DIREZIONE 6° TRONCO DI CASSINO BARRIERE DI SICUREZZA – ATTENUATORI D'URTO - TERMINALI

DIREZIONE 6° TRONCO DI CASSINO BARRIERE DI SICUREZZA: TIPOLOGIE E QUANTITA'

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	6

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
ACCIAIO			582,498
	altri		3,951
		AF500	221
		B.2.A.100	890
		B.2.B.75	202
		B.3.A.100	2,140
		V.3	498
	altri (Cat. generale barriere di sicurezza)		134,649
		A.2.1	1,675
		A.2.3	15
		A.2.4	1,439
		A.2.5MONO	511
		B.2.1	40,730
		B.2.2	119
		B.2.3	500
		B.2.4	52,468
		B.2.5	33,943
		C.2.1	2,011
		C.2.2	1,238
	ASPI		384,700
		BROH2-17	5,826
		BROH2-21	148,787
		BROH2BP4	5,196
		BROH2New	110
		BROH3-14	14,023
		BROH3BL4	3,557
		BROH3BL6	45,254
		BROH3BP7	419
		BROH3BP8	132
		BROH3P-2	832
		BROH4-1	90,621
		BROH42F-9	29,370
		BROH4BP7	10,714
		BROH4BP8	25,027
		cuspide SoftBump	479
		INTEGAUTO-S	1,781
		NJBPAcc	2,572
	CAR		3,840
		CARH2BL	702
		CARH2BL6-S	2,782
		CARH3BL4A	319
		CARH3BP01	37
	FRACASSO		12,053
		3n21756-W7A-H3BL	1,092
		3n24335-W5B-H2BP	12

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	6

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
ACCIAIO	FRACASSO	3n24341-H2BL	8,376
		3n24409-W8B-H3BP	242
		3n28079-W8A-H3BL	793
		3n33880-W6A-H2BL	1,538
	ILVA PALI DALMINE		35,937
		B1L-H2L	28,964
		B1L-H3BP	882
		H4Bs	6,044
		H4Bsp	47
	IMEVA		722
		H2BL300	302
		H2BP200	44
		H3BP100	10
		H3BP300	39
		H4BL100	327
	SITAV		73
		ACURAIL	73
	TUBOSIDER		6,573
		2N.TU-brl.41	12
		3N.TU-bpl.13	114
		3N.TU-brl.03	1,727
		3N.TU-brl.05	766
		3N.TU-brl.08	2,159
		3N.TU-brl.30	589
		3N.TU-brl.31	929
		3N.TU-brl.53	277
CLS			364,142
	ABESCA		108,164
		ET100	78,177
		NJBPCLS4	1,698
		NJMONO100	28,289
	altri		910
		A.1.7	370
		NJBPCLS-In-Opera	540
	altri (Cat. generale barriere di sicurezza)		253,732
		A.1.1	2,555
		A.1.2	269
		A.1.2.B	9,927
		A.1.3	182,227
		A.1.4	33,182
		A.1.5	2,783
		B.1.1	274
		C.1.1	2,101
		C.1.2	2,891
		C.1.3	170

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	6

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
CLS	**altri (Cat. generale barriere di sicurezza)**	**C.3.1**	17,353
	ASPI		1,336
		NJBPCLS4	1,336
vari			4,769
	vari		4,769
		varco	4,769
Totale complessivo			**951,409**

DIREZIONE 6° TRONCO DI CASSINO ATTENUATORI D'URTO – TERMINALI: TIPOLOGIE E QUANTITA'

ATTENUATORI D'URTO / TERMINALI: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	6

produttore	tipologia	N. attenuatori / terminali
ASPI		101
	ASSO-ASPI-50	3
	ASSO-ASPI-80	5
	Bump_6-80-1	47
	SoftBump	3
	SoftBump 120	43
MARCEGAGLIA		14
	TER-P4	14
Massara-Heintzmann		2
	AIR-H50-P	2
Snoline		6
	Snoline-Tau-100-A	5
	Snoline-Tau-100-P	1
Totale complessivo		**123**

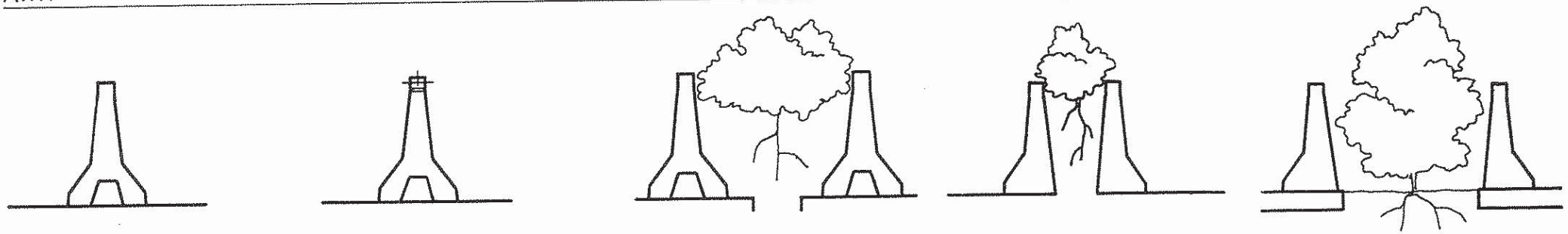
DIREZIONE 6° TRONCO DI CASSINO BARRIERE DI SICUREZZA: DOCUMENTAZIONE TECNICA

BARRIERE DA CATALOGO GENERALE DELLE PROTEZIONI AUTOSTRADALI
(CATALOGO BLU, 1988)

BARRIERE SPARTITRAFFICO

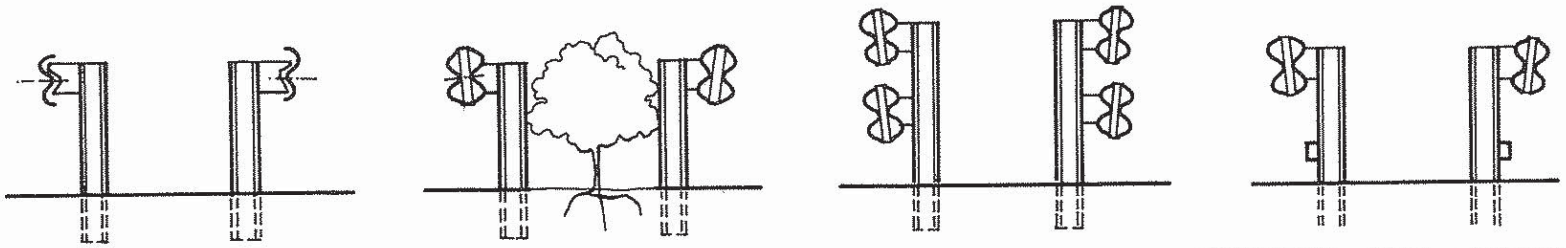
CEMENTO ARMATO

A.1.1 A.1.2 A.1.3 A.1.4 A.1.5



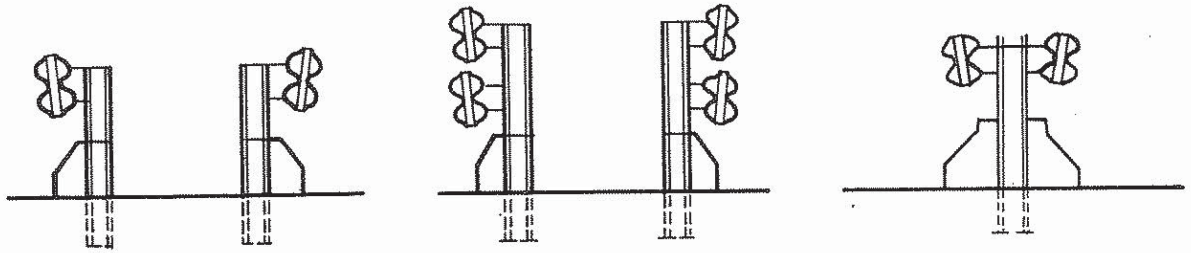
ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

A.2.1 A.2.2 A.2.3 A.2.4 - A.2.5



MISTE

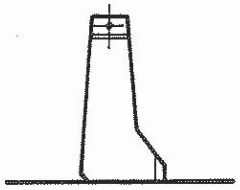
A.3.1 A.3.2 A.3.3



BARRIERE PER BORDO LATERALE

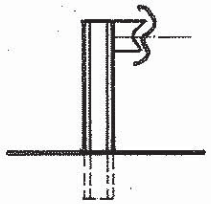
CEMENTO ARMATO

B.1.1

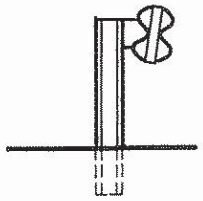


ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

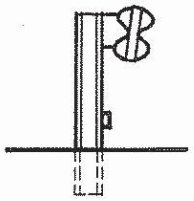
B.2.1



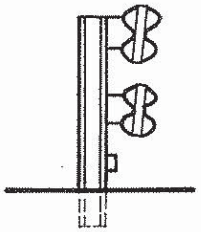
B.2.2



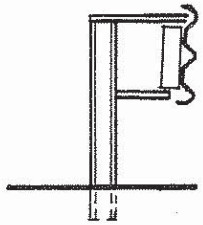
B.2.3 - B.2.4



B.2.5

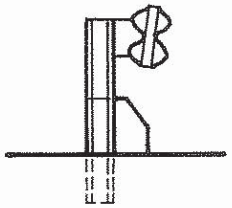


B.2.6

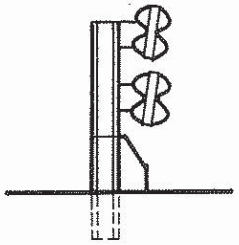


MISTE

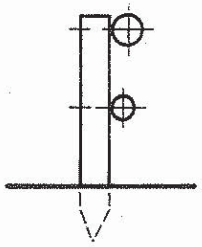
B.3.1



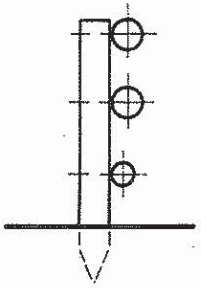
B.3.2



B.3.3



B.3.4



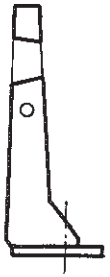
BARRIERE PER OPERA D'ARTE

CEMENTO ARMATO

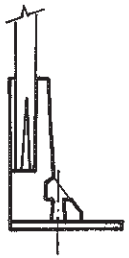
C.1.1

C.1.2

C.1.3

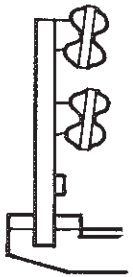


C.1.4

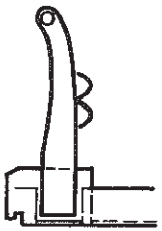


ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

C.2.1



C.2.2



MISTE

C.3.1

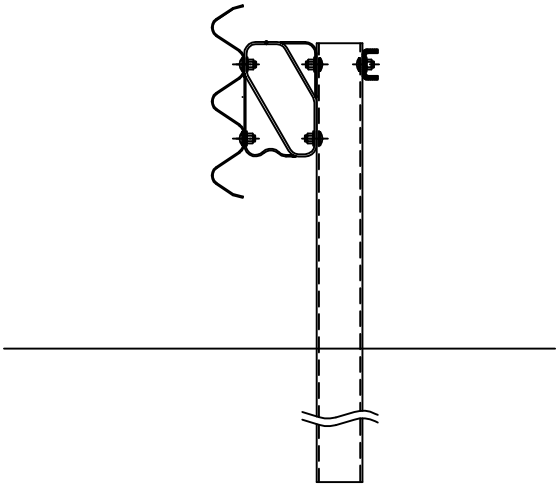
C.3.2

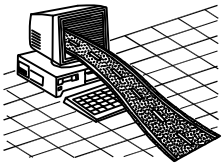
0030_MI_BROH2-17.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO LATERALE - CLASSE H2

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE





Manutenzione e Standard di Pavimentazioni e Barriere

Opere di Sicurezza

13 Dicembre 2010

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO LATERALE - CLASSE H2

La **Società Autostrade per l'Italia** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, per bordo laterale di CLASSE H2,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BROH2-17

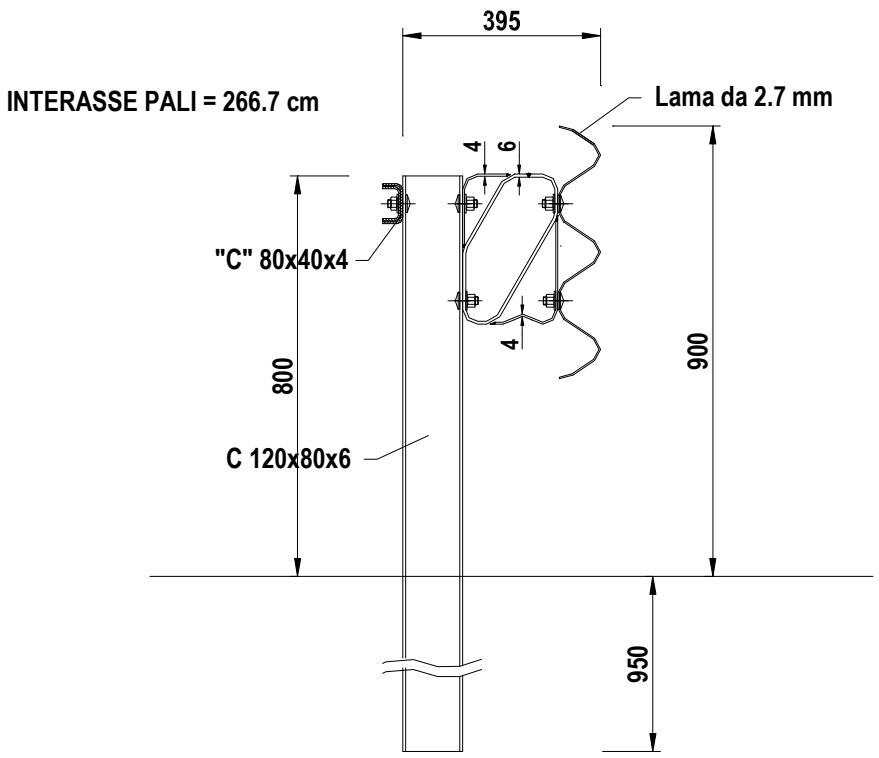


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera e composta da una lama tripla onda da 2.7 mm. di spessore, posta ad un'altezza massima di 900 mm. dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti a "C" 120x80x6 posti ad interasse di 266.7 cm., lunghi 1750 mm. ed infissi nel terreno per 950 mm. risultando così un'altezza dal piano di rotolamento di 800 mm.

La struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore e dal *"tirante"* a "C" posteriore 80x40x4 che sono in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

L'altezza massima della barriera è di 1500 mm., mentre l'ingombro trasversale significativo è di 395 mm. il che permette una *"comoda"* installazione di questa barriera anche sui normali arginelli che normalmente hanno larghezza massima di 500 mm.

L'interasse di 266.7 cm. è ottenuto utilizzando lame da 400 cm. con fori ad interasse 133.3 cm., ma collegati ai paletti uno sì ed uno no (vedi prospetto e pianta in Fig. 2). Naturalmente anche il *"tirante"* a "C" posteriore 80x40x4 presenta la stessa particolarità; il collegamento tra due tiranti contigui è realizzato tramite un canotto a "C" 68x36x4 a 4 asole.

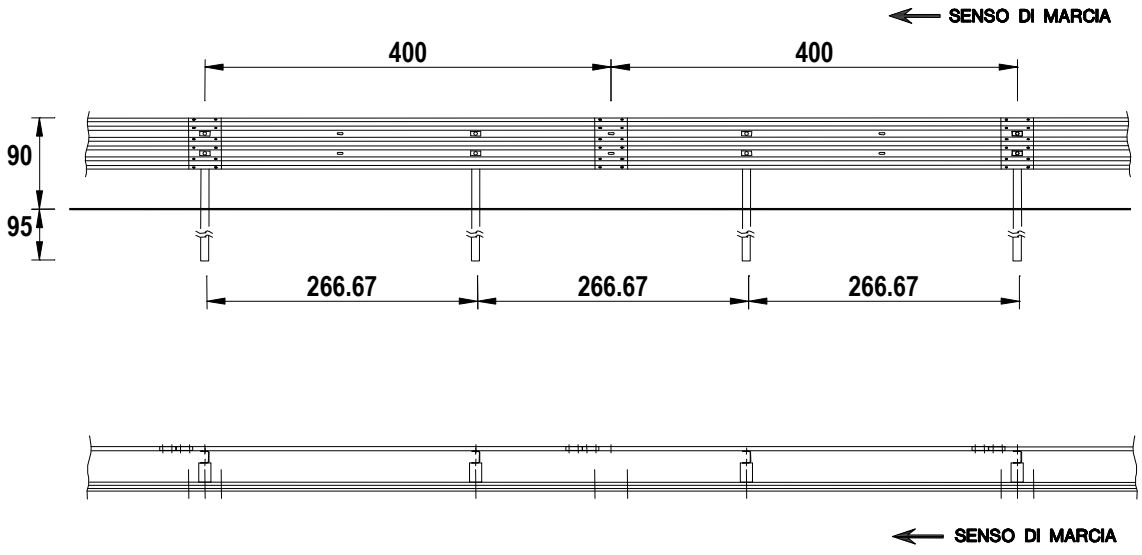


Fig. 2

La barriera permette di realizzare la continuità con le analoghe barriere *"Autostrade per l'Italia"* da bordo laterale e da bordo ponte in classe H4, H3 e H2, eventualmente installate in tratti adiacenti a quella in esame; questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. La barriera è infatti esteticamente e funzionalmente praticamente identica (la tripla onda è posta alla stessa altezza), salvo un diverso interasse dei paletti o per l'eventuale paletto su piastra ancorata al cordolo (bordo ponte) invece del paletto infisso nel terreno.

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la **lunghezza minima dell'installazione** varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "*Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.*

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di 96,00 metri; valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera, una volta finito il tratto dove il progettista ritiene necessaria la sua posa in opera, può collegarsi ad una barriera da bordo laterale o da bordo ponte di classe H3 o H4, entrambe studiate per inserirsi perfettamente, garantendo la continuità strutturale con la presente avendo tutte la lama tripla onda alla stessa quota.

Naturalmente la barriera, per specifiche situazioni in sito, può anche terminare subito, senza la transizione di un tratto di barriera H3 o H4 da bordo laterale; questo è il caso riportato nelle Figg. 3 e 4; la Fig. 3 mostra la soluzione[1] per i tratti in approccio (avvio della protezione) con una lama inclinata di 5 gradi collegata ad uno spezzone curvo e questo alla classica manina ottenendo un graduale arretramento[2] rispetto al filo del nastro.

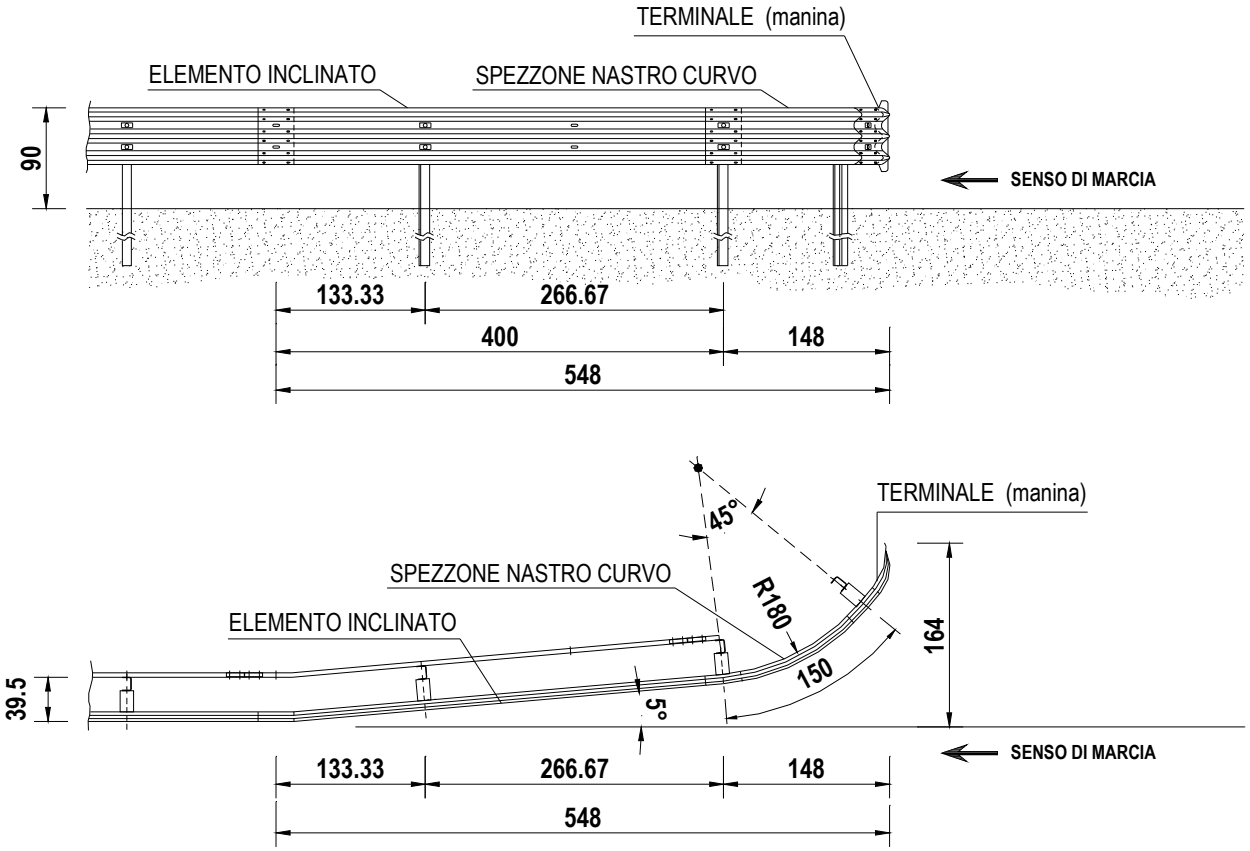


Fig. 3

La Fig. 4 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita che però è adottabile su autostrade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia è preferibile adottare la soluzione di Fig. 3 anche in uscita.

L'inserimento immediato del terminale o il trattamento alternativo descritto saranno scelti di volta in volta dal progettista della protezione su strada.

[1] La soluzione mostrata è innovativa rispetto a quella più classica con le due lame terminali che si inclinano di 9 gradi verso terra fino ad essere interrate nel bordo dell'arginello; questa soluzione potrebbe avere l'inconveniente, specie se adottata in avvio barriera, di innescare il ribaltamento e/o la fuoriuscita del veicolo in svio per via della lama inclinata.

[2] I paletti della lama curva potranno avere una lunghezza maggiore rispetto a quelli standard per compensare la eventuale pendenza della scarpata.

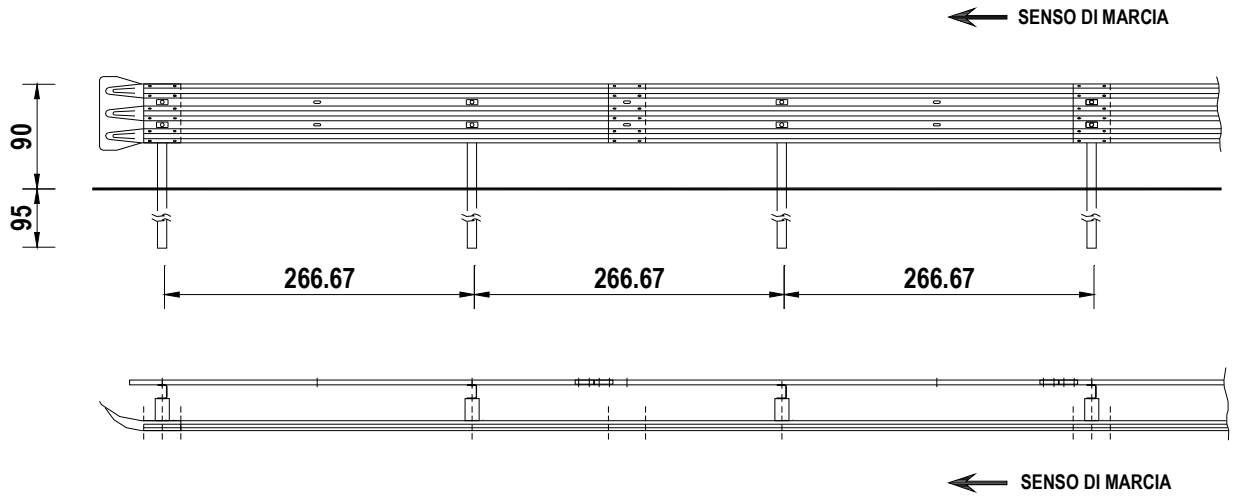


Fig. 4

Caratteristiche del supporto

Il terreno di supporto nel quale sono stati infissi i paletti della barriera è classificato in classe A1, secondo la normativa CNR UNI 10006, ovvero in classe 4 secondo la normativa DIN 18196 (in base a quanto dichiarato dal laboratorio TUV a pag. 8 dei due report di prova).

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash si è impiegato unicamente l'acciaio Fe 430 (S275JR) per tutti i qui riportati componenti :

- Lama a tripla onda;
- Distanziatore per lama a tripla onda;
- Paletto a "C" 120x80x6;
- Tirante posteriore a "C" 80x40x4;
- Canotto per tirante posteriore a "C" 68x36x4;
- Piastrine.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 per il serraggio di tutti i componenti della barriera.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale deve essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali

lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino o compattazione del terreno di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 266.7 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* della pavimentazione);
4) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti posteriori a "C" 80x40x4 e dei relativi canotti 68x36x4;
5) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
6) montaggio del tirante posteriore a "C" 80x40x4 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; quattro bulloni analoghi collegano i tiranti ad "C" tra loro tramite il canotto di sovrapposizione;
7) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
8) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
9) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 5), 6), 7) e 8) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del tirante posteriore in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	80 ± 15

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella seguente tabella:

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.5:

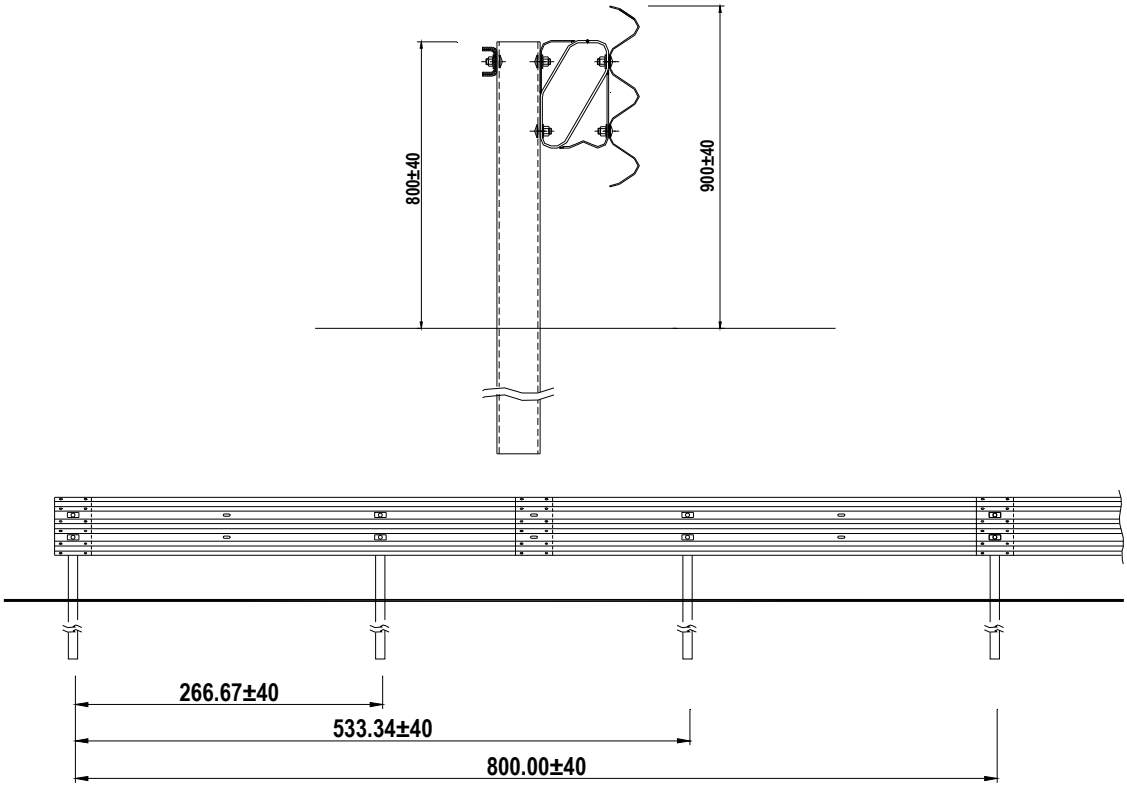


Fig.5

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla

morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).

- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

La Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A., per mettere a punto la barriera da bordo laterale in CLASSE H2, in oggetto ha fatto eseguire le due prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato TUV di Monaco, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 2367 del 21.6.2004 e UNI EN 1317-1 e 1317-2; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. X63.01.D09 del 23 settembre 2003 (Fiat UNO)

Classe di riferimento :	N2 - H4
Peso del veicolo :	920 Kg
Velocità di prova :	102.12 Km/h
Angolo d'impatto :	20.0°
Livello di contenimento Lc :	43.3 kJ
Valore Indice ASI :	1.02
Valore Indice THIV :	25.21 Km/h < 33
Valore Indice PHD :	18.172 g < 20
Indice V.C.D.I. :	LF 0011000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. X63.02.D09 del 23 settembre 2003 (Autobus MAN NL 202)

Classe di riferimento :	H2
Peso del veicolo :	13280 Kg
Velocità di prova :	72.97 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	319 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

In entrambi i crash test tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati quindi rispettati.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

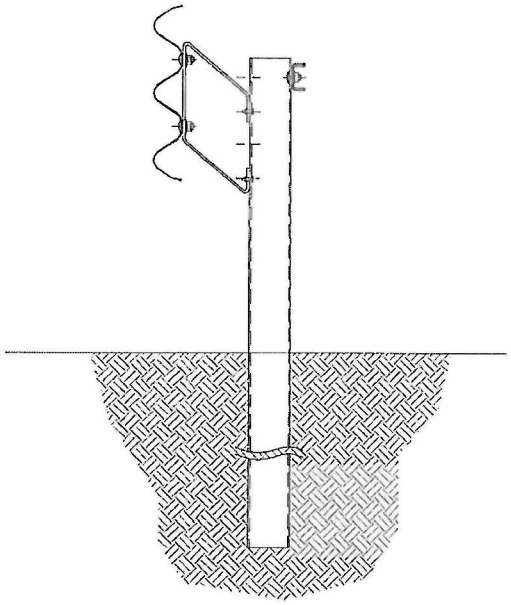
Roma, 13 dicembre 2010

0031_MI_BROH2-21.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER BORDO LATERALE - Classe H2 modello "BROH2-21-S" INTERASSE PALETTI 2666 mm

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Barriere di Sicurezza Laboratori

Direzione Generale Operations & Maintenance
Pavimentazione e Barriere di Sicurezza
NOVEMBRE 2017

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA N. 12573

autostrade per l'italia Via Alberto Bergamini,50
00159 - Roma

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO LATERALE - CLASSE H2
BROH2-21-S
(INTERASSE PALETTI 2660 mm)

Indice

Descrizione della Barriera 2
Materiali impiegati 3
Lista componenti 4
Configurazioni di prodotto 4
Caratteristiche del supporto 5
Smaltimento delle acque 6
Terminali della barriera 6
Lunghezza minima di funzionamento 7
Modalità d'installazione 7
Installazione in curva 13
Coppie di serraggio 13
Tolleranze geometriche 13
Durabilità 14
Disegni tecnici 14
Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 16
Manutenzione del dispositivo 16
Risultati delle prove in scala reale 17
Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione 18

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Descrizione della Barriera

La **Società Autostrade per l'Italia** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno, **per bordo laterale di CLASSE H2**, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BROH2-21-S

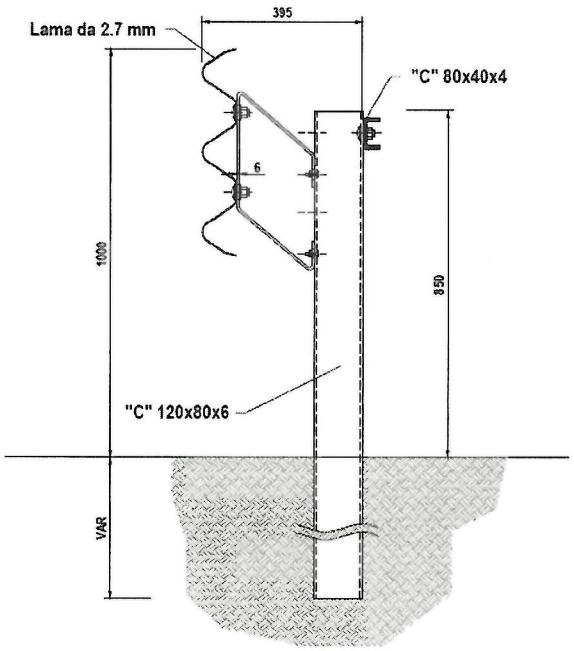


Fig. 1

La barriera e composta da una lama tripla onda da 2.7 mm di spessore, posta ad un'altezza massima di 1000 mm dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti a "U" 120x80x6 posti ad interasse di 2660 mm., lunghi 1800/2300 mm ed infissi nel terreno per **950/1450 mm**.

La struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore e dal *"tirante"* a "U" posteriore 80x40x4 mm che sono in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

L'altezza massima della barriera è di 1000 mm, mentre l'ingombro trasversale significativo è di 395 mm.

L'interasse di 2660 mm è ottenuto utilizzando lame da 4000 mm con fori ad interasse 1333 mm (vedi prospetto e pianta in Fig. 2). Naturalmente anche il *"tirante"* a "U" posteriore 80x40x4

mm presenta la stessa particolarità; il collegamento tra due tiranti contigui è realizzato tramite un canotto a "U" 68x36x4 mm a 4 asole.

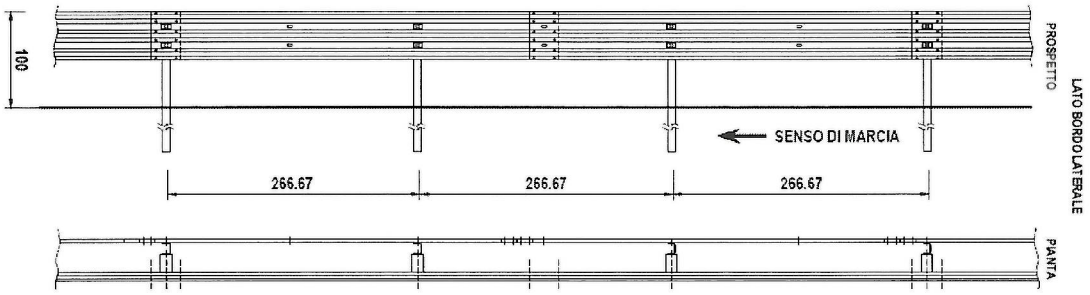


Fig. 2

Per effettuare il crash test, sono stati installati 92,00 m di barriera, realizzata così come sopra descritto e come rappresentato in Fig.2, a cui sono state aggiunte a monte e a valle 2 lame inclinate infisse nel terreno, per una lunghezza complessiva di 16,00 m (Fig.3). Tale accorgimento è stato adottato per meglio simulare, come realmente avviene nelle installazioni su strada, la continuità delle barriere a monte e a valle della barriera testata.

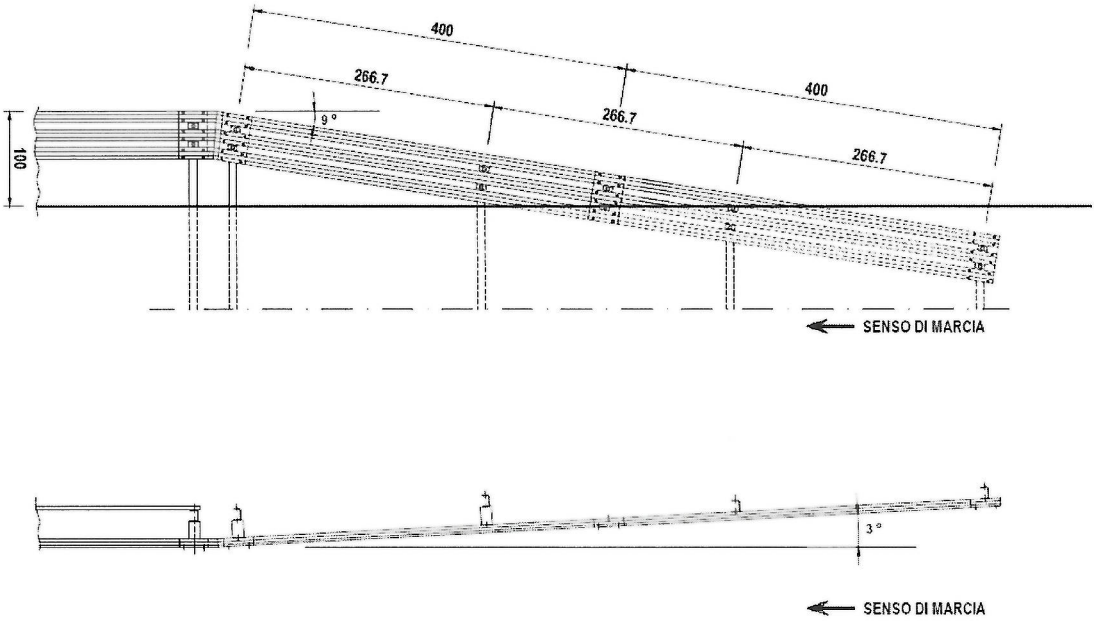


Fig.3

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash si è impiegato unicamente l'acciaio S275JR per tutti i qui riportati componenti :

- Lama a tripla onda;
- Distanziatore per lama a tripla onda;
- Paletto a "U" 120x80x6;
- Tirante posteriore a "U" 80x40x4;

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

- Canotto per tirante posteriore a "U" 68x36x4;
- Piastrine.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 mm per il serraggio della lama e del tirante posteriore; e bulloni a testa esagonale M8x35 mm in classe 4.8 per il fissaggio del distanziatore al paletto.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Lista componenti

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO "U" 120x80x6	S275JR (Fe430)	5-6-7-8-9-10	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	3-4	Lunghezza standard dei nastri: 4000mm + 320mm (sovrapp.) = 4320mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S275JR (Fe430)	2	Spessore 6mm
4	TIRANTE POSTERIORE "U" 80x40x4	S275JR (Fe430)	11	L=3995mm
5	CANOTTO PER TIRANTE POSTERIORE "U" 68x36x4	S275JR (Fe430)	120	L=325mm

Configurazioni di prodotto

Ai sensi di quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012, il dispositivo denominato BROH2-21 (certificato di prestazione n. 093/2131/CPR/2014) è stato oggetto di due modifiche di prodotto con l'emissione di un nuovo certificato di prestazione da parte del Notified Body n.2131 Aisico S.r.l.

Rispetto al VRS originario la modifica M1 consiste nell'introduzione di paletti di sostegno a "U" 120x80x6 mm di lunghezza 2300 mm.

Sia rispetto al VRS originario che rispetto alla modifica M1, la modifica M2 consiste:

- nell'introduzione di paletti di sostegno a "U" 120x80x6 mm a 10 fori simmetrici per utilizzo sia in configurazione destra che in configurazione sinistra;
- nell'introduzione di lame tripla onda con asole di collegamento tra i due nastri consecutivi "a croce" con 2 asole orizzontali 18x60 mm e due asole verticali 28x22 mm.

L'impiego dei pali "simmetrici" è da considerarsi una configurazione alternativa ai pali (di lunghezza 1800/2300 mm) a 5 fori in configurazione destra e sinistra. L'impiego di lame a tripla

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

onda con asole "a croce" è da considerarsi alternativa rispetto a lame con n.4 "asole orizzontali" 18x60 mm.

La modifica M2 si deve considerare inclusiva anche della modifica M1; ne conseguono per il prodotto oggetto di estensione della marcatura CE, denominato "barriera di sicurezza stradale a paletti con lama a tripla onda da modo laterale di classe H2" mod. BROH2-21-S, le seguenti configurazioni di pali (vedi tabella 1) e di lame (vedi tabella 2):

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1D	BROH2-21-S-1800.05FD	1800	DESTRO A 5 FORI	5
1S	BROH2-21-S-1800.05FS	1800	SINISTRO A 5 FORI	6
2	BROH2-21-S-1800.10F	1800	SIMMETRICO A 10 FORI	7
3D	BROH2-21-S-2300.05FD	2300	DESTRO A 5 FORI	8
3S	BROH2-21-S-2300.05FS	2300	SINISTRO A 5 FORI	9
4	BROH2-21-S-2300.10F	2300	SIMMETRICO A 10 FORI	10

Tabella 1

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
na	BROH2-21-S-XX00.YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	4
nb	BROH2-21-S-XX00.YYF.b	ASOLE A CROCE	4

Tabella 2

Le diverse configurazioni di prodotto saranno differenziabili attraverso l'adozione del seguente codice:

CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo — tipo palo — tipo lama

BROH2-21-S-□□□□.□□□□.□

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Caratteristiche del supporto

Il terreno di supporto nel quale sono stati infissi i paletti della barriera è un terreno costituito da ghiaia in matrice sabbioso limosa di classificazione A1-a, secondo la normativa CNR UNI 10006, ovvero in classe GW secondo la normativa DIN 18196.

Smaltimento delle acque

La barriera non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane.

Terminali della barriera

Per i terminali semplici potrà essere adottata la soluzione rappresentata in Fig.4, diversa da quella utilizzata nel crash test (adottata per meglio simulare la continuità della barriera in sito).

La Fig. 5 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita che però è adottabile su strade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia si potrà adottare la soluzione di Fig. 4 anche in uscita.

L'effettiva configurazione del dispositivo nelle zone di estremità nonché le modalità di collegamento a dispositivi adiacenti dovranno essere definite di volta in volta dal progettista dell'installazione.

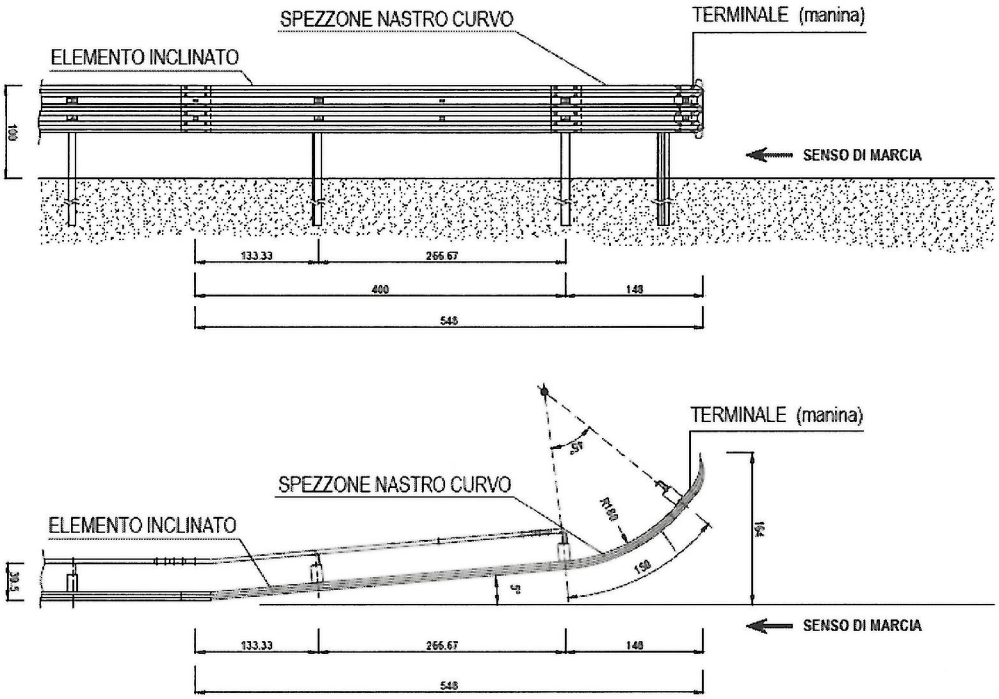


Fig.4

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

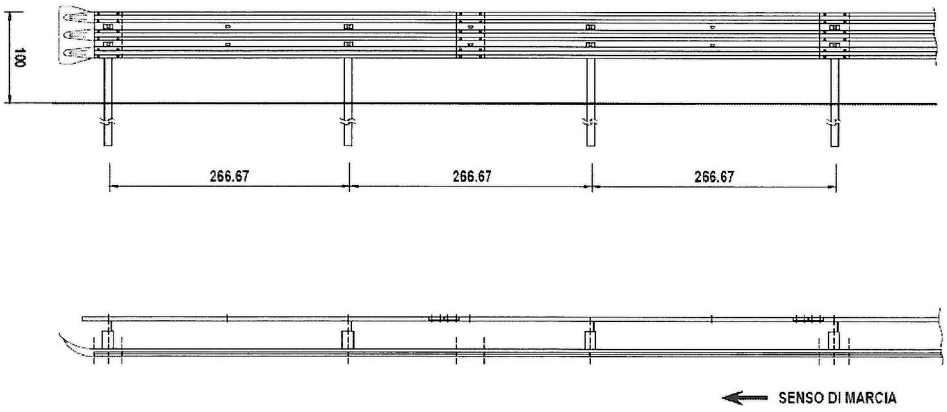


Fig.5

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la **lunghezza minima dell'installazione** varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "*Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.*

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di 92,00 metri.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale deve essere provvisto di idoneo

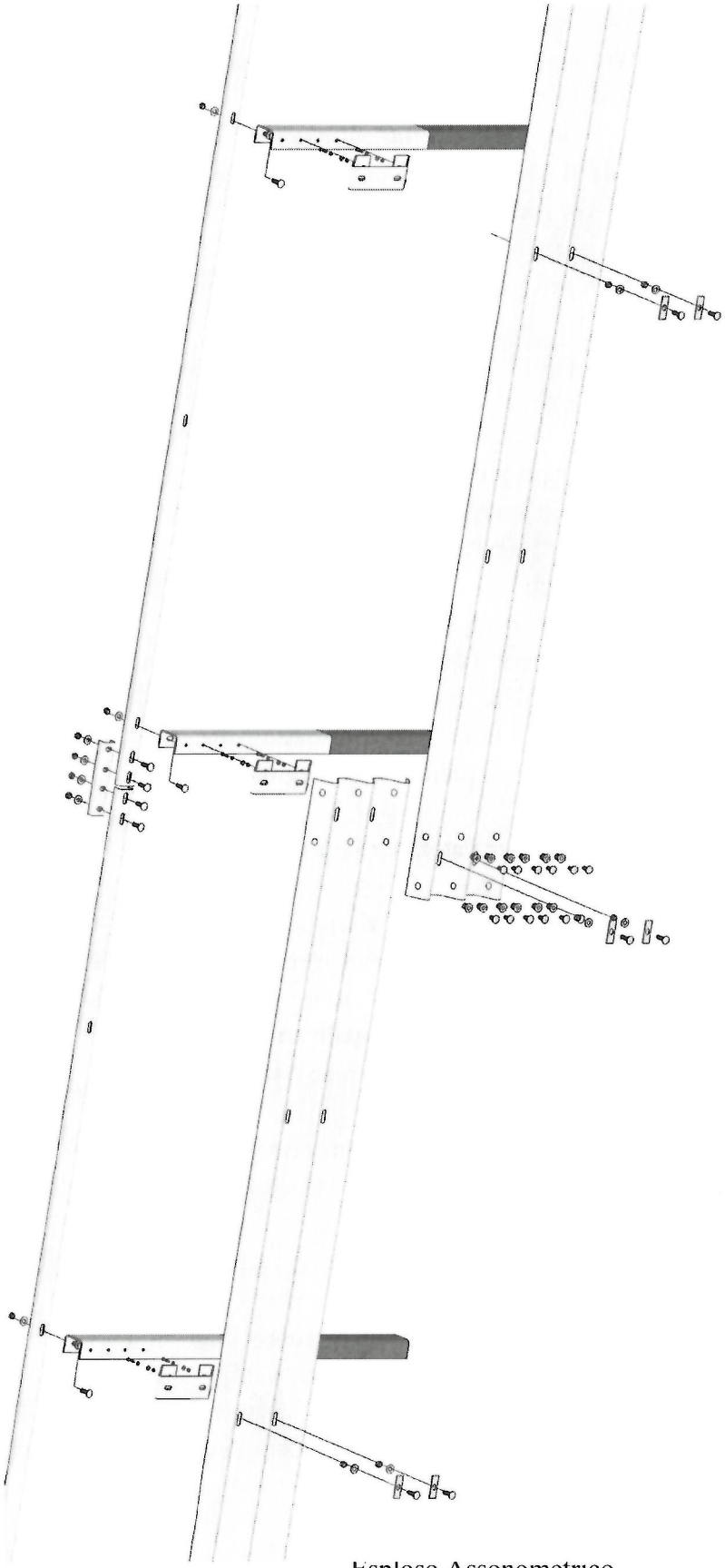
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 CPR

equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino o compattazione del terreno di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 133.3 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* della pavimentazione);
4) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti posteriori a "U" 80x40x4 e dei relativi canotti 68x36x4;
5) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TE M8x35 classe 4.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto. Da notare la rondella M8 posta lato paletto e rondella M10 inserita lato distanziatore – ***vedere schema n°1***;
6) montaggio del tirante posteriore a "U" 80x40x4 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; quattro bulloni analoghi collegano i tiranti ad "U" tra loro tramite il canotto di sovrapposizione – ***vedere schema n°2***;
7) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento– ***vedere schema n°3***;
8) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 – ***vedere schema n°3***;
9) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 5), 6), 7) e 8) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del tirante posteriore in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada – ***vedere schema n°4***.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

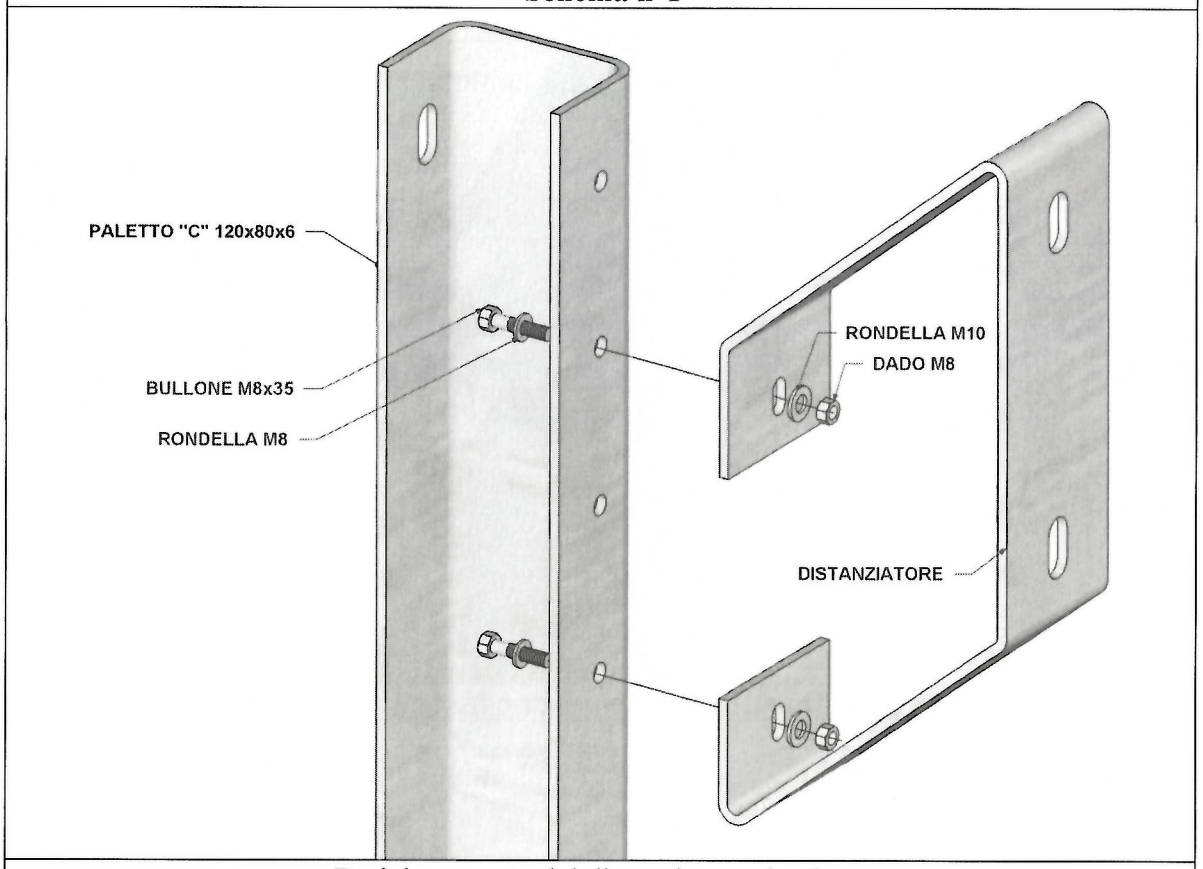


NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Esploso Assonometrico

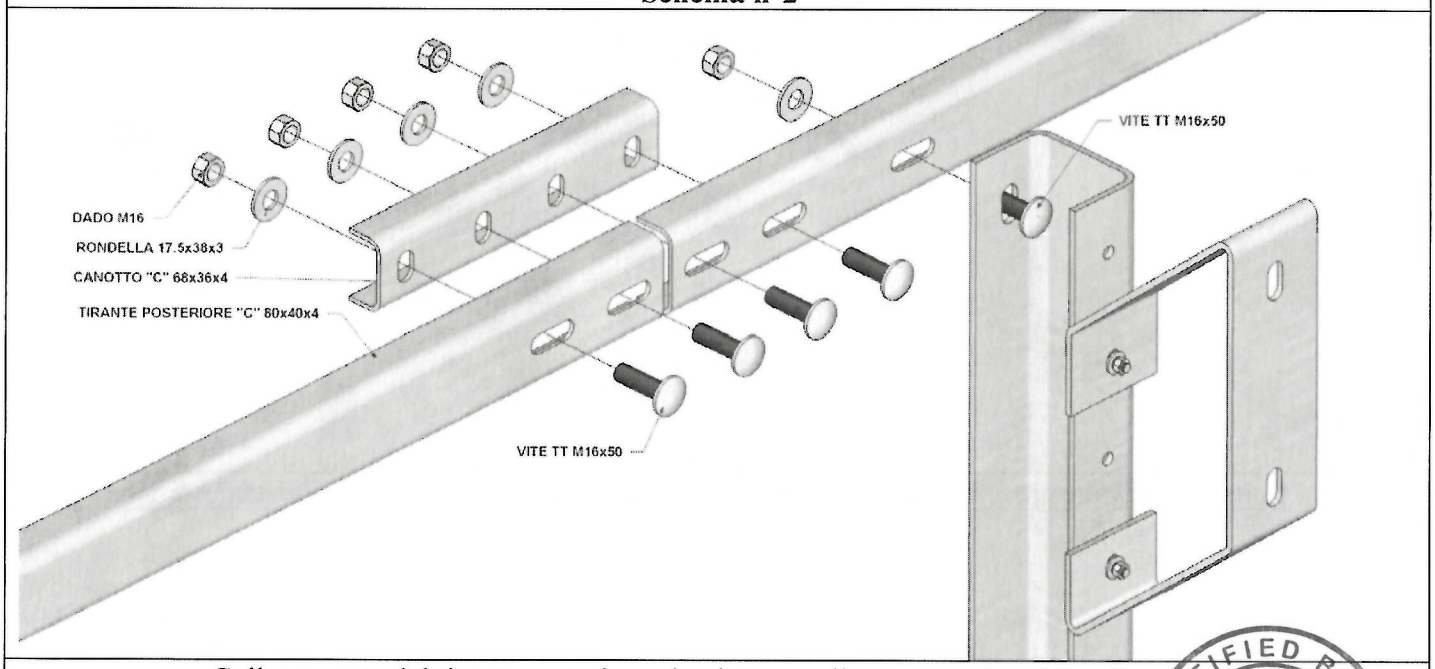
Pagina	9/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Schema n°1



Posizionamento del distanziatore al paletto

Schema n°2

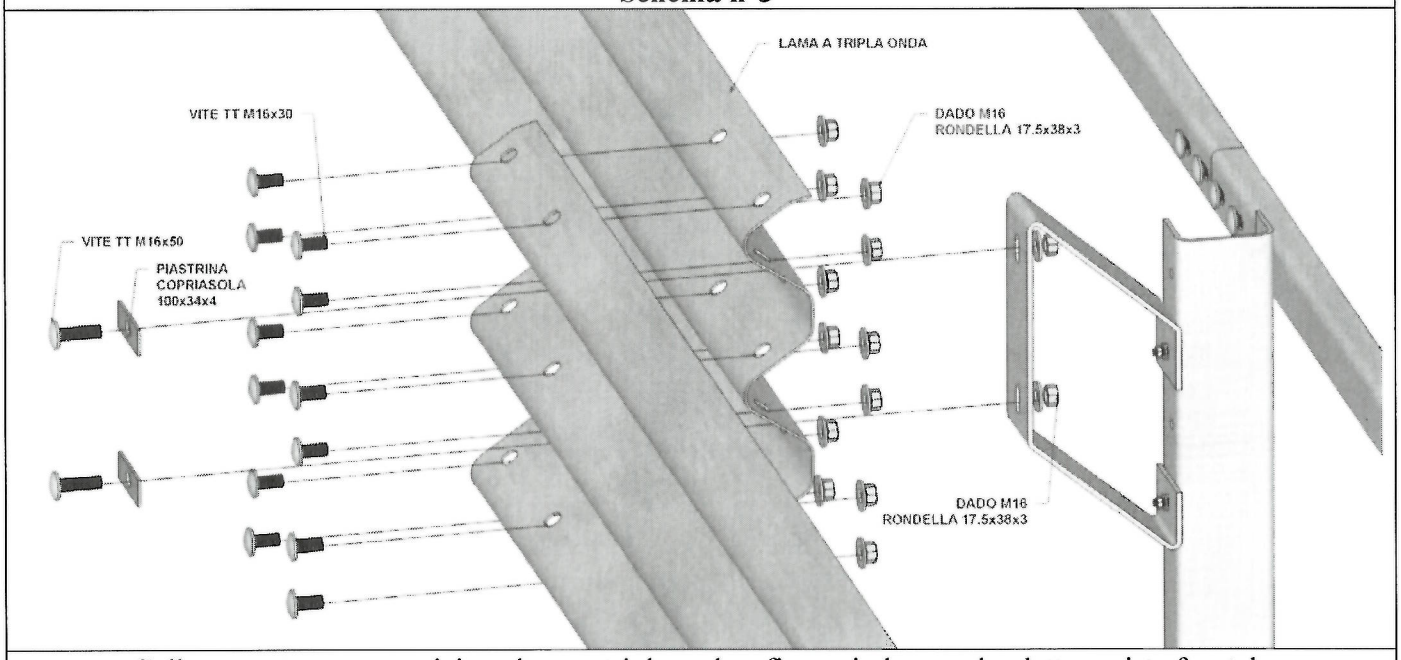


Collegamento del tirante posteriore al paletto e collegamento tiranti con il canotto

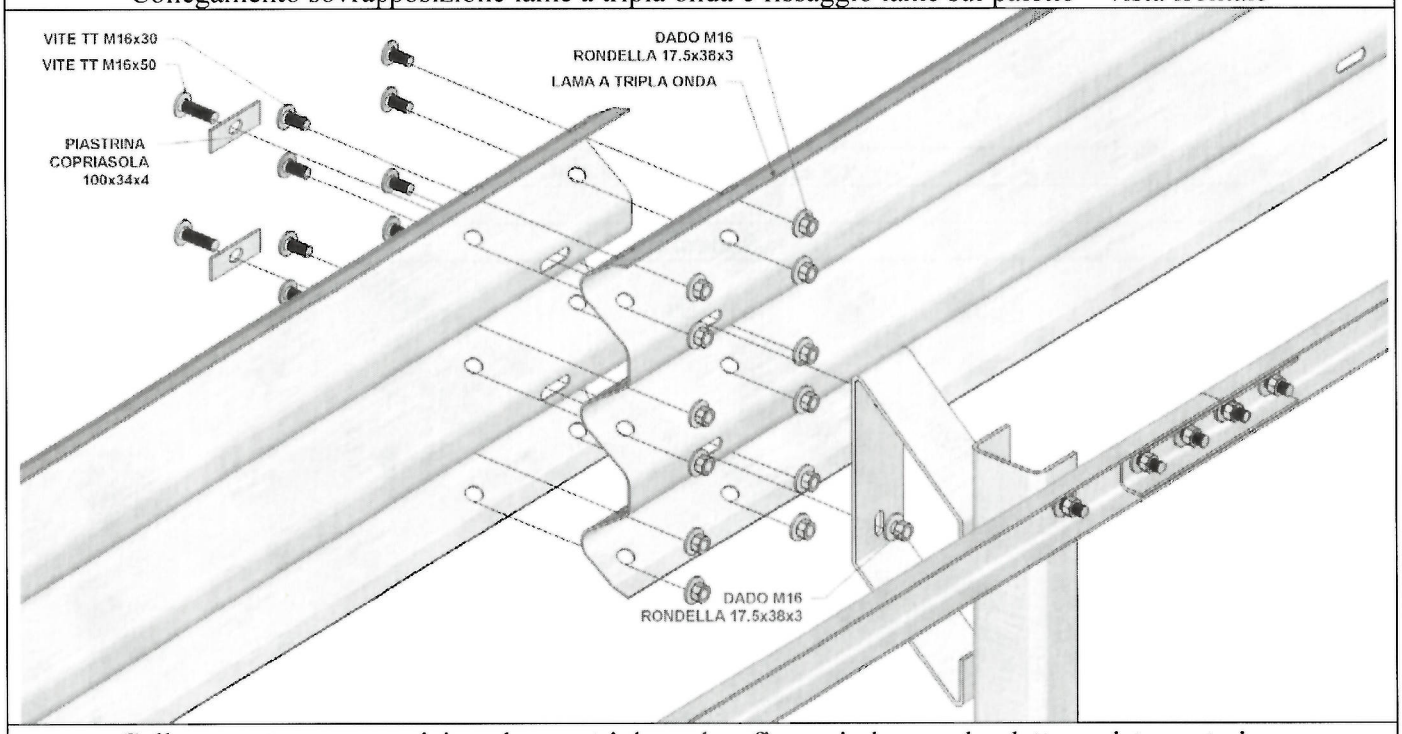
Pagina	10/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Schema n°3



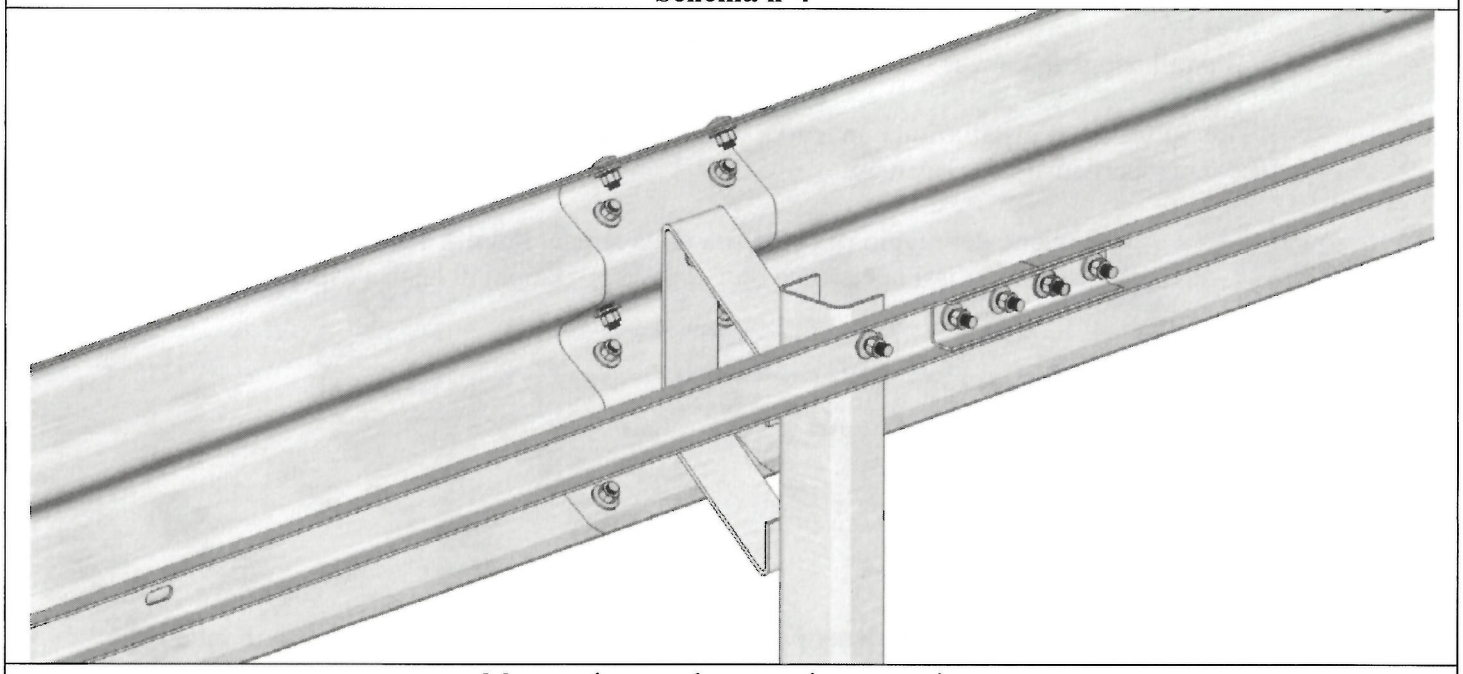
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista frontale



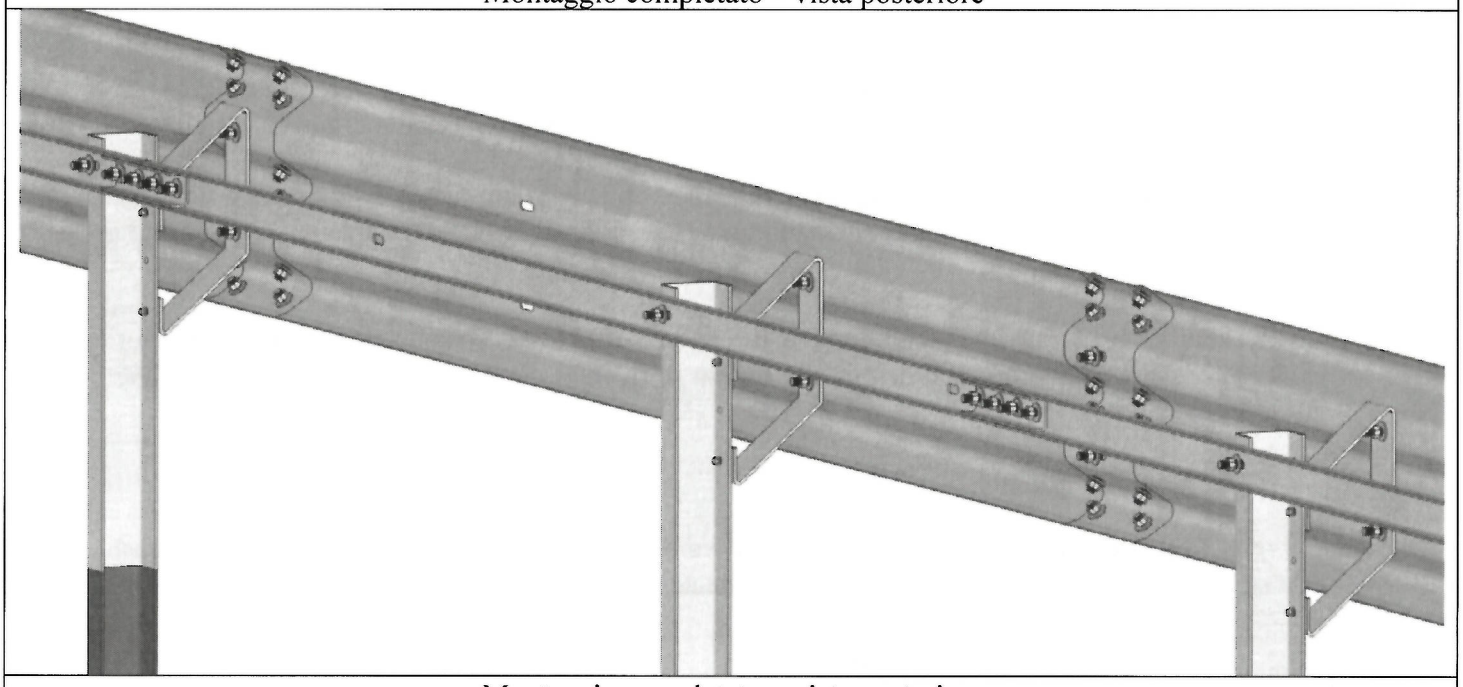
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

Schema n°4



Montaggio completato – vista posteriore



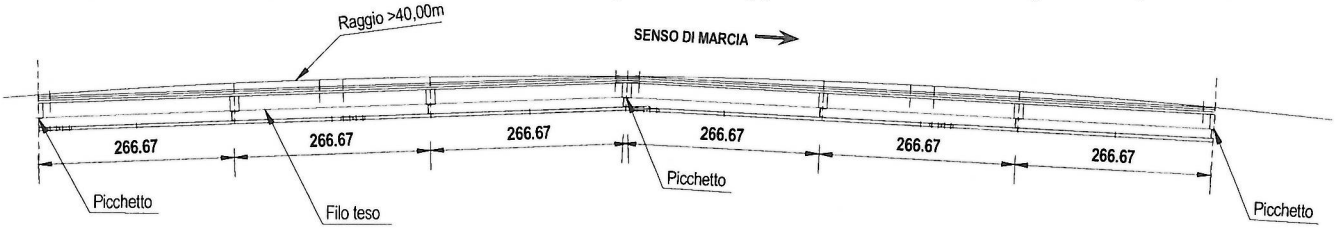
Montaggio completato – vista posteriore

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Installazione in curva

Le modalità d'installazione in curva sono pressoché simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

- in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;



- Disporre per terra le lame parallele al filo. Sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- Infiggere i paletti nel terreno prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
- Installazione del resto della barriera (vedere capitolo modalità d'installazione)

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 40,00m, i pezzi non hanno bisogno di calandratura e il gioco nelle asole della lama è sufficiente a recuperare la curvatura. Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 40,00 m, le lame ed i tiranti posteriori dovranno essere calandrati in funzione del raggio desiderato e/o accorciati (è il caso del tirante posteriore).

Coppie di serraggio

Nell'installazione si farà riferimento ai valori di serraggio utilizzati per le prove di crash test su prototipo, secondo valori e tolleranze indicate nella seguente tabella.

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	80 ± 15
Bulloni TE M8, classe 4.8	15 ± 5

Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo "Manutenzione del dispositivo" del presente documento. E' però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell'installazione di prova (crash test) e che costituiscono indicazione per il montaggio del prodotto, anche al fine di costituire una "riserva di coppia" iniziale, nonché per evitare l'applicazione di serraggi palesemente inadeguati.

Nelle condizioni di utilizzo del dispositivo si dovrà evitare l'allentamento dei bulloni, a cui conseguirebbe la presenza di "giochi" tra i componenti metallici e tra la piastra di base ed il cordolo di supporto, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di strappo.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle seguenti tolleranze (vedi anche Fig.7):

- elementi longitudinali (verticale) ± 40 mm,
- pali (orizzontale) ± 30 mm,
- lame (orizzontale) ± 10 mm

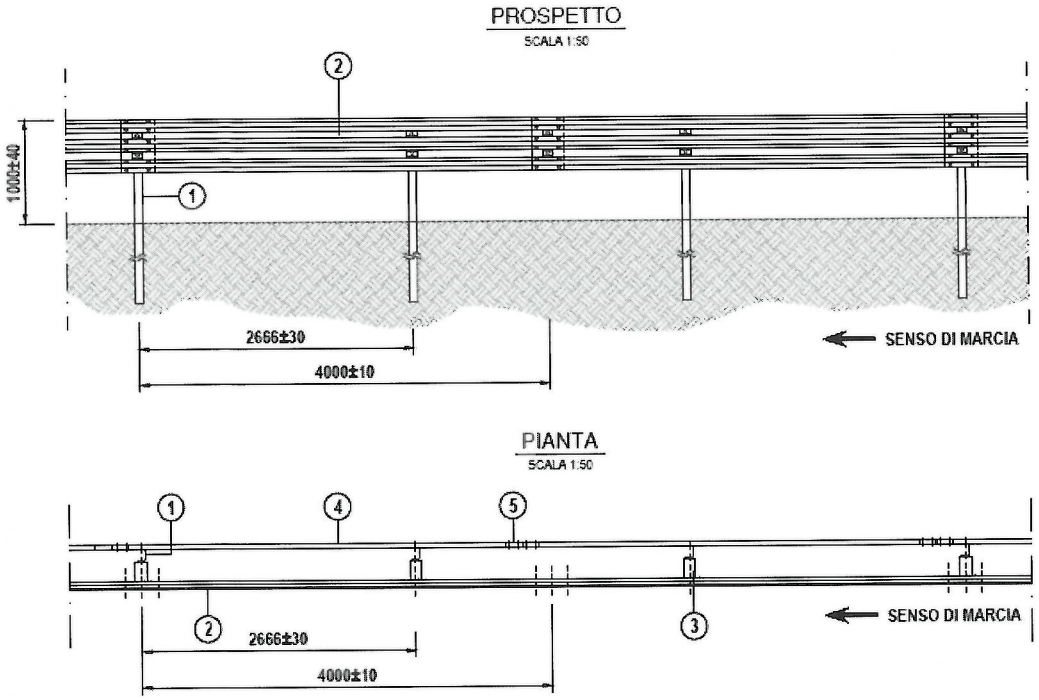


Fig.7

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Disegni tecnici

Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento "Disegni Tecnici" esplicitamente richiamato nel certificato di conformità CE.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

autostrade per l'Italia Società per azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA: 0
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H2) modello "BROH2-21-S"	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:20 - 1:50

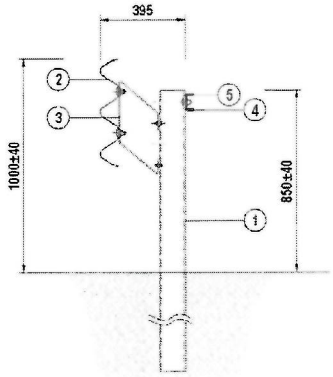
CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo — tipo palo — tipo lama

BROH2-21-S-□□□□.□□□□.□

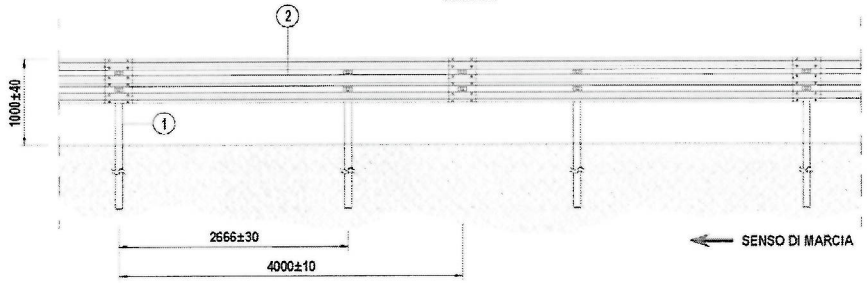
SEZIONE

SCALA 1:20



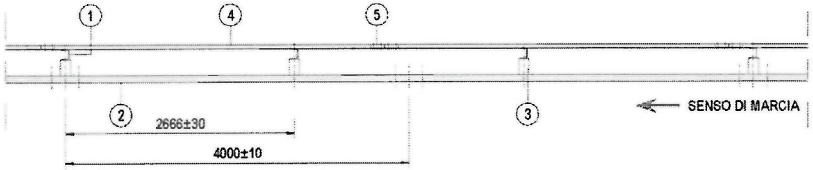
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1D	BROH2-21-S-1800.05FD	1800	DESTRO A 5 FORI	5
1S	BROH2-21-S-1800.05FS	1800	SINISTRO A 5 FORI	6
2	BROH2-21-S-1800.10F	1800	SIMMETRICO A 10 FORI	7
3D	BROH2-21-S-2300.05FD	2300	DESTRO A 5 FORI	8
3S	BROH2-21-S-2300.05FS	2300	SINISTRO A 5 FORI	9
4	BROH2-21-S-2300.10F	2300	SIMMETRICO A 10 FORI	10

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
na	BROH2-21-S-XX00.YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	4
nb	BROH2-21-S-XX00.YYF.b	ASOLE A CROCE	4

n = da 1 a 4 - XX00 = lunghezza palo - YYF = numero fori

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO "U" 120x80x6	S275JR (Fe430)	5-6-7-8-9-10	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	3-4	Lunghezza standard dei nastri: 4000mm + 320mm (sovrapp.) = 4320mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S275JR (Fe430)	2	Spessore 6mm
4	TIRANTE POSTERIORE "U" 80x40x4	S275JR (Fe430)	11	L=3995mm
5	CANOTTO PER TIRANTE POSTERIORE "U" 68x36x4	S275JR (Fe430)	120	L=325mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M8 (fissaggio paletto-distanziatore)	4.8	15 ± 5

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE	FILE	DISEGNO
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	BROH2-21-S	PBS-BSL

NOTIFICATO 305/2011 CPR AISICO S.r.l. n°2131

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.

Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati provvedendo a rincalzare, riprofilare e ricompattare il rilevato autostradale, prima dell'installazione dei nuovi elementi, per tutta la zona in cui sono stati rimossi i paletti.

I nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-9 del capitolo "Modalità d'installazione".

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi.

La sorveglianza dovrà riguardare anche lo stato di conservazione del margine autostradale (banchina) su cui il gestore dovrà, se necessario, operare con riprofilature e ricariche. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Risultati delle prove in scala reale

Il dispositivo BROH2-21-S è un prodotto modificato a partire dal dispositivo BROH2-21 in conformità a quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012.

I risultati riportati nel presente paragrafo si riferiscono alla prove in scala reale (ITT) effettuate sul dispositivo BROH2-21, ma sono da ritenersi validi anche per il dispositivo BROH2-21-S.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato AISICO nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente riassunto e un commento sull'esito delle prove di crash.

Rapporto di Prova n. 735 del 21 settembre 2010 (IVECO)

Codice rapporto di prova: 735
Classe di riferimento : TB51 (H2)
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI
Deflessione dinamica normalizzata : 1,80 m.
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo : 1,90 m.
Intrusione del veicolo normalizzata : 2,10 m.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Rapporto di Prova n. 736 del 23 settembre 2010 (Fiat UNO)

Codice rapporto di prova: 736
Classe di riferimento : H2-TB11
Valore Indice ASI : 1,086
Valore Indice THIV : 24,174 Km/h < 33
Indice V.C.D.I. : LF0101000
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Prova n. 737 del 23 settembre 2010 (BMW 520)

Codice rapporto di prova: 737
Classe di riferimento : L2-TB32
Valore Indice ASI : 0,763
Valore Indice THIV : 22,463 Km/h < 33
Indice V.C.D.I. : LF0100000
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità (dichiarazione di prestazione, N.d.R) dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.

- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA

Roma, 14/11/2017

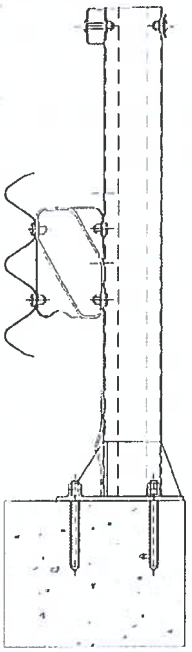
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

0032_MI_BROH2BP4.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER BORDO PONTE - Classe H2 modello "BROH2BP4-S"

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

FEBBRAIO 2018

autostrade per l'Italia

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO PONTE - CLASSE H2

Modello "BROH2BP4-S"

Descrizione della barriera 2
Materiali impiegati per la realizzazione dei prototipi 3
Lista componenti 4
Configurazioni di prodotto 4
Caratteristiche del supporto 6
Smaltimento delle acque 7
Terminali della barriera 7
Lunghezza minima di funzionamento 9
Modalità d'installazione 9
Modalità d'installazione della rete di protezione 11
Installazione in curva 16
Coppie di serraggio 16
Verifica sul sistema di ancoraggio 17
Tolleranze geometriche 17
Durabilità 18
Disegni tecnici 18
Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 22
Manutenzione del dispositivo 22
Risultati delle prove in scala reale 24
Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione 25

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Descrizione della barriera

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza con lama tripla onda e paletti su piastra, **tipo bordo ponte di classe di contenimento H2**.

Codice Identificativo della Barriera : BROH2BP4-S

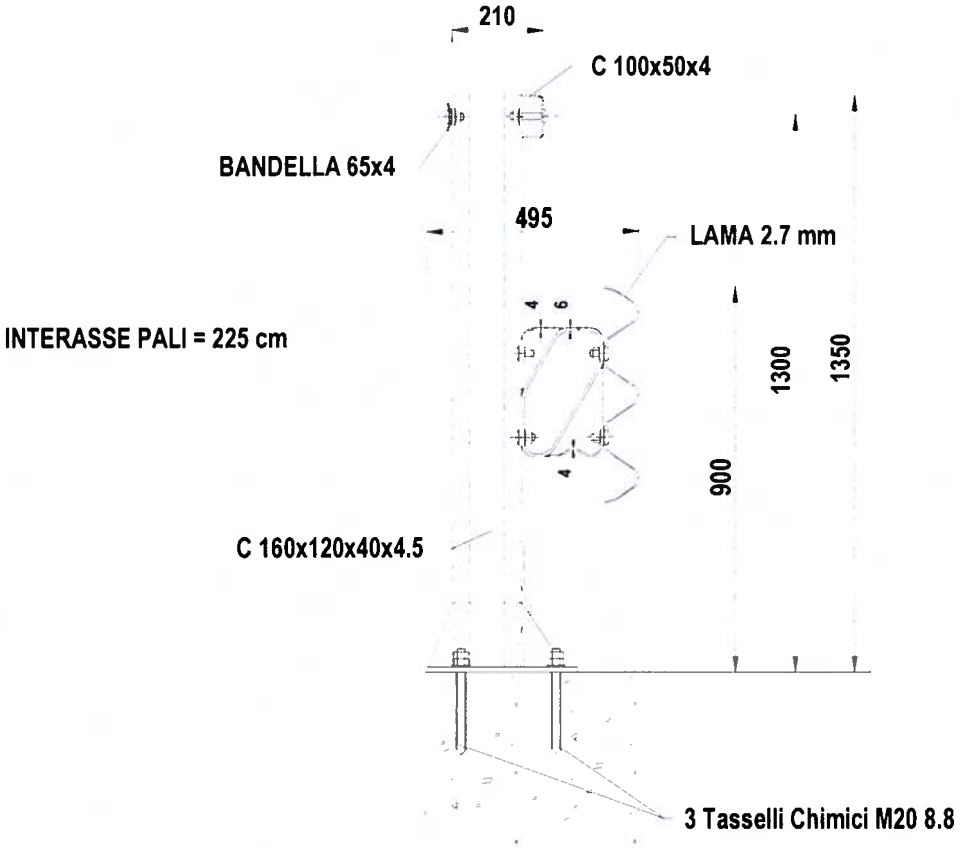


Fig. 1

La barriera e composta da una lama tripla onda da 2.7 mm di spessore, posta ad un'altezza massima di 900 mm. dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti (B) a "C" 160x120x40x4.5 posti ad interasse di 2250 mm, lunghi 1338 mm e saldati ad una piastra (A) 350x300x12 e a dei fazzoletti di rinforzo (C); la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 3 tasselli chimici M20 (vedi Fig. 2). L'altezza massima della barriera è di 1350 mm, mentre l'ingombro trasversale massimo è di 495 mm.

FIED
AISICO S
n°213
2011 / C

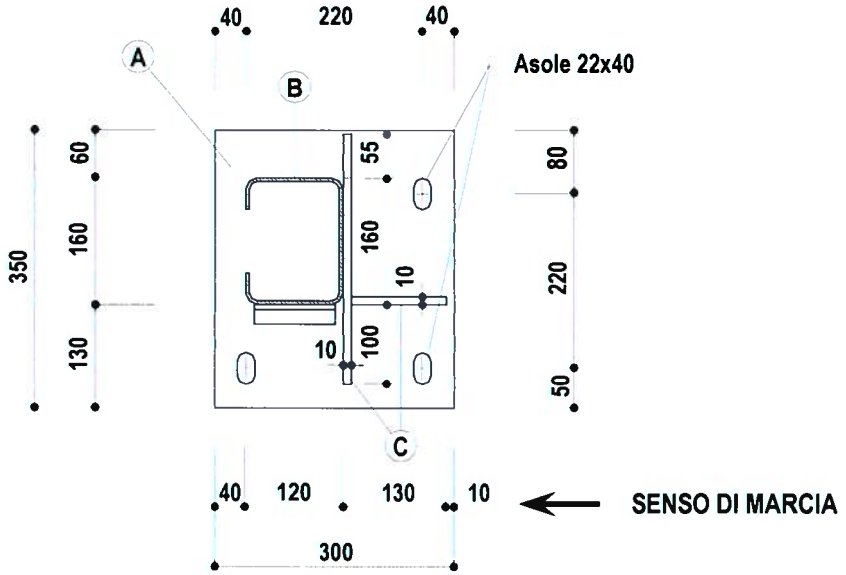


Fig. 2

La struttura resistente, che governa l'impatto con le autovetture, è composta dal nastro a tripla onda e dal relativo distanziatore, mentre nell'urto con veicolo pesante entrano in gioco i contributi al contenimento del corrente a "C" e dal *"tirante"* o bandella posteriore 65x4 che sono legati ai paletti realizzando una struttura a *"traliccio"* in grado di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante. In sommità al paletto è posto un corrente a "C" 100x50x4. La struttura è completata da una bandella 65x4 corrente e fissata posteriormente alla sommità del paletto avente funzione di *"tirante"*.

Materiali impiegati per la realizzazione dei prototipi

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere sottoposti a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda — S275JR (Fe 430 B);
- Distanziatore per lama a tripla onda — S275JR (Fe 430 B);
- Corrente corrimano a "C" 100x50x4 — S275JR (Fe 430 B);
- Tirante o bandella posteriore 65x4 — S275JR (Fe 430 B);
- Fazzoletti tra piastra e paletto — S275JR (Fe 430 B);
- Piastrine — S275JR (Fe 430 B);
- Paletto 160x120x40x4.5 — S275JR (Fe 430 B);
- Piastra di base — S275JR (Fe 430 B).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30, 50 e 80 per il serraggio di tutti i componenti della barriera; la piastra è fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 3 tirafondi standard M20x250 classe 8.8 con profondità di posa di 180 mm. e resina chimica tipo Fischer FIP S5000.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nel Report di

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU) 305/2011

Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Lista componenti

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4 5	S275JR (Fe430)	9-10-11-12-13	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2 7mm	S275JR (Fe430)	7-8	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)	S275JR (Fe430)	2-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26 11 93
4	MANCORRENTE 100x50x4	S275JR (Fe430)	19	Lunghezza standard del mancorrente 4600mm
5	TIRANTE POSTERIORE Angolare 65x4	S275JR (Fe430)	14	L=4680mm
6	PIASTRA 350x300x12	S275JR (Fe430)	15-16-17-18	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M20 8 8 in foro Ø24
7	Rete di protezione H=1200mm	S235JR (Fe360)	30-31-32-33-38	INTERASSE SOSTEGNI 2250mm

Configurazioni di prodotto

Ai sensi di quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012, il dispositivo denominato BROH2BP4 (certificato di prestazione n. 096/2131/CPR/2014) è stato oggetto di modifica di prodotto con l'emissione di un nuovo certificato di prestazione da parte del Notified Body n.2131 Aisico S.r.l.

Sia rispetto al VRS originario che rispetto alla modifica M1 (BROH2BP4-RETE), la modifica in oggetto (M2) consiste:

A. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X4,5 mm a 6 fori sia "destri" che "sinistri";
B. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X4,5 mm a 10 fori simmetrici utilizzabili sia in configurazione destra che in configurazione sinistra;
C. nell'introduzione di lame tripla onda con asole di collegamento tra i due nastri consecutivi "a croce" con 2 asole orizzontali 18x60 mm e due asole verticali 28x22 mm;
D. nell'aggiunta di rete di protezione leggera di altezze 1200 mm (RT12) e 1980 mm (RT20) in rete elettrosaldata a maglie quadrate di mm. 50,8 x 50,8 m, mantenuta in tensione da fili tenditori in acciaio diametro mm. 3,00 e sostenuta da pali di pari altezza di sezione ad "U" di mm. 45x50x45 spessore mm. 2,50, fissati ai montanti della barriera di sicurezza (con interasse 3,00 m) tramite staffe di fissaggio.

L'impiego dei pali di cui ai punti A. e B. è da considerarsi configurazione alternativa ai pali a 5 fori in configurazione destra e sinistra. L'impiego di lame a tripla onda con asole "a croce" è da definirsi alternativa rispetto a lame con n.4 "asole orizzontali" 18x60 mm.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Ne conseguono per il prodotto oggetto di estensione della marcatura CE, denominato "barriera di sicurezza stradale a paletti con lama a tripla onda da bordo ponte di classe H2" mod. BROH2BP4-S, le seguenti configurazioni di pali (vedi tabella 1) e di lame (vedi tabella 2), in combinazione con le configurazioni di rete indicate in figura 6.

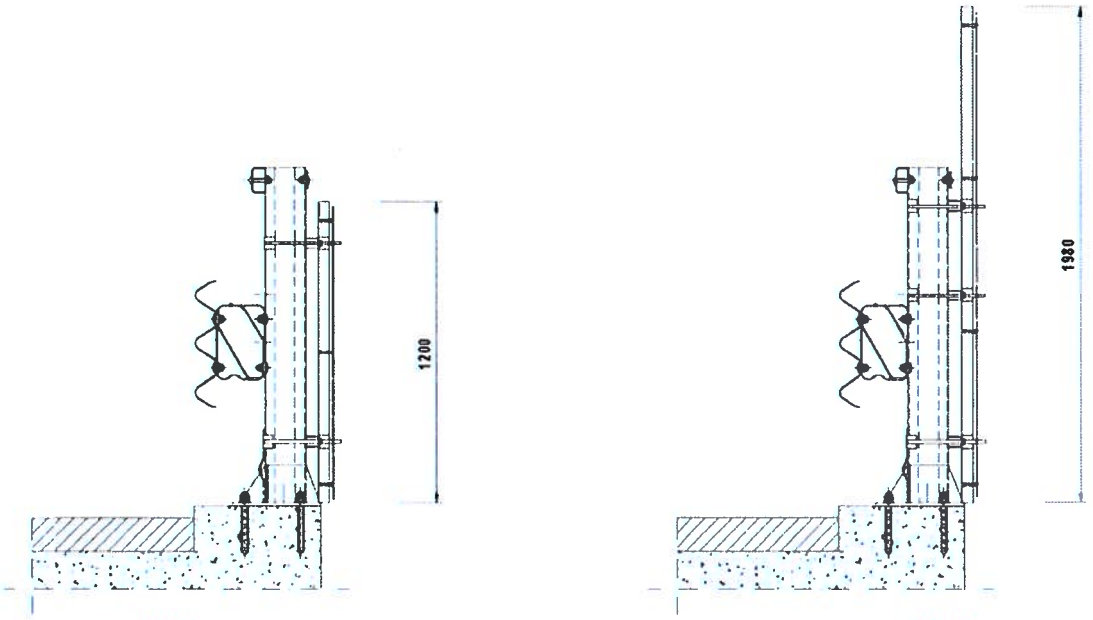
CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1BD	BROH2BP4-S-03FD.RT12	DESTRO A 3 FORI	9
1BS	BROH2BP4-S-03FS.RT12	SINISTRO A 3 FORI	10
2BD	BROH2BP4-S-06FD.RT12	DESTRO A 6 FORI	11
2BS	BROH2BP4-S-06FS.RT12	SINISTRO A 6 FORI	12
3B	BROH2BP4-S-10F.RT12	SIMMETRICO A 10 FORI	13

Tabella 1

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nBa	BROH2BP4-S-YYF.RT12.a	ASOLE ORIZZONTALI	8
nBb	BROH2BP4-S-YYF.RT12.b	ASOLE A CROCE	8

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

Tabella 2



RT12 **RT20**

Figura 6

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
2011 / CPR(EU)

Le diverse configurazioni di prodotto saranno differenziabili attraverso l'adozione del seguente codice:

CODICE DI CONFIGURAZIONE

	tipo palo	tipo rete (se prevista)	tipo lama
BROH2B4-S-	□□□□ .	□□□□ .	□

Caratteristiche del supporto

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere in occasione dei crash test è realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica Rck ≥ 40 MPa (in base a quanto riportato dal laboratorio LIER nei due report di prova); il cordolo ha una larghezza di 100 cm e la barriera è stata ad esso ancorata con la piastra larga 35 cm (vedi Fig. 2) posizionata a 17 cm dal bordo cordolo lato pavimentazione.

Il cordolo sul quale dovranno essere montate le barriere dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato in modo da non innescare rotture localizzate del medesimo.

Sarà compito del progettista dell'installazione dimensionare l'armatura necessaria nel cordolo, se di nuova realizzazione, o verificare, per quelli preesistenti alla posa in opera della barriera in questione, che l'armatura presente sia sufficiente, in relazione anche alla resistenza del calcestruzzo, a garantire la tenuta del sistema di ancoraggio.

In caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni rispetto a quelli di prova, il progettista dell'installazione, così come previsto all'art. 6 del DM 21.06.2004, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni e/o eventuali differenti posizioni della barriera garantiscono analoghe condizioni di funzionamento.

Salvo diverse indicazioni o prescrizioni da parte del progettista dell'installazione, per l'ancoraggio al cordolo dovranno essere utilizzate barre filettate M20 classe 8.8 con profondità di posa minima 180 mm e resina chimica dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa,

In condizioni normali, la barriera è collocata su cordolo in c.a. rialzato rispetto al piano di rotolamento fino a 50 mm, al fine di consentire il corretto funzionamento del sistema di smaltimento delle acque di piattaforma.

Ferme restando le tolleranze costruttive e quelle ammesse in fase di montaggio (vedi paragrafo specifico del presente documento) e fatte salve eventuali diverse indicazioni o prescrizioni da parte del progettista dell'installazione, per tenere conto delle tolleranze costruttive del cordolo, si ritiene compatibile il montaggio del dispositivo su cordoli allineati rispetto al filo anteriore del dispositivo e rialzati rispetto al piano di rotolamento fino a 80 mm, considerato che :

AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU) 305/2011

- il dispositivo viene a trovarsi complessivamente ad un'altezza maggiore e questo, a parità di resistenza ne incrementa la "capacità stabilizzante" nel contenimento del veicolo in svio;
- un incremento della quota della lama tripla onda fino ad un'altezza di 1000 mm dal piano di rotolamento non comporta variazioni significative in termini di severità d'urto per i veicoli leggeri. Nello specifico il dispositivo BROH2BP4 è stato sottoposto con esito positivo a prove di crash test (rapporti di prova AISICO n°790 e n°791) anche nella configurazione denominata "BROH2BP4(+10)" con quota della lama tripla onda di un'altezza di 1000 mm dal piano di rotolamento, risultando un valore dell'indice ASI pari 1,4 (rientrante nella classe di severità B).

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

È altresì evidente come la barriera non costituisca comunque ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera, alla fine della opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), poi può essere installata una barriera da bordo laterale di classe H2. La protezione H2 può proseguire per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

La barriera, in relazione a specifiche situazioni in sito, potrebbe anche terminare senza l'installazione di un ulteriore tratto di barriera da bordo laterale; in questo caso per i terminali semplici potrà essere adottata la soluzione rappresentata in Fig.7. La Fig. 8 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita adottabile su strade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia si dovrà adottare la soluzione di Fig. 7 anche in uscita.

Il sopra descritto terminale (fig. 7) non è una parte resistente della barriera e pertanto può essere utilizzato unicamente al di fuori della "lunghezza minima di funzionamento" come definita al paragrafo successivo.

L'effettiva configurazione del dispositivo nelle zone di estremità nonché le modalità di collegamento a dispositivi adiacenti dovranno essere definite di volta in volta dal progettista dell'installazione.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

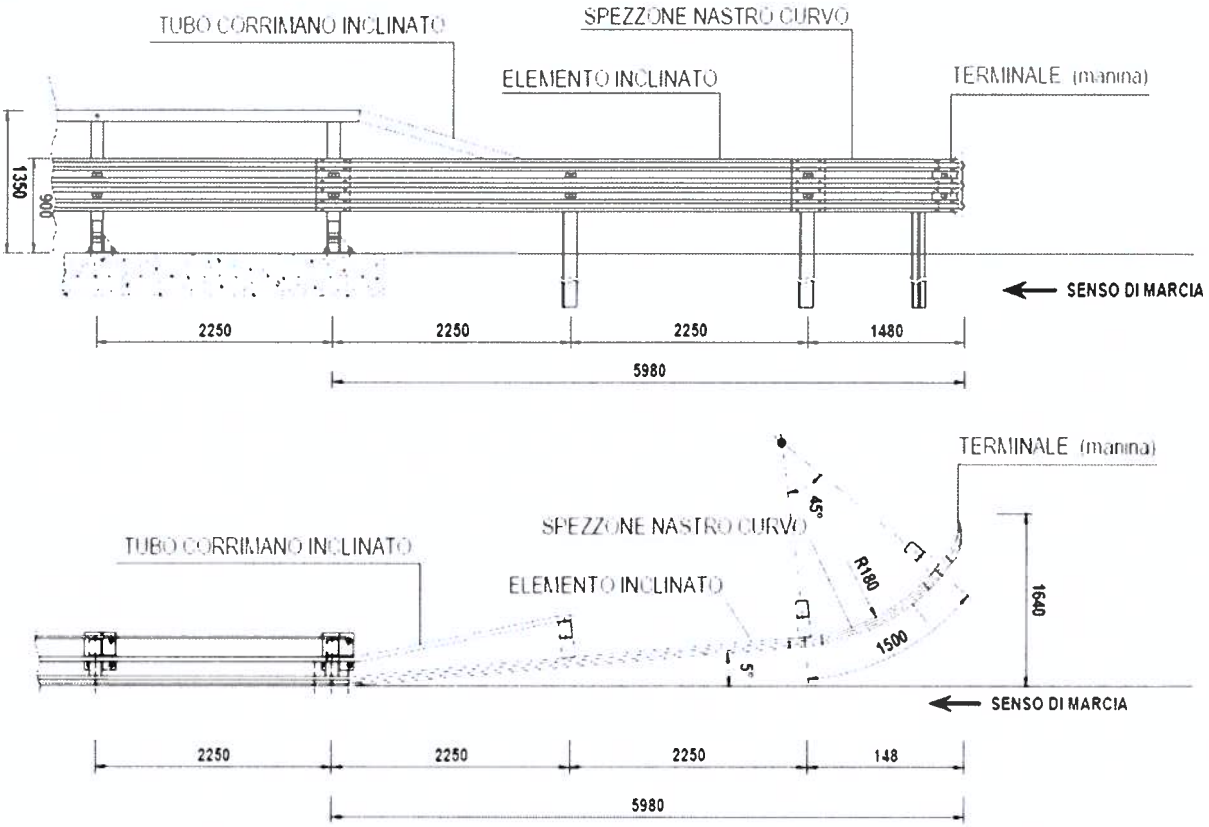


Fig.7

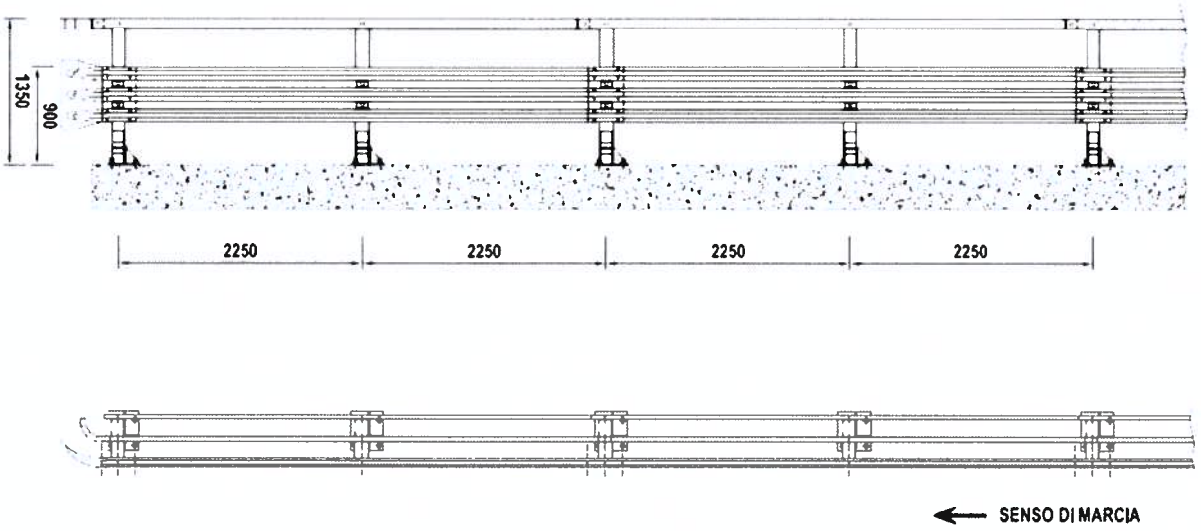


Fig.8

NOTIFIED BODY
AISICO s.r.l.
n°2131
2011 / CPR(EU)

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la lunghezza minima dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 Gazzetta Ufficiale n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di 90,30 metri; valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono

AISICO S.r.l. n°2131 395 / 2011 / CPR

essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;

3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i tre fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø25 fino ad una profondità di 180 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori delle resina chimica e delle relative barre filettate M20 curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [1] dei tre tirafondi tramite idonea rondella e dado M20;
10) scarico dal veicolo dei distanziatori per tripla onda, del corrente a "C" del corrimano e del tirante o bandella posteriore;
11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
12) collegamento dei nastri sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
13) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
14) montaggio del corrente a "C" del corrimano al paletto tramite un bullone TTDE M16x80 a testa tonda classe 8.8 e tra loro tramite bulloni TTDE M16x50 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
15) montaggio del tirante o bandella posteriore al paletto e tra loro tramite bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
16) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei tre tirafondi M20, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
17) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci

---

[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria necessaria alla operazione 9) ed alle successive da 11) a 15) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 17)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

NOTIFIED BODY AISICO Srl. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

11), 12), 13), 14) e 15) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Modalità d'installazione della rete di protezione

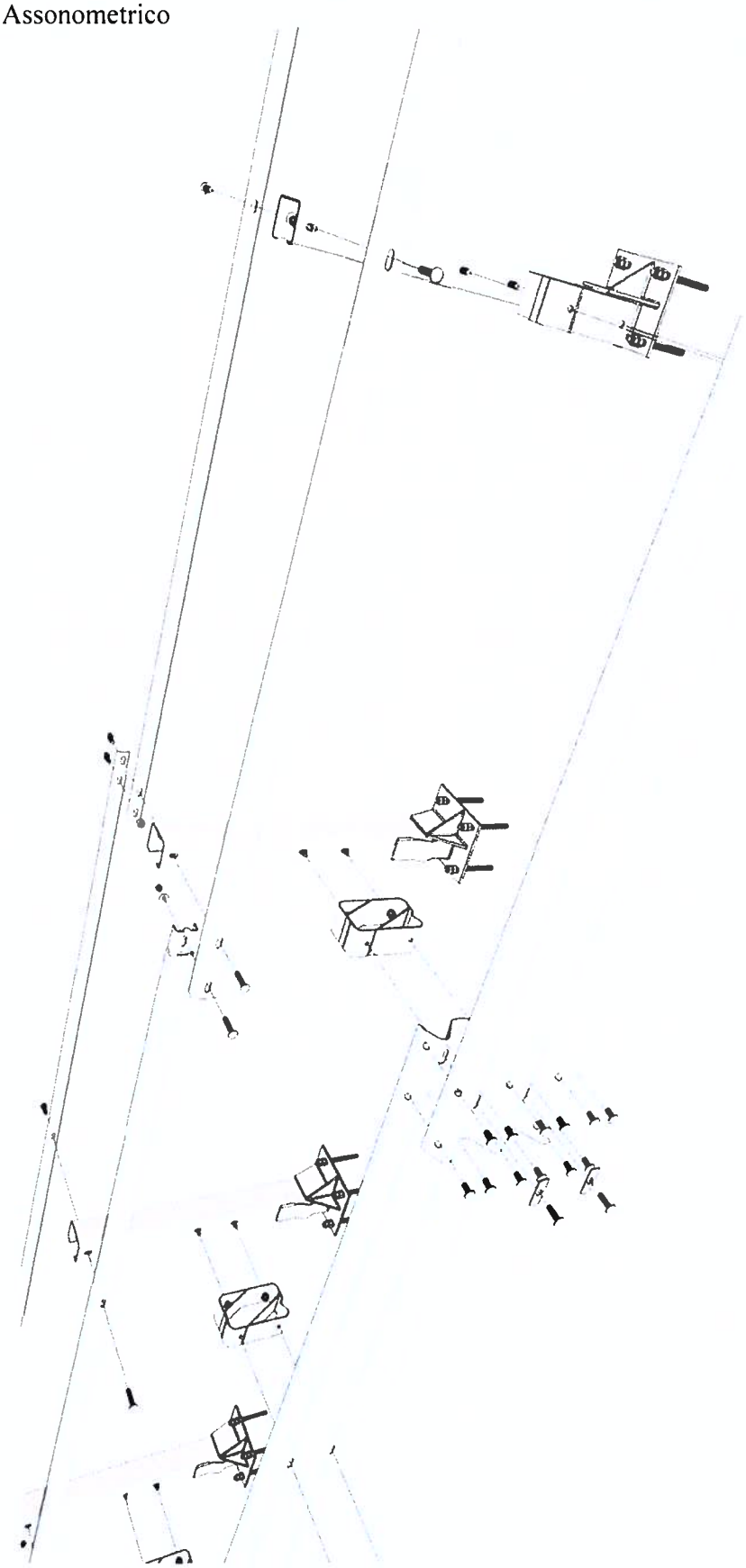
Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si riporta al paragrafo precedente.

La rete va montata successivamente con i seguenti passaggi:

1) Disporre le staffe di fissaggio sul paletto. Da non dimenticare i distanziatori per staffa che vanno messi fra il paletto ed il sostegno per la rete;
2) Installare i pali di da porre a inizio o fine tratta. Bloccare i pali con l'elemento ad "Omega" della staffa. Stringere i bulloni;
3) Installare i tenditori ad occhiello;
4) Installare i pali ad "U", interasse 2,25 metri. Quindi bloccarli con l'elemento ad "Omega" della staffa. Stringere i bulloni;
5) fissare i fili di tensione nei tenditori ad occhiello dei pali di caposaldo.
6) Installare la rete posteriormente alla barriera;
7) Fissaggio della rete mediante i fili di legatura. La rete va legata ad ogni sostegno ed 1 fissaggio ad ogni metro a ciascuno dei fili di tensione orizzontale.

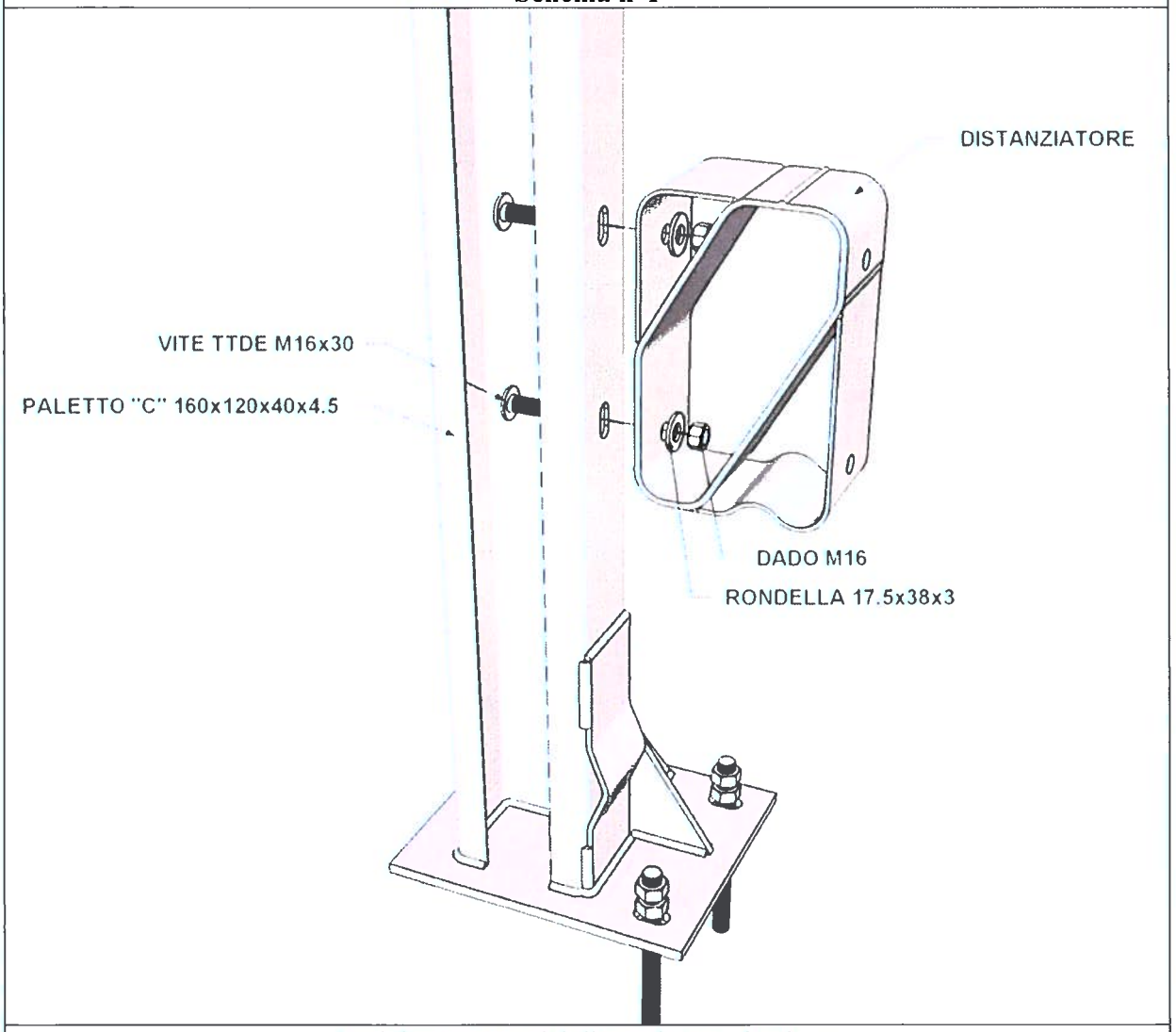
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Esploso Assonometrico



NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

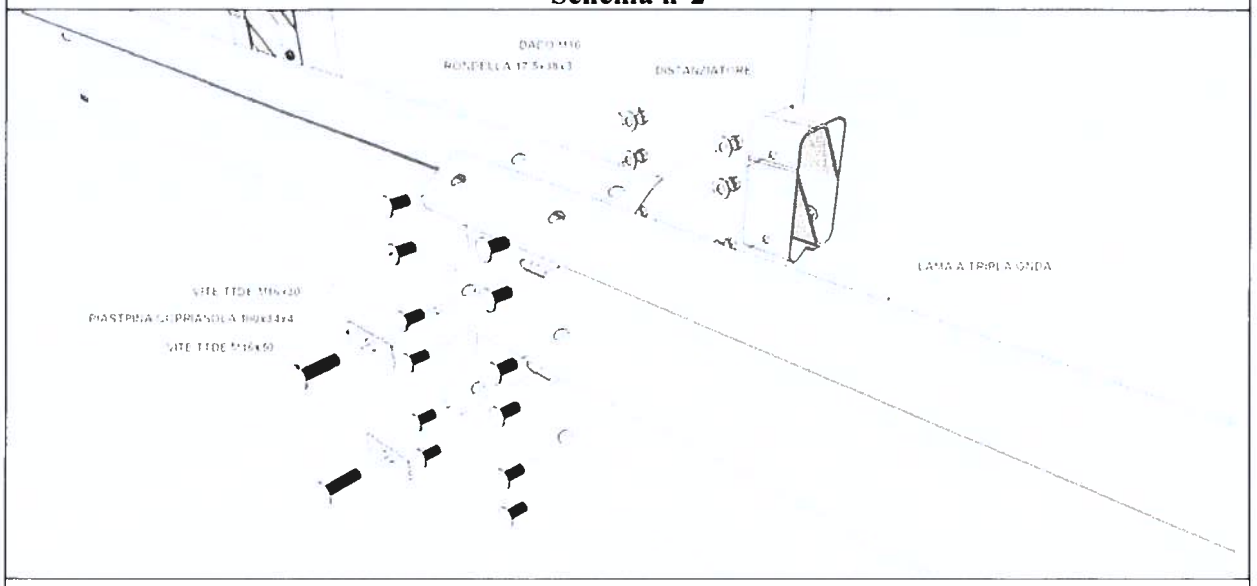
Schema n°1



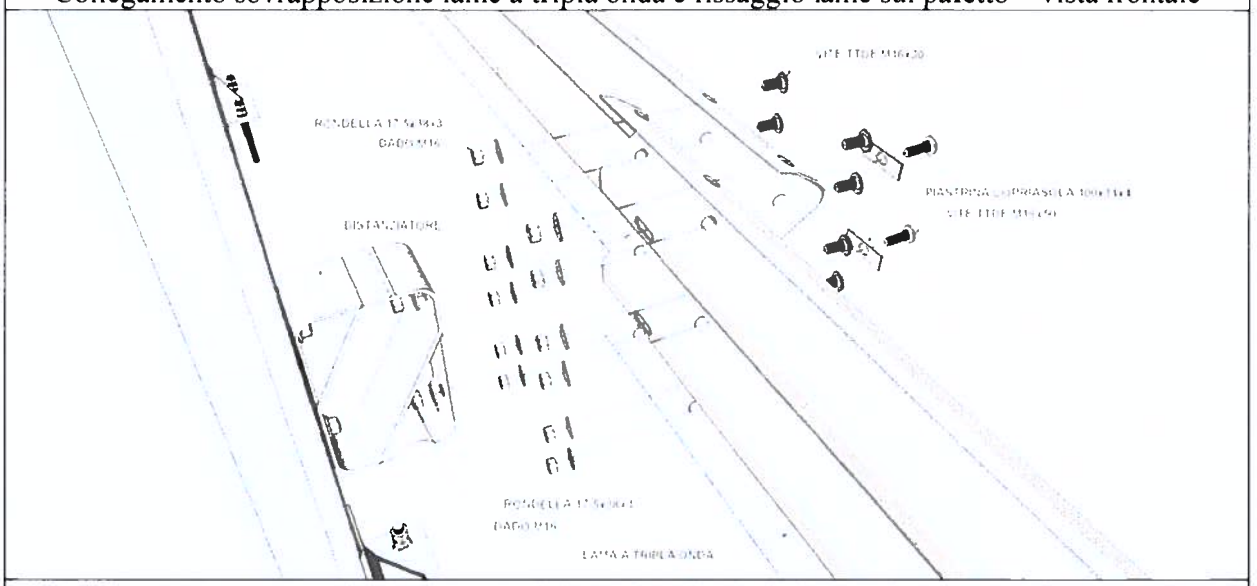
Posizionamento del distanziatore al paletto

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Schema n°2



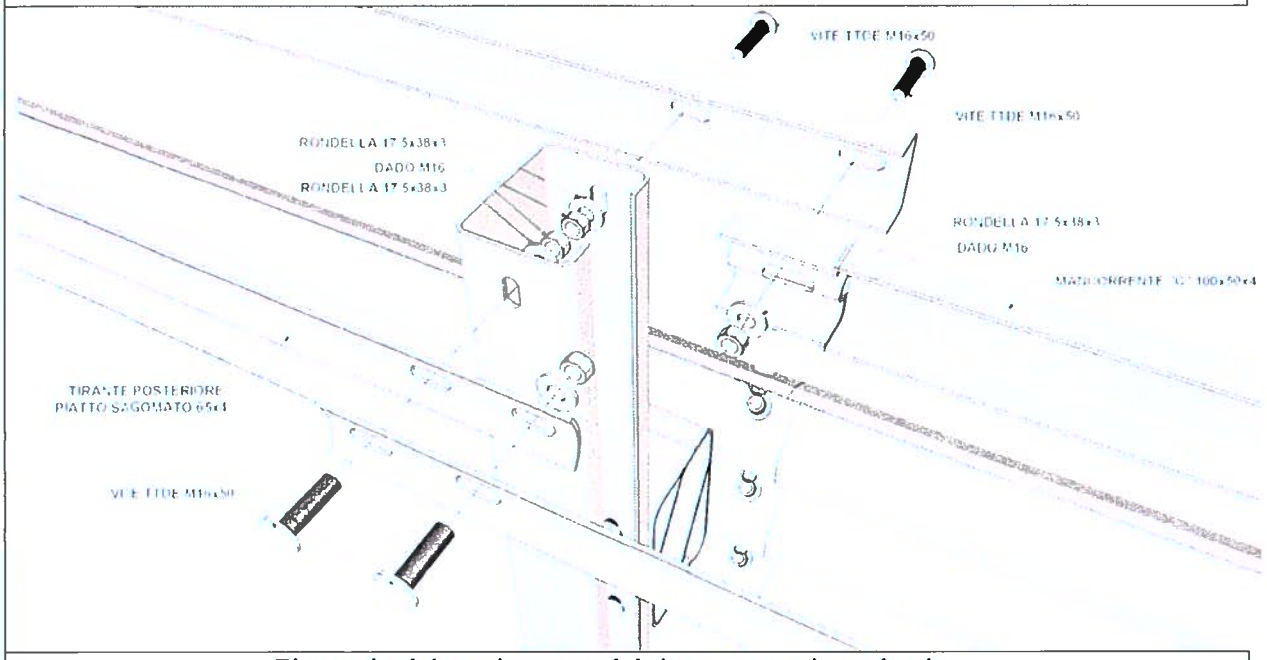
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista frontale



Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

Schema n°3



Fissaggio del corrimano e del tirante posteriore al paletto

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

Installazione in curva

Le modalità d'installazione in curva sono pressoché simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

- in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;
- Disporre per terra le lame parallele al filo. Sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- Infiggere i paletti nel terreno (o posizionare le piastre) prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
- Installazione del resto della barriera (vedere capitolo modalità d'installazione)

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 45,00 m, non è necessario prevedere l'impiego di pezzi speciali in quanto i giochi in corrispondenza delle unioni e piccole variazioni sulla posizioni dei pali consentono di recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 45,00 m le lame ed i tiranti posteriori dovranno essere calandrati in funzione del raggio desiderato e/o accorciati (è il caso del tirante posteriore).

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il serraggio in fase di montaggio del dispositivo, si farà riferimento alla seguente tabella:

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Barre filettate M20 (ancoraggi piastra)	8.8	120 ± 15

Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo "Manutenzione del dispositivo" del presente documento. E' però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell'installazione di prova (crash test) e che costituiscono indicazione per il montaggio del prodotto, anche al fine di costituire una "riserva di coppia" iniziale, nonché per evitare l'applicazione di serraggi palesemente inadeguati.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 / 2011 / CPR(EU)

Nelle condizioni di utilizzo del dispositivo si dovrà evitare l'allentamento dei bulloni, a cui conseguirebbe la presenza di "giochi" tra i componenti metallici e tra la piastra di base ed il cordolo di supporto, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di strappo.

In particolare, per quanto attiene al collegamento del dispositivo al cordolo di supporto, si osserva quanto segue:

- in relazione ad di un sistema composto da barre filettate e ancoranti chimici (tirafondi "inghisati"), ove il carico esterno dovuto all'azione d'urto viene trasmesso al materiale di base per mezzo di adesione chimica tra l'ancorante e la superficie laterale del foro nel materiale di base, in linea generale, attraverso considerazioni di equilibrio e congruenza è possibile affermare che la pretensione non è in grado di influire negativamente sulle prestazioni del dispositivo di collegamento;
- nel caso di sovraserraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che il "sovraserraggio" non deve essere tale da raggiungere valori tali da comportare il collasso del "sistema" (peraltro immediatamente evidente) per rottura del gambo del tirafondo o per rottura del cordolo, nulla si modifica, in relazione alle prestazioni del "sistema", a seguito dell'azione di un carico esterno (urto);
- nel caso di sottoserraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che è indispensabile evitare un allentamento dei bulloni a cui faccia seguito la presenza di "giochi" con conseguenti effetti dinamici ("strappo") che configurano un funzionamento differente da quello attuato in sede di crash test, nulla si modifica, in relazione alle prestazioni del "sistema", a seguito dell'azione di un carico esterno (urto).

Verifica sul sistema di ancoraggio

Per ciò che concerne il corretto inghisaggio della piastra di base del montante al cordolo in calcestruzzo, le barre filettate M20 dovranno resistere ad una prova di trazione eseguita con un martinetto idraulico con un carico di prova pari a 65 kN.

Tolleranze geometriche

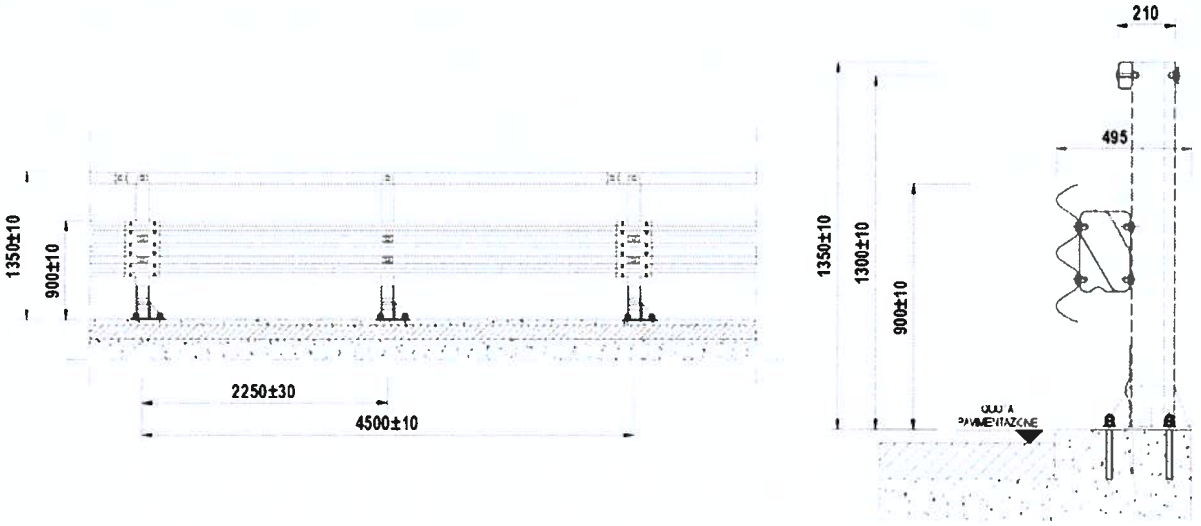
In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle seguenti tolleranze (vedi anche Figg.8):

- elementi longitudinali (verticale rispetto quota cordolo) ± 10 mm
- pali (orizzontale) ± 30 mm
- lame (orizzontale) ± 10 mm

NOTIFIED BODY 1821 / CPD / 08 AISICO s.r.l. n°2131



Figg.8

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Disegni tecnici

Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera nelle diverse configurazioni. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento "Disegni Tecnici" esplicitamente richiamato nel certificato di conformità CE

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

autostrade per l'Italia

autostrade per l'Italia	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualità ISO 9001:2000	TAVOLA: 0a
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H2) modello "BROH2BP4-S" A - configurazione SENZA RETE	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

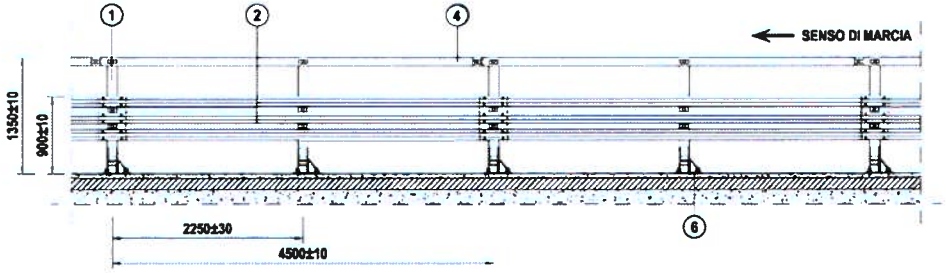
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

B R O H 2 B 4 - S - □□□□ . □□□□ . □

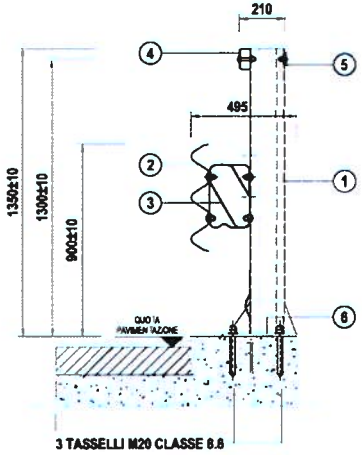
PROSPETTO

SCALA 1:50



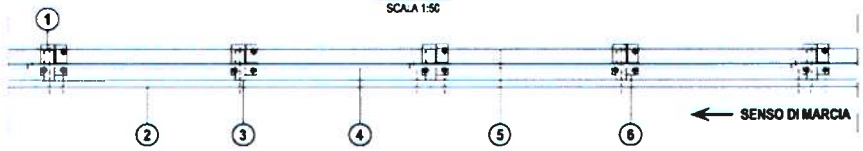
SEZIONE

SCALA 1:20



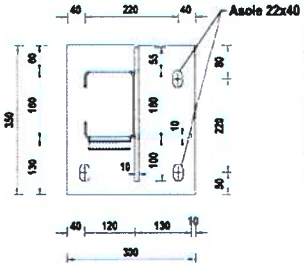
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH2BP4-S-03FD	DESTRO A 3 FORI	9
1AS	BROH2BP4-S-03FS	SINISTRO A 3 FORI	10
2AD	BROH2BP4-S-06FD	DESTRO A 6 FORI	11
2AS	BROH2BP4-S-06FS	SINISTRO A 6 FORI	12
3A	BROH2BP4-S-10F	SIMMETRICO A 10 FORI	13

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nAa	BROH2BP4-S-YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	8
nAb	BROH2BP4-S-YYF.b	ASOLE A CROCE	8

n = da 1 a 3 - YYF = codice configurazione pali

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	9-10-11-12-13	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)	S275JR (Fe430)	2-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	MANCORRENTE 100x50x4	S275JR (Fe430)	19	Lunghezza standard del mancorrente: 4500mm
5	TIRANTE POSTERIORE Angolare 65x4	S275JR (Fe430)	14	L=4680mm
6	PIASTRA 350x300x12	S275JR (Fe430)	15-16-17-18	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M20 8.8 in foro Ø24

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Barre filettate M20 (ancoraggi piastra)	8.8	120 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE	FILE	DISEGNO
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	BROH2BP4-S	PBS-BSL

COLLEGIO NOTARILE DISTRETTO DI MILANO
N°2154

autostrade per l'Italia

autostrade per l'Italia	REQUISITI DI COSTRUZIONE: Certificazione di qualità ISO 9001:2000	TAVOLA: 0b
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H2) modello "BROH2BP4-S" B - configurazione ALTEZZA RETE 1200mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

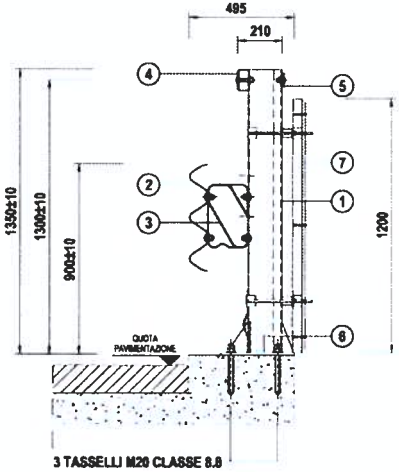
CODICE DI CONFIGURAZIONE

B R O H 2 B 4 - S - □□□□ . □□□□ . □

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

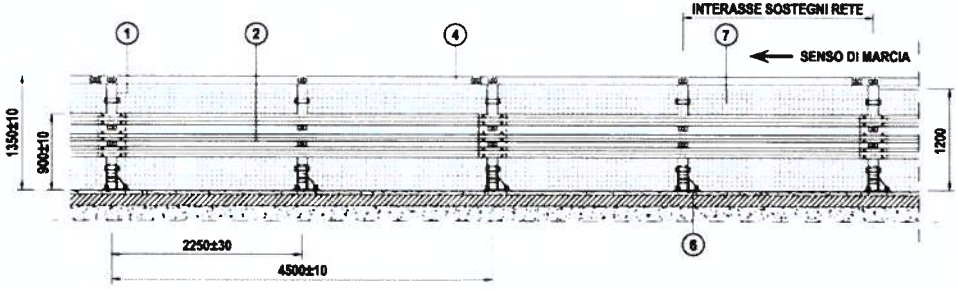
SEZIONE

SCALA 1:20



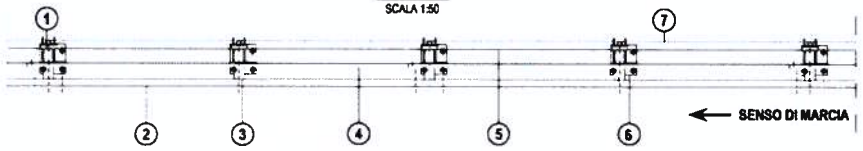
PROSPETTO

SCALA 1:50



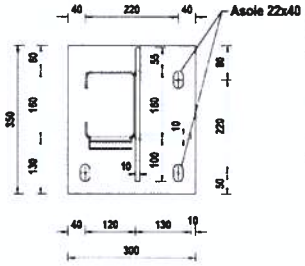
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
18D	BROH2BP4-S-03FD.RT12	DESTRO A 3 FORI	9
18S	BROH2BP4-S-03FS.RT12	SINISTRO A 3 FORI	10
28D	BROH2BP4-S-06FD.RT12	DESTRO A 6 FORI	11
28S	BROH2BP4-S-06FS.RT12	SINISTRO A 6 FORI	12
3B	BROH2BP4-S-10F.RT12	SIMMETRICO A 10 FORI	13

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nBa	BROH2BP4-S-YYF.RT12.a	ASOLE ORIZZONTALI	8
nBb	BROH2BP4-S-YYF.RT12.b	ASOLE A CROCE	8

n = da 1 a 3 - YYF = codice configurazione pali

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 180x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	9-10-11-12-13	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm - 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)	S275JR (Fe430)	7-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	MANCORRENTE 100x50x4	S275JR (Fe430)	19	Lunghezza standard del mancorrente: 4600mm
5	TIRANTE POSTERIORE Angolare 65x4	S275JR (Fe430)	14	L=4660mm
6	PIASTRA 350x300x12	S275JR (Fe430)	15-16-17-18	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M20 8.8 in foro Ø24
7	Rete di protezione H=1200mm	S235JR (Fe360)	30-31-32-33-38	INTERASSE SOSTEGNI 2250mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Barre filettate M20 (ancoraggi piastra)	8.8	120 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE	FILE	DISEGNO
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	BROH2BP4-S	PBS-BSL

NOTAIO ANGELO BOSCO PESCARA 26/12/2017

autostrade per l'Italia

autostrade per l'Italia	REQUISITI DELL'ISTITUZIONE: Certificazione di qualità ISO 9001:2000	TAVOLA: 0c	
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H2) modello "BROH2BP4-S" C - configurazione ALTEZZA RETE 1980mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017	
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50	

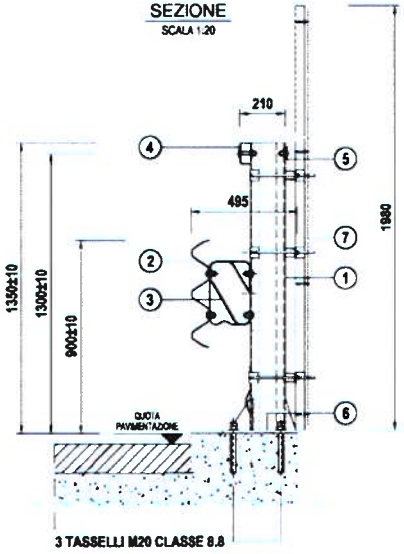
CODICE DI CONFIGURAZIONE

B R O H 2 B 4 - S - □□□□ . □□□□ . □

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

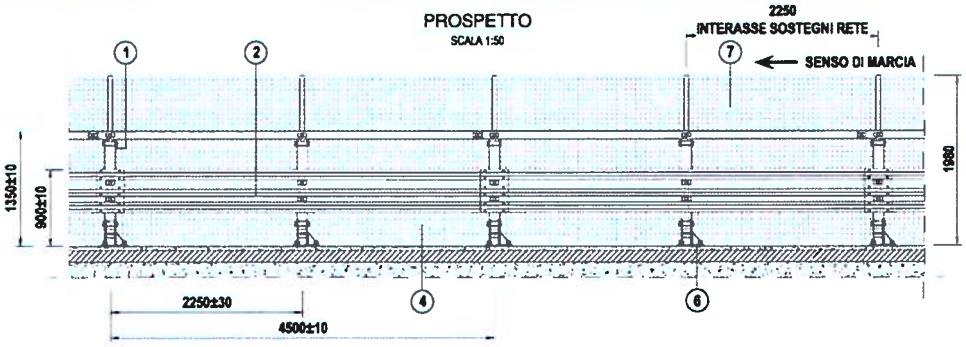
SEZIONE

SCALA 1:20



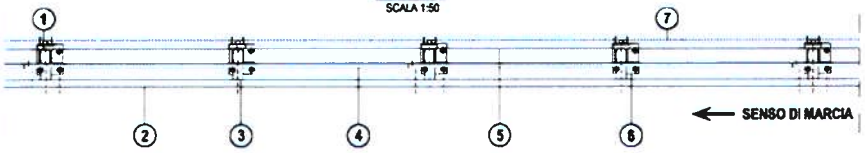
PROSPETTO

SCALA 1:50



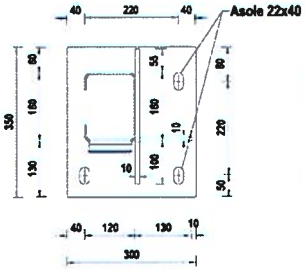
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1CD	BROH2BP4-S-03FD.RT20	DESTRO A 3 FORI	9
1CS	BROH2BP4-S-03FS.RT20	SINISTRO A 3 FORI	10
2CD	BROH2BP4-S-06FD.RT20	DESTRO A 6 FORI	11
2CS	BROH2BP4-S-06FS.RT20	SINISTRO A 6 FORI	12
3C	BROH2BP4-S-10F.RT20	SIMMETRICO A 10 FORI	13

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nCa	BROH2BP4-S-YYF.RT20.a	ASOLE ORIZZONTALI	8
nCb	BROH2BP4-S-YYF.RT20.b	ASOLE A CROCE	8

n = da 1 a 3 - YYF = codice configurazione pali

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	9-10-11-12-13	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)	S275JR (Fe430)	2-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	MANCORRENTE 100x50x4	S275JR (Fe430)	19	Lunghezza standard del mancorrente 4500mm
5	TIRANTE POSTERIORE Angolare 65x4	S275JR (Fe430)	14	L=4680mm
6	PIASTRA 350x300x12	S275JR (Fe430)	15-16-17-18	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici o barre filettate M20 8.8 in foro Ø24
7	Rete di protezione H=1980mm	S235JR (Fe360)	34-35-36-37-38	INTERASSE SOSTEGNI 2250mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloneria DE M16	8.8	80 ± 15
Barre filettate M20 (ancoraggi piastra)	8.8	120 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE	FILE	DISEGNO
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	BROH2BP4-S	PBS-BSL

NOTIFIED BODY 0051 AISICO S.r.l. (GRUPPO ITALCERTI) N°2131

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati ed i nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-19 del capitolo "Modalità d'installazione". In presenza di rete e in caso di danneggiamento di questa andrà prevista l'intera sostituzione secondo le procedure descritte.
Nel caso di urti che abbiano interessato i montanti con parziale o totale estrusione od alterazione dei tirafondi di ancoraggio al cordolo, si dovrà procedere come segue al ripristino:

- Rimozione dei precedenti tirafondi mediante carotaggio (Φ 80 mm – profondità prevista da progetto per alloggiare i tirafondi),
- Irruvidimento delle parete del foro ed accurata pulizia del medesimo,
- Riempimento del foro con malta reoplastica espansiva fibrorinforzata, e stagionatura per almeno 24 h,
- Foratura del supporto come riportato al punto 5 del capitolo "Modalità d'installazione", previa esecuzione di quanto ai punti 1-4 del medesimo capitolo,
- Posa in opera della barriera come riportato nei successivi punti del medesimo capitolo.

Nel caso di urti che comportino il danneggiamento del supporto di fondazione si dovrà intervenire con:

- demolizione delle porzioni ammalorate avendo cura di conservare le armature integre;
- sostituzione di eventuali armature rotte o deformate, con nuovi ferri di medesime caratteristiche meccaniche e geometriche, avendo cura di inghisare i nuovi ferri nel calcestruzzo preesistente con resina dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente. Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riportano nel seguito le schede di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1

Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	Monitoraggio		Manutenzione	
	Attività	Principali Aspetti da valutare	Attività	Cadenza
Cordoli di supporto in c.a. su opere d'arte	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2

Barriere metalliche

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE - ASSORBITORI D'URTO METALLICI	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131

Risultati delle prove in scala reale

Il dispositivo BROH2BP4-S è un prodotto modificato a partire dal dispositivo BROH2BP4 in conformità a quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012.

I risultati riportati nel presente paragrafo si riferiscono alla prove in scala reale (ITT) effettuate sul dispositivo BROH2BP4, ma sono da ritenersi generalmente validi anche per il dispositivo BROH2BP4-S.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato LIER (Route de Crémieu BP 352 – 69125 Lyon Saint-Exupéry Aéroport, Francia) nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente riassunto e un commento sull'esito delle prove di crash.

Rapporto di Prova n. AUT/BSI-83/811 del 21 aprile 2004 (Peugeot 205 GR)

Classe di riferimento :	N2 - H4
Peso del veicolo :	880 Kg
Velocità di prova :	101.6 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	41.00 kJ
Valore Indice ASI :	1.4
Valore Indice THIV :	30 Km/h < 33
Valore Indice PHD :	13 g < 20
Indice V.C.D.I. :	RS 0020000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Rapporto di Prova n. AUT/BSI-84/812 del 22 aprile 2004 (Autobus Renault PR14SR)

Classe di riferimento :	H2
Peso del veicolo :	12730 Kg
Velocità di prova :	71.10 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	290.43 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica normalizzata :	0.80 m.
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo :	1.2 m.
Larghezza operativa normalizzata del veicolo :	1.2 m (W4 ≤ 1.3).

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di prestazione (DOP) dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere dovranno essere identificate attraverso etichetta CE, da apporre sulla barriera (almeno una ogni 100 metri di installazione).
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Forracchia

DOTT. ING. MASSIMO GIULIO FORRACCHIA
ORDINE INGEGNERI ROMA N° 12573

Roma, 31 gennaio 2018

DOTTORE COMMERCIALISTA
RICICCIONI
n°2181
ROMA

0033_DIS_BROH2New.pdf

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H2) Sezione Trasversale d'Assieme

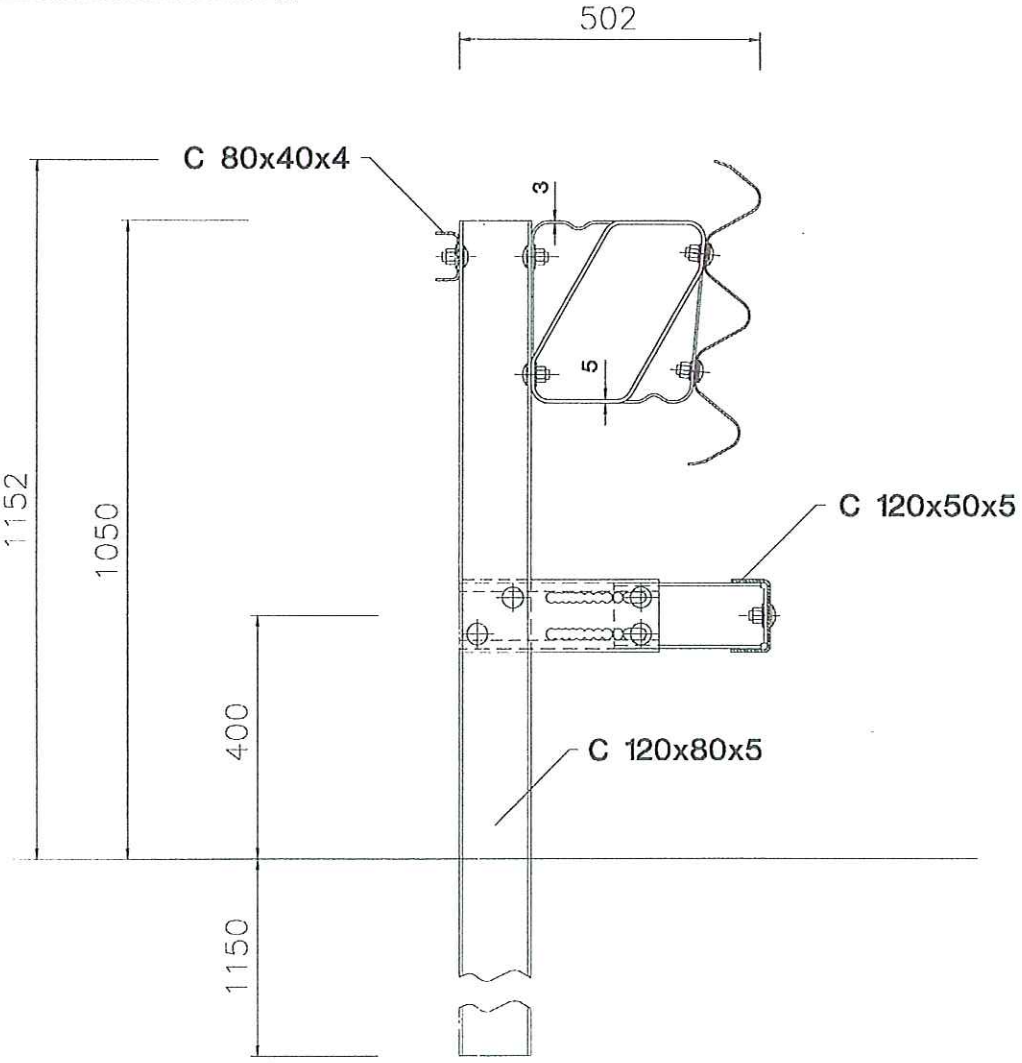
TAVOLA: 1

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:10

E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

INTERASSE PALI = 200 cm



BREVETTI AUTOSTRADE
DISTANZIATORE SUPERIORE : RM93A000788 del 26.11.93
DISTANZIATORE INFERIORE : RM98A000549 del 13.08.98

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 e Fe430	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/ml 49.6

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH2NEW	BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS-RSL

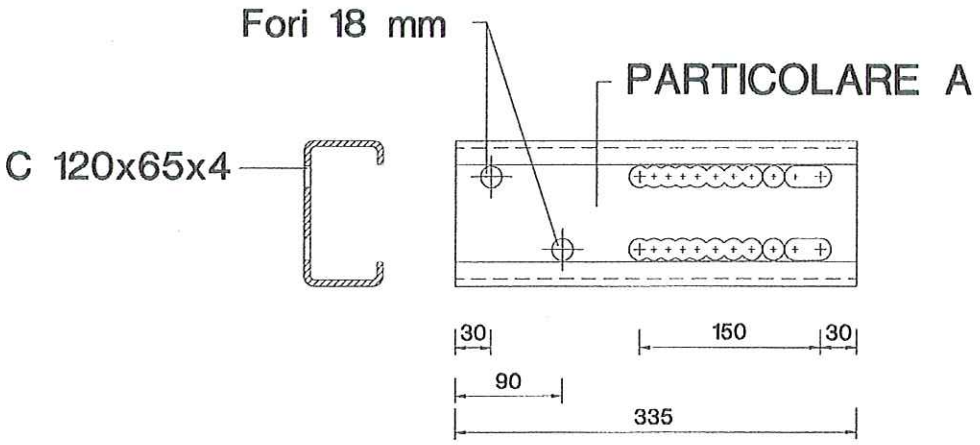
SICUREZZA STRADALE

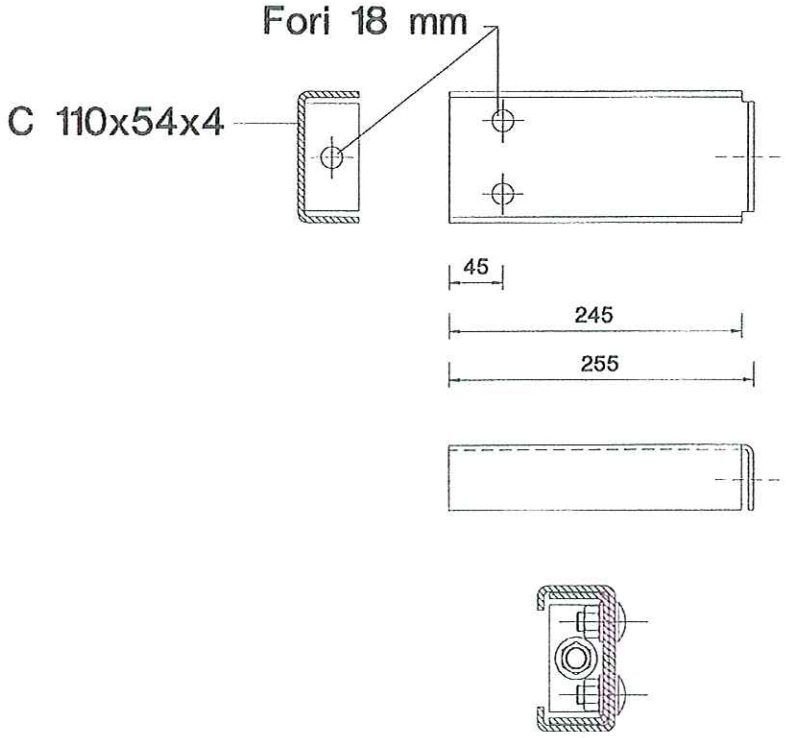
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Dettagli del 2 Componenti

TAVOLA: 2
AGGIORNAMENTO: 19.2.99
SCALA: 1:5

E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.





MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 3.4 + 2.0

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH2NEW	BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

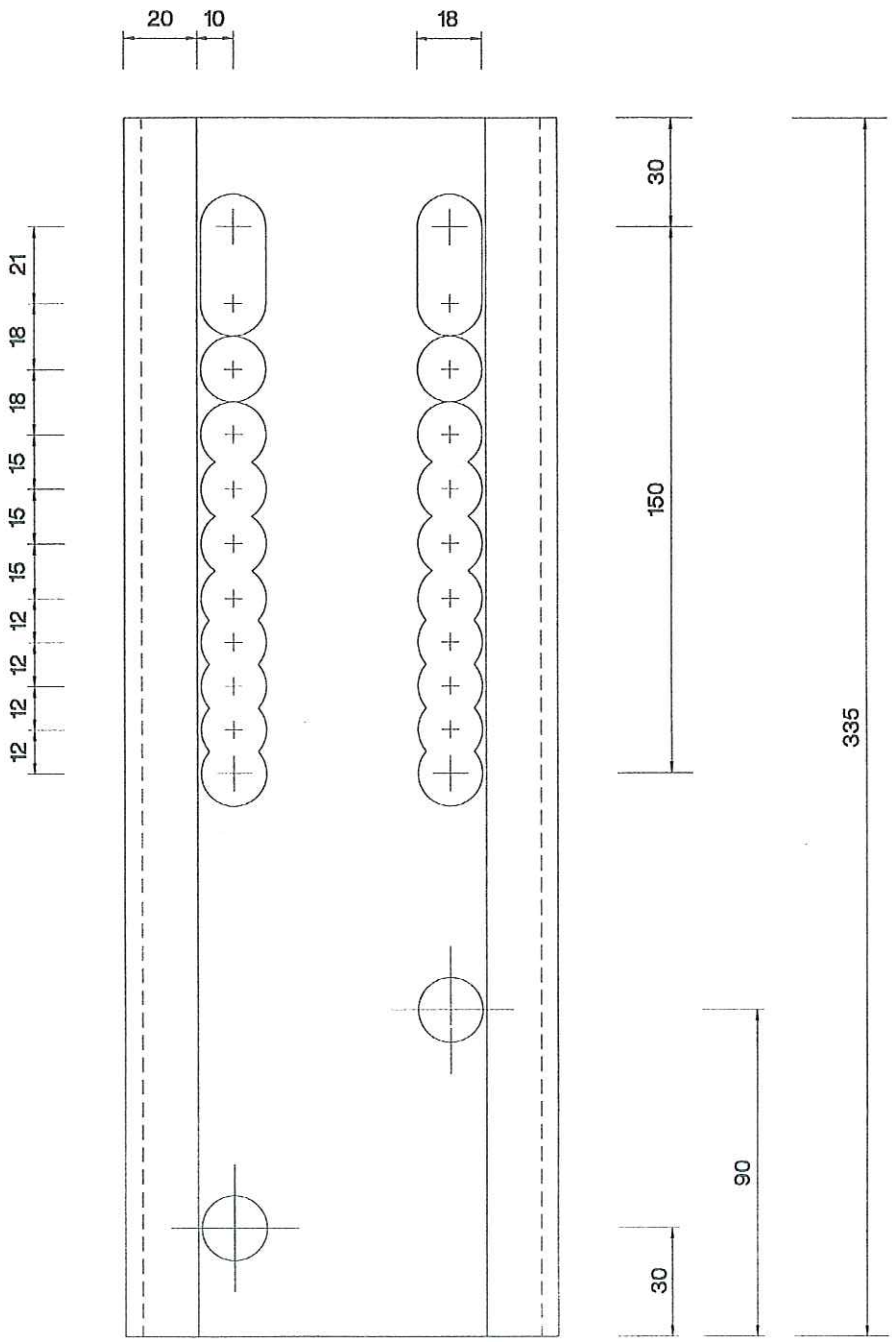
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Particolare A

TAVOLA: 3

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:1,666



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 3.4

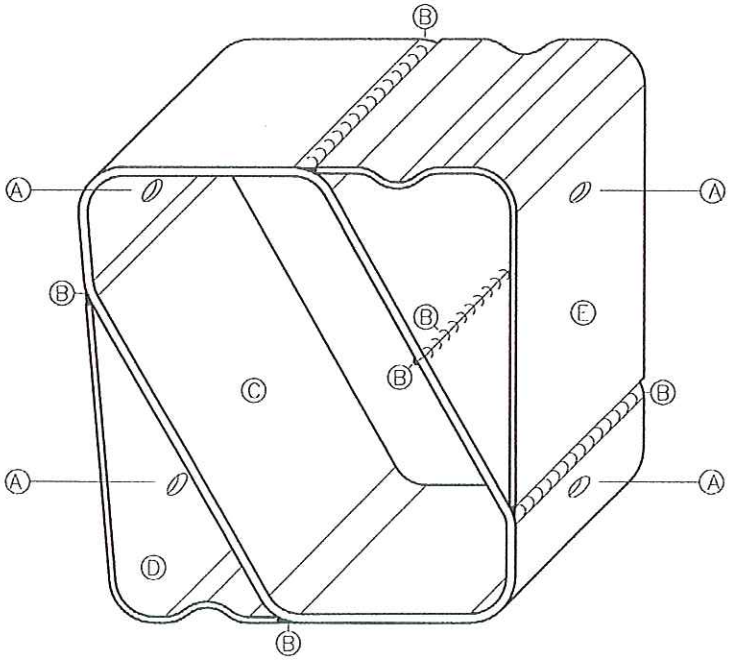
NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH2NEW	BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade — CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI — CRS-RSL — SICUREZZA STRADALE	COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA: 4
	DESCRIZIONE: DISTANZIATORE A RISALITA PER BARRIERE STRADALI (Classe H2) Vista Assonometrica	AGGIORNAMENTO: 19.2.99
		SCALA: 1:4

E' vietato a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.



(A) FORI DA mm 18

(B) SALDATURE DA mm 120

(C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 5

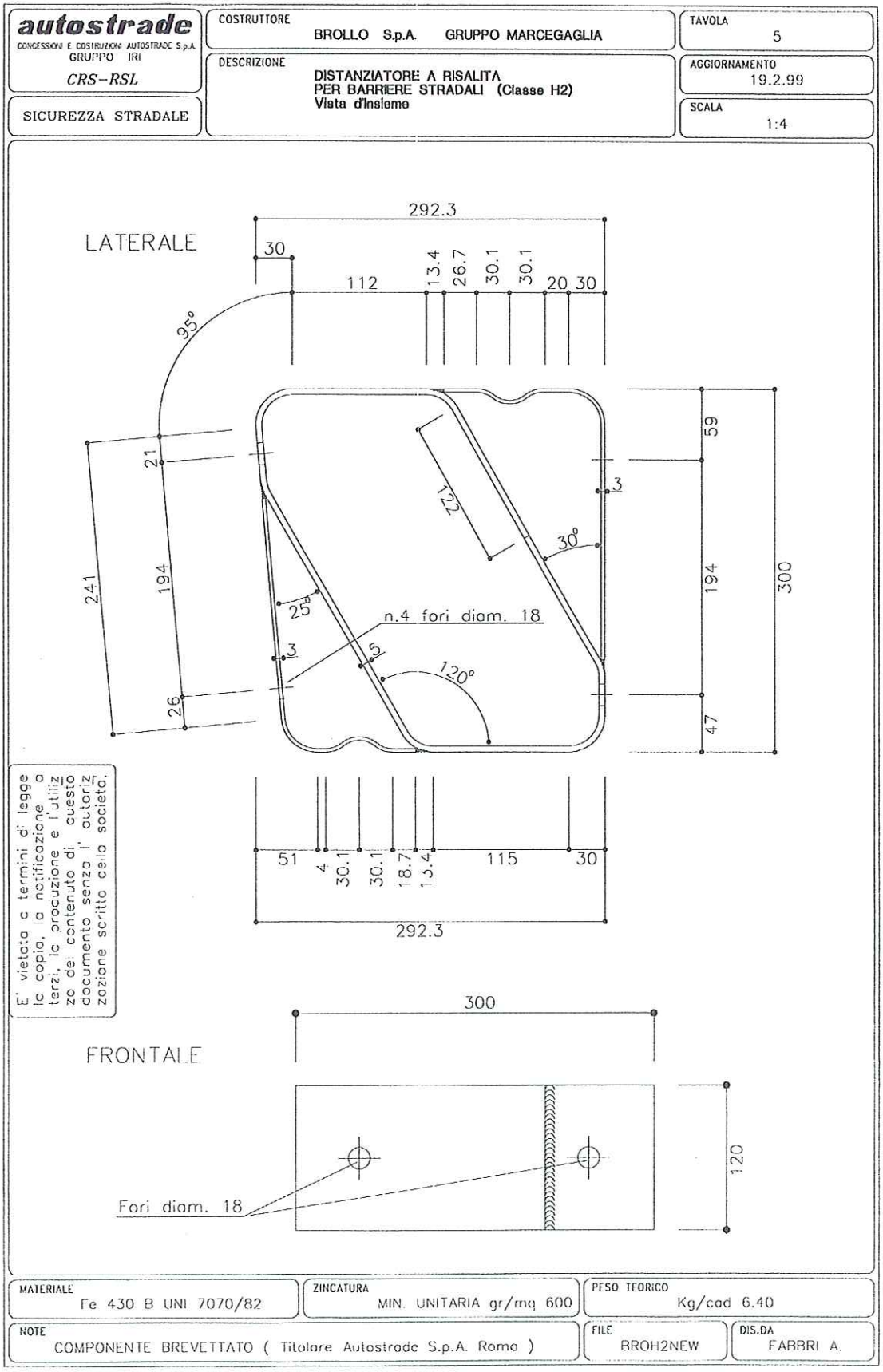
(D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 3

(E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 3

MATERIALE: Fe 430 B UNI 7070/82	ZINCATURA: MIN. UNITARIA gr/mq 600	PESO TEORICO: Kg/cad 6.40
NOTE: COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	FILE: BROH2NEW	DIS.DA: FABBRI A.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

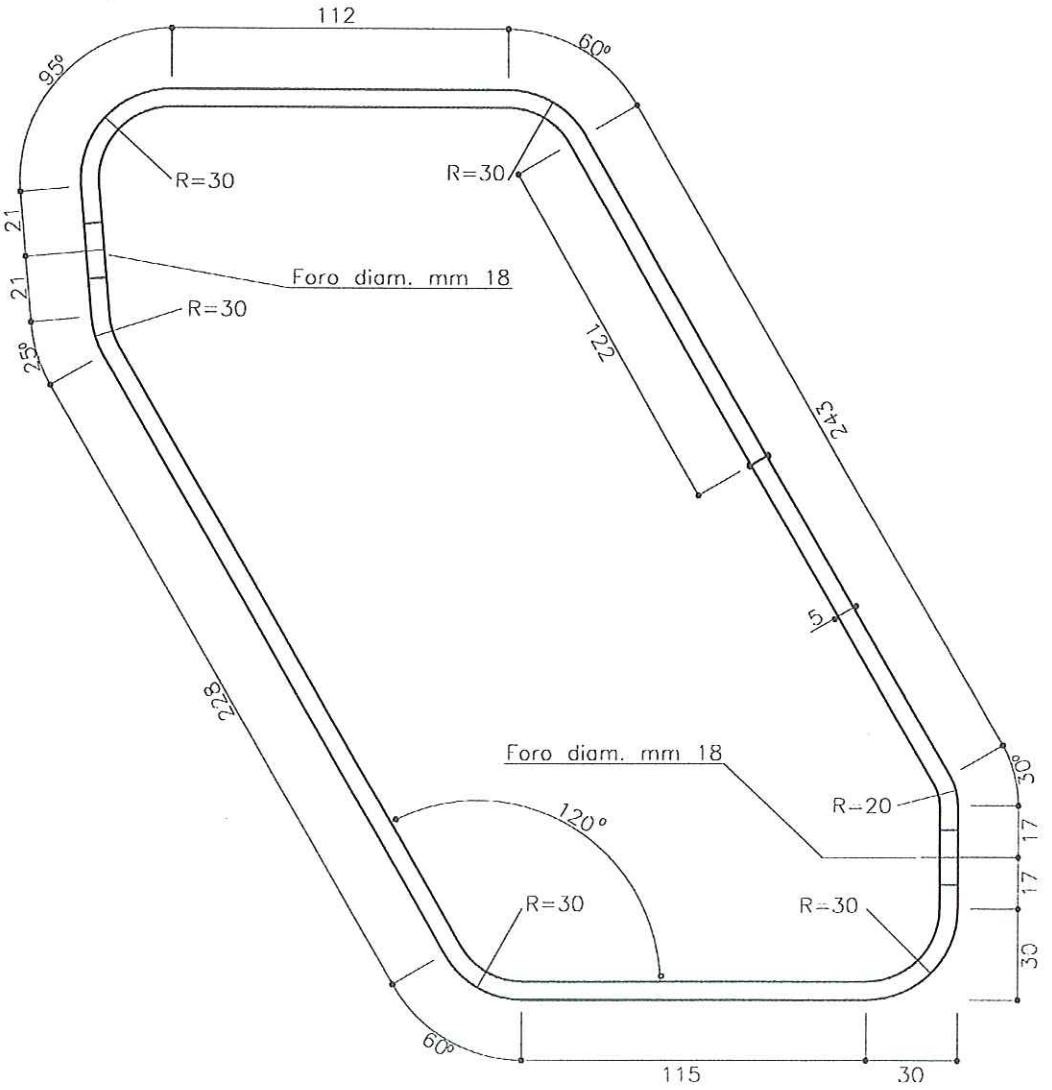
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE A RISALITA PER BARRIERE STRADALI (Classe H2) Corpo Centrale

TAVOLA: 6

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2



E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 4.40

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH2NEW	FABBRI A.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

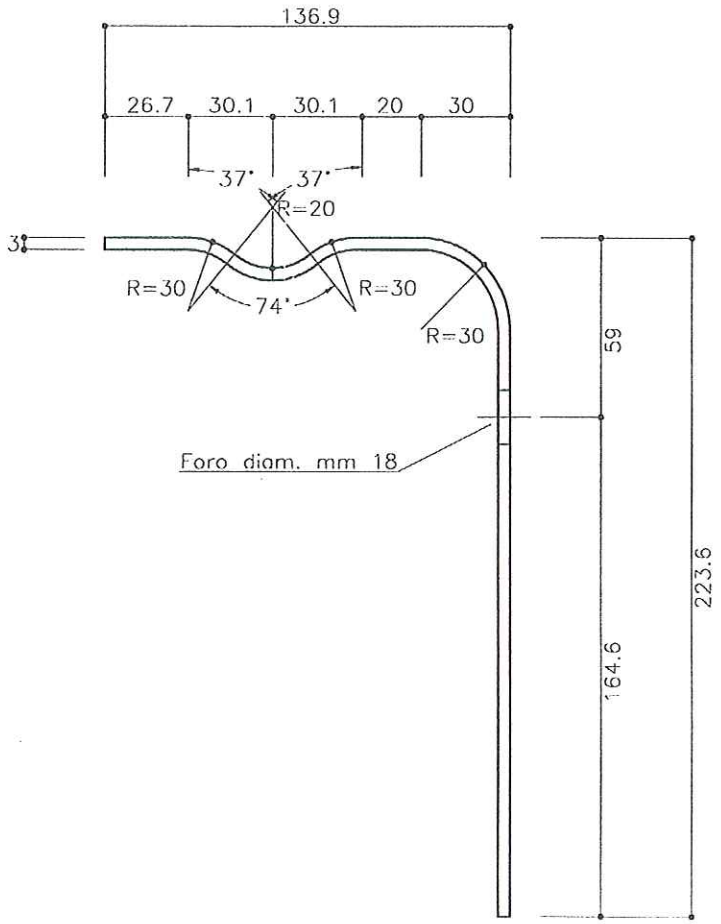
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE A RISALITA PER BARRIERE STRADALI (Classe H2) Appendice Interna

TAVOLA: 7

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2



E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 1.0

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH2NEW	FABBRI A.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

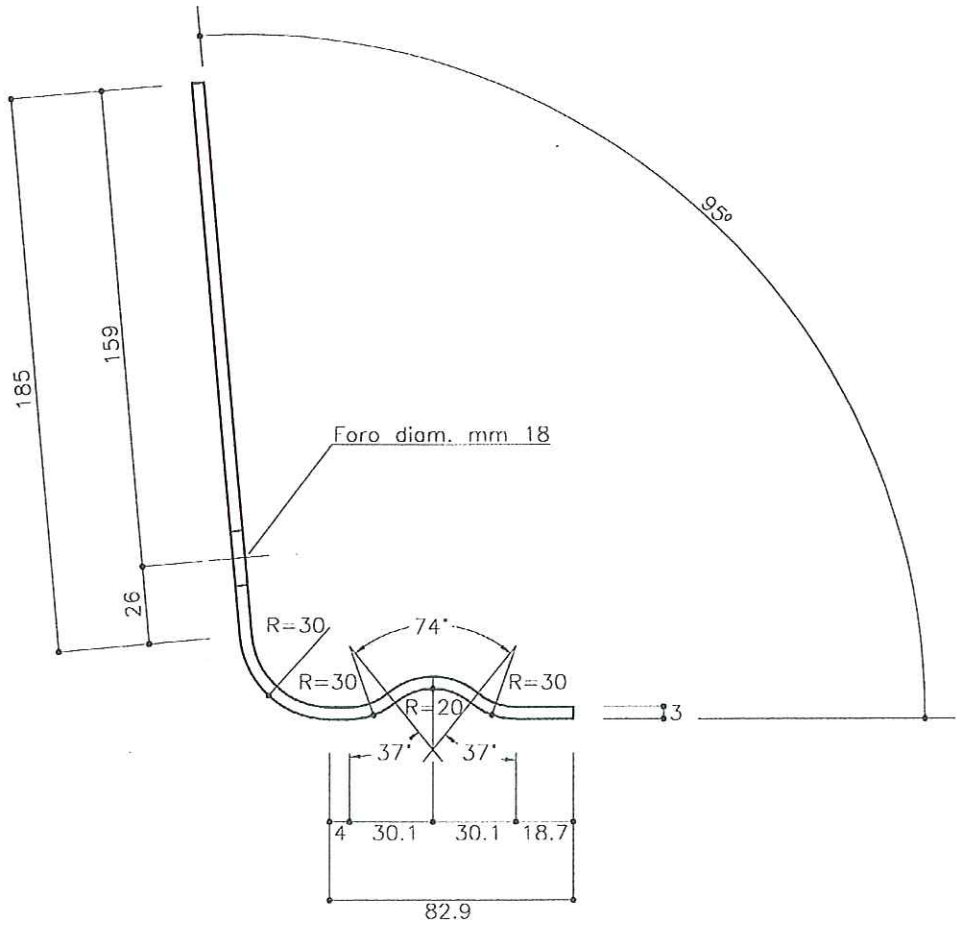
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE A RISALITA PER BARRIERE STRADALI (Classe H2) Appendice Esterna

TAVOLA: 8

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2



E' vietato a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE: Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA: MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO: Kg/cad 1.0

NOTE: COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)

FILE: BROH2NEW

DIS.DA: FABBRI A.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

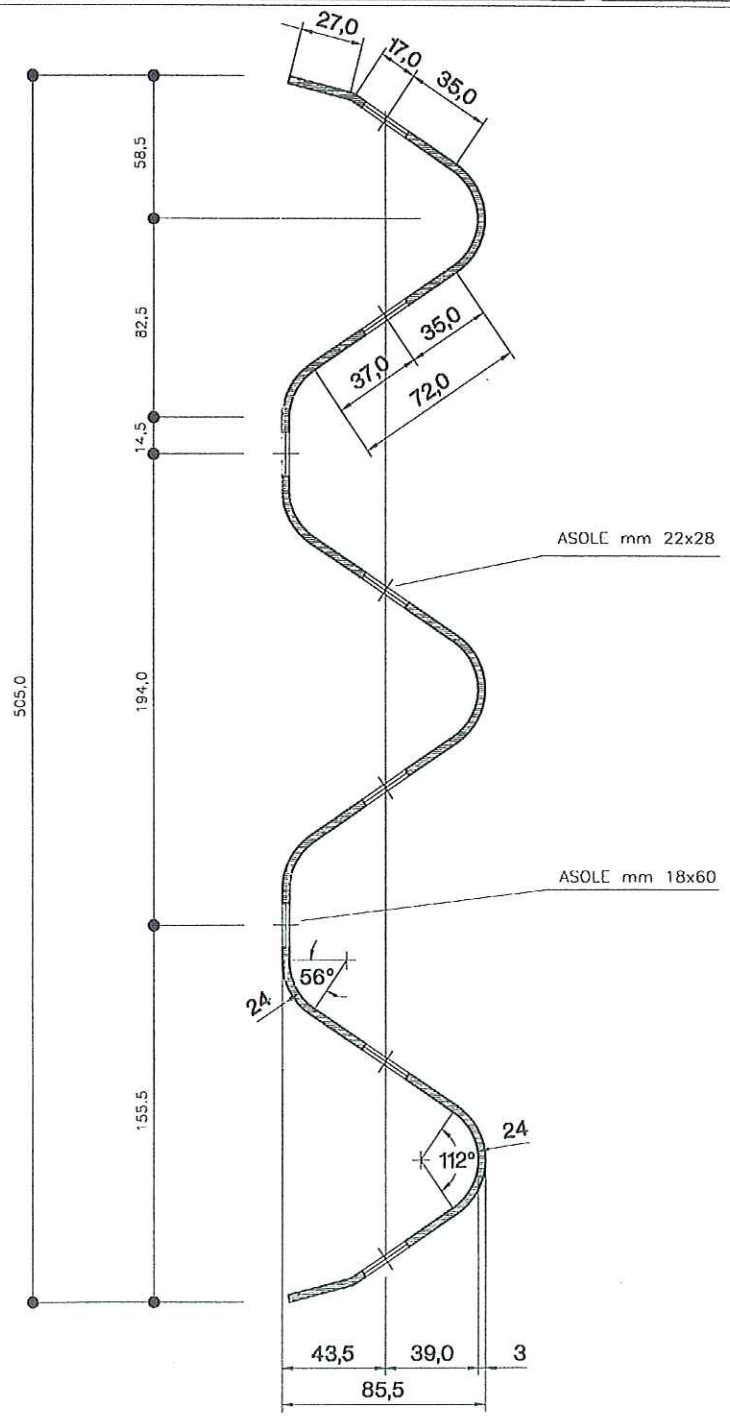
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA: 9

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/ml 19.0

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH2NEW	FABBRI A.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

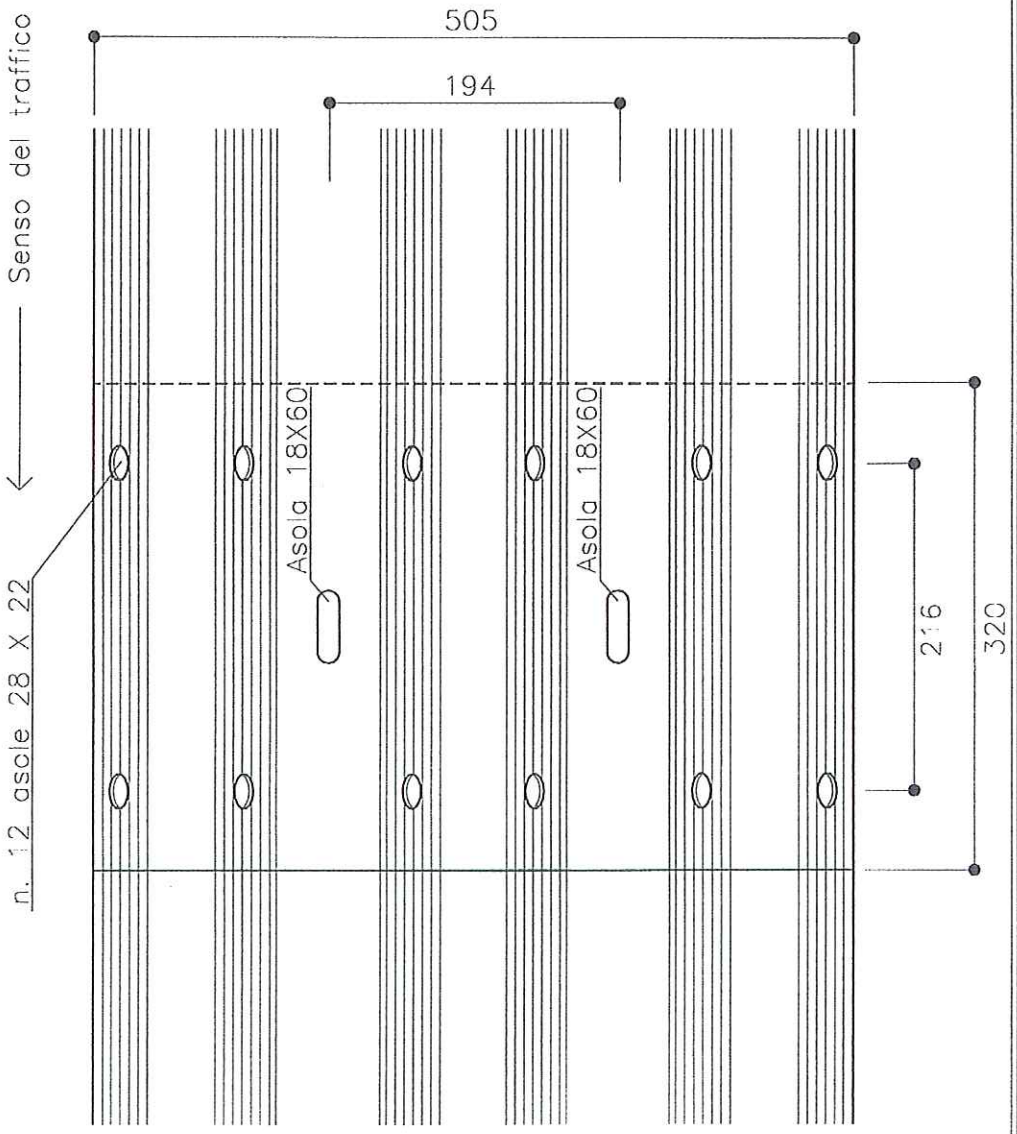
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: NASTRO A TRIPLA ONDA
PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA: 10

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

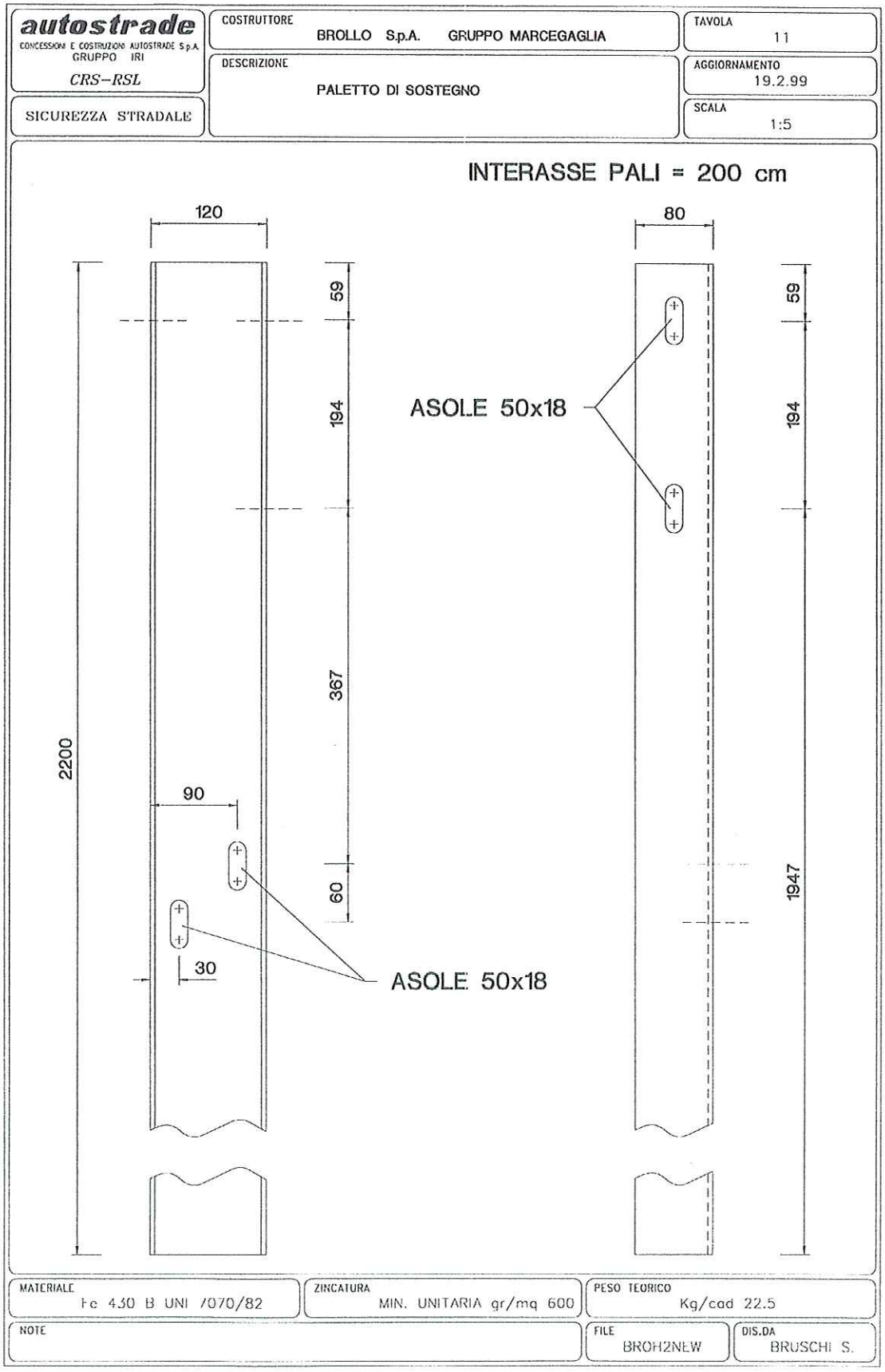
mm 4000 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4320

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 76.0

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH2NFW	FABBRI A.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

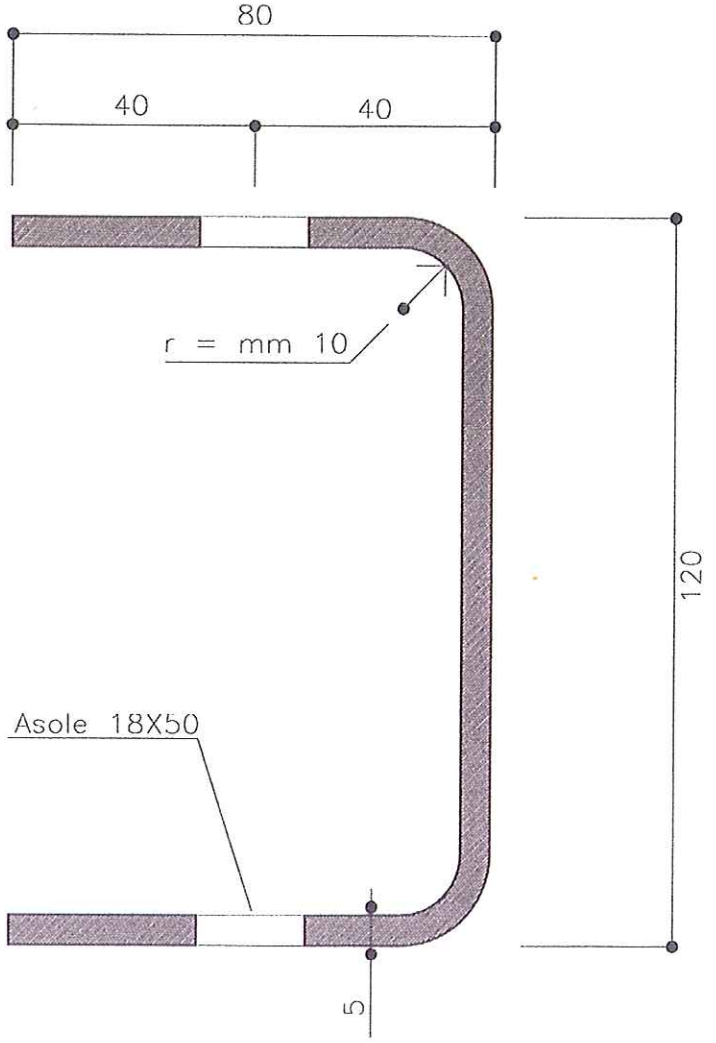


A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade — CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI — CRS–RSL	COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA: 12
	DESCRIZIONE: PALETTO DI SOSTEGNO — Sezione Trasversale	AGGIORNAMENTO: 19.2.99
SICUREZZA STRADALE		SCALA: 1:1

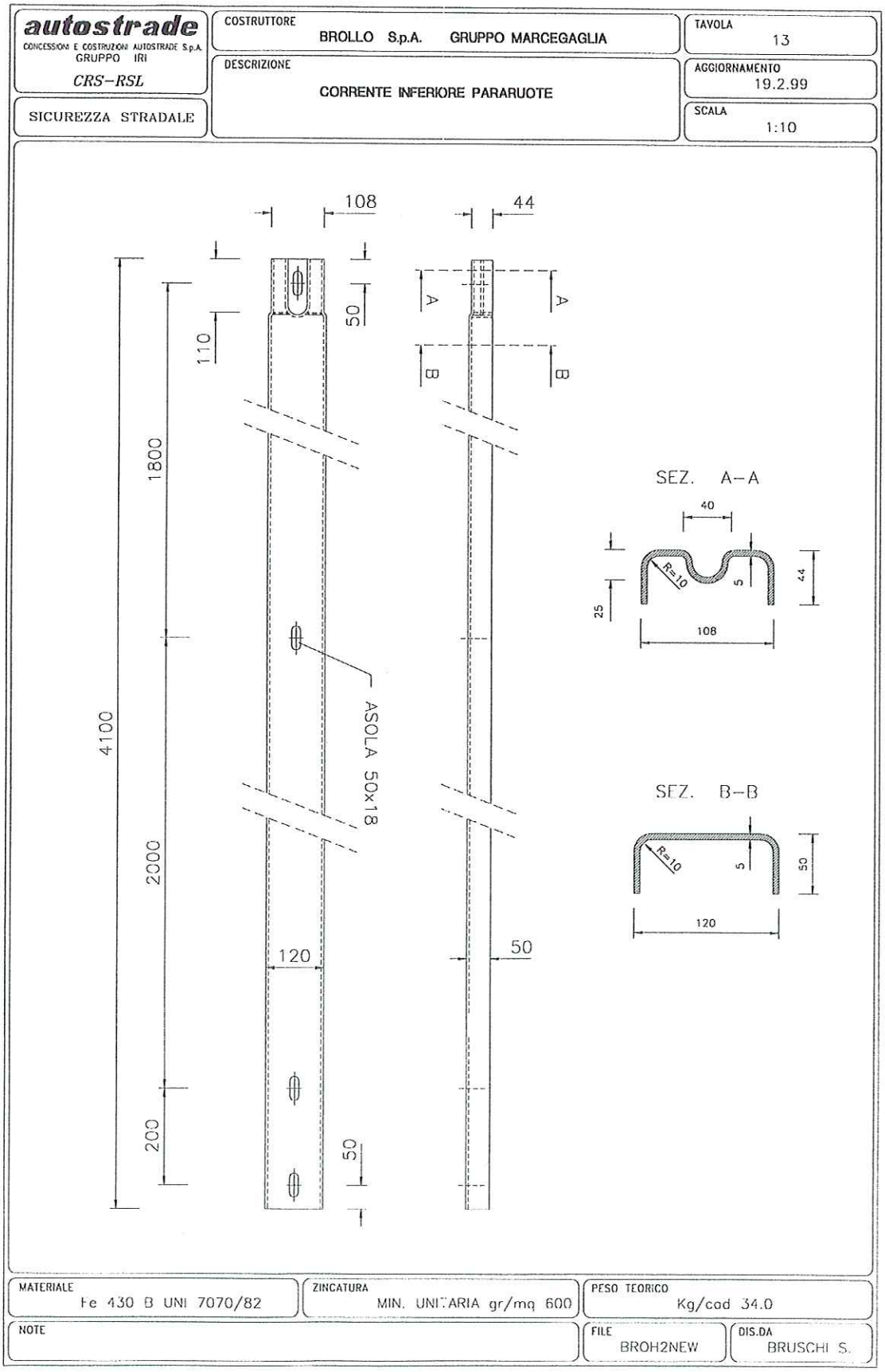
INTERASSE PALI = 200 cm



MATERIALE: Fe 430 B UNI 7070/82	ZINCATURA: MIN. UNITARIA gr/mq 600	PESO TEORICO: Kg/cad 22.5
NOTE:	FILE: BROH2NEW	DIS.DA: BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

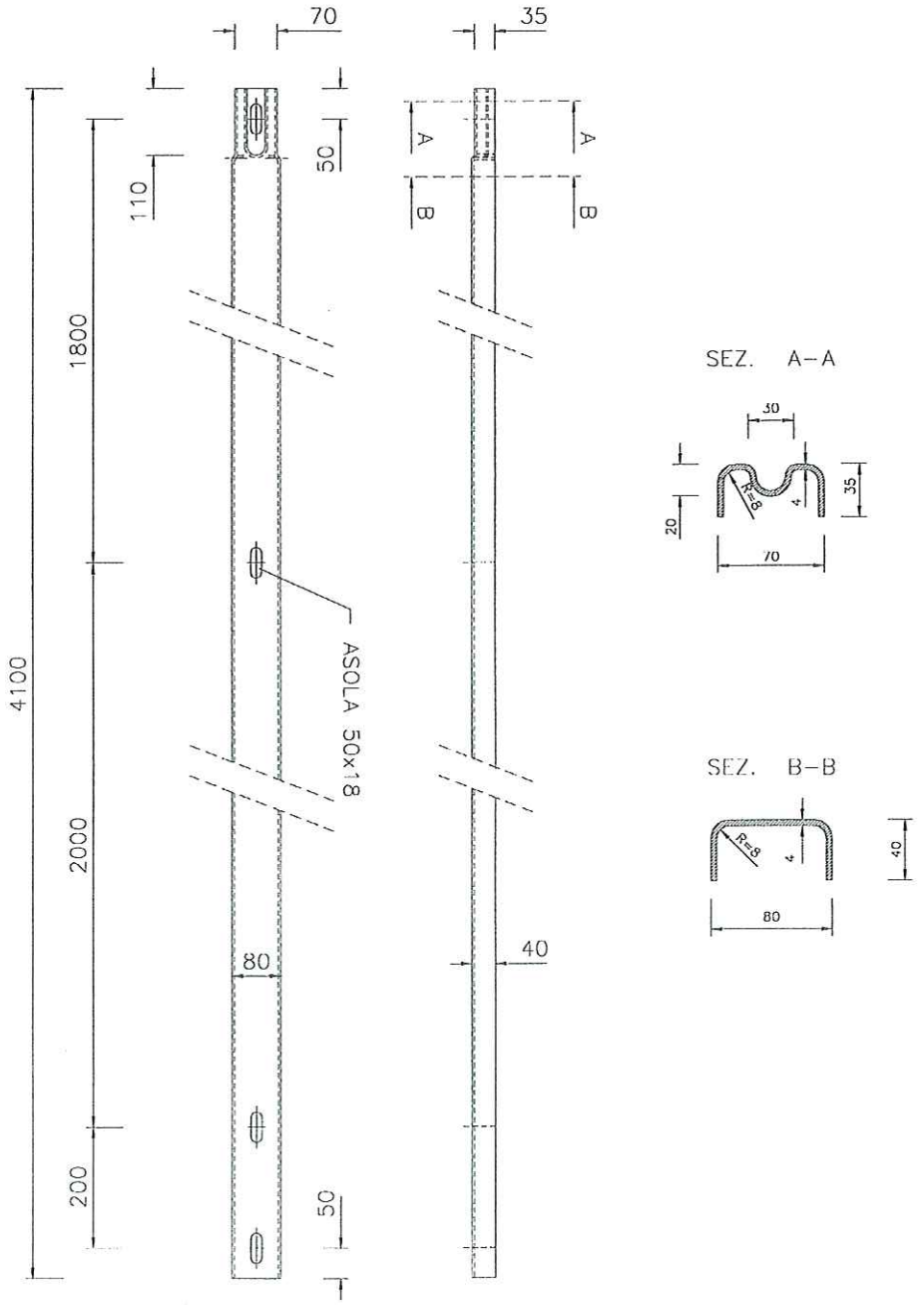
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: TIRANTE POSTERIORE

TAVOLA: 14

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:10 1:4



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 19.6

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH2NEW	BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI
CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

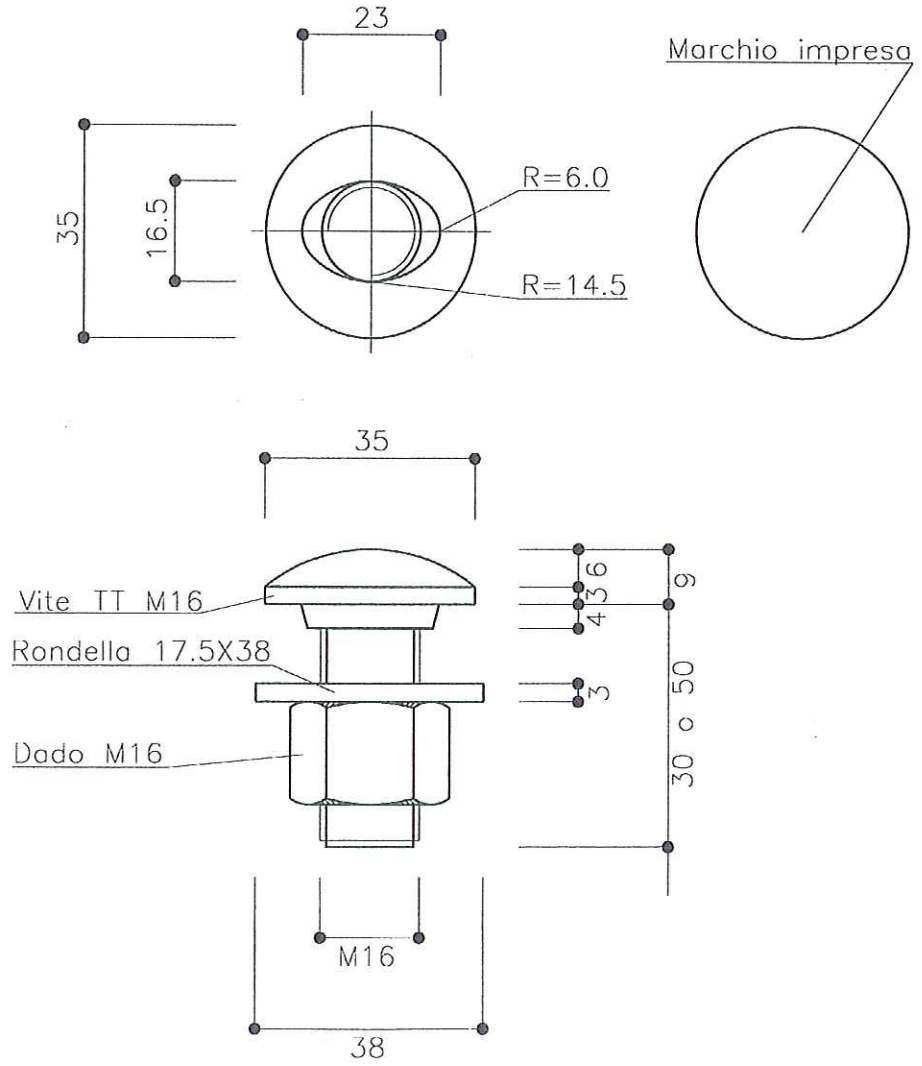
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: BULLONI TTDE M16 COMPLETI

TAVOLA: 15

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 0.16

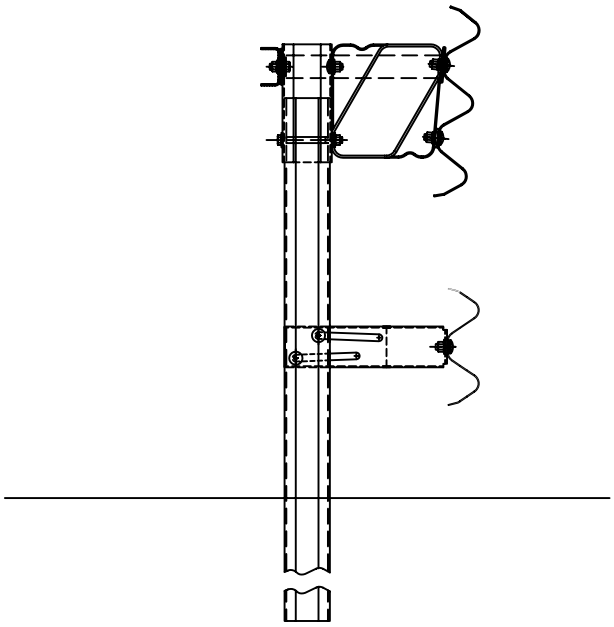
NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH2NEW	FABBRI A.

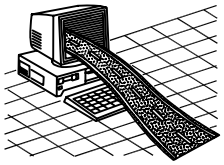
0034_DIS_BROH3-14.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA
PER BORDO LATERALE

CLASSE H3





Manutenzione e Standard
di Pavimentazioni e Barriere
Opere di Sicurezza
28 Giugno 1999

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

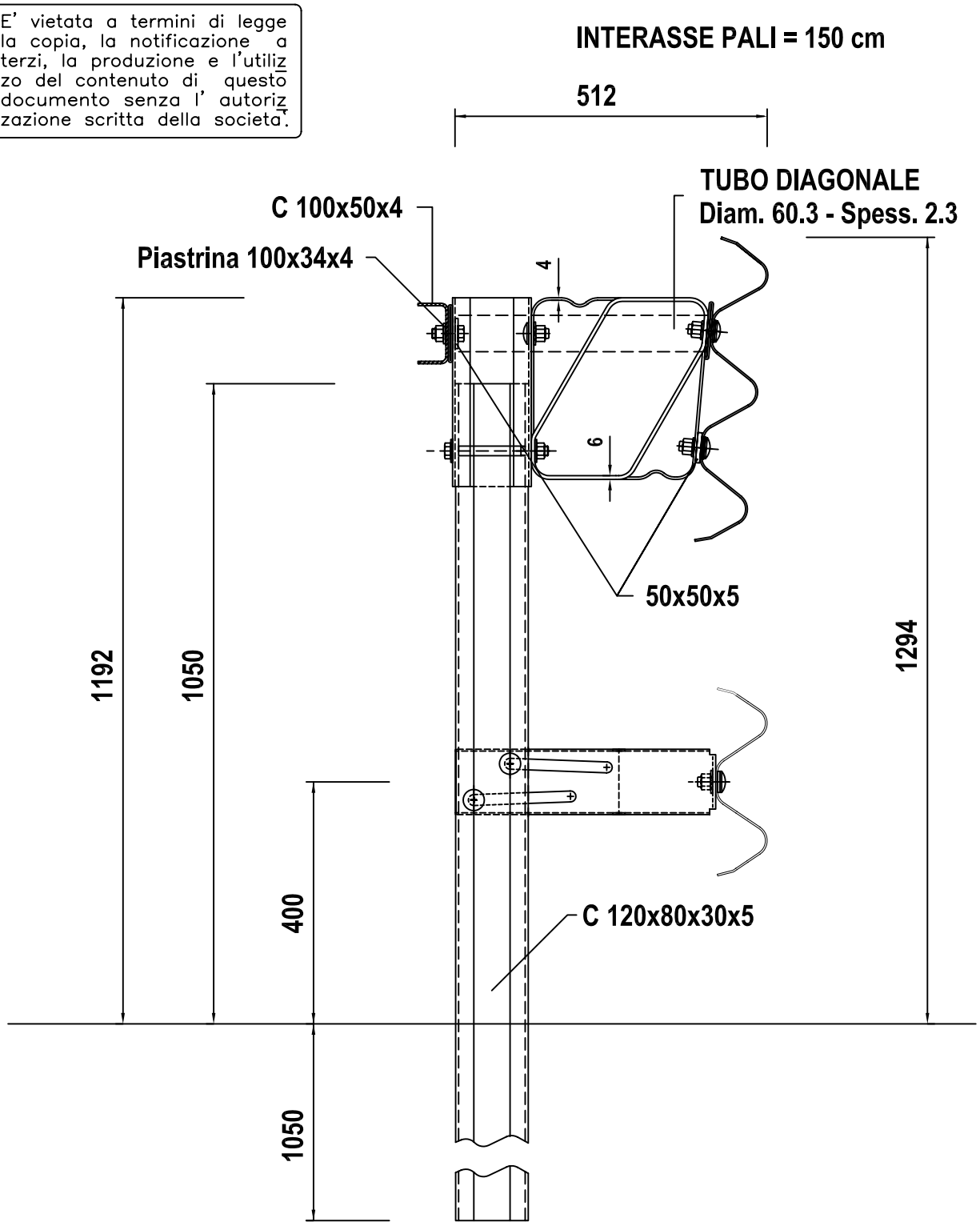
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)
Sezione Trasversale d'Assieme

TAVOLA 1

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:10

E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.



BREVETTI AUTOSTRADE

DISTANZIATORE SUPERIORE : RM93A000788 del 26.11.93

DISTANZIATORE INFERIORE : RM98A000549 del 13.08.98

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 e Fe430	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/ml 63.43

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

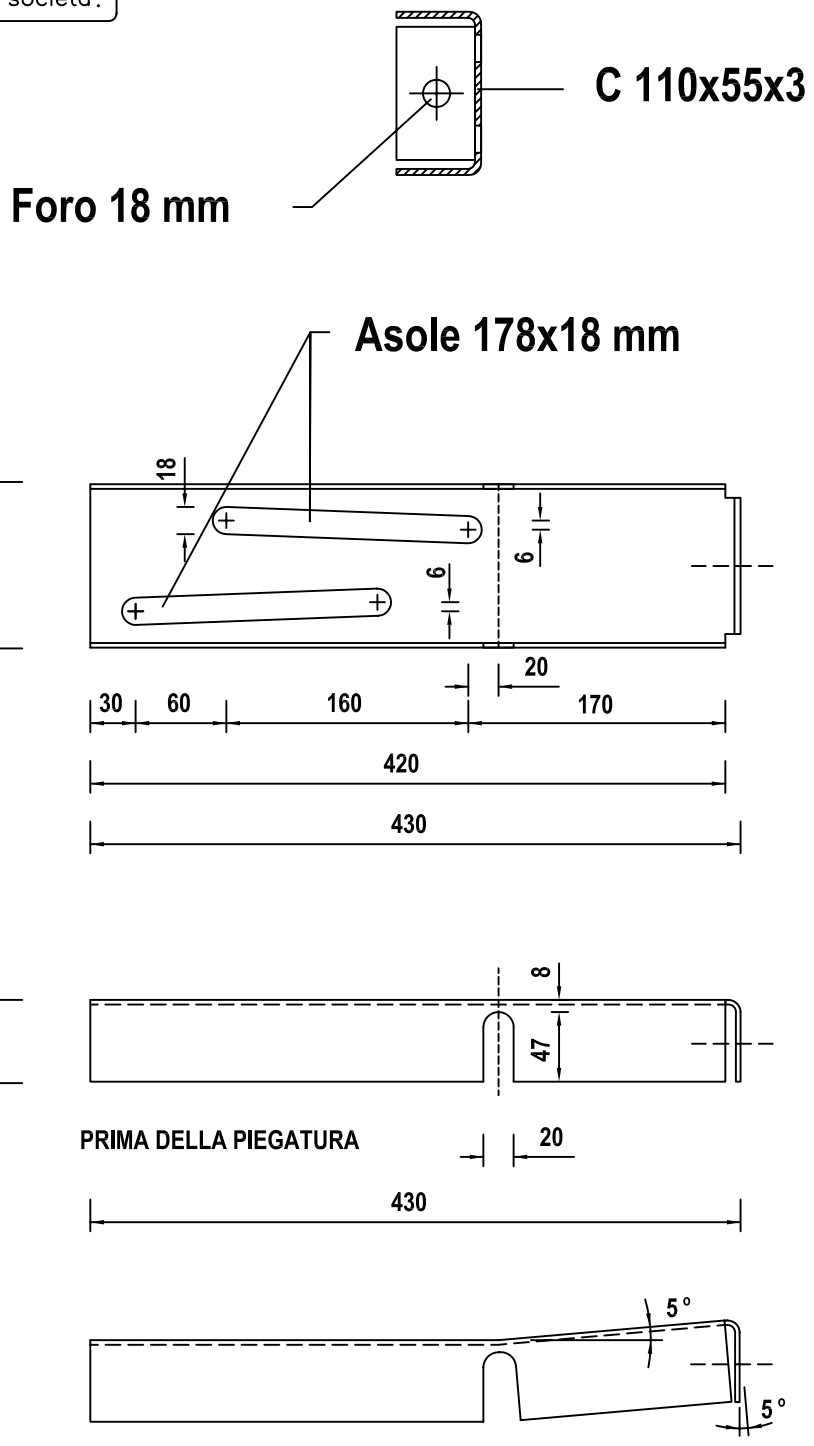
DESCRIZIONE
DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
(Lato Spartitraffico)

TAVOLA 2

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:5

E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 1.86

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

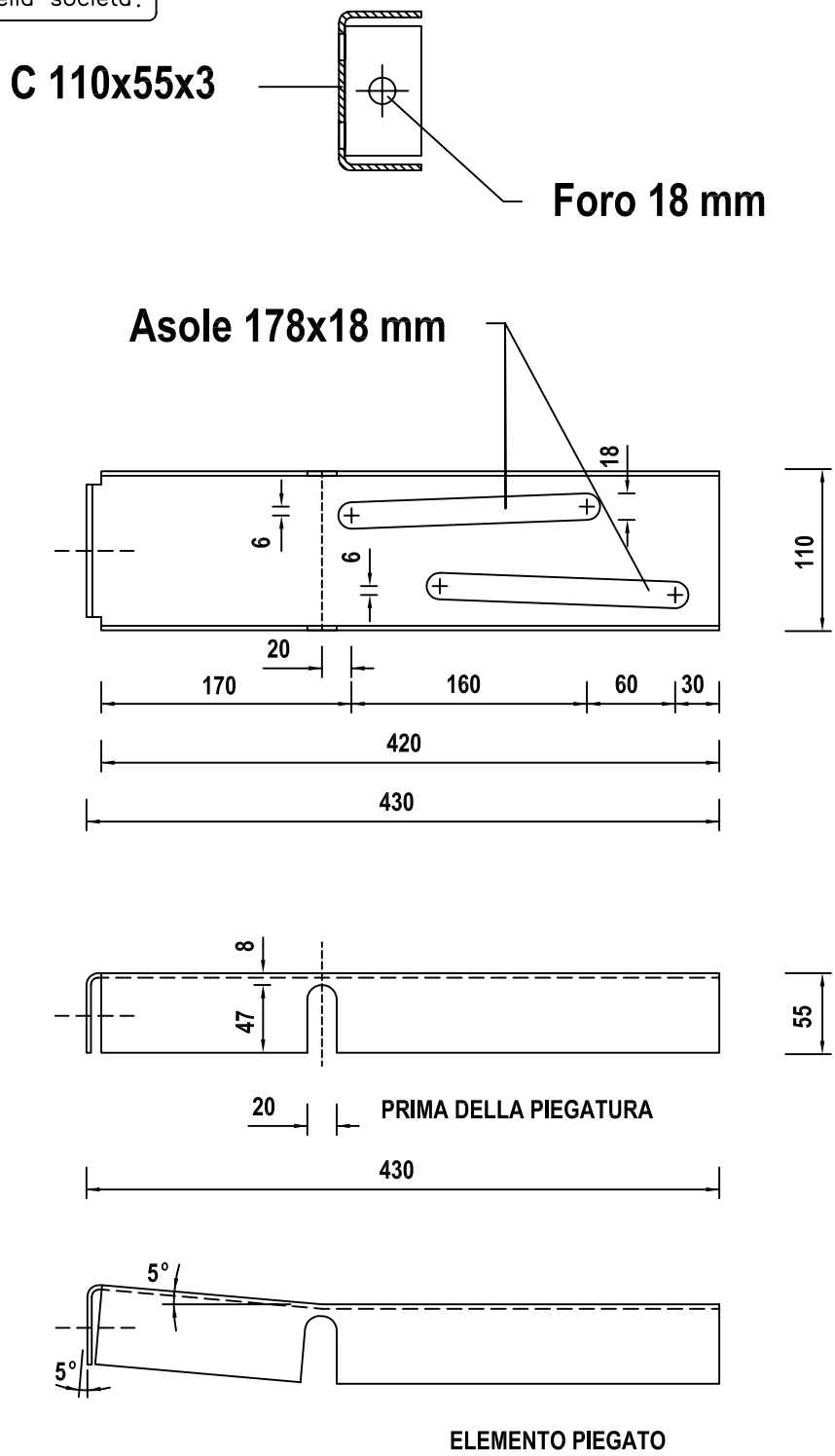
DESCRIZIONE
DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
(Bordo Laterale)

TAVOLA 3

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:5

E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 1.86

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

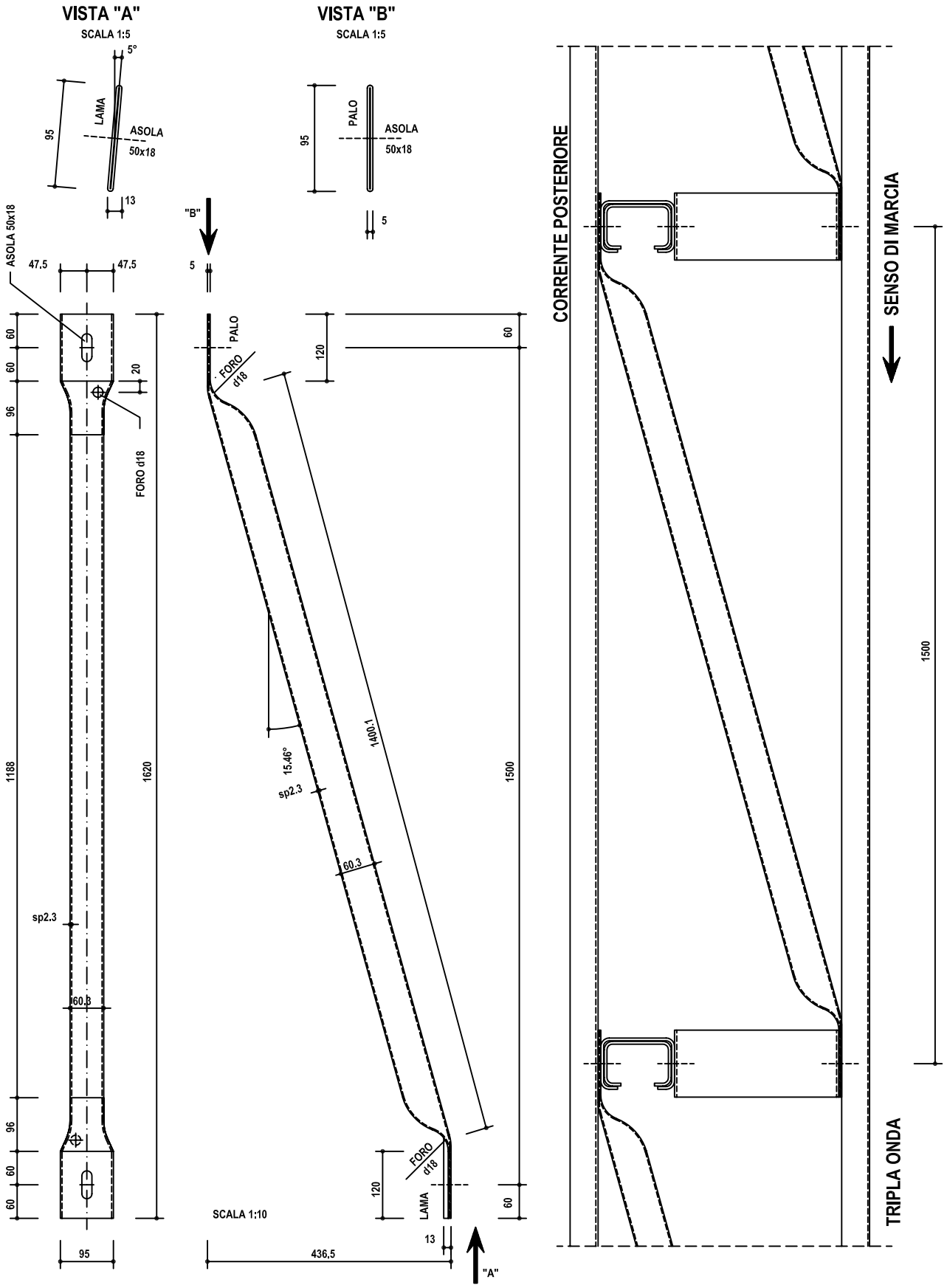
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 2.3

TAVOLA 4

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:10 – 1:5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 5.77

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

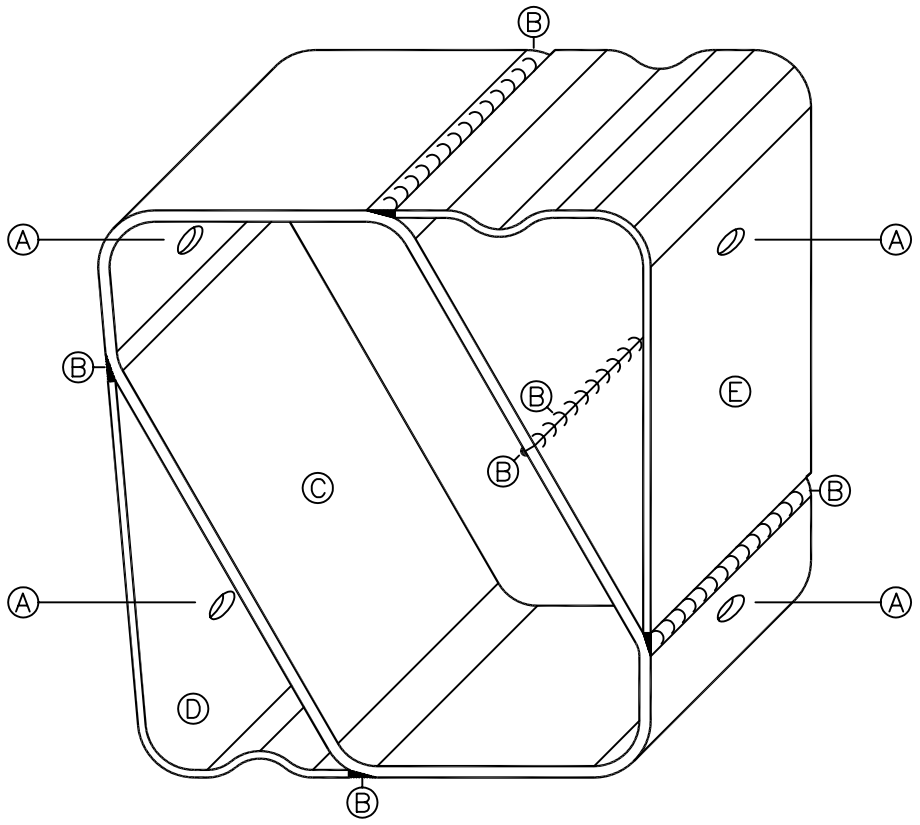
DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA
PER BARRIERE STRADALI (Classe H3)
Vista Assonometrica

TAVOLA 5

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:4

E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.



(A) FORI DA mm 18

(B) SALDATURE DA mm 120

(C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6

(D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4

(E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 8.00

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

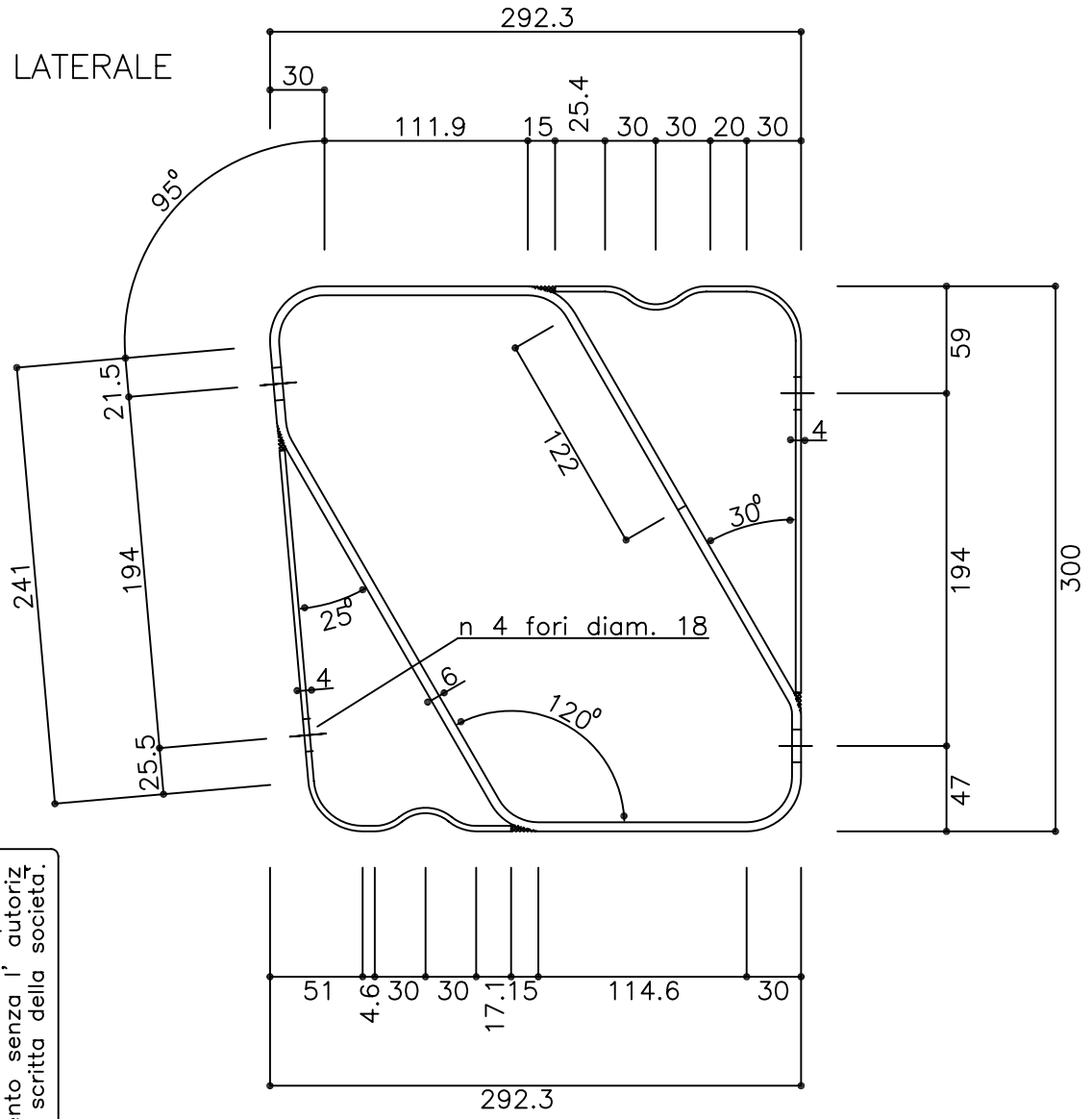
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA
PER BARRIERE STRADALI (Classe H3)
Vista d'Insieme

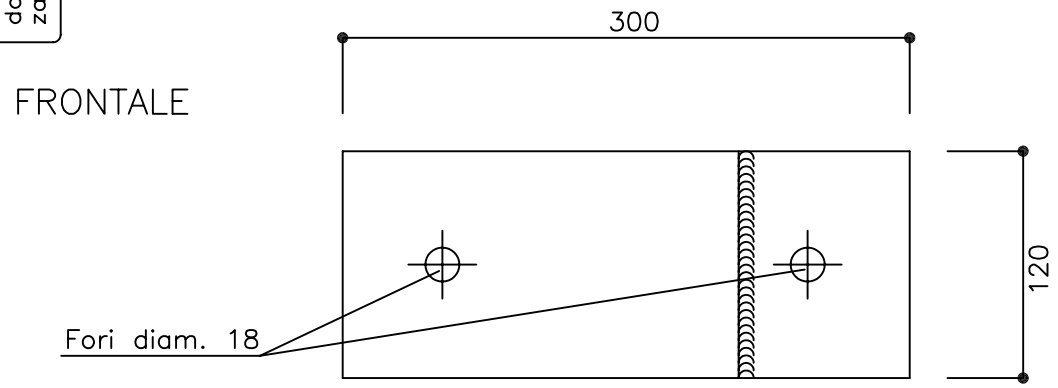
TAVOLA 6

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:4



E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 8.00

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

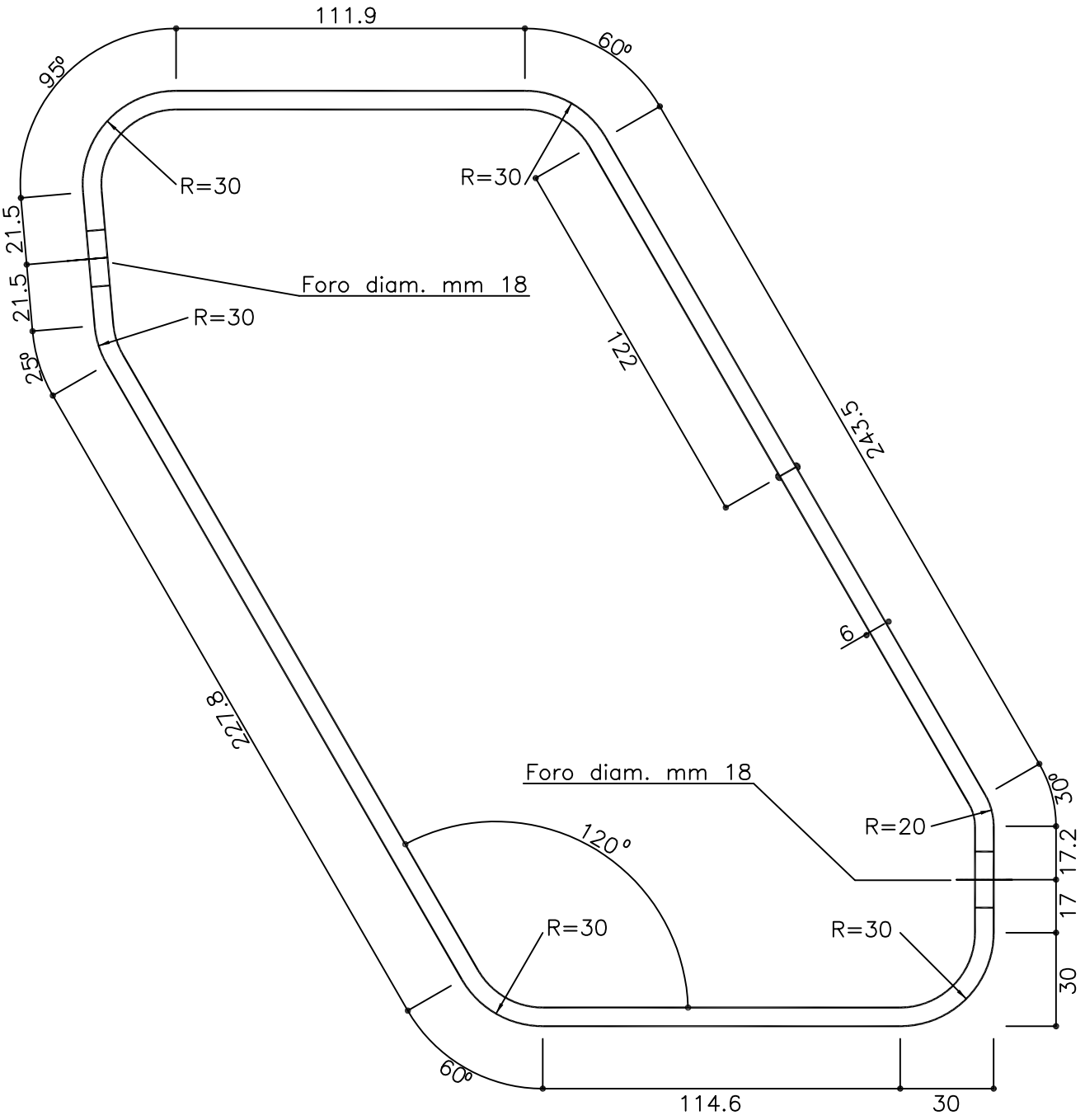
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA
PER BARRIERE STRADALI (Classe H3)
Corpo Centrale

TAVOLA 7

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 5.30

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

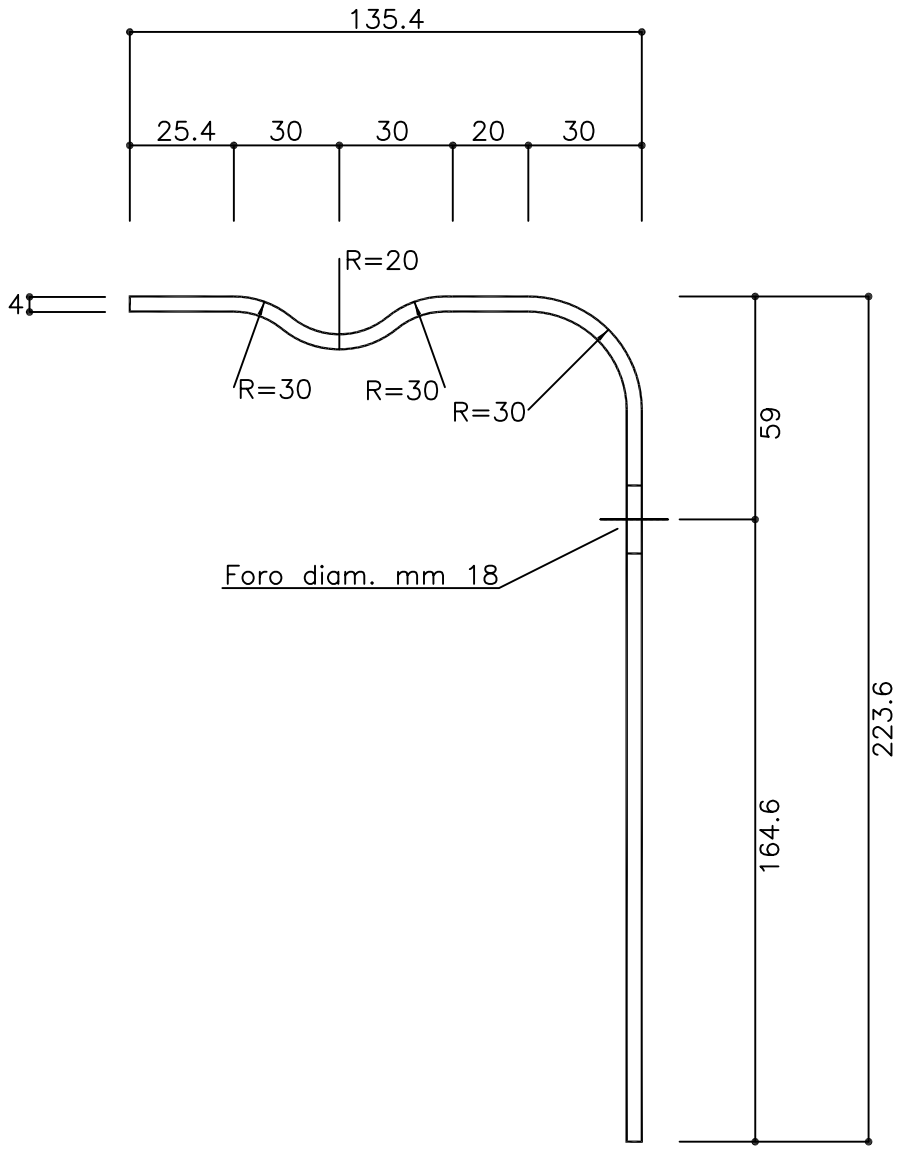
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA
PER BARRIERE STRADALI (Classe H3)
Appendice Interna

TAVOLA 8

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 1.4

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

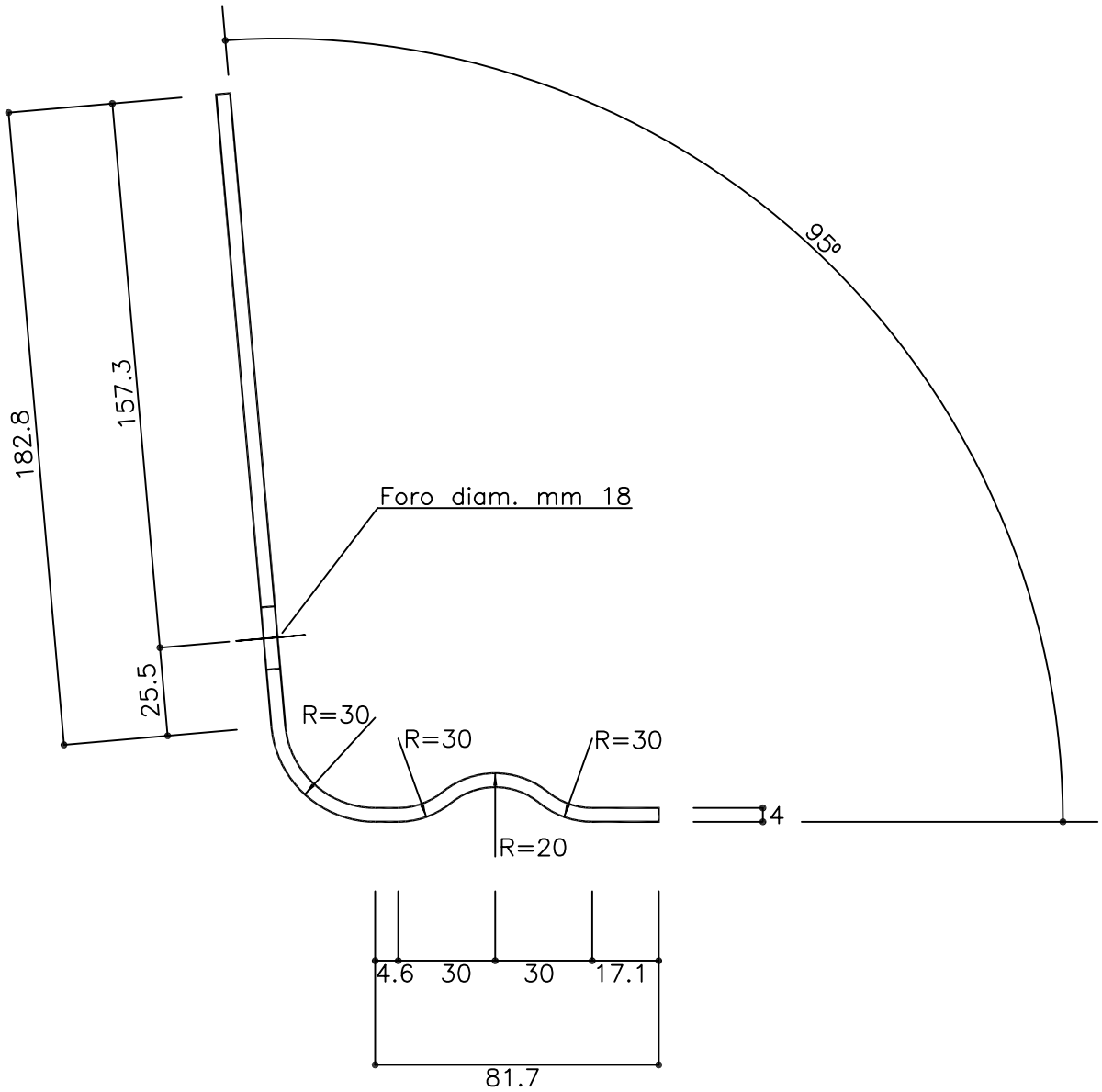
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA
PER BARRIERE STRADALI (Classe H3)
Appendice Esterna

TAVOLA 9

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della societa'.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 1.3

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

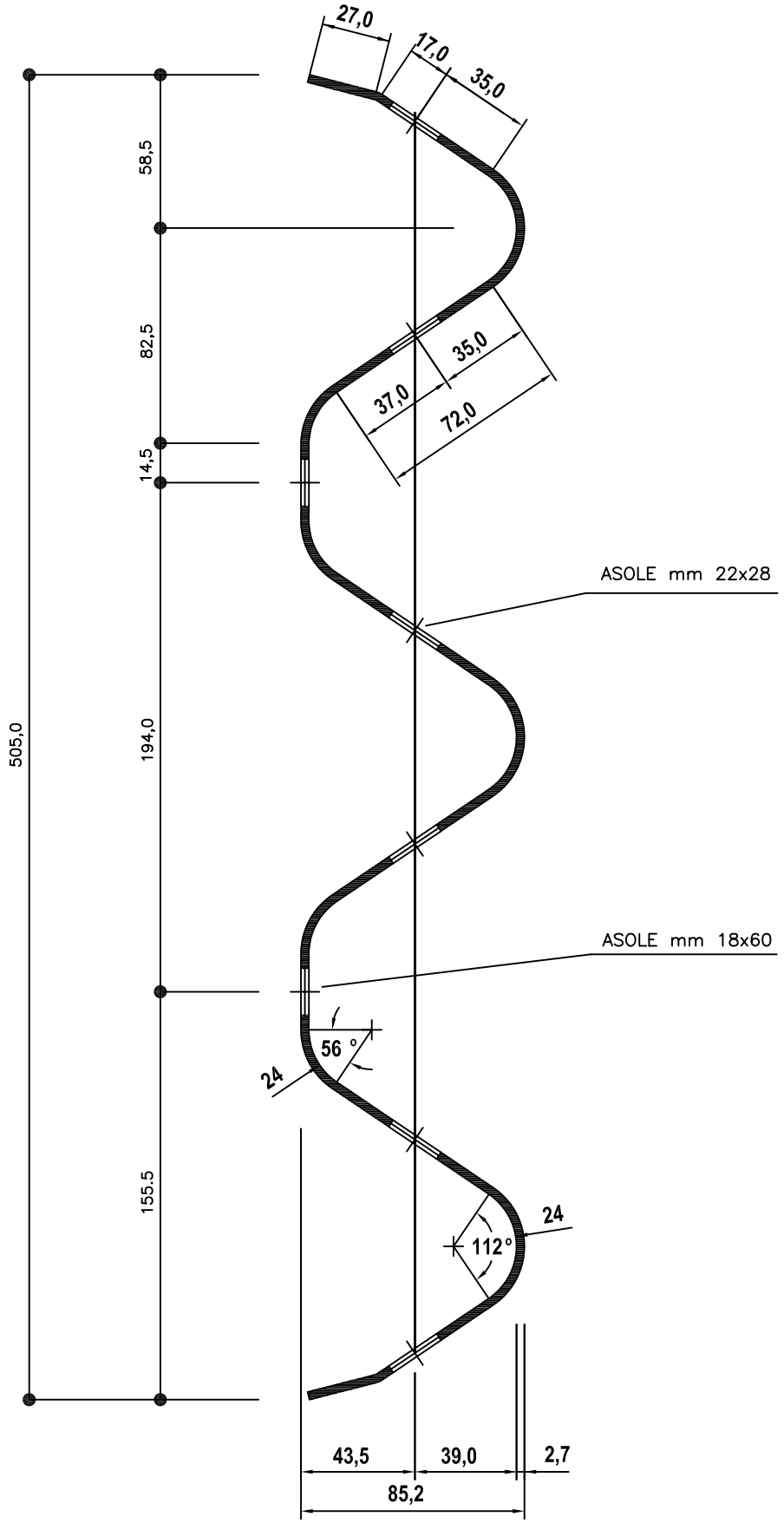
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA 10

AGGIORNAMENTO 28.6.99

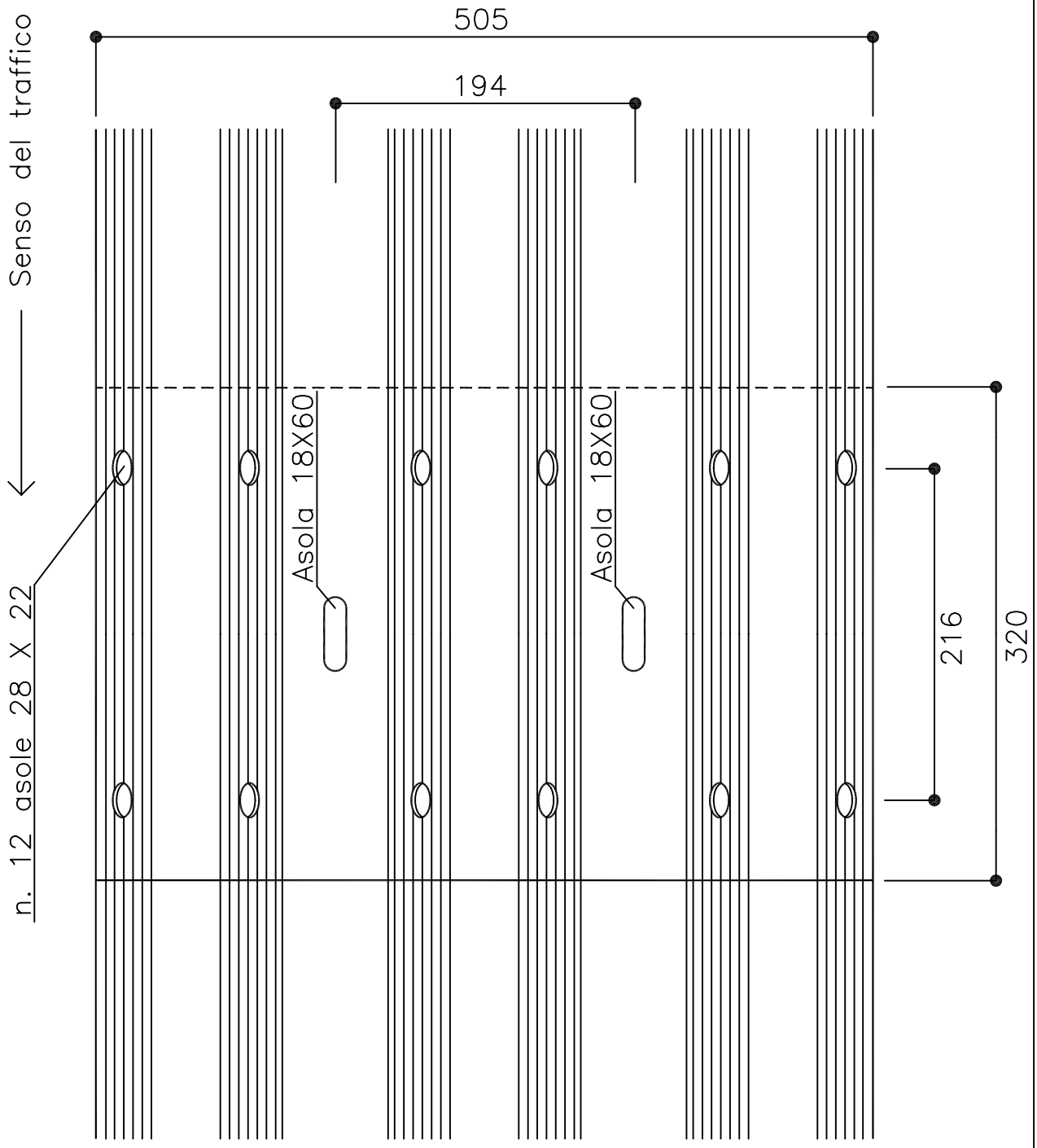
SCALA 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/ml 17.04

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 11
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE NASTRO A TRIPLA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 28.6.99 SCALA 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 76.68

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

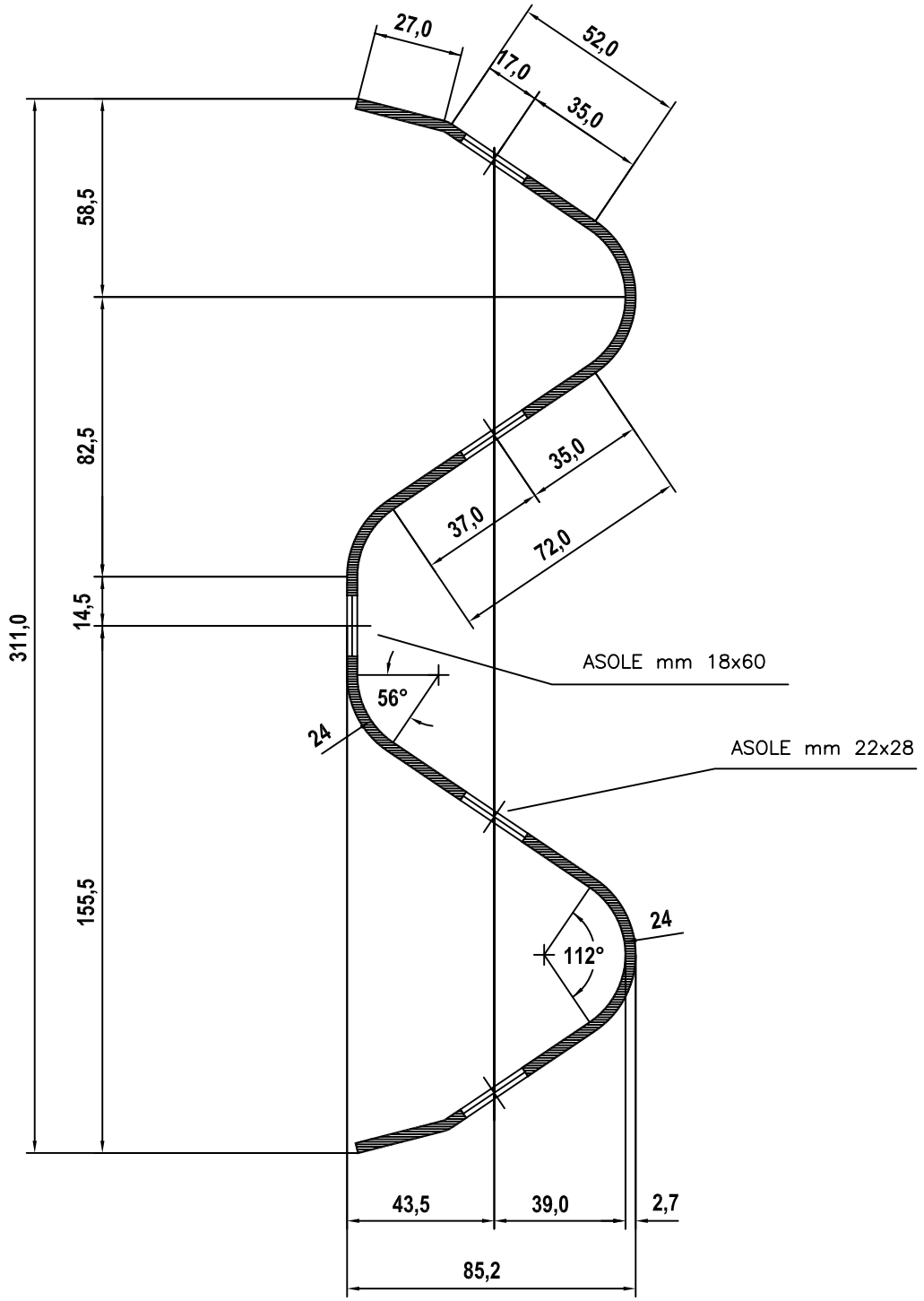
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
SEZIONE DEL NASTRO A DOPPIA ONDA

TAVOLA 12

AGGIORNAMENTO 28.6.99

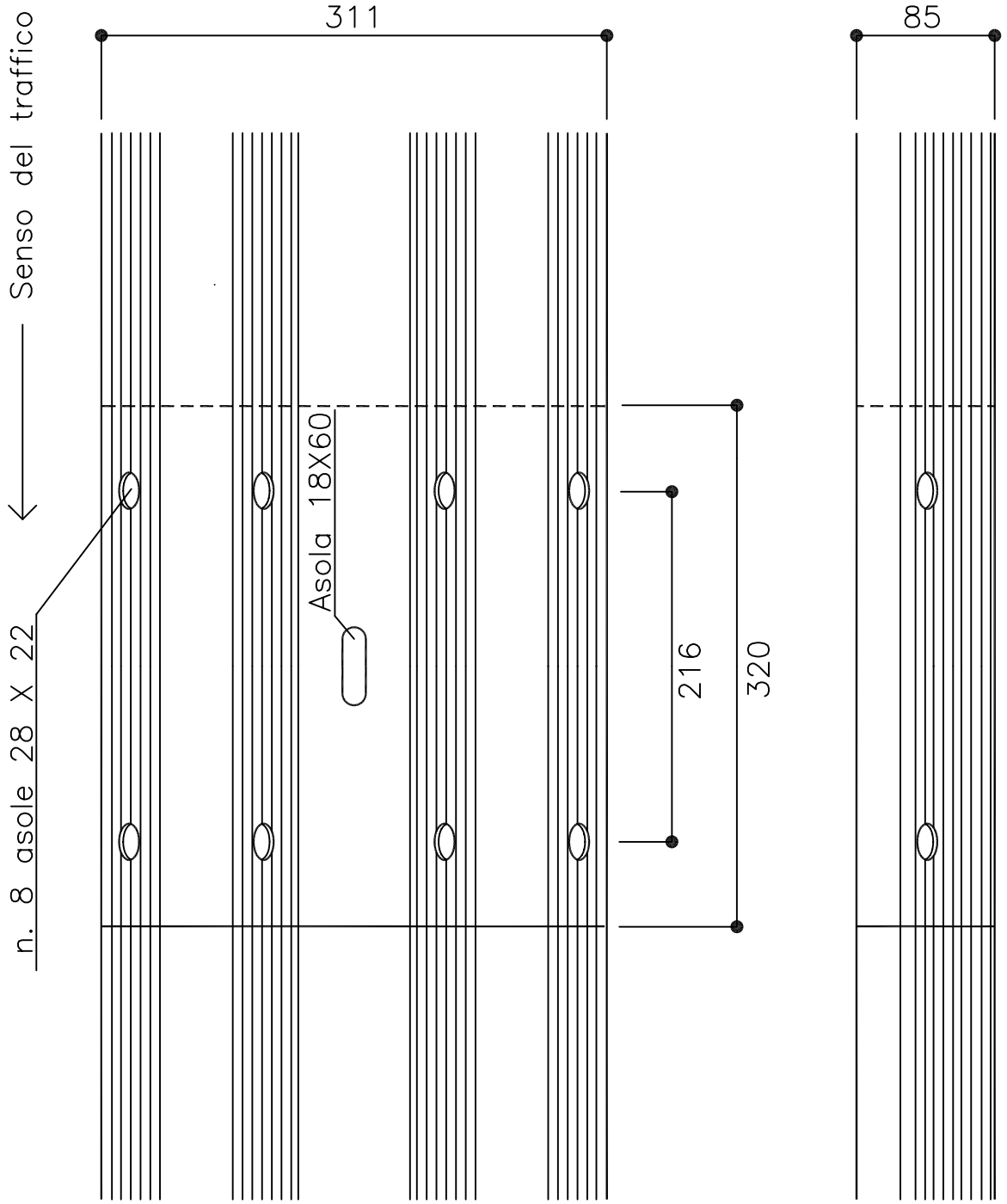
SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/ml 10.91

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 480 mm	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 13
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE NASTRO A DOPPIA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 28.6.99 SCALA 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 49.09

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 480 mm	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

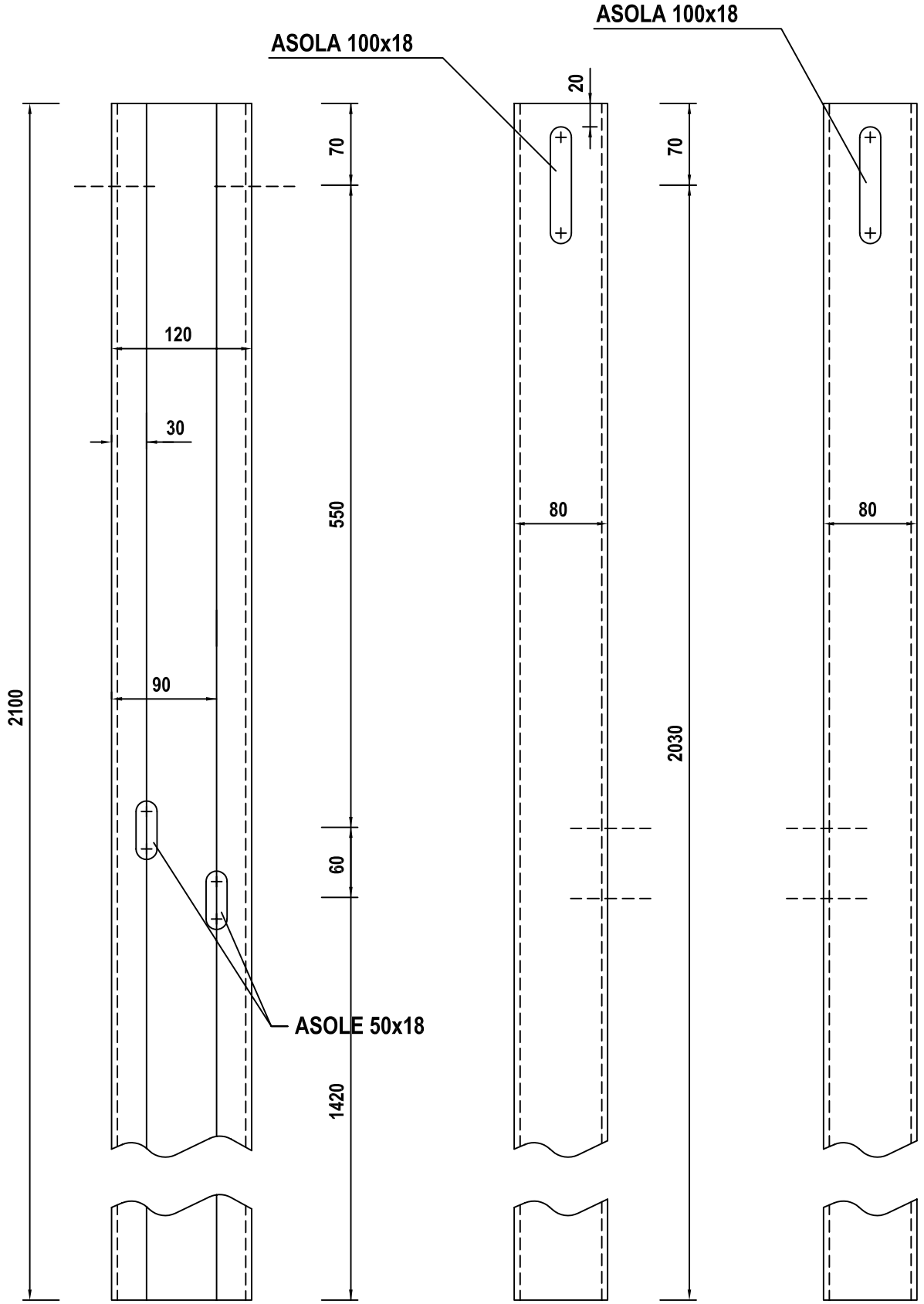
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico)
INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA 14

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 24.76

NOTE

FILE BROH3–14

DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

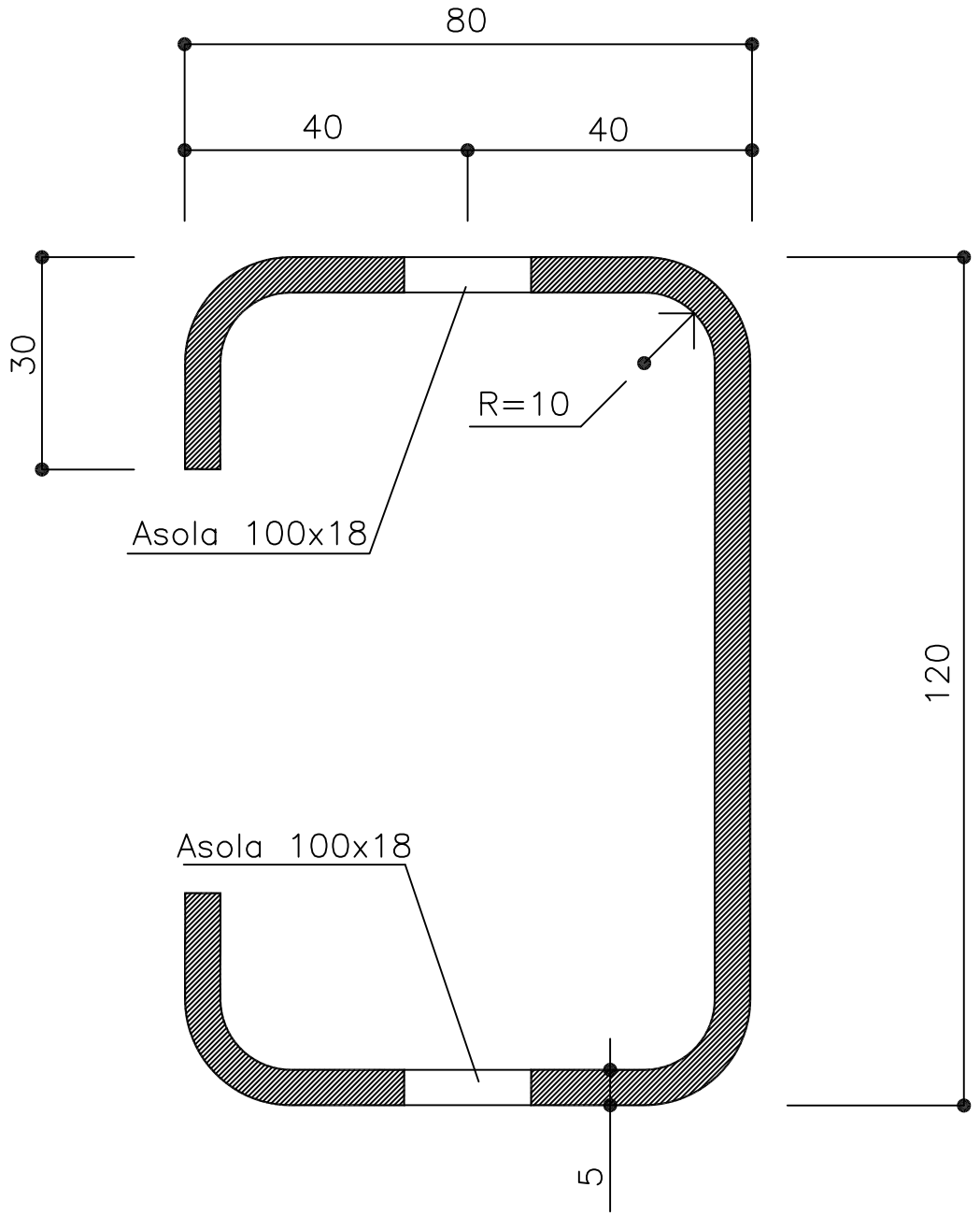
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico)
Sezione Trasversale
INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA 15

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 24.76

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

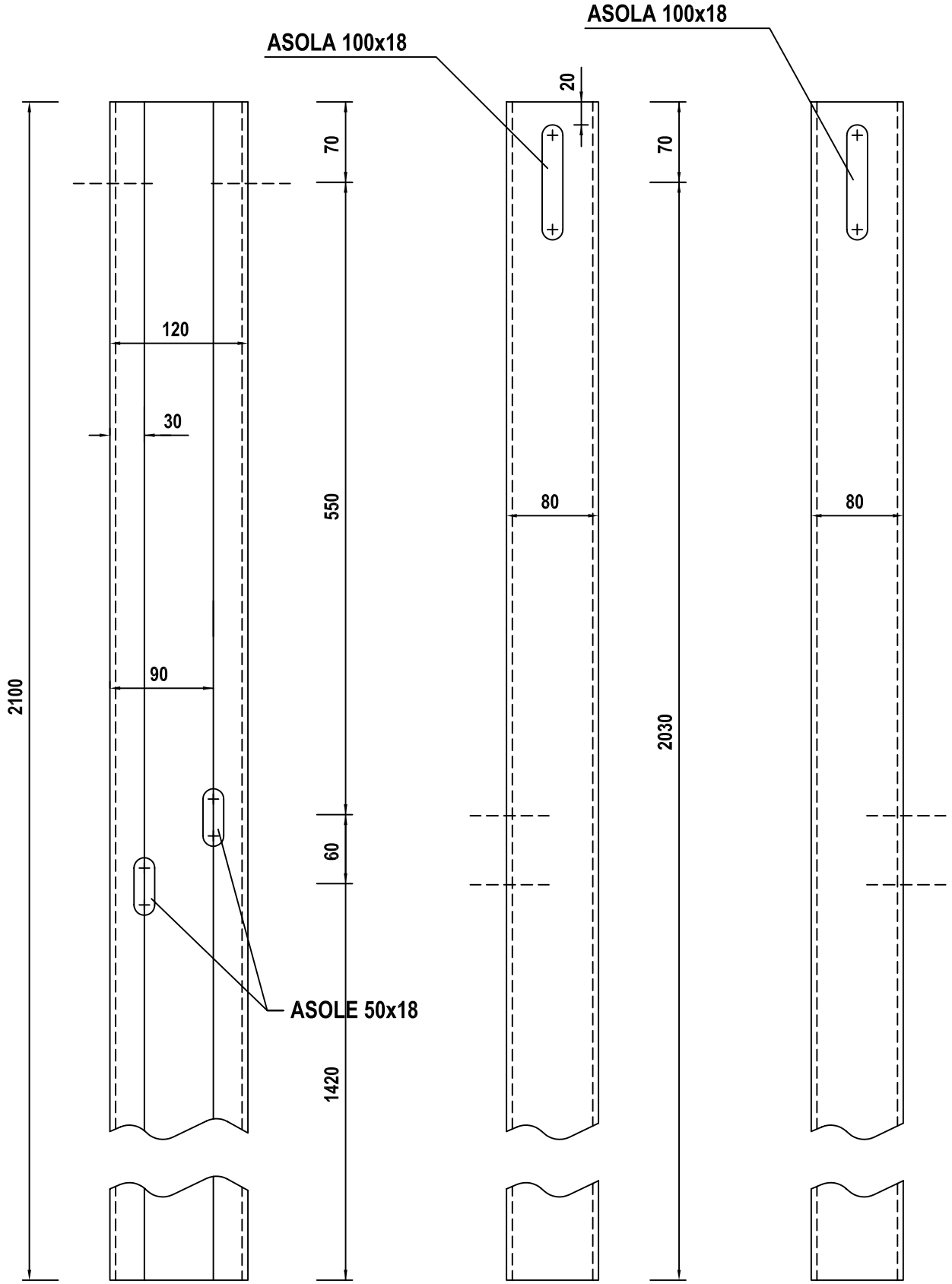
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
PALETTO DI SOSTEGNO (Bordo Laterale)
INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA 16

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 24.76

NOTE

FILE BROH3–14

DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

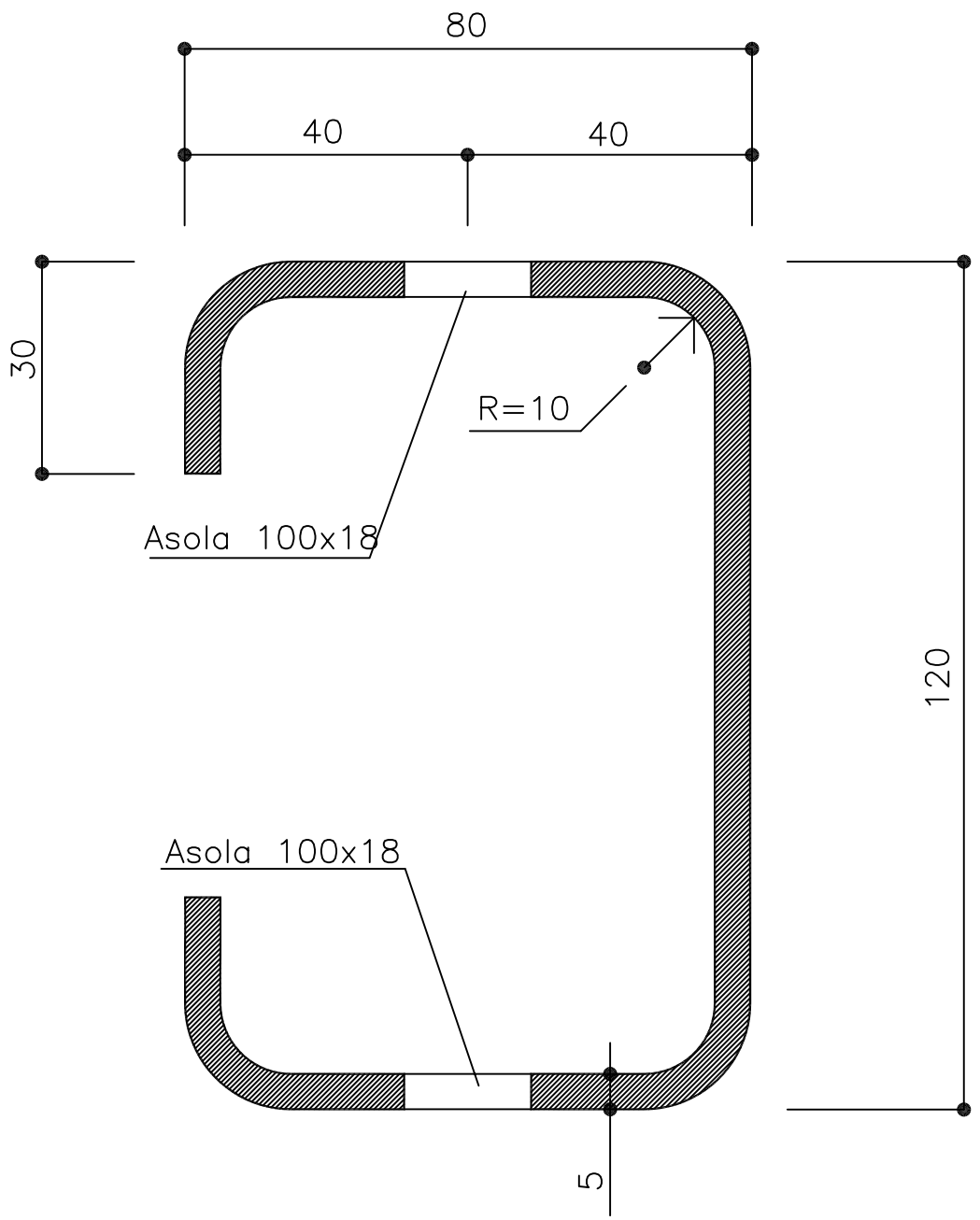
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
PALETTO DI SOSTEGNO (Bordo Laterale)
Sezione Trasversale
INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA 17

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 24.76

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

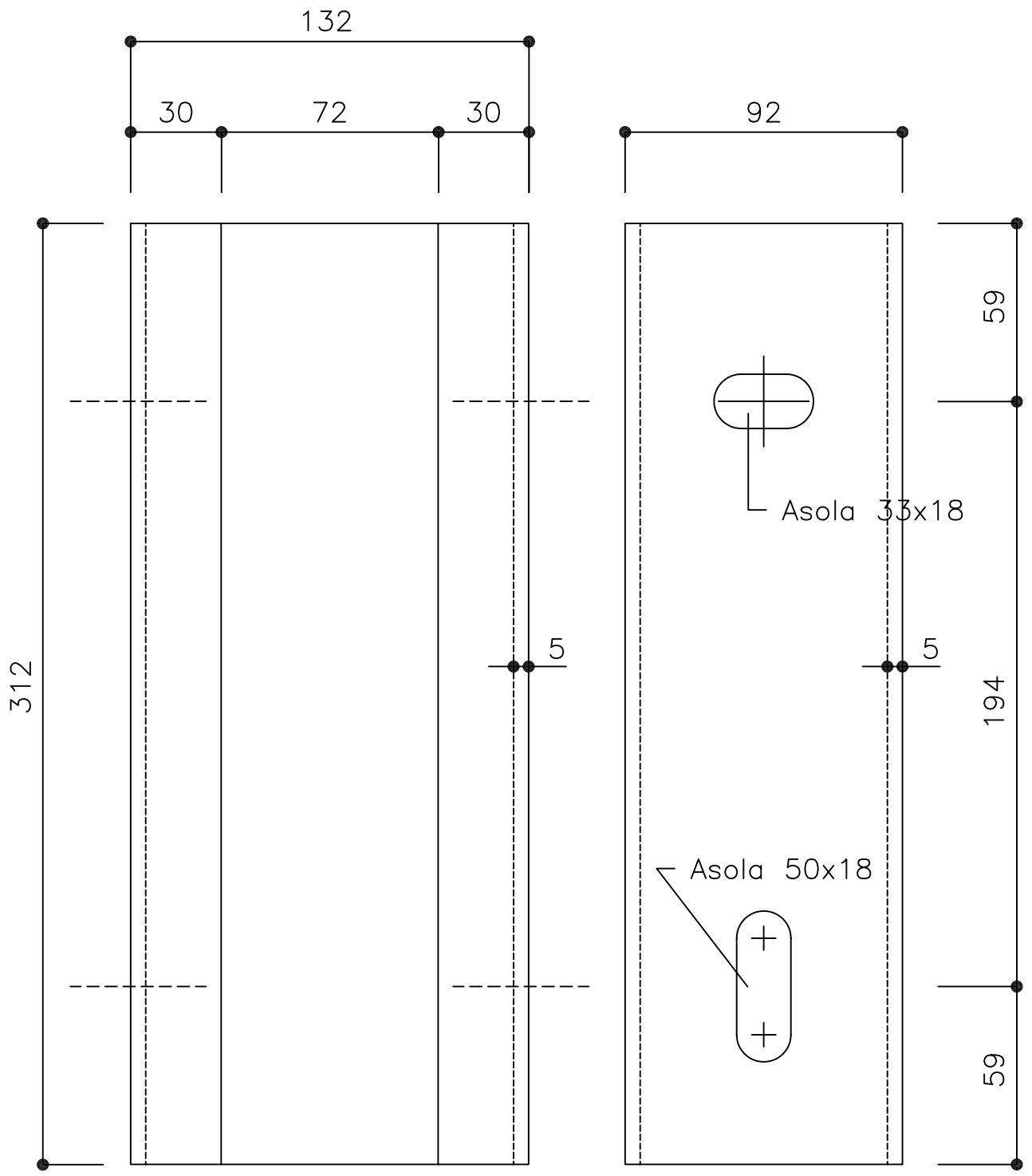
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO
Viste Prospettiche

TAVOLA 18

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 4.00

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

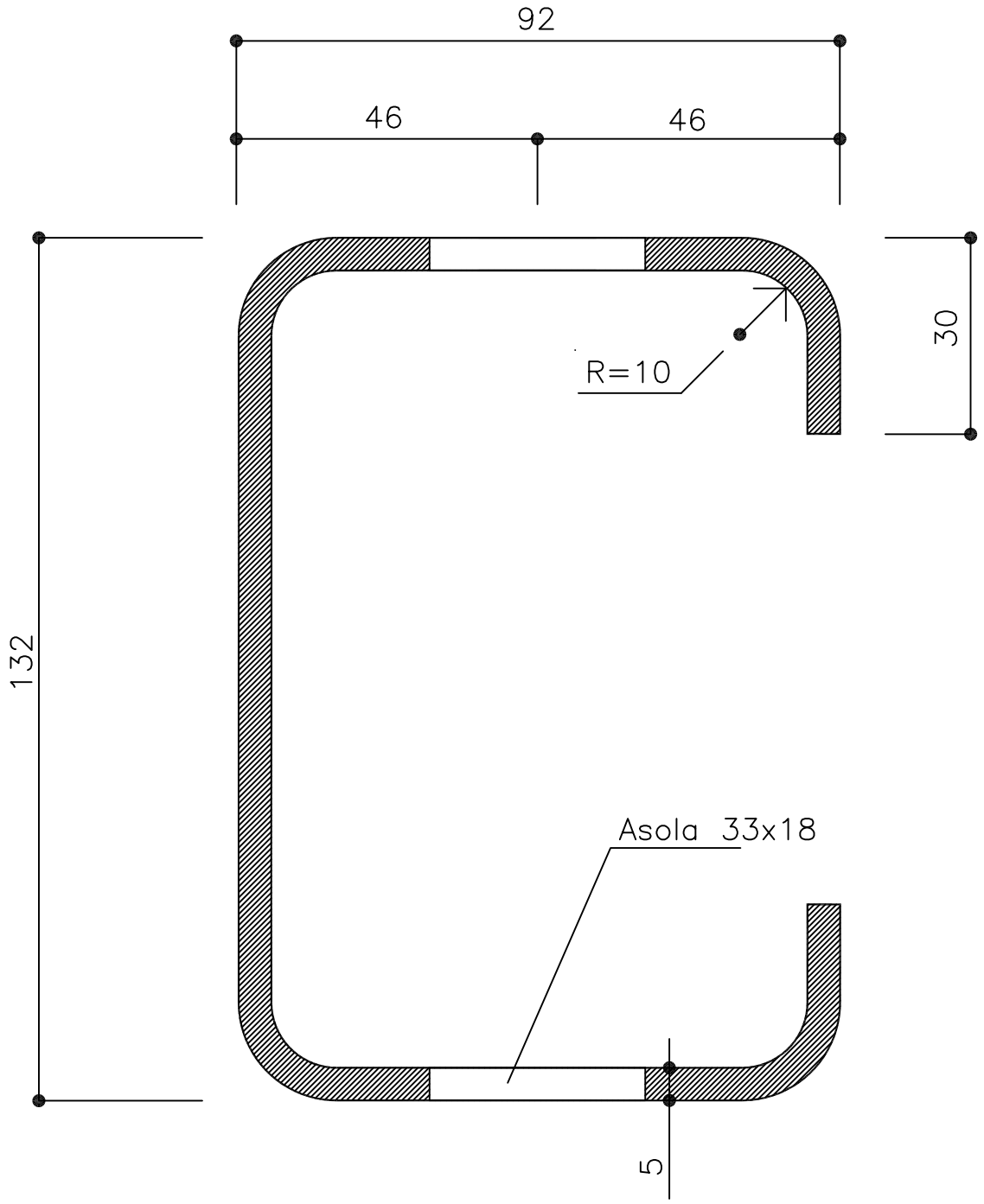
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO
Sezione Trasversale

TAVOLA 19

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 4.00

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

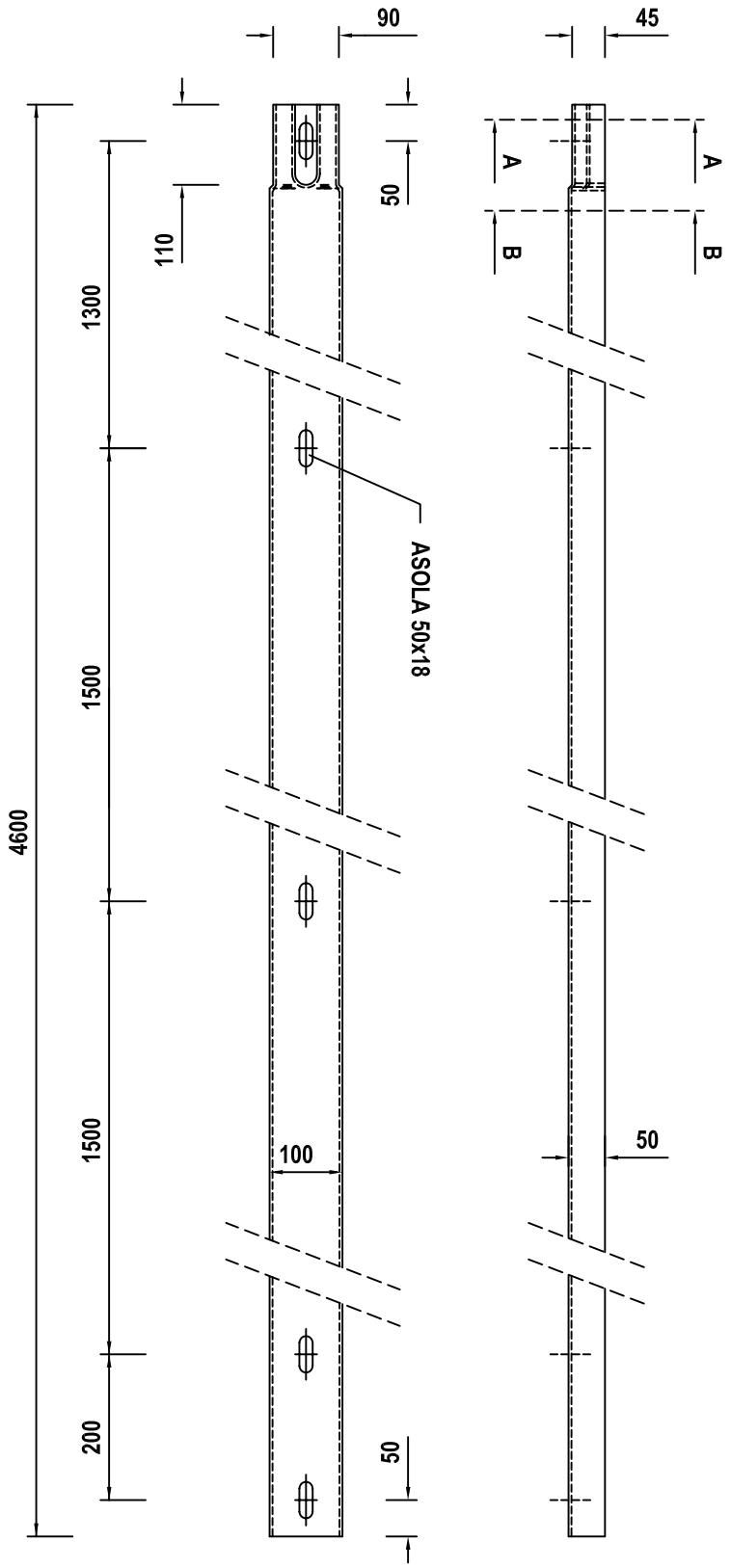
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE POSTERIORE

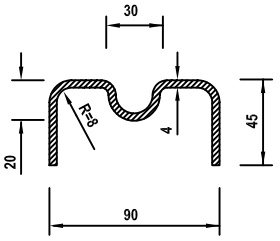
TAVOLA 20

AGGIORNAMENTO 28.6.99

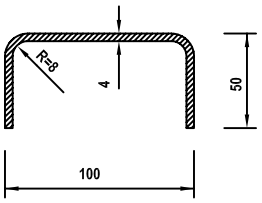
SCALA 1:10 1:4



SEZ. A-A



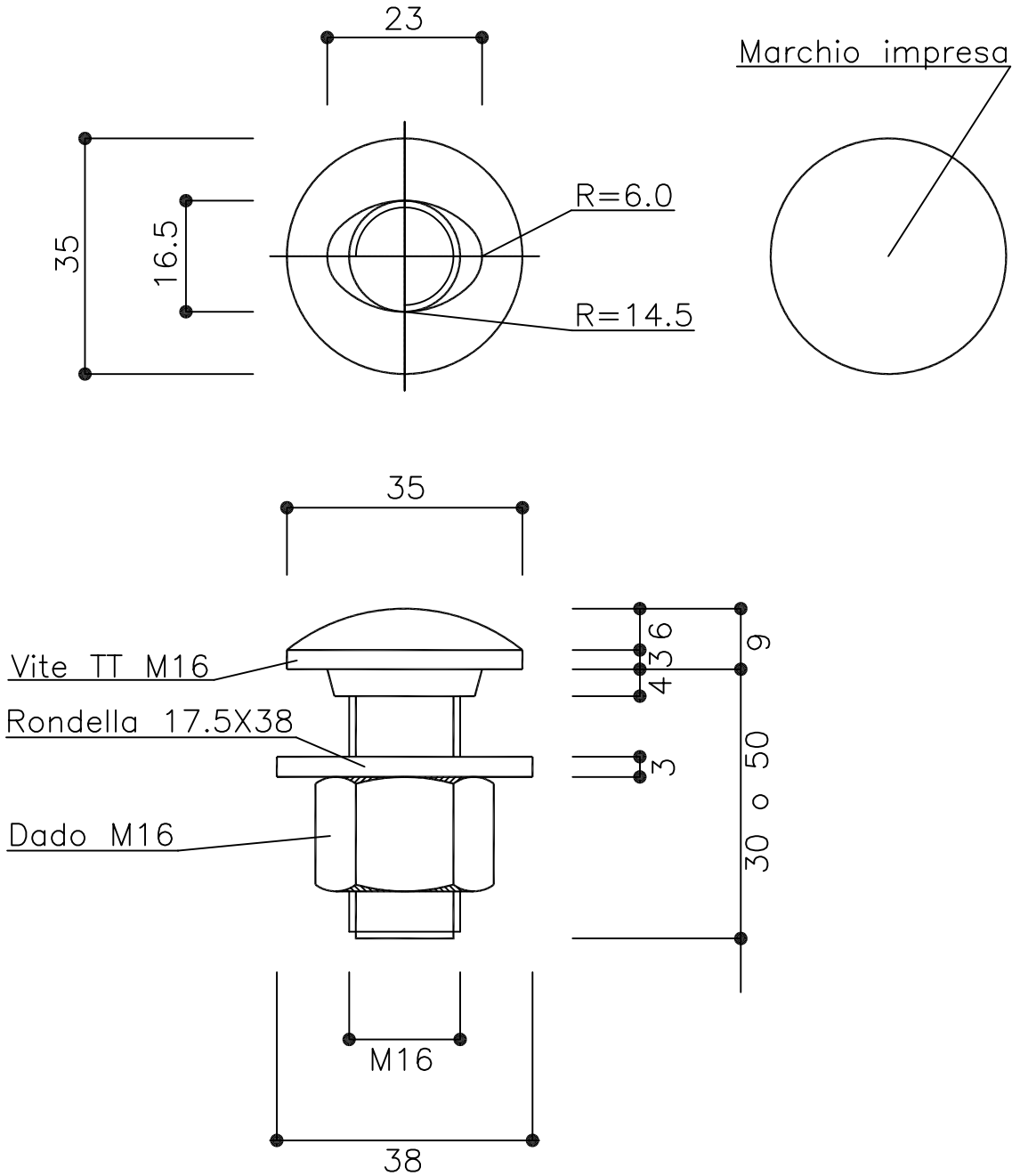
SEZ. B-B



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 26.5

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 21
	DESCRIZIONE BULLONI TTDE M16 COMPLETI	AGGIORNAMENTO 28.6.99
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 0.16 – 0.19

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

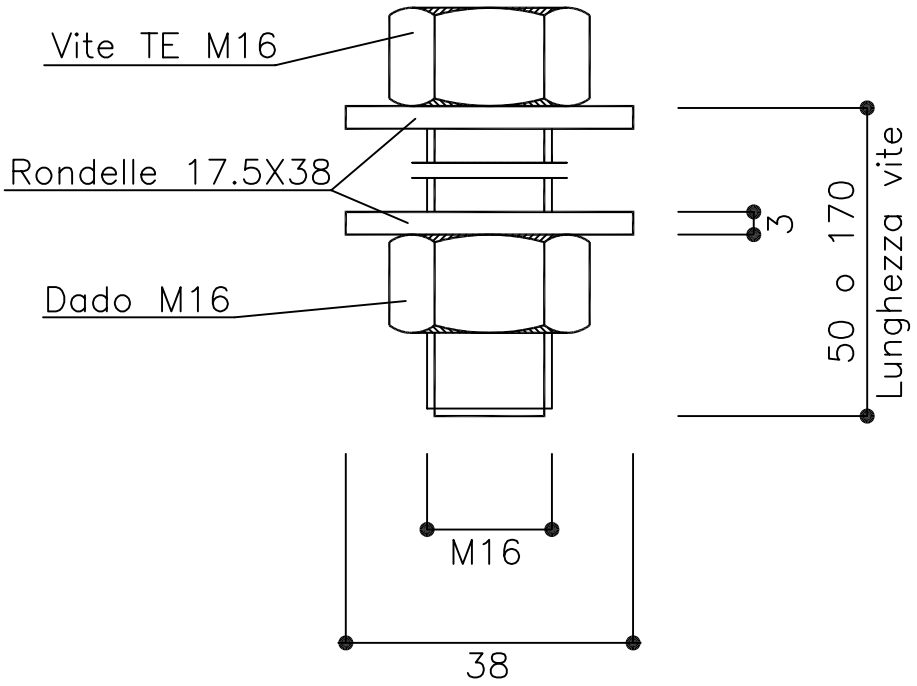
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
BULLONE TDE M16 COMPLETO

TAVOLA 22

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 0.21 – 0.39

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

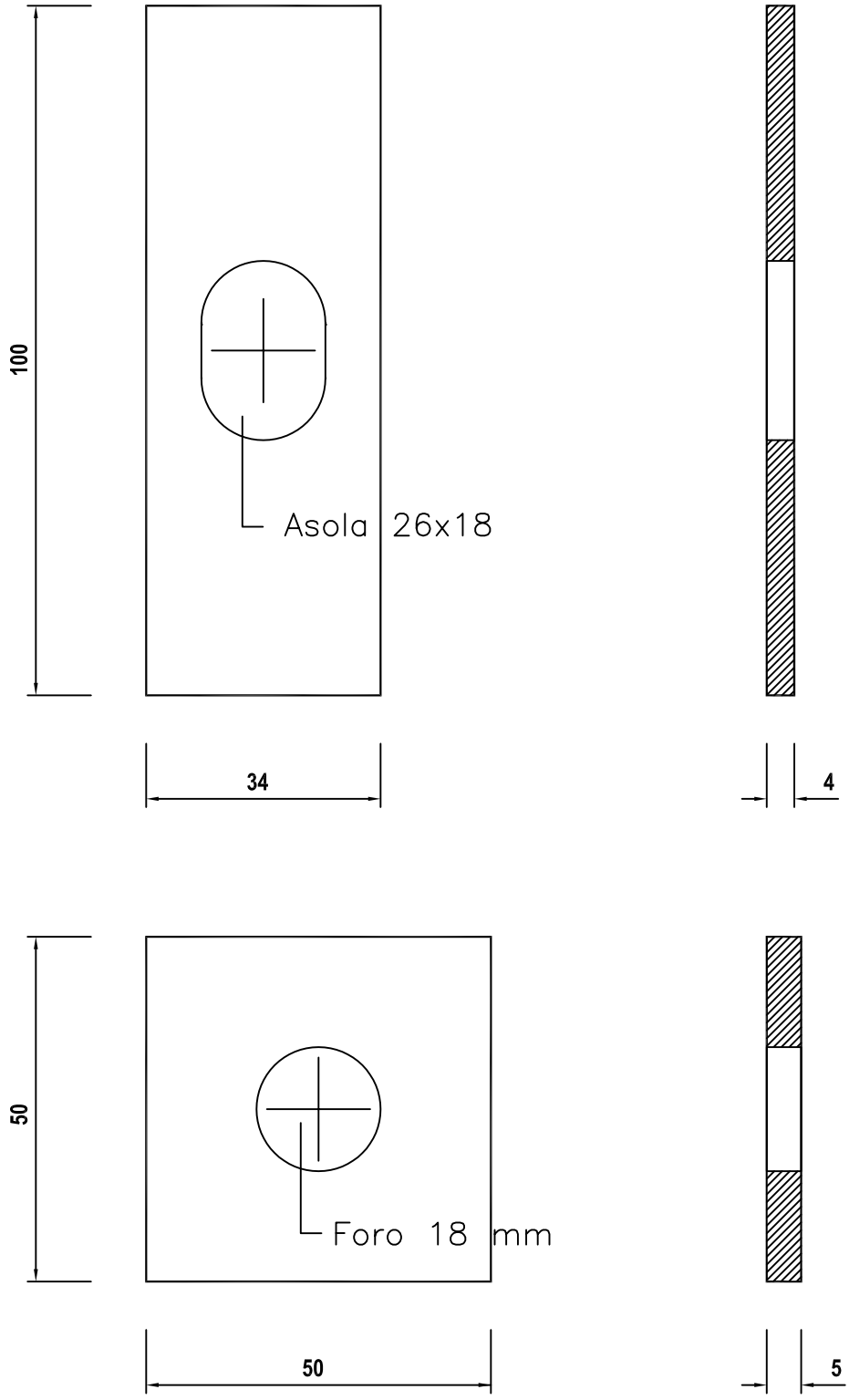
DESCRIZIONE

PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4
PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

TAVOLA 23

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 0.12 – 0.09

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

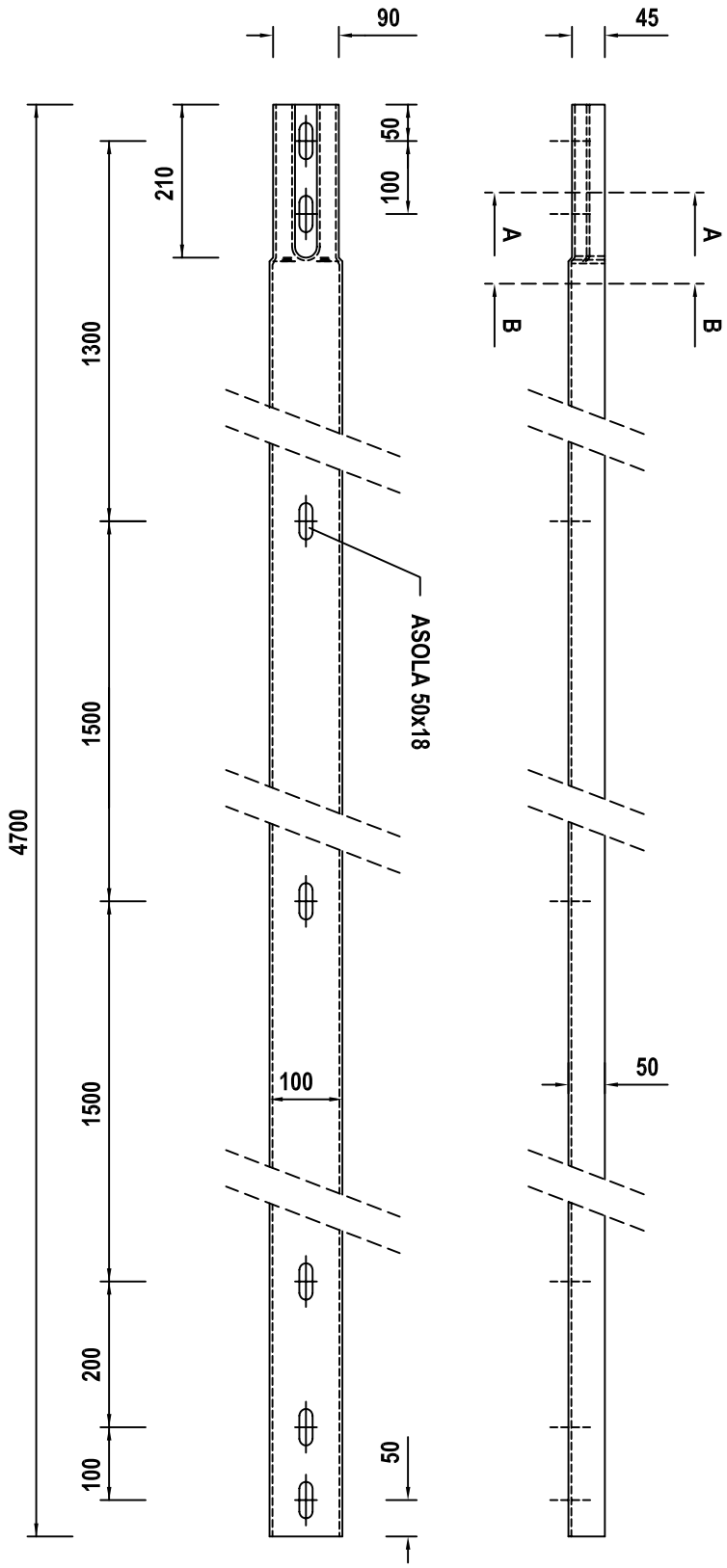
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE POSTERIORE

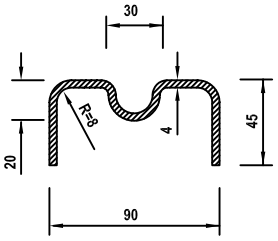
TAVOLA 24

AGGIORNAMENTO 28.6.99

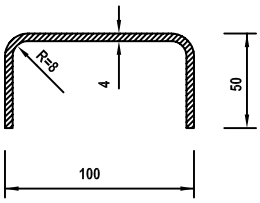
SCALA 1:10 1:4



SEZ. A-A



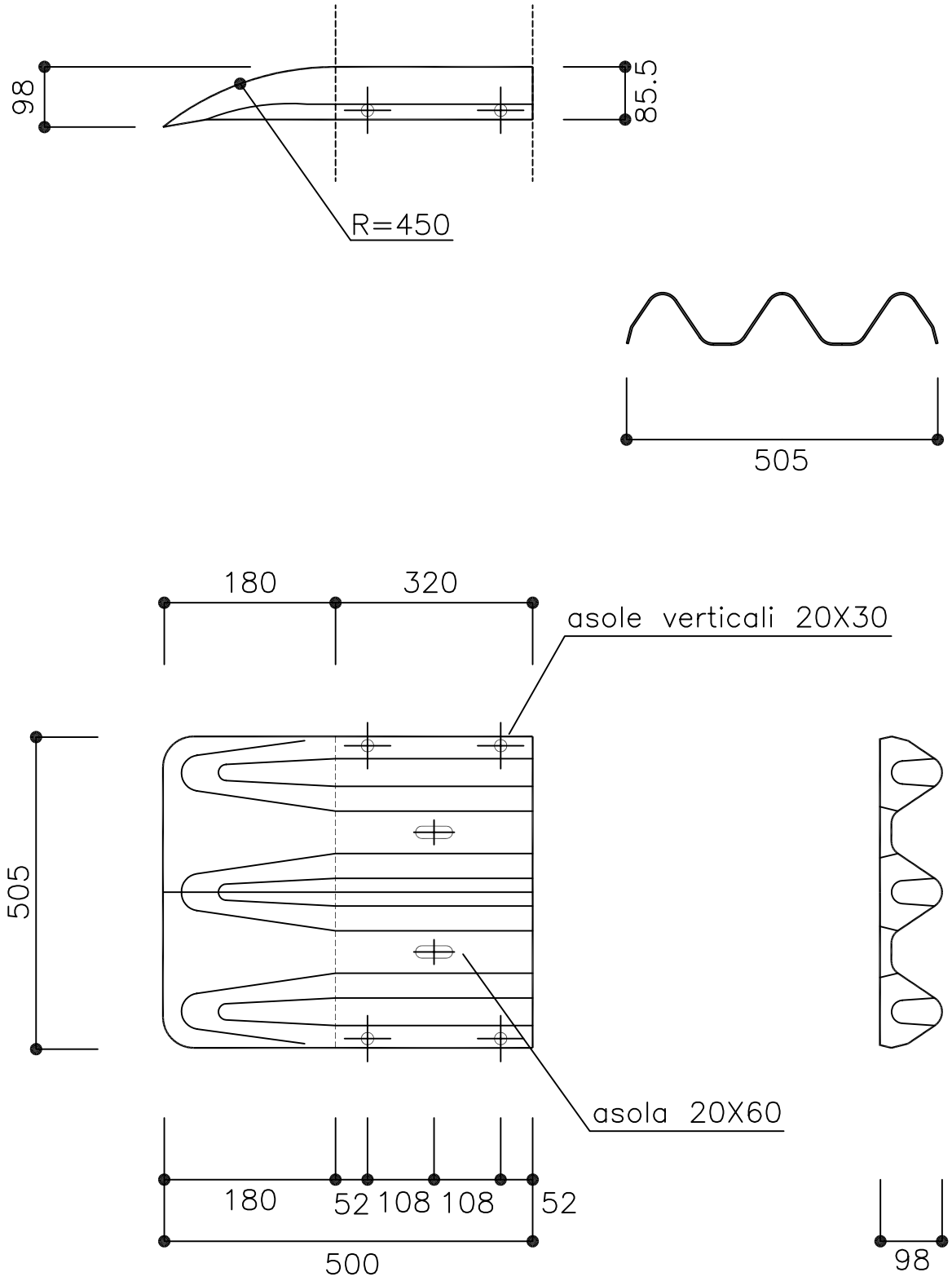
SEZ. B-B



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 27.1

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 25
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Manina)	AGGIORNAMENTO 26.6.99 SCALA 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 8.80

NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

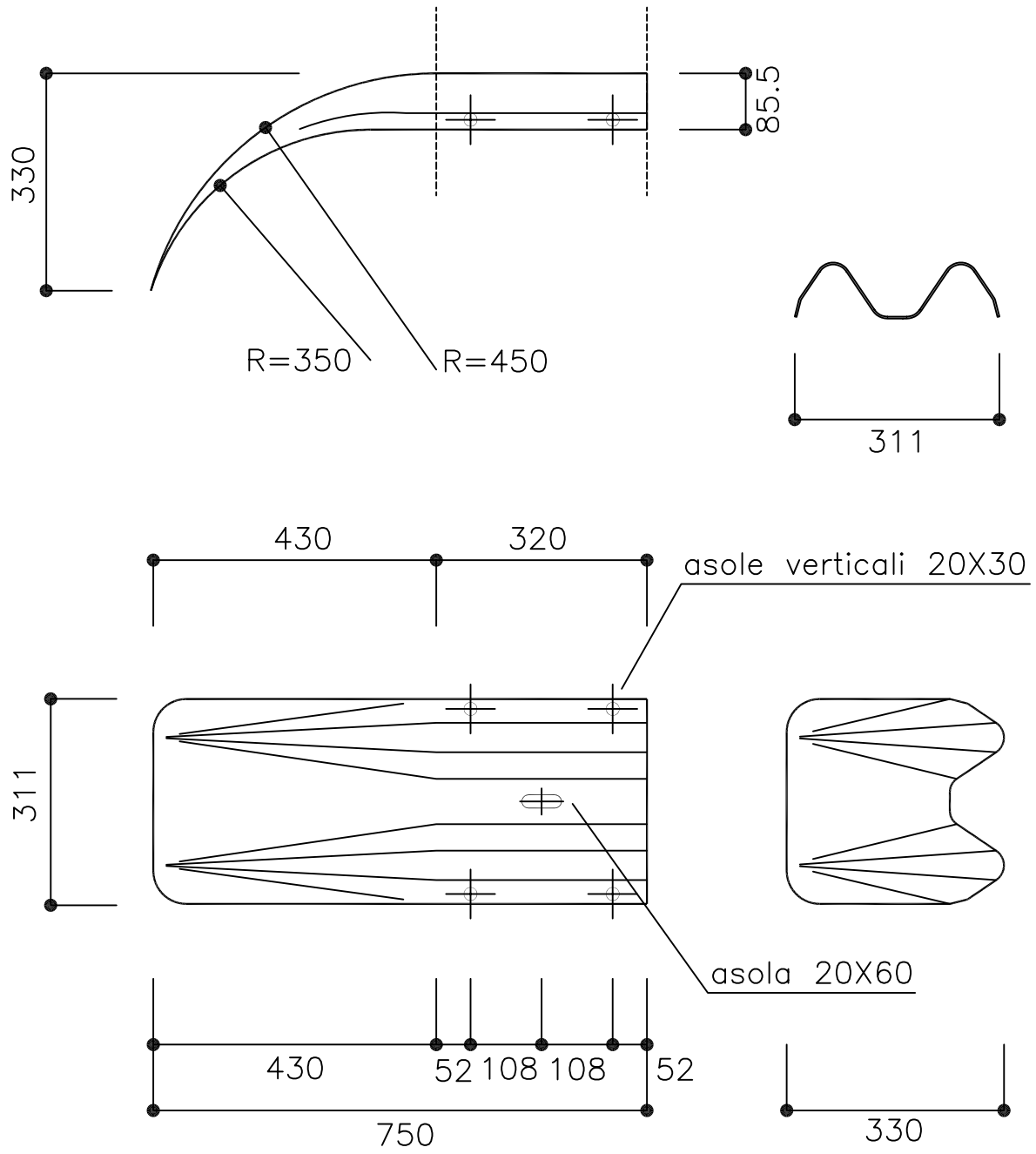
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

ELEMENTO TERMINALE A DOPPIA ONDA (Manina)

TAVOLA 26

AGGIORNAMENTO 26.6.99

SCALA 1:10

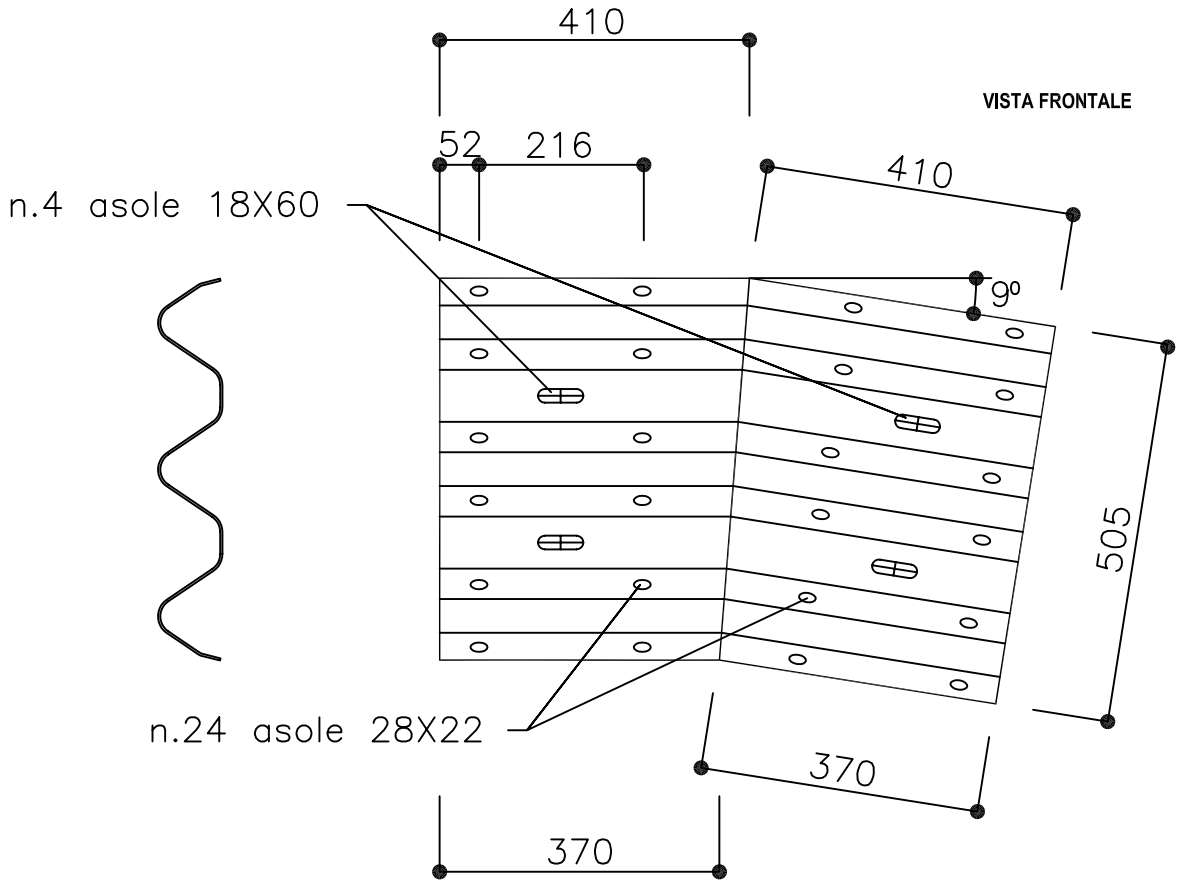


MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 9.00

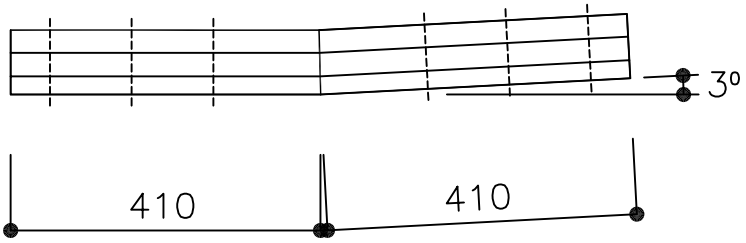
NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 27
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO	AGGIORNAMENTO 26.6.99 SCALA 1:10

LAMIERA SPESSORE 3 mm



VISTA DALL'ALTO



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 14.50

NOTE	FILE	DIS.DA
COLLEGAMENTO REALIZZATO CON DUE SALDATURE CONTINUE	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

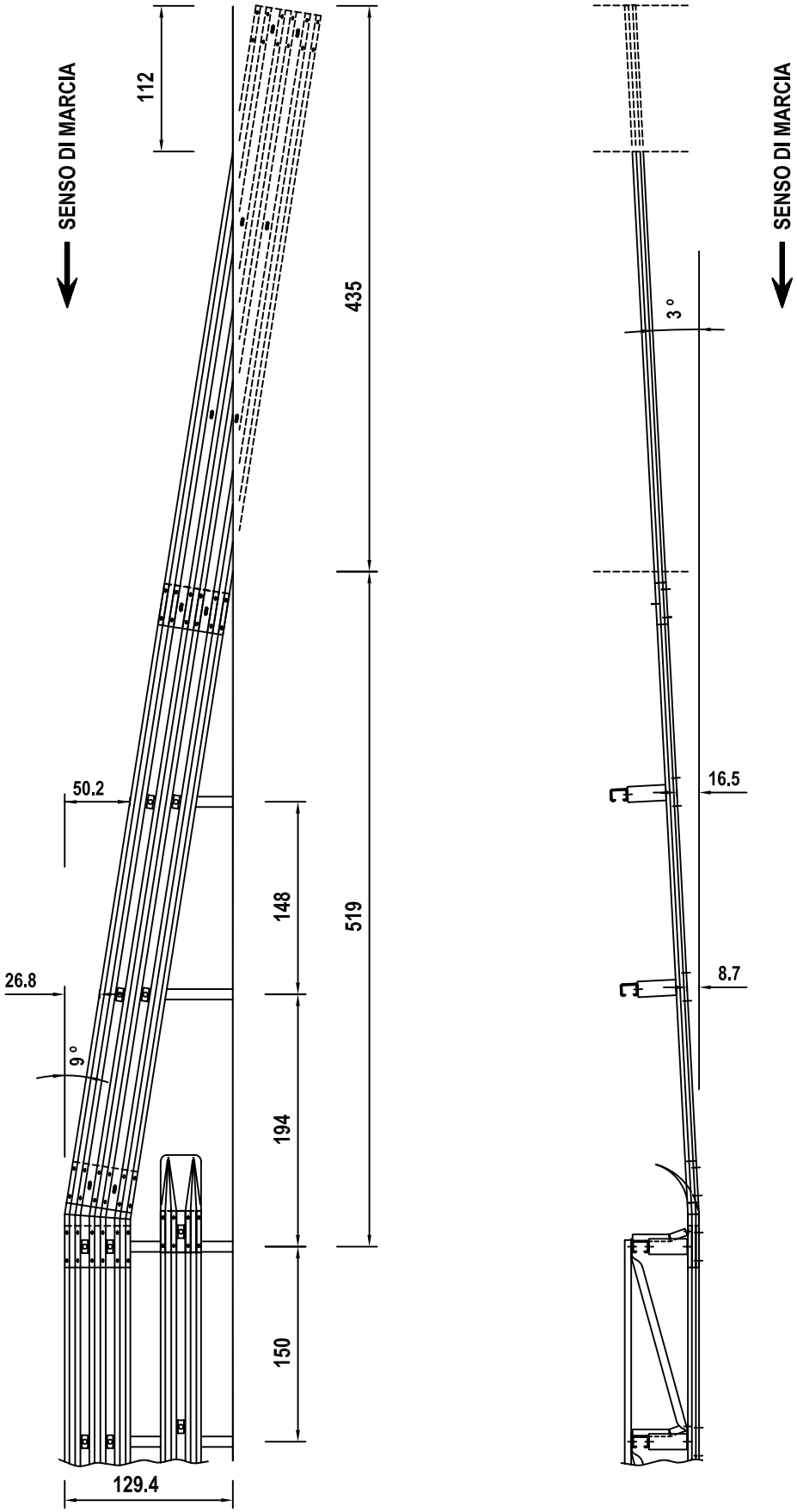
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO

TAVOLA 28

AGGIORNAMENTO 26.6.99

SCALA 1:50



NOTE

FILE BROH3–14

DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

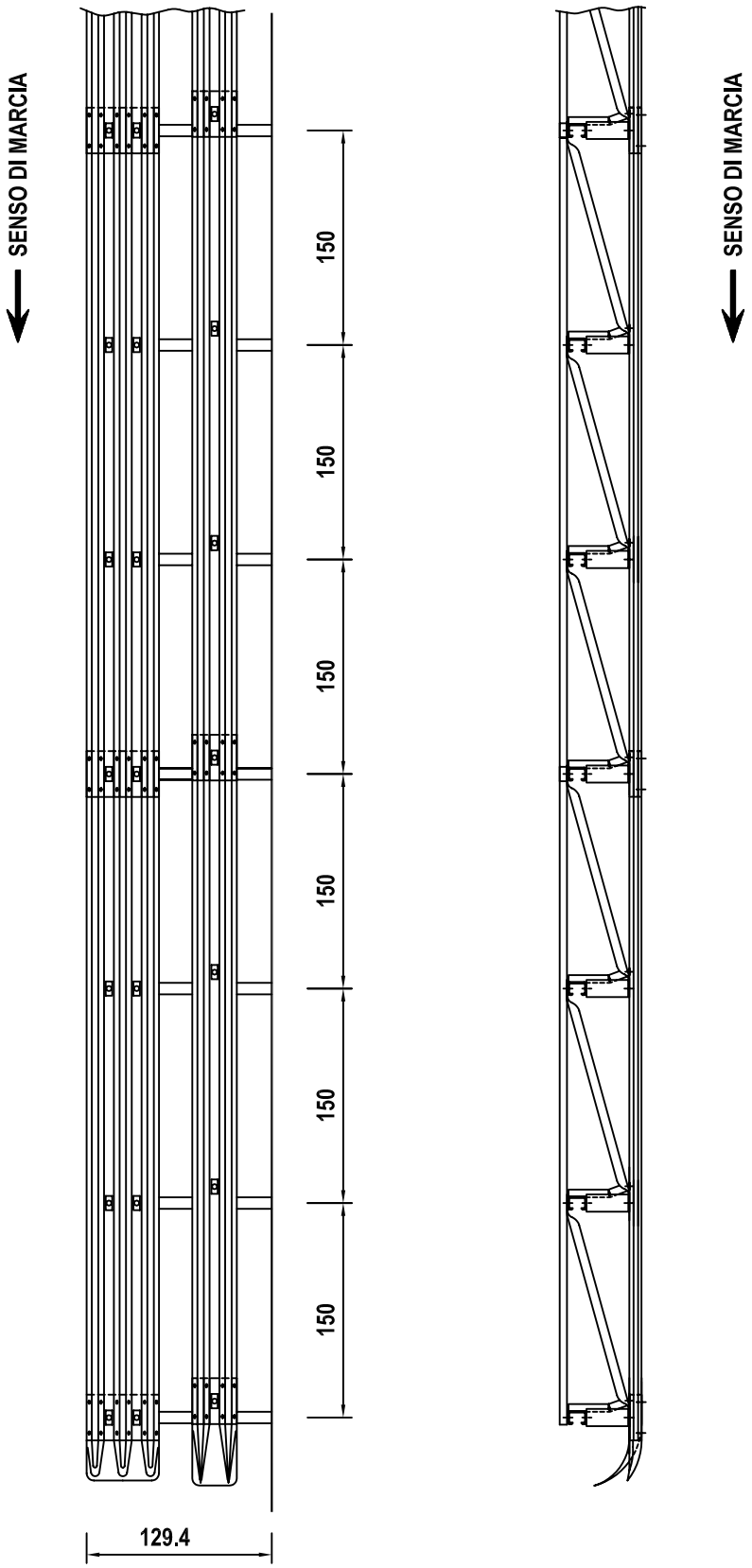
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI USCITA

TAVOLA 29

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:50



NOTE

FILE BROH3–14

DIS.DA BRUSCHI S.

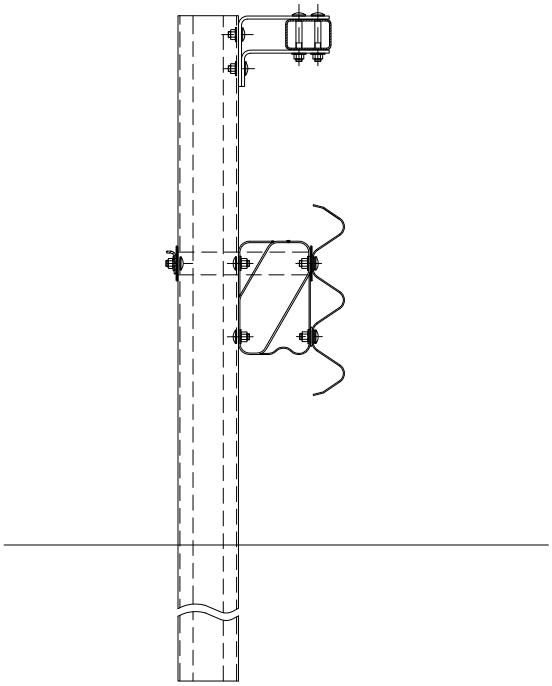
0035_DIS_BROH3BL4.pdf

autostrade

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER BORDO LATERALE

CLASSE H3



STUDI E RICERCHE

Ricerche Specialistiche

8 Ottobre 2001

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) Sezione Trasversale d'Assieme

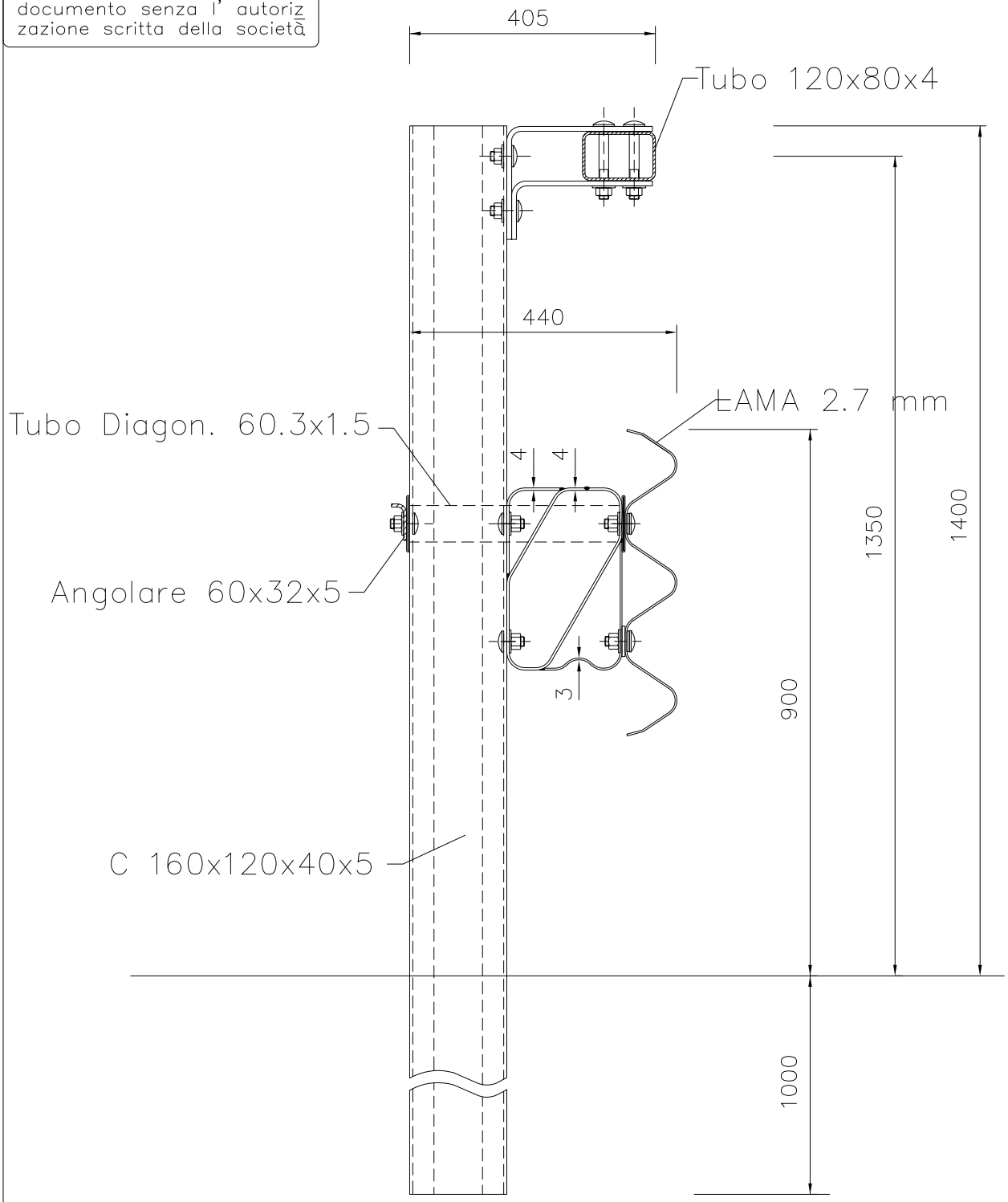
TAVOLA: 1

AGGIORNAMENTO: 8.10.2001

SCALA: 1:10

È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società

INTERASSE PALI = 150 cm



BREVETTO AUTOSTRADE
DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 e Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 68.70

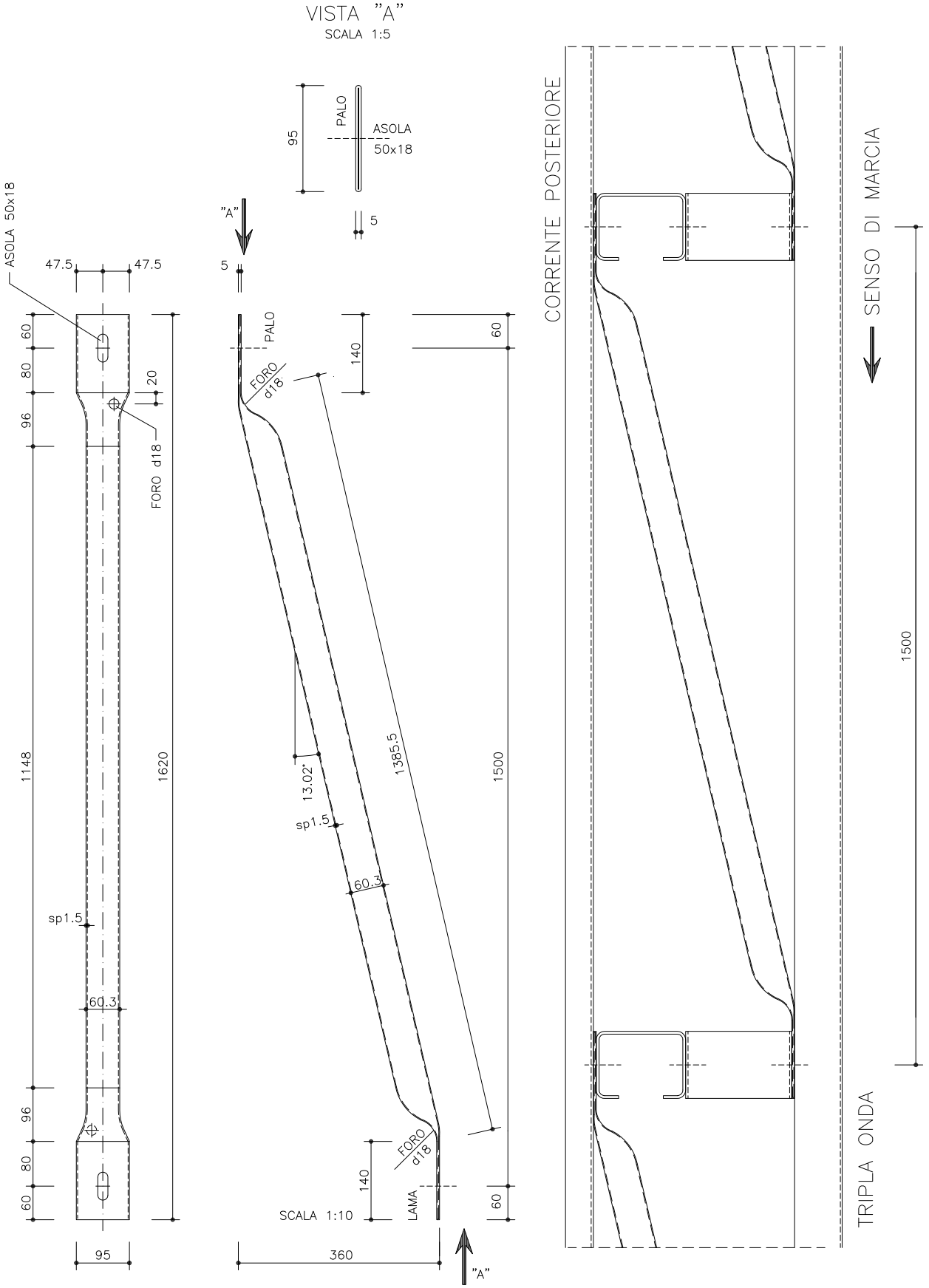
NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE	BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA
TAVOLA	2
DESCRIZIONE	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 – sp 1.5
AGGIORNAMENTO	8.10.2001
SCALA	1:10 – 1:5



MATERIALE: Fe 430 B UNI 7070/82	ZINCATURA: Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO: Kg/cad 3.63
NOTE	FILE: BROH3BL4	DIS.DA: BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

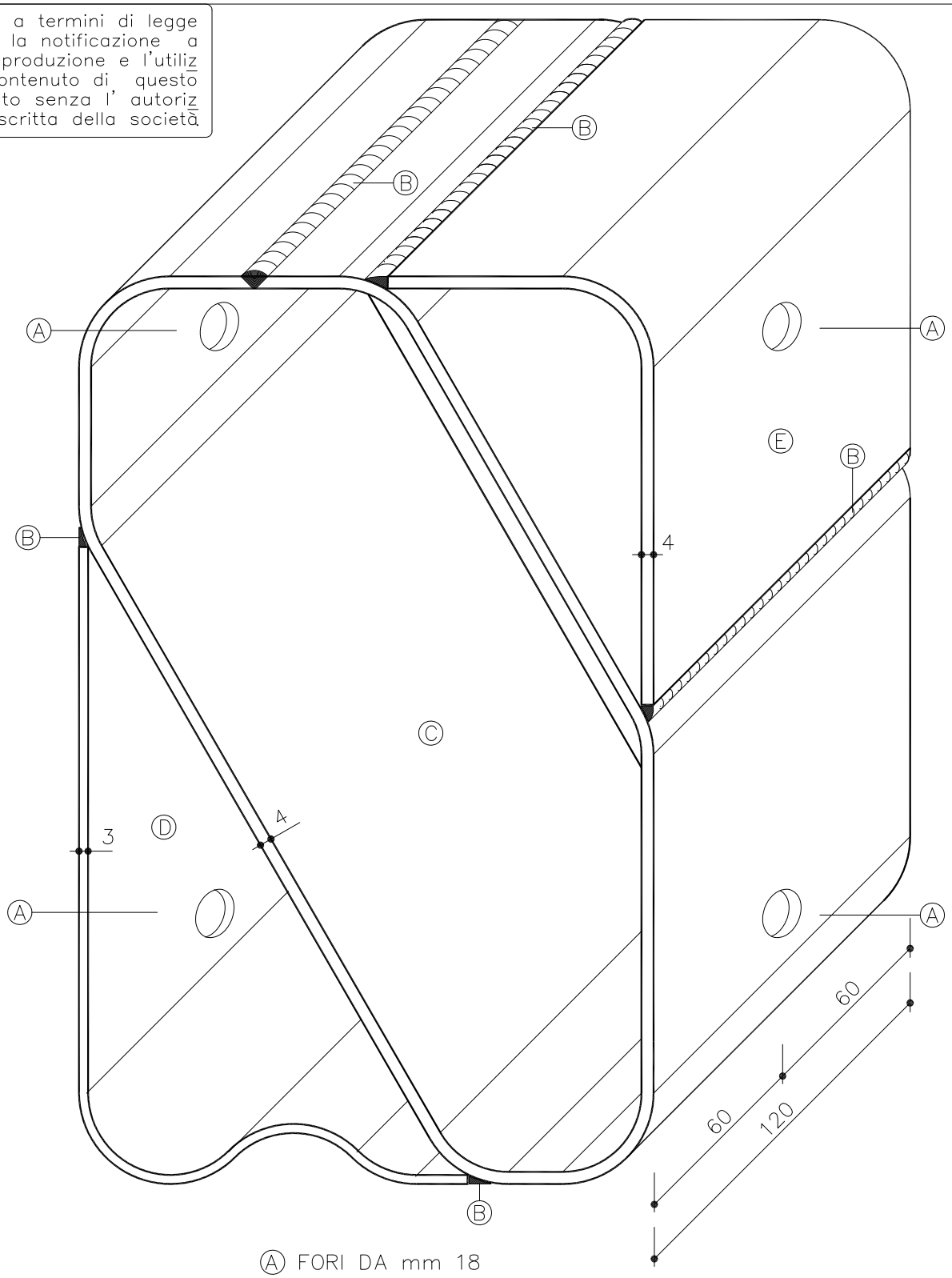
TAVOLA: 3

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)
PER BARRIERE STRADALI
Vista Assonometrica

AGGIORNAMENTO: 8.10.2001

SCALA: 1:2

È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

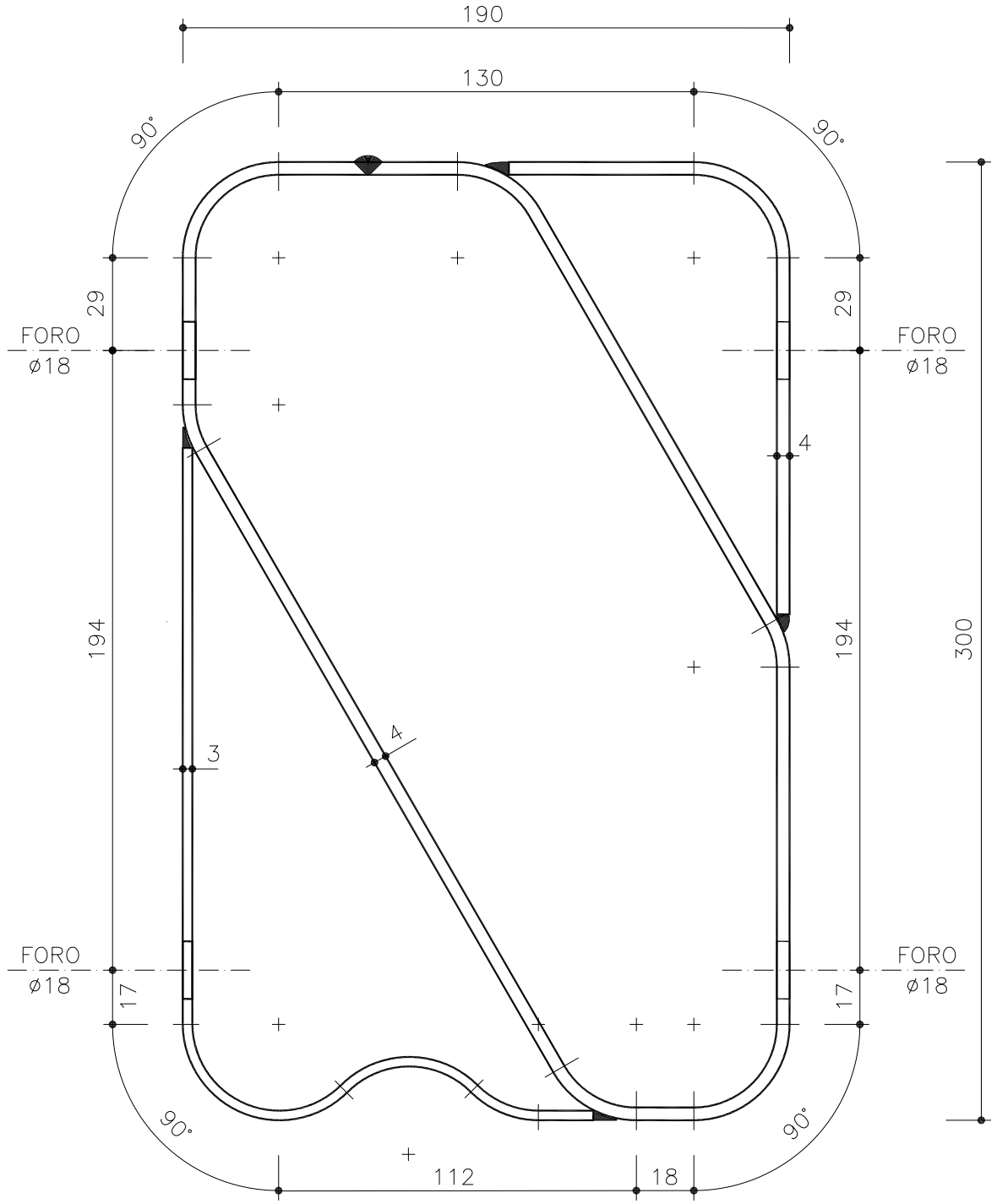


Ⓐ FORI DA mm 18
Ⓑ CORDONE DI SALDATURA
Ⓒ CORPO CENTRALE SPESSORE mm 4
Ⓓ APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 3
Ⓔ APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.68

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. *SRC–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 4
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) PER BARRIERE STRADALI Vista d'Insieme	AGGIORNAMENTO 8.10.2001 SCALA 1:4

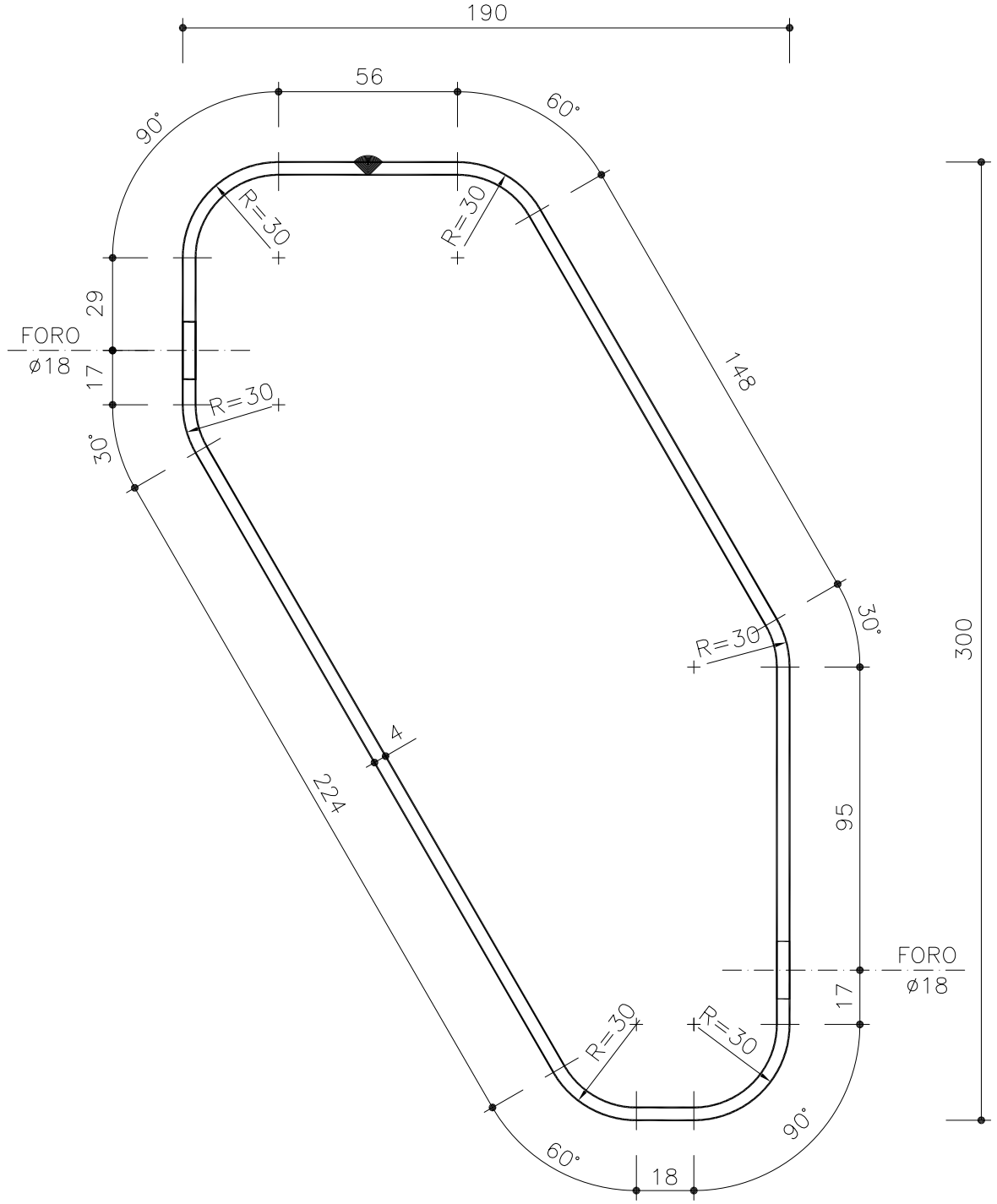


È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.68

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 5
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) PER BARRIERE STRADALI Corpo Centrale	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2

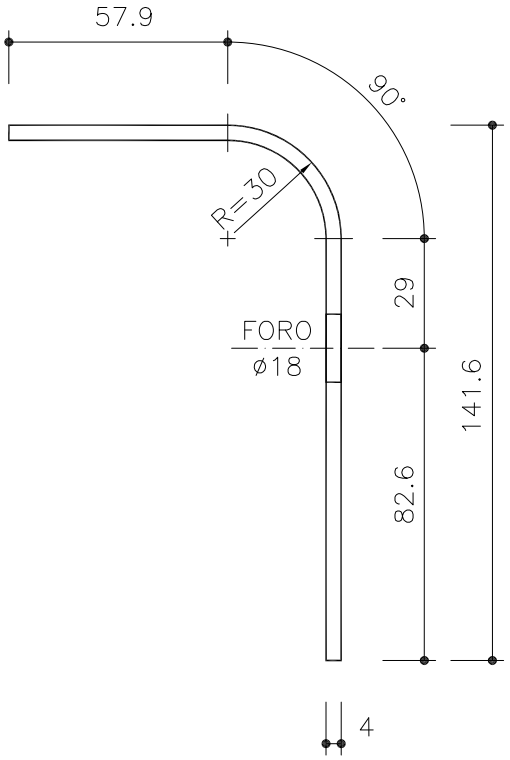


È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.94

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 6
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) PER BARRIERE STRADALI Appendice Interna	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2

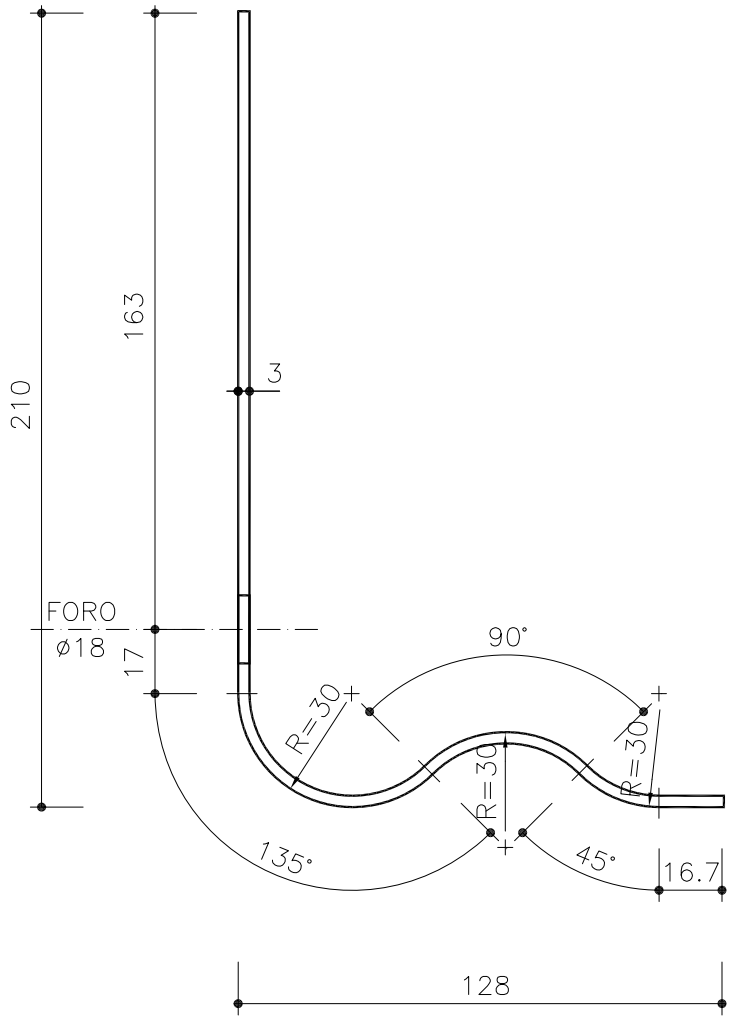


È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.80

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 7
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) PER BARRIERE STRADALI Appendice Esterna	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2

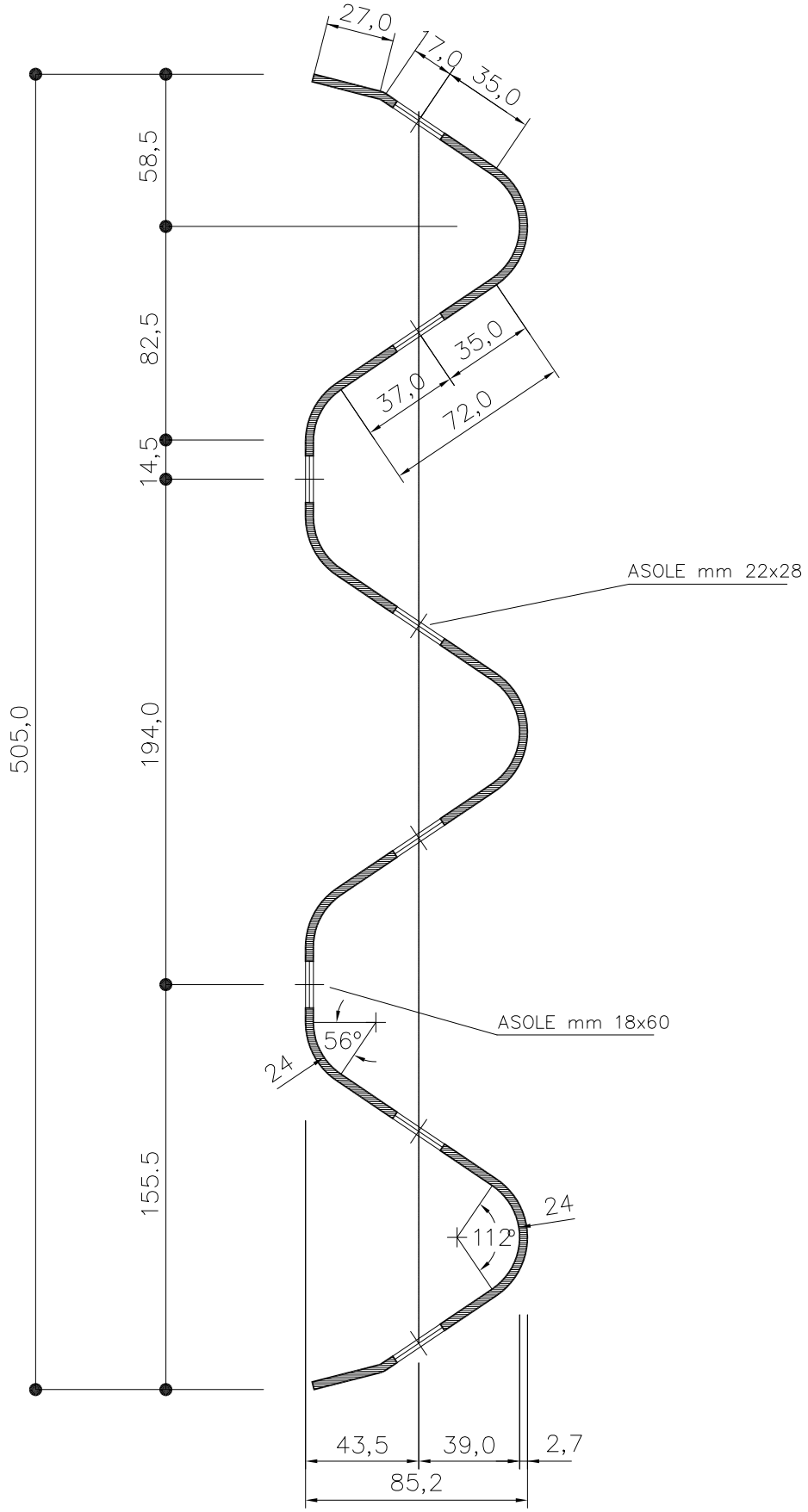


È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.94

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BL4	BRUSCHI S.

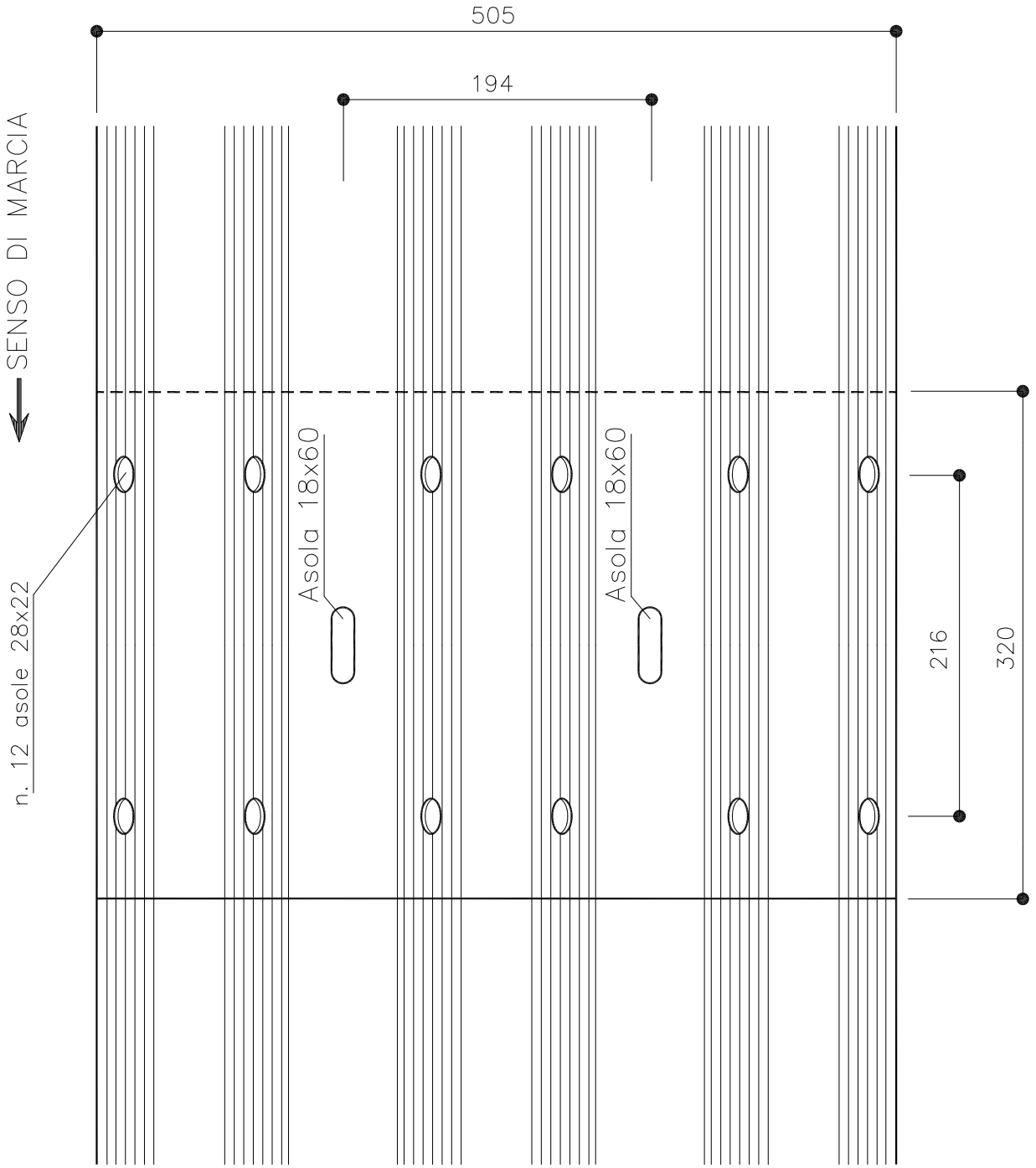
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 8
SRC–RSL	DESCRIZIONE SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 17.04

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH3BL4	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 9
SRC–RSL	DESCRIZIONE NASTRO A TRIPLA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:4



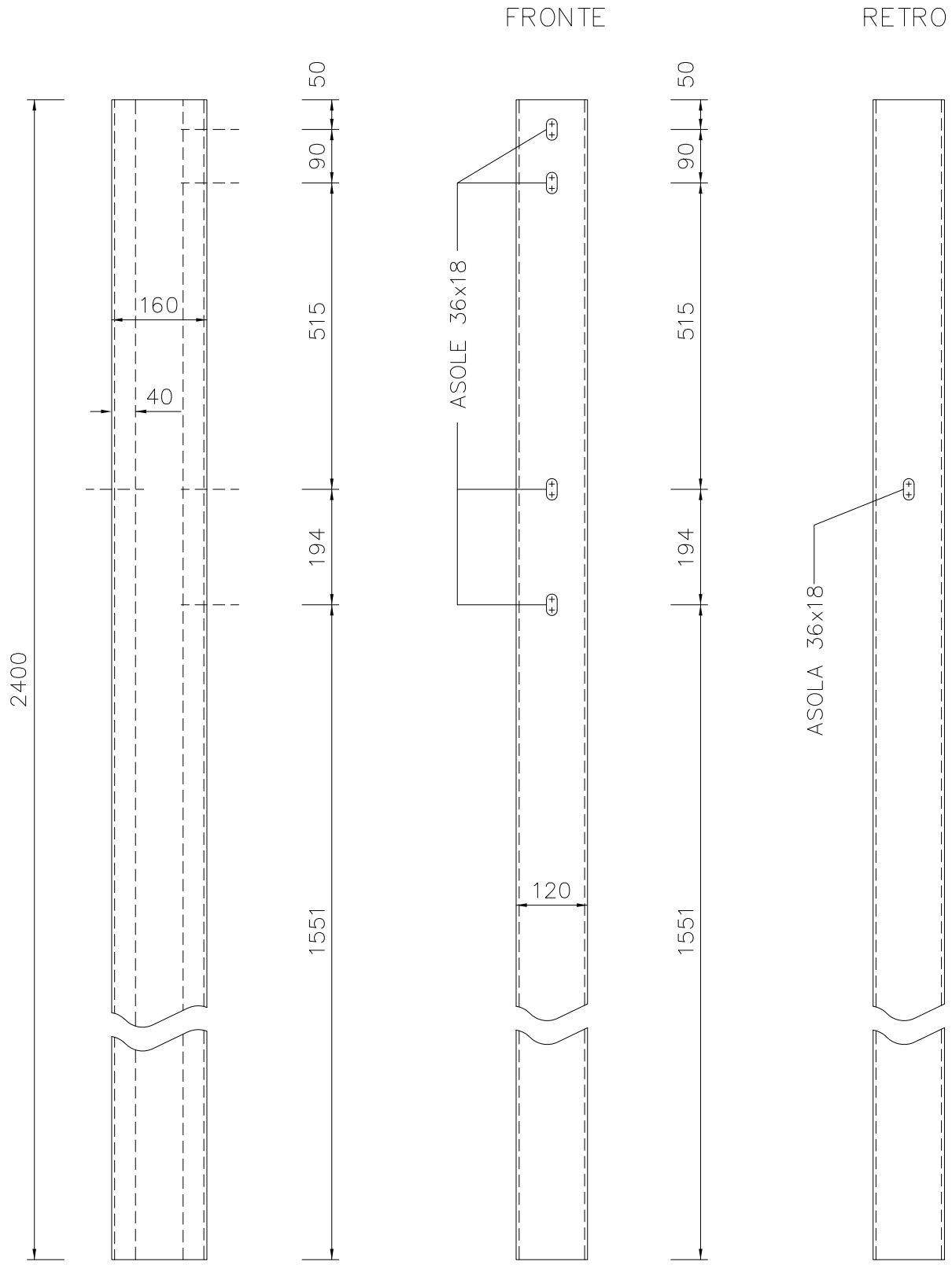
Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 76.68

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH3BL4	FABBRI A.

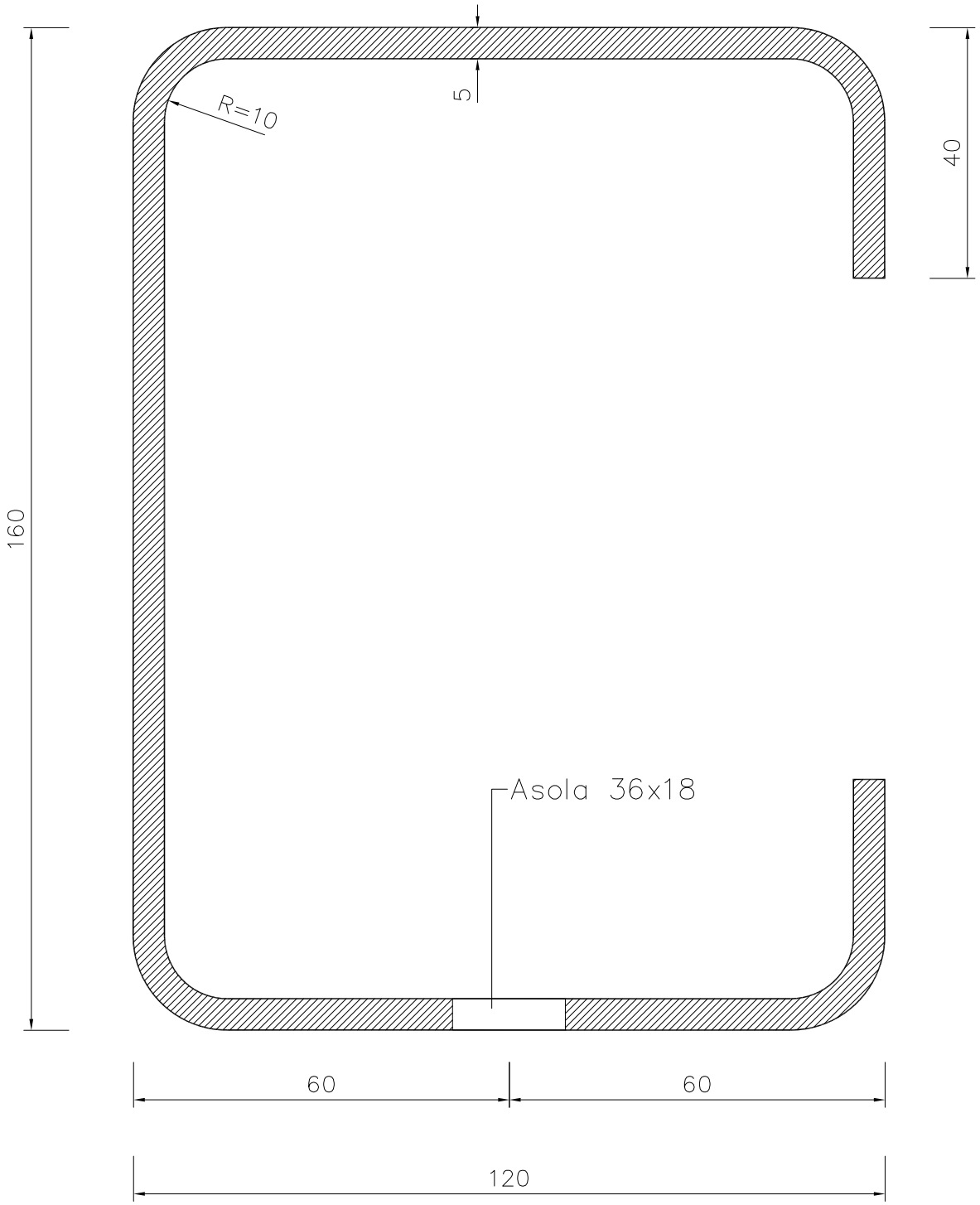
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 10
SRC–RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico) INTERASSE PALETTI =150 cm	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 41.45

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

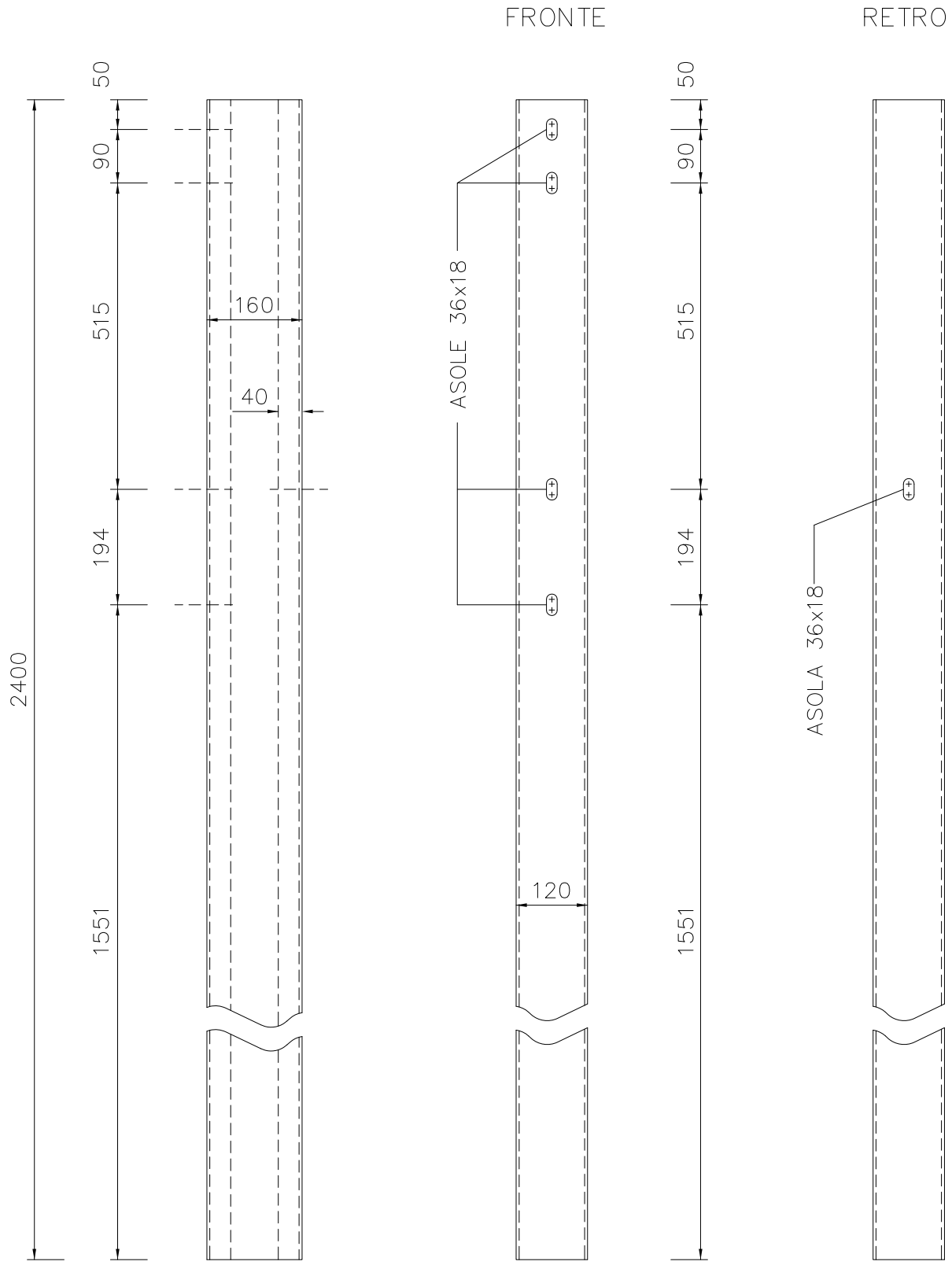
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 11
SRC–RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico) Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 41.45

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

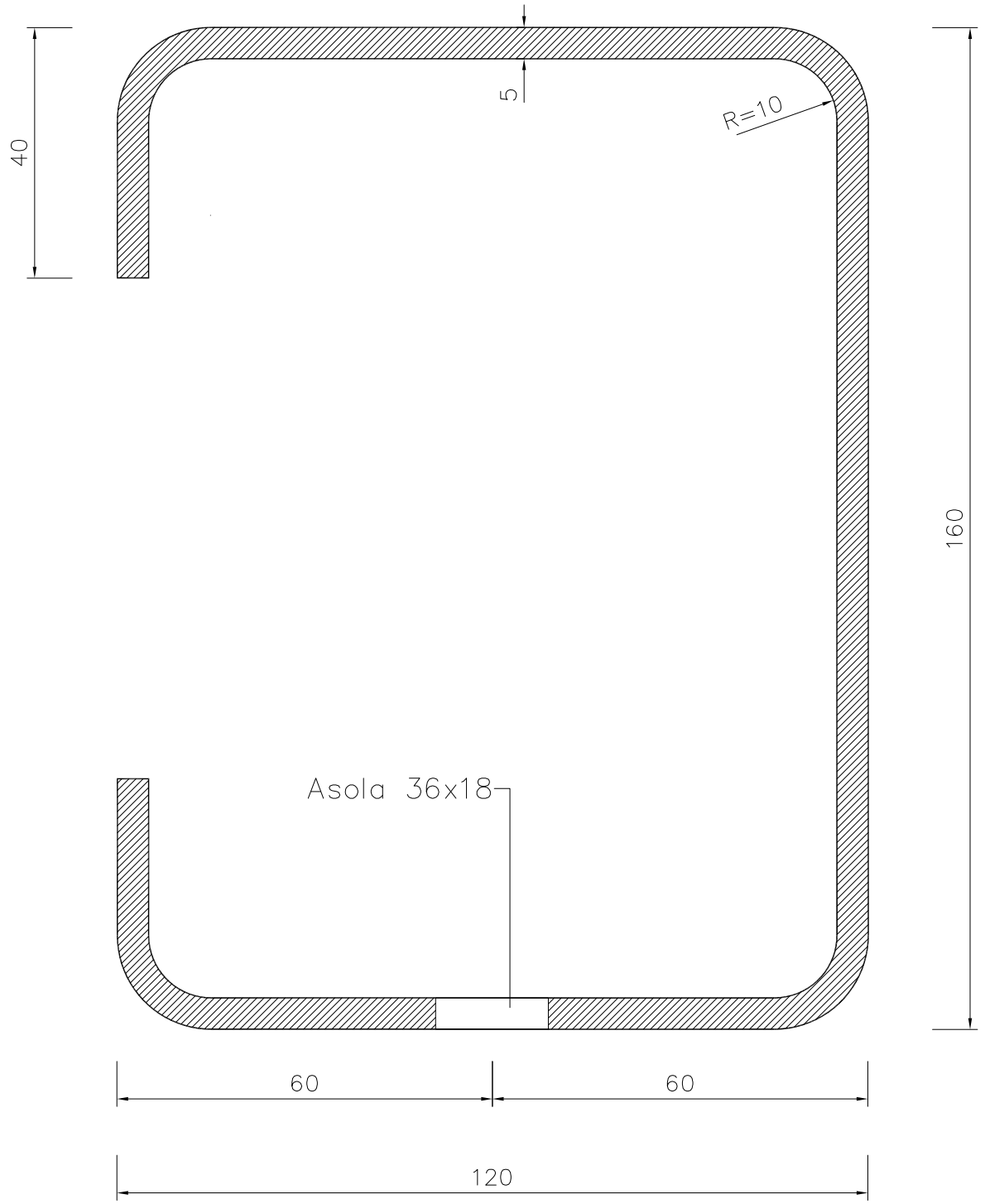
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 12
SRC–RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Bordo Laterale) INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 41.45

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

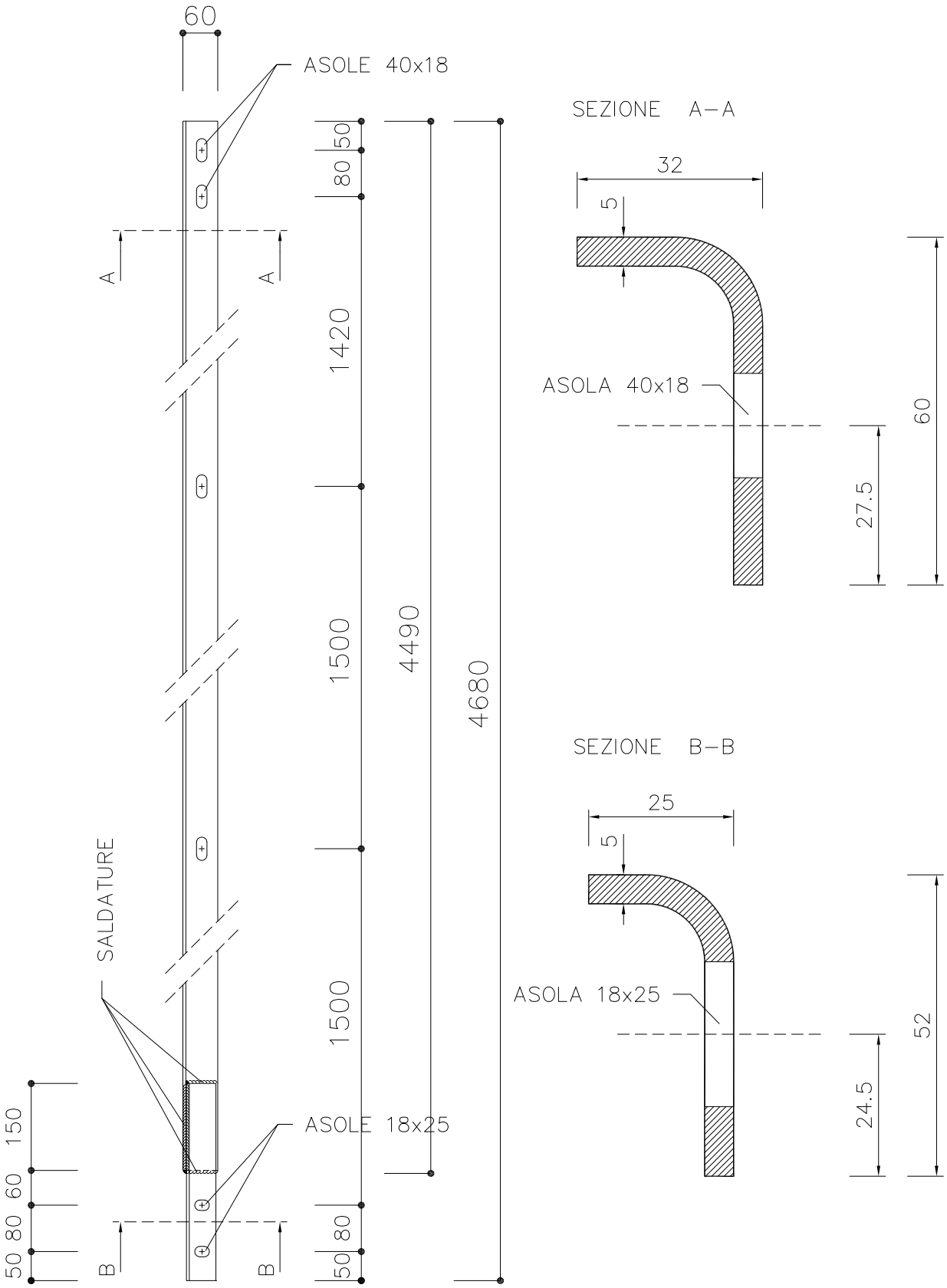
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 13
SRC–RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Bordo Laterale) Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 41.45

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

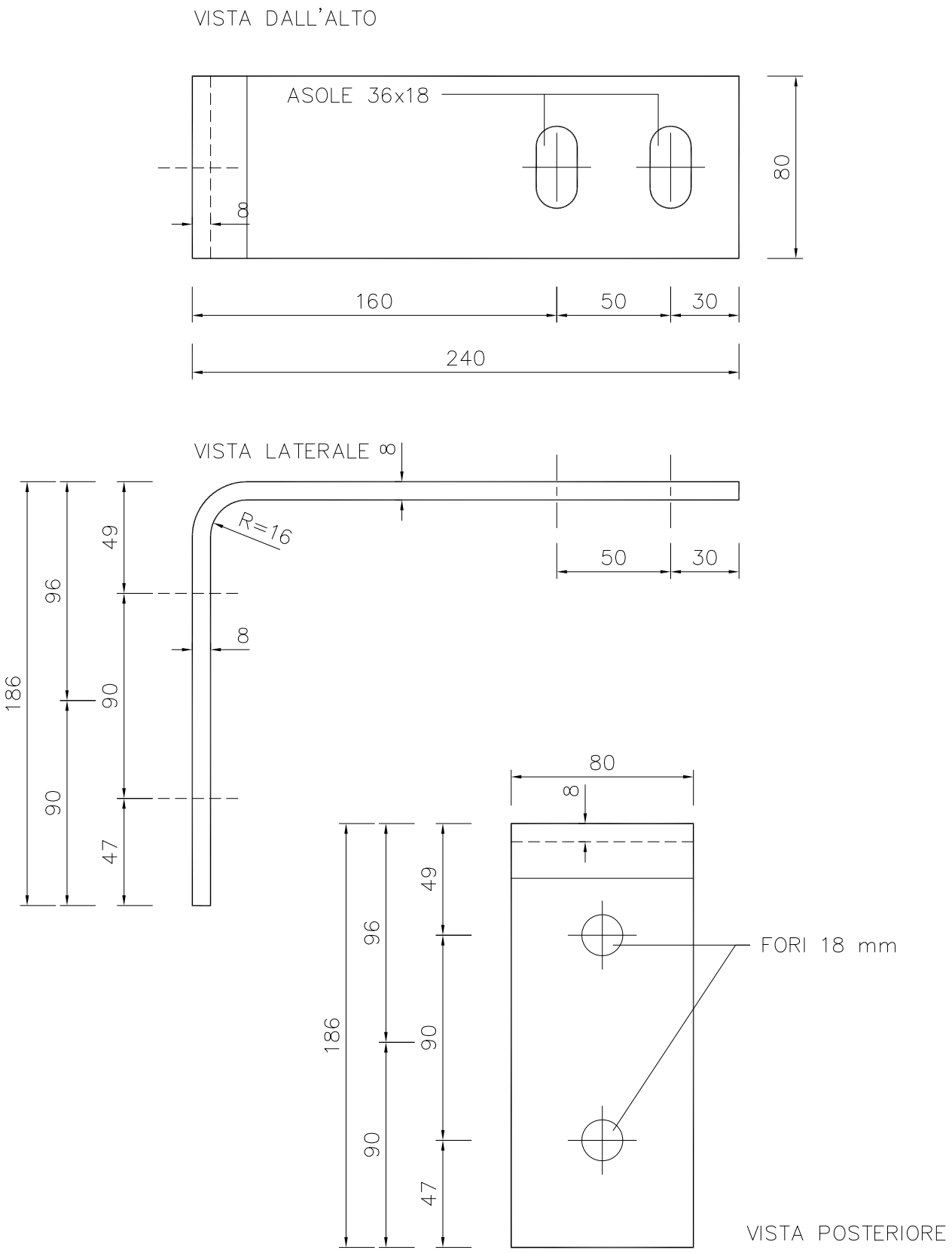
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 14
SRC–RSL	DESCRIZIONE TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5 L=4680	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1 – 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 15.28

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 15
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5

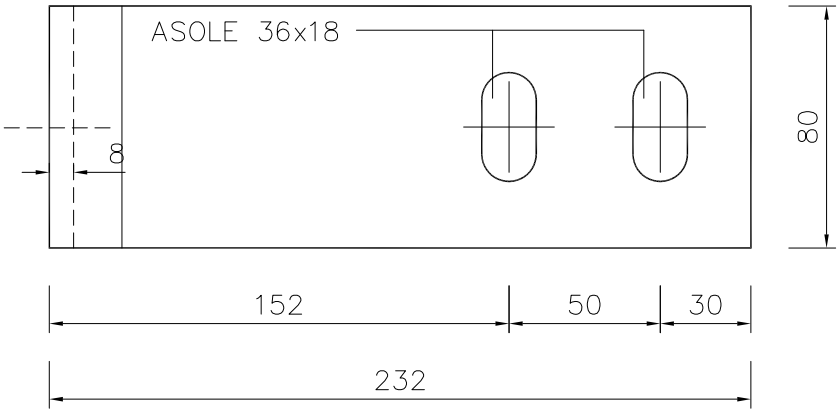


MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.06

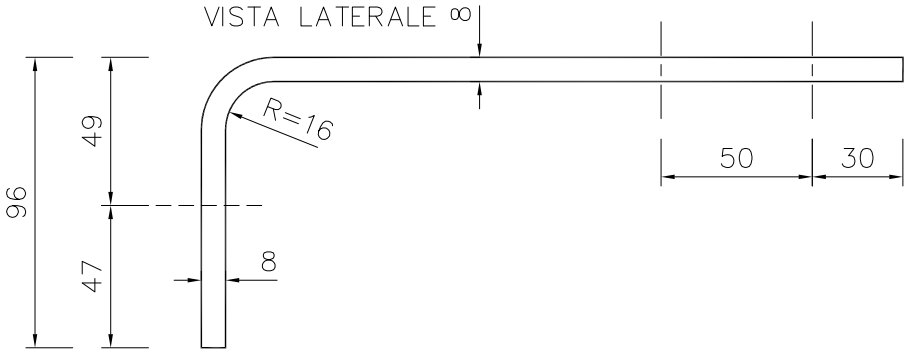
NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 16
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5

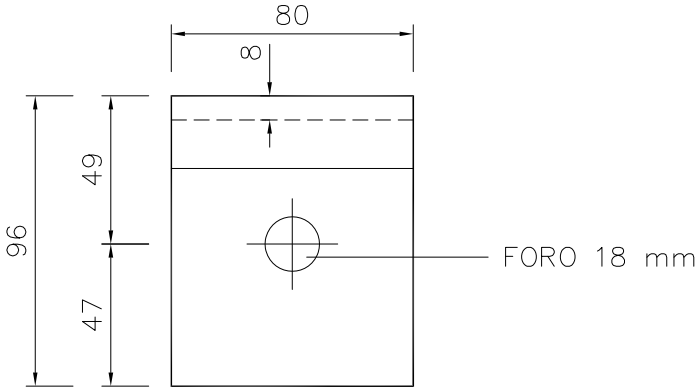
VISTA DALL'ALTO



VISTA LATERALE



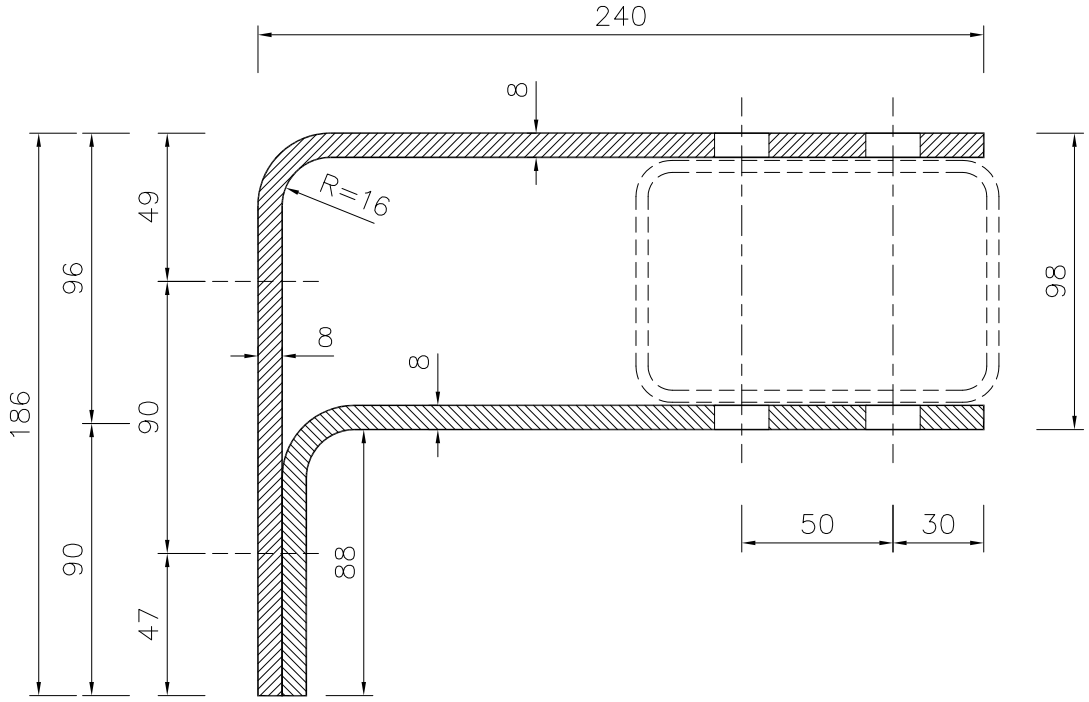
VISTA POSTERIORE



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.57

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 17
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elementi Assemblati (Sezione su Vista Laterale)	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5

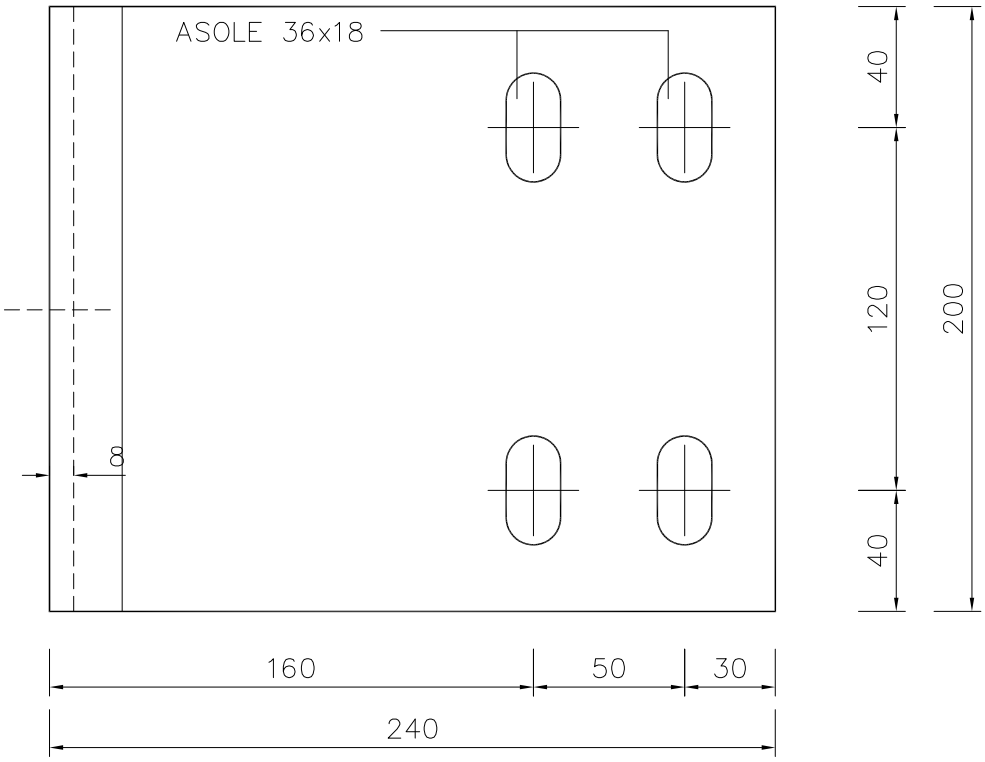


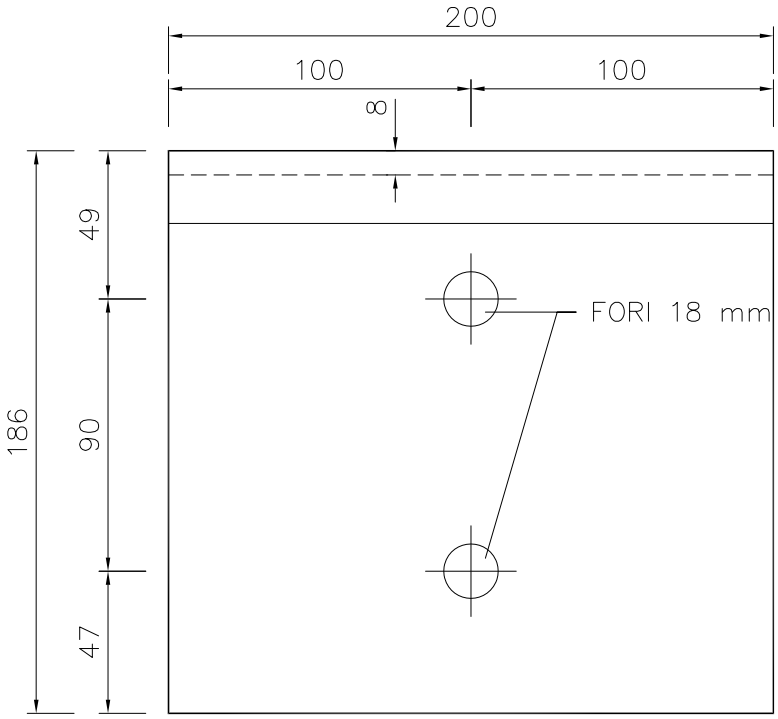
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 3.63 – 9.06

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 18
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5

VISTA DALL'ALTO





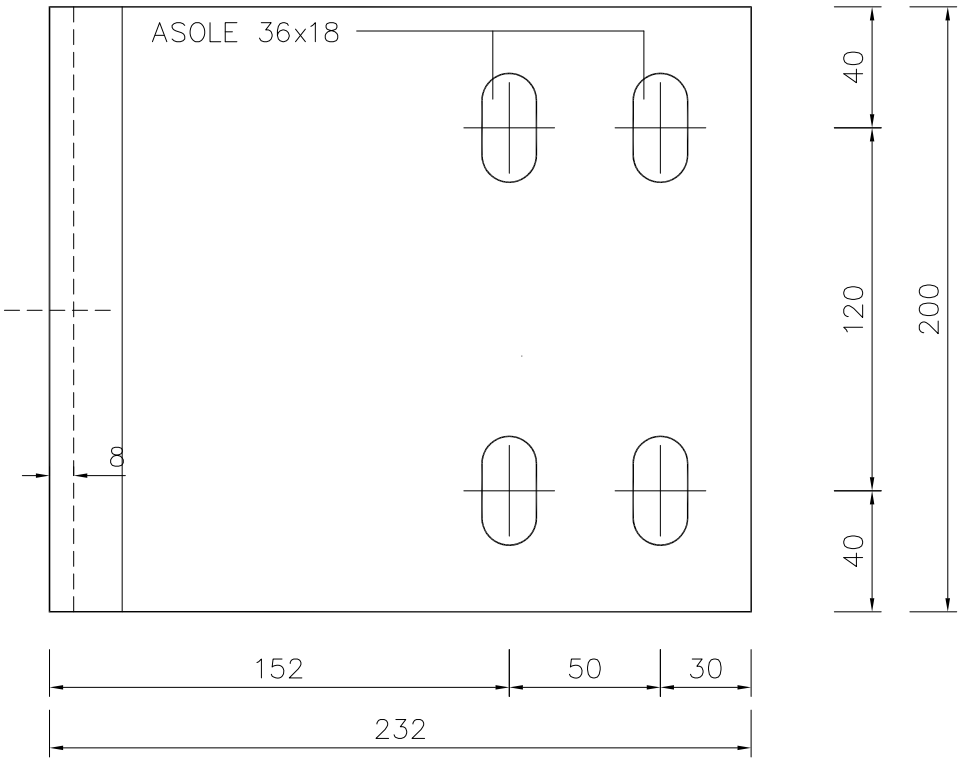
VISTA POSTERIORE

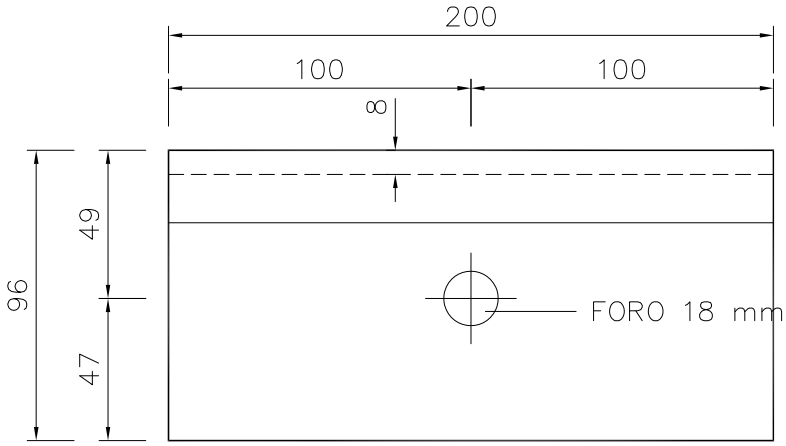
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 5.14

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 15	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. *SRC–RSL* SICUREZZA STRADALE	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	TAVOLA 19 AGGIORNAMENTO 8.10.2001 SCALA 1:2.5

VISTA DALL'ALTO



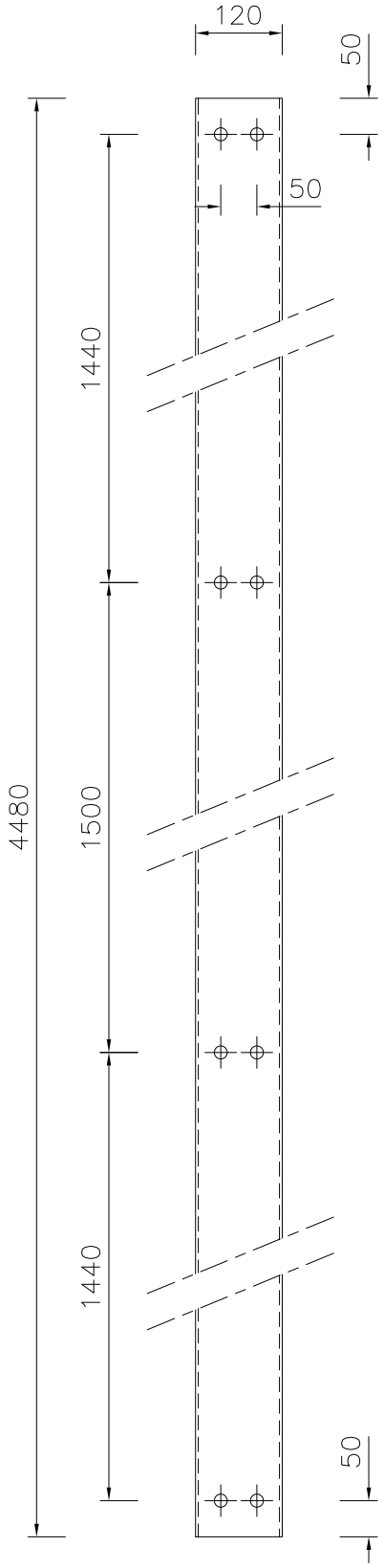


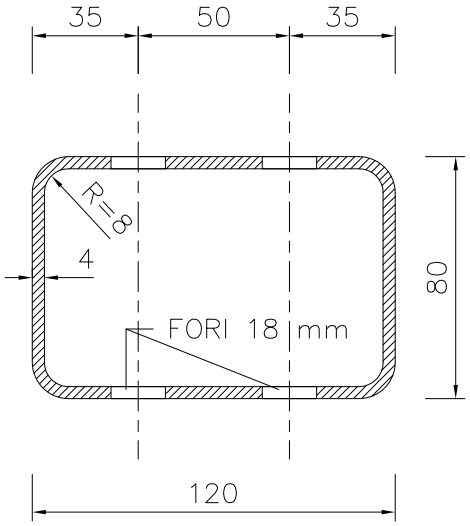
VISTA POSTERIORE

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 3.92

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 16	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 20
SRC–RSL	DESCRIZIONE TUBO CORRIMANO 120x80x4 L=4480	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10 – 1:2.5

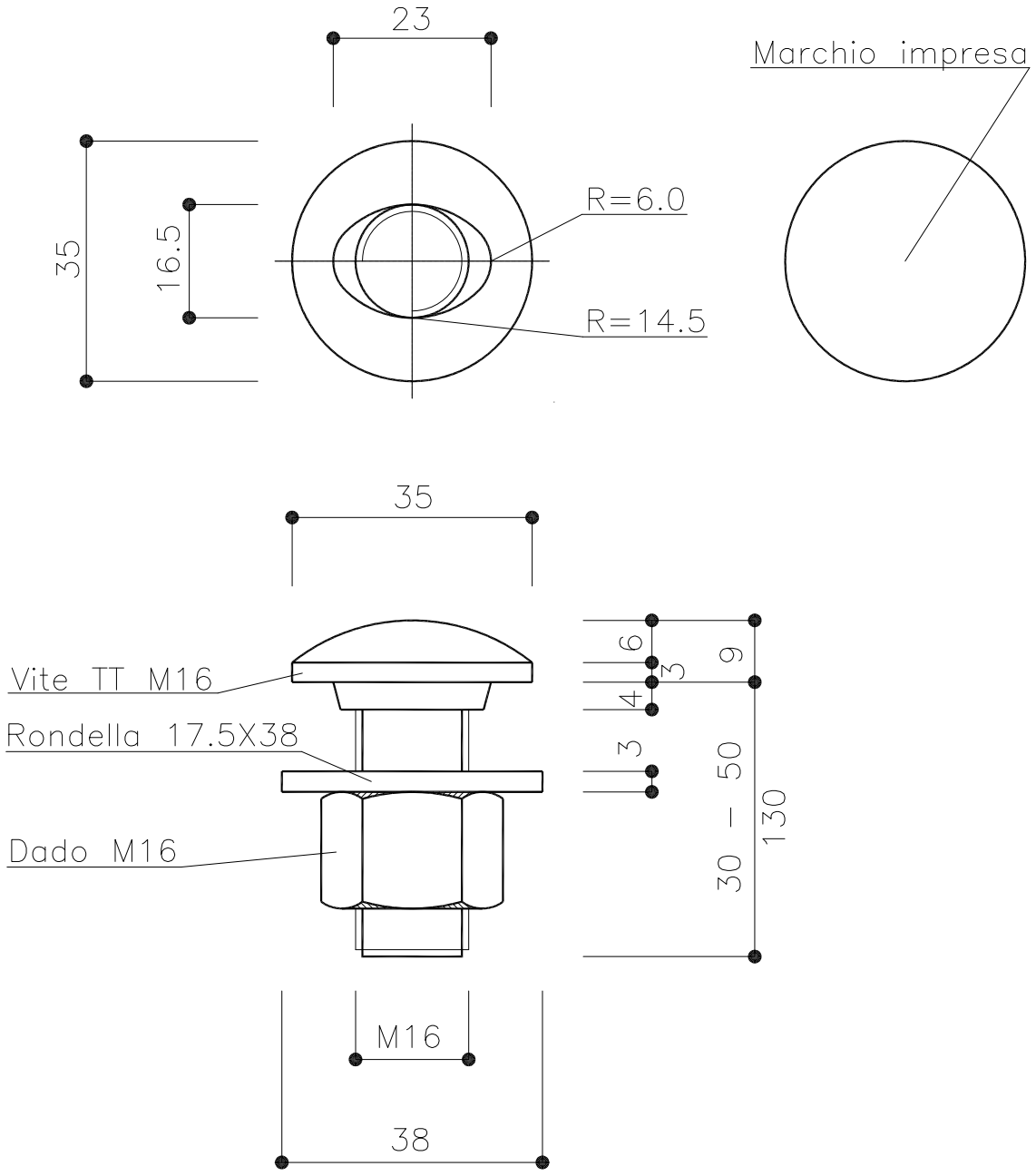




MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 51.60

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 21
SRC–RSL	DESCRIZIONE BULLONI TTDE M16 COMPLETI	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



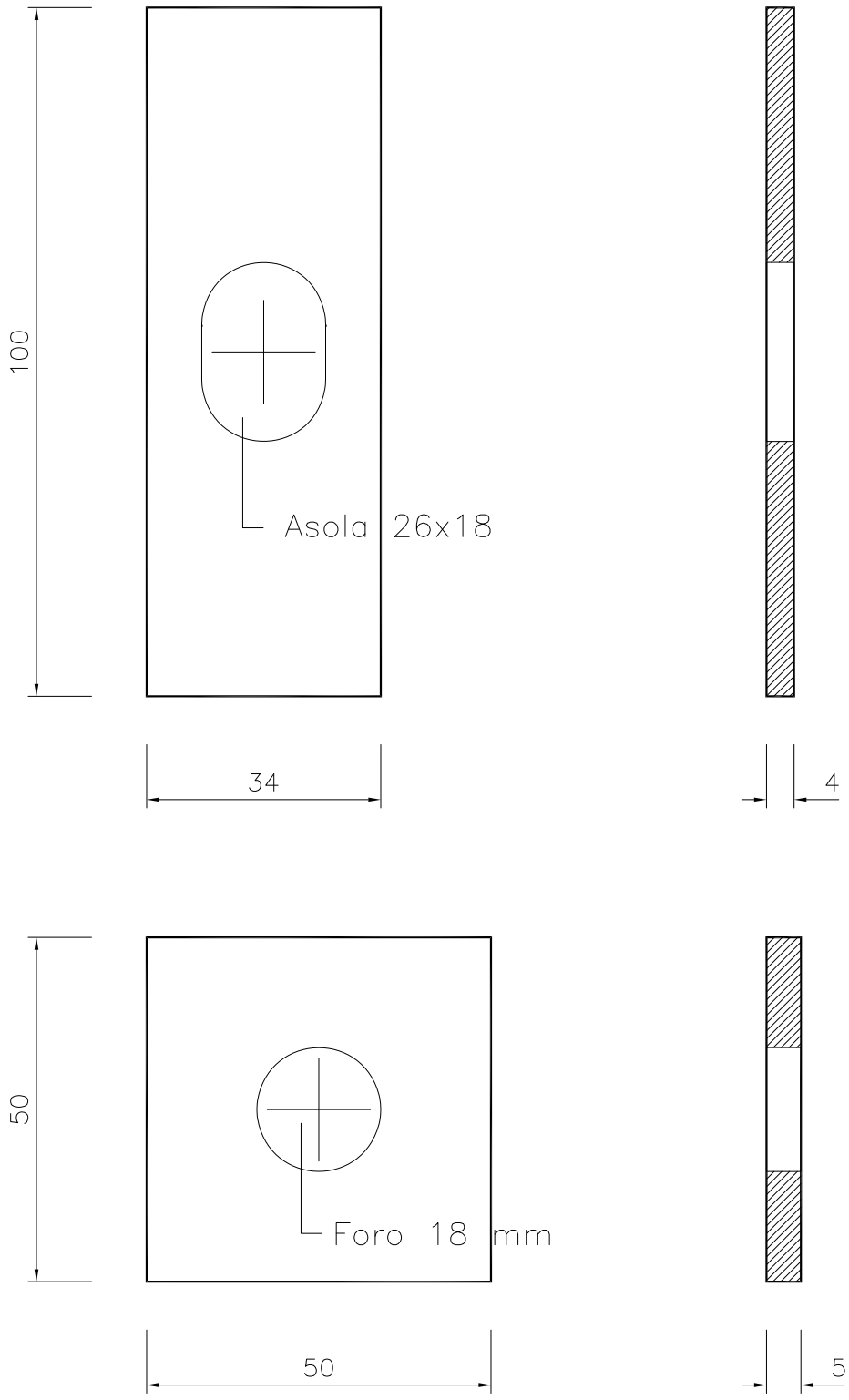
NOTA :

Il bullone TTDE M16x30 va impiegato solo per le sovrapposizioni dei nastri a tripla onda.
Il bullone TTDE M16x130 va impiegato per il tubo rettangolare del corrimano.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.16–0.19–0.30

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 22
SRC–RSL	DESCRIZIONE PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4	AGGIORNAMENTO 8.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.12 – 0.09

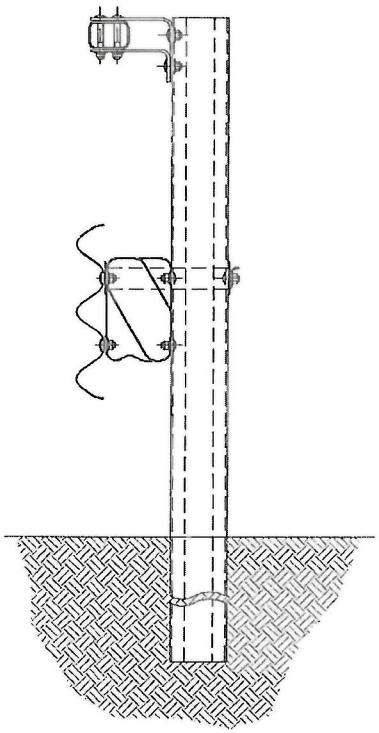
NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BL4	BRUSCHI S.

0036_MI_BROH3BL6.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER BORDO LATERALE - Classe H3 modello "BROH3BL6-S"

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

Barriere di Sicurezza Laboratori

Direzione Generale Operations & Maintenance
Pavimentazione e Barriere di Sicurezza
NOVEMBRE 2017

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNI ORDINE INGEGNERI ROMA n. 12573

autostrade per l'italia Via Alberto Bergamini,50
00159 - Roma

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO LATERALE - CLASSE H3 – SIGLA: BROH3BL6-S

Indice

Descrizione della Barriera 2
Materiali impiegati 4
Lista componenti 5
Configurazioni di prodotto 5
Caratteristiche del supporto 7
Smaltimento delle acque 7
Terminali della barriera 7
Lunghezza minima di funzionamento 9
Modalità d'installazione 9
Installazione in curva 15
Coppie di serraggio 16
Tolleranze geometriche 16
Durabilità 17
Disegni tecnici 17
Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 21
Manutenzione del dispositivo 21
Risultati delle prove in scala reale 22
Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione 23

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Descrizione della Barriera

La **Società Autostrade per l'Italia** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno, **per bordo laterale di CLASSE H3,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BROH3BL6-S

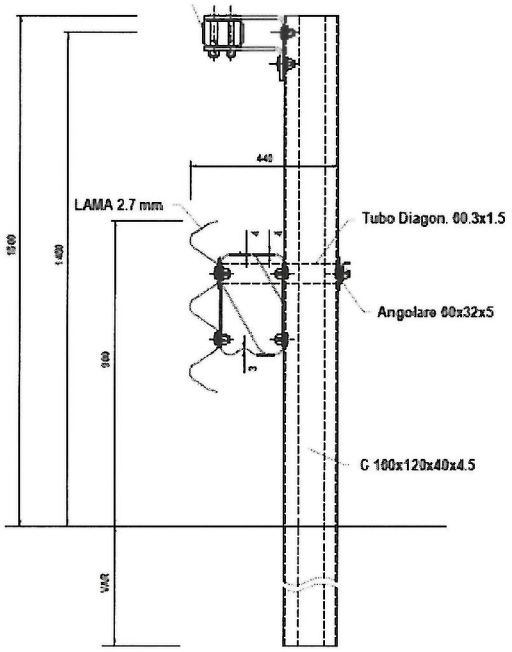


Fig. 1

La barriera e composta da una lama tripla onda da 2.7 mm. di spessore, posta ad un'altezza massima di 900 mm dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti a "C" 160x120x40x4.5 posti ad interasse di 1500 mm, lunghi 2500/2800 mm. ed infissi nel terreno per 1000/1300 mm.

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore (vedi Fig. 2), dal *"tirante"* ad "L" posteriore 60x32x5 che sono legati tra loro e ai paletti tramite le diagonali in tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 3) in modo da realizzare una struttura a *"traliccio"* in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

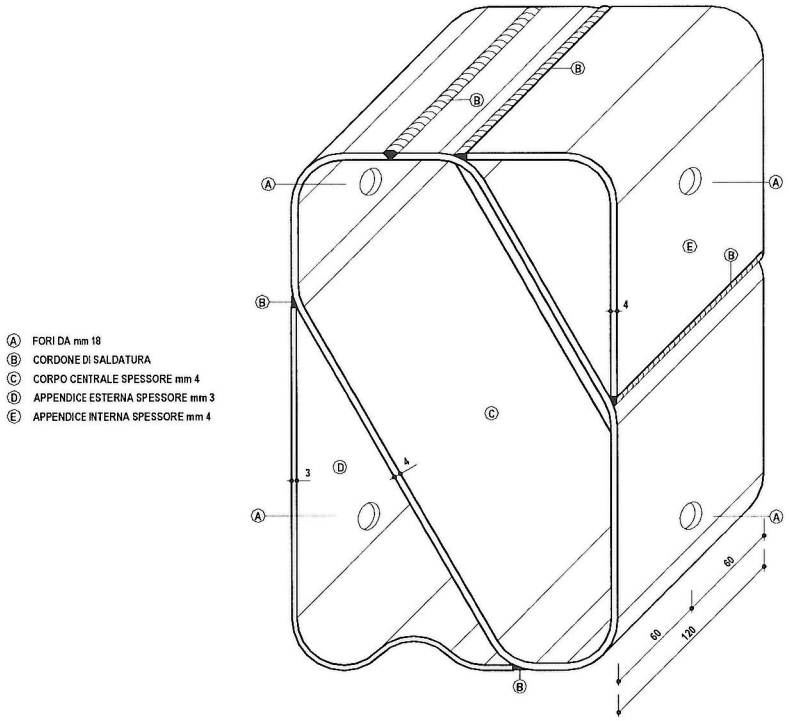


Fig. 2

Il distanziatore, comunque tutelato dal brevetto n. RM93A000788 del 26.11.93, è stato realizzato con una larghezza trasversale di 190 mm. tale cioè da poter essere poi utilizzato, oltre che per barriere da bordo ponte o da bordo laterale, come in questo caso, anche per barriere spartitraffico simmetriche con monopalo dove è indispensabile una larghezza contenuta.

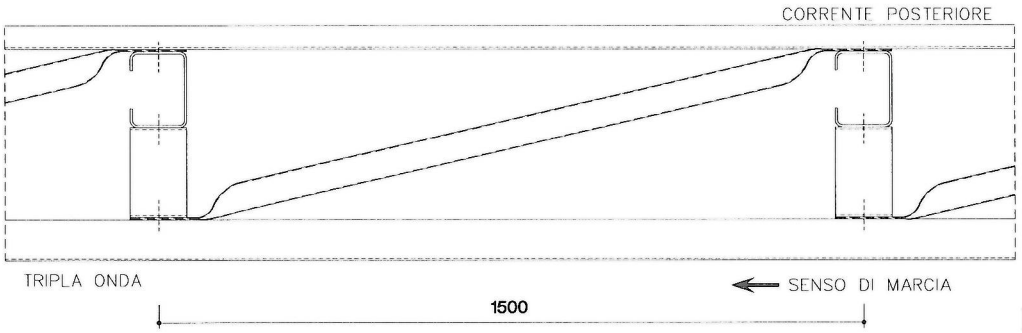


Fig. 3

La struttura resistente è completata da un tubo corrimano scatolare 120x80x5 (vedi Fig. 4) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni M16; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti; il suo ingombro trasversale è di 405 mm.

L'altezza massima della barriera è di 1500 mm., mentre l'ingombro trasversale significativo è di 440 mm.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

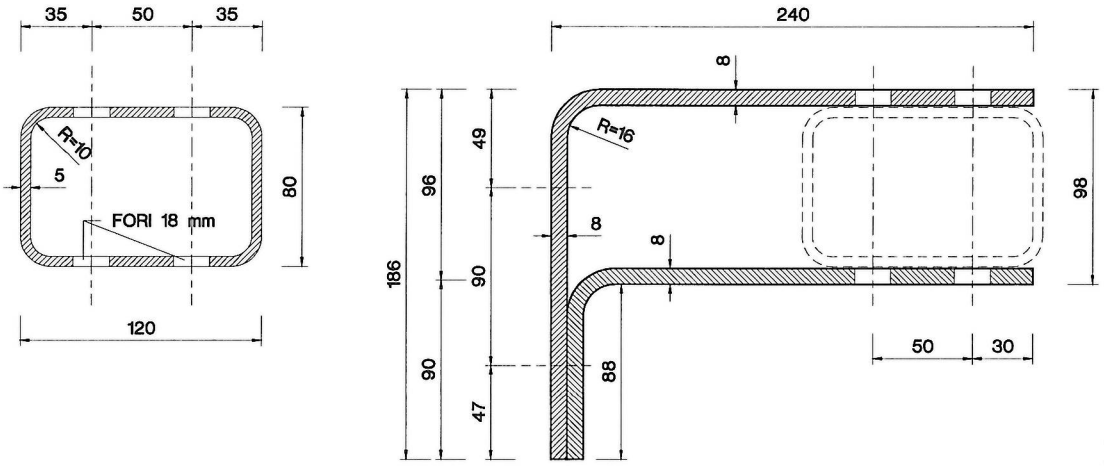


Fig. 4

La barriera permette di realizzare la continuità con le analoghe barriere *"Autostrade per l'Italia"* da bordo laterale in classe H2 e da bordo ponte in classe H4, eventualmente installate in tratti adiacenti a quella in esame. La barriera è infatti esteticamente e funzionalmente simile al dispositivo H4 bordo ponte.

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda S235JR (Fe 360);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 S235JR (Fe 360);
- Distanziatore per lama a tripla onda S275JR (Fe 430);
- Tubo corrimano 120x80x5 e relative piastre distanziatore S275JR (Fe 430);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 S275JR (Fe 430);
- Piastrine S275JR (Fe 430);
- Paletto 160x120x40x4.5 S275JR (Fe 430).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 per il serraggio di tutti i componenti della barriera tranne il tubo corrimano che viene fissato al distanziatore tramite bulloni a testa tonda TTDE M16 da 130 mm in classe 5.8.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Lista componenti

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	10-11-12-13-14 15-16-17-18-19	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 120x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	26	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	21-23	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	22-23	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	23-24	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	23-25	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S275JR (Fe430)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S275JR (Fe430)	20	L=4680mm

Configurazioni di prodotto

Ai sensi di quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012, il dispositivo denominato BROH3BL6 (certificato di prestazione n. 099/2131/CPR/2014) è stato oggetto di due modifiche di prodotto con l'emissione di un nuovo certificato di prestazione da parte del Notified Body n.2131 Aisico S.r.l.

Rispetto al VRS originario la modifica M1 consiste nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X4.5 mm di lunghezza 2800 mm.

Sia rispetto al VRS originario che rispetto alla modifica M1, la modifica in oggetto (M2) consiste:

A. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X4.5 mm a 8 fori sia "destri" che "sinistri";
B. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X4.5 mm a 12 fori simmetrici utilizzabili sia in configurazione destra che in configurazione sinistra;
C. nell'introduzione di lame tripla onda con asole di collegamento tra i due nastri consecutivi "a croce" con 2 asole orizzontali 18x60 mm e due asole verticali 28x22 mm;
D. nell'aggiunta di rete di protezione leggera (vedi fig. 5) di altezze 1200 mm (RT12) e 1980 mm (RT20) in rete elettrosaldata a maglie quadrate di mm. 50,8 x 50,8 m, mantenuta in tensione da fili tenditori in acciaio diametro mm. 3,00 e sostenuta da pali di pari altezza di sezione ad "U" di mm. 45x50x45 spessore mm. 2,50 fissati ai

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

montanti della barriera di sicurezza (con interasse 3,00 m) tramite staffe di fissaggio.

L'impiego dei pali di cui ai punti A. e B. è da considerarsi configurazione alternativa ai pali (di lunghezza 2500/2800 mm) a 5 fori in configurazione destra e sinistra. L'impiego di lame a tripla onda con asole "a croce" è da definirsi alternativa rispetto a lame con n.4 "asole orizzontali" 18x60 mm.

La modifica M2 si deve considerare inclusiva anche della modifica M1; ne conseguono per il prodotto oggetto di estensione della marcatura CE, denominato "barriera di sicurezza stradale a paletti con lama a tripla onda da modo laterale di classe H3" mod. BROH3BL6-S, le seguenti configurazioni di pali (vedi tabella 1) e di lame (vedi tabella 2):

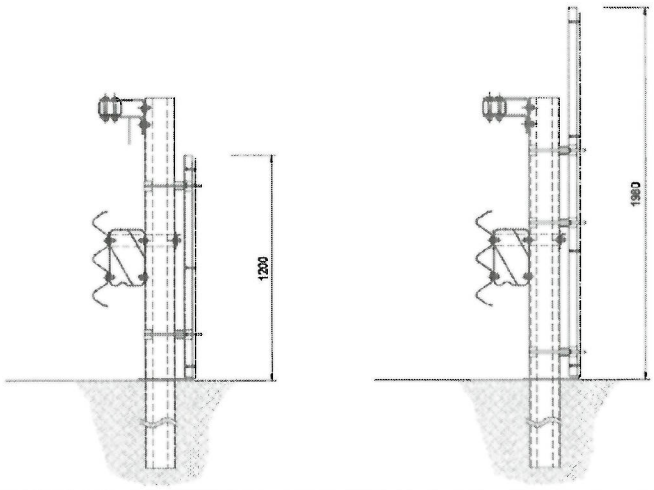
CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH3BL6-S-2500.05FD	2500	DESTRO A 5 FORI	10
1AS	BROH3BL6-S-2500.05FS	2500	SINISTRO A 5 FORI	11
2AD	BROH3BL6-S-2500.08FD	2500	DESTRO A 8 FORI	12
2AS	BROH3BL6-S-2500.08FS	2500	SINISTRO A 8 FORI	13
3A	BROH3BL6-S-2500.12F	2500	SIMMETRICO A 12 FORI	14
4AD	BROH3BL6-S-2800.05FD	2800	DESTRO A 5 FORI	15
4AS	BROH3BL6-S-2800.05FS	2800	SINISTRO A 5 FORI	16
5AD	BROH3BL6-S-2800.08FD	2800	DESTRO A 8 FORI	17
5AS	BROH3BL6-S-2800.08FS	2800	SINISTRO A 8 FORI	18
6A	BROH3BL6-S-2800.12F	2800	SIMMETRICO A 12 FORI	19

Tabella 1

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nAa	BROH3BL6-S-XX00.YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nAb	BROH3BL6-S-XX00.YYF.b	ASOLE A CROCE	9

Tabella 2

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)



RT12 RT20

Figura 5

Le diverse configurazioni di prodotto saranno differenziabili attraverso l'adozione del seguente codice:

CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo — tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH3BL6-S-□□□□.□□□□.□□□□.□

Caratteristiche del supporto

Il terreno di supporto, nel quale sono stati infissi i paletti della barriera in occasione dei crash test validi per l'omologazione, è classificato in classe A1-a, secondo la normativa CNR UNI 10006, ovvero in classe GW secondo la normativa DIN 18196 (in base a quanto dichiarato dal laboratorio TUV a pag. 11 e 12 dei due report di prova).

Smaltimento delle acque

La barriera non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane.

Terminali della barriera

Per i terminali semplici potrà essere adottata la soluzione rappresentata in Fig.6.

La Fig. 7 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita adottabile su strade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia si potrà adottare la soluzione di Fig. 6 anche in uscita.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR

L'effettiva configurazione del dispositivo nelle zone di estremità nonché le modalità di collegamento a dispositivi adiacenti dovranno essere definite di volta in volta dal progettista dell'installazione.

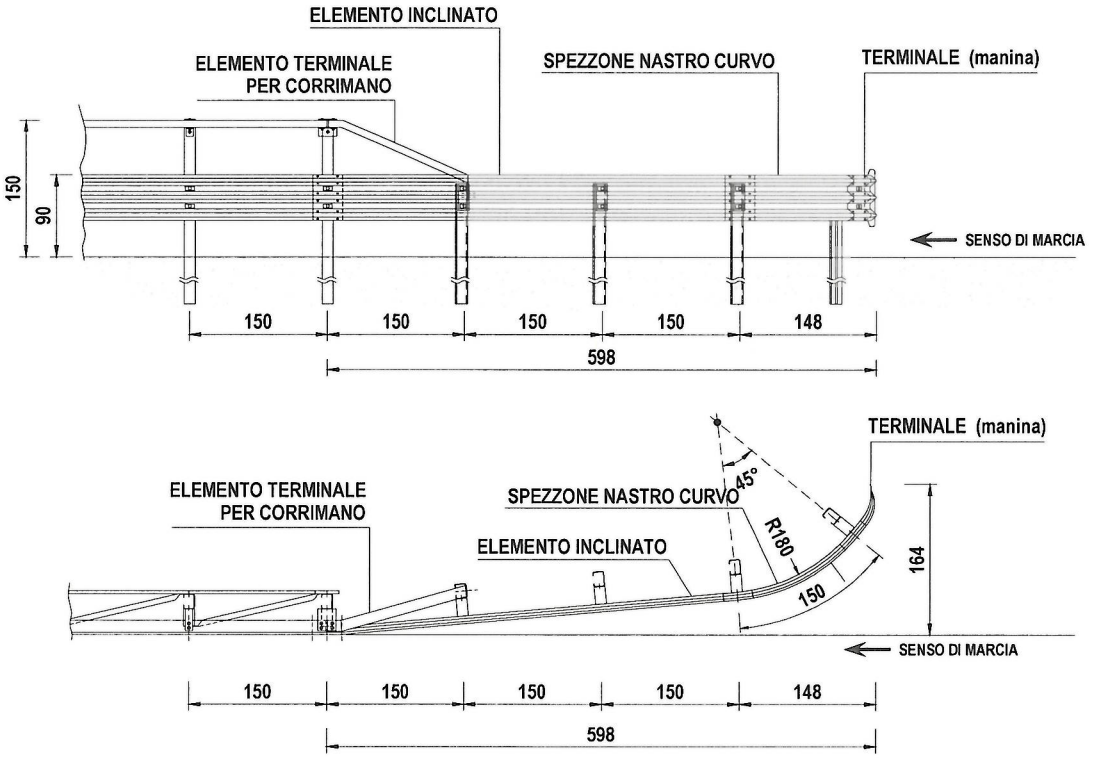


Fig. 6

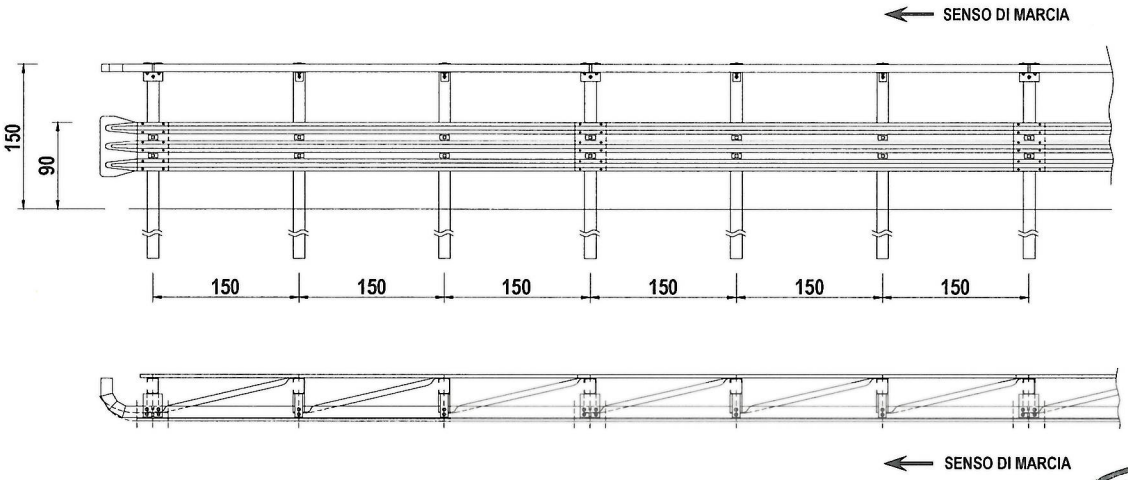


Fig. 7

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la **lunghezza minima dell'installazione** varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "*Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.*

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di 94,50 metri. valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale deve essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino o compattazione del terreno di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

NOTIFI... AISICO ... n°21... 305 / 2011

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* della pavimentazione);
4) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "L" 60x32x5 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
5) montaggio[1] del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto – ***vedere schema n°1***;
6) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione – ***vedere schema n°1***;
7) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5 – ***vedere schema n°2***;
8) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 – ***vedere schema n°2***;
9) scarico dal veicolo del tubo corrimano scatolare 120x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
10) fissaggio al palo delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
11) montaggio del tubo corrimano scatolare 120x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 5.8; naturalmente saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali – ***vedere schema n°3***;

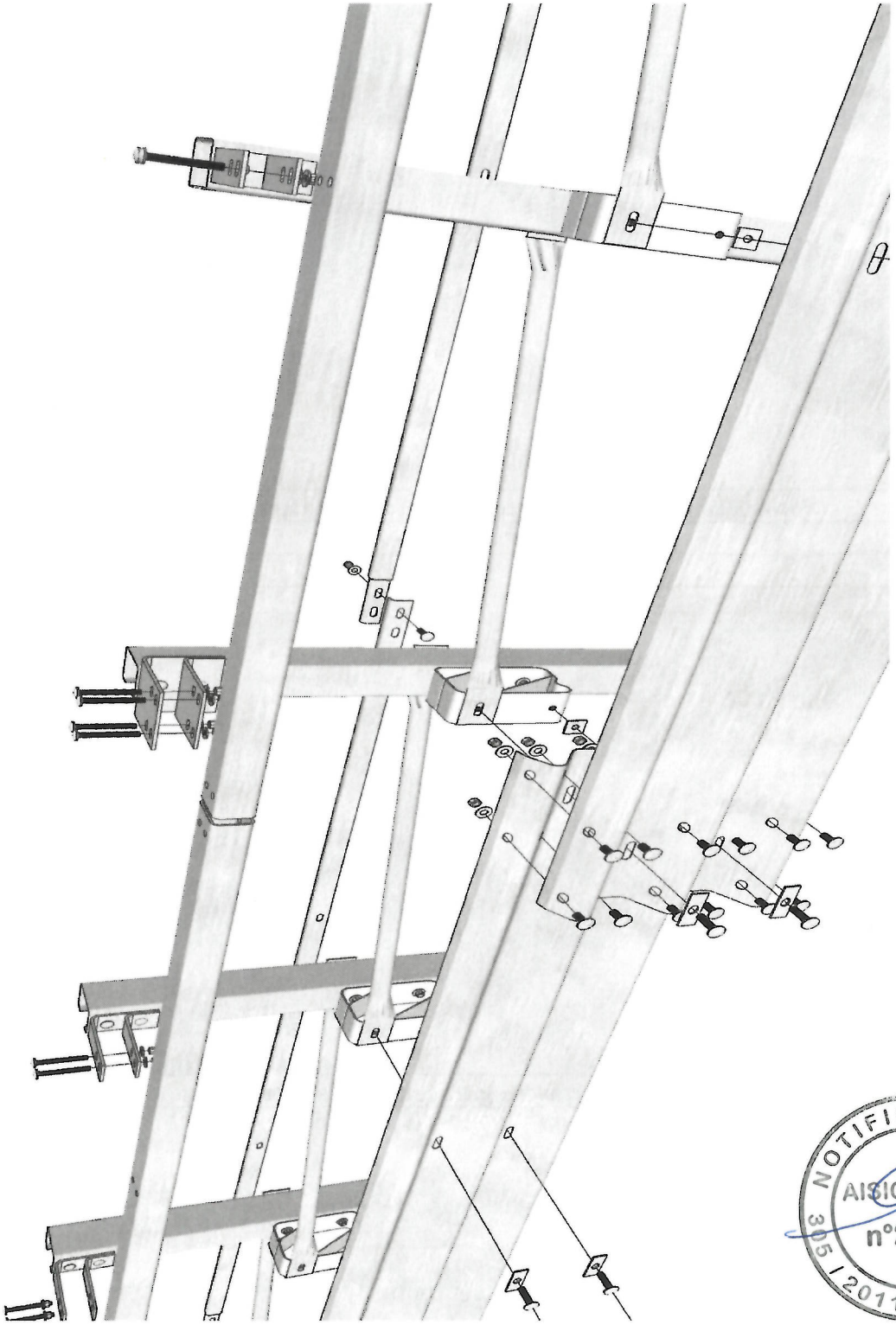
[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 6) alla 11) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 11) sarà assicurato il serraggio definitivo.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

12) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 5), 6), 7), 8), 10) e 11) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

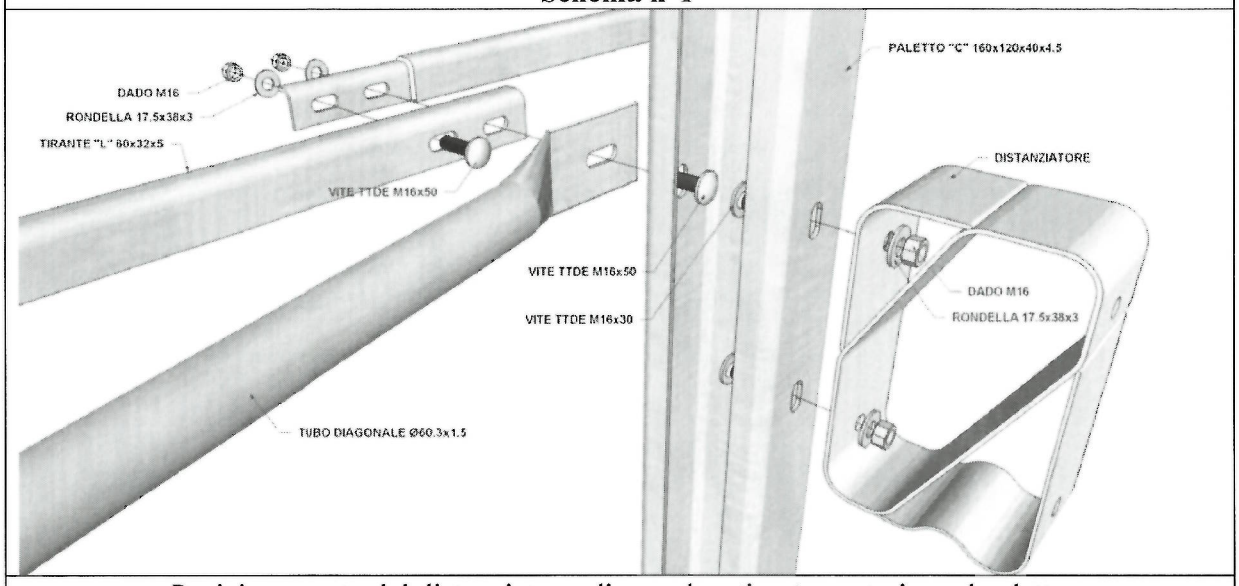
Esploso Assonometrico



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

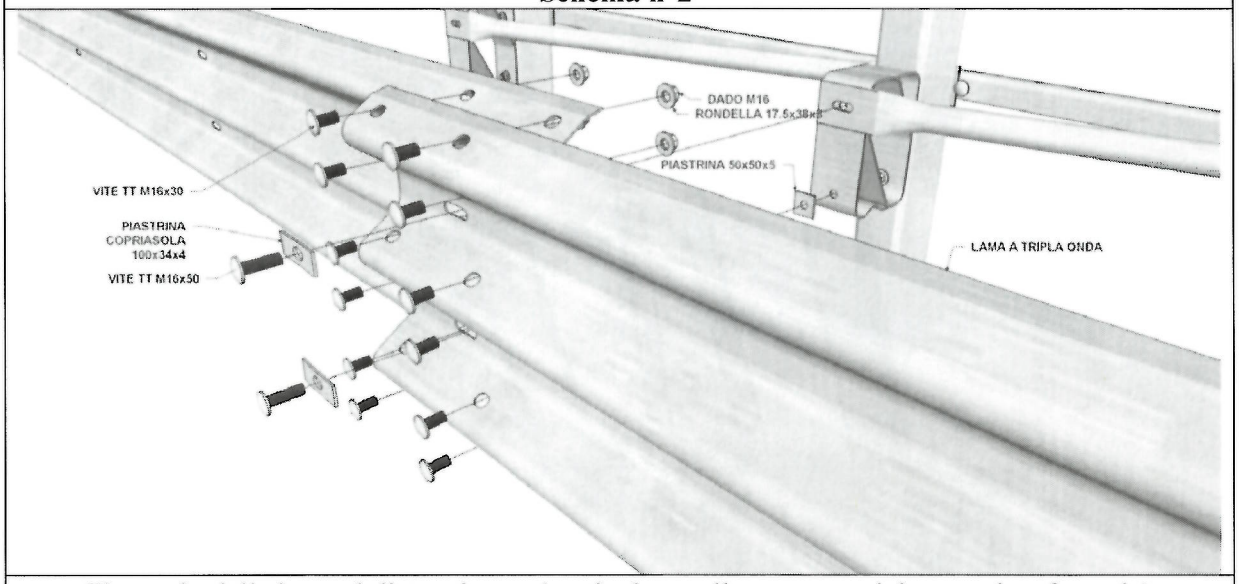
Pagina	12/ 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi.47 00197 Roma

Schema n°1



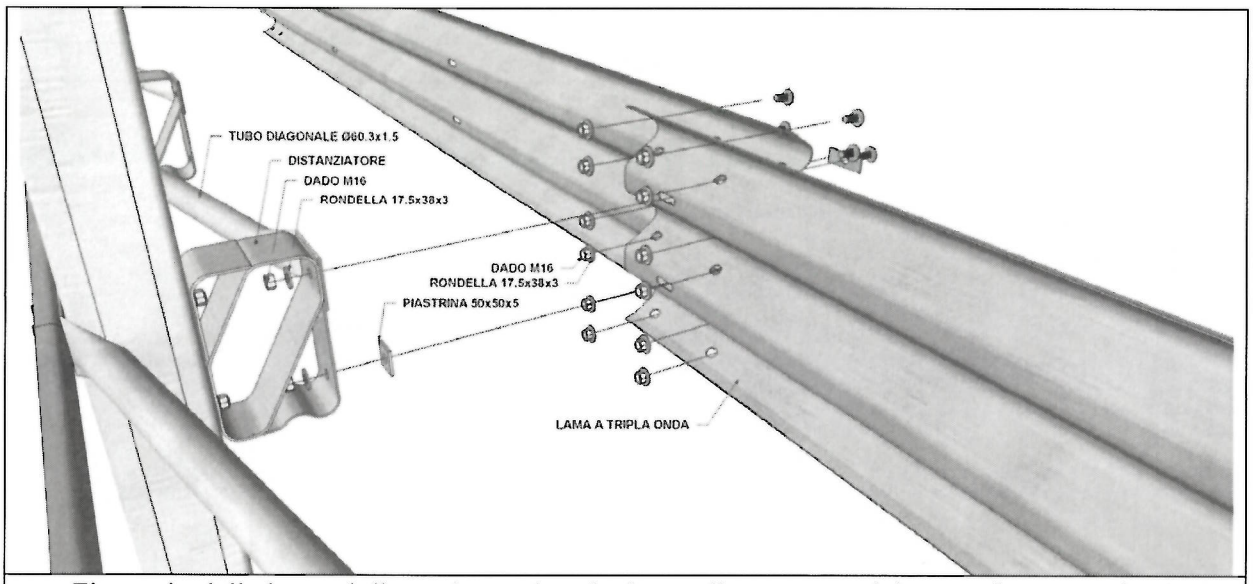
Posizionamento del distanziatore, diagonale e tirante posteriore al paletto

Schema n°2



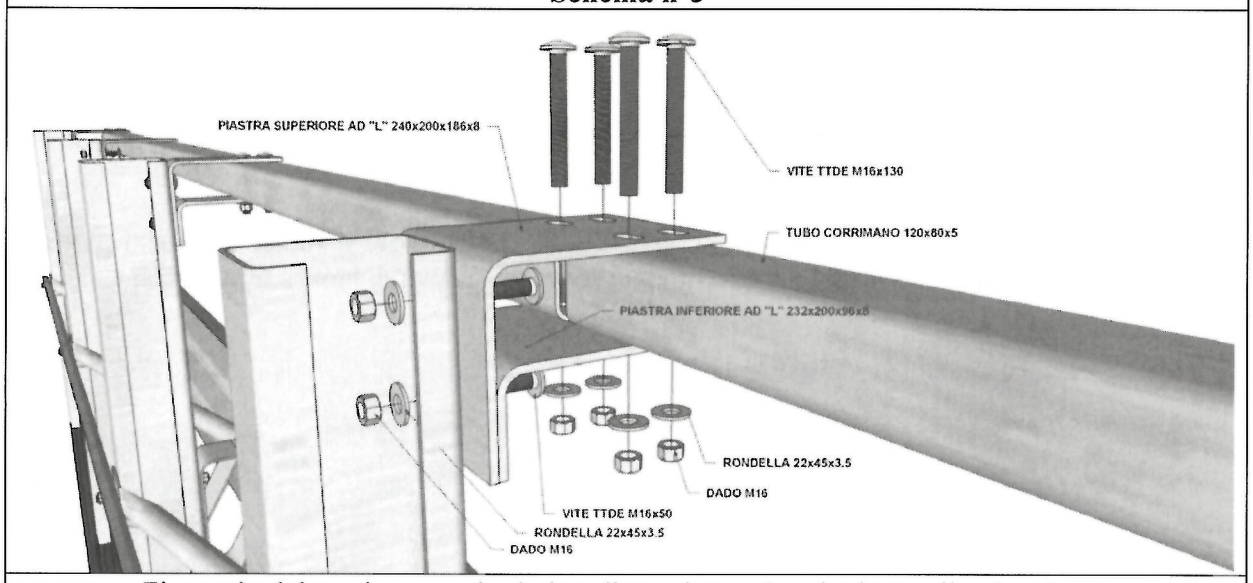
Fissaggio delle lame al distanziatore (particolare sulla sovrapposizione – vista frontale)

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)



Fissaggio delle lame al distanziatore (particolare sulla sovrapposizione – vista posteriore)

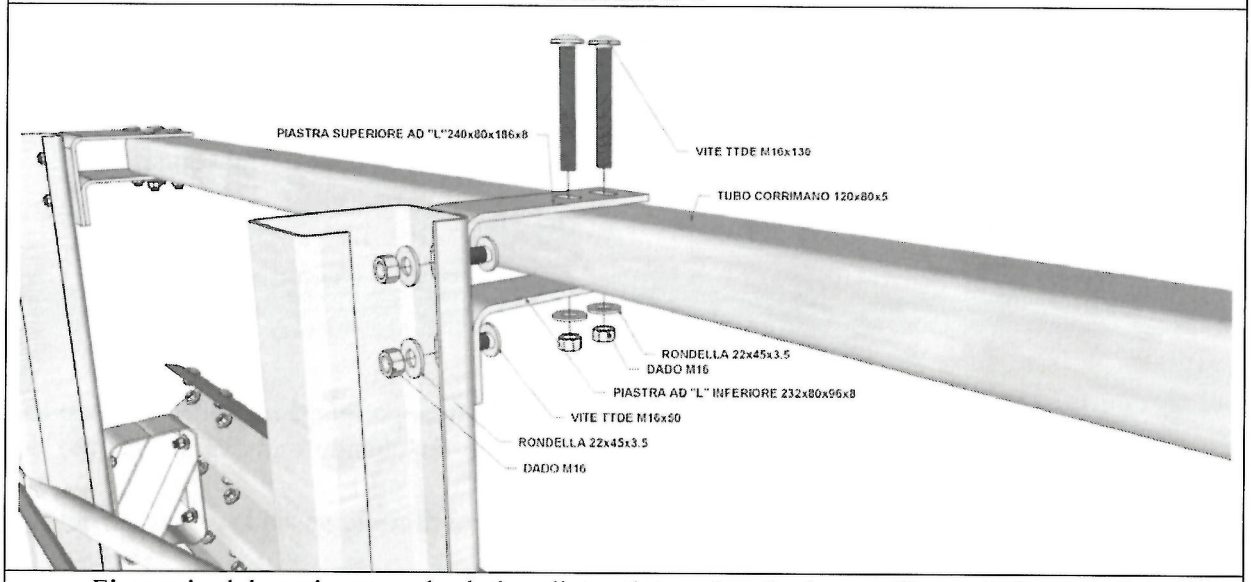
Schema n°3



Fissaggio del corrimano sul relativo distanziatore (particolare sulla giunzione)

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Schema n°3



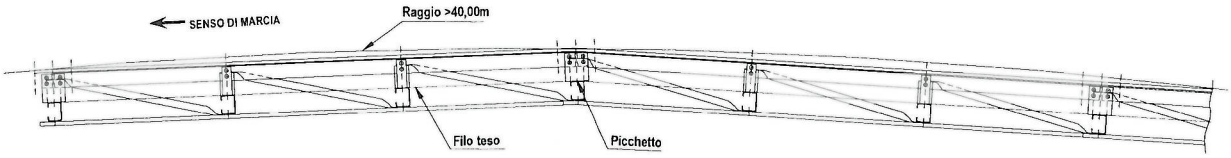
Fissaggio del corrimano sul relativo distanziatore (particolare su fissaggio intermedio)

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 2011 / CPR (EU)

Installazione in curva

Le modalità d'installazione in curva sono pressoché simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

- in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni sovrapposizione di lame a tripla onda;



- Disporre per terra le lame parallele al filo. Sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- Infiggere i paletti nel terreno prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
- Installazione del resto della barriera (vedere capitolo modalità d'installazione)

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 40,00m, i pezzi non hanno bisogno di calandratura e il gioco nelle asole della lama è sufficiente a recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 40,00 m:

- le lame ed i tiranti posteriori dovranno essere calandrati in funzione del raggio desiderato e/o accorciati (è il caso del tirante posteriore);
- dovranno essere impiegati tubi corrimano di lunghezza 1480 m e distanziatori da elemento di giunzione (pos. 7 ed 8) in corrispondenza di tutti i pali.

Coppie di serraggio

Nell'installazione si farà riferimento ai valori di serraggio utilizzati per le prove di crash test su prototipo, secondo valori e tolleranze indicate nella seguente tabella.

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8 e 5.8	80 ± 10

Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo "Manutenzione del dispositivo" del presente documento. E' però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell'installazione di prova (crash test) e che costituiscono indicazione per il montaggio del prodotto, anche al fine di costituire una "riserva di coppia" iniziale, nonché per evitare l'applicazione di serraggi palesemente inadeguati.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Nelle condizioni di utilizzo del dispositivo si dovrà evitare l'allentamento dei bulloni, a cui conseguirebbe la presenza di "giochi" tra i componenti metallici e tra la piastra di base ed il cordolo di supporto, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di strappo.

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle seguenti tolleranze (vedi anche Fig.8):

- elementi longitudinali (verticale) ± 40 mm
- pali (orizzontale) ± 30 mm
- lame (orizzontale) ± 10 mm

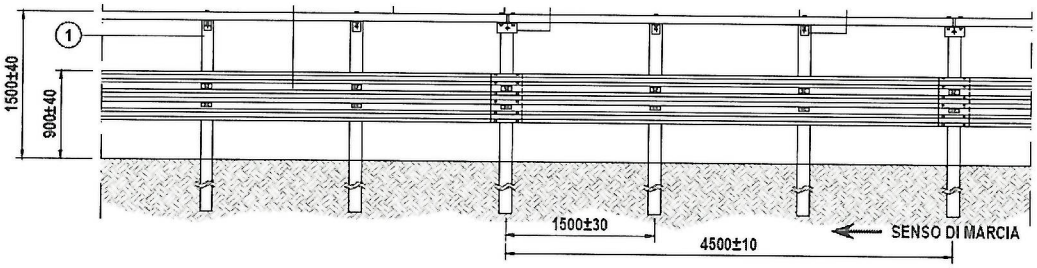


Fig.8

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Disegni tecnici

Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento "Disegni Tecnici" esplicitamente richiamato nel certificato di conformità CE.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2181 305/2011/CPR(EU)

autostrade per l'italia Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2000

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) modello "BROH3BL6-S" A - configurazione SENZA RETE

TAVOLA: 0a

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:20 - 1:50

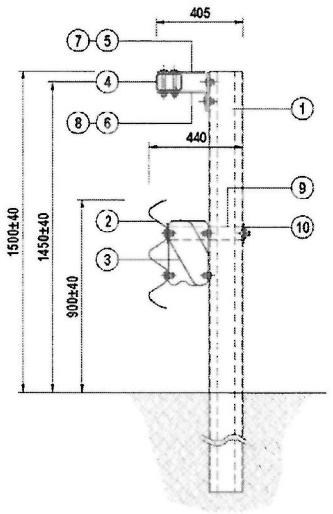
CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo — tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH3BL6-S-□□□□.□□□□.□□□□.□

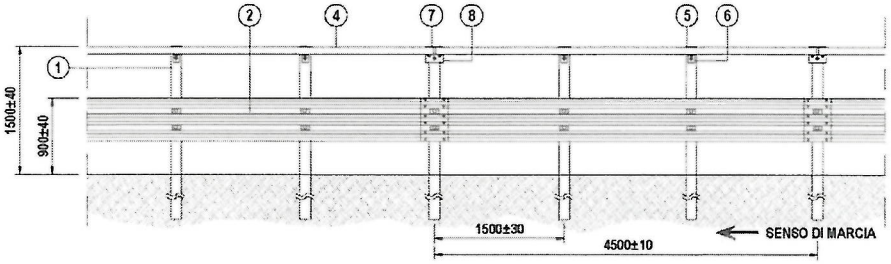
SEZIONE

SCALA 1:20



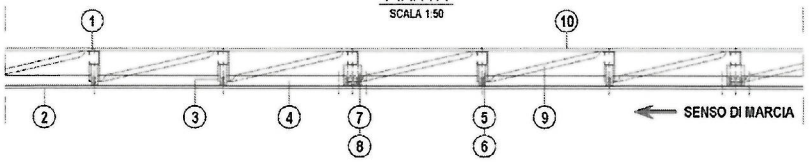
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 100x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	10-11-12-13-14 15-16-17-18-19	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000769 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 120x60x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	26	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	21-23	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	22-23	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	23-24	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	23-25	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S275JR (Fe430)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S275JR (Fe430)	20	L=4680mm

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH3BL6-S-2500.05FD	2500	DESTRO A 5 FORI	10
1AS	BROH3BL6-S-2500.05FS	2500	SINISTRO A 5 FORI	11
2AD	BROH3BL6-S-2500.08FD	2500	DESTRO A 8 FORI	12
2AS	BROH3BL6-S-2500.08FS	2500	SINISTRO A 8 FORI	13
3A	BROH3BL6-S-2500.12F	2500	SIMMETRICO A 12 FORI	14
4AD	BROH3BL6-S-2800.05FD	2800	DESTRO A 5 FORI	15
4AS	BROH3BL6-S-2800.05FS	2800	SINISTRO A 5 FORI	16
5AD	BROH3BL6-S-2800.08FD	2800	DESTRO A 8 FORI	17
5AS	BROH3BL6-S-2800.08FS	2800	SINISTRO A 8 FORI	18
6A	BROH3BL6-S-2800.12F	2800	SIMMETRICO A 12 FORI	19

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nAa	BROH3BL6-S-XX00.YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nAb	BROH3BL6-S-XX00.YYF.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 6 - XX00 = lunghezza palo - YYF = numero fori

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH3BL6-S

DIRDA: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 0411 CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131 30/1/2014

autostrade per l'italia Via Alberto Bergamini,50
00159 - Roma

autostrade per l'italia Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) modello "BROH3BL6-S" B - configurazione ALTEZZA RETE 1200mm

TAVOLA: 0b

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

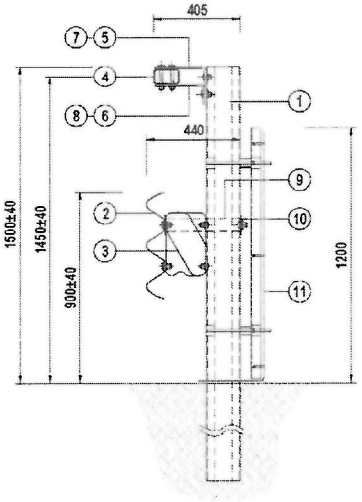
SCALA: 1:20 - 1:50

CODICE DI CONFIGURAZIONE

	lunghezza palo		tipo palo		tipo rete (se prevista)		tipo lama
BROH3BL6-S-	□□□□	.	□□□□	.	□□□□	.	□

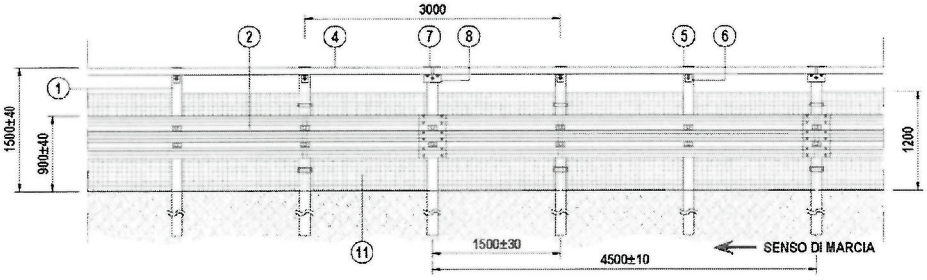
SEZIONE

SCALA 1:20



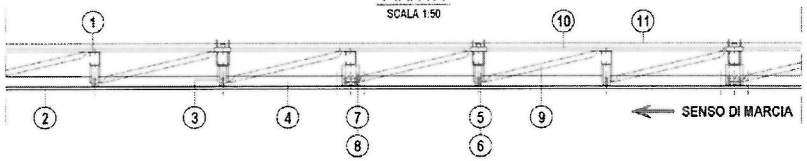
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	10-11-12-13-14 15-16-17-18-19	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 120x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	26	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	21-23	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	22-23	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	23-24	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	23-25	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S275JR (Fe430)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S275JR (Fe430)	20	L=4680mm
11	RETE DI PROTEZIONE H=1200mm	S235JR (Fe360)	39-40-41-42-47	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1BD	BROH3BL6-S-2500.05FD.RT12	2500	DESTRO A 5 FORI	10
1BS	BROH3BL6-S-2500.05FS.RT12	2500	SINISTRO A 5 FORI	11
2BD	BROH3BL6-S-2500.08FD.RT12	2500	DESTRO A 8 FORI	12
2BS	BROH3BL6-S-2500.08FS.RT12	2500	SINISTRO A 8 FORI	13
3B	BROH3BL6-S-2500.12F.RT12	2500	SIMMETRICO A 12 FORI	14
4BD	BROH3BL6-S-2800.05FD.RT12	2800	DESTRO A 5 FORI	15
4BS	BROH3BL6-S-2800.05FS.RT12	2800	SINISTRO A 5 FORI	16
5BD	BROH3BL6-S-2800.08FD.RT12	2800	DESTRO A 8 FORI	17
5BS	BROH3BL6-S-2800.08FS.RT12	2800	SINISTRO A 8 FORI	18
6B	BROH3BL6-S-2800.12F.RT12	2800	SIMMETRICO A 12 FORI	19

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nBa	BROH3BL6-S-XX00.YYF.RT12.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nBb	BROH3BL6-S-XX00.YYF.RT12.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 6 - XX00 = lunghezza palo - YYF = numero fori

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH3BL6-S

DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EC) 305/2011

Pagina	19/24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2017
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi 47 00197 Roma

autostrade per l'italia

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2000

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) modello "BROH3BL6-S" C - configurazione ALTEZZA RETE 1980mm

TAVOLA: 0c

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:20 - 1:50

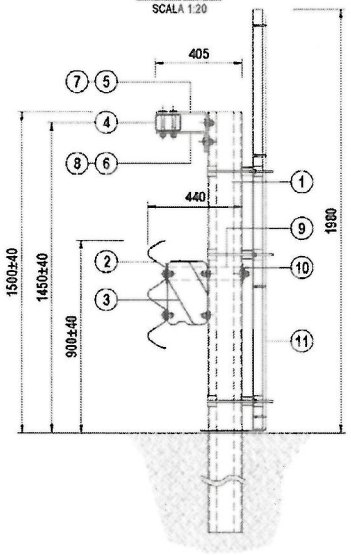
CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo — tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH3BL6-S-□□□□.□□□□.□□□□.□

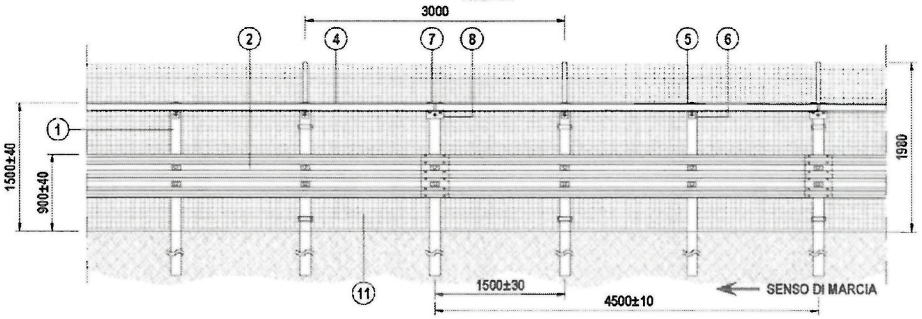
SEZIONE

SCALA 1:20



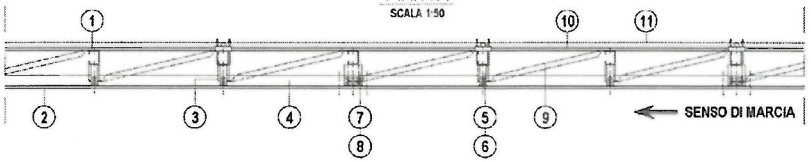
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	10-11-12-13-14 15-16-17-18-19	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 120x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	26	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	21-23	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	22-23	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	23-24	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	23-25	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S275JR (Fe430)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S275JR (Fe430)	20	L=4880mm
11	RETE DI PROTEZIONE H=1980mm	S235JR (Fe360)	43-44-45-46-47	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1CD	BROH3BL6-S-2500.05FD.RT20	2500	DESTRO A 5 FORI	10
1CS	BROH3BL6-S-2500.05FS.RT20	2500	SINISTRO A 5 FORI	11
2CD	BROH3BL6-S-2500.08FD.RT20	2500	DESTRO A 8 FORI	12
2CS	BROH3BL6-S-2500.08FS.RT20	2500	SINISTRO A 8 FORI	13
3C	BROH3BL6-S-2500.12F.RT20	2500	SIMMETRICO A 12 FORI	14
4CD	BROH3BL6-S-2800.05FD.RT20	2800	DESTRO A 5 FORI	15
4CS	BROH3BL6-S-2800.05FS.RT20	2800	SINISTRO A 5 FORI	16
5CD	BROH3BL6-S-2800.08FD.RT20	2800	DESTRO A 8 FORI	17
5CS	BROH3BL6-S-2800.08FS.RT20	2800	SINISTRO A 8 FORI	18
6C	BROH3BL6-S-2800.12F.RT20	2800	SIMMETRICO A 12 FORI	19

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nCa	BROH3BL6-S-XX00.YYF.RT20.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nCb	BROH3BL6-S-XX00.YYF.RT20.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 6 - XX00 = lunghezza palo - YYF = numero fori

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH3BL6-S

DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU) 305/2011

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.

Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati provvedendo a rincalzare e ricompattare il rilevato autostradale, prima dell'installazione dei nuovi elementi, per tutta la zona in cui sono stati rimossi i paletti.

I nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-12 del capitolo "Modalità d'installazione".

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (Sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi.

La sorveglianza dovrà anche riguardare lo stato di conservazione del margine autostradale (banchina), su cui il gestore dovrà, se necessario, operare con riprofilature e ricariche. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE ASSORBITORI D'URTO METALLICI	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Risultati delle prove in scala reale

Il dispositivo BROH3BL6-S è un prodotto modificato a partire dal dispositivo BROH3BL6 in conformità a quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012.

I risultati riportati nel presente paragrafo si riferiscono alla prove in scala reale (ITT) effettuate sul dispositivo BROH3BL6, ma sono da ritenersi validi anche per il dispositivo BROH3BL6-S.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato TUV SUD Automotive (Ludwigsfelderstrasse 30 – D-80997 Munchen-Allach Germania) nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente riassunto sull'esito delle prove di crash.

Rapporto di Prova n. X68.03.E11 del 4 novembre 2004 (Fiat UNO)

Classe di riferimento : TB11 (N2 - H4)
Peso del veicolo : 910 Kg
Velocità di prova : 103.2 Km/h
Angolo d'impatto : 20°
Livello di contenimento Lc : 43.74 kJ

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Valore Indice ASI : 1.1 < 1.4
Valore Indice THIV : 32 Km/h < 33
Valore Indice PHD : 9 g < 20
Indice V.C.D.I. : LF 1110011
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Rapporto di Prova n. X68.04.E11 del 10 novembre 2004 (Autocarro MB2534 a 3 assi)

Classe di riferimento : TB61 (H3)
Peso del veicolo : 15760 Kg
Velocità di prova : 83.57 Km/h
Angolo d'impatto : 20°
Livello di contenimento Lc : 497 kJ
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI
Deflessione dinamica normalizzata: 1,70 m
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo 1,90 m

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità (dichiarazioni di prestazione, N.d.R.) dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.

- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA

Roma, 14/11/2017

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

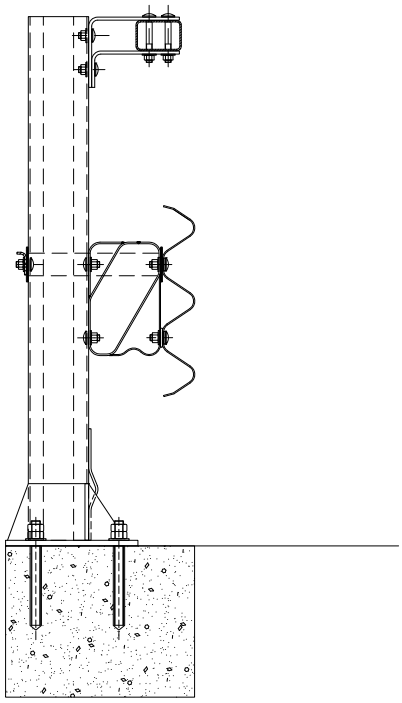
0037_DIS_BROH3BP7.pdf

autostrade

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER BORDO PONTE

CLASSE H3



STUDI E RICERCHE

Ricerche Specialistiche

25 Ottobre 2001

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

TAVOLA
1

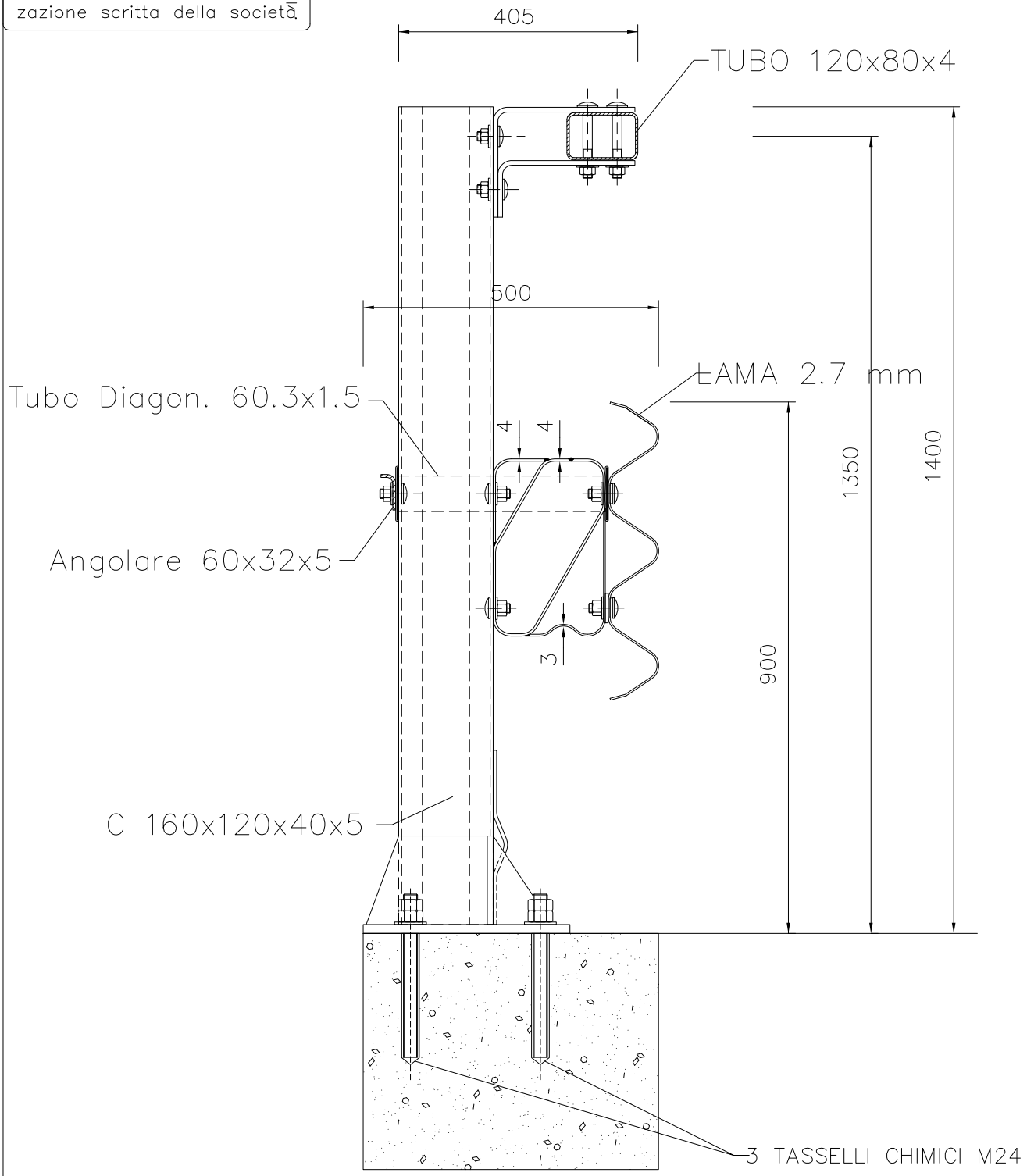
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H3)
Sezione Trasversale d'Assieme

AGGIORNAMENTO
25.10.2001

SCALA
1:10

È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società

INTERASSE PALI = 150 cm



BREVETTO AUTOSTRADE
DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 e Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 68.49

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

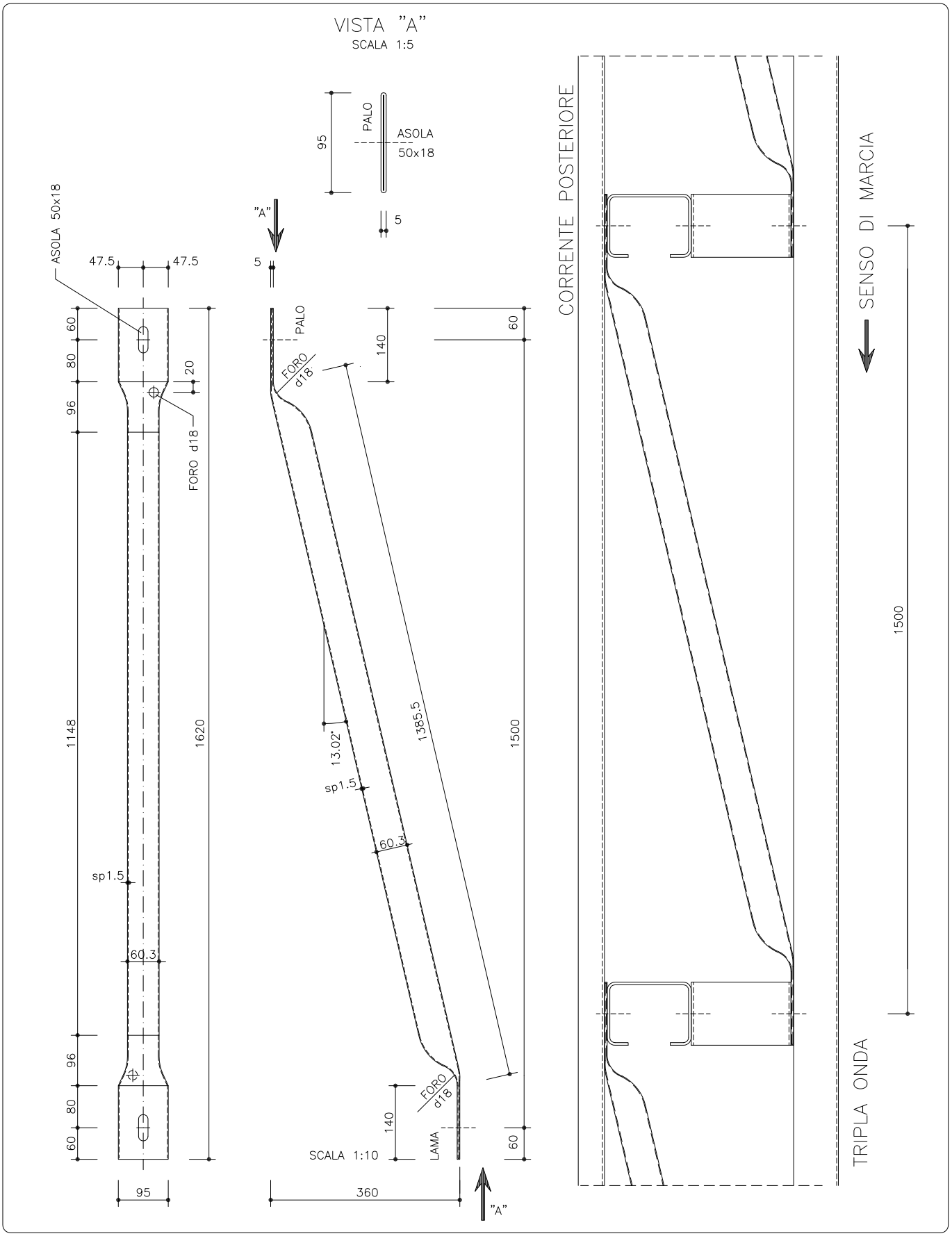
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod.)

TAVOLA
succ.) 2

DESCRIZIONE
TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 – sp 1.5

AGGIORNAMENTO
25.10.2001

SCALA
1:10 – 1:5



MATERIALE
Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA
Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO
Kg/cad 3.63

NOTE

FILE
BROH3BP7

DIS.DA
BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod.)

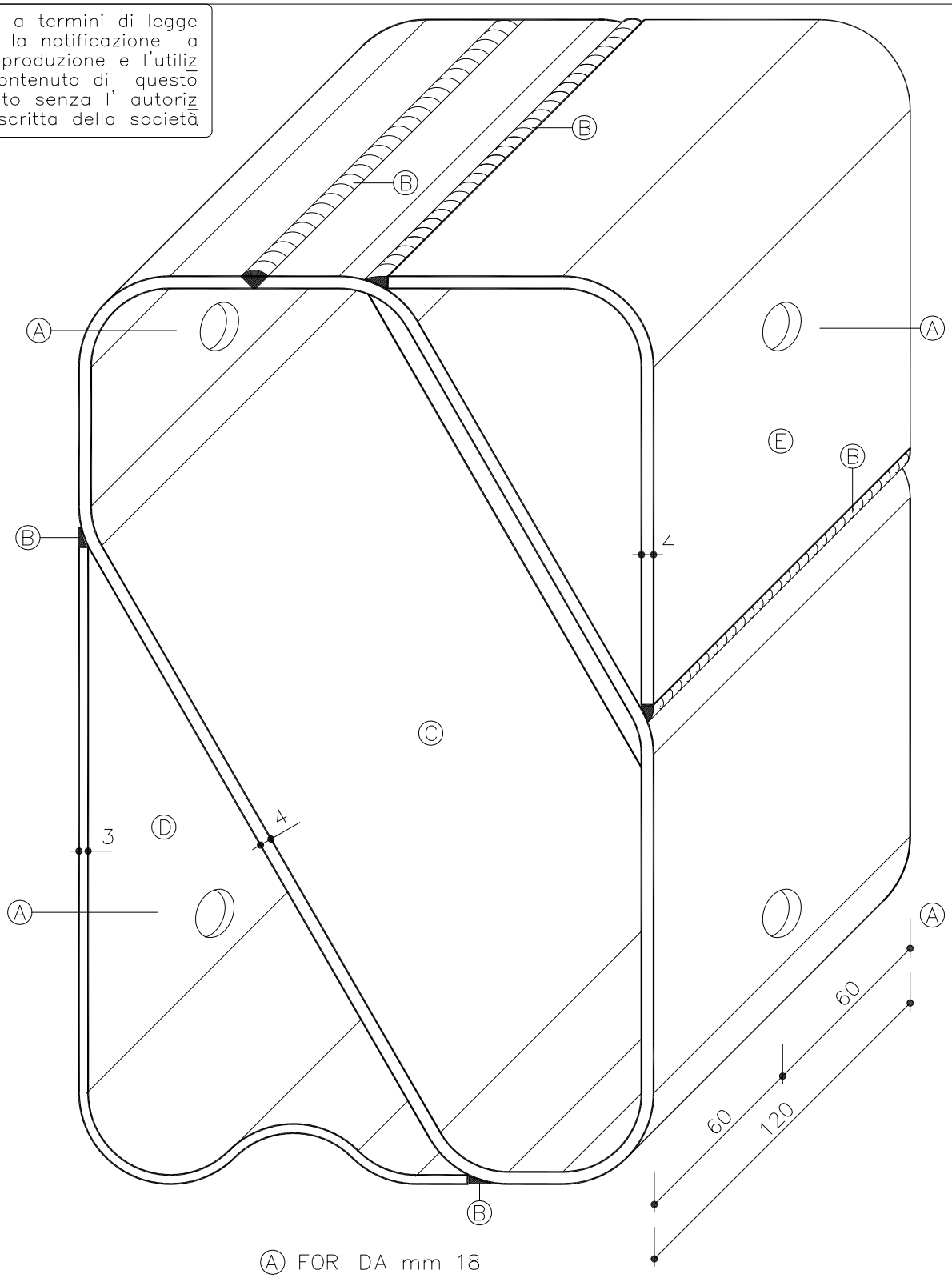
TAVOLA
succ.) 3

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)
PER BARRIERE STRADALI
Vista Assonometrica

AGGIORNAMENTO
25.10.2001

SCALA
1:2

È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

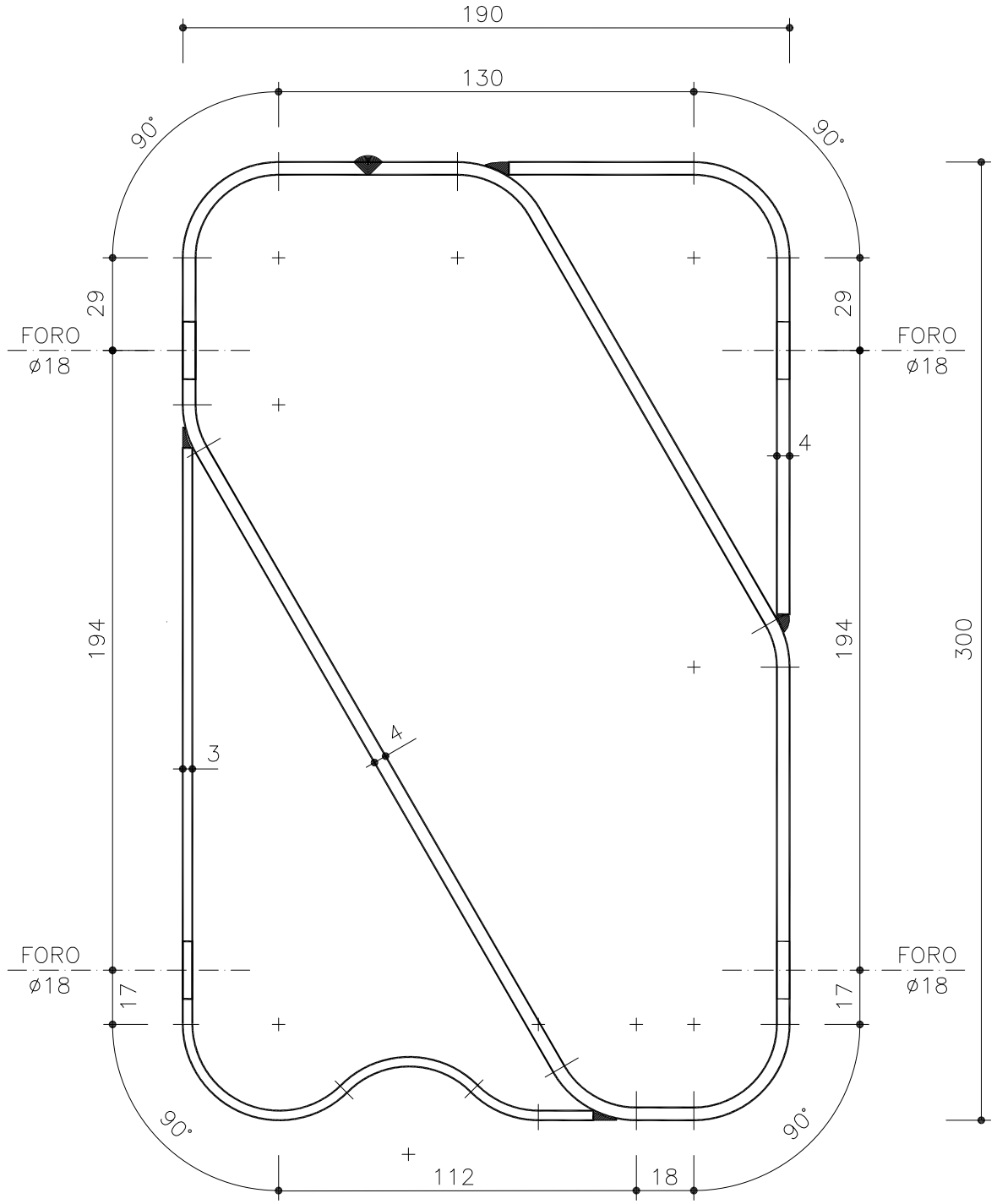


Ⓐ FORI DA mm 18
Ⓑ CORDONE DI SALDATURA
Ⓒ CORPO CENTRALE SPESSORE mm 4
Ⓓ APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 3
Ⓔ APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.68

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod.	TAVOLA succ.) 4
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) PER BARRIERE STRADALI Vista d'Insieme	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:4

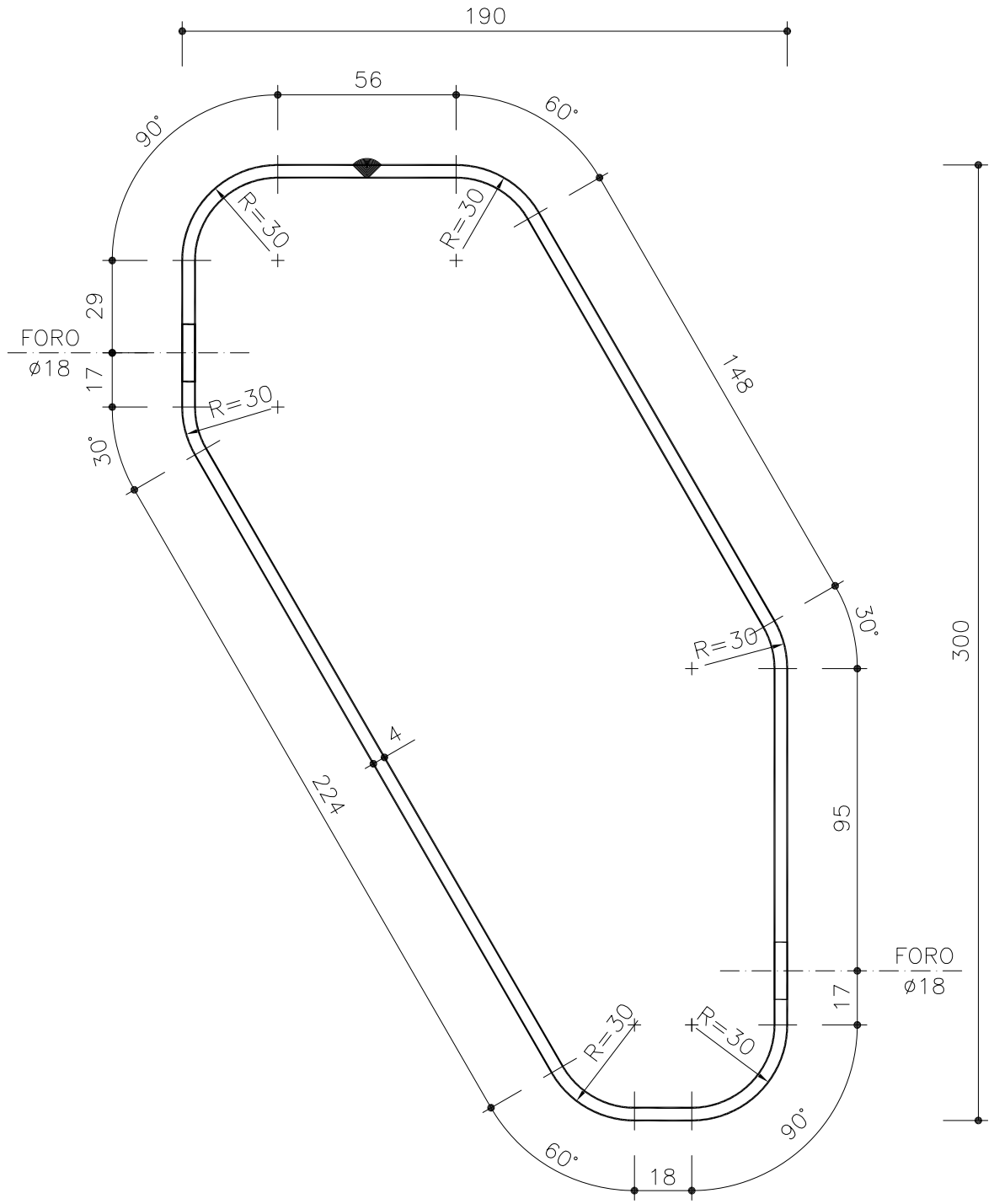


È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.68

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod.)	TAVOLA succ.) 5
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) PER BARRIERE STRADALI Corpo Centrale	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2

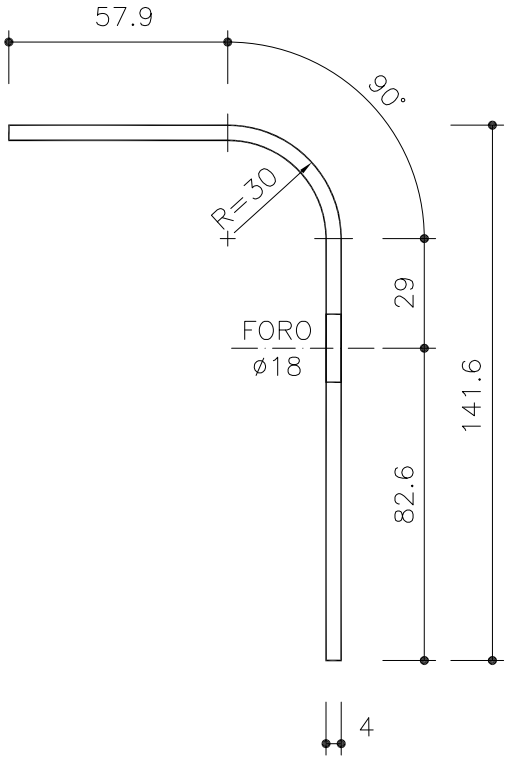


È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.94

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 6
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) PER BARRIERE STRADALI Appendice Interna	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2



È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.80

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

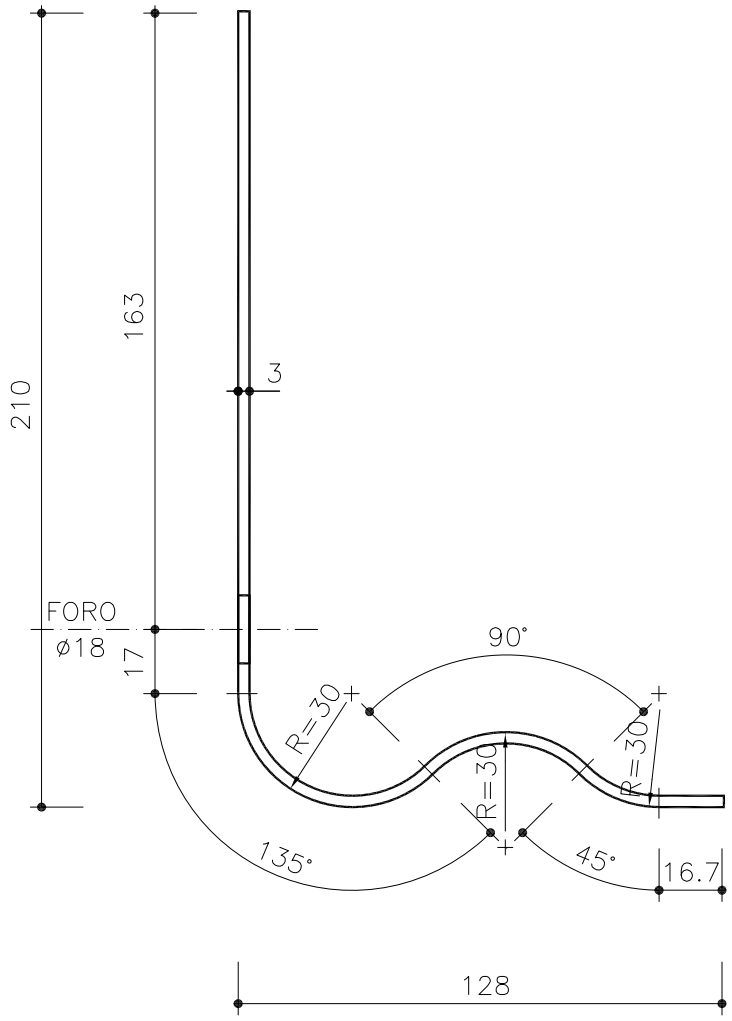
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod.)

TAVOLA
succ.) 7

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)
PER BARRIERE STRADALI
Appendice Esterna

AGGIORNAMENTO
25.10.2001

SCALA
1:2



È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE
Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA
Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO
Kg/cad 0.94

NOTE
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)

FILE
BROH3BP7

DIS.DA
BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

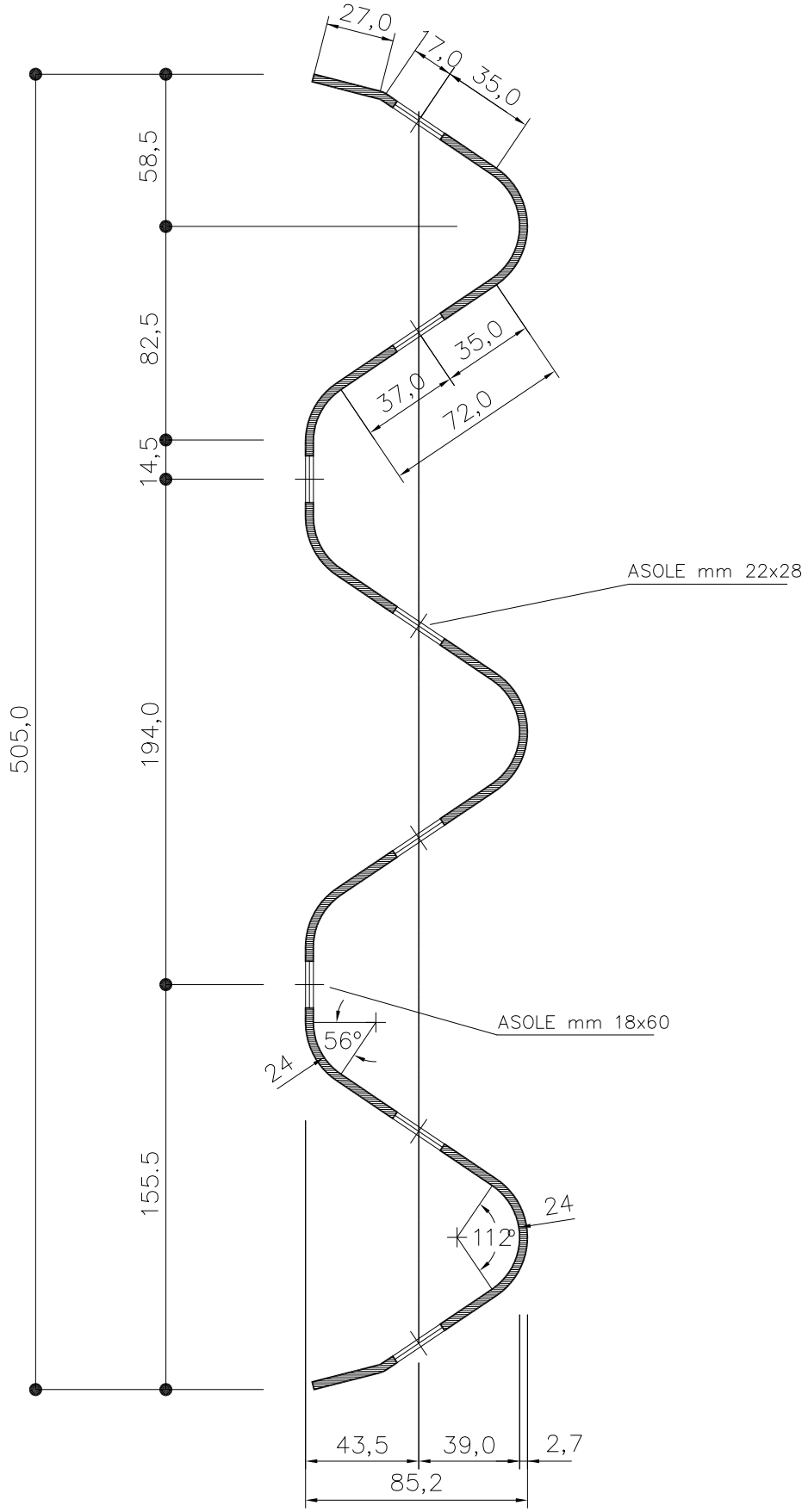
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

TAVOLA
8

DESCRIZIONE
SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

AGGIORNAMENTO
25.10.2001

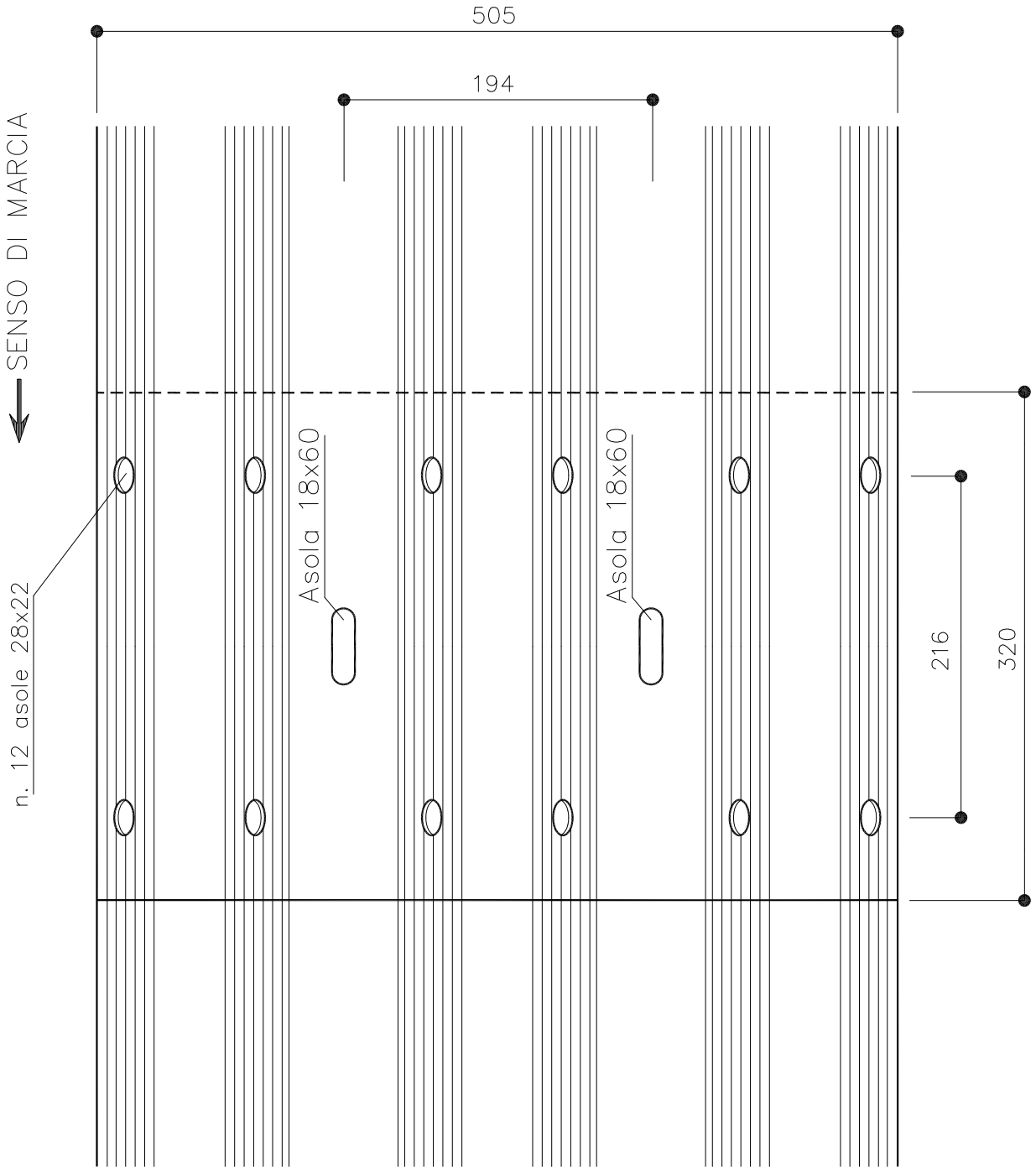
SCALA
1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 17.04

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH3BP7	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 9
SRC–RSL	DESCRIZIONE NASTRO A TRIPLA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:4



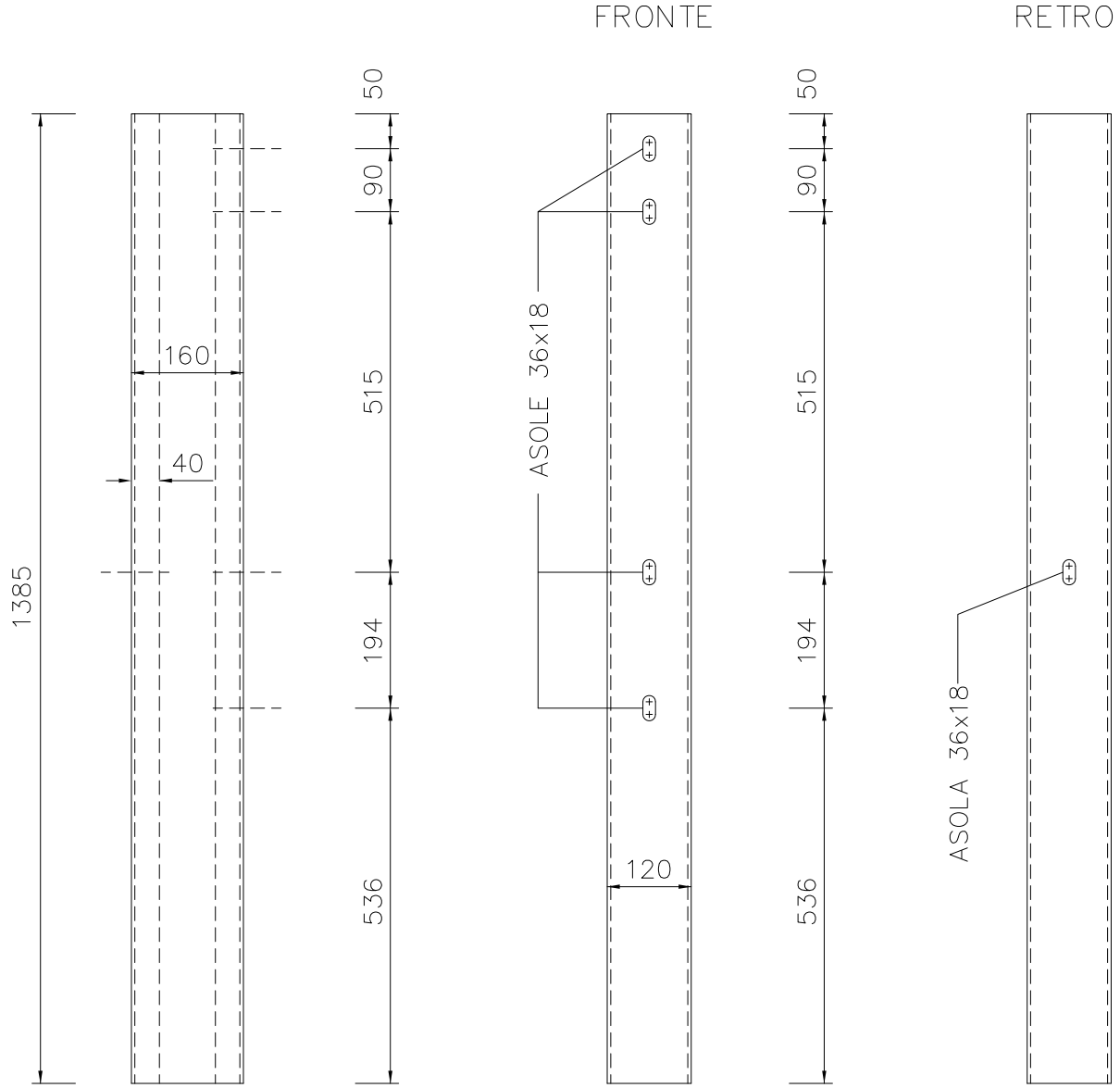
Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 76.68

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH3BP7	FABBRI A.

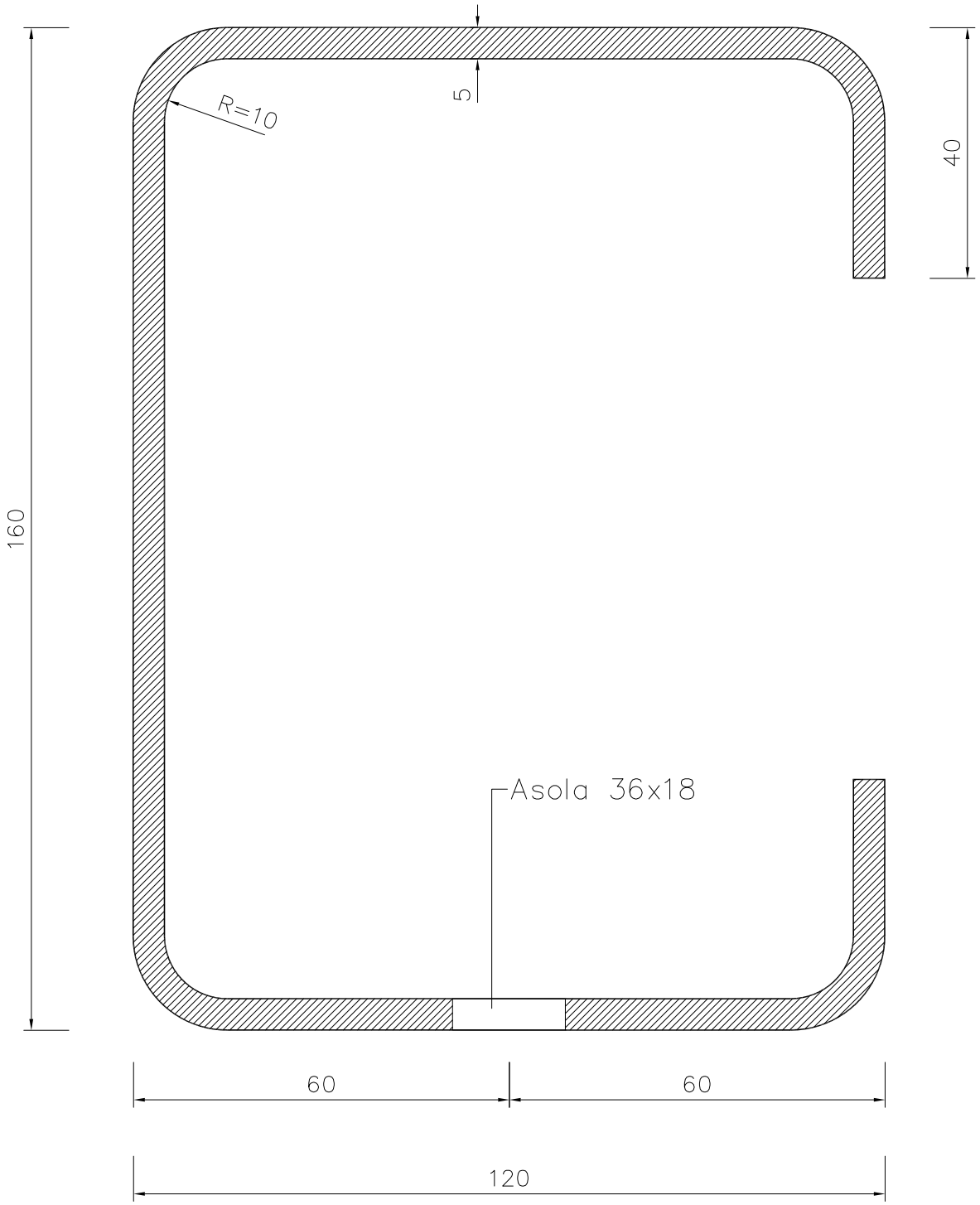
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 10
SRC-RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico) INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 23.84

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BP7	BRUSCHI S.

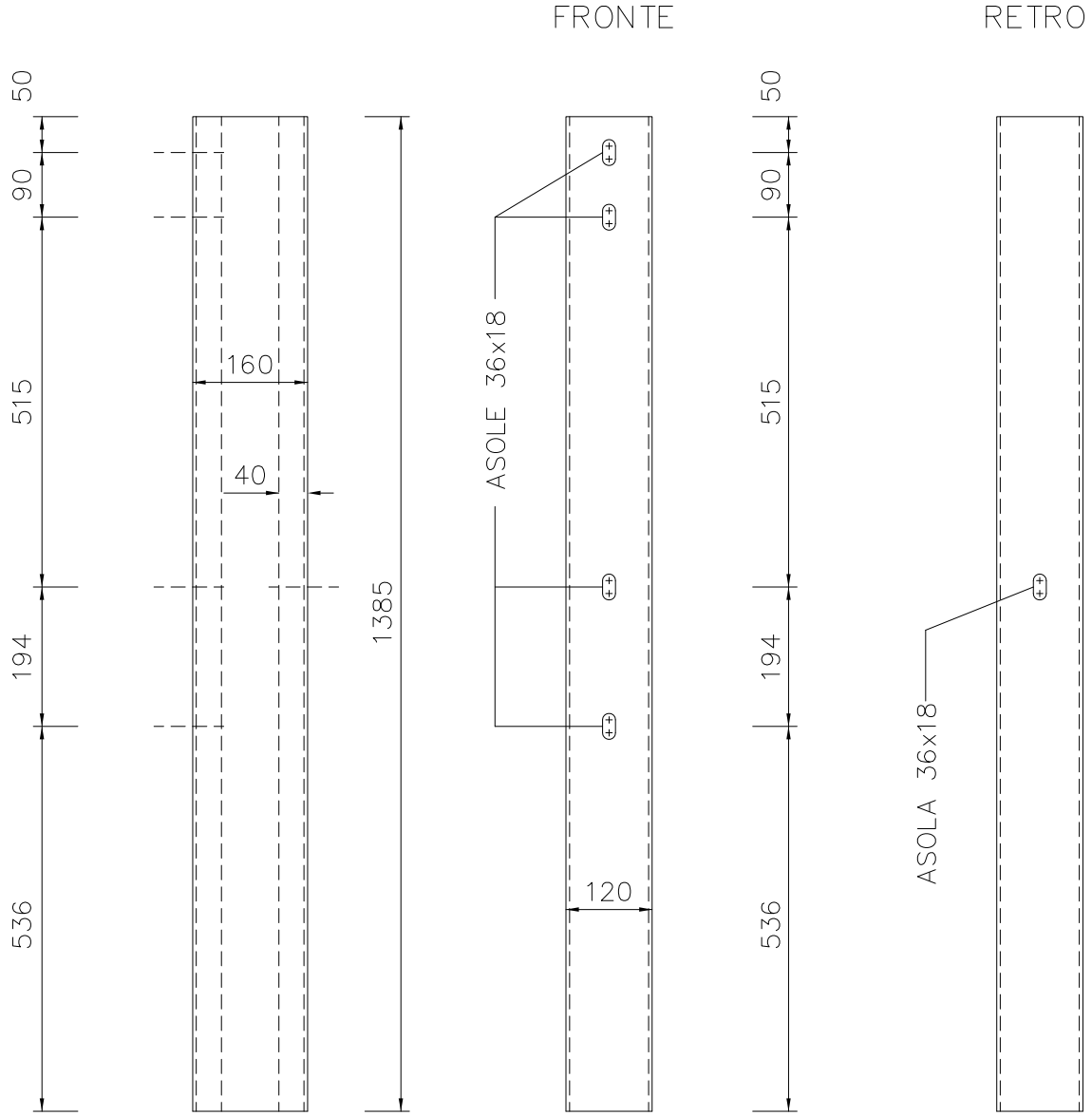
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 11
SRC–RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico) Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 23.84

NOTE	FILE	DIS.DA
	BR0H3BP7	BRUSCHI S.

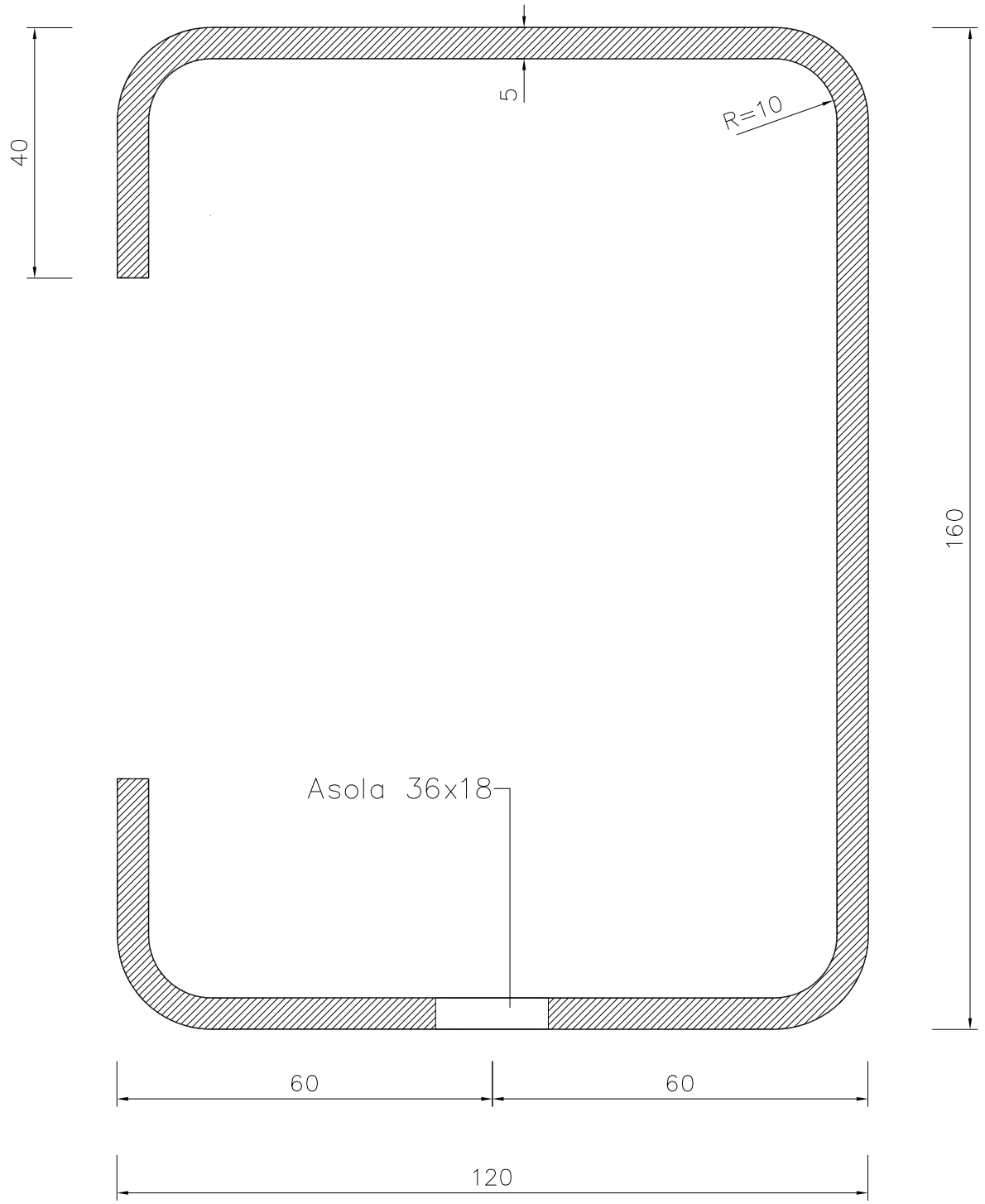
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 12
SRC-RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Bordo Laterale) INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 23.84

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BP7	BRUSCHI S.

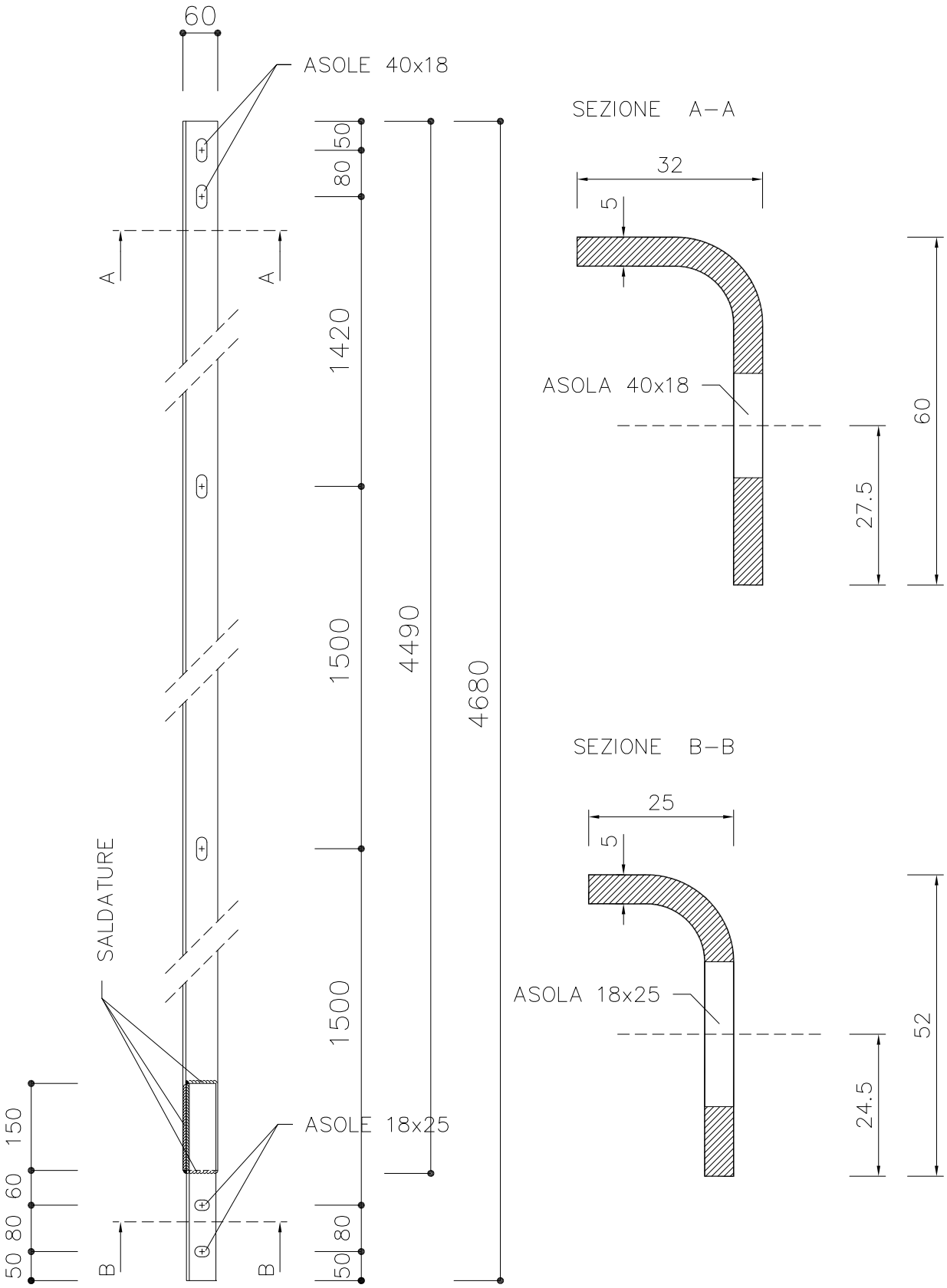
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 13
SRC–RSL	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Bordo Laterale) Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 23.84

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BP7	BRUSCHI S.

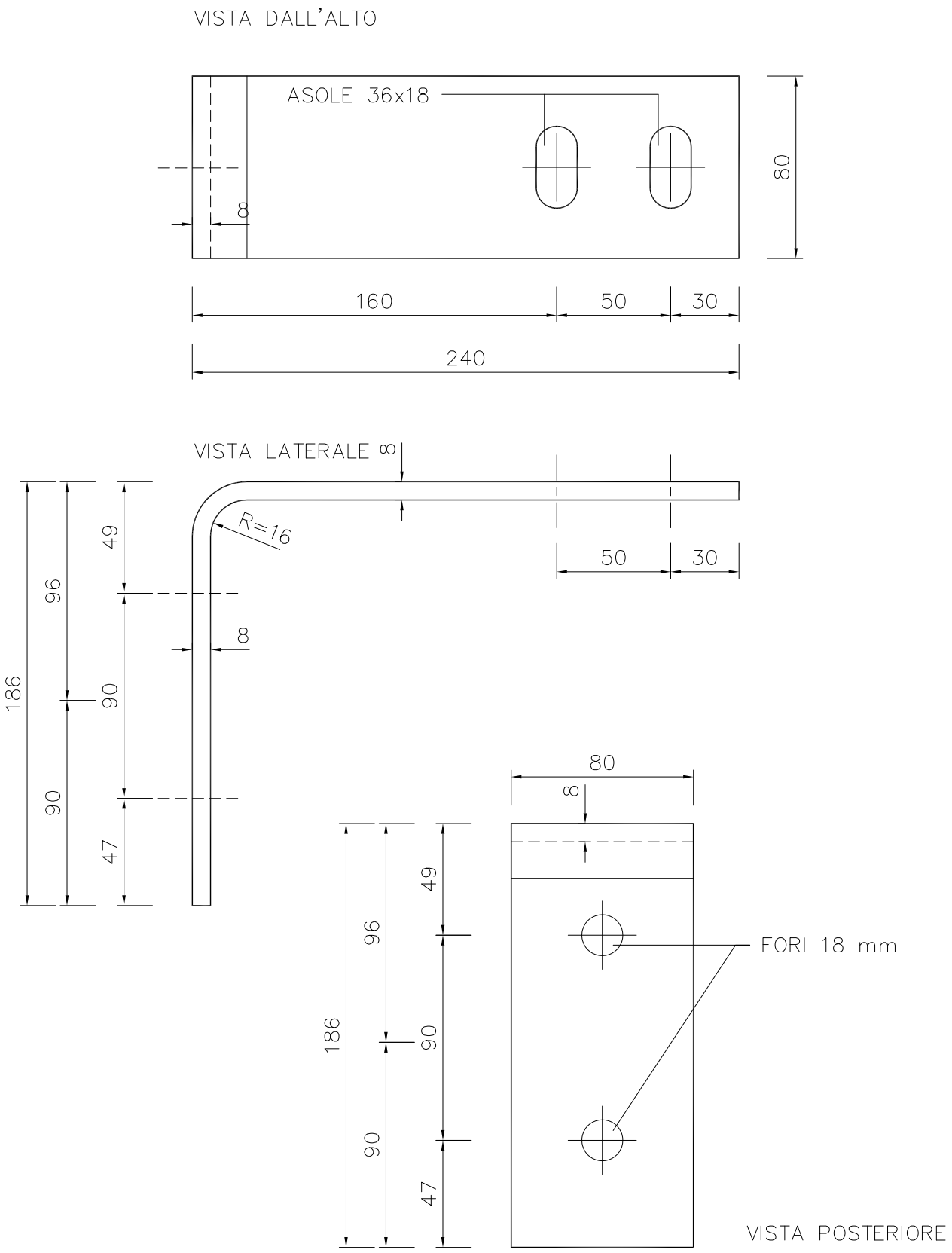
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 14
SRC–RSL	DESCRIZIONE TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5 L=4680	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1 – 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 15.28

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BP7	BRUSCHI S.

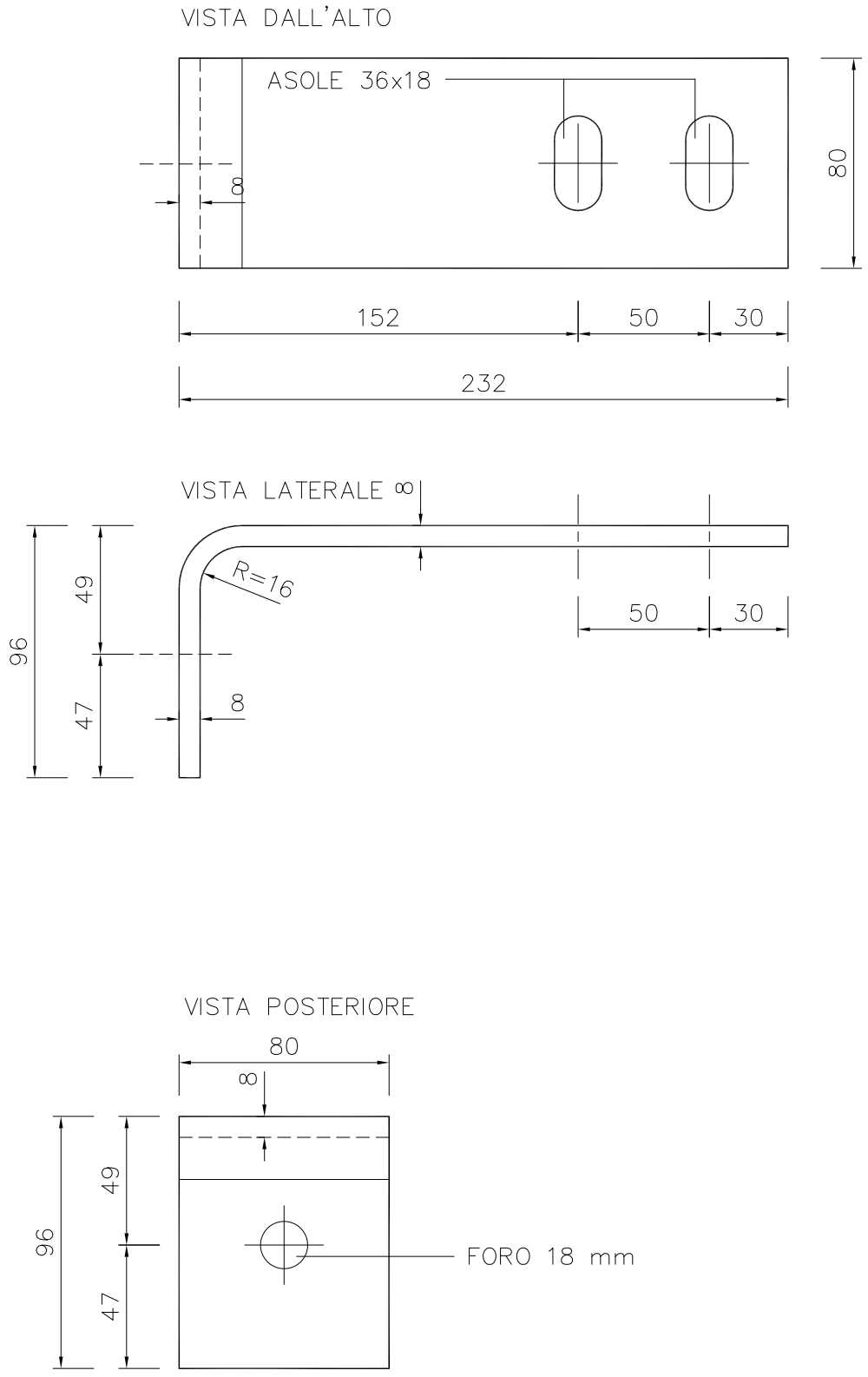
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 15
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.06

NOTE	FILE	DIS.DA
	BR0H3BP7	BRUSCHI S.

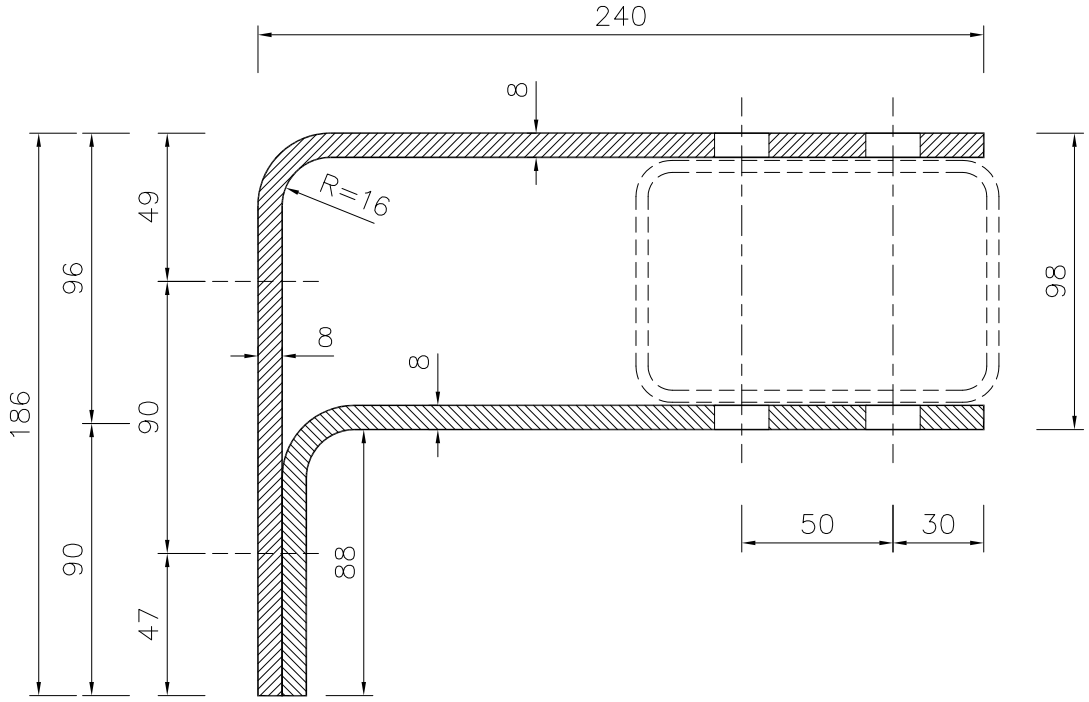
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 16
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.57

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 17
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elementi Assemblati (Sezione su Vista Laterale)	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5

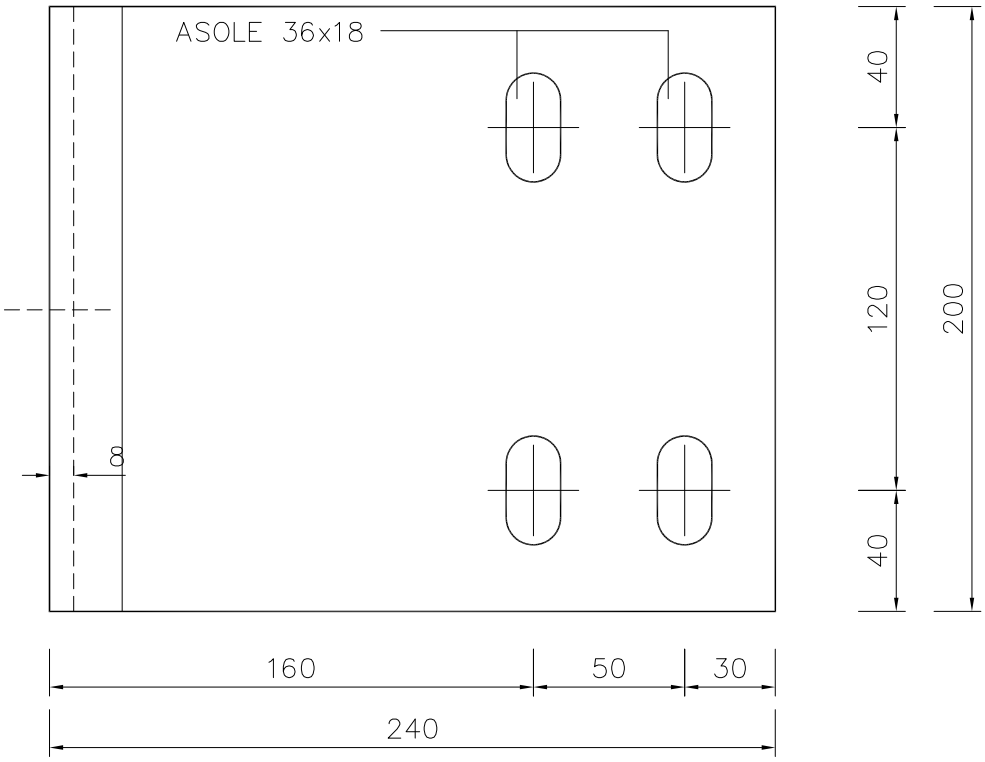


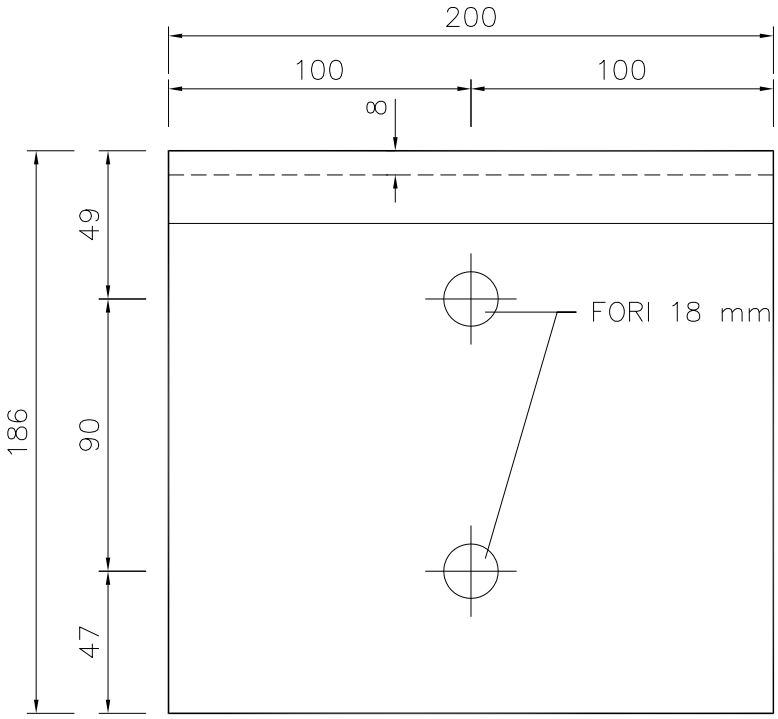
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 3.63 – 9.06

NOTE	FILE	DIS.DA
	BR0H3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 18
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5

VISTA DALL'ALTO





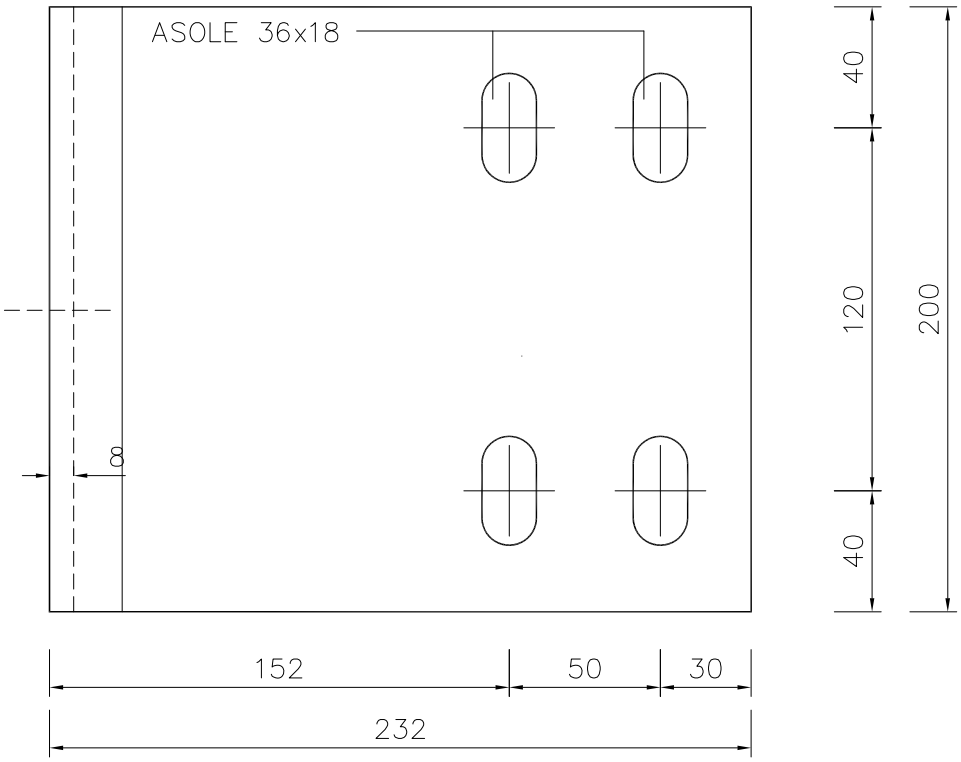
VISTA POSTERIORE

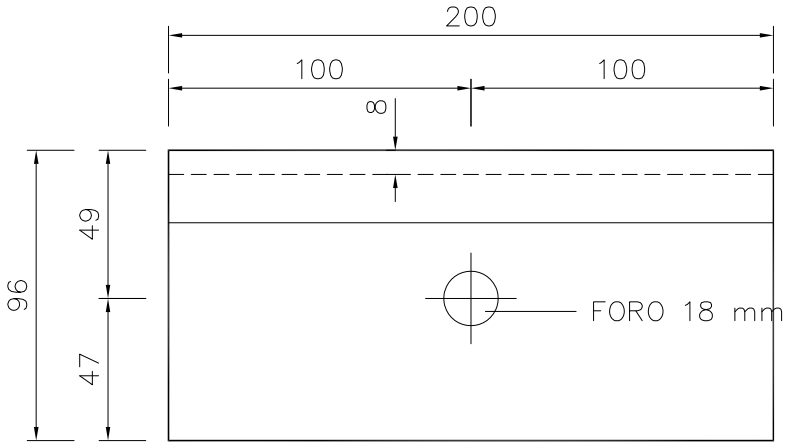
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 5.14

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 15	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 19
SRC–RSL	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2.5

VISTA DALL'ALTO



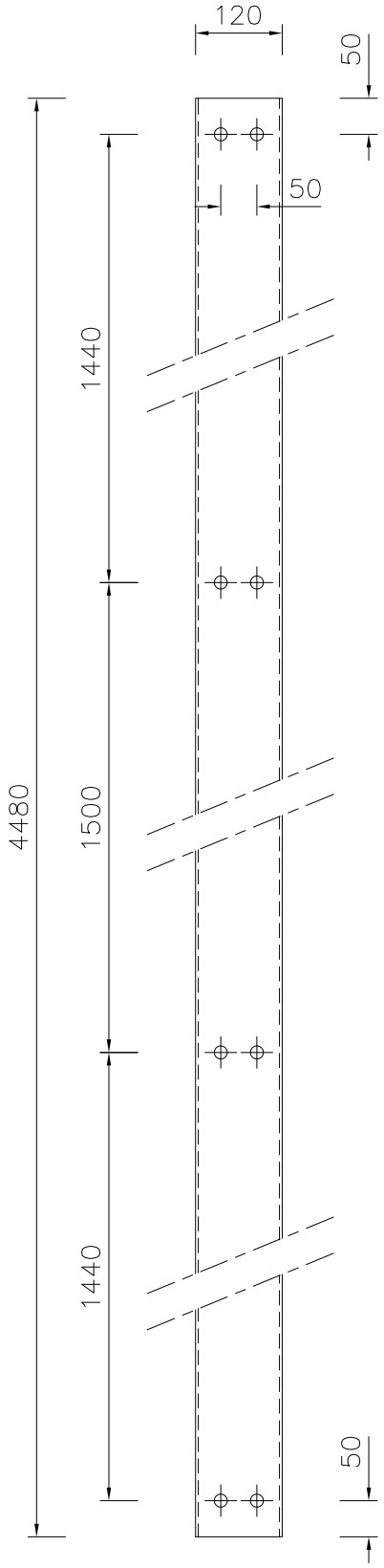


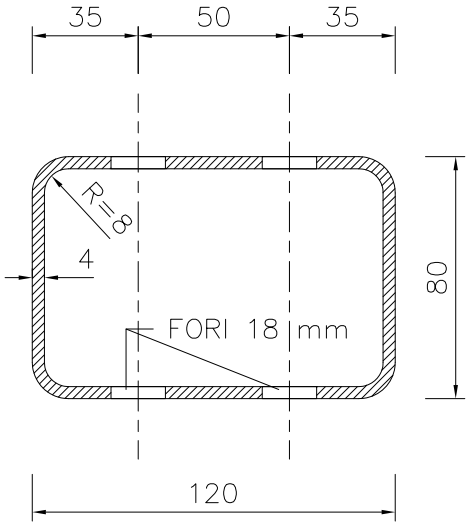
VISTA POSTERIORE

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 3.92

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 16	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 20
SRC–RSL	DESCRIZIONE TUBO CORRIMANO 120x80x4 L=4480	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10 – 1:2.5

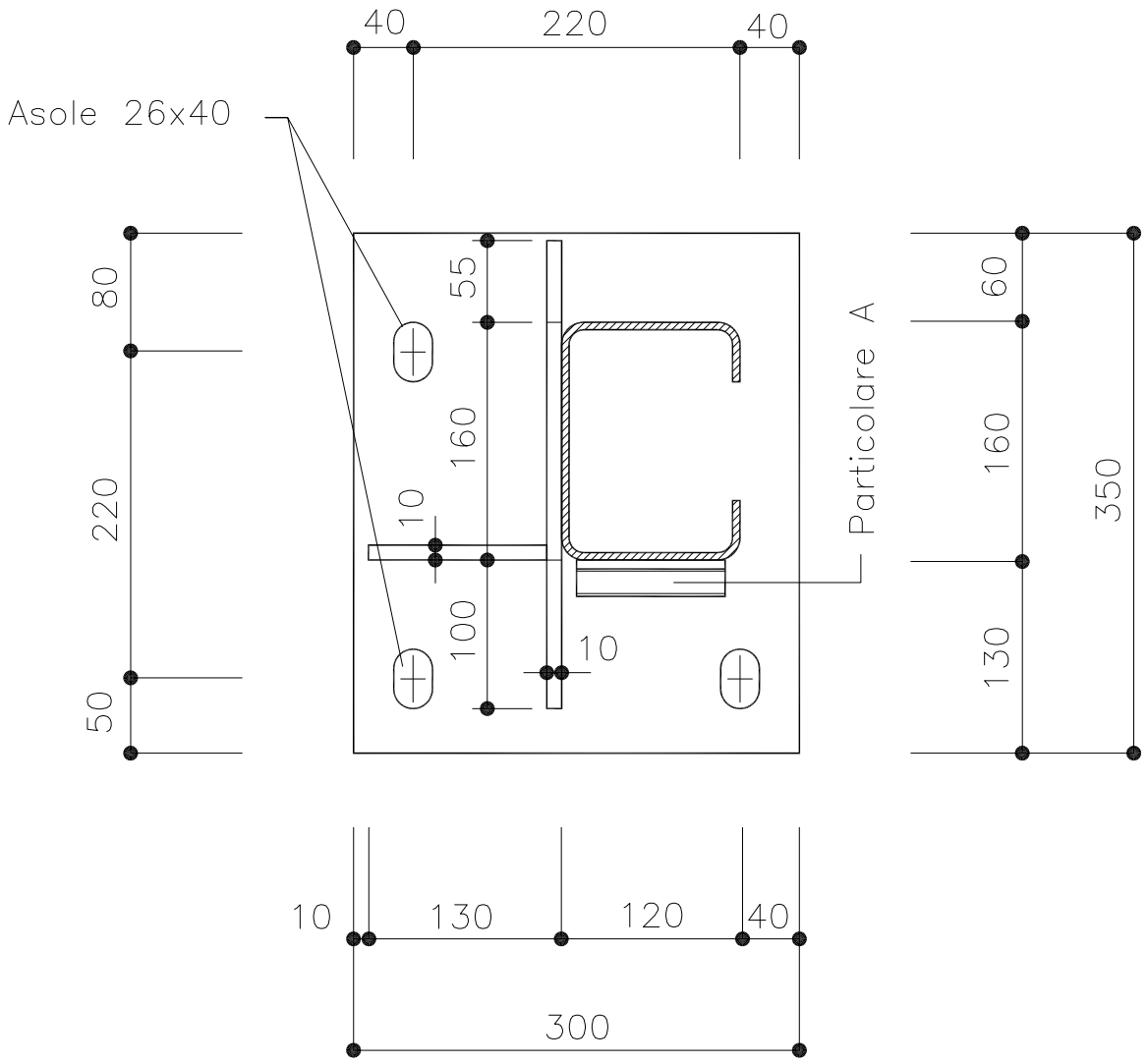




MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 51.60

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 21
SRC–RSL	DESCRIZIONE SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE Vista in Pianta (Lato Spartitraffico)	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:5



SENSO DI MARCIA →

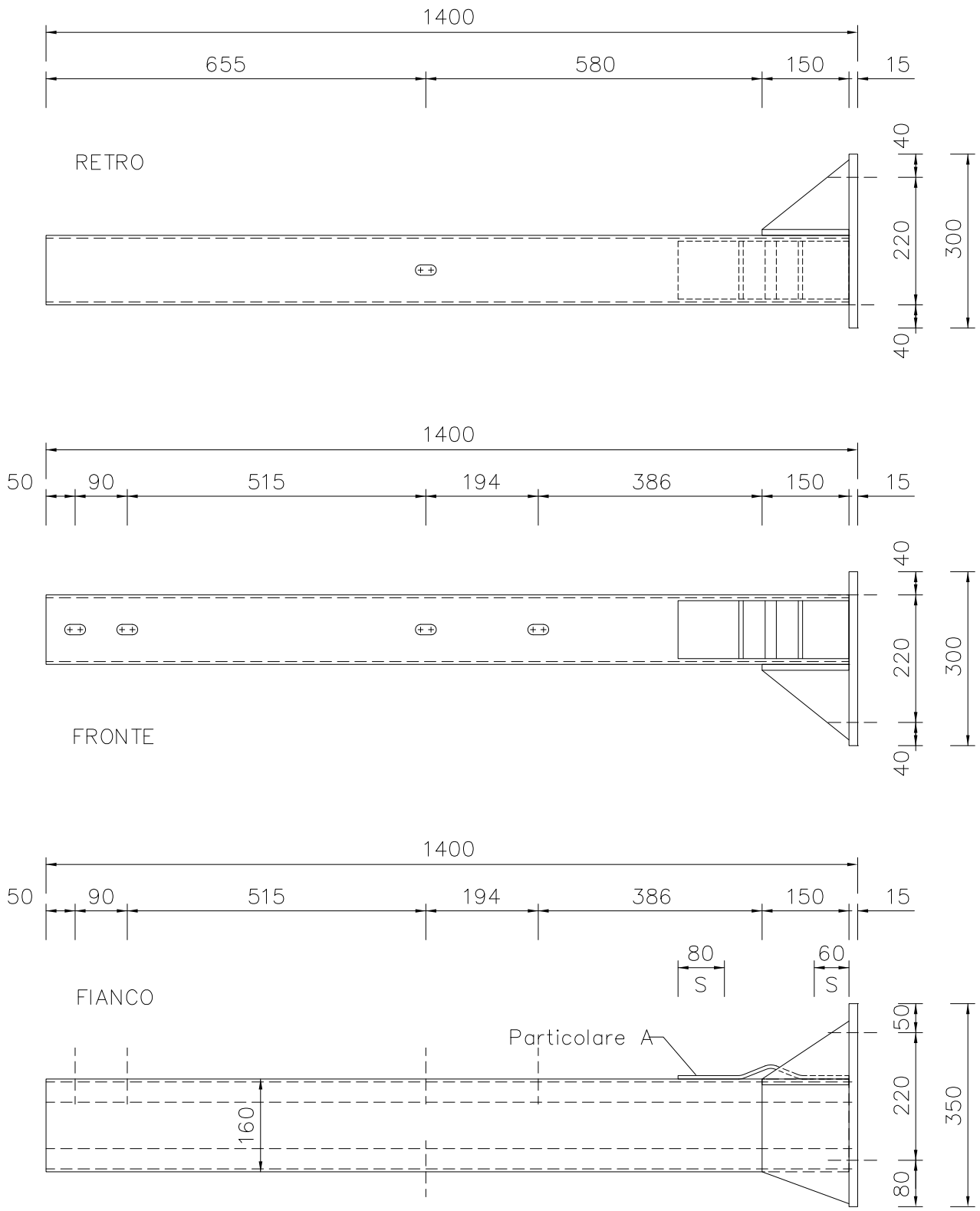
NOTA :

Le saldature sul lato anteriore tra paletto e fazzoletto sagomato di rinforzo devono essere lunghe 8 e 6 cm. (vedi Tav. 25)

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 17.29

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 in foro Ø28, profondita' min. 210 mm. con dado e controdado	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 22
SRC–RSL	DESCRIZIONE SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE Viste Prospettiche (Lato Spartitraffico)	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10

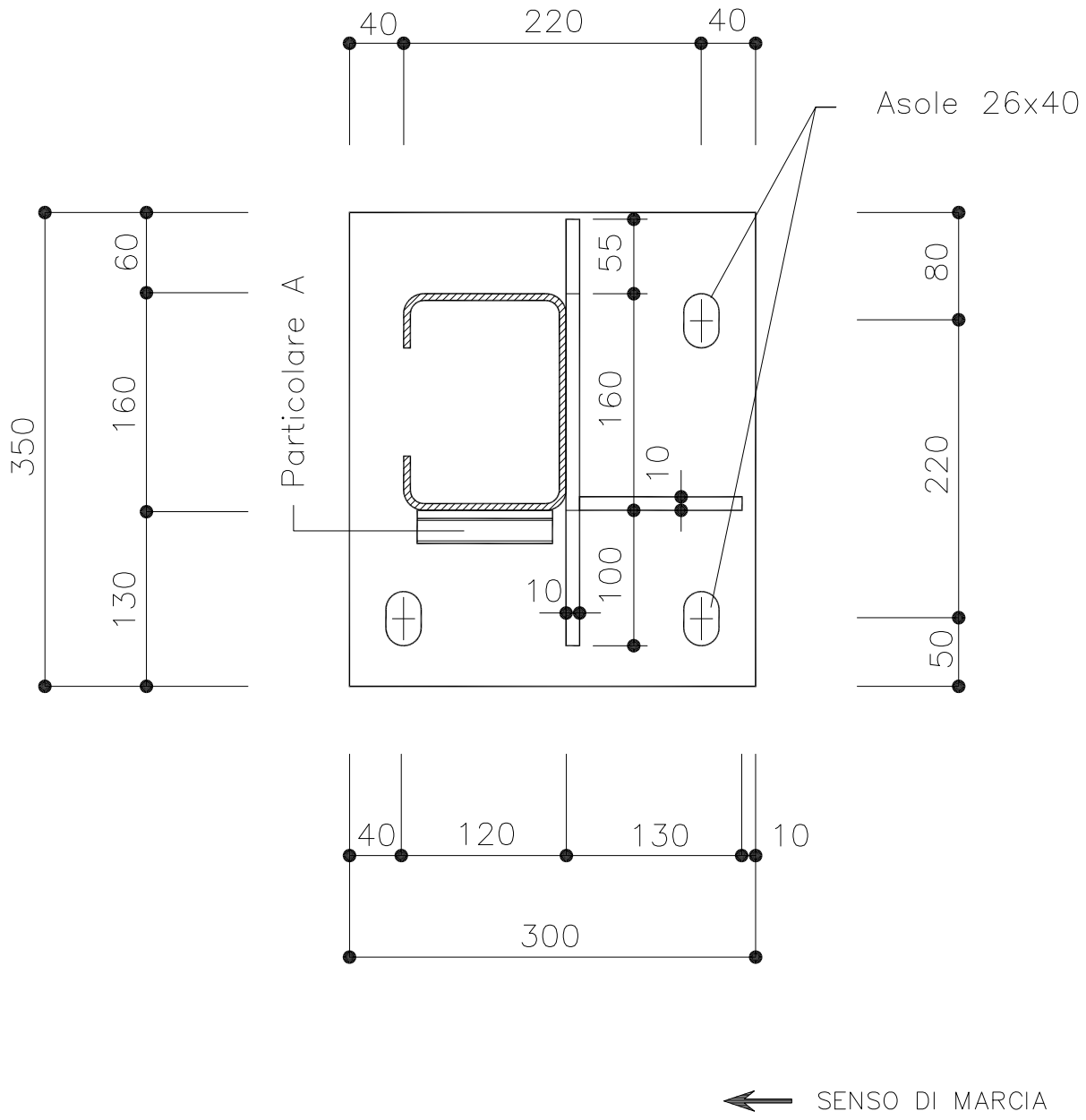


S = Lunghezza di Saldatura

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 41.13

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 in foro Ø28, profondita' min. 210 mm. con dado e controdado	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 23
SRC–RSL	DESCRIZIONE SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE Vista in Pianta (Lato Bordo Laterale)	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:5



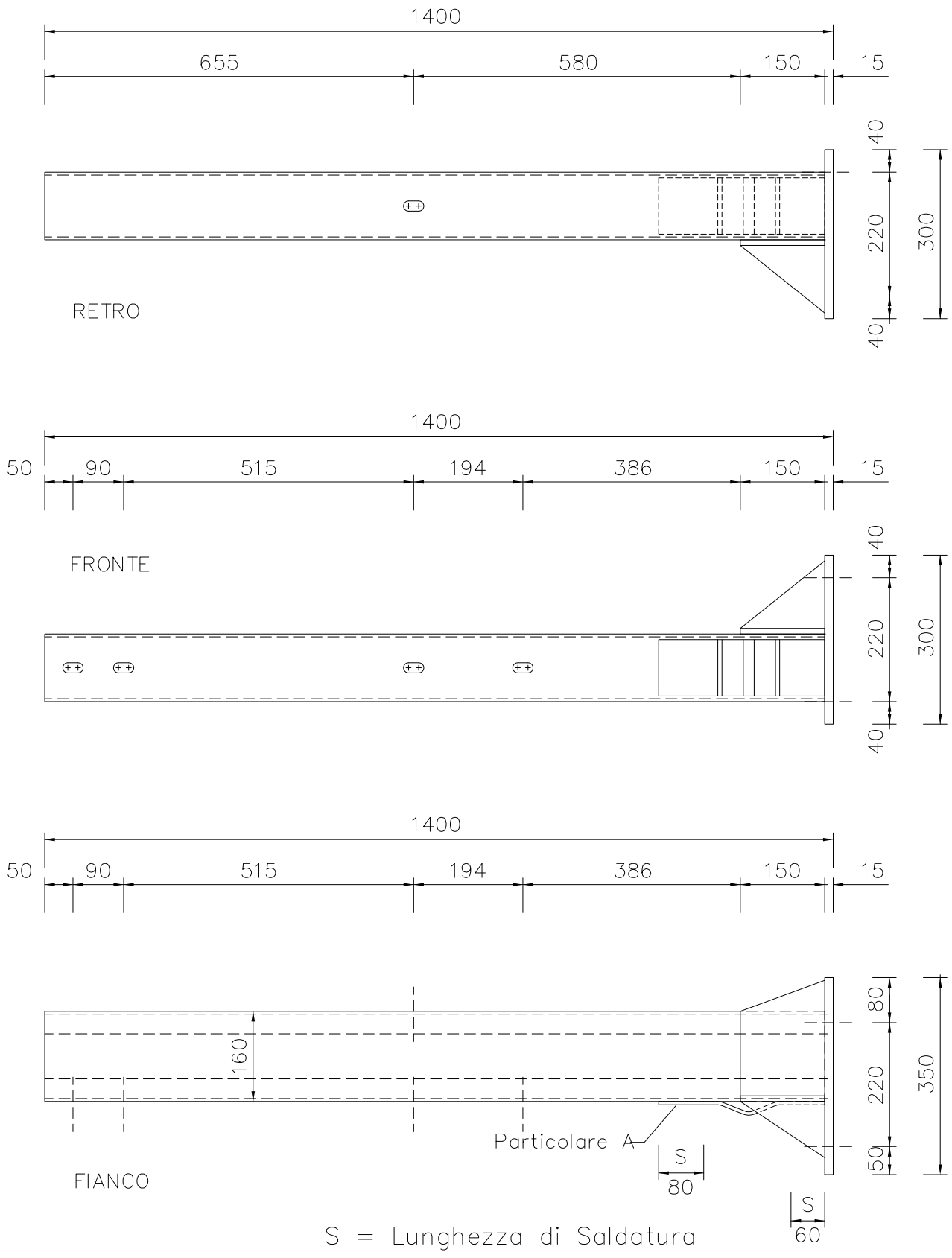
NOTA :

Le saldature sul lato anteriore tra paletto e fazzoletto sagomato di rinforzo devono essere lunghe 8 e 6 cm. (vedi Tav. 25)

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 17.29

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 in foro Ø28, profondita' min. 210 mm. con dado e controdado	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 24
SRC-RSL	DESCRIZIONE SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE Viste Prospettiche (Lato Bordo Laterale)	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10



S = Lunghezza di Saldatura

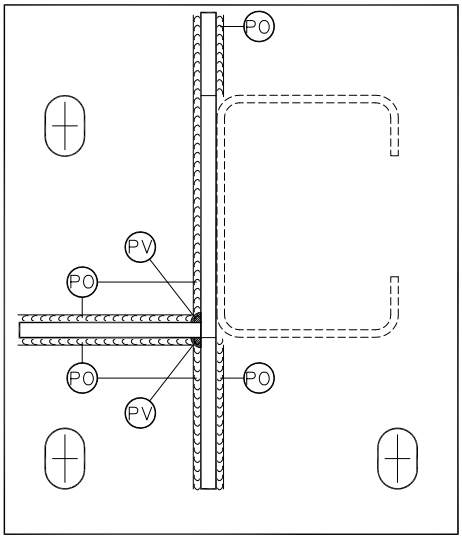
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 41.13

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 in foro Ø28, profondita' min. 210 mm. con dado e controdado	BROH3BP7	BRUSCHI S.

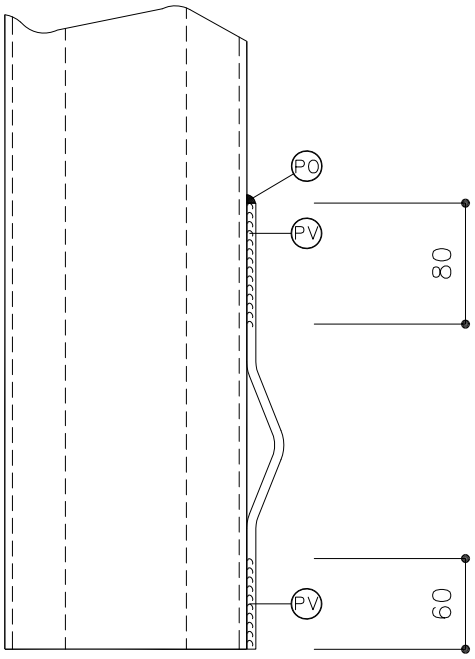
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 25
SRC–RSL	DESCRIZIONE SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE Dettagli delle Saldature	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:5

PV CORDONE DI SALDATURA VERTICALE

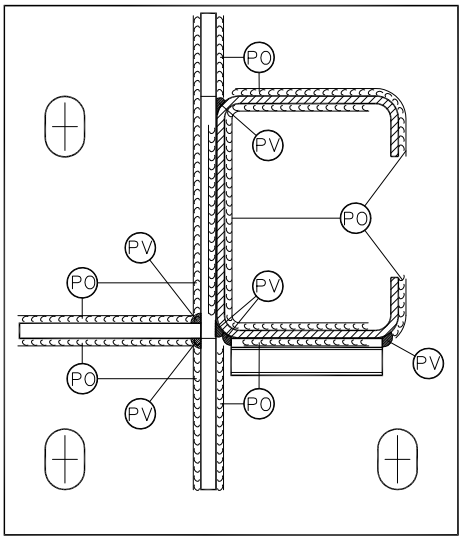
PO CORDONE DI SALDATURA ORIZZONTALE



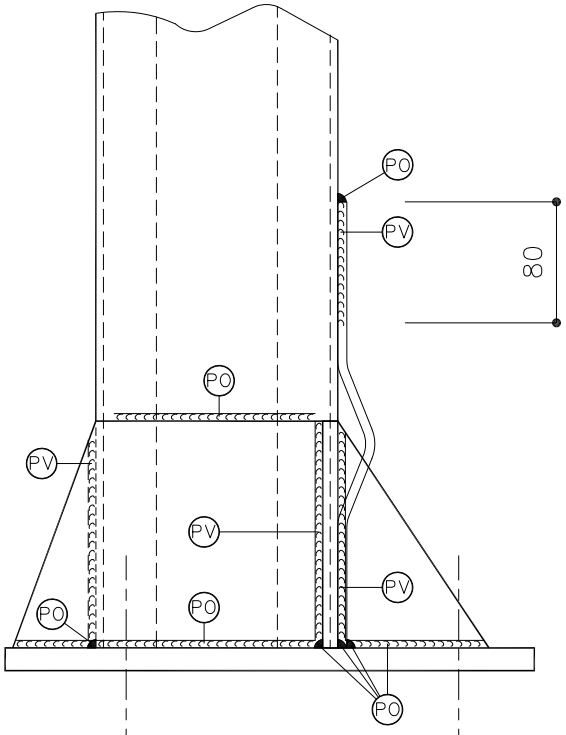
SALDATURE PIASTRA–FAZZOLETTI



SALDATURE PALO–FAZZOLETTO



PIANTA FINALE SALDATURE

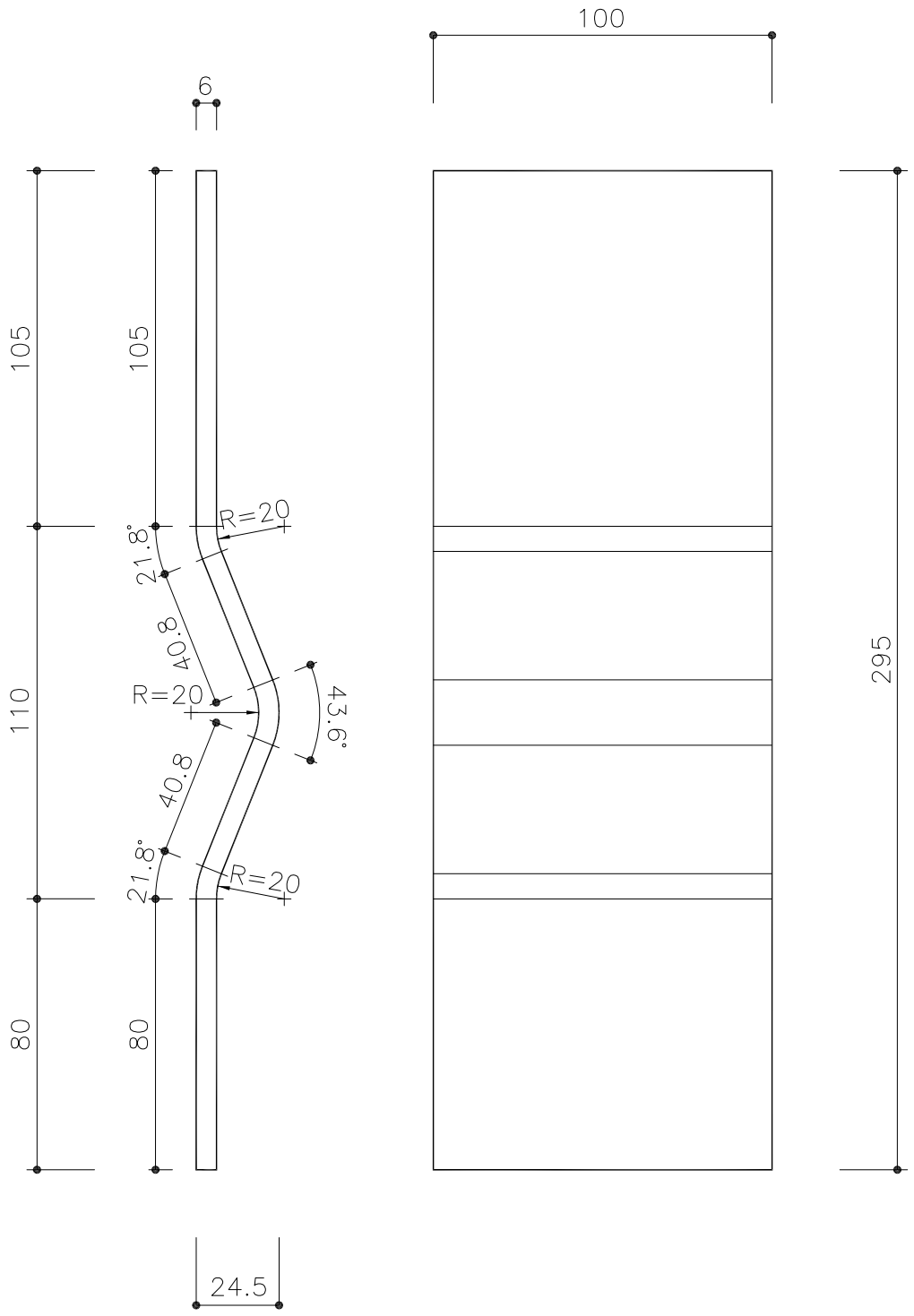


VISTA LATERALE FINALE SALDATURE

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 41.13

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 in foro Ø28, profondita' min. 210 mm. con dado e controdado	BROH3BP7	BRUSCHI S.

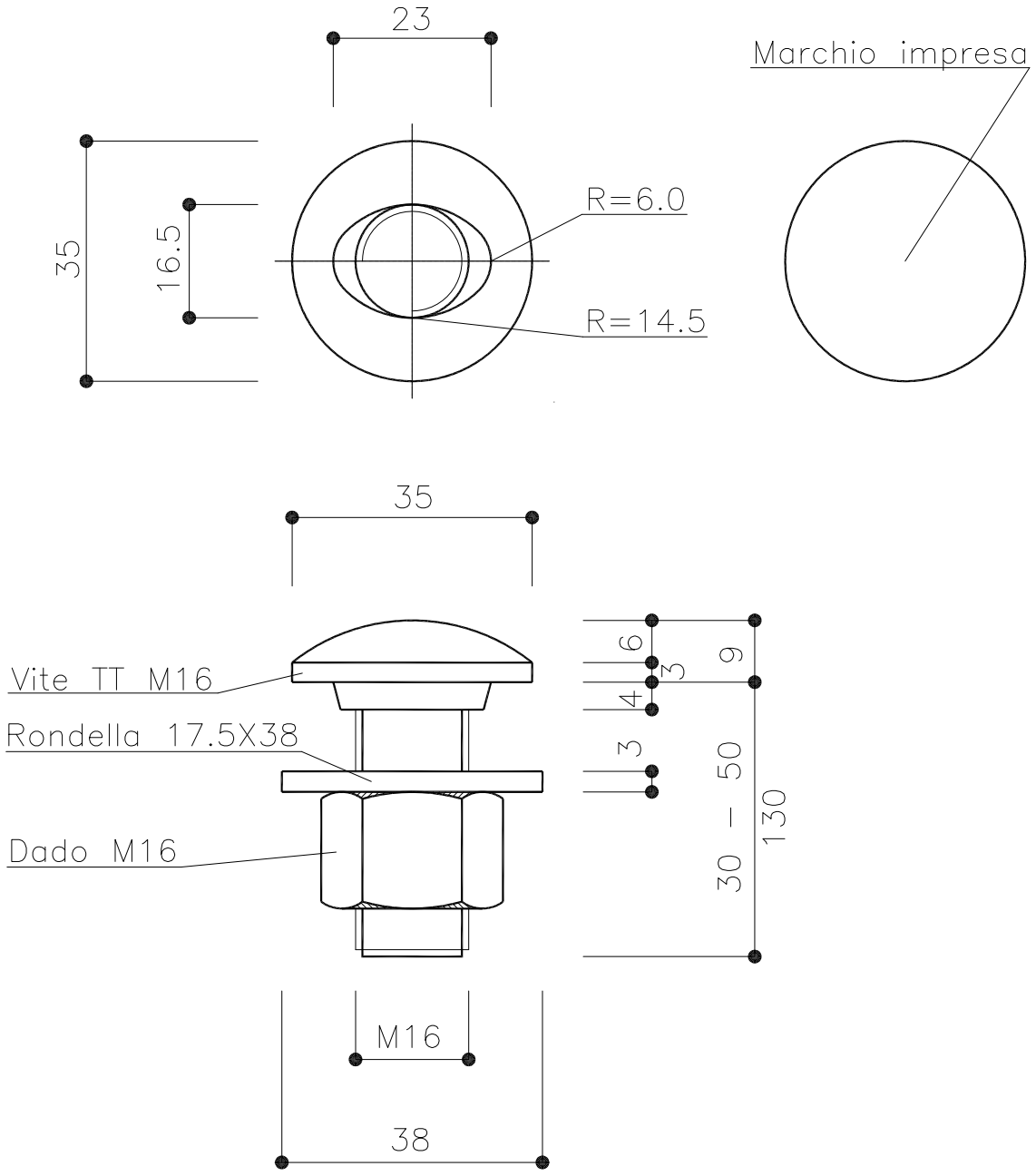
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 26
SRC–RSL	DESCRIZIONE FAZZOLETTO SAGOMATO DI RINFORZO Particolare A	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.42

NOTE	FILE	DIS.DA
	BR0H3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod.)	TAVOLA succ.) 27
SRC–RSL	DESCRIZIONE BULLONI TTDE M16 COMPLETI	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



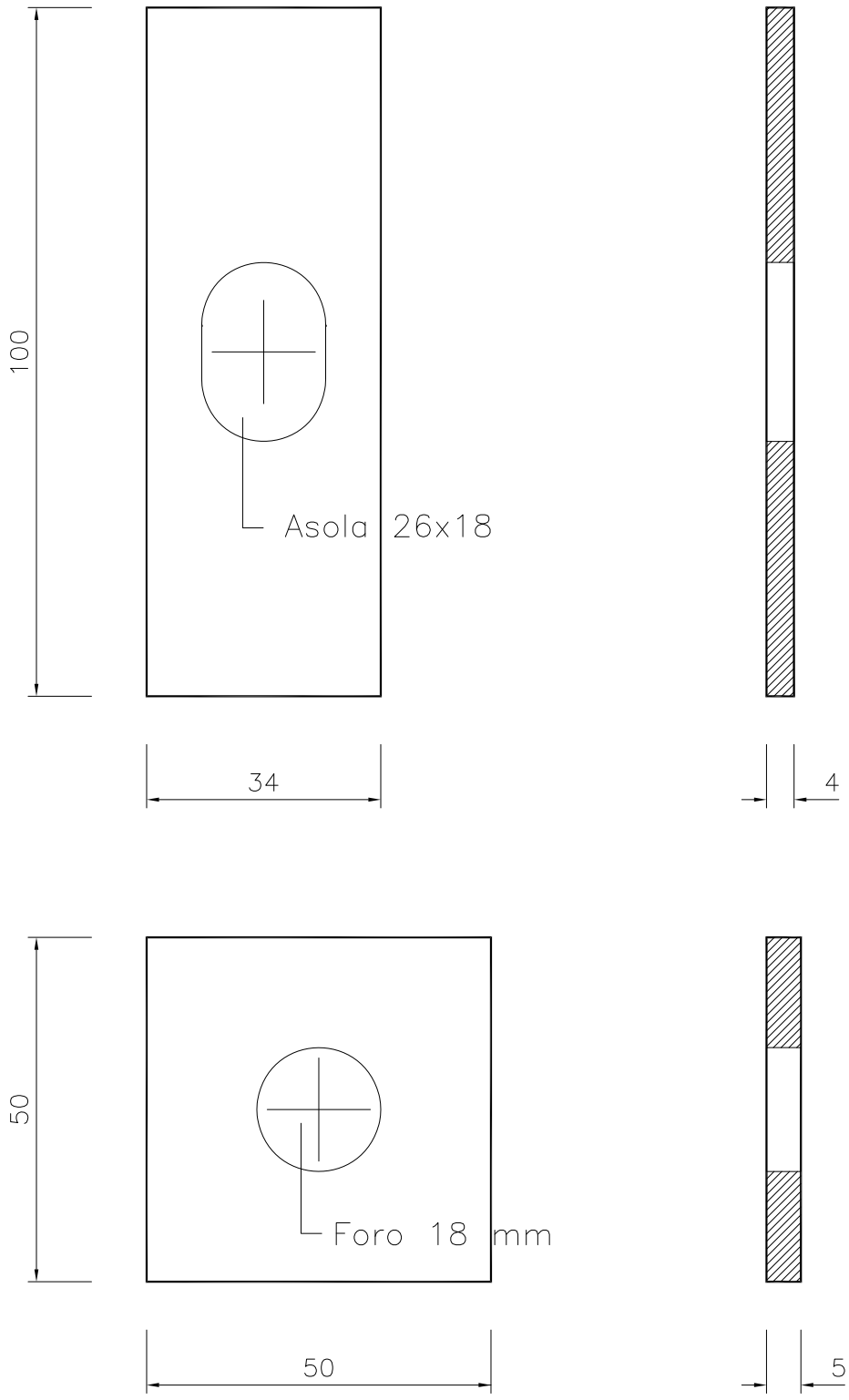
NOTA :

Il bullone TTDE M16x30 va impiegato solo per le sovrapposizioni dei nastri a tripla onda.
Il bullone TTDE M16x130 va impiegato per il tubo rettangolare del corrimano.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.16–0.19–0.30

NOTE	FILE	DIS.DA
	BR0H3BP7	FABBRI A.

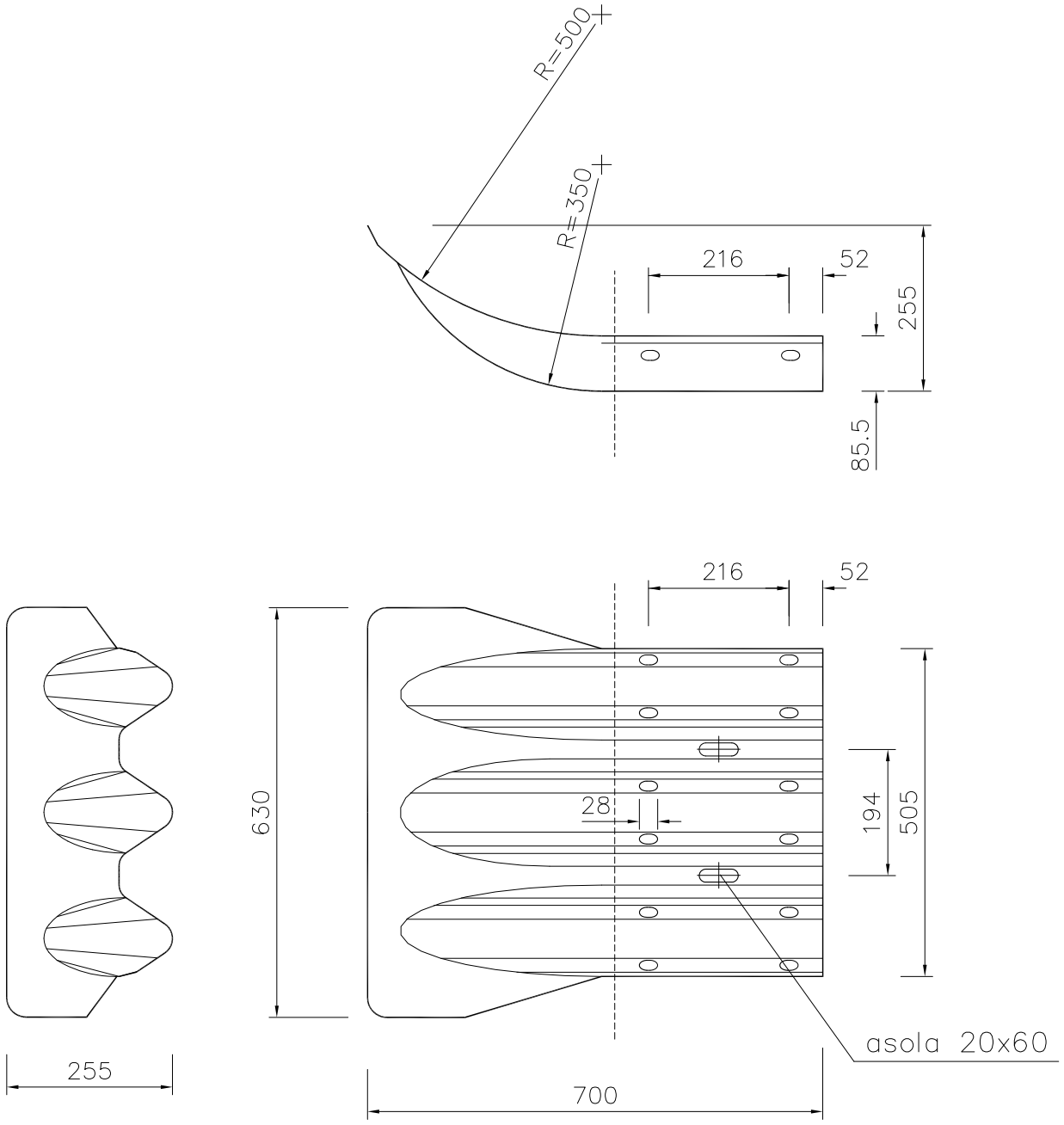
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 28
SRC–RSL	DESCRIZIONE PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.12 – 0.09

NOTE	FILE	DIS.DA
	BR0H3BP7	BRUSCHI S.

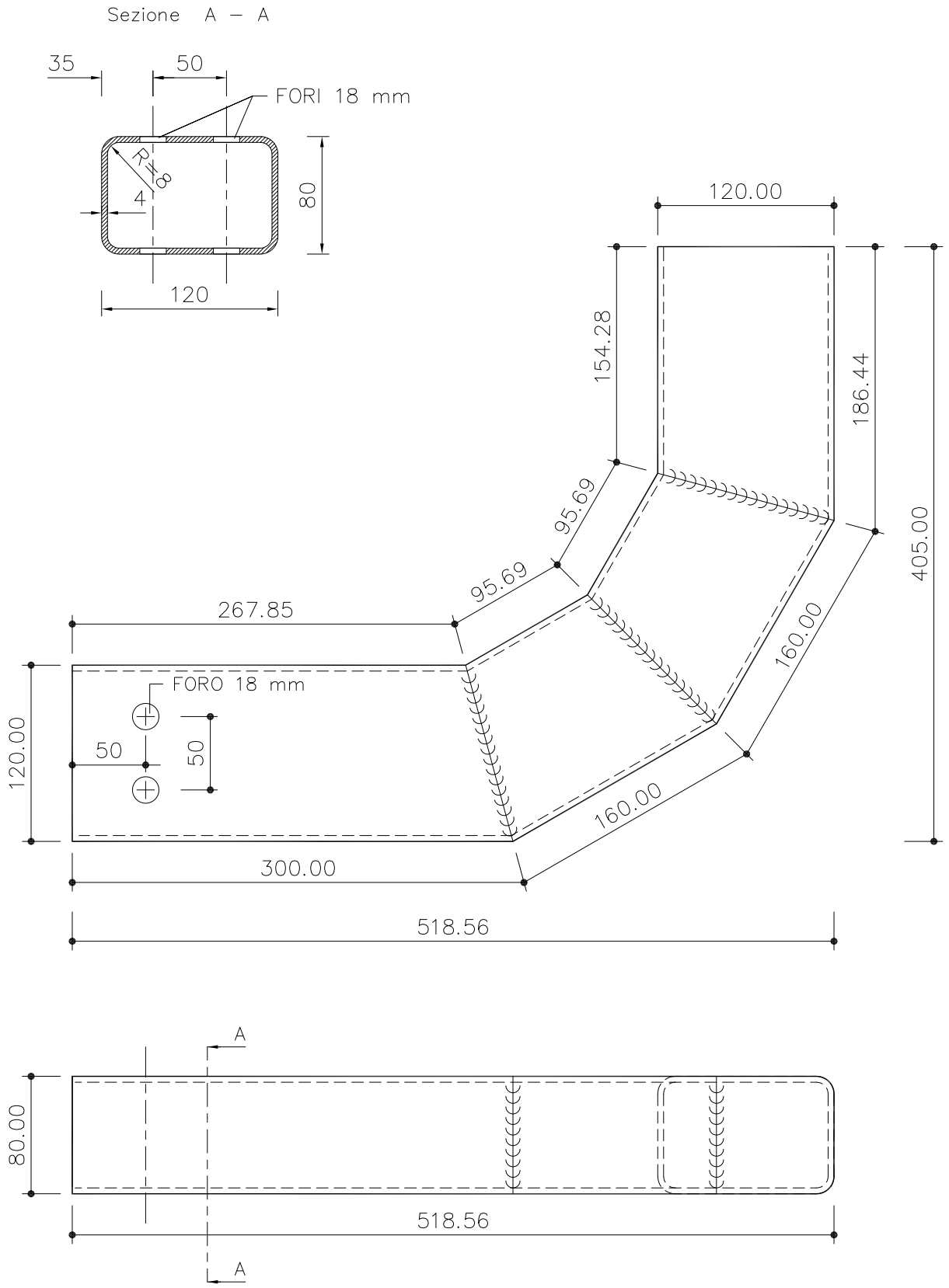
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 29
SRC–RSL	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H3) ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Manina)	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 13.25

NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 30
SRC–RSL	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H3) ELEMENTO TERMINALE PER TUBO CORRIMANO	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:4

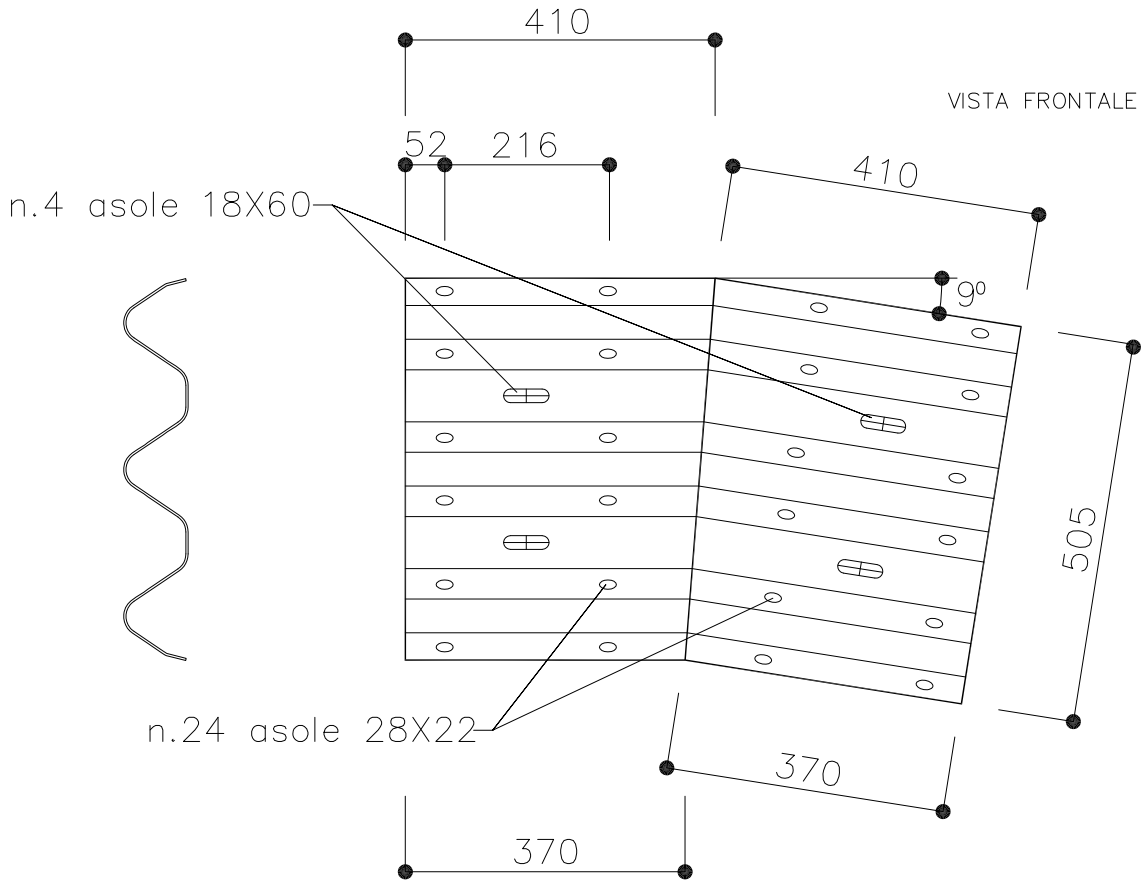


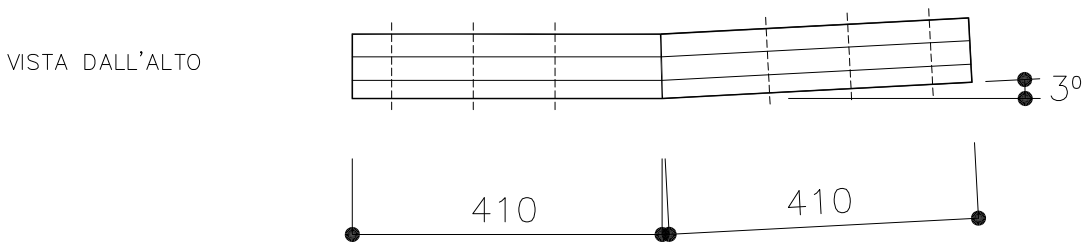
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 8.18

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 31
SRC–RSL	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H3) RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO	AGGIORNAMENTO 25.10.2001
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10

LAMIERA SPESSORE 3 mm





MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 14.50

NOTE	FILE	DIS.DA
COLLEGAMENTO REALIZZATO CON DUE SALDATURE CONTINUE	BROH3BP7	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO: BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

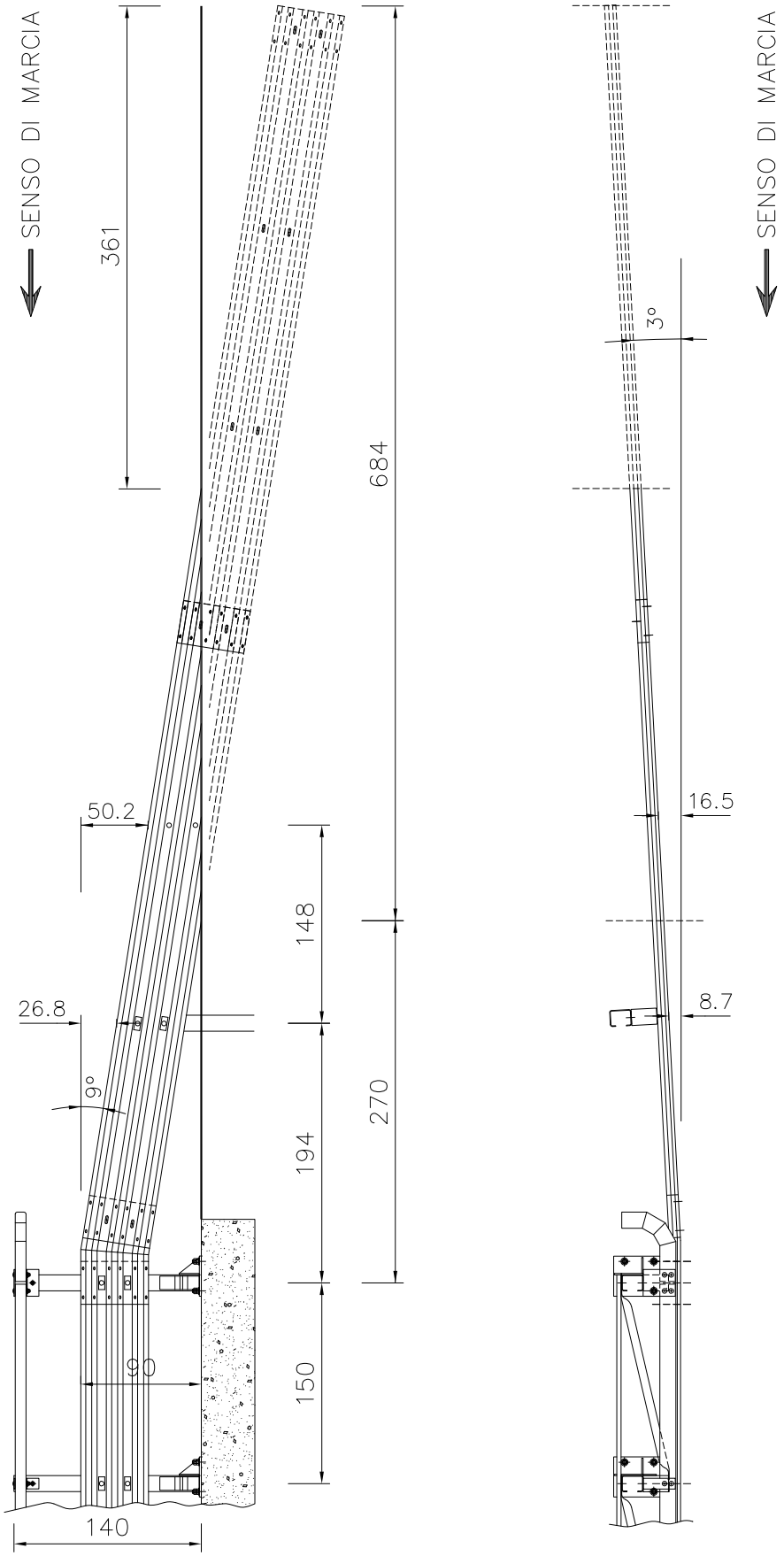
TAVOLA: 32

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO

AGGIORNAMENTO: 25.10.2001

SCALA: 1:50



NOTA
La barriera realizza una perfetta omogeneita' e continuita' con l'analoga barriera Autostrade da bordo laterale su rilevato in classe H3 per cui le zone terminali in avvio possono essere quelle previste per l'altra tipologia e posizionate, in base alle valutazioni del progettista, in un punto non necessariamente a ridosso del bordo ponte o del muro di contenimento protetto da questa barriera.

NOTE

FILE: BROH3BP7

DIS.DA: BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

SRC–RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO: BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

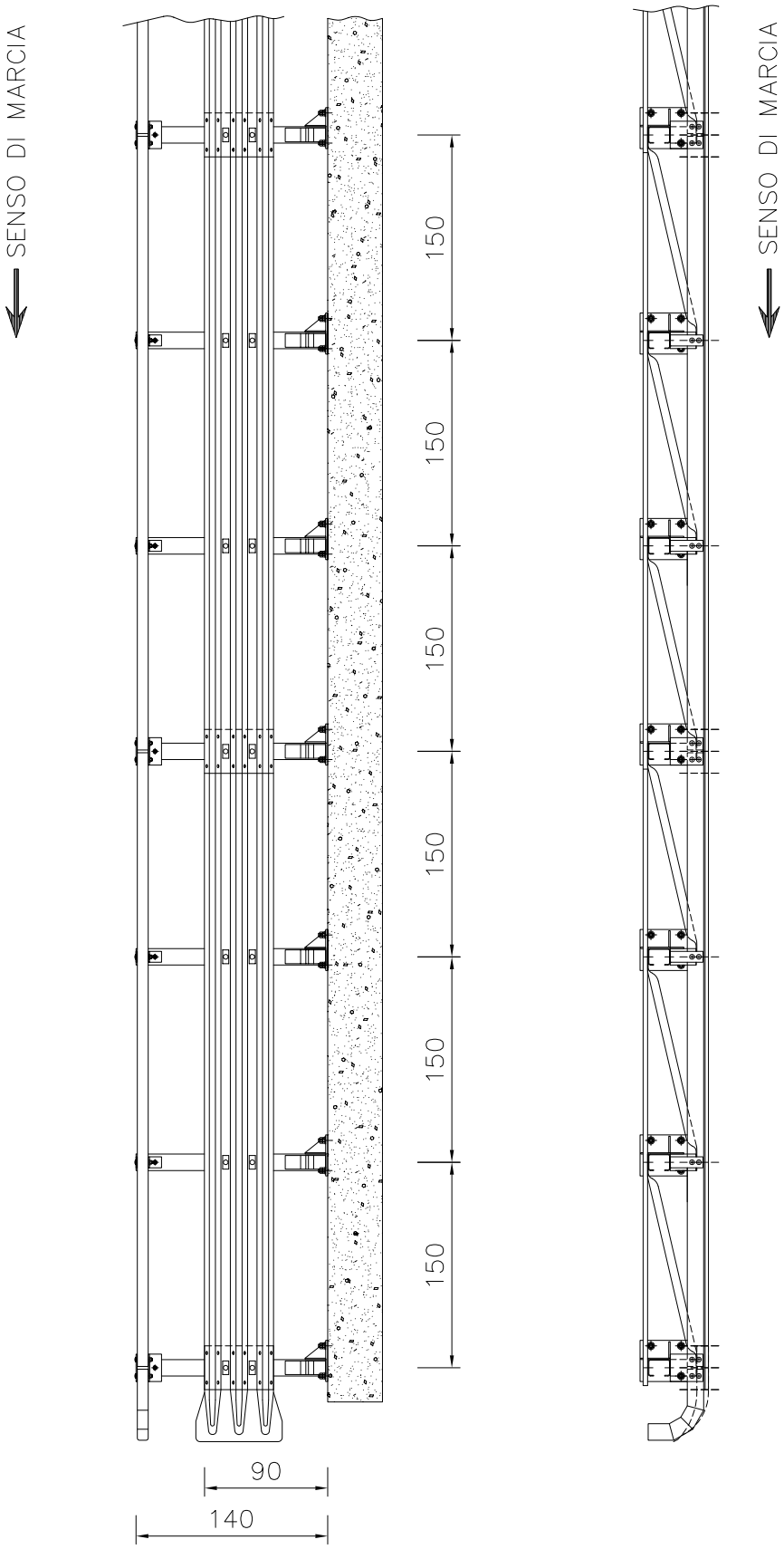
TAVOLA: 33

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI USCITA

AGGIORNAMENTO: 25.10.2001

SCALA: 1:50



NOTA
La barriera realizza una perfetta omogeneita' e continuita' con l'analoga barriera Autostrade da bordo laterale su rilevato in classe H3 per cui le zone terminali in uscita possono essere quelle previste per l'altra tipologia e posizionate, in base alle valutazioni del progettista, in un punto non necessariamente a ridosso del bordo ponte o del muro di contenimento protetto da questa barriera.

NOTE

FILE: BROH3BP7

DIS.DA: BRUSCHI S.

0038_MI_BROH3BP8.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO PONTE - CLASSE H3

Codice Identificativo della Barriera : BROH3BP8

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto**, per bordo ponte di classe H3,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

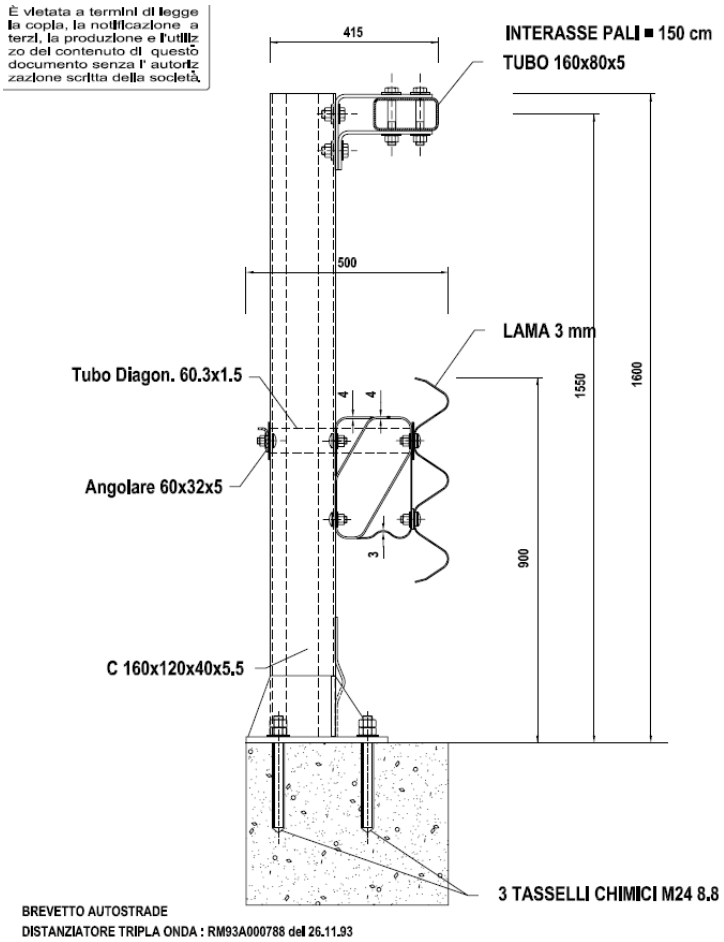


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera e composta da una lama tripla onda da 3 mm di spessore, posta ad un'altezza massima di 900 mm dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti (B) a "C" 160x120x40x5.5 posti ad interasse di 1500 mm., lunghi 1485 mm. e saldati ad una piastra (A) 350x300x15 e a dei fazzoletti di rinforzo (C); la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 3 tasselli chimici M24 (vedi Fig. 2).

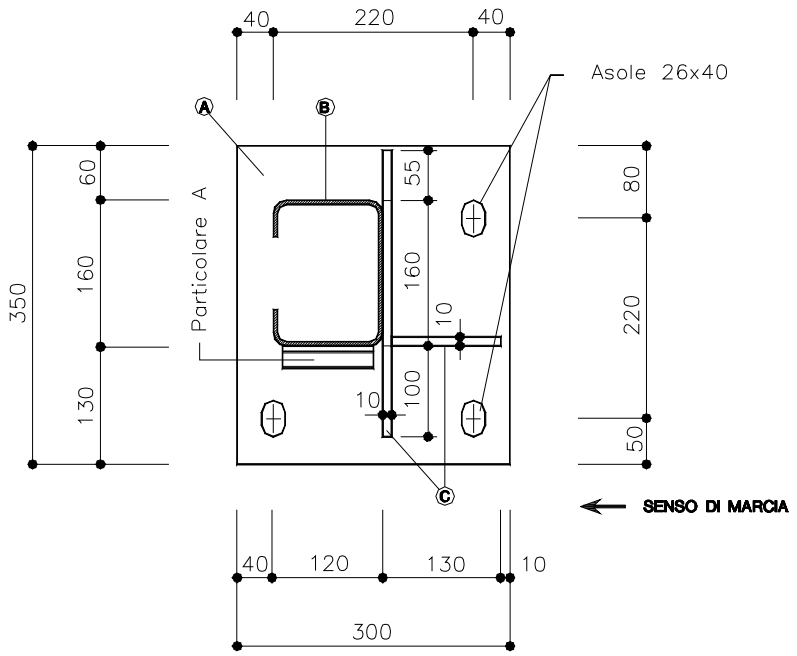


Fig. 2

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore, dal "*tirante*" ad "L" posteriore 60x32x5 che sono legati tra loro e ai paletti tramite le diagonali in tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 3) in modo da realizzare una struttura a "*traliccio*" in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

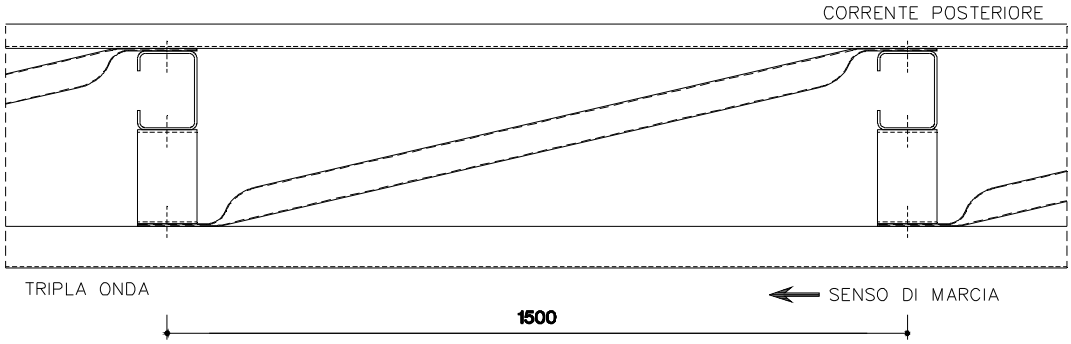


Fig. 3

La struttura resistente è completata da un tubo corrimano scatolare 160x80x5 (vedi Fig. 4) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni M16; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti.

L'altezza massima della barriera è di 1600 mm., mentre l'ingombro trasversale è di 500 mm. il che permette l'installazione di questa barriera anche sui normali cordoli appunto di larghezza 500 mm.; la piastra larga 350 mm. consente comunque l'installazione della barriera anche su cordoli più stretti anche se si dovrà accettare una piccola riduzione della larghezza utile della piattaforma stradale.

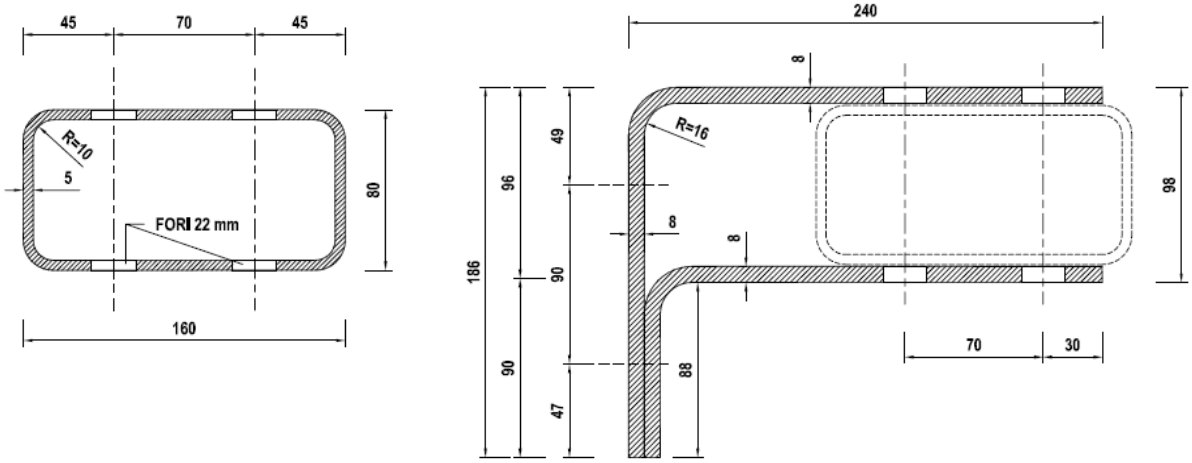


Fig. 4

La tripla onda è collegata al paletto tramite il distanziatore (brevetto n. RM93A000788 del 26.11.93) di Fig. 5 realizzato [1] con una larghezza trasversale di 190 mm. tale cioè da poter essere utilizzato, come in questo caso, dove è indispensabile una larghezza contenuta in modo che la barriera abbia un ingombro tale da poter essere installata su un cordolo standard (normalmente sono larghi 50 cm.) cioè con la lama a filo cordolo senza che questa *"invada"* la pavimentazione riducendo di fatto la larghezza utile della piattaforma stradale.

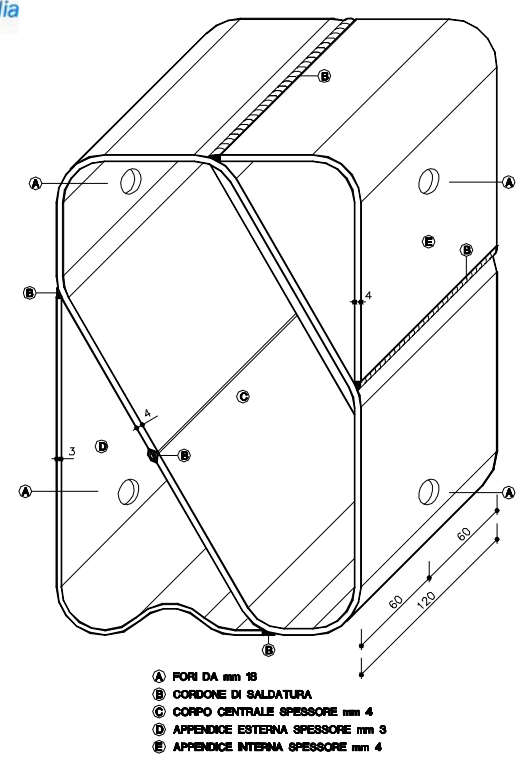


Fig. 5

La barriera permette di realizzare la continuità con l'analoga barriera Autostrade da bordo laterale in classe H3 (ed eventualmente anche con la H2 anche se non provvista di tubo corrimano), eventualmente installata ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sotto scarpa, e questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. La barriera è infatti esteticamente praticamente identica (tripla onda e tubo corrimano sono posti alla stessa altezza), salvo il fatto che la presente ha il paletto su piastra anziché infisso nel terreno.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera, alla fine dell'opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), poi può essere installata una barriera da bordo laterale di classe H3 o H2, entrambe studiate per inserirsi perfettamente con la presente avendo tutte la lama tripla onda alla stessa quota.

La protezione H3 o H2 può proseguire per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

[1] Le precedenti barriere progettate e testate da Autostrade, prevedevano due distanziatori di forma simile: uno standard di ingombro trasversale di 292 mm. ed un altro *"stretto"* da 152 mm.; entrambi avevano il nucleo centrale da 6 mm. di spessore e le due appendici a "L" da 4 mm.

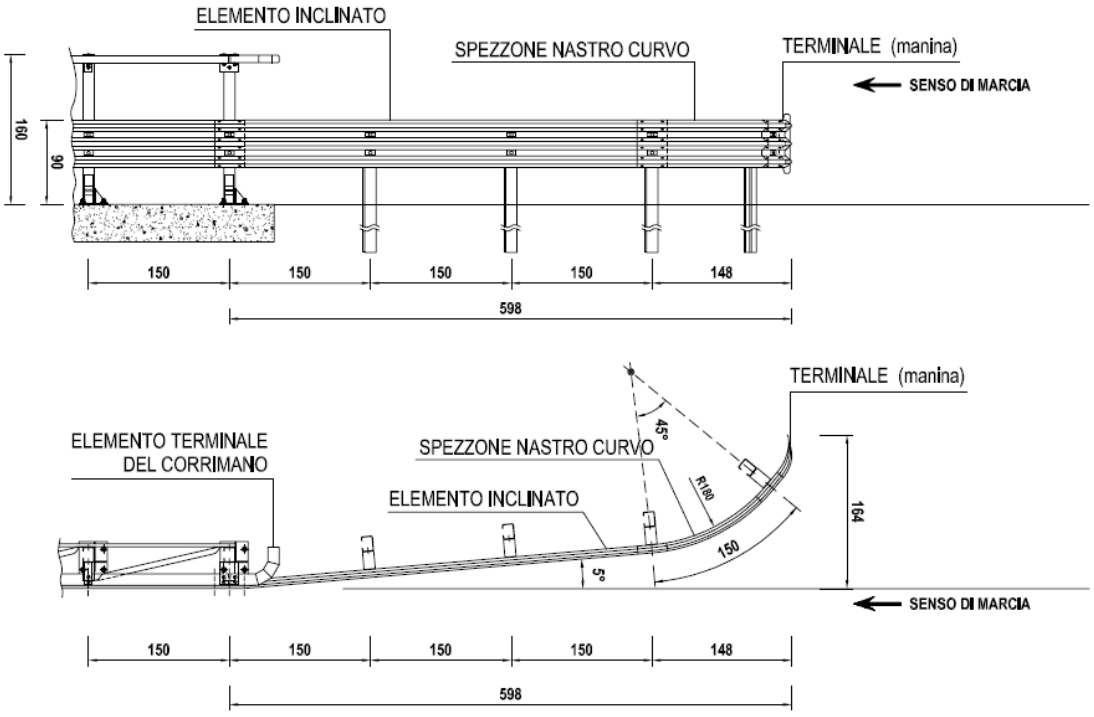


Fig. 6

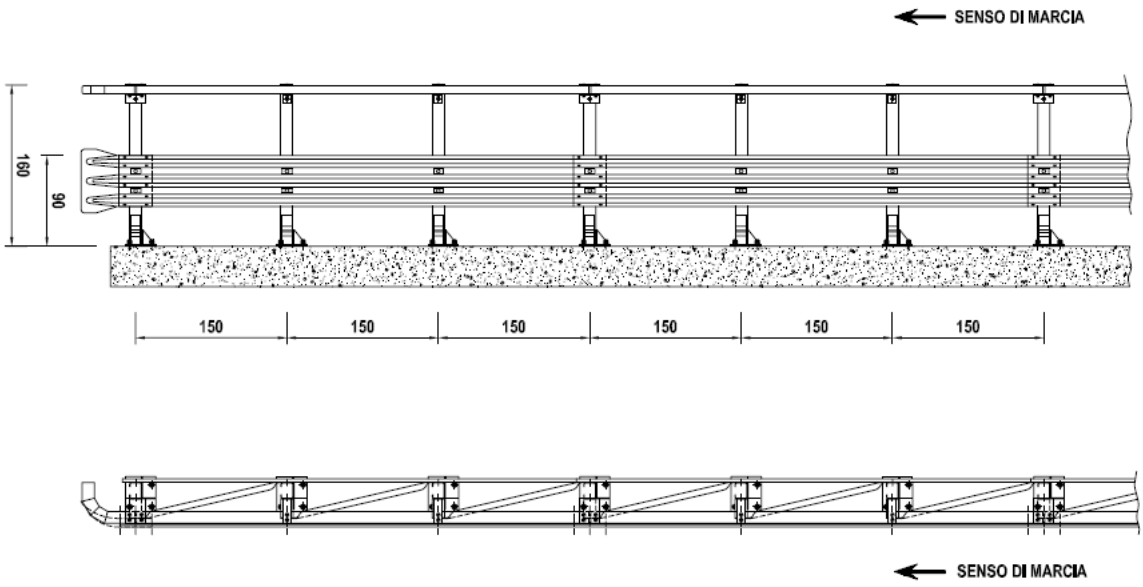


Fig. 7

Naturalmente la barriera, per specifiche situazioni in sito, può anche terminare subito, senza la transizione di un tratto di barriera H2 o H3 da bordo laterale; questo è il caso riportato nelle Figg. 6 e 7; la Fig. 6 mostra la soluzione per i tratti in approccio (avvio della protezione) ottenuta

con la deviazione, verso l'esterno del bordo stradale, della tripla onda, previa interruzione protetta del corrente superiore.

La Fig. 7 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita che però è adottabile su autostrade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia è preferibile adottare la soluzione di Fig. 6 anche in uscita.

L'inserimento immediato del terminale o il trattamento alternativo descritto saranno scelti di volta in volta dal progettista della protezione su strada.

Lunghezza minima di funzionamento

La lunghezza minima di funzionamento è stata imposta dal Consiglio Superiore, nel Certificato di Omologazione n° 66 dell' 1 Giugno 2003, pari a 81 metri, cioè la lunghezza sottoposta a prove di crash.

Su opere d'arte di lunghezza inferiore agli 81 metri, della lunghezza minima di funzionamento, la protezione dovrà iniziare e/o proseguire su rilevato, su almeno uno dei lati e preferibilmente su quello prima dell'opera d'arte (rispetto al senso di marcia), con barriere da bordo laterale di classe H3 o H2 fino a coprire almeno gli 81 m. minimi (supposto naturalmente che le condizioni al contorno non richiedano di proteggere ulteriori tratti contigui).

Caratteristiche del supporto

In pratica la larghezza trasversale massima della barriera è di 500 mm. per cui la stessa è idonea ad essere installata su cordoli di opere d'arte o muri aventi larghezza minima di 50 cm. consentendo, come dovrebbe sempre verificarsi, che il filo interno della lama tripla onda sia allineato con quello del cordolo, senza cioè sovrastare l'area pavimentata riducendo così la larghezza utile della piattaforma stradale.

Il cordolo, sul quale dovranno essere montate le barriere dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica maggiore o uguale a 25 MPa, in modo tale cioè da non consentire lo sfilamento dei tirafondi di ancoraggio durante l'urto, ma garantendo la "*tenuta*" fino alle condizioni ultime di resistenza (rottura della barra). Sarà compito del progettista della protezione su strada dimensionare l'armatura necessaria nel cordolo, se di nuova realizzazione, o verificare, in quelli preesistenti alla posa in opera della barriera in questione, che quella presente sia sufficiente per garantire la tenuta degli ancoraggi.

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

È altresì evidente come la barriera non costituisca comunque ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane.

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda Fe 360 B (S225JR);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 Fe 360 B (S225JR);
- Distanziatore per lama a tripla onda Fe 430 B (S275JR);
- Tubo corrimano 120x80x5 e relative piastre distanziatore Fe 430 B (S275JR);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 Fe 430 B (S275JR);
- Fazzoletti tra piastra e paletto Fe 430 B (S275JR);
- Piastrine Fe 430 B (S275JR);
- Paletto 160x120x40x4.5 Fe 490-2 (E295);
- Piastra 350x300x15 Fe 310-0 (S185).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 per il serraggio di tutti i componenti della barriera tranne il tubo corrimano che viene fissato al distanziatore tramite bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 10.9 da 130 mm.; la piastra è fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 3 fiale chimiche standard con relative barre filettate M24 classe 8.8.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i tre fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø28 fino ad una profondità di 210 mm. tramite fioretto curando la verticalità del foro stesso;

6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori delle fiale chimiche e delle relative barre filettate M24 curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [2] dei tre ancoraggi chimici tramite idonea rondella e dado M24;
10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "L" 60x32x5 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
12) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) scarico dal veicolo del tubo corrimano scatolare 120x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
16) fissaggio al palo delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
17) montaggio del tubo corrimano scatolare 120x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 10.9; naturalmente saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;

[2] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 11) alla 17) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 18) e 19)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

18) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei tre ancoraggi chimici, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
19) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), 16) e 17) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm., mentre per i bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 10.9 del tubo corrimano si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 100 Nm.

Per ciò che concerne il corretto serraggio degli ancoraggi chimici (barre filettate M24 in classe 8.8) si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 150 Nm salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato.

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai certificati di omologazione, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.

- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Una volta conseguita l'armonizzazione della norma EN 1317 e divenuta obbligatoria la marcatura CE, le informazioni da apporre sul contrassegno saranno quelle previste nella stessa norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

Per la barriera da bordo ponte in CLASSE H3 in oggetto, le due prove di crash necessarie per l'omologazione furono fatte fare, dalla Società **"***Autostrade per l'Italia"*, al Centro prove autorizzato di L.I.E.R. di Lione, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, che ha rielaborato i dati e tutta la documentazione archiviata relativa alle prove originarie, verificando che le suddette prove furono eseguite anche in base alle prescrizioni delle norme EN 1317-1e2 e quindi nel rispetto del D.M. 21.06.2004 oggi vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. AUT/BSI-60/650 del 17 settembre 2002 (Peugeot 205 GR)

Classe di riferimento :	TB11 (N2 - H4)
Peso del veicolo :	901 Kg
Velocità di prova :	103.0 Km/h
Angolo d'impatto :	20.1°
Livello di contenimento Lc :	43.55 kJ
Valore Indice ASI :	1.23 < 1.4
Valore Indice THIV :	29 Km/h < 33
Valore Indice PHD :	21g > 20
Indice V.C.D.I. :	RF 0122200
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. AUT/BSI-61/651 del 18 settembre 2002 (Autocarro Renault GR305)

Classe di riferimento :	TB61 (H3)
Peso del veicolo :	15980 Kg
Velocità di prova :	80.80 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	471 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

In entrambi i crash test tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati quindi rispettati.

Il Progettista

ing. Massimo Giulio Fornaci

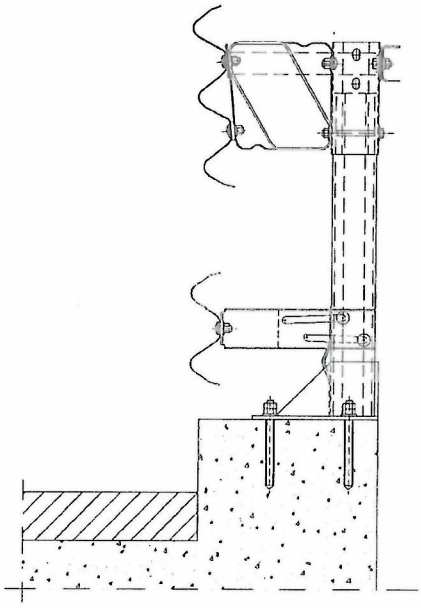
Roma, 23 Giugno 2006

0039_MI_BROH3P-2.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER BORDO PONTE - Classe H2 modello "BROH3P-2-C20"

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

FEBBRAIO 2018

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO PONTE (CLASSE H2) SU CORDOLO RIALZATO RISPETTO ALLA PAVIMENTAZIONE

Modello "BROH3P-2_C20"

Descrizione della Barriera 2
Materiali impiegati 5
Lista componenti 5
Caratteristiche del supporto 6
Smaltimento delle acque 6
Terminali della barriera 6
Lunghezza minima di funzionamento 7
Modalità d'installazione 7
Installazione in curva 9
Coppie di serraggio 10
Verifica sul sistema di ancoraggio 11
Tolleranze geometriche 11
Durabilità 11
Disegni tecnici 12
Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 14
Manutenzione del dispositivo 14
Risultati delle prove in scala reale 16
Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione 17

NOTIFIED BODY AISICO s.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Descrizione della Barriera

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto, **per bordo ponte di classe di contenimento H2,** riportata in sezione trasversale in Fig. 1.

Codice Identificativo della Barriera : BROH2P-2_C20

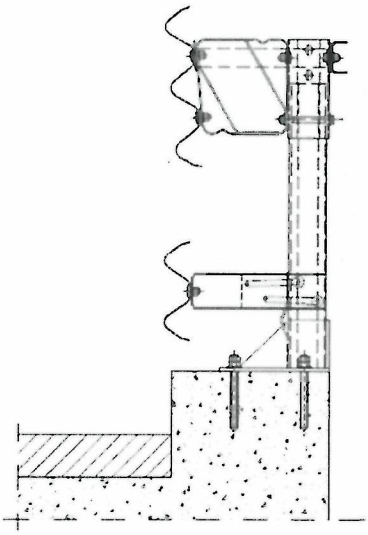


Fig. 1

La barriera e composta da due lame, una tripla onda superiore da 2.7 mm di spessore, posta ad un'altezza media di circa 1350 mm, ed una doppia onda inferiore sempre da 2.7 mm ad altezza media di 500 mm dal piano di rotolamento; dette lame, tramite specifici distanziatori, sono collegate ai paletti a "C" 120x80x30x6 posti ad interasse di 1500 mm, lunghi 1050 mm e saldati ad una piastra 350x300xl0 e a dei fazzoletti di rinforzo; la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 4 tasselli chimici M20 (vedi Fig. 2).

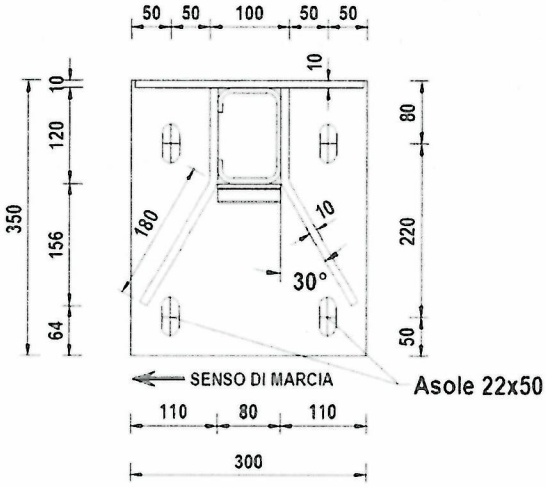


Fig. 2

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

La barriera "deriva" dal dispositivo denominato BROH3P-2, omologato in classe di contenimento H3 ai sensi del DM 03.06.1998 con certificato N.31 DEL 29.11.02 sulla base delle prove di crash test AUT/BSI-23/334 e AUT/BSI-24/335. Le due barriere condividono la componentistica con eccezione del palo di sostegno che nel caso del dispositivo BROH3P-2_C20 ha un'altezza di 900 mm. Nella attuale configurazione di crash test la barriera è stata testata senza il tubo corrimano, considerato elemento non strutturale ai fini del contenimento dei veicoli in urto ed inserito originariamente con l'esclusiva funzione di differenziare la barriera dalla analoga da bordo laterale (BROH3-14).

L'altezza massima della barriera, intesa come parte strutturale, è di 1144 mm, mentre l'ingombro trasversale tra paletto lato esterno e fronte strada è di 512 mm. In sommità il paletto presenta, sulle due ali, due asole 100x18 che consentono lo scorrimento verso l'alto, durante l'urto di veicoli pesanti, tramite idoneo cappellotto di sfilamento, di tutta la struttura a "trave reticolare" superiore, composta da tripla onda, distanziatore superiore, corrente posteriore a "C" 100x50x4 e tubo diagonale ϕ 60.3x2.3 mm. (vedi Fig. 3).

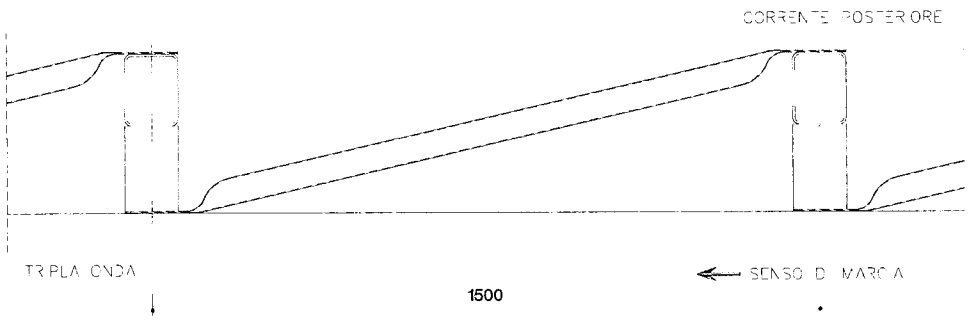
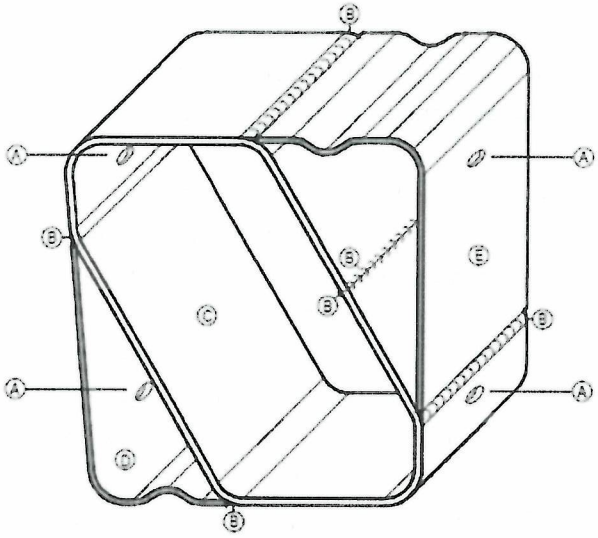


Fig. 3

Per la resistenza all'urto di veicoli pesanti, la barriera è stata progettata con una struttura superiore a "trave reticolare", posta ad un'altezza media di circa 1350 mm. dal piano di rotolamento della strada, e composta dalla lama a tripla onda frontale, dal distanziatore superiore, dal corrente posteriore, connessi entrambi ad un cappellotto infilato nel paletto; questo cappellotto può scorrere verso l'alto guidato entro due asole praticate nel paletto che terminano a 2 cm dalla fine superiore del medesimo; la struttura è completata dal tubo diagonale. La tripla onda è connessa al cappellotto tramite un distanziatore a nastro saldato a tre cavità (vedi Fig. 4).

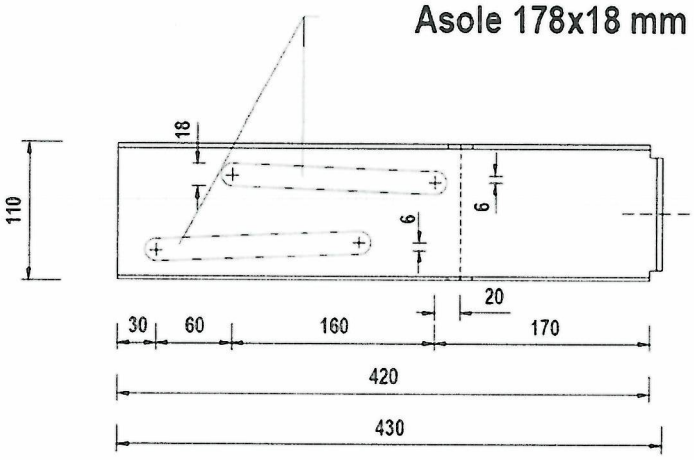
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)



A	FORI DA mm 18
B	SALDATURE DA mm 120
C	CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6
D	APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4
E	APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

Fig. 4

Per la protezione dei veicoli leggeri, che durante l'urto coinvolgono quasi esclusivamente la parte inferiore, cioè la doppia onda, la barriera possiede uno specifico distanziatore posto in posizione intermedia tra il livello del terreno e la lama a tripla onda superiore, ad una altezza media di 450 mm, concepito e strutturato per assorbire il solo urto di questi ultimi.



NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

Fig. 5

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash è stato impiegato acciaio di tipo S235JR (Fe 360 B) per lame a tripla e doppia onda e per il tubo diagonale; paletti, distanziatori, cappellotto di sfilamento, corrente posteriore, piastra di base e relativi fazzoletti di rinforzo sono stati realizzati con acciaio di tipo S275JR (Fe 430). Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 mm, e bulloni a testa esagonale TDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 50 mm, per il corrente posteriore, e da 160 mm per il serraggio tra cappellotto di sfilamento, paletto e distanziatore superiore. La piastra è fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 4 barre filettate M20 classe 8.8 con profondità di infissione di 170 mm e resina chimica colabile poliestere bicomponente (resina poliestere + indurente).

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

Lista componenti

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 120x80x30x6	S275JR (Fe430)	14-15-16-17-22-24	Interasse paletti 1500mm
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2 7mm	S235JR (Fe360)	10-11	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S275JR (Fe430)	5-6-7-8-9	Componente brevettato
4	NASTRO A DOPPIA ONDA ONDA Spessore 2 7mm	S235JR (Fe360)	12-13	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp) = 4820mm
5	DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE	S275JR (Fe430)	2-3	Componente brevettato
6	ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 5mm
7	TIRANTE POSTERIORE C 100x50x4	S275JR (Fe430)	4	-
8	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO	S235JR (Fe360)	20	Diametro 60 3mm - spessore 2 3mm
9	PIASTRA 350x300x10	S275JR (Fe430)	21-22-23-24-25	Fissare al cordolo con 4 tasselli chimici e barre filettate M20 8 8 in foro Ø25

NOTI AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR

Caratteristiche del supporto

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere in occasione dei crash test è realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica Rck ≥ 40 MPa; il cordolo ha una larghezza di 50 cm ed un'altezza rispetto al piano di rotolamento di 20 cm e la barriera è stata ad esso ancorata in modo che il filo esterno della piastra larga 35 cm fosse coincidente con il filo esterno del cordolo.

Il cordolo sul quale dovranno essere montate le barriere dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato in modo da non innescare rotture localizzate del medesimo.

Sarà compito del progettista dell'installazione dimensionare l'armatura necessaria nel cordolo, se di nuova realizzazione, o verificare, per quelli preesistenti alla posa in opera della barriera in questione, che l'armatura presente sia sufficiente, in relazione anche alla resistenza del calcestruzzo, a garantire la tenuta del sistema di ancoraggio.

In caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni rispetto a quelli di prova, il progettista dell'installazione, così come previsto all'art. 6 del DM 21.06.2004, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni e/o eventuali differenti posizioni della barriera garantiscono analoghe condizioni di funzionamento.

In condizioni normali la barriera è collocata su cordolo in c.a. sopraelevato di 20 cm rispetto al piano di rotolamento con una tolleranza in altezza, di +/- 4 cm

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

Terminali della barriera

La barriera nella configurazione sottoposta a prove iniziali di tipo (crash test) non presenta terminali intesi come ancoraggi di estremità.

Nell'installazione su strada questo tipo di barriera, alla fine della opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), per poi essere collegata ad una barriera da bordo laterale di classe minima H2.

La protezione in classe minima H2 può proseguire per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la **lunghezza minima dell'installazione** varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "*Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.*

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di **81 metri**; valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri devono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;

3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø24 fino ad una profondità di 170 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica e delle relative barre filettate M20 curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [1] dei quattro ancoraggi chimici tramite idonea rondella, dado e controdado M20;
10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "U" 100x50x4 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
11) montaggio del distanziatore al paletto realizzato mediante inserimento di elemento di guida allo sfilamento e fissato tramite n°1 bullone passante TTE M16x150 a testa esagonale e da un bullone TTDE M16x30 classe 8.8 **avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto**;
12) montaggio del tirante posteriore ad "U" 100x50x4 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "U" tra loro nella sovrapposizione;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) scarico dal veicolo e posizionamento a terra dei distanziatori inferiori per lama a doppia onda;
16) montaggio del distanziatore al paletto mediante n° 2 bulloni TTDE M16x30 classe 8.8 **avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto**;

17) scarico e posizionamento a terra dei nastri a doppia onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono

[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 11) alla 18) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 19) e 20)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;

18) collegamento dei nastri a doppia onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
19) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei quattro ancoraggi M20 della piastra, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
20) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), 16) e 18) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Installazione in curva

Le modalità d'installazione in curva sono pressoché simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

- in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;
- Disporre per terra le lame parallele al filo. Sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- Infiggere i paletti nel terreno (o posizionare le piastre) prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
- Installazione del resto della barriera (vedere capitolo modalità d'installazione)

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 45,00m, non è necessario prevedere l'impiego di pezzi speciali in quanto i giochi in corrispondenza delle unioni e piccole variazioni sulla posizione dei pali consentono di recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 45,00 m:

- le lame ed i tiranti posteriori dovranno essere calandrati in funzione del raggio desiderato e/o accorciati (è il caso del tirante posteriore);
- dovranno essere impiegati tubi corrimano di lunghezza 1480 m e distanziatori da elemento di giunzione (pos. 7 ed 8) in corrispondenza di tutti i pali.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il serraggio in fase di montaggio del dispositivo, si farà riferimento alla seguente tabella:

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Barre filettate M20 (ancoraggi piastra)	8.8	120 ± 15

Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo "Manutenzione del dispositivo" del presente documento. E' però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell'installazione di prova (crash test) e che costituiscono indicazione per il montaggio del prodotto, anche al fine di costituire una "riserva di coppia" iniziale, nonché per evitare l'applicazione di serraggi palesemente inadeguati.

Nelle condizioni di utilizzo del dispositivo si dovrà evitare l'allentamento dei bulloni, a cui conseguirebbe la presenza di "giochi" tra i componenti metallici e tra la piastra di base ed il cordolo di supporto, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di strappo.

In particolare, per quanto attiene al collegamento del dispositivo al cordolo di supporto, si osserva quanto segue:

- in relazione ad di un sistema composto da barre filettate e ancoranti chimici (tirafondi "inghisati"), ove il carico esterno dovuto all'azione d'urto viene trasmesso al materiale di base per mezzo di adesione chimica tra l'ancorante e la superficie laterale del foro nel materiale di base, in linea generale, attraverso considerazioni di equilibrio e congruenza è possibile affermare che la pretensione non è in grado di influire negativamente sulle prestazioni del dispositivo di collegamento;
- nel caso di sovraserraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che il "sovraserraggio" non deve essere tale da raggiungere valori tali da comportare il collasso del "sistema" (peraltro immediatamente evidente) per rottura del gambo del tirafondo o per rottura del cordolo, nulla si modifica, in relazione alle prestazioni del "sistema", a seguito dell'azione di un carico esterno (urto);
- nel caso di sottoserraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che è indispensabile evitare un allentamento dei bulloni a cui faccia seguito la presenza di "giochi" con conseguenti effetti dinamici ("strappo") che configurano un funzionamento differente da quello attuato in sede di crash test, nulla si modifica, in relazione alle prestazioni del "sistema", a seguito dell'azione di un carico esterno (urto).

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Verifica sul sistema di ancoraggio

Per ciò che concerne il corretto inghisaggio della piastra di base del montante al cordolo in calcestruzzo, le barre filettate M20 dovranno resistere ad una prova di trazione eseguita con un martinetto idraulico con un carico di prova pari a 65 kN.

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle seguenti tolleranze (vedi anche Figg.8):

- elementi longitudinali (verticale rispetto quota cordolo) ± 10 mm
- pali (orizzontale) ± 30 mm
- lame (orizzontale) ± 10 mm

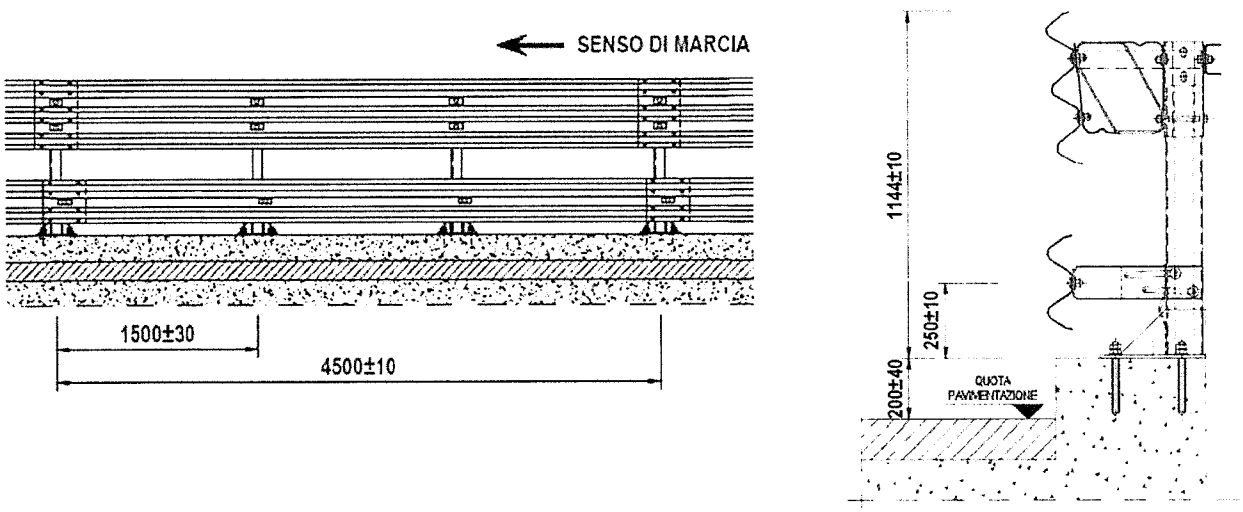


Fig. 8

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Disegni tecnici

Nella pagina seguente è riportato il disegno tecnico di assieme della barriera, Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento "Disegni Tecnici" esplicitamente richiamato nel certificato di conformità CE

NOTIFIED BODY 305 / 2011 / CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia

PBS

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

TAVOLA: 00

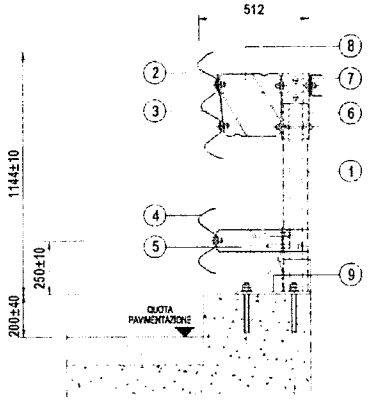
DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H3) modello "BROH3P-2-C20

AGGIORNAMENTO: FEBBRAIO 2018

SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

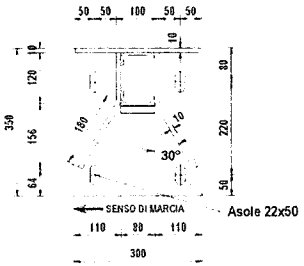
SEZIONE

SCALA 1:20



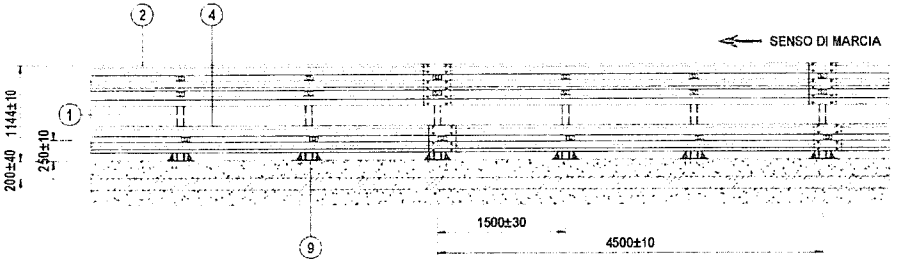
PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



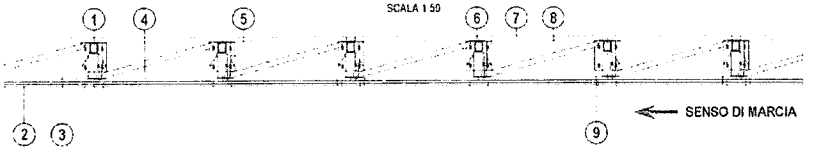
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 120x80x30x6	S275JR (Fe430)	14-15-16-17-22-24	Interasse paletti 1500mm
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	10-11	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S275JR (Fe430)	5-6-7-8-9	Componente brevettato
4	NASTRO A DOPPIA ONDA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	12-13	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
5	DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE	S275JR (Fe430)	2-3	Componente brevettato
6	ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 5mm
7	TIRANTE POSTERIORE C 100x50x4	S275JR (Fe430)	4	
8	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO	S235JR (Fe360)	20	Diametro 60.3mm - spessore 2.3mm
9	PIASTRA 350x300x10	S275JR (Fe430)	21-22-23-24-25	Fissare al cordolo con 4 tasselli chimici e barre filettate M20 8.8 in foro Ø25

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TOE M16	8.8	80 ± 15
Barre filettate M20 (ancoraggi piastra)	8.8	120 ± 15

NOTA
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH3P-2-C20

DISEGNO: PBS

CPR(EU) 1/2011 - 0123481 - ODY S.r.l.

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati ed i nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-19 del capitolo "Modalità d'installazione".
Nel caso di urti che abbiano interessato i montanti con parziale o totale estrusione od alterazione dei tirafondi di ancoraggio al cordolo, si dovrà procedere come segue al ripristino:

- Rimozione dei precedenti tirafondi mediante carotaggio (Φ 80 mm – profondità prevista da progetto per alloggiare i tirafondi),
- Irruvidimento delle parete del foro ed accurata pulizia del medesimo,
- Riempimento del foro con malta reoplastica espansiva fibrorinforzata, e stagionatura per almeno 24 h
- Foratura del supporto come riportato al punto 5 del capitolo "Modalità d'installazione", previa esecuzione di quanto ai punti 1-4 del medesimo capitolo,
- Posa in opera della barriera come riportato nei successivi punti del medesimo capitolo.

Nel caso di urti che comportino il danneggiamento del supporto di fondazione si dovrà intervenire con:

- demolizione delle porzioni ammalorate avendo cura di conservare le armature integre;
- sostituzione di eventuali armature rotte o deformate, con nuovi ferri di medesime caratteristiche meccaniche e geometriche, avendo cura di inghisare i nuovi ferri nel calcestruzzo preesistente con resina dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente. Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riportano nel seguito le schede di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1

Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	Monitoraggio		Manutenzione	
	Attività	Principali Aspetti da valutare	Attività	Cadenza
Cordoli di supporto in c.a. su opere d'arte	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2

Barriere metalliche

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE ASSORBITORI D'URTO METALLICI	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Risultati delle prove in scala reale

I risultati riportati nel presente paragrafo si riferiscono alla prove in scala reale (ITT) effettuate sul dispositivo BROH3P-2_C20. Per maggiori dettagli si veda il report emesso dal Centro prove autorizzato AISICO, richiamato all'interno del Certificato di Conformità CE.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato AISICO nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente riassunto e un commento sull'esito delle prove di crash.

Rapporto di Prova n. 1434 (FIAT UNO 3 porte)

Classe di riferimento :	N2 – H2
Peso del veicolo :	862.0 Kg
Velocità di prova :	100.3 Km/h
Angolo d'impatto :	20.2°
Livello di contenimento Lc :	42.27 kJ
Valore Indice ASI :	1.4 g
Velocità teorica d'urto della testa THIV	22 Km/h
Indice V.C.D.I. :	RF 0011100
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Rapporto di Prova n. 1435 (Bus Mercedes 2 assi)

Classe di riferimento :	H2
Peso del veicolo :	12702 Kg
Velocità di prova :	70.6 Km/h
Angolo d'impatto :	20.1°
Livello di contenimento Lc :	288 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Deflessione dinamica normalizzata :	0.8 m.
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo :	1.2 m
Intrusione del veicolo normalizzata:	0.8 m.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di prestazione (DOP) dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere dovranno essere identificate attraverso etichetta CE, da apporre sulla barriera (almeno una ogni 100 metri di installazione).
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Formaci

DOTT. ING. MASSIMO GIULIO FORMACI
ORDINE INGEGNERI ROMA N° 12573

Roma, 26 febbraio 2018

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

0040_MI_BROH4-1.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA "AUTOSTRADE" PER SPARTITRAFFICO TRIPLA ONDA SU DUE FILE - CLASSE H4

La **Società Autostrade per l'Italia** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, per spartitraffico simmetrica di CLASSE H4 su due file,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale della singola fila in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BROH4-1_360

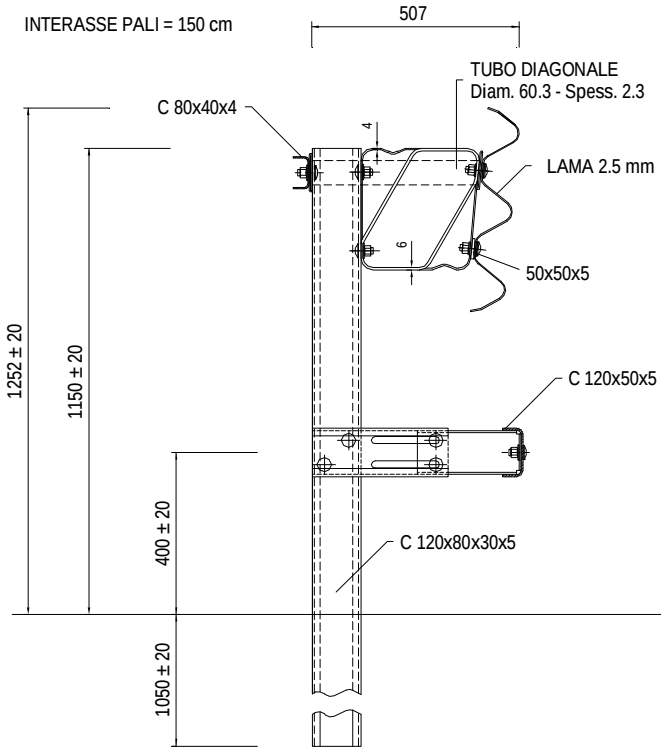


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera e composta, analizzando un singolo filare, da una tripla onda superiore da 2.5 mm. di spessore, posta ad un'altezza media di circa 1000 mm., ed un corrente inferiore a "C" 120x50x5 ad altezza media di 400 mm dal piano di rotolamento ed allineato alla tripla onda superiore; questi due "nastri", tramite specifici distanziatori, sono collegate ai paletti a "C" 120x80x30x5 posti ad interasse di 1500 mm., lunghi 2200 mm. ed infissi nel terreno per 1050 mm.

L'altezza massima della barriera (filo superiore della tripla onda) è di 1252 mm., mentre l'ingombro trasversale tra paletto lato esterno e fronte strada è di 507 mm.

Posteriormente e superiormente è posto un corrente a "C" da 80x40x4 con la funzione di "legare" i paletti tra loro e quindi di chiamarli a collaborare durante l'urto.

In sommità il paletto presenta, sulle due ali, due asole aperte che consentono lo scorrimento verso l'alto, durante l'urto di veicoli pesanti, di tutta la struttura a "trave reticolare" superiore, composta da tripla onda, distanziatore superiore (vedi Fig. 2), corrente posteriore a "C" e tubo diagonale ∅ 60.3x2.3 mm. (vedi Fig. 3).

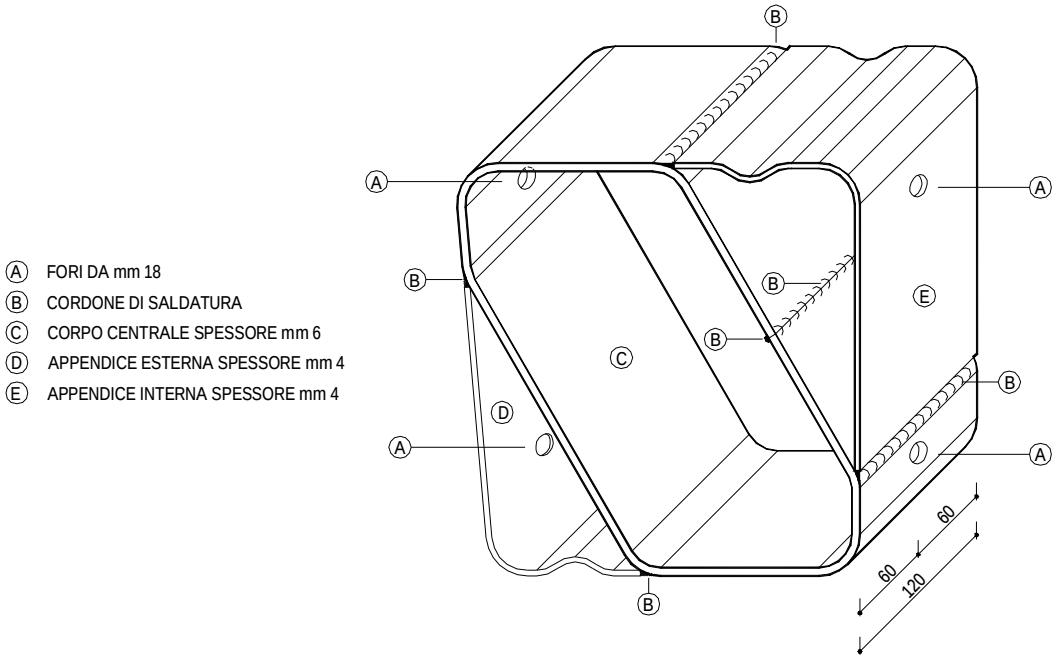


Fig. 2

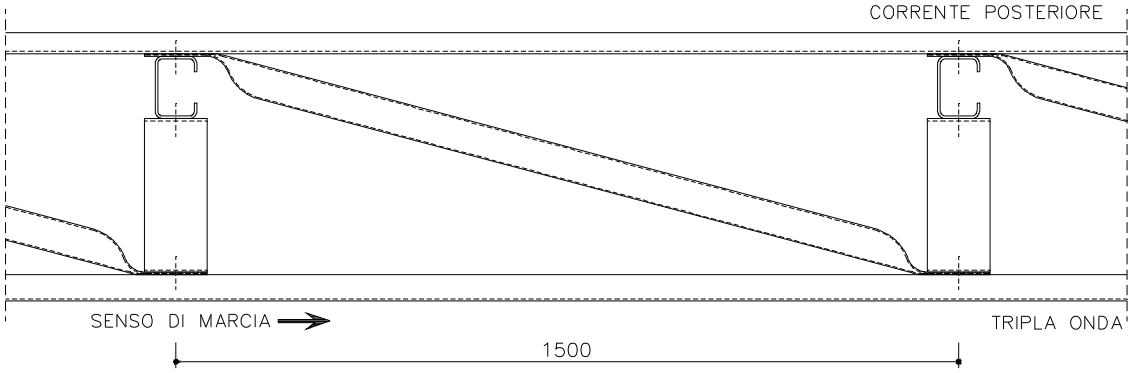


Fig. 3

La tripla onda è connessa al paletto tramite il distanziatore (brevetto n. RM93A000788 del 26.11.93) a nastro saldato a tre cavità di Fig. 2 che permette di presentare all'urto del veicolo pesante la lama inclinata di 5 gradi, in modo da creare una spinta verso l'alto del sistema distanziatore-lama tripla onda grazie ai due elementi laterali ad "L" di spessore minore, rispetto al nucleo centrale, e predisposti alla piegatura; questa spinta, insieme con le altre azioni orizzontali, genera dapprima il sollevamento dell'intera parte superiore della barriera a "trave reticolare", che scorre lungo le asole del paletto, e la deformazione graduale delle tre cavità che dissipano energia ed innalzano ulteriormente la lama a tripla onda.

Come suddetto, per ottenere il livello di contenimento richiesto dalla classe H4, sono chiamate a collaborare due filari della barriera già descritta, posti ad una distanza di 1500 mm tra i

due lati interni dei paletti, come raffigurato in Fig. 4, in modo da avere un ingombro complessivo, tra fili esterni delle due triple onde, di 2514 mm..

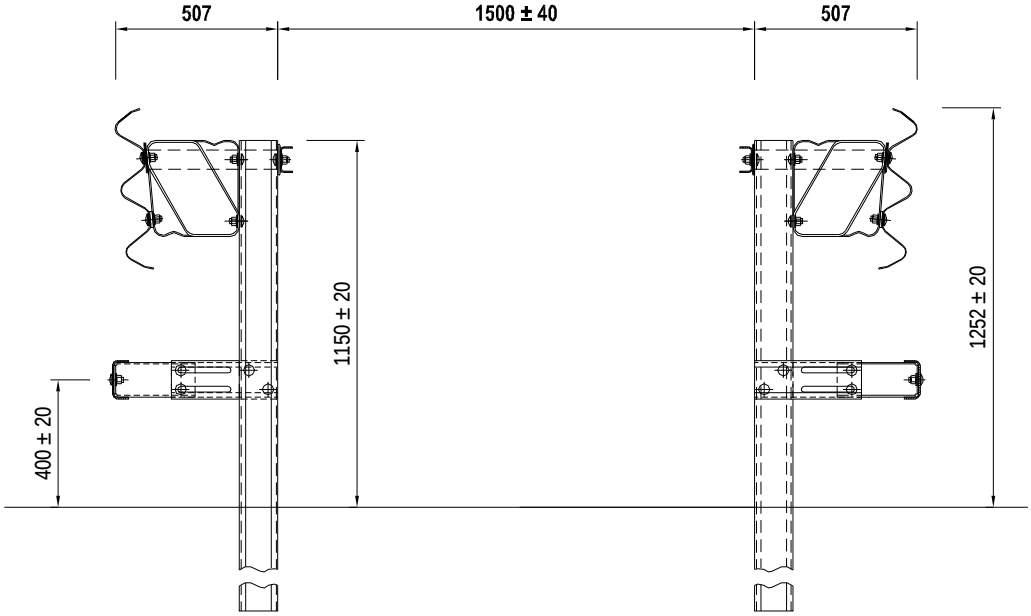


Fig. 4

Per la protezione dei veicoli leggeri, che durante l'urto coinvolgono quasi esclusivamente la parte inferiore, cioè il corrente a "C", la barriera possiede uno specifico distanziatore posto in posizione intermedia tra il livello del terreno e la lama a tripla onda superiore, ad una altezza media di 400 mm., concepito e strutturato per assorbire il solo urto di questi ultimi (vedi Fig. 5).

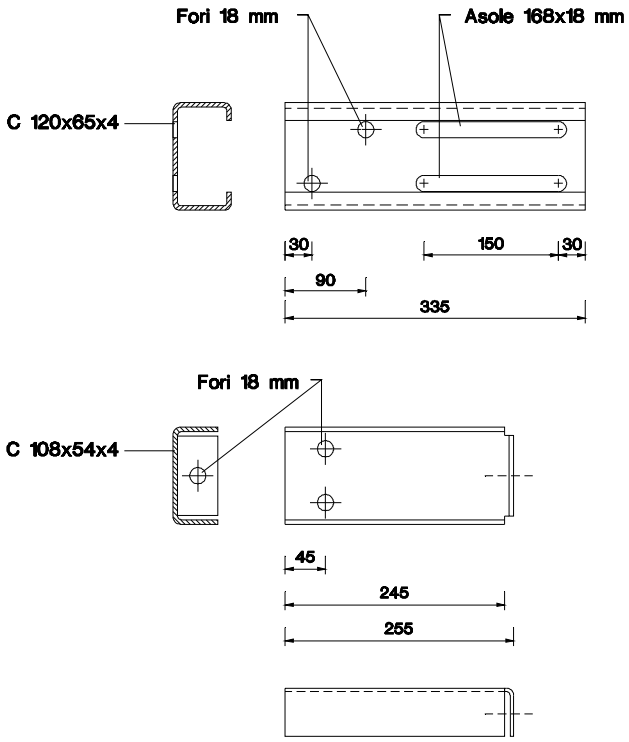


Fig. 5

Il distanziatore brevettato (brevetto n. RM98A000549 del 13.8.98) è composto da due elementi, uno che scorre entro l'altro, ed è in grado di arretrare sotto un urto di energia non

elevatissima (quale quello di una vettura da 900 kg, a 100 Km/ora, angolo d'impatto 20 gradi) opponendo resistenza graduale e con meccanismi diversi, in modo tale da ottenere decelerazioni delle tre componenti x y e z dell'accelerazione totale, diverse e spaziate in tutto il tempo del primo urto.

Ciò avviene tramite uno scorrimento trasversale o arretramento dell'elemento collegato al corrente a "C" che si innesta quando la forza d'urto vince il legame d'attrito creato dai bulloni che lo serrano all'altro elemento collegato al paletto; a questo punto i bulloni sono forzati a scorrere entro le rispettive asole, accompagnando e ammortizzando le deformazioni del corrente a "C".

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash è stato impiegato acciaio di tipo Fe 360 (S235JR) per tutti i componenti.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 mm.

I vari componenti, in caso di installazione su strada, dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale deve essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino o compattazione del terreno di supporto, ecc.) e ovviamente considerando il montaggio di uno dei due filari che compongono la barriera, sarà indicativamente la seguente:

1) Scarico e posizionamento a terra dei correnti anteriori lungo il tracciato curando il loro allineamento e la loro distanza rispetto al bordo della pavimentazione in modo da consentire e facilitare il successivo inserimento; si tenga presente che le sovrapposizioni dei correnti anteriori debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
2) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) per una profondità di infissione di 105 cm. nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei correnti anteriori allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm.; questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
3) scarico e posizionamento a terra presso ciascun paletto dei due elementi componenti il distanziatore dei correnti anteriori;
4) montaggio del primo elemento del distanziatorei al paletto e montaggio dei due elementi tra loro tramite n°2+2 bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8, avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota media prevista in progetto (40 cm.);

5) montaggio dei correnti anteriori ai distanziatori e tra loro nella sovrapposizione (insieme alla piastrina copri asola 100x34x4) tramite n°1+1 bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8;
6) scarico e posizionamento a terra presso ciascun paletto dei distanziatori per la lama a tripla onda, dei tiranti o correnti posteriori a "C" 80x40x4 e dei tubi "diagonali" Ø60.3x2.3;
7) montaggio[1] dei distanziatori della tripla onda al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
8) montaggio del tirante posteriore ad "C" 80x40x4 e dei tubi "diagonali" Ø60.3x2.3 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti a "C" tra loro nella sovrapposizione insieme alla piastrina copri asola 100x34x4;
9) scarico e posizionamento a terra ogni 450 cm. delle lame a tripla onda;
10) collegamento dei nastri a tripla onda ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine copri asola 100x34x4; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x2.3, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
11) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
12) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 7), 8), 10) e 11) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 75-80 Nm per tutti i bulloni tranne per i tre che collegano al paletto tutta la struttura superiore predisposta per lo *"sfilamento"* o *"sganciamento"* dal paletto stesso.

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai certificati di omologazione, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.

[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 7) alla 11) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 12)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Una volta conseguita l'armonizzazione della norma EN 1317 e divenuta obbligatoria la marcatura CE, le informazioni da apporre sul contrassegno saranno quelle previste nella stessa norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 2 Febbraio 2009

0041_MI_BROH42F-9.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE

A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA

SPARTITRAFFICO SIMMETRICO SU DUE FILE - CLASSE H4

Pagina	1/55	*Visto del progettista*
Nome file	CE_MIH42F9_3_Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	102/2131/CPD/2010_rev.2	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

Introduzione

La **Società Autostrade per l'Italia** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno, **per spartitraffico simmetrica di CLASSE H4 su due file,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale della singola fila in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BRH42F-9

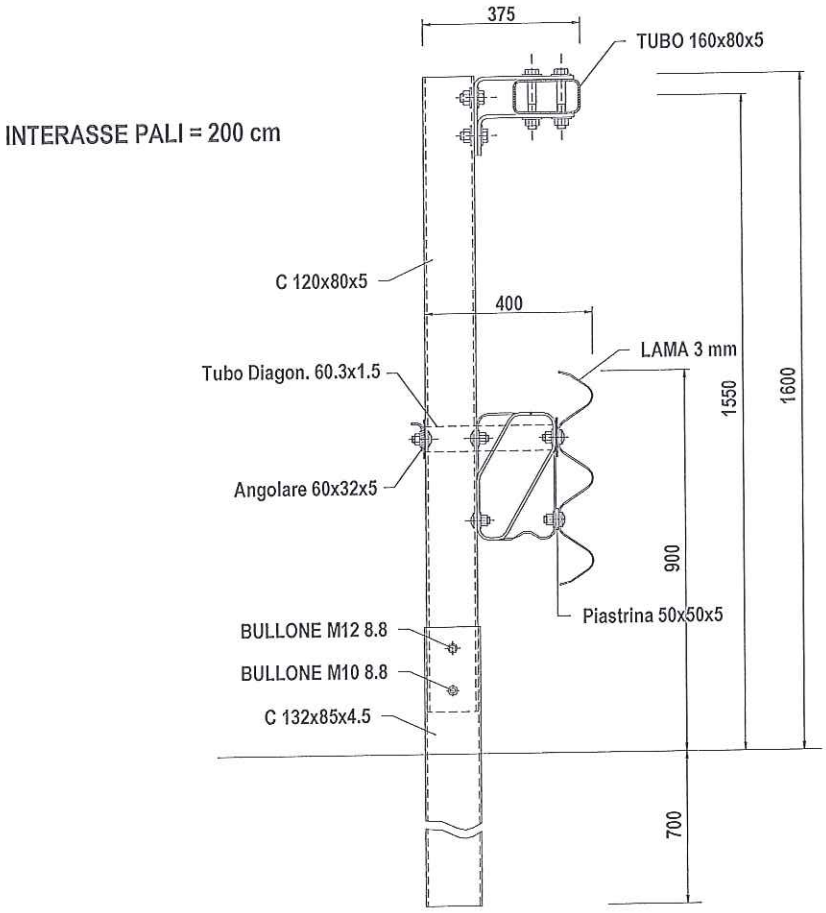


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera è composta, per ognuno dei due lati, da una tripla onda da 3 mm. di spessore, posta ad un'altezza massima dal piano di rotolamento di 900 mm. (l'altezza del suo punto medio è di 647.5 mm.); detta lama, tramite specifico distanziatore (vedi Fig. 2), è collegata ai contro-paletti a "C" 120x80x5 posti ad interasse di 2000 mm..

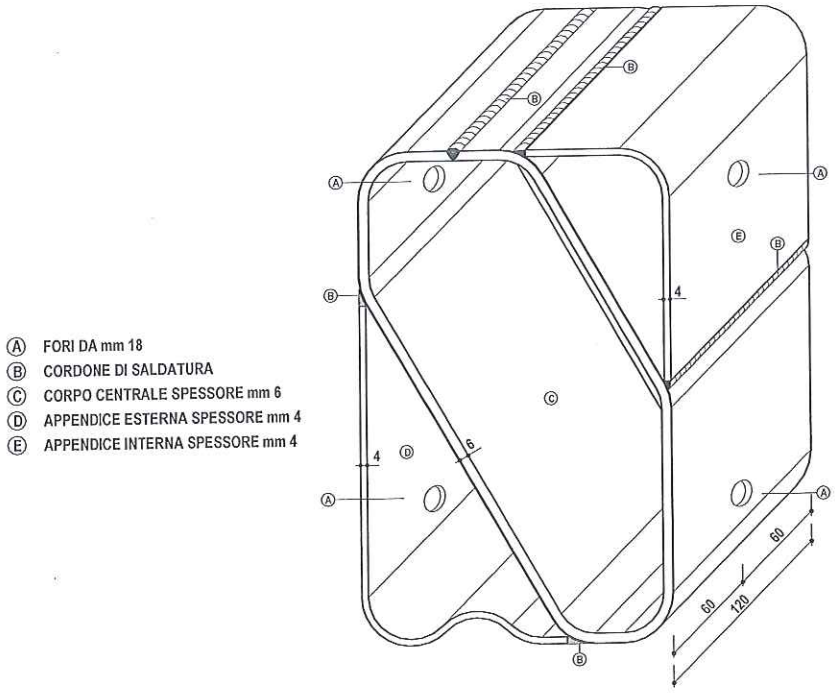


Fig. 2

Come suddetto, per ottenere il livello di contenimento richiesto dalla classe H4, sono chiamate a collaborare due filari della barriera già descritta, posti ad una distanza di 1588 mm tra i due lati interni dei paletti, come raffigurato in Fig. 3, in modo da avere un ingombro complessivo, tra fili esterni delle due triple onde, di 2400 mm.

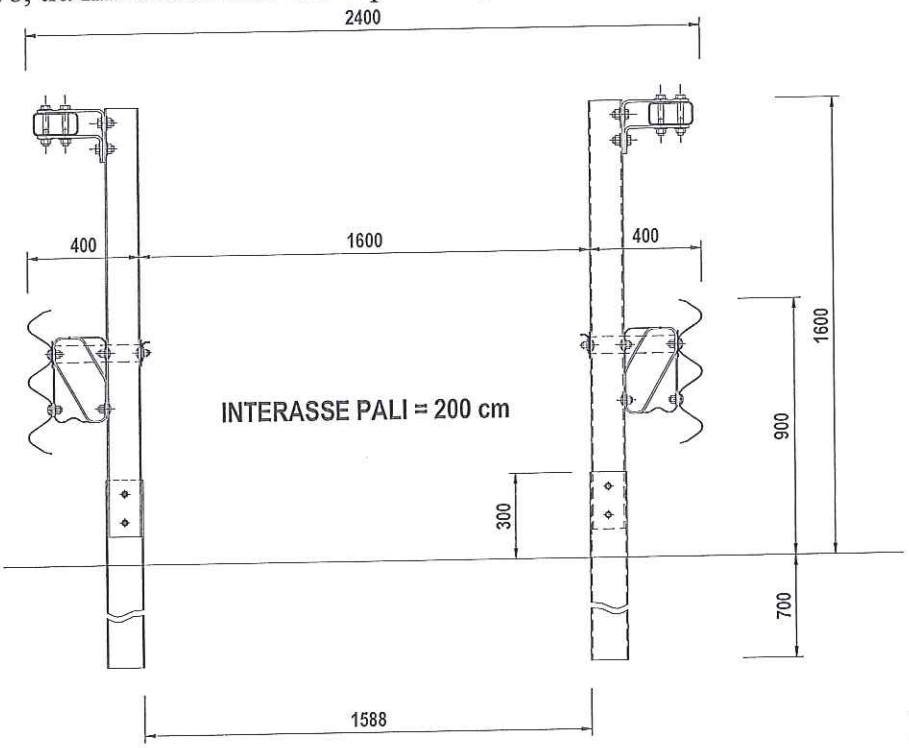


Fig. 3

È bene evidenziare subito che questa barriera prevede un cinematismo di funzionamento particolare, cioè lo sganciamento di tutta la struttura "fuori terra" rispetto al paletto a "C"

132x85x4.5 infisso nel terreno per 700 mm.. Nelle barriere usuali i paletti offrono una certa resistenza, ma poi finiscono con l'essere piegati trascinando verso terra la lama a tripla onda e gli altri elementi strutturali come il tubo corrimano che non possono più contrastare il veicolo in svio.

Nel nostro caso la barriera è composta da un paletto infisso nel terreno collegato ad un *"contropaletto"*, al quale sono connessi tutti gli elementi strutturali, tramite due bulloni, uno TDE M10 e l'altro TDE M12, che durante l'urto del veicolo pesante sono destinati a rompersi, consentendo quindi lo sganciamento della struttura fuori terra. In pratica così la tripla onda e il tubo corrimano restano aderenti alla fiancata del veicolo in svio costituendo una *"catena"* o corda che non si spezza e reindirizza dolcemente il veicolo, mentre quest'ultimo continua a dissipare la sua energia sganciando altri paletti e scollegando altri tratti di barriera.

L'altezza massima della barriera (filo superiore della tubo corrimano scatolare 160x80x5) è di 1600 mm., mentre l'ingombro trasversale massimo del singolo filare (in sommità per il tubo corrimano si hanno 375 mm.) è di 400 mm.

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore e dal tirante o corrente posteriore ad "L" 60x32x5, che sono legati tra loro tramite la diagonale in tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 4) in modo da realizzare una struttura a *"traliccio"* in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

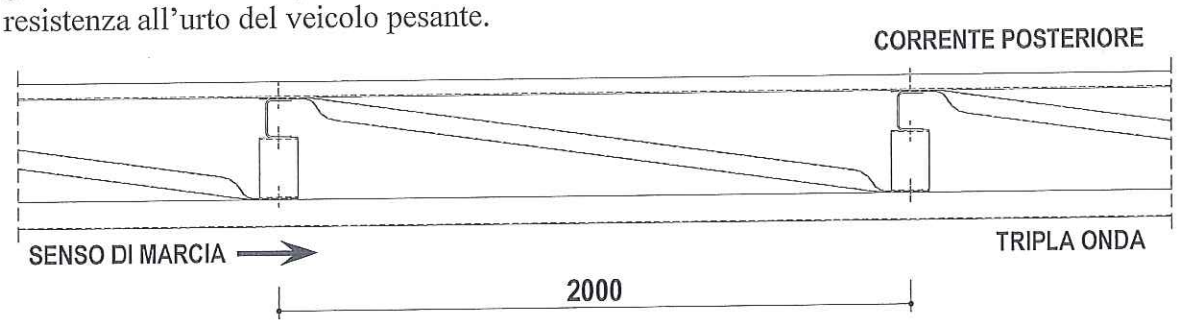


Fig. 4

La struttura resistente è completata dal tubo corrimano scatolare 160x80x5 (vedi Fig. 5) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni TDE M20 10.9; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti; il suo ingombro trasversale come detto è di 375 mm.

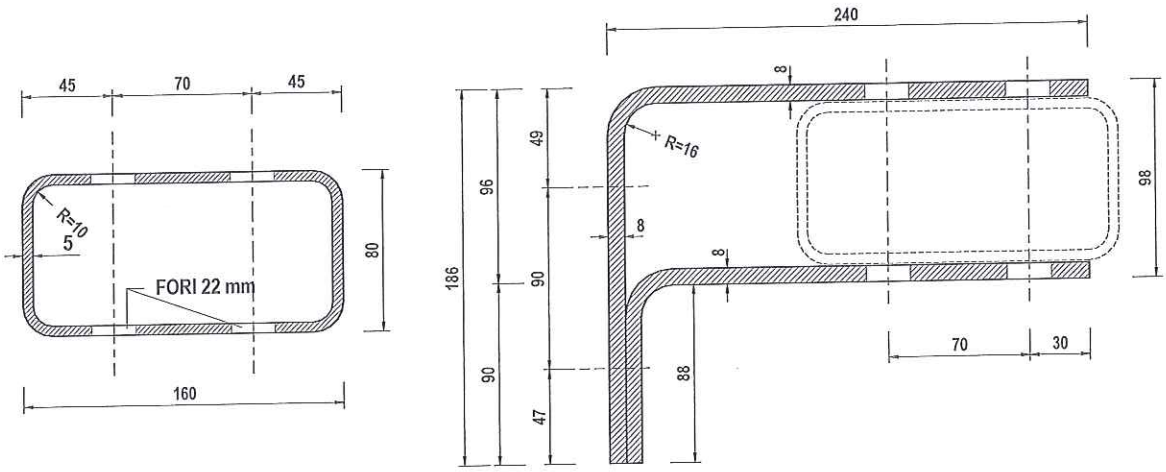


Fig. 5

La barriera permette di realizzare la continuità con le barriere simili da spartitraffico monopalo[1] su terra e calcestruzzo, anch'esse con cinematismo a *"sganciamento"*, ed anche con le analoghe barriere *"Autostrade per l'Italia"* da bordo ponte eventualmente presenti su cordoli dello spartitraffico in classe H4 e H3; questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. La barriera è infatti esteticamente e funzionalmente praticamente identica (tripla onda e tubo corrimano delle H4 sono posti alla stessa altezza), salvo il fatto che la presente ha il paletto infisso nel terreno anziché su piastra ancorata al cordolo.

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la **lunghezza minima dell'installazione** varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "*Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.*

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

[1] Ovviamente è necessario prevedere un tratto di idonea lunghezza di transizione e/o di raccordo tra le due tipologie che dovrà essere previsto dal progettista delle sistemazioni stradali.

Come è possibile evincere dal report di crash AUT/BSI-86/814, il fatto che, deformazioni (anche ridotte) si siano verificate a partire dal primo paletto della fila installata (100 ml), ha richiesto l'esecuzione di una SIMULAZIONE NUMERICA per determinare la lunghezza minima di funzionamento; tale simulazione, effettuata utilizzando un SW agli elementi finiti, specifico per tali impieghi (programma RADIOSS) previa taratura del modello numerico su i risultati sperimentali, ha fornito l'indicazione di 100+32 ml per la lunghezza minima di funzionamento.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera normalmente spesso non ha bisogno di uno specifico terminale in quanto essa, nelle interruzioni dello spartitraffico su cui è installata, continua con il sistema di protezione del varco, che può essere di diverse tipologie (semifisso o apribile con maggiore o minore rapidità) comunque tutte costituenti continuità con la barriera corrente.

Nei casi in cui il varco non è chiuso, si userà il classico dispositivo (vedi Fig. 6) a discesa con inclinazione graduale delle lame, fino ai 9° sul lato esterno e di 3° sul lato interno, ed a congiunzione obliqua con interramento delle due triple onde, con realizzazione di cuspide in calcestruzzo, usato da decenni negli spartitraffico autostradali; i due tubi corrimano superiori presentato la classica soluzione terminale curvata a 90°. Il tutto è descritto nei disegni allegati che descrivono la barriera.

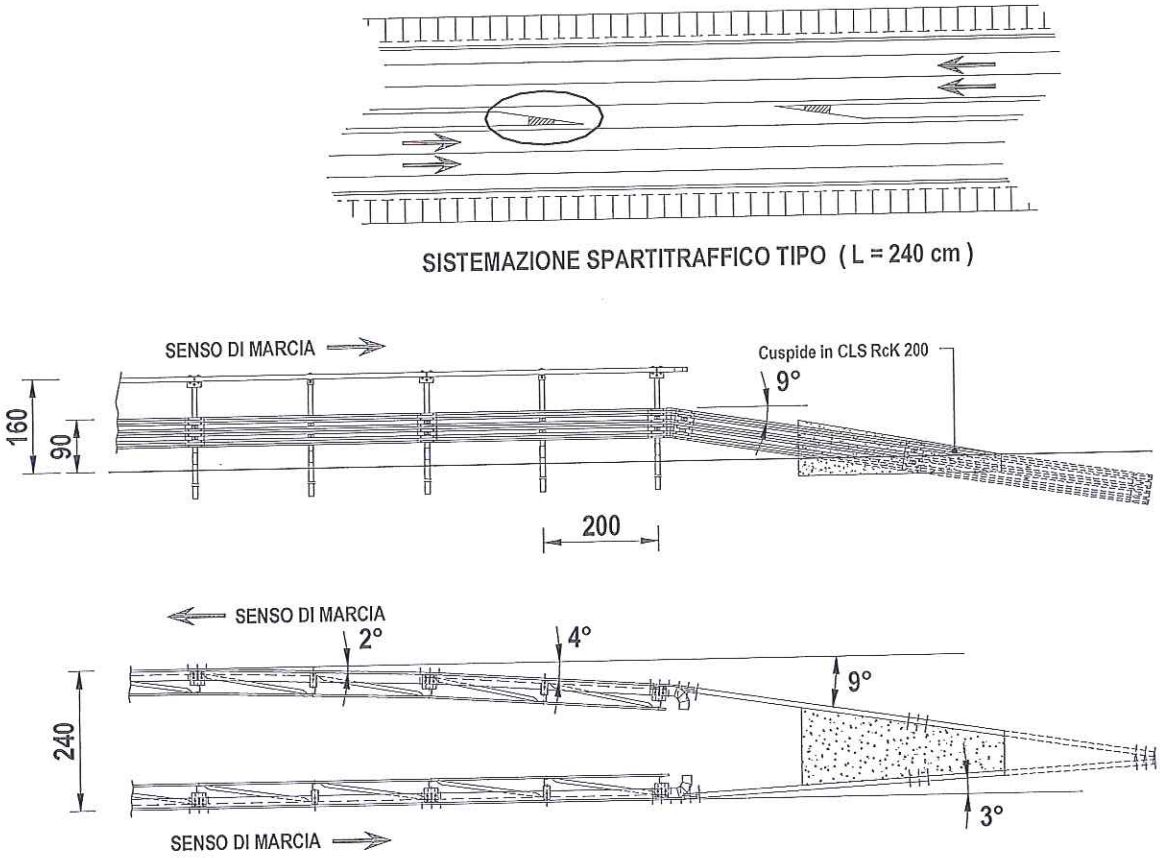


Fig. 6

Caratteristiche del supporto

Il terreno di supporto nel quale sono stati infissi i paletti in occasione delle prove di crash sulla barriera è terreno stabilizzato (in base a quanto dichiarato dal laboratorio LIER a pag. 45 dei report di prova). Lo stesso laboratorio allega specifiche prove di deflessione col principio della trave Benkelman secondo la normativa NF P94-117 (AASHTO T 256-77-86) che classificano il terreno in classe PF2 (avendosi EV2 $\geq$ 50 MPa).

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda — Fe 360 (S235JR);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 — Fe 360 (S235JR);
- Distanziatore per lama a tripla onda — Fe 430 (S275JR);
- Tubo corrimano 160x80x5 e relative piastre distanziatore — Fe 430 (S275JR);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 — Fe 430 (S275JR);
- Paletto 132x85x4.5 — Fe 430 (S275JR).
- Contropaletto 120x80x5 — Fe 430 (S275JR).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 per il serraggio di tutti i componenti della barriera tranne il tubo corrimano che viene fissato al distanziatore tramite bulloni a testa esagonale TDE M20x130 mm. in acciaio 10.9; i distanziatori ad "L" sono fissati al contropaletto con bulloni a testa esagonale TDE M20x50 mm. in acciaio 10.9.

Il paletto 132x85x4.5 è fissatola *"contropaletto"* tramite due bulloni a testa esagonale in acciaio di classe 8.8, uno TDE M10x30 e l'altro TDE M12x30.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale deve essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso

di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino o compattazione del terreno di supporto, ecc.) e ovviamente considerando il montaggio di uno dei due filari che compongono la barriera, sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera, anteriori e posteriori,
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 200 cm.; questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
4) scarico e posizionamento a terra dei *"contropaletti"* 120x80x5, dei distanziatori per la lama a tripla onda, dei tiranti o correnti posteriori angolari 60x32x5 e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
5) montaggio dei *"contropaletti"* 120x80x5 ai paletti tramite due bulloni a testa esagonale in acciaio di classe 8.8, uno TDE M10x30 (sotto) e l'altro TDE M12x30 (sopra) curando la verticalità degli stessi;
6) montaggio[2] dei distanziatori al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
7) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione;
8) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
9) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
10) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
11) fissaggio al *"contropaletto"* delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TDE M20x50 a testa esagonale classe 10.9, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
12) montaggio dei tubi corrimano scatolari 160x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TDE M20x130 a testa esagonale classe 10.9; naturalmente

[2] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 7) alla 12) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 13)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

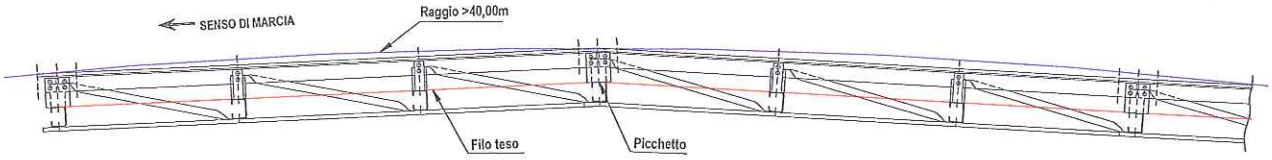
saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;

13) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 6), 7), 8), 9), 11) e 12) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Installazione in curva

Le modalità d'installazione in curva sono pressoché simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

- in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;



- Disporre per terra le lame parallele al filo. Sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- Infiggere i paletti nel terreno prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
- Installazione del resto della barriera (vedere capitolo modalità d'installazione)

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 40,00m, i pezzi non hanno bisogno di calandratura e il gioco nelle asole della lama è sufficiente a recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 40,00 m, le lame ed i tiranti posteriori dovranno essere calandrati in funzione del raggio desiderato e/o accorciati (è il caso del tirante posteriore).

Disegni tecnici

Nel seguito, sono riportati i disegni tecnici della barriera utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE.

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

EQUIPAGGIAMENTO RECOSTRUTTORE
Certificazione di qualità ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4)
Sezione Trasversale d'Assieme

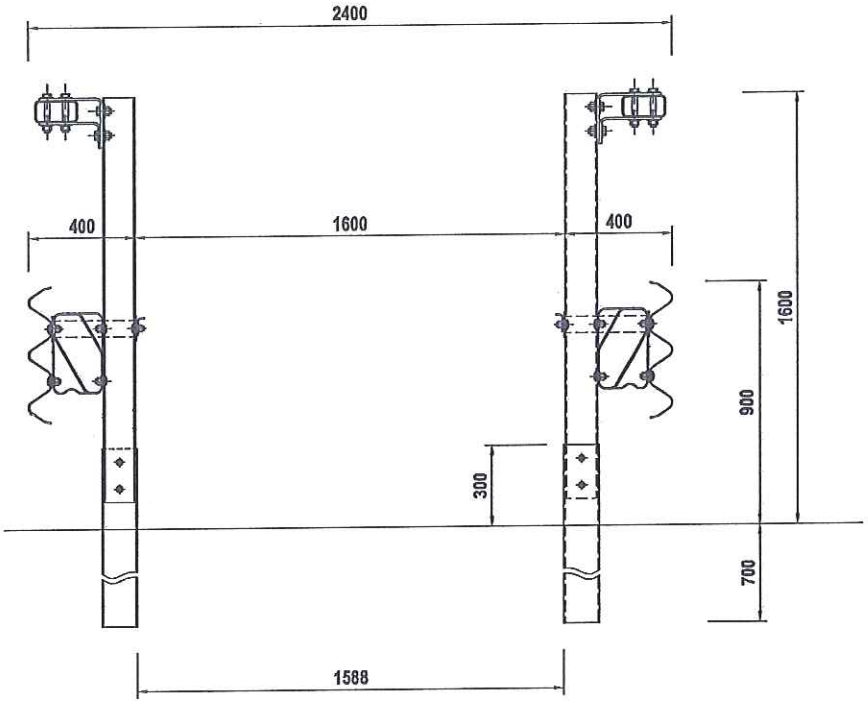
TAVOLA 0

REVISIONE n°0 del 9.4.2004

SCALA 1:20

È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

INTERASSE PALI = 200 cm



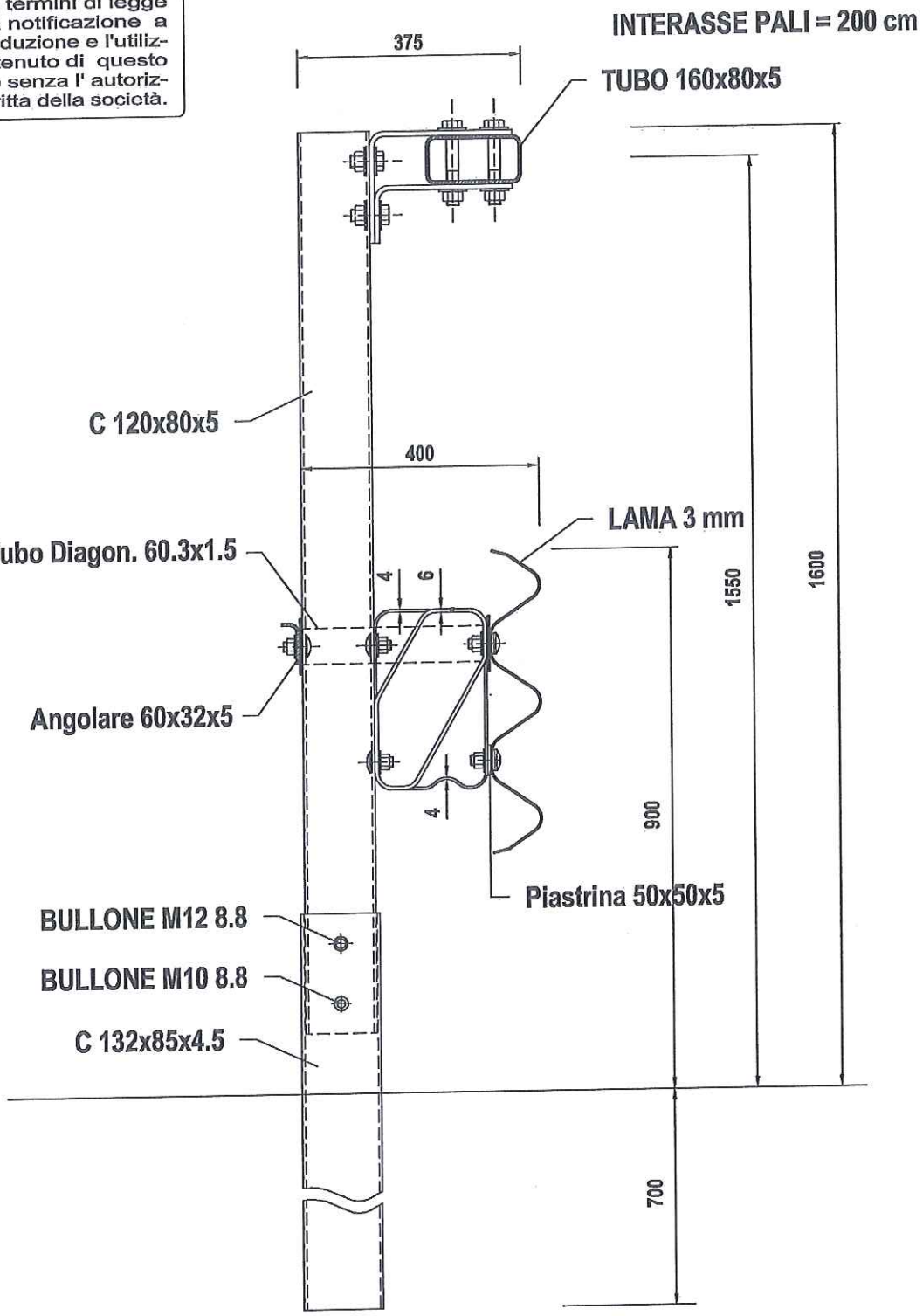
BREVETTO AUTOSTRADE : DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 119.88 (2 File)

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Società per azioni PBS-BSL	RESTRUTTORE/COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 1
OPERE DI SICUREZZA	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4) Sezione Trasversale d'Assieme	REVISIONE n°0 del 9.4.2004 SCALA 1:10

È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.



BREVETTO AUTOSTRADE : DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/ml 59.94
NOTE COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

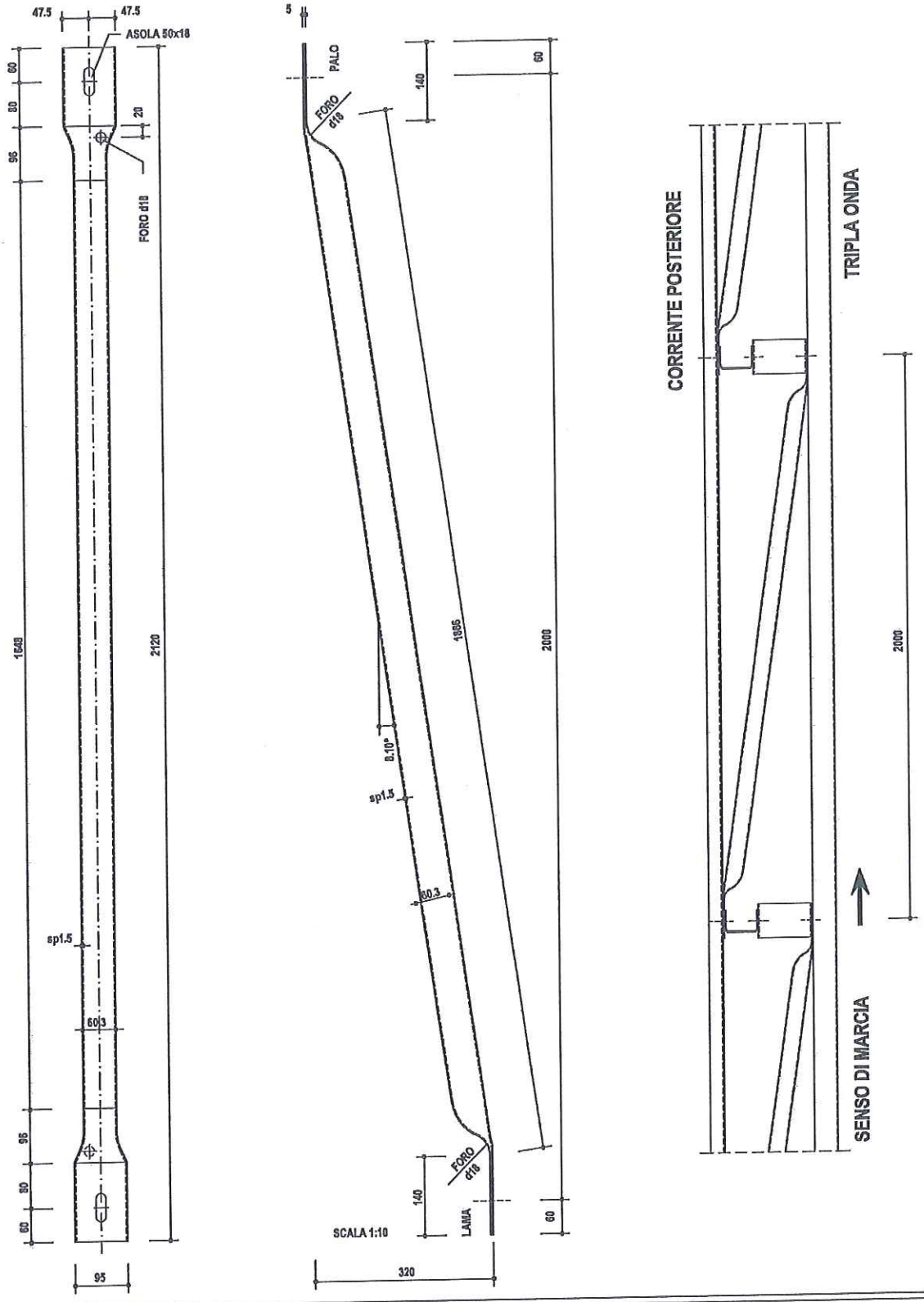
REQUISITI RECOSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 1.5

TAVOLA
2

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:10 - 1:20



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 (S235JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.67

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

RESPONSABILE COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

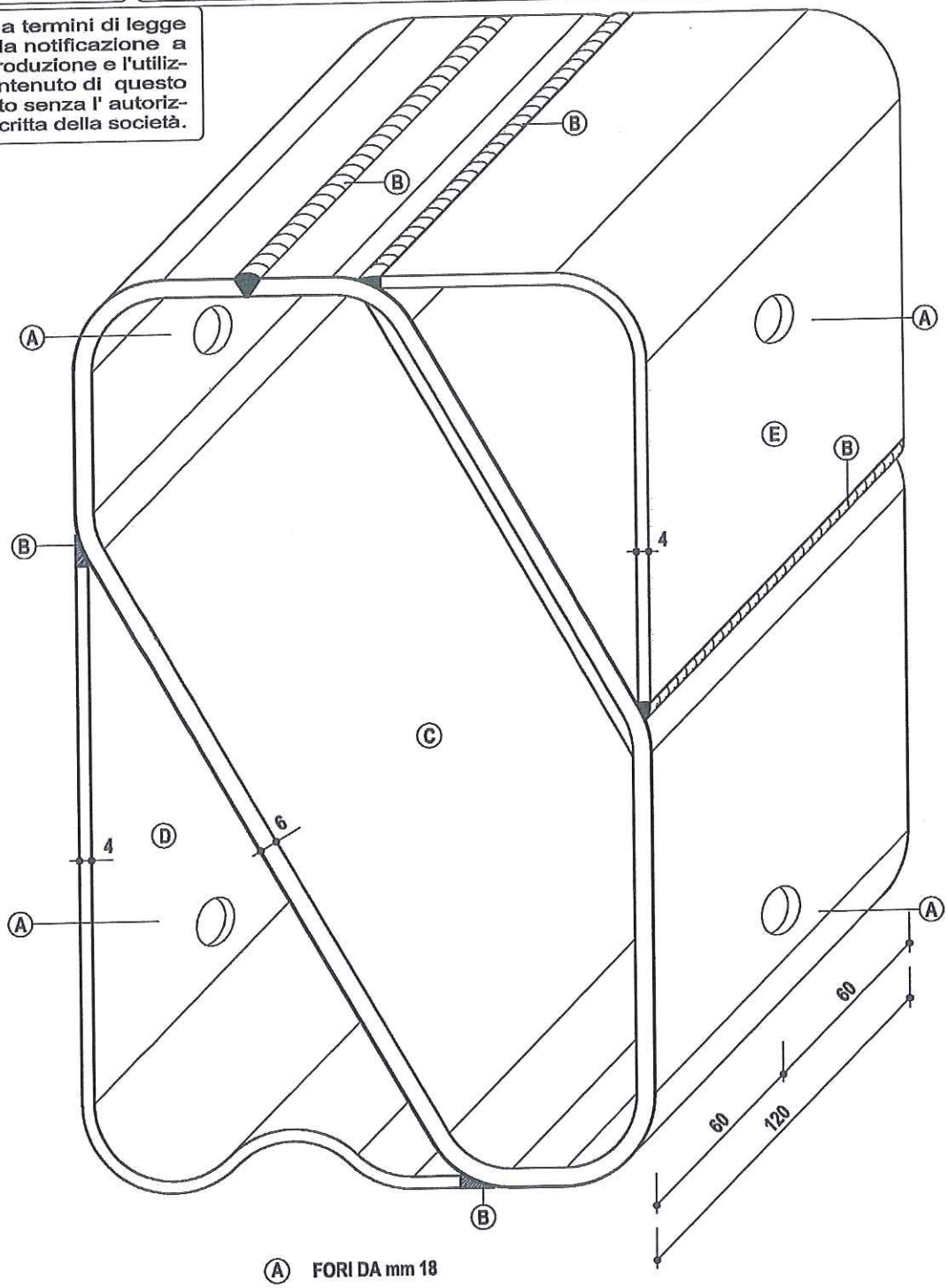
DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Vista Assonometrica

TAVOLA: 3

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2

È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.



Ⓐ **FORI DA mm 18**
Ⓑ **CORDONE DI SALDATURA**
Ⓒ **CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6**
Ⓓ **APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4**
Ⓔ **APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4**

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 6.39

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Via Alberto Bergamini,50
00159 - Roma

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

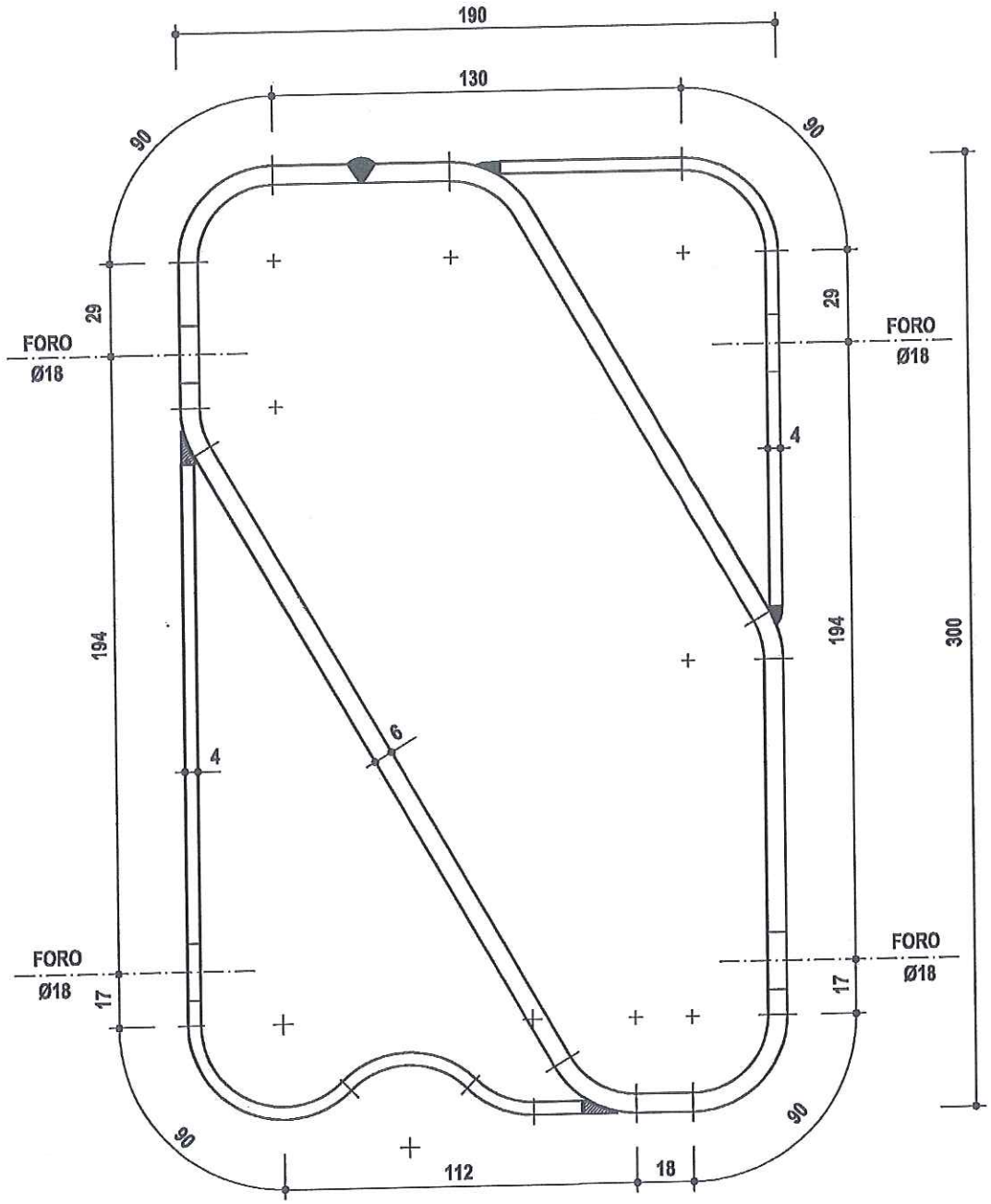
PROGETTISTA/COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Vista d'Insieme

TAVOLA 4

REVISIONE n°0 del 9.4.2004

SCALA 1:2



È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 6.39

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Via Alberto Bergamini,50
00159 - Roma

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

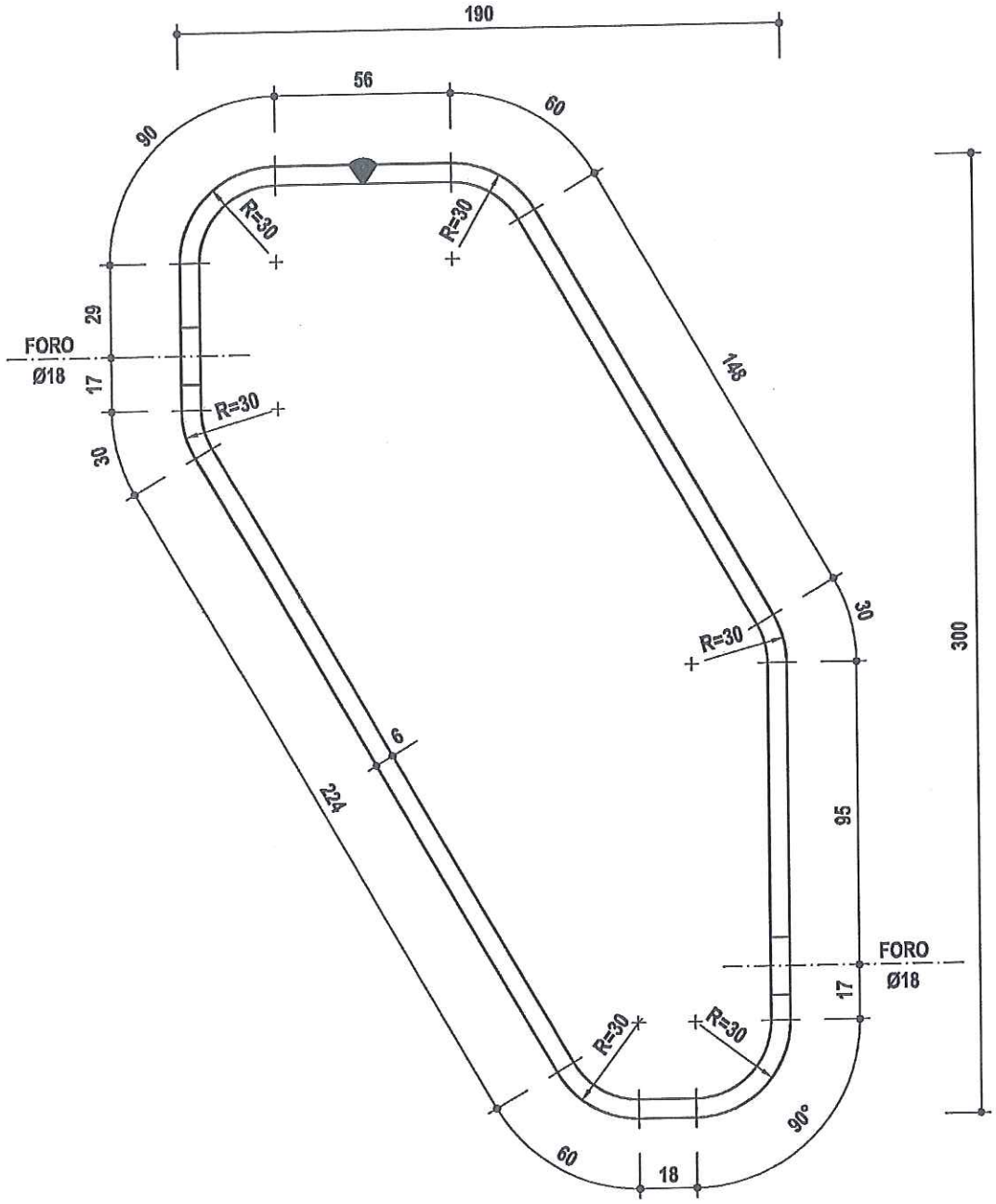
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Corpo Centrale

TAVOLA: 5

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2



È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE: Fe 430 (S275JR)

ZINCATURA: Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO: Kg/cad 4.37

NOTE: COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)

FILE: BRH42F-9

DIS.DA: DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

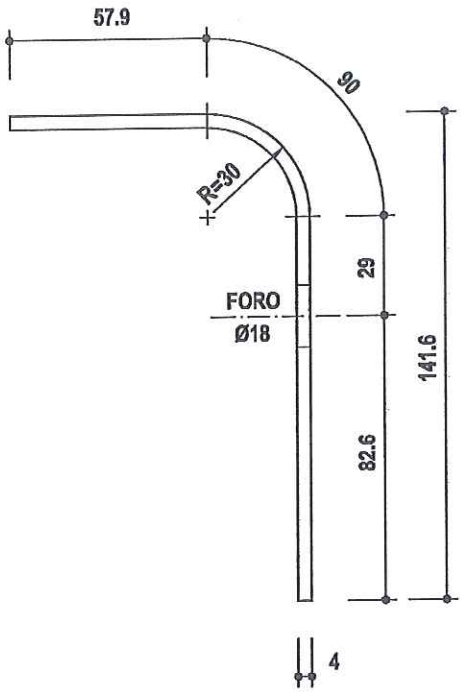
RESPONSABILE COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Appendice Interna

TAVOLA
6

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:2



È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.80

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Via Alberto Bergamini,50
00159 - Roma

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

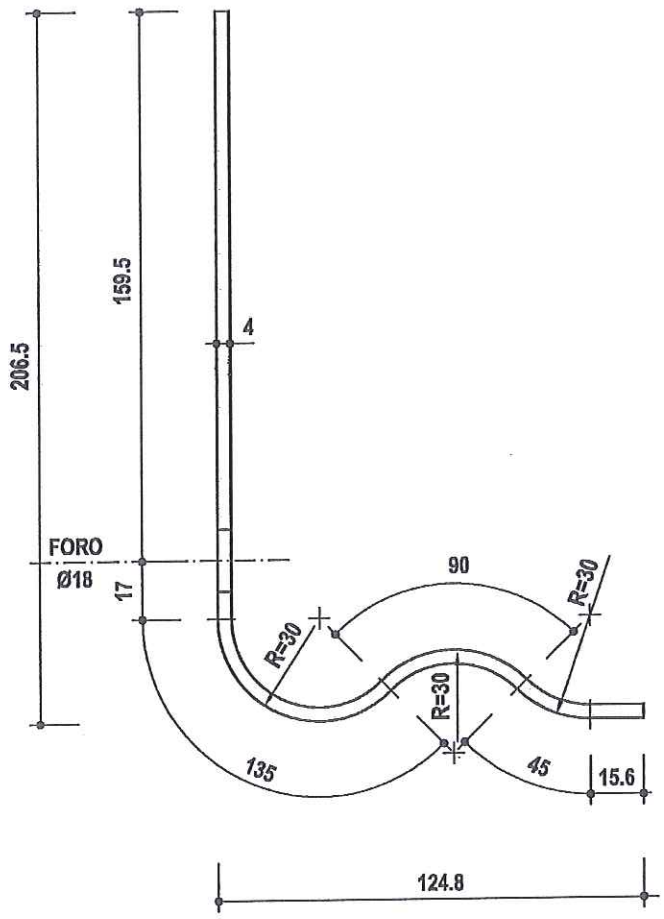
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Appendice Esterna

TAVOLA
7

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:2



È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l' autorizzazione scritta della società.

MATERIALE
Fe 430 (S275JR)

ZINCATURA
Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO
Kg/cad 1.22

NOTE
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)

FILE
BRH42F-9

DIS.DA
DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

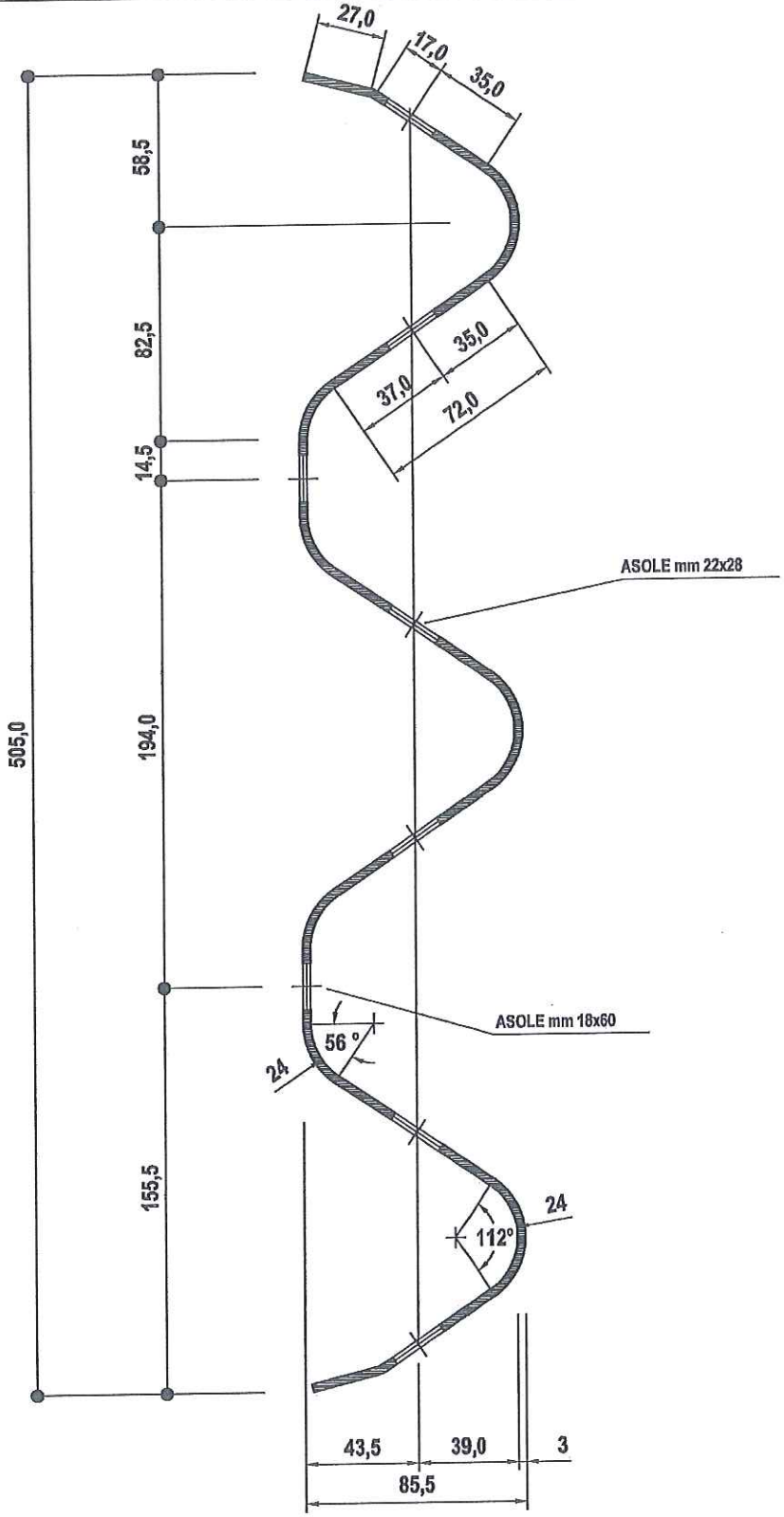
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA: 8

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 (S235JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 19.08

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

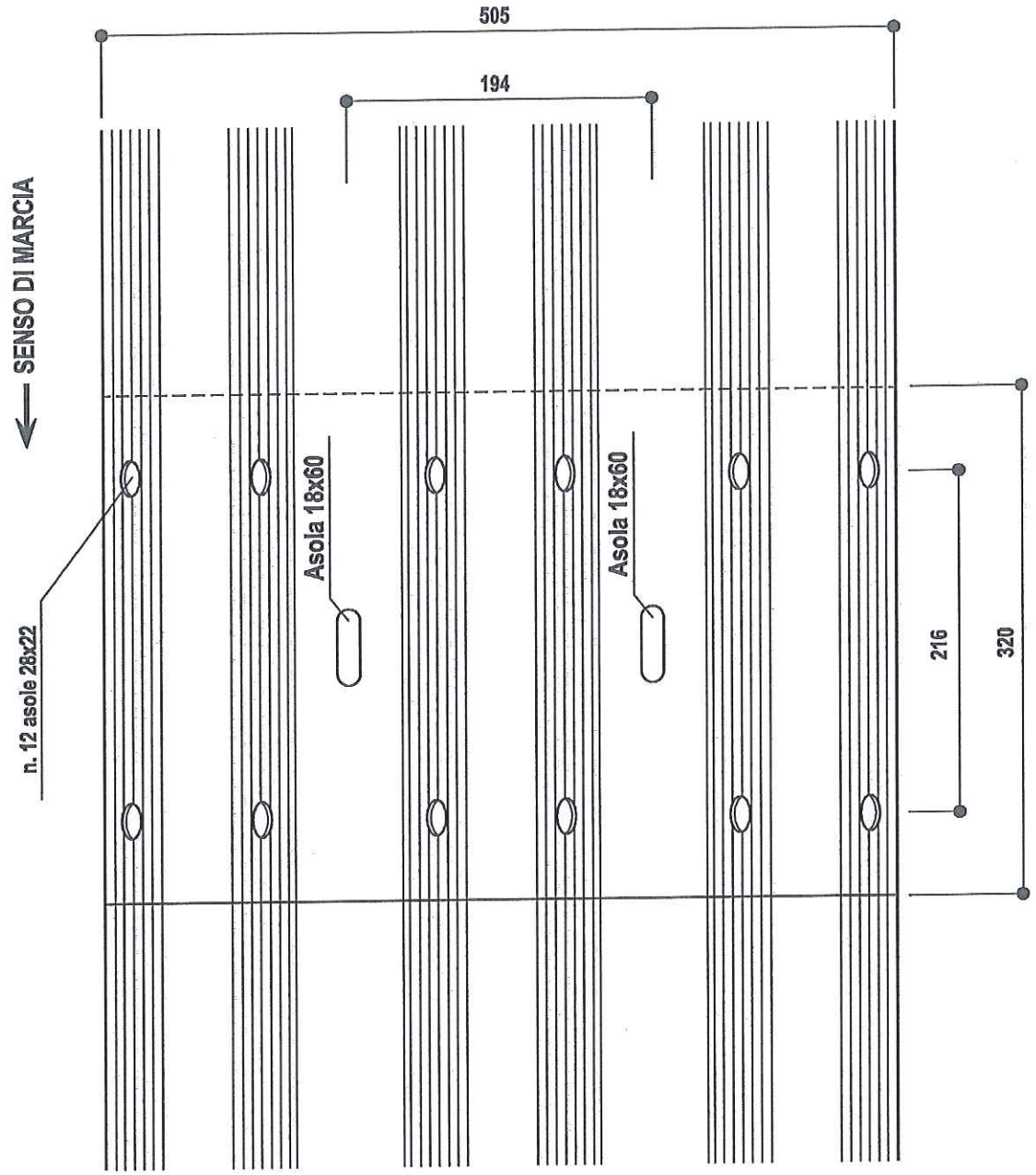
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: NASTRO A TRIPLA ONDA
PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA: 9

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4000 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4320

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 (S235JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 76.30

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

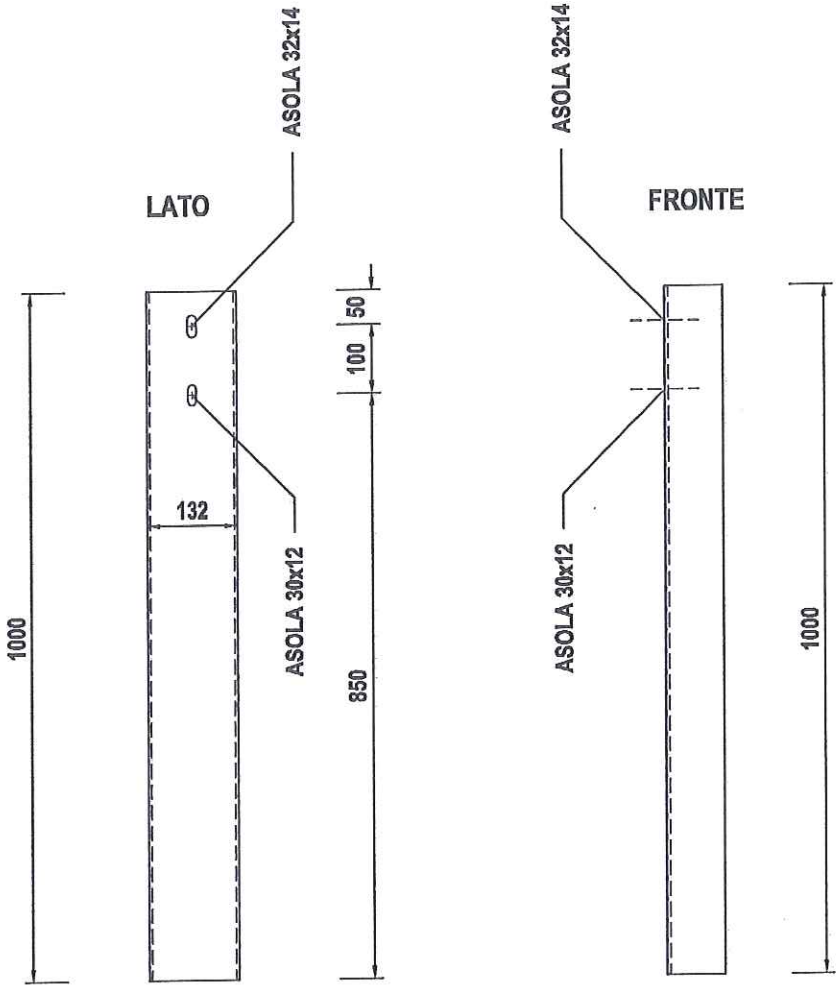
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: PALETTO DI SOSTEGNO
INTERASSE PALETTI = 200 cm

TAVOLA: 10

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

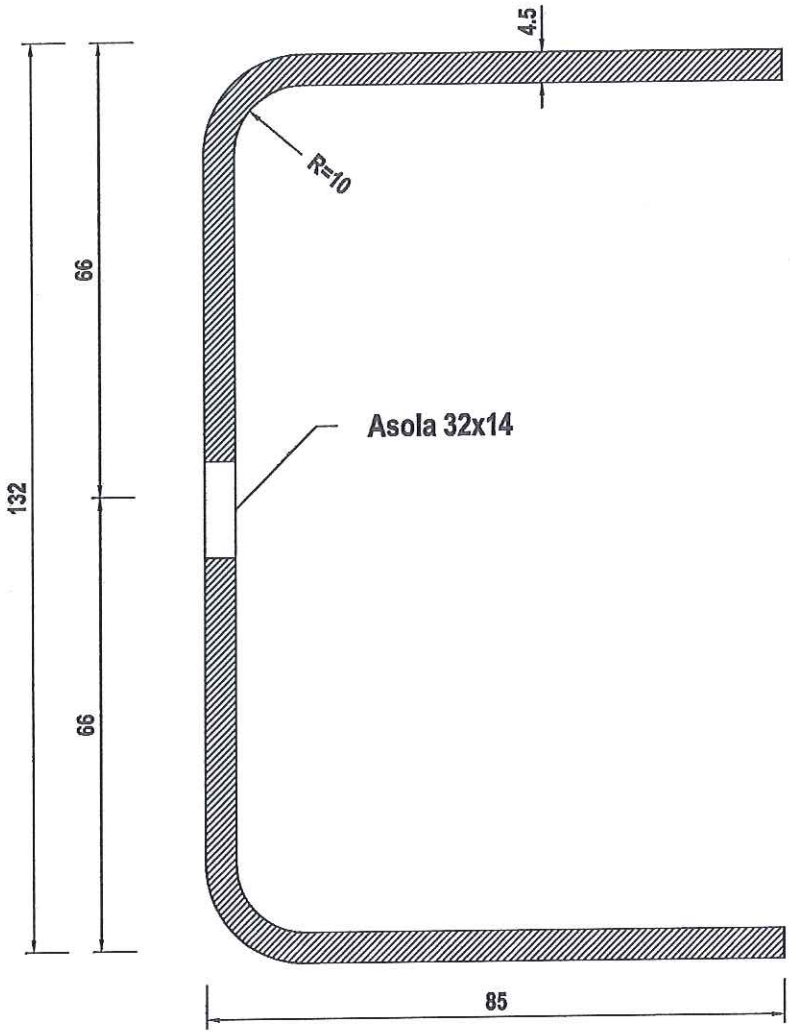
SCALA: 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 9.98

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Società per azioni PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 11
	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 200 cm	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA 1:1



MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 9.98
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

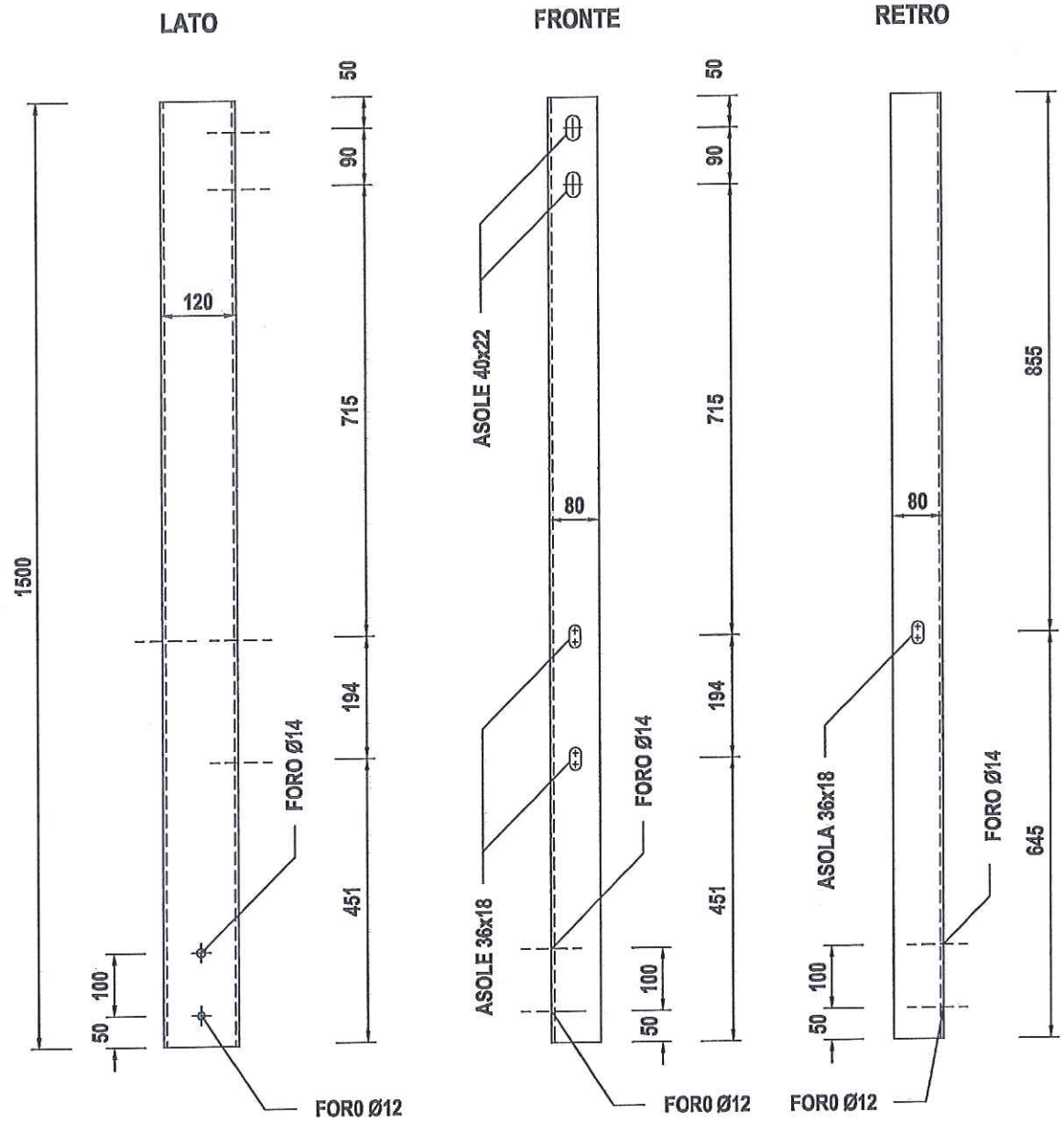
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: CONTROPALO SFILABILE
INTERASSE PALETTI = 200 cm

TAVOLA: 12

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

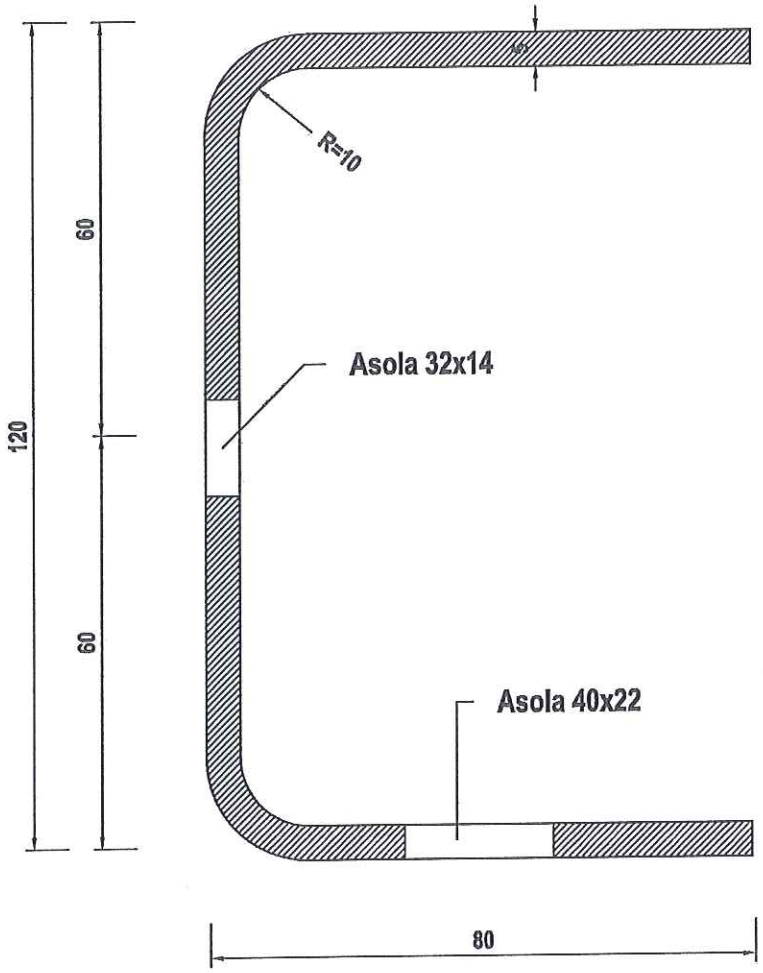
SCALA: 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 15.26

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'Italia Società per azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA: 13
PBS-BSL	DESCRIZIONE: CONTROPALO SFILABILE Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 200 cm	REVISIONE: n°0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:1



MATERIALE: Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA: Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO: Kg/cad 15.26
NOTE	FILE: BRH42F-9	DIS.DA: DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

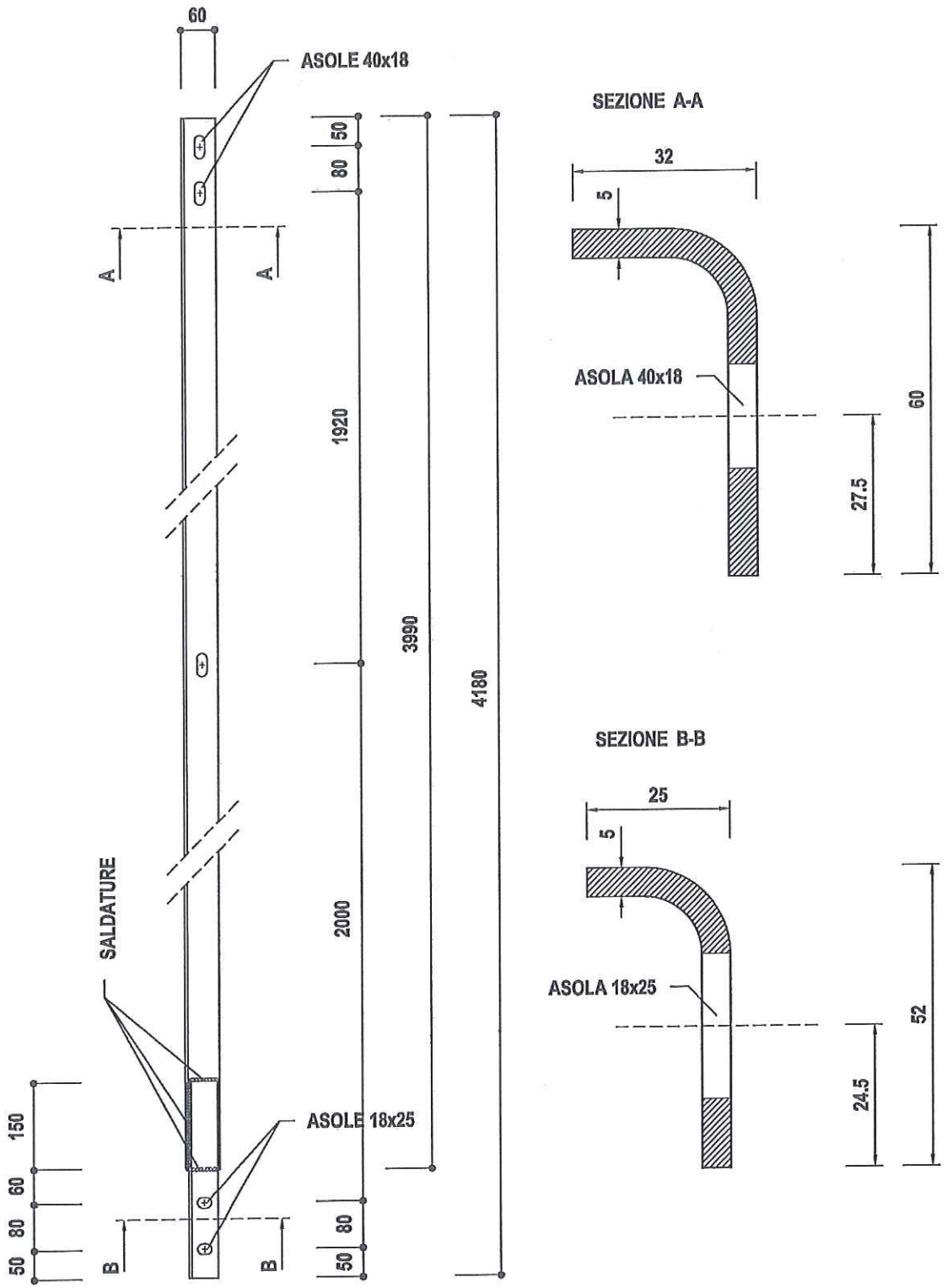
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: TIRANTE POSTERIORE
Angolare 60x32x5 L=4180

TAVOLA: 14

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:1 - 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 13.67

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

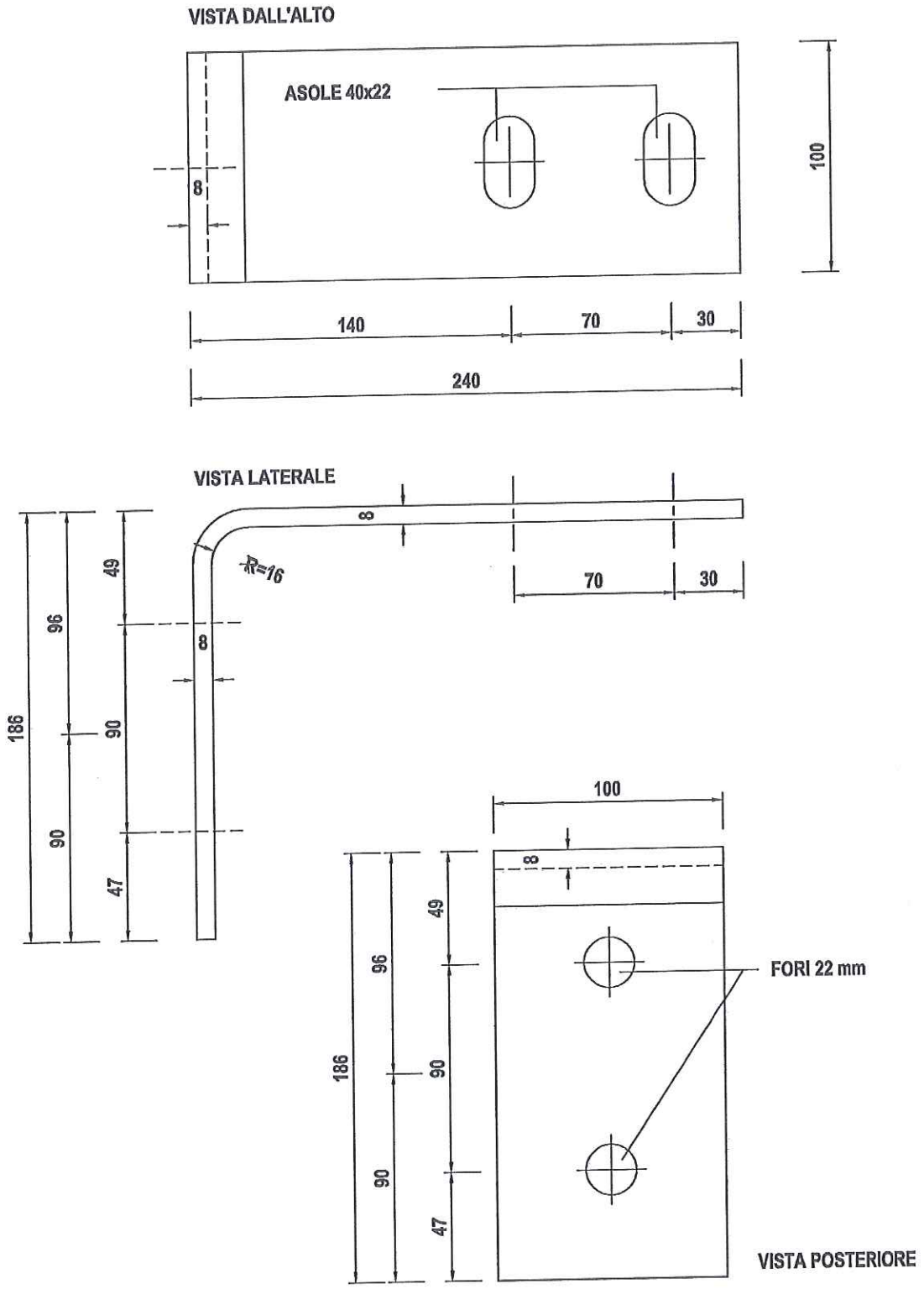
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento Superiore Standard

TAVOLA: 15

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.57

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

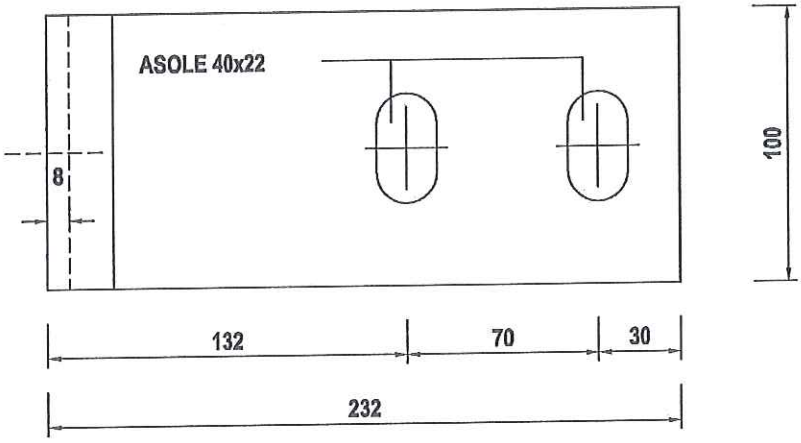
DESCRIZIONE
DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento Inferiore Standard

TAVOLA
16

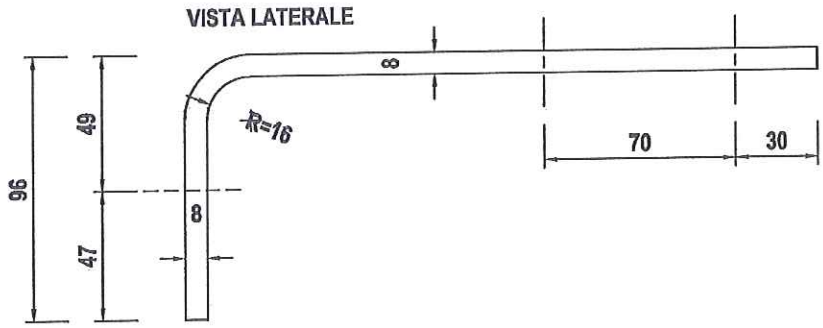
REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:2.5

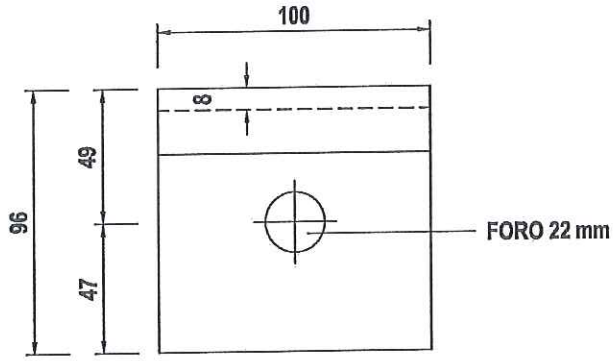
VISTA DALL'ALTO



VISTA LATERALE



VISTA POSTERIORE



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.96

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

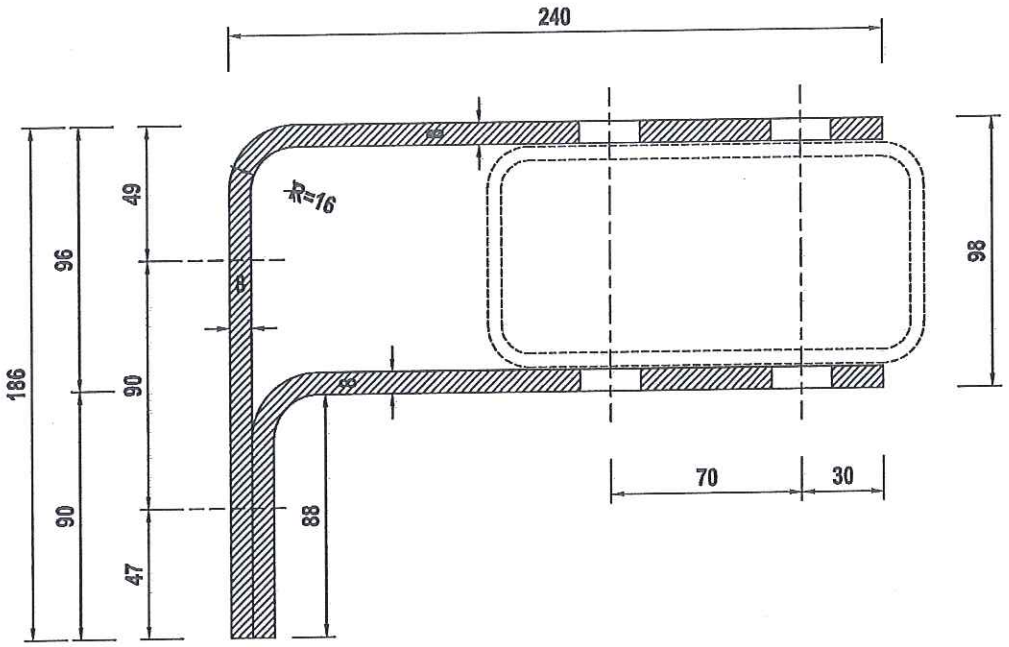
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elementi Assemblati (Sezione su Vista Laterale)

TAVOLA: 17

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.53 - 10.87

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

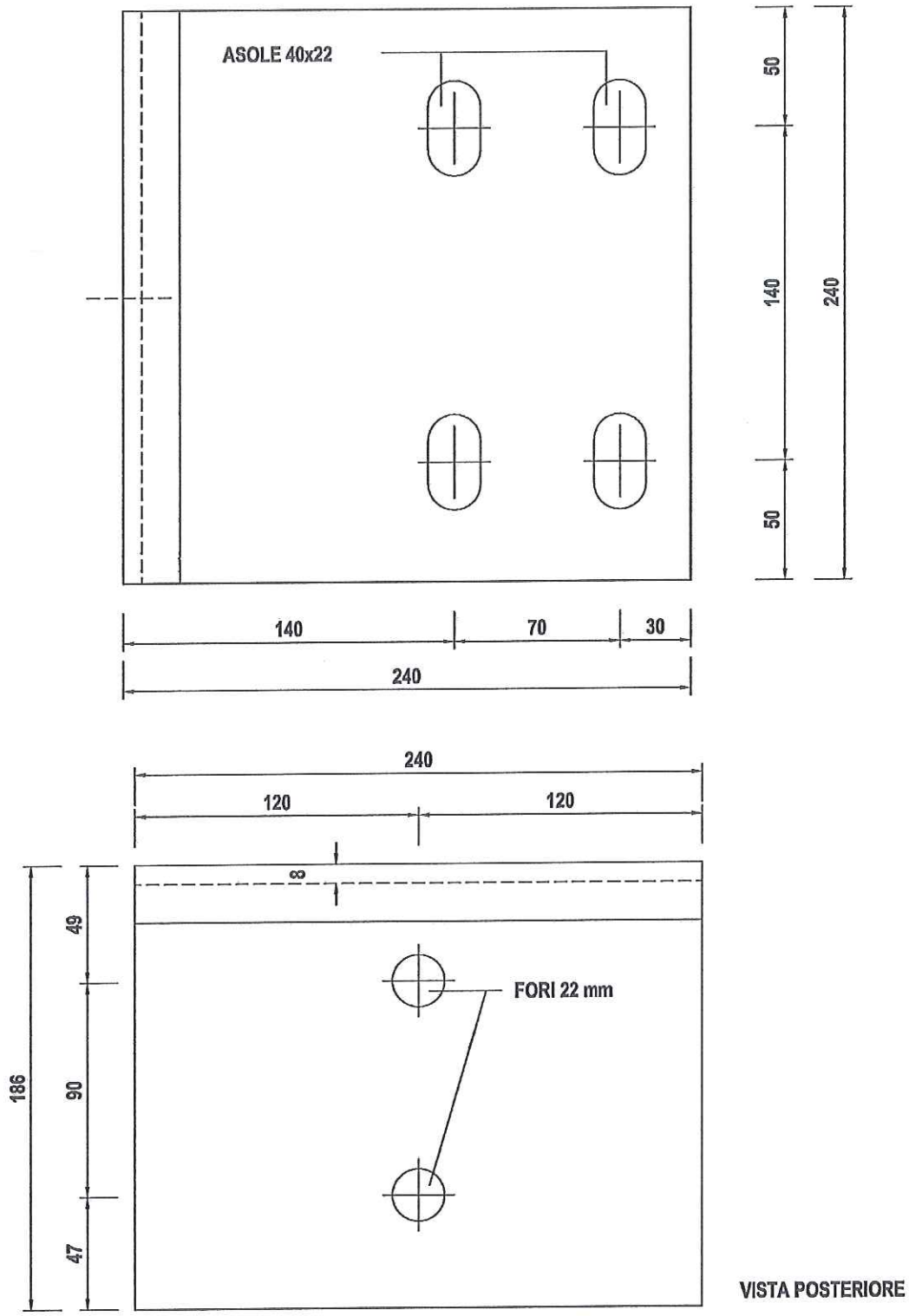
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento di Giunzione Superiore

TAVOLA: 18

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 6.17

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 15	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

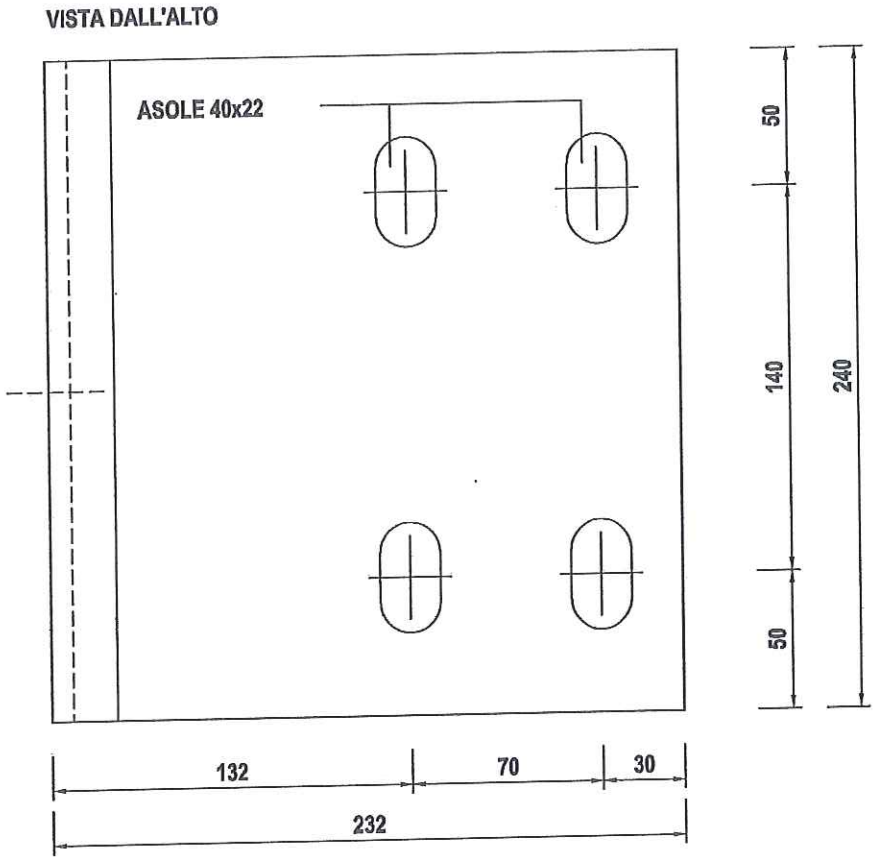
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

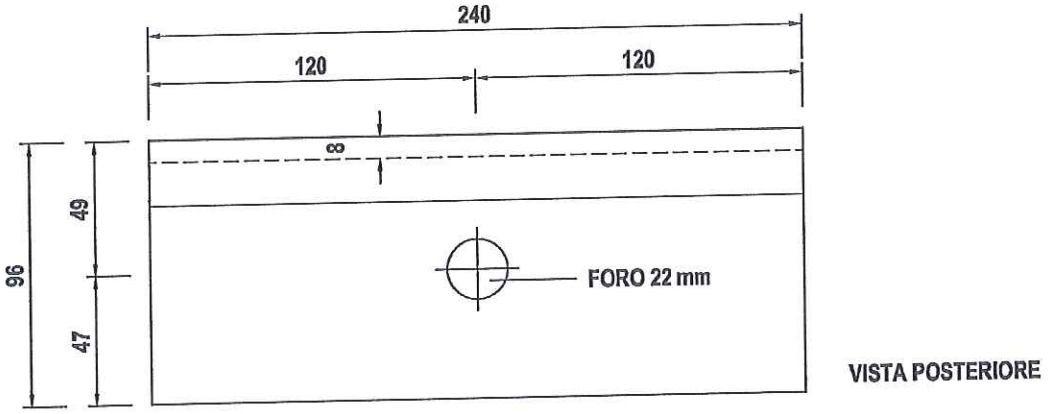
DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento di Giunzione Inferiore

TAVOLA: 19

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5





MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.70

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 16	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

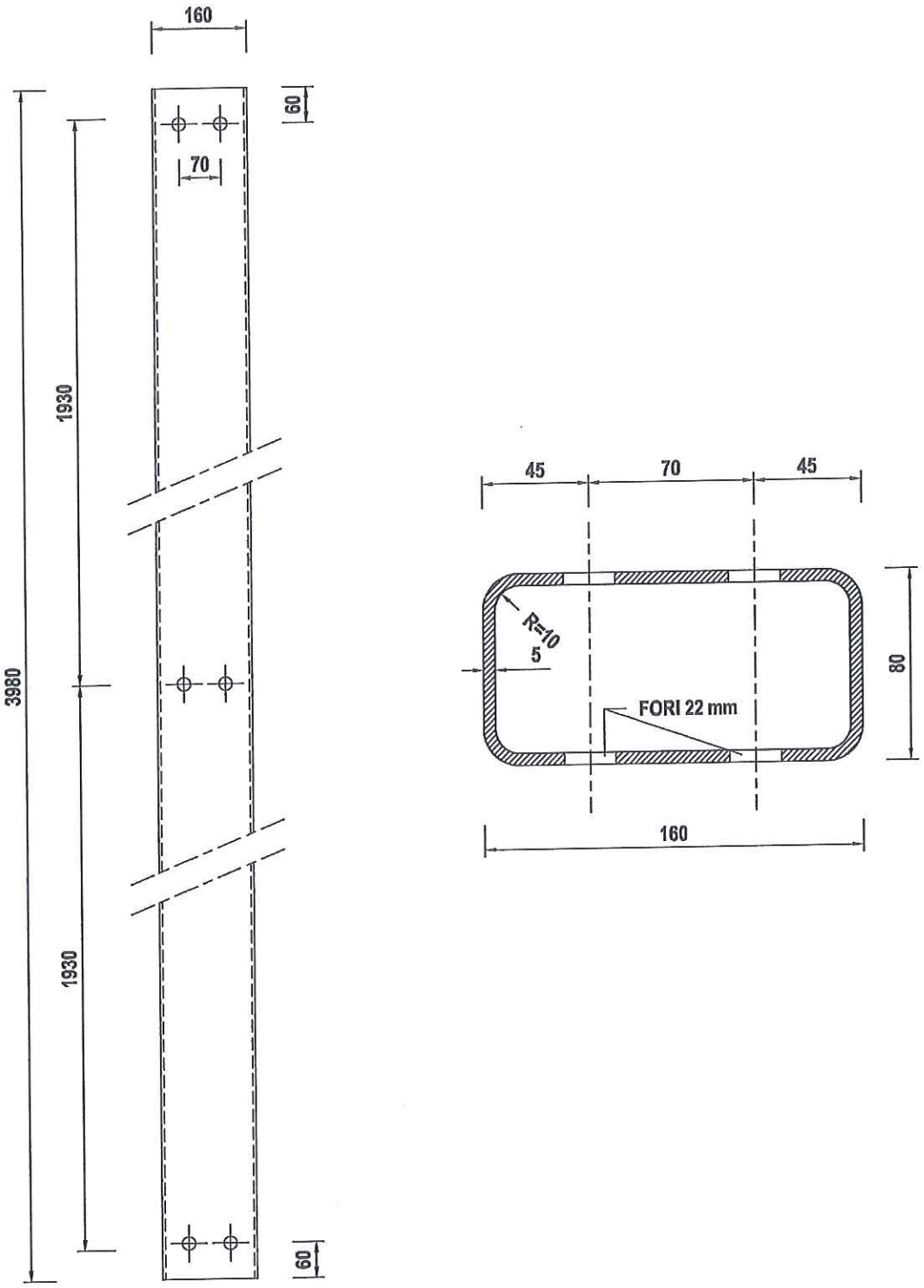
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: TUBO CORRIMANO 160x80x5 L=3980

TAVOLA: 20

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:10 - 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 68.50

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

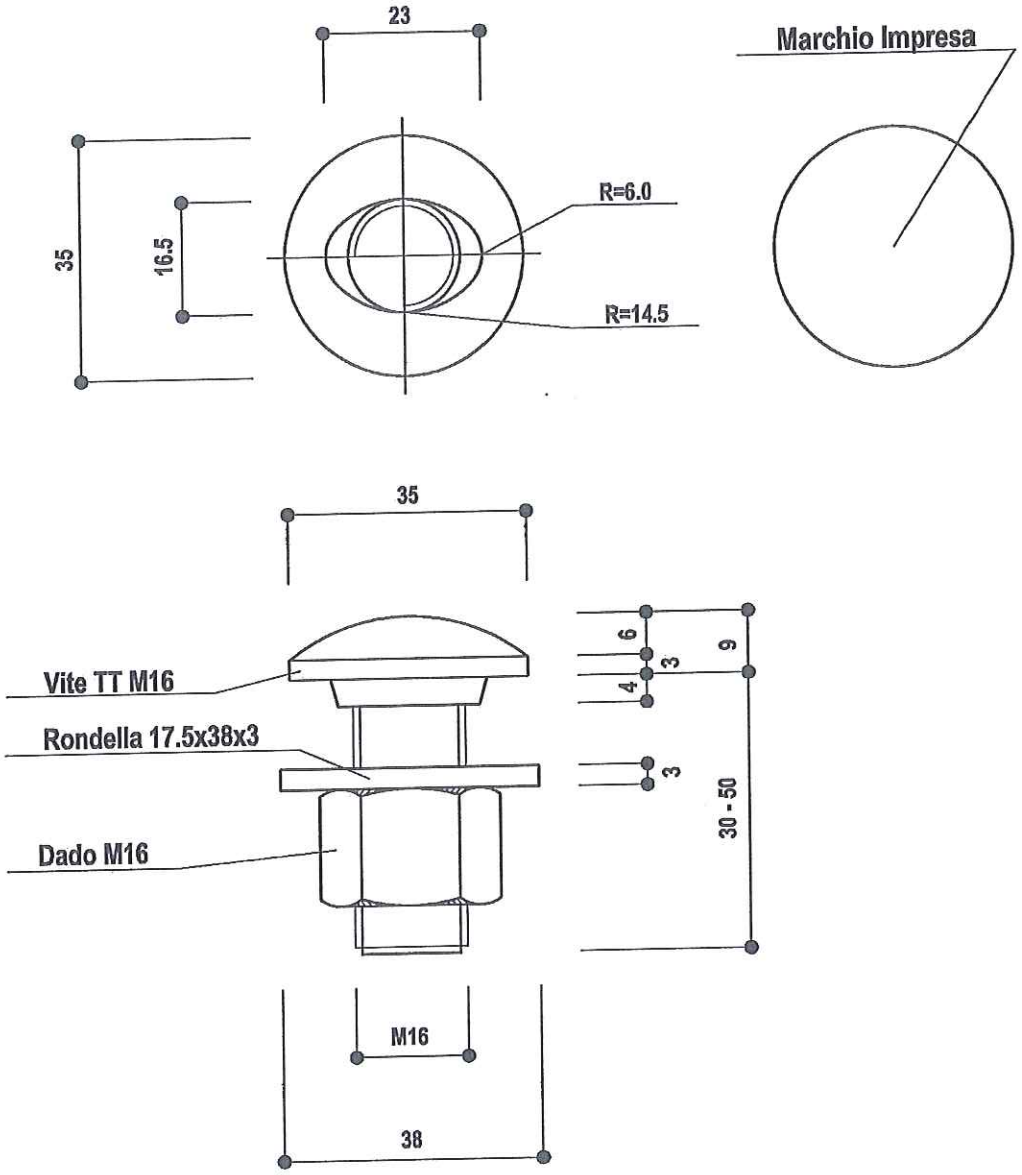
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: BULLONI TTDE M16 COMPLETI

TAVOLA: 21

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:1



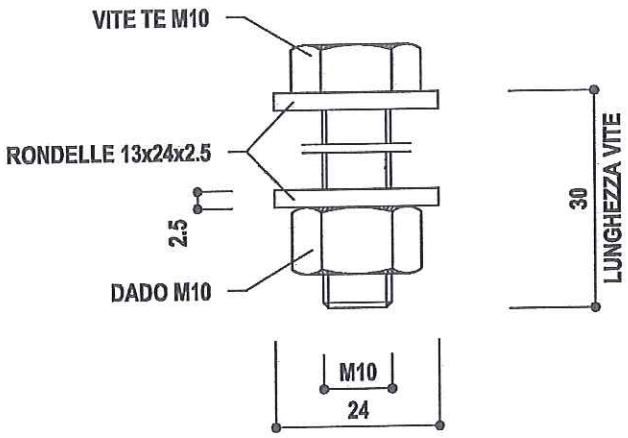
NOTA :

Il bullone TTDE M16x30 va impiegato solo per le sovrapposizioni dei nastri a tripla onda.

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.16 - 0.19

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Società per azioni PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 22
	DESCRIZIONE BULLONE TDE M10 COMPLETO	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA 1:1

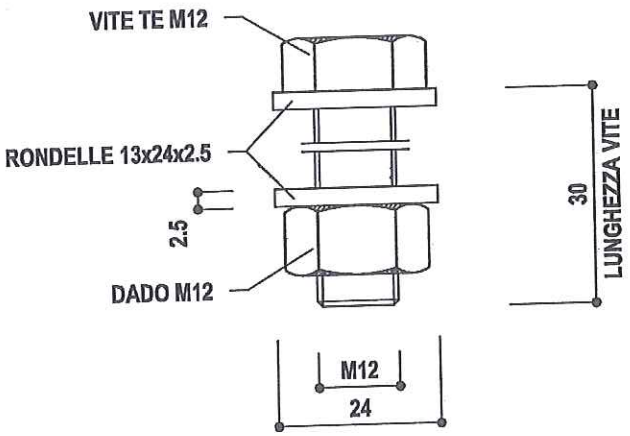


NOTA :

Il bullone TDE M10x30 va impiegato per il collegamento inferiore (più basso) tra il palo e il contropalo sfilabile.

MATERIALE UNI 3740 Classe 8.8	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.7
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Società per azioni PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 23
	DESCRIZIONE BULLONE TDE M12 COMPLETO	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA 1:1

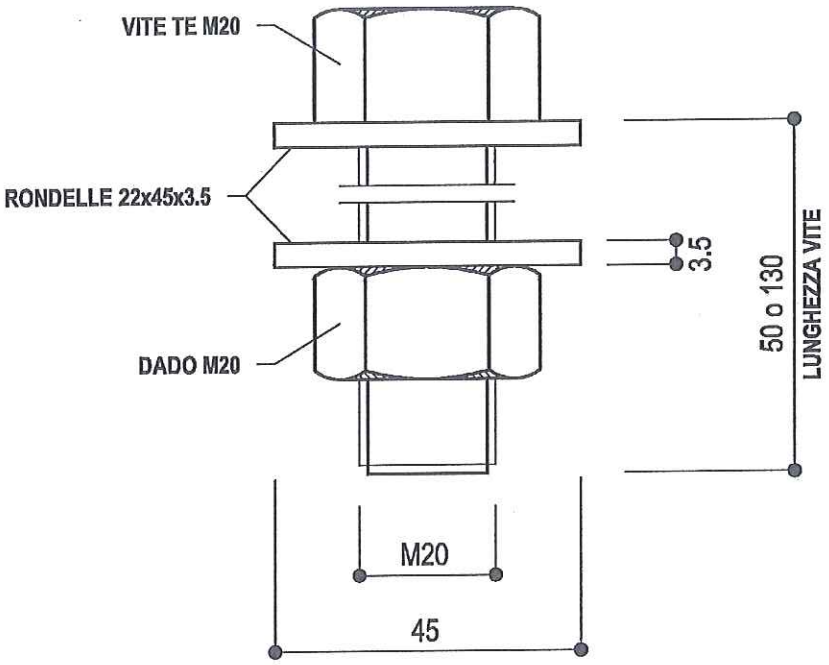


NOTA :

Il bullone TDE M12x30 va impiegato per il collegamento superiore (più alto) tra il palo e il contropalo sfilabile.

MATERIALE UNI 3740 Classe 8.8	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.08
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Società per azioni PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 24
	DESCRIZIONE BULLONE TDE M20 COMPLETO	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA 1:1



NOTA :

Il bullone TDE M20x130 va impiegato per il tubo corrimano

Il bullone TDE M20x50 va impiegato per il distanziatore del tubo corrimano

MATERIALE UNI 3740 Classe 10.9	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.44 - 0.71
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

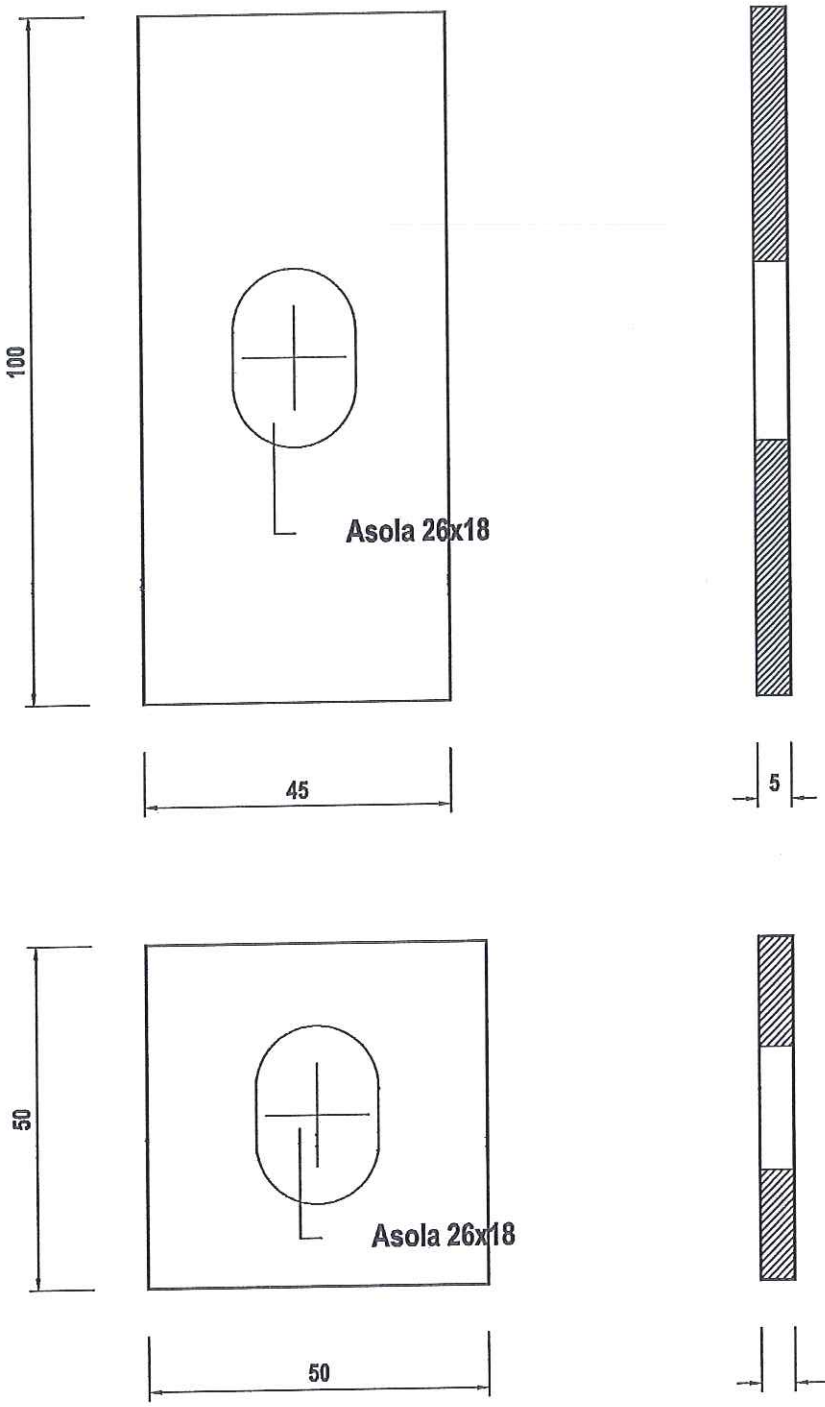
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4
PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

TAVOLA
25

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.18 - 0.10

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

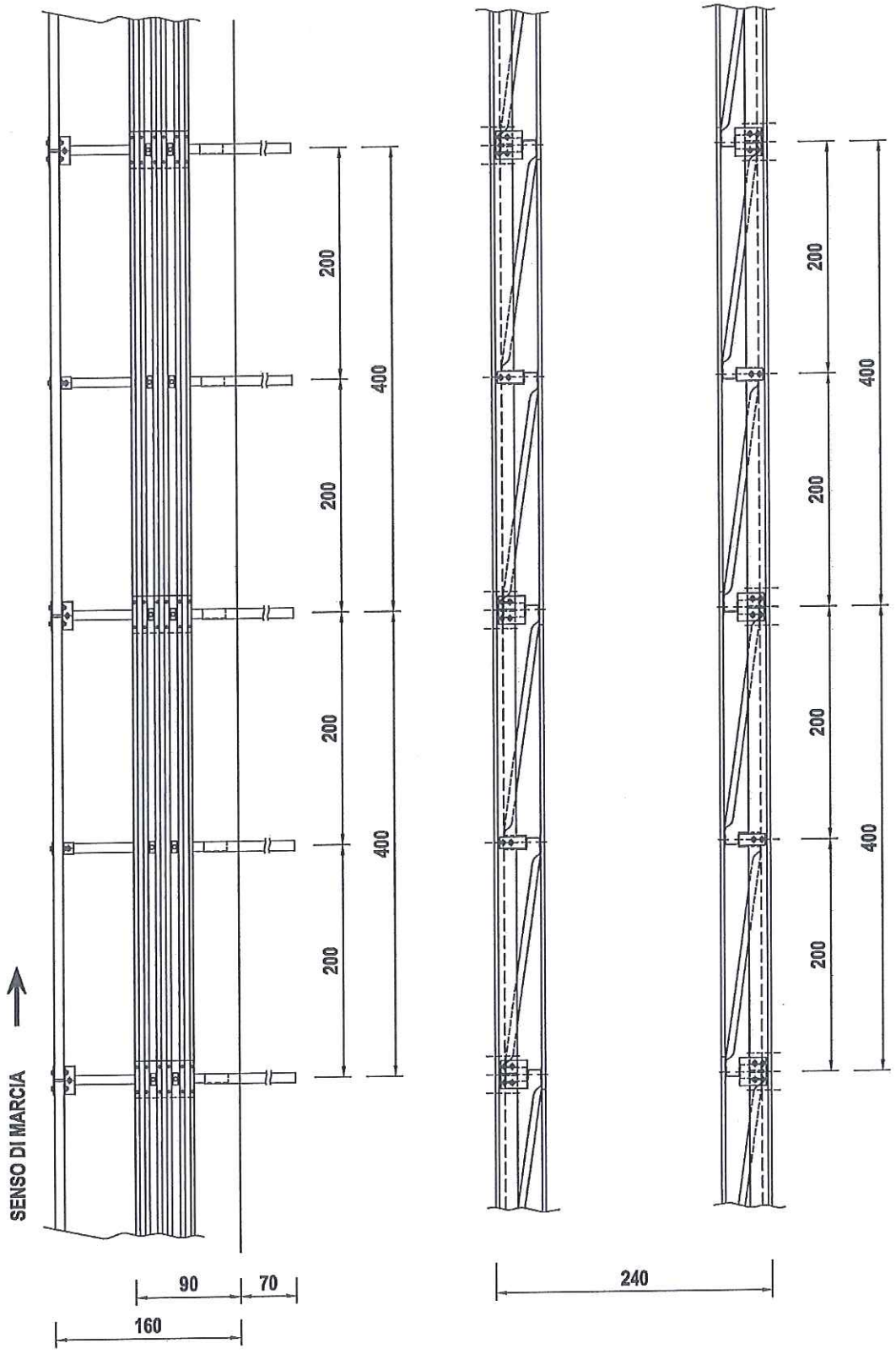
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4)

VISTE PROSPETTICA E IN PIANTA

TAVOLA 26

REVISIONE n°0 del 9.4.2004

SCALA 1:50



NOTE

FILE BRH42F-9

DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4)

ELENCO COMPONENTI

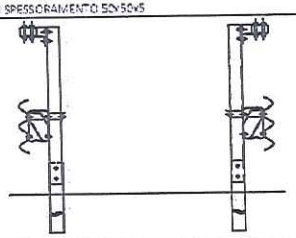
TAVOLA
27

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA

H4 SPARTITRAFFICO BRH42F-9

Tavola	ELEMENTO	Scala	pezzi per 4,5m (1sola fila)	peso CAD (kg)	peso tot/4,5m (kg)	peso/ metro (kg/m)	Materiale	Trattamento	Luogo di fabbricazione	Aggiornamento	Note
0-1	BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO (Classe H4)	"1:10"				119,88	Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	peso singola fila: 59,94 kg/m
2	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO	"1:10 - 1:5"	2	4,670	9,34	2,34	Fe360 (S235JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	Ø 60,3mm - sp 1.5mm.
(2-7)	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5) PER BARRIERE STRADALI	"1:1"	2	6,390	12,78	3,20	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
(8-9)	SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA	"1:2.5"	1	76,300	76,3	19,08	Fe360 (S235JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 3,00 mm, L=4820mm
(10-11)	PALETTO DI SOSTEGNO	"1:10 - 1:1"	2	9,990	19,96	4,99	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp.4mm - INTERASSE PALETTI = 200 cm
(12-13)	CONTROPALO SFILABILE	"1:10 - 1:1"	2	15,260	30,52	7,63	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp.5mm - INTERASSE PALETTI = 200 cm
14	TIRANTE POSTERIORE	"1:10 - 1:1"	1	13,670	13,67	3,42	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	60X32X5mm, L=4180
15	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento Superiore Standard	"1:2.5"	1	2,570	2,57	0,64	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
16	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento Inferiore Standard	"1:2.5"	1	1,960	1,96	0,49	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
17	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elementi assemblati						Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
18	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di Giunzione Superiore	"1:2.5"	1	6,170	6,17	1,54	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
19	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di Giunzione Inferiore	"1:2.5"	1	4,700	4,7	1,18	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
20	TUBO CORRIMANO	"1:10 - 1:2.5"	1	68,500	68,5	17,13	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	160x80x5 L=3980mm
21	BULLONI TTDE M16x30 COMPLETI	"1:1"	12	0,160	1,92	0,48	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
21	BULLONI TTDE M16x50 COMPLETI	"1:1"	8	0,190	1,52	0,38	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
22	BULLONI TTDE M10x30 COMPLETI	"1:1"	2	0,160	0,32	0,08	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
23	BULLONI TTDE M12x30 COMPLETI	"1:1"	2	0,190	0,38	0,10	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
24	BULLONI TDE M20x50 COMPLETI corti	"1:1"	4	0,440	1,76	0,44	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
24	BULLONI TDE M20x130 COMPLETI lunghi	"1:1"	6	0,710	4,26	1,07	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
25	PIASTRINA COPRIASOLA 100x84x4	"1:1"	4	0,120	0,48	0,12	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
25	PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5	"1:1"	2	0,090	0,18	0,05	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	



NOTE

FILE
BRH42F-9

DIS.DA
DSTE/PBS/DSL

CE Rilasciato da Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	120 ±15
Bulloni TDE M10, classe 8.8 (colleg.inf.palo)	20 ±2
Bulloni TDE M12, classe 8.8 (colleg.sup.palo)	25 ±2

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati provvedendo a rincalzare e ricompattare il rilevato autostradale, prima dell'installazione dei nuovi elementi, per tutta la zona in cui sono stati rimossi i paletti.
I nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-12 del capitolo "Modalità d'installazione".

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (Sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella pagine successiva in Fig.7:

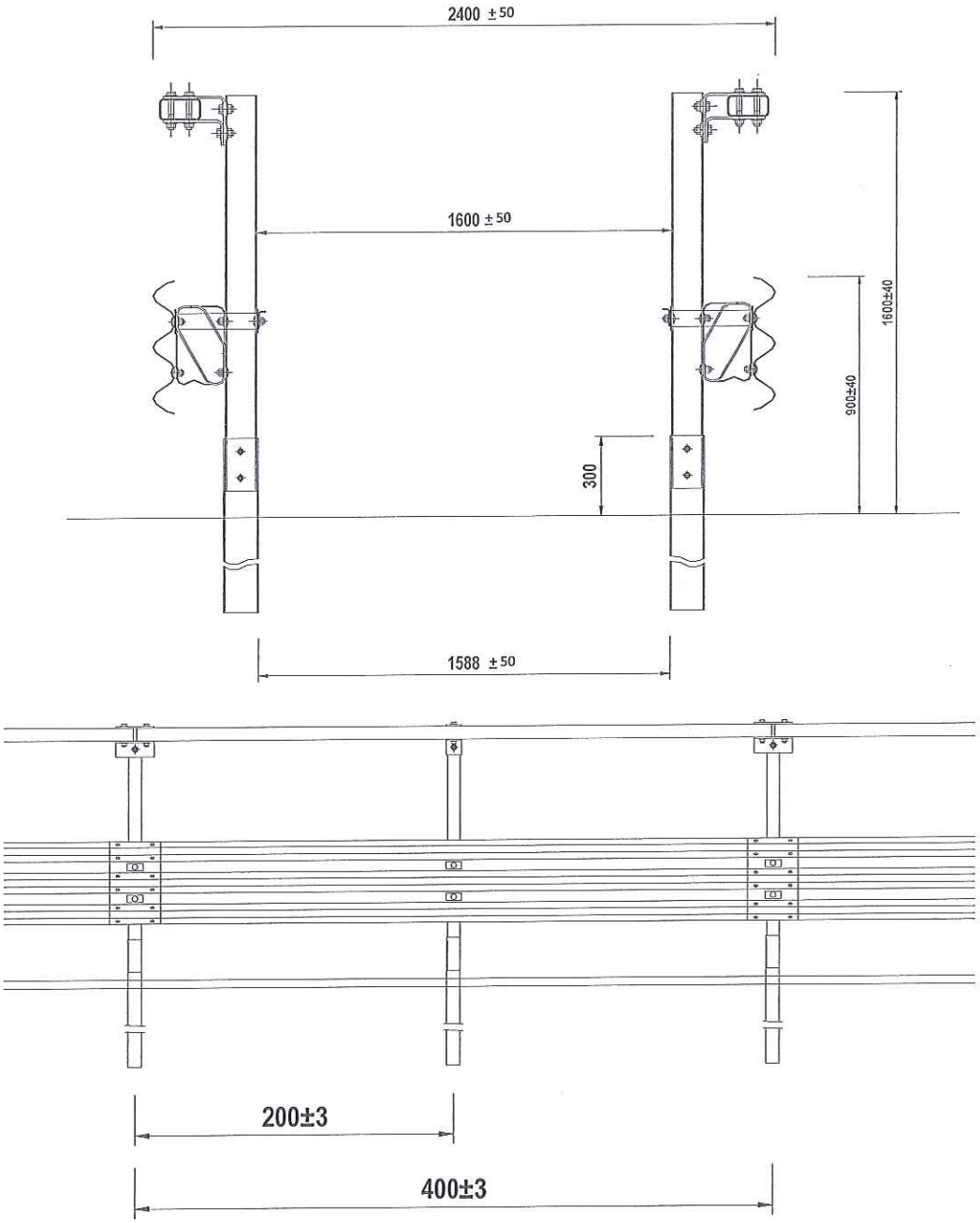


Fig.7

Risultati delle prove in scala reale

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato di L.I.E.R. di Lione, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, che le eseguì in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente un riassunto delle prove di crash:

Prova n. AUT/BSI-85/813 del 27 aprile 2004 (Peugeot 205)

Classe di riferimento :	TB11 (N2 - H4)
Peso del veicolo :	897 Kg
Velocità di prova :	101.4 Km/h
Angolo d'impatto :	20,1°
Livello di contenimento Lc :	42.02 kJ
Valore Indice ASI :	1.1 < 1.4
Valore Indice THIV :	26 Km/h < 33
Valore Indice PHD :	19 g < 20
Indice V.C.D.I. :	LF 0011000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. AUT/BSI-86/814 del 28 aprile 2004 (Renault G260 a 5 assi)

Classe di riferimento :	TB81 (H4)
Peso del veicolo :	37380 Kg
Velocità di prova :	66.6 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	748 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica :	2.5 m.
Deflessione statica permanente :	2.31 m.
Larghezza operativa del dispositivo :	3.6 m (W8).
Larghezza operativa del veicolo :	3.1 m

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.

- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 31 Gennaio 2014

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto un dispositivo di sicurezza stradale **attenuatore d'urti,** composto da bags in polietilene che contengono sacche di tela riempite con argilla espansa, per cuspidi e punti singolari **con livello di prestazione 80/1** (non ridirettivo), progettato per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri e medio-leggeri urtanti; il dispositivo assemblato è riportato in pianta e in prospetto laterale in Fig. 1 e più in dettaglio nei relativi disegni esecutivi.

Codice Identificativo

Il codice identificativo della dispositivo in oggetto è : **BUMP_10-80/1**

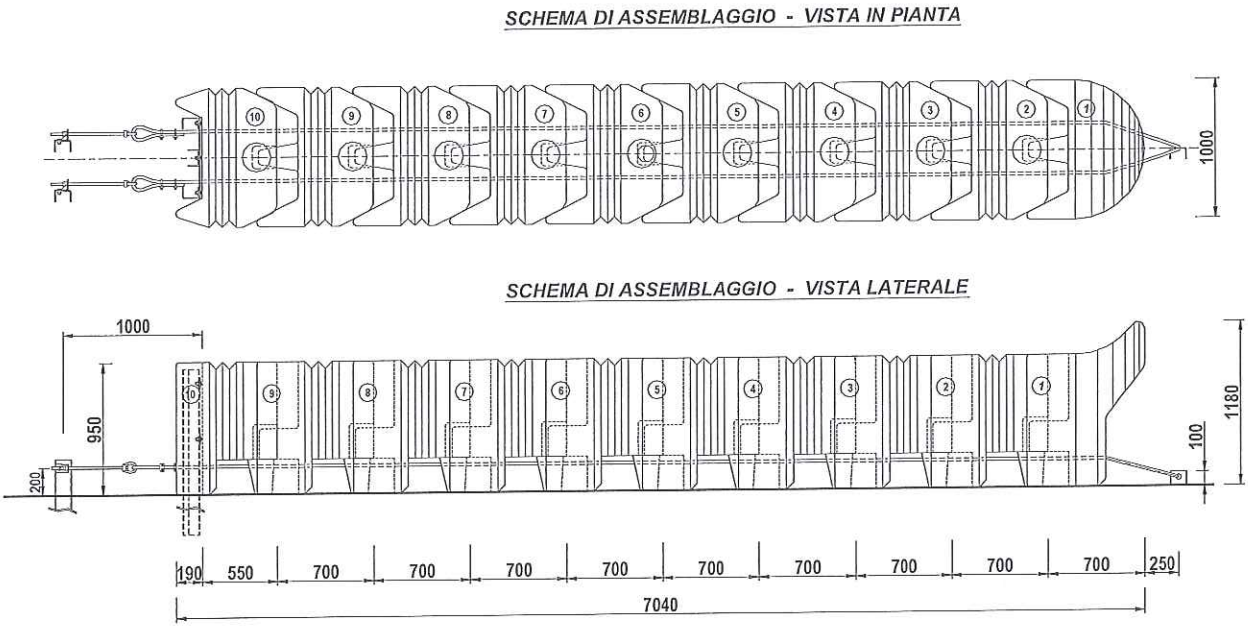


Fig. 1

Descrizione della Dispositivo

Il dispositivo attenuatore d'urto si compone di una serie di 10 bags cave in polietilene, poggiate a terra e giustapposte l'una sull'altra; le bags presentano un mutuo e reciproco incastro tipo maschio-femmina.

Questi elementi ammortizzanti sono collegati fra loro ed al suolo da una fune di acciaio che, vincolata a terra agli estremi, corre lungo il sistema in due rami posti ad una quota di 200 mm. e che ha il duplice scopo di assicurare una guida per le deformazioni longitudinali e di contribuire, in collaborazione agli incastri maschio-femmina, alla rigidezza trasversale al sistema quando sottoposto ad urti laterali o disassati.

Tutte le bags, meno la prima di testata, hanno un'apposita sacca interna che viene riempita con inerte di argilla espansa con il solo scopo di zavorrare l'intero sistema e contribuire

all'assorbimento delle decelerazioni a carico del veicolo in urto; ogni bag è zavorrata con 100 Kg. di argilla.

Il dispositivo assemblato ha una larghezza di 1000 mm., un'altezza di 950 mm. (la prima bag frontale presenta un'altezza di 1180 mm.) ed una lunghezza complessiva, a parte gli ancoraggi a terra della fune, di 7040 mm.

In Fig. 2 viene riportata la bag di testata che presenta all'urto una superficie circolare con un muso rialzato rispetto al resto del dispositivo; come detto è l'unica che non prevede una zavorra d'argilla e che non ha il corpo centrale sagomato a *"soffietto"*.

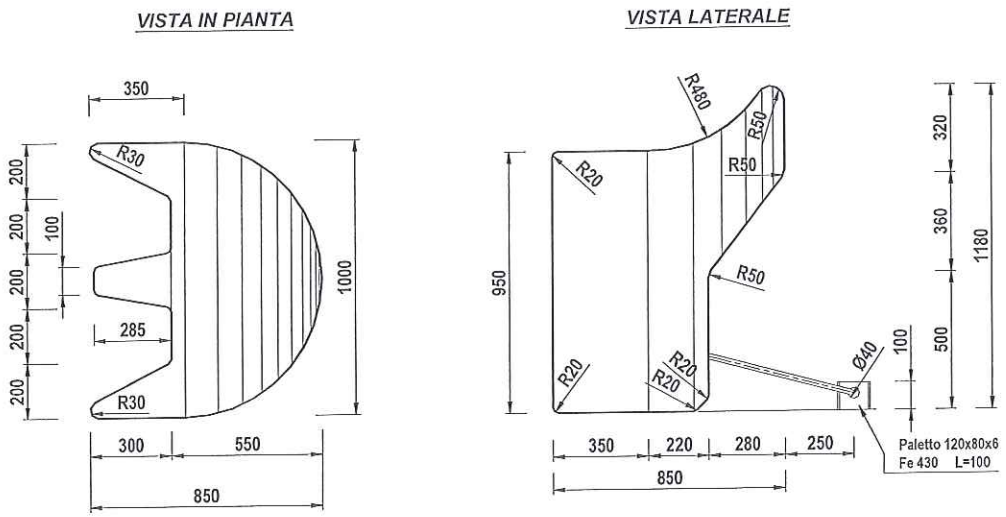


Fig. 2

Dalla vista laterale di Fig.1 si evince com'è realizzato l'ancoraggio a terra della fune in testata, tramite un paletto a "C" 120x80x6, lungo 100 cm ed infisso nel terreno per 90 cm., che presenta un foro nel quale passa la fune, che è quindi libera di scorrere, i cui due capi attraverseranno tutte le bags per uscire in coda ed essere poi collegate a terra come vedremo in Figg. 5 e 6.

In Fig. 3 viene riportata la bag centrale o standard che occupa nel dispositivo tutte le 8 posizioni centrali (dalla n° 2 alla n° 9).

Questa bag presenta posteriormente un appendice e anteriormente un apposito vano che consente un collegamento ad incastro o tipo maschio-femmina con le bags contigue; ha il corpo centrale sagomato a "soffietto" per consentire le necessarie deformazioni longitudinali durante l'urto e presenta superiormente un foro circolare da 21 cm di diametro attraverso il quale viene inserito il sacco in tessuto di rafia di polipropilene quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm.; tale sacco è provvisto in sommità di una così detta "bocca di carico" di diametro 35 cm. ed altezza 50 cm. attraverso la quale vengono inseriti i 100 Kg. di l'argilla espansa con funzione di zavorra e che contribuiranno al cinematismo di assorbimento d'energia nella fase d'urto.

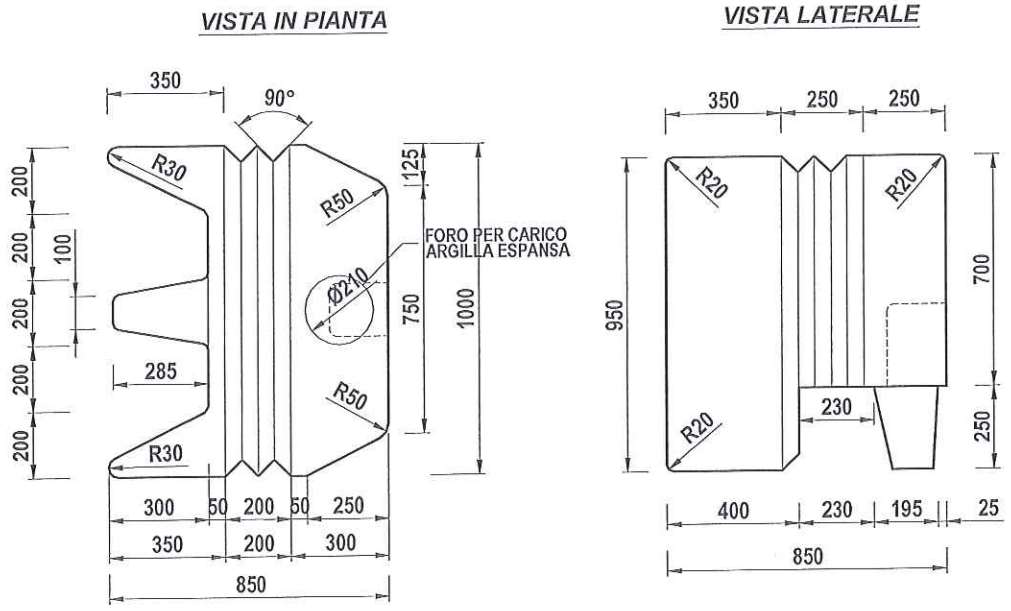


Fig. 3

In Fig. 4 viene riportata la bag terminale che presenta posteriormente una superficie piatta, senza appendice per l'incastro; ha anch'essa il corpo centrale sagomato a "soffietto" ed è provvista superiormente del foro circolare da 21 cm di diametro attraverso il quale viene inserito il sacco e l'argilla espansa.

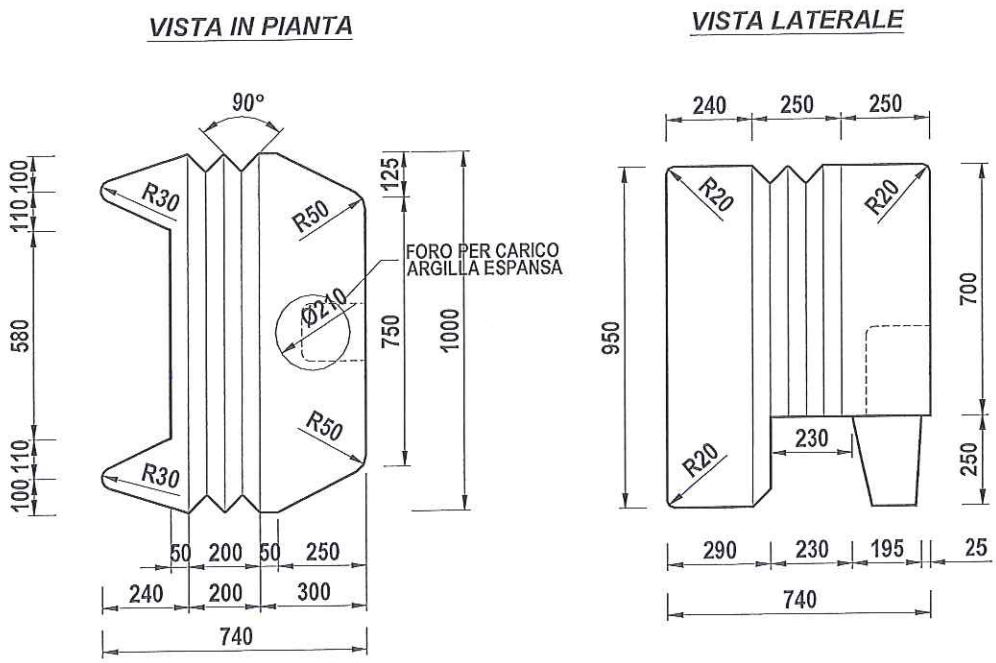


Fig. 4

Questa bag è quella che si "appoggia" alla struttura di *"tenuta"* e/o di *"contrasto"* che è composta da tre paletti a "C" 120x80x6, disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno, collegati da due piastre o piatti da 580x60x6 (vedi Figg. 5 e 6); la struttura deve

contrastare gli spostamenti del dispositivo che altrimenti, nonostante la zavorra, traslerebbe in dietro quasi senza deformarsi e senza esplicitare le sue funzioni di assorbitore d'energia e di attenuatore d'urto; inoltre la struttura di tenuta consente la protezione della cuspide o di quant'altro è posto dietro al dispositivo e che non deve essere coinvolto nell'urto, per la salvaguardia sua e del veicolo in svio, e per non condizionare la risposta dell'attenuatore d'urto che deve assicurare lo stesso livello di prestazioni (ottenute e verificate in occasione dei crash test) a prescindere dall'oggetto retrostante presente.

Nelle Figg. 5 e 6 viene inoltre mostrato il sistema di fissaggio posteriore dei due capi della fune che, dopo aver attraversato, ad un'altezza di 200 mm. da terra, tutte le 10 bags entro appositi fori predisposti, fuoriescono dalla bag terminale.

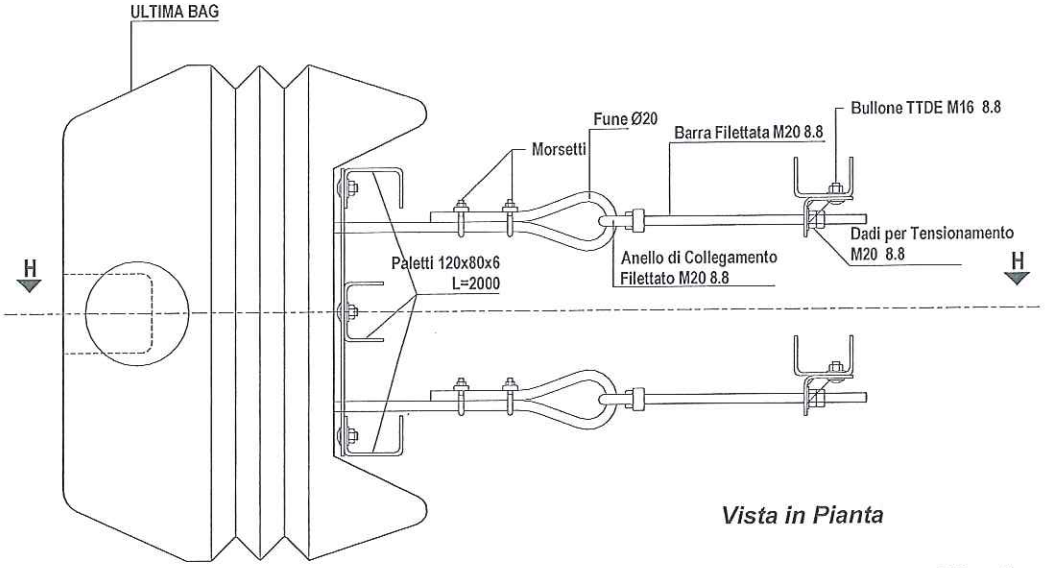


Fig. 5

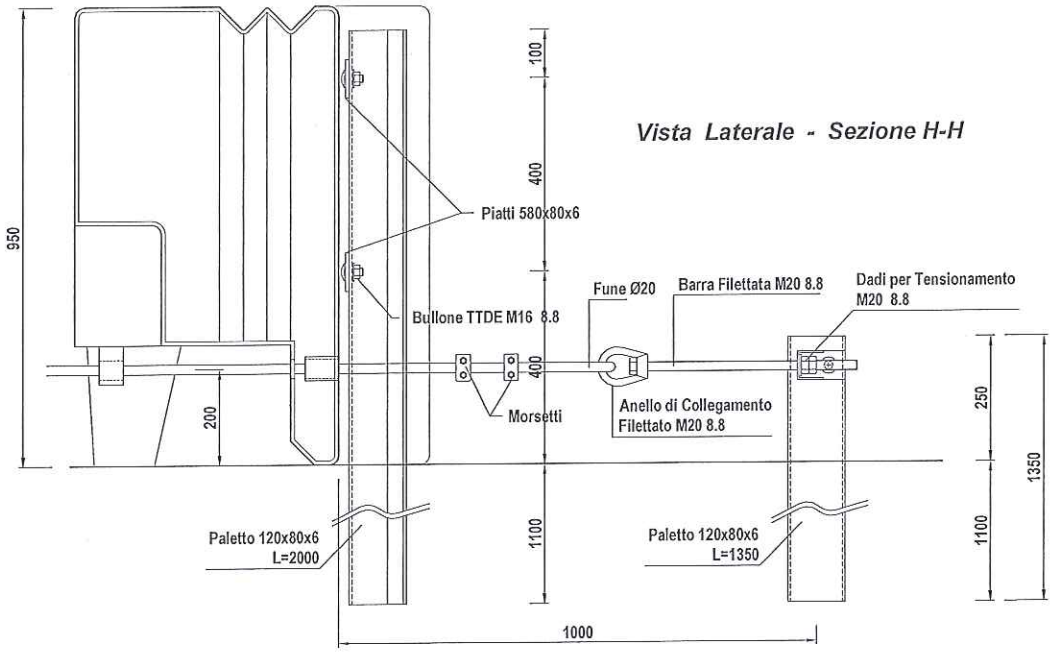


Fig. 6

In pratica, ciascuno dei due capi della fune viene collegato ad una barra filettata M20 in acciaio 8.8 tramite un anello di collegamento, anch'esso filettato M20, che passa nel "cappio" realizzato sull'estremità della fune e serrato con due comuni morsetti ad "U" filettati M10.

A distanza di un metro dalla parete posteriore del bag terminale sono infissi due paletti a "C" 120x80x6 lunghi 1350 mm. e fuoriuscenti dal terreno per 250 mm.; i due paletti sono distanziati trasversalmente di 400 mm. (come i due rami della fune). Ai paletti viene fissato, tramite semplice bullone TTDE M16 8.8, un supporto angolare 100x60x6, irrigidito da due fazzoletti triangolari, nel quale passa la barra filettata M20; quindi agendo su due dadi M20 è possibile mettere in tensione la fune. Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags nella loro deformazione longitudinale sotto urto.

Foto 1

La Foto 1 riassume quanto esposto e mostra il dispositivo assemblato prima del crash test.

Nelle bags prodotte in serie per la posa del dispositivo su strada, il foro circolare da 21 cm di diametro, attraverso il quale viene inserito il sacco in tessuto di rafia di polipropilene e poi l'argilla espansa per il loro riempimento, verrà chiuso con idoneo tappo circolare in plastica avvitabile provvisto di idonea guarnizione. Naturalmente non è richiesta una chiusura *"stagna"* delle bags, ma i fori posti sul loro fondo permetterebbero comunque la fuoriuscita di eventuale, anche se improbabile, acqua piovana entrata nonostante la chiusura effettuata garantendo nel tempo e con le diverse condizioni meteorologiche la invariabilità delle masse in gioco.

Materiali impiegati

Le 10 bags che compongono l'attenuatore sono realizzate in polietilene lineare con densità di circa 930 kg/m^3 costituito da polimero termoplastico di polietilene lineare, allo stato fisico di "polvere di stampaggio" con granulometria compresa fra i 300 - 500 μm. Con la

sopraccitata polvere mediante il processo di stampaggio rotazionale si deve ottenere un materiale plastico compatto dello spessore medio di 7[3] mm. con le seguenti caratteristiche fisico-chimico-meccaniche:

Densità	900-940 kg/m^3	ASTM D 1505
Punto di fusione	123°-135 °C	
Resistenza a trazione	16-25 N/mm^2	ASTM D 638
Allungamento a rottura	200-400 %	ASTM D 638

Il processo di realizzazione delle bags prevede che la polvere di polietilene lineare deve essere introdotta all'interno di appositi stampi di metallo; questi devono essere immessi nel forno di cottura e portati alla temperatura di 230 - 240°C. Qui saranno fatti ruotare ad una velocità di 4 gir/min secondo un asse ed una velocità doppia secondo un altro, in modo da cercare di ottenere uno spessore il più possibile costante su tutta la superficie delle bags (vedi nota 1). Successivamente avverrà il trasferimento nella camera di raffreddamento al termine del quale avverrà il disarmo.

La bag frontale dovrà avere un peso medio di 28.7±1 Kg.
Le 8 bags centrali dovranno avere un peso medio di 30.3±1 Kg.
La bag terminale dovrà avere un peso medio di 29.2±1 Kg.

Allo scopo di dare una colorazione alle bags, deve essere aggiunto un pigmento inorganico in polvere (protetto anti U.V.) alla polvere di stampaggio. La percentuale dell'aggiunta deve essere dello 0.1 - 0.15% del materiale base e la scelta del pigmento, in occasione dei crash, è stata condotta in modo da ottenere una colorazione gialla del prodotto finito, anche se naturalmente potranno essere adottate colorazioni diverse.

Tranne che nella bag frontale è previsto l'inserimento, attraverso un foro superiore da 21 cm. di diametro, di un sacco quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm., provvisto in sommità di "bocca di carico" di diametro 35 cm. alta 50 cm. realizzato in tessuto in rafia di polipropilene ad alta resistenza da circa 180 g/mq (80 g/mq per la "bocca di carico"), e delle seguenti caratteristiche:

Resistenza alla trazione	> 1400 N/5 cm	UNI 12311/2 A
Allungamento a rottura	> 15 %	UNI 12311/2 A

Ognuno dei 7 sacchi viene riempito con 100 Kg. di inerte di argilla espansa LECA 5-15 strutturale delle seguenti caratteristiche:

Massa volumica in mucchio (uni 7549/4): $\gamma = 0.65 \pm 0.05$ g/cm^3
Massa volumica media del granulo (uni 7549/5): $\gamma \leq 1.5$ g/cm^3

[3] Lo spessore minimo sulle pareti piane dovrà comunque essere di almeno 4 mm., mentre in corrispondenza degli spigoli, laddove cioè il processo rotazionale tende ad accumulare materiale, potranno aversi spessori superiori fino a 10-12 mm.

Resistenza dei granuli allo schiacciamento: $\sigma \geq 35$ daN/cm^2

Il fuso granulometrico[4] della argilla espansa LECA 5-15 strutturale è quello standard fornito dalla Ditta Laterite e precisamente:

Crivelli/Setacci	Passanti %
20	100
15	85 - 100
12.5	70 - 92
10	53 - 85
7.1	12 - 40
5	0 - 10
2	0 - 1

Nella parte anteriore del dispositivo viene infisso per 85 cm un paletto a "C" 120x80x6, che fuoriesce dal terreno per 10 cm.; attraverso un foro Ø40 mm. viene fatta passare la fune che con i suoi due rami collegherà tutte le 10 bags ad un'altezza di 20 cm. da terra. Posteriormente (vedi Figg. 5 e 6) ognuno dei due rami di fune va a formare un cappio (tramite due morsetti di serraggio da 10 mm.) che, tramite idoneo anello filettato M20, si collega ad una barra M20 8.8. Quest'ultime, tramite un angolare 100x60x6, irrigidito da due piatti di rinforzo 50x50x4, sono fissate ai relativi paletti a "C" 120x80x6 L=1350 che fuoriescono dal terreno per 25 cm.; operando sui due dadi si potrà *"tirare"* i due capi della fune assicurando un minimo di tensionamento.

La fune di diametro 20 mm. deve essere costituita da un'anima tessile e da 6 trefoli a crociera destra, ognuno dei quali è composto da 37 fili di acciaio zincato con resistenza a trazione di 180 kg/mm^2; la fune viene fornita per un carico di rottura minimo garantito di 23890 Kg..

Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags durante il loro scorrimento e la conseguente deformazione longitudinale sotto urto.

Dietro all'ultima bag si installa la struttura di "tenuta" e/o di "contrasto" composta da tre paletti a "C" 120x80x6, disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno, collegati da due piastre o piatti da 580x60x6 (vedi Figg. 5 e 6).

Paletti e piastre sopra descritti sono realizzati in acciaio Fe430 (S275JR) e dovranno essere zincati a caldo a norma UNI EN ISO 1461.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 45 mm., dadi e rondelle M16 e barre filettate M20 8.8. con relativi dadi e controdadi di tensionamento M20.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera dell'attenuatore d'urto, si

[4] L'utilizzo dell'argilla espansa è legato alla scelta di un inerte di scarso peso; ovviamente le caratteristiche granulometriche ed anche quelle fisico-meccaniche del materiale non sarebbero influenti in riferimento alla risposta del dispositivo sotto urto.

dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere sarà indicativamente la seguente:

14) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dell'attenuatore d'urto rispetto al suo asse longitudinale e alla sua fascia di ingombro;
15) scarico a terra della bag posteriore o terminale e sua posa alla distanza dall'ostacolo fisso prevista in progetto, nel rispetto della posizione del "lato frontale dell'ostacolo" di 60 cm. come definito in progetto;
16) infissione dei tre paletti a "C" 120x80x6 L=2000 (tramite idoneo battipalo) che compongono la struttura di "tenuta" e/o di "contrasto", disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno di supporto; questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
17) installazione delle due piastre trasversali 580x60x6 di collegamento tra i tre paletti a "C" tramite bulloni TTDE M16 8.8;
18) posizionamento a terra della bag posteriore a ridosso dei tre paletti a "C";
19) scarico a terra delle 8 bags intermedie e di quella anteriore e loro sequenziale posizionamento ad incastro rispetto alla contigua curando la reciproca distanza di 70 cm. e l'allineamento in asse del dispositivo che si va formando;
20) infissione a 53 cm. dal basamento della bag frontale del paletto a "C" 120x80x6 L=1000 lasciando fuori terra i 10 cm. previsti in progetto;
21) inserimento della fune M20 nel foro presente nel paletto di cui alla voce 7) e quindi dei due rami nei fori presenti frontalmente nelle bags ad altezza 20 cm. da terra; inserimento della fune dovrà interessare una dopo l'altra tutte le bags fino alla fuoriuscita dei suoi due rami dalla parete posteriore della bag terminale;
22) taglio a misura della fune e, previo inserimento dell'anello di collegamento filettato per le barre M20 8.8, realizzazione dei due "cappi" serrati ognuno con due comuni morsetti ad "U" filettati M10;
23) infissione a 100 cm. dalla parete posteriore della bag terminale dei due paletti a "C" 120x80x6 L=1350 lasciando fuori terra i 25 cm. previsti in progetto; i due paletti trasversalmente distano 40 cm e dovranno essere posizionati in modo che, tenendo conto dell'ingombro degli angolari 100x60x60x6, i due rami di fune possano essere allineati alle barre M20 di tensionamento;
24) montaggio, su ciascuno dei due paletti di cui alla voce 10), di un angolare 100x60x60x6 tramite bullone TTDE M16 8.8;
25) ulteriore controllo dell'allineamento generale dell'attenuatore d'urto e della distanza reciproca tra bags contigue nel rispetto degli ingombri previsti in progetto;

26) inserimento delle barre M20 di tensionamento nel foro dell' angolare 100x60x60x6 e tramite il serraggio dei dado e controdado M20, procedere al "tensionamento" della fune;[5]
27) inserimento attraverso il foro Ø21 presente sopra le bags (tranne quella anteriore) dei sacchi in tessuto di rafia di polipropilene quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm.;
28) tramite la così detta "bocca di carico" di diametro 35 cm. ed altezza 50 cm. presente alla sommità dei sacchi, inserire i 100 Kg.[6] di l'argilla espansa con funzione di zavorra curando che il materiale sia distribuito uniformemente nell'area a disposizione all'interno delle bags; al termine serrare i sacchi con le apposite stringhe di chiusura;
29) controllo del serraggio della bulloneria presente e del "tensionamento" della fune a dispositivo zavorrato.

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TE M16, classe 8.8	90 ± 15

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, lo stesso dovrà essere smontato e rimosso integralmente. Il nuovo dispositivo che andrà a sostituire quello rimosso, dovrà essere installato così come previsto dal presente manuale ai punti 1-16 del capitolo "Modalità d'installazione".

Gli elementi rimossi non danneggiati, potranno essere riutilizzati nella successiva installazione.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, composto da manufatti prevalentemente in polietilene e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;

[5] Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags nella loro deformazione longitudinale sotto urto.

[6] Ci si potrà aiutare operando con secchi o altri contenitori di peso inferiore dove si era in precedenza accertato il peso di inerte necessario al loro riempimento;

- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione

SCHEDA DI MANUTENZIONE - Assorbitori d'urto.

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
ASSORBITORI D'URTO IN MATERIALE PLASTICO	Ossidazione visibile (componenti metallici)	Sostituzione degli elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Condizioni di conservazione delle parti in materiale plastico	Sostituzione degli elementi degradati	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi dell'assorbitore le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.
Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.
In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.6:

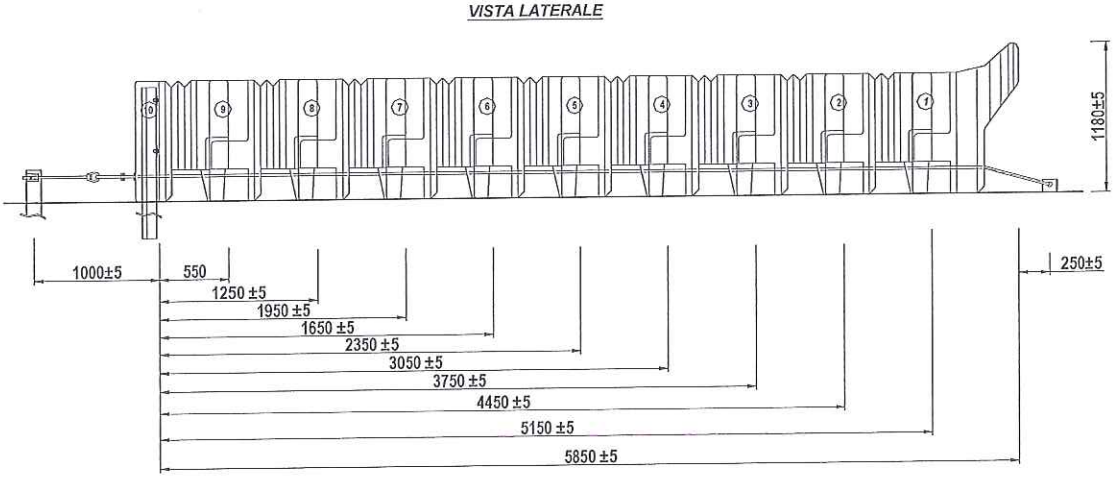


Fig.6

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.

- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato Aisico di Anagni nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto riportandone i risultati più significativi:

Prova n. 376 del 12 luglio 2006 (Alfa 75)

Classe di riferimento :	TC 1.2.80
Peso del veicolo :	1245.7 Kg
Velocità di prova :	80.6 Km/h
Angolo d'impatto :	0° (90°)
Energia d'urto :	312 kJ
Valore Indice ASI :	0.7
Valore Indice THIV :	31.1 (Km/h)
Valore Indice PHD :	8.8 (g)
Indice V.C.D.I. :	FS 0010001
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. 377 del 13 luglio 2006 (Fiat UNO 3p)

Classe di riferimento :	TC 2.1.80
Peso del veicolo :	866.5 Kg
Velocità di prova :	80.1 Km/h
Angolo d'impatto :	0° (90°)
Energia d'urto :	214 kJ

Valore Indice ASI :	0.7	
Valore Indice THIV :	30.7	(Km/h)
Valore Indice PHD :	7.5	(g)
Indice V.C.D.I. :	RF-LF 0000000	
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	
Veicolo entro box CEN :	SI	

In entrambe le prove di crash tutti i parametri previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati e il cinematismo di funzionamento del dispositivo è stato conforme a quanto previsto in progetto.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 31 Gennaio 2014

0042_MI_BROH4BP7.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO PONTE - CLASSE H4

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto**, per bordo ponte di classe H4,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BROH4BP7

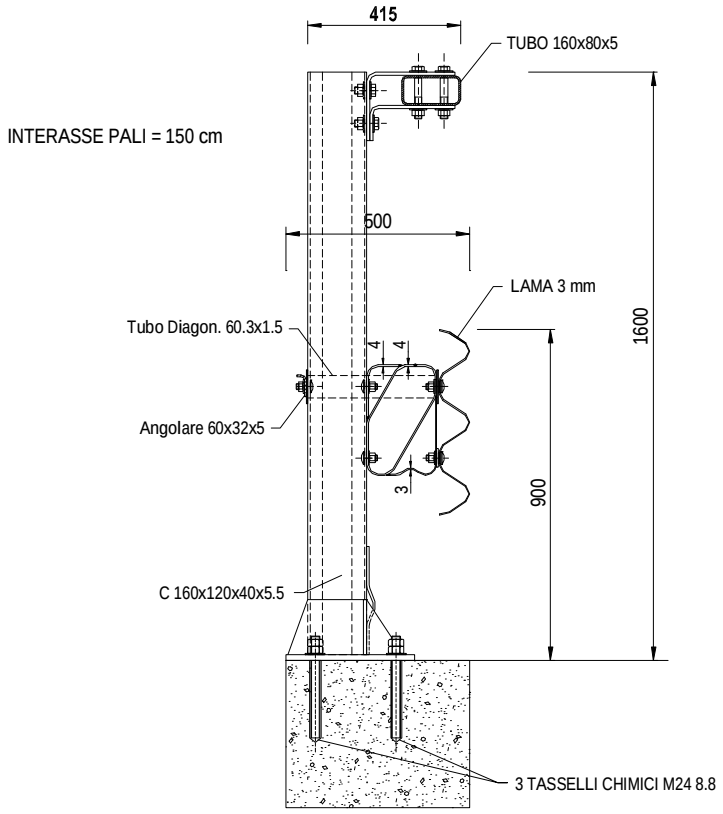


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera e composta da una lama tripla onda da 3 mm. di spessore, posta ad un'altezza massima di 900 mm. dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti (B) a "C" 160x120x40x5.5 posti ad interasse di 1500 mm., lunghi 1585 mm. e saldati ad una piastra (A) 350x300x15 e a dei fazzoletti di rinforzo (C); la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 3 tasselli chimici M24 (vedi Fig. 2).

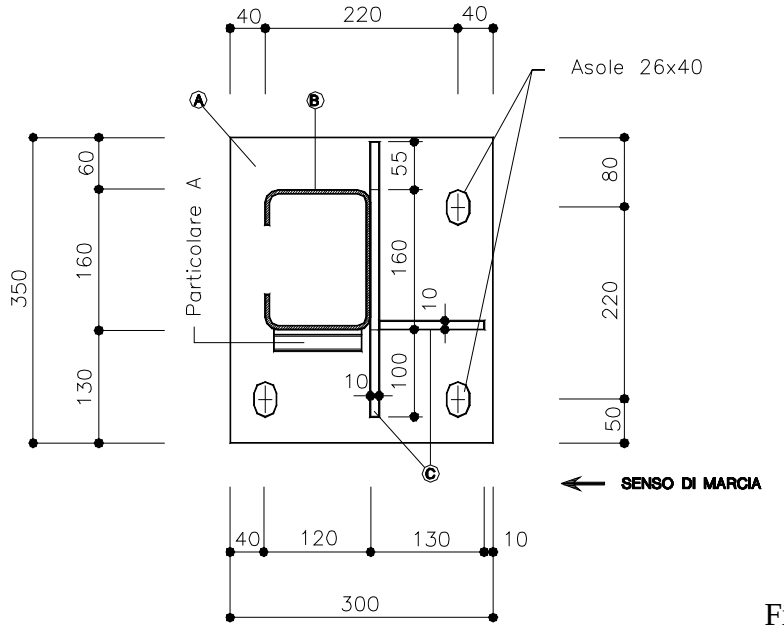


Fig. 2

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore, dal *"tirante"* ad "L" posteriore 60x32x5 che sono legati tra loro e ai paletti tramite le diagonali in tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 3) in modo da realizzare una struttura a *"traliccio"* in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

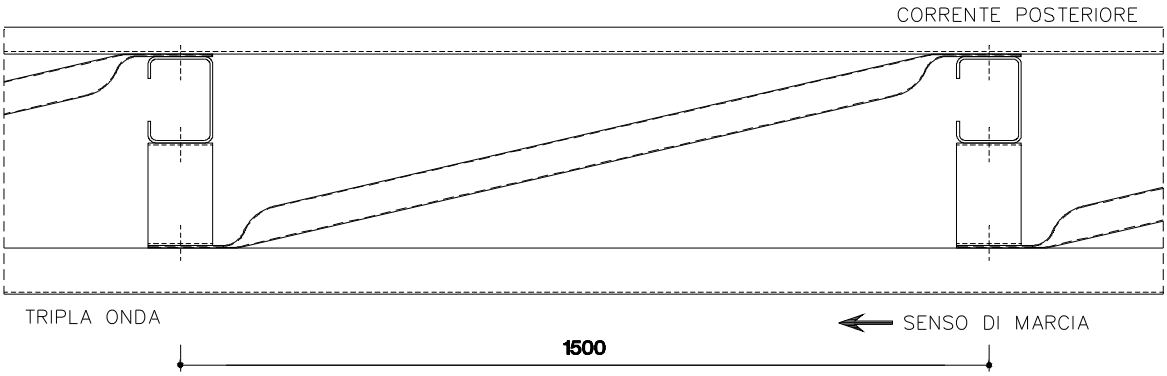


Fig. 3

La struttura resistente è completata da un tubo corrimano scatolare 160x80x5 (vedi Fig. 4) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni M20; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti.

L'altezza massima della barriera è di 1600 mm., mentre l'ingombro trasversale è di 500 mm. il che permette l'installazione di questa barriera anche sui normali cordoli appunto di larghezza 500 mm.; la piastra larga 350 mm. consente comunque l'installazione della barriera anche su cordoli più stretti anche se si dovrà accettare una piccola riduzione della larghezza utile della piattaforma stradale.

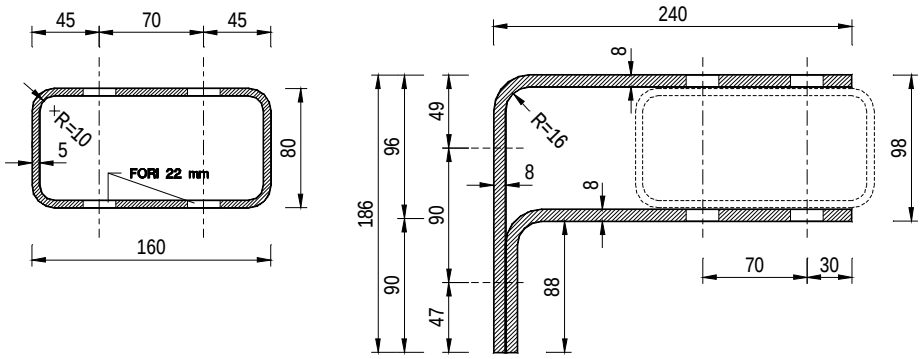


Fig. 4

La barriera permette di realizzare la continuità con le analoghe barriere ***"Autostrade per l'Italia"*** da bordo laterale in classe H4 e H3 (ed eventualmente anche con la H2 anche se non provvista di tubo corrimano), eventualmente installate ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sotto scarpa, e questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. La barriera è infatti esteticamente praticamente identica (tripla onda e tubo corrimano sono posti alla stessa altezza), salvo il fatto che la presente ha il paletto su piastra anziché infisso nel terreno.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera, alla fine della opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), poi può essere installata una barriera da bordo laterale di classe H4, H3 o H2, tutte studiate per inserirsi perfettamente, senza soluzione di continuità con la presente avendo tutte la lama tripla onda alla stessa quota.

La protezione H4, H3 o H2 può proseguire per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

Naturalmente la barriera, per specifiche situazioni in sito, può anche terminare subito, senza la transizione di un tratto di barriera H2, H3 o H4 da bordo laterale; questo è il caso riportato nelle Figg. 5 e 6; la Fig. 5 mostra la soluzione[1] per i tratti in approccio (avvio della protezione) con una lama inclinata di 5 gradi collegata ad uno spezzone curvo e questo alla classica manina ottenendo un graduale arretramento[2] rispetto al filo del nastro.

La Fig. 6 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita che però è adottabile su autostrade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia è preferibile adottare la soluzione di Fig. 5 anche in uscita.

---

[1] La soluzione mostrata è innovativa rispetto a quella più classica con le due lame terminali che si inclinano di 9 gradi verso terra fino ad essere interrate nel bordo dell'arginello; questa soluzione potrebbe avere l'inconveniente, specie se adottata in avvio barriera, di innescare il ribaltamento e/o la fuoriuscita del veicolo in svio per via della lama inclinata.

[2] I paletti della lama curva potranno avere una lunghezza maggiore rispetto a quelli standard per compensare la eventuale pendenza della scarpata.

L'inserimento immediato del terminale o il trattamento alternativo descritto saranno scelti di volta in volta dal progettista della protezione su strada.

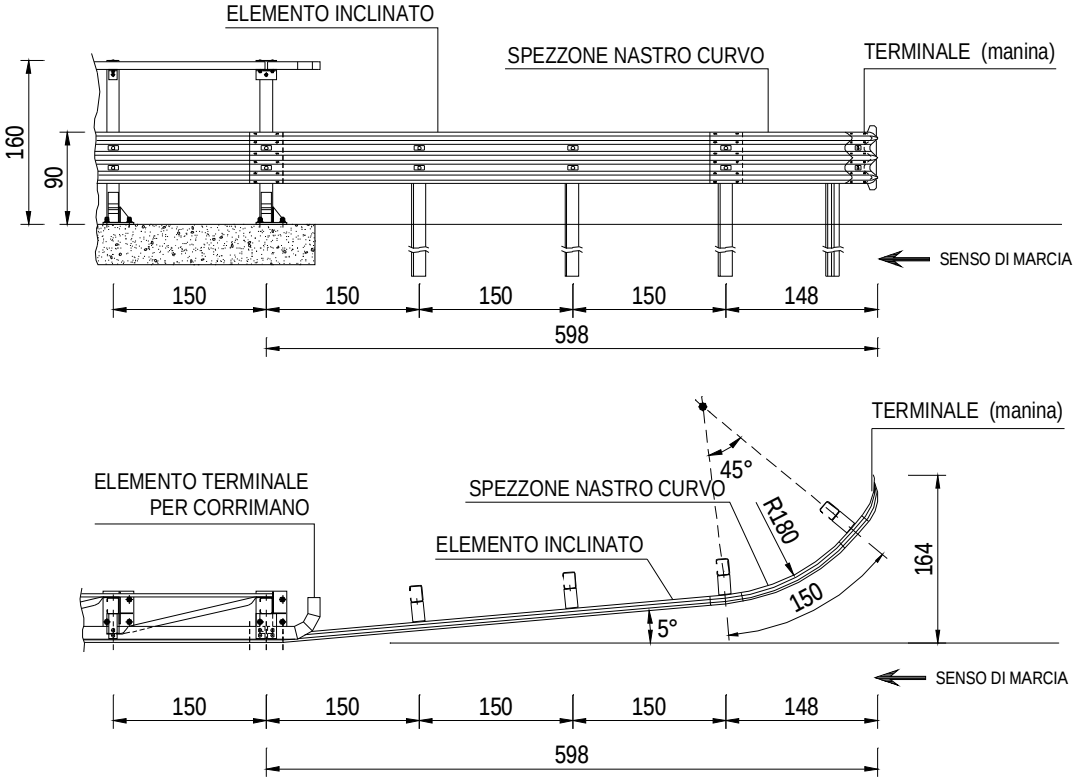


Fig. 5

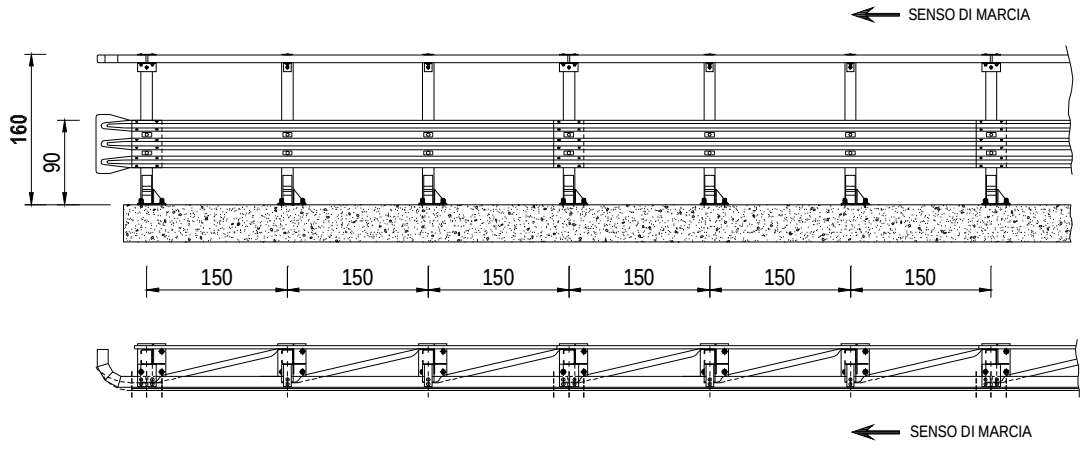


Fig. 6

Caratteristiche del supporto

In pratica la larghezza trasversale massima della barriera è di 500 mm. per cui la stessa è idonea ad essere installata su cordoli di opere d'arte o muri aventi larghezza minima di 50 cm. consentendo, come dovrebbe sempre verificarsi, che il filo interno della lama tripla onda sia allineato con quello del cordolo, senza cioè sovrastare l'area pavimentata riducendo così la larghezza utile della piattaforma stradale.

Il cordolo, sul quale dovranno essere montate le barriere dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica maggiore o uguale a 25 MPa, in modo tale cioè da non consentire lo sfilamento dei tirafondi di ancoraggio durante l'urto, ma garantendo la "*tenuta*" fino alle condizioni ultime di resistenza (rottura della barra). Sarà compito del progettista della protezione su strada dimensionare l'armatura necessaria nel cordolo, se di nuova realizzazione, o

verificare, in quelli preesistenti alla posa in opera della barriera in questione, che quella presente sia sufficiente per garantire la tenuta degli ancoraggi.

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

È altresì evidente come la barriera non costituisca comunque ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane.

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda Fe 360 B (S225JR);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 Fe 360 B (S225JR);
- Distanziatore per lama a tripla onda Fe 430 B (S275JR);
- Tubo corrimano 160x80x5 e relative piastre distanziatore Fe 430 B (S275JR);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 Fe 430 B (S275JR);
- Fazzoletti tra piastra e paletto Fe 430 B (S275JR);
- Piastrine Fe 430 B (S275JR);
- Paletto 160x120x40x5.5 Fe 430 B (S275JR);
- Piastra 350x300x15 Fe 430 B (S275JR).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 per il serraggio di tutti i componenti della barriera tranne il tubo corrimano e il suo distanziatore che vengono fissati tra loro tramite bulloni a testa esagonale TDE M20 in acciaio di classe 10.9 da 130 mm. e al palo con bulloni dello stesso tipo ma da 50 mm.; la piastra è fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 3 fiale chimiche standard, tipo le Liebig KLP24 usate in occasione dei crash test di Lione, con relative barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa di 210 mm..

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo operare su opera d'arte anche in presenza di

vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i tre fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø28 fino ad una profondità di 210 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della fiala chimica e sua miscelatura con trapano, quindi posizionamento delle relative barre filettate M24 curando le specifiche modalità e rispettando i tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [3] dei tre ancoraggi i tramite idonea rondella, dado e controdado M24;
10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "L" 60x32x5 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
12) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;

[3] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 11) alla 17) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 18) e 19)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) scarico dal veicolo del tubo corrimano scatolare 160x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
16) fissaggio al palo delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TDE M20x50 a testa esagonale classe 10.9, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
17) montaggio del tubo corrimano scatolare 160x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TDE M20x130 a testa esagonale classe 10.9; naturalmente saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;
18) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei tre ancoraggi chimici, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
19) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), 16) e 17) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm., mentre per i bulloni TDE M20 a testa esagonale classe 10.9 del tubo corrimano si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 120 Nm.

Per ciò che concerne il corretto serraggio degli ancoraggi chimici (barre filettate M24 in classe 8.8) si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 150 Nm salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato.

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai certificati di omologazione, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.

- Una volta conseguita l'armonizzazione della norma EN 1317 e divenuta obbligatoria la marcatura CE, le informazioni da apporre sul contrassegno saranno quelle previste nella stessa norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

La Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A., per mettere a punto la barriera da bordo ponte in CLASSE H4, in oggetto ha fatto eseguire le due prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato L.I.E.R. di Lione, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. del 3.6.1998 e D.M. e alle successive modifiche dell'11.6.1999 allora vigenti; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. AUT/BSI-82/C801 del 18 marzo 2004 (Peugeot 205 SR)

Classe di riferimento :	N2 - H4
Peso del veicolo :	895 Kg
Velocità di prova :	101.2 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	41.37 kJ
Valore Indice ASI :	1.4
Indice V.C.D.I. :	RF 0022000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. AUT/BSI-66/669 del 18 novembre 2002 (Autoarticolato Renault G330)

Classe di riferimento :	H4
Peso del veicolo :	37690 Kg
Velocità di prova :	65.20 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	723 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

In entrambi i crash test tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati quindi rispettati.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

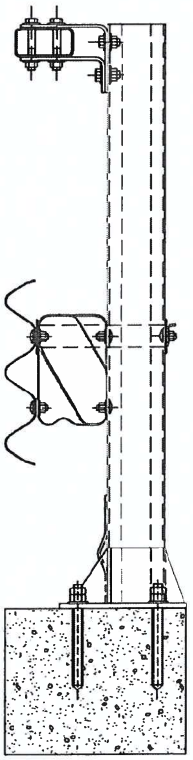
Roma, 23 giugno 2006

0043_MI_BROH4BP8.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER BORDO PONTE - Classe H4 modello "BROH4BP8-S"

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR/EU

DOTT. ING. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA 12573

Rev. 1 - MARZO 2018

autostrade per l'italia

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO PONTE - CLASSE H4

Modello "BROH4BP8-S"

Descrizione della barriera 2
Materiali impiegati per la realizzazione dei prototipi 5
Lista componenti 5
Configurazioni di prodotto 6
Caratteristiche del supporto 8
Smaltimento delle acque 9
Terminali della barriera 9
Lunghezza minima di funzionamento 11
Modalità d'installazione 11
Modalità d'installazione della rete di protezione (RT12, RT20, RT30) 13
Modalità d'installazione pannelli rete (PFS1, PFS2, PSF3) 13
Installazione in curva 21
Coppie di serraggio 21
Verifica sul sistema di ancoraggio 22
Tolleranze geometriche 22
Durabilità 23
Disegni tecnici 23
Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 32
Manutenzione del dispositivo 32
Risultati delle prove in scala reale 34
Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione 36

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

Pagina	1/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Descrizione della barriera

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza con lama tripla onda e paletti su piastra, **tipo bordo ponte di classe di contenimento H4**.

Codice Identificativo della Barriera : BROH4BP8-S

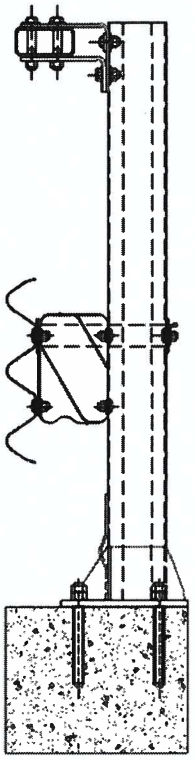


Fig. 1

La barriera è composta da una lama tripla onda da 3 mm di spessore, posta ad un'altezza massima di 900 mm dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti a "C" 160x120x40x5.5 posti ad interasse di 1500 mm, lunghi 1585 mm e saldati ad una piastra 350x300x15 mm tramite dei fazzoletti di rinforzo; la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 3 tasselli chimici M24 (vedi Fig. 2).

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

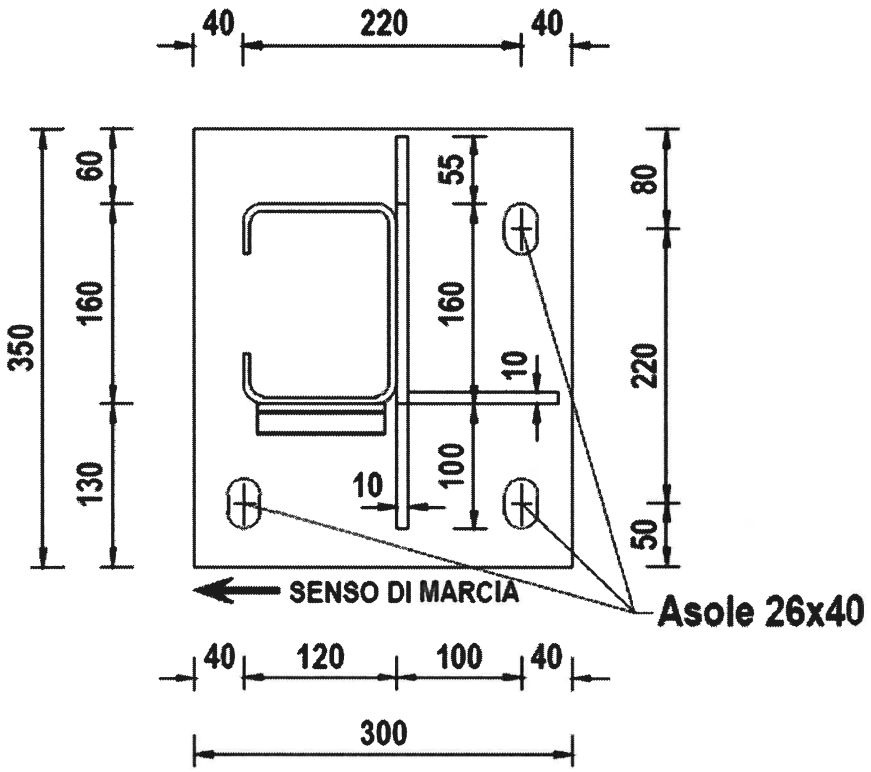


Fig. 2

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore (vedi Fig. 3), dal *"tirante"* ad "L" posteriore 60x32x5 che sono legati tra loro e ai paletti tramite le diagonali in tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 4) in modo da realizzare una struttura a *"traliccio"* in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

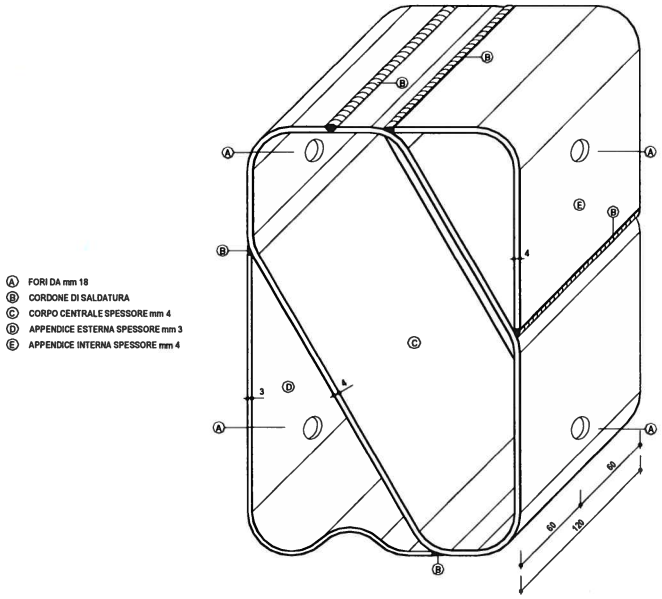


Fig. 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 308 / 2011 / CPR(EU)

Pagina	3/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

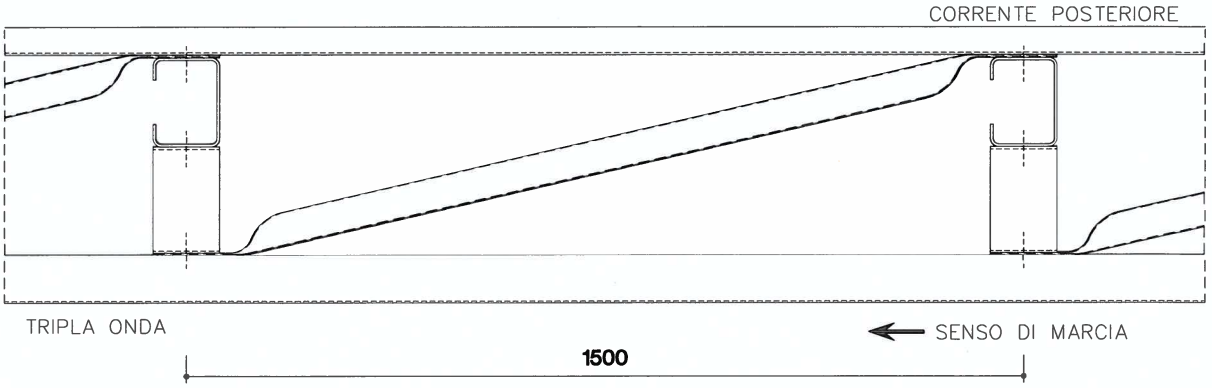


Fig. 4

La struttura resistente è completata da un tubo corrimano scatolare 160x80x5 mm (vedi Fig. 5) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni M20; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti.

L'altezza massima della barriera è di 1600 mm, mentre l'ingombro trasversale è di 500 mm.

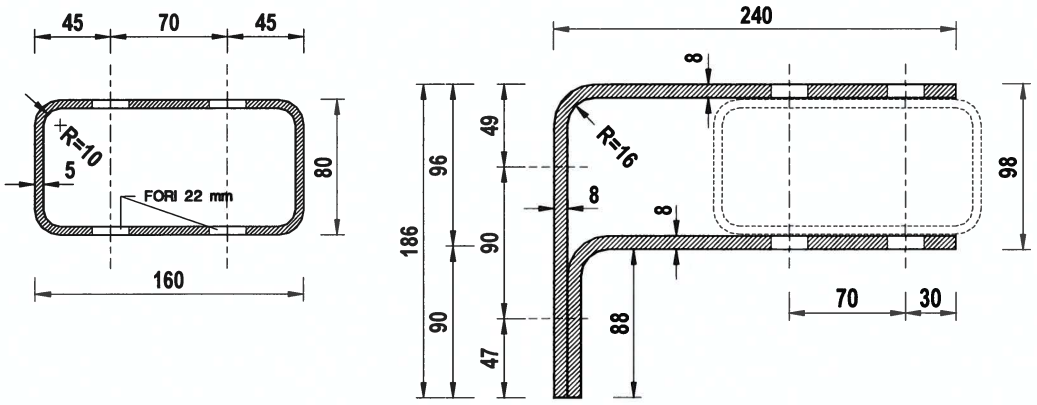


Fig. 5

La barriera permette di realizzare la continuità con l'analoga barriera ***"Autostrade per l'Italia"*** da bordo laterale in classe H3, eventualmente installata ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sostegno.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Materiali impiegati per la realizzazione dei prototipi

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere sottoposti a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda S235JR (Fe 360);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 S235JR (Fe 360);
- Distanziatore per lama a tripla onda S275JR (Fe 430);
- Tubo corrimano 160x80x5 e relative piastre distanziatore S275JR (Fe 430);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 S235JR (Fe 360);
- Fazzoletti tra piastra e paletto S275JR (Fe 430);
- Piastrine S275JR (Fe 430);
- Paletto 160x120x40x5.5 S235JR (Fe 360);
- Piastra 450x350x15 S275JR (Fe 430);

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 mm per il serraggio di tutti i componenti della barriera (30 mm per le sovrapposizioni dei nastri a tripla onda) tranne per il tubo corrimano e il suo distanziatore che vengono fissati tra loro tramite bulloni a testa esagonale TDE M20 in acciaio di classe 10.9 da 130 mm e al palo con bulloni dello stesso tipo ma da 50 mm. Per l'esecuzione delle prove di crash test, le piastre sono state fissate al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 3 barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa di 210 mm e resina colabile poliestere bicomponente (resina poliestere + indurente).

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

Lista componenti

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Configurazioni di prodotto

Ai sensi di quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012, il dispositivo denominato BROH4BP8 (certificato di prestazione n. 099/2131/CPR/2014) è stato oggetto di modifica di prodotto con l'emissione di un nuovo certificato di prestazione da parte del Notified Body n.2131 Aisico S.r.l.

La modifica in oggetto (M6) include anche le modifiche M1 ed M4 e consiste:

A. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 8 fori sia "destri" che "sinistri";
B. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 12 fori simmetrici utilizzabili sia in configurazione destra che in configurazione sinistra;
C. nell'introduzione di lame tripla onda con asole di collegamento tra i due nastri consecutivi "a croce" con 2 asole orizzontali 18x60 mm e due asole verticali 28x22 mm;
D. nell'aggiunta di rete di protezione leggera di altezze 1200 mm (RT12), 1980 mm (RT20), 3000 mm (RT30) in rete elettrosaldata a maglie quadrate di mm. 50,8 x 50,8 m, mantenuta in tensione da fili tenditori in acciaio diametro mm. 3,00 e sostenuta da pali di pari altezza di sezione ad "U" di mm. 45x50x45 spessore mm. 2,50, fissati ai montanti della barriera di sicurezza (con interasse 3,00 m per RT12 e RT20 e 1,50 m per RT30) tramite staffe di fissaggio;
E. nell'aggiunta, in alternativa al punto precedente, di pannelli rete di altezze 1600 mm (PFS1), 1955 mm (PFS2) e 3000 mm (PFS3) in lamiera metallica zincata sp 2 mm fino all'altezza di 1 metro e in rete elettrosaldata a maglie quadrate di mm. 30 x 30 sp. 3mm per la parte restante, fissati ai montanti della barriera di sicurezza (con interasse 3,00 m) tramite staffe e catene di fissaggio (vedi fig. 2).

L'impiego dei pali di cui ai punti A. e B. è da considerarsi configurazione alternativa ai pali a 5 fori in configurazione destra e sinistra. L'impiego di lame a tripla onda con asole "a croce" è da definirsi alternativa rispetto a lame con n.4 "asole orizzontali" 18x60 mm.

Ne conseguono per il prodotto oggetto di estensione della marcatura CE, denominato "barriera di sicurezza stradale a paletti con lama a tripla onda da bordo ponte di classe H4" mod. BROH4BP8-S, le seguenti configurazioni di pali (vedi tabella 1) e di lame (vedi tabella 2), in combinazione con le configurazioni di rete indicate in figura 6 ed in figura 7.

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH4BP8-S-05FD	DESTRO A 5 FORI	10
1AS	BROH4BP8-S-05FS	SINISTRO A 5 FORI	11
2AD	BROH4BP8-S-08FD	DESTRO A 8 FORI	12
2AS	BROH4BP8-S-08FS	SINISTRO A 8 FORI	13
3A	BROH4BP8-S-12F	SIMMETRICO A 12 FORI	14

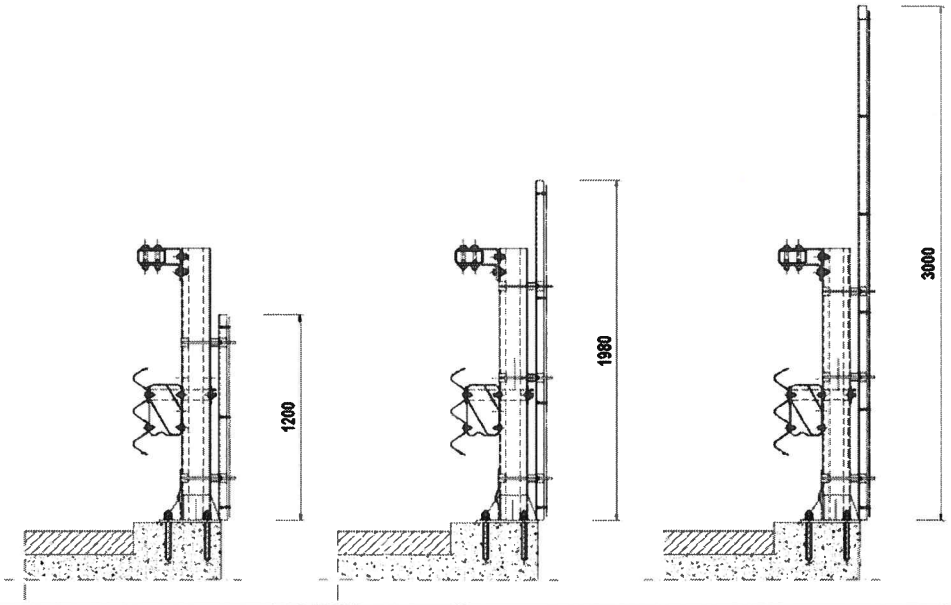
Tabella 1

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nAa	BROH4BP8-S-YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nAb	BROH4BP8-S-YYF.b	ASOLE A CROCE	9

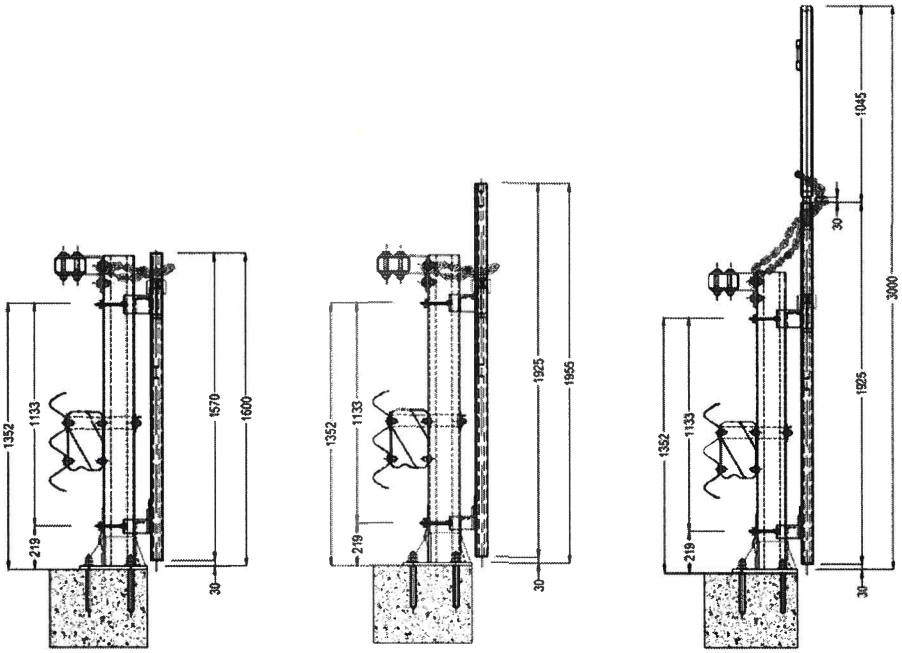
n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

Tabella 2



RT12 **RT20** **RT30**

Figura 6



PFS1 **PFS2** **PFS3**

Figura 7

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

Le diverse configurazioni di prodotto saranno differenziabili attraverso l'adozione del seguente codice:

CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

Caratteristiche del supporto

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere in occasione dei crash test è realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica Rck ≥ 40 MPa (in base a quanto riportato dal laboratorio AISICO alla pag. 8 e nell'allegato E dei due report di prova); il cordolo ha dimensioni 90x30 cm e la barriera è stata ad esso ancorata in modo che la piastra larga 45 cm (vedi Fig. 2) fosse a filo cordolo.

Il cordolo sul quale dovranno essere montate le barriere dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato in modo da non innescare rotture localizzate del medesimo.

Sarà compito del progettista dell'installazione dimensionare l'armatura necessaria nel cordolo, se di nuova realizzazione, o verificare, per quelli preesistenti alla posa in opera della barriera in questione, che l'armatura presente sia sufficiente, in relazione anche alla resistenza del calcestruzzo, a garantire la tenuta del sistema di ancoraggio.

In caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni rispetto a quelli di prova, il progettista dell'installazione, così come previsto all'art. 6 del DM 21.06.2004, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni e/o eventuali differenti posizioni della barriera garantiscono analoghe condizioni di funzionamento.

Salvo diverse indicazioni o prescrizioni da parte del progettista dell'installazione, per l'ancoraggio al cordolo dovranno essere utilizzate barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa minima 210 mm e resina chimica dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa,

In condizioni normali, la barriera è collocata su cordolo in c.a. rialzato rispetto al piano di rotolamento fino a 50 mm, al fine di consentire il corretto funzionamento del sistema di smaltimento delle acque di piattaforma.

Ferme restando le tolleranze costruttive e quelle ammesse in fase di montaggio (vedi paragrafo specifico del presente documento) e fatte salve eventuali diverse indicazioni o prescrizioni da parte del progettista dell'installazione, per tenere conto delle tolleranze costruttive del cordolo, si ritiene compatibile il montaggio del dispositivo su cordoli allineati rispetto al filo anteriore del dispositivo e rialzati rispetto al piano di rotolamento fino a 80 mm, considerato che :

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

- il dispositivo viene a trovarsi complessivamente ad un'altezza maggiore e questo, a parità di resistenza ne incrementa la "capacità stabilizzante" nel contenimento del veicolo in svio;
- un incremento della quota della lama tripla onda fino ad un'altezza di 1000 mm dal piano di rotolamento non comporta variazioni significative in termini di severità d'urto per i veicoli leggeri. Nello specifico il dispositivo BROH4BP8 è stato sottoposto con esito positivo a prove di crash test (rapporti di prova AISICO n°796 e n°797) anche nella configurazione denominata "BROH4BP8(+10)" con quota della lama tripla onda di un'altezza di 1000 mm dal piano di rotolamento, risultando un valore dell'indice ASI pari 1,3 (rientrante nella classe di severità B).

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

È altresì evidente come la barriera non costituisca comunque ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera, alla fine della opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), poi può essere installata una barriera da bordo laterale di classe H3 studiata per inserirsi perfettamente, garantendo la continuità strutturale con la presente barriera avendo tutte la lama tripla onda alla stessa quota. La protezione H3 può proseguire per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

La barriera, in relazione a specifiche situazioni in sito, potrebbe anche terminare senza l'installazione di un ulteriore tratto di barriera da bordo laterale; in questo caso per i terminali semplici potrà essere adottata la soluzione rappresentata in Fig.8. La Fig. 9 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita adottabile su strade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia si dovrà adottare la soluzione di Fig. 7 anche in uscita.

Il sopra descritto terminale (fig. 8) non è una parte resistente della barriera e pertanto può essere utilizzato unicamente al di fuori della "lunghezza minima di funzionamento" come definita al paragrafo successivo.

L'effettiva configurazione del dispositivo nelle zone di estremità nonché le modalità di collegamento a dispositivi adiacenti dovranno essere definite di volta in volta dal progettista dell'installazione.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

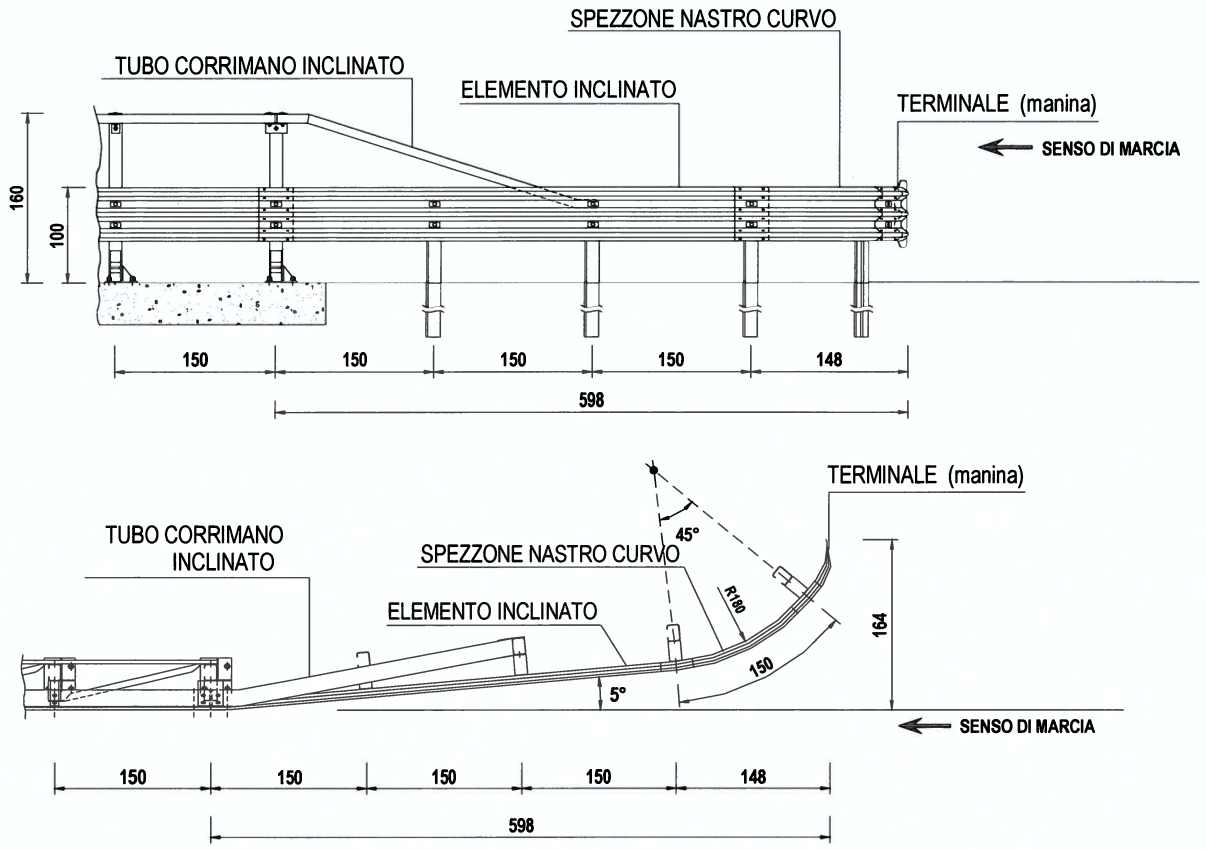


Fig.8

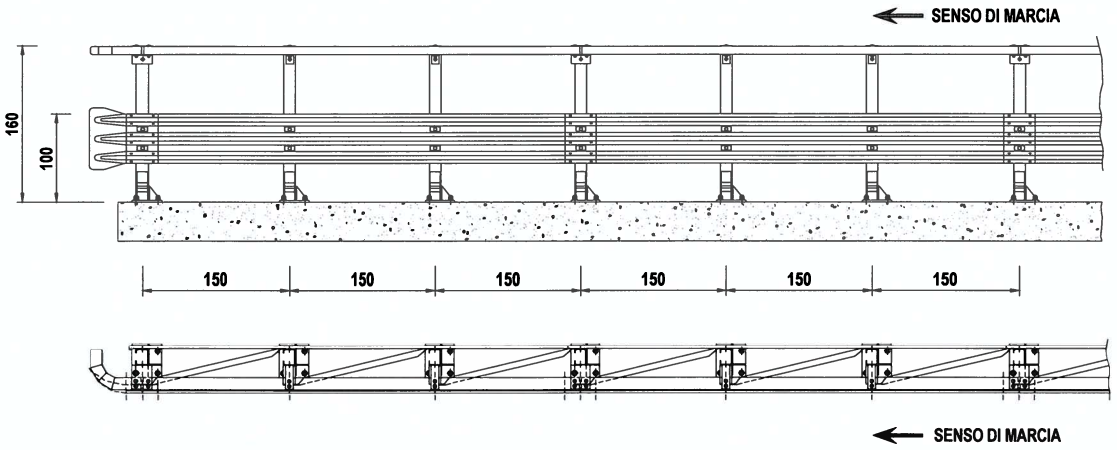


Fig.9

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la lunghezza minima dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 Gazzetta Ufficiale n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di **85,50 metri**; valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;

3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø28 fino ad una profondità di 200 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica e delle relative barre filettate M24 curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [1] dei cinque ancoraggi chimici tramite idonea rondella, dado e controdado M24;
10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "L" 60x32x5 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
12) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) scarico dal veicolo del tubo corrimano scatolare 160x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
16) fissaggio al palo delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TDE M20x50 a testa esagonale classe 10.9, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
17) montaggio del tubo corrimano scatolare 160x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TDE M20x130 a testa esagonale classe 10.9; naturalmente

---

[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 11) alla 17) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 18) e 19)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;

18) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi M24 della piastra, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
19) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), 16) e 17) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Modalità d'installazione della rete di protezione (RT12, RT20, RT30)

Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si riporta al paragrafo specifico.

La rete va montata successivamente con i seguenti passaggi:

1) Disporre le staffe di fissaggio sul paletto. Da non dimenticare i distanziatori per staffa che vanno messi fra il paletto ed il sostegno per la rete;
2) Installare i pali di da porre a inizio o fine tratta. Bloccare i pali con l'elemento ad "Omega" della staffa. Stringere i bulloni;
3) Installare i tenditori ad occhiello;
4) Installare i pali ad "U", interasse 1,500/3,00 metri. Quindi bloccarli con l'elemento ad "Omega" della staffa. Stringere i bulloni;
5) fissare i fili di tensione nei tenditori ad occhiello dei pali di caposaldo.
6) Installare la rete posteriormente alla barriera;
7) Fissaggio della rete mediante i fili di legatura. La rete va legata ad ogni sostegno ed 1 fissaggio ad ogni metro a ciascuno dei fili di tensione orizzontale.

Modalità d'installazione pannelli rete (PFS1, PFS2, PSF3)

Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si riporta al paragrafo specifico.

I pannelli rete vanno ovviamente montati successivamente con i seguenti passaggi:

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 385 / 2011 / CPR(EU)

Fase di Lavorazione	Indicazioni operative e controlli da effettuare
Individuare i punti di Inizio e Fine Tratta della Pannellatura in Rete secondo progetto. Inserire - ai Paletti della Barriera di Base con passo mm 3000 (un Paletto si un Paletto no) preferibilmente a partire dal Paletto di Fine Tratta - con prosieguo verso il Paletto di Inizio Tratta: - gli *Apparecchi di attacco estremità alto (Part. "C")*, predisposti con alloggiamento in tubolare per innesto bracci laterali alti ai Pannelli e predisposti per accoppiamento con profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm. 226* mediante inserimento di n° 2 Viti di attacco, n°4 Rosette e n° 4 Dadi (apparecchi a passo mm 3000); - gli *Apparecchi di attacco estremità basso (Part. "A")*, predisposti per accoppiamento con profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm. 226* mediante inserimento di n° 2 Viti di attacco, n°4 Rosette e n° 4 Dadi (apparecchi a passo mm 3000).	Per collegamento *Apparecchi di attacco estremità alto (Part. "C") ai* profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E"), procedere come segue:* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità alto)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità alto)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")* : - serrare a rifiuto Per collegamento *Apparecchi di attacco estremità basse (Part. "A"):* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità basse)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità basse)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")*: - Serrare a rifiuto
Pre-Assemblare a parte la Pannellatura in Rete, completa di Pannello di Base e Pannello di Sopraluce. Pre-Assemblare poi al Pannello di Base i relativi *Apparecchio di attacco centrale alto (Part. "D")* e *Apparecchio di attacco centrale basso (Part. "B")* tramite bulloneria come indicato. Inserire il *Pannello in Rete* così Pre-assemblato, calandolo dall'alto (*Pannello di Base* altezza mm *1925* oppure *Pannello di Base* completo di *Pannello di Sopraluce* altezza mm 3000, ove richiesto), innestandone i bracci laterali nelle apposite tasche agli *Apparecchi di attacco estremità alte e basse.*	Per assemblaggio *Pannello di Base/Pannello di Sopraluce*: - parti laterali - M12x36 (vite e dado con sottotesta sferico) + rosetta 12x36x2,5 lato esterno+Rosetta 13x24 lato interno: serrare a rifiuto; - parte intermedia- M12x60 + rosetta 13x35x3: nessuna prescrizione, solo accostamento. Per collegamento *Apparecchio di attacco centrale alto (Part. "D"):* - Vite M12x40 Testa Esagonale (inizialmente tenuta lenta) + Rosetta 12x36 + lato posteriore Pannello + Rosetta 12x36 e Dado Esagonale: serrare a rifiuto in una fase di successiva registrazione. Per collegamento *Apparecchio di attacco centrale basso (Part. "B") a Pannello inferiore (inizialmente tenuto lento):* - Vite M12x40 Testa Esagonale + Rosetta 12x36 lato posteriore Pannello (inizialmente tenuta lenta) e Rosetta 12x36 e Dado Esagonale lato anteriore Pannello: serrare a rifiuto in una fase di successiva registrazione.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

In fase di inserimento *Pannello in Rete* - calandolo dall'alto - curare che: gli innesti con spina in tondo diam. mm 10 appoggino correttamente ai relativi *Apparecchi di attacco estremità basso (Part. "A");* i bracci di estremità del Pannello stesso calzino correttamente nei tubolare in testa all' *Apparecchio di attacco estremità alto (Part. "C") (salvo poi successiva registrazione).* Proseguire nel montaggio collegando ai Paletti in mezzeria (a metà passo Pannello) gli *Apparecchi di attacco centrale alto (Part. "D");* *Apparecchi di attacco centrale basso (Part. "B").*	Per collegamento *Apparecchi di attacco centrale alto (Part. "D") ai* profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E"), procedere come segue:* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità alto)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità alto)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")* : - serrare a rifiuto Per collegamento *Apparecchi di attacco estremità basse (Part. "B"):* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità basse)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità basse)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")*: - serrare a rifiuto
Allineamento ed assemblaggio finale dei Pannelli con Sopraluce	Per allineamento ed assemblaggio finale dei *Pannelli con Sopraluce*, registrare gli *Apparecchi di attacco estremità alto* in accostamento ai bracci laterali e serrare a rifiuto le viti già inserite
Per allineamento e collegamento *Pannelli di Sopraluce* (ove richiesti): inserire i *Tegoli di Sopraluce* in allineamento /collegamento ai *Pannelli di Sopraluce.*	Inserire bulloni: Per collegamento a *Pannello di Sopraluce* che precede, secondo senso marcia, utilizzando la parte *Tegolo di Sopraluce* lato foro dia. mm 18: - M16x35 Testa Tonda cava esagonale + Piastrina 70x60x5 + Dado Esagonale autobloccante: serrarre Nm 170; - Per collegamento a *Pannello di Sopraluce* - che segue, secondo senso marcia - utilizzando la parte *Tegolo di Sopraluce* lato asola dim. mm 16x35: - M16x35 Testa Tonda Cava Esagonale + Piastrina 70x60x5 + Dado Esagonale autobloccante Autobloccante: senza serrare - lasco mm 2.

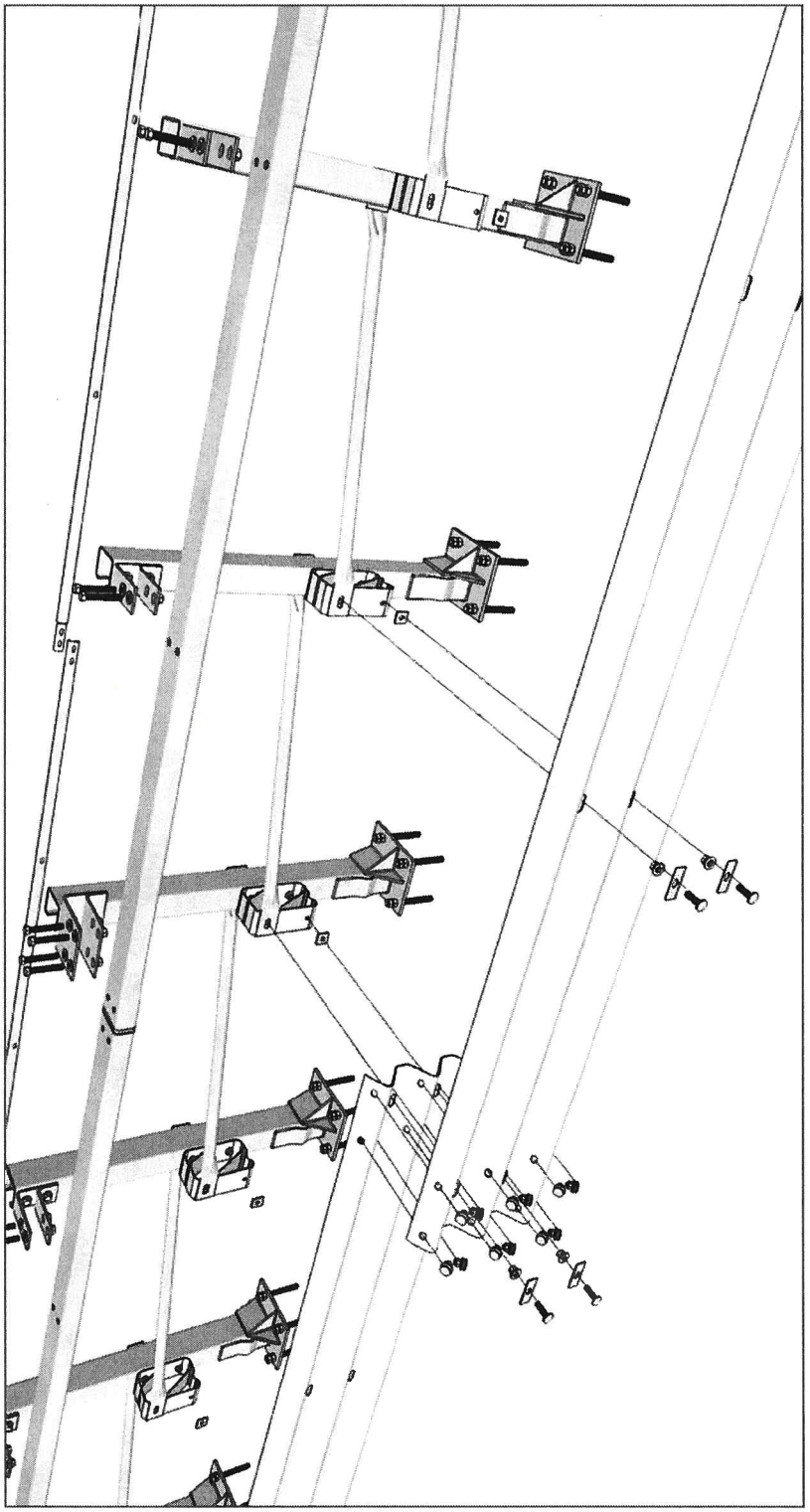
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Inserire una *Catena di Sicurezza* in abbraccio ai *Montanti laterali* di ciascun *Pannello in Rete*. Catena da comporre in opera per assemblaggio di due elementi lunghezza mm 1150 tramite inserimento di bullone M12. Inserire le estremità della catena così come composta nelle maglie di rete dei pannelli adiacenti, a partire anteriormente dal Sopraluce angolato per rientrare nelle corrispondenti maglie di rete del Pannello inferiore come mostrato nello schema. Le estremità della catena saranno poi ancorate al Paletto inserendole tra i "*Distanziatori Del Tubo Corrimano*" e unite tramite uletriore bullone M12, come indicato.	Estremità della catena da inserire nelle maglie della rete al di sopra del corrente rompi tratta orizzontale ed immediatamente adiacenti al montante rompi tratta verticale. Catena da inserire in abbraccio ai montanti di estremità sopra *l'Apparecchio di attacco di estremità alto* dei Pannelli adiacenti e alle teste paletti inserendola tra i "*Distanziatori Del Tubo Corrimano*" Barriera Bordo Ponte. - Per collegamento maglie di estremità della *Catena di Sicurezza*: - M12x40 sotto testa sferico + Rosetta 13x24 + Rosetta 13x24 e Dado Esagonale Sotto testa sferico: serrare a rifiuto.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

autostrade per l'italia

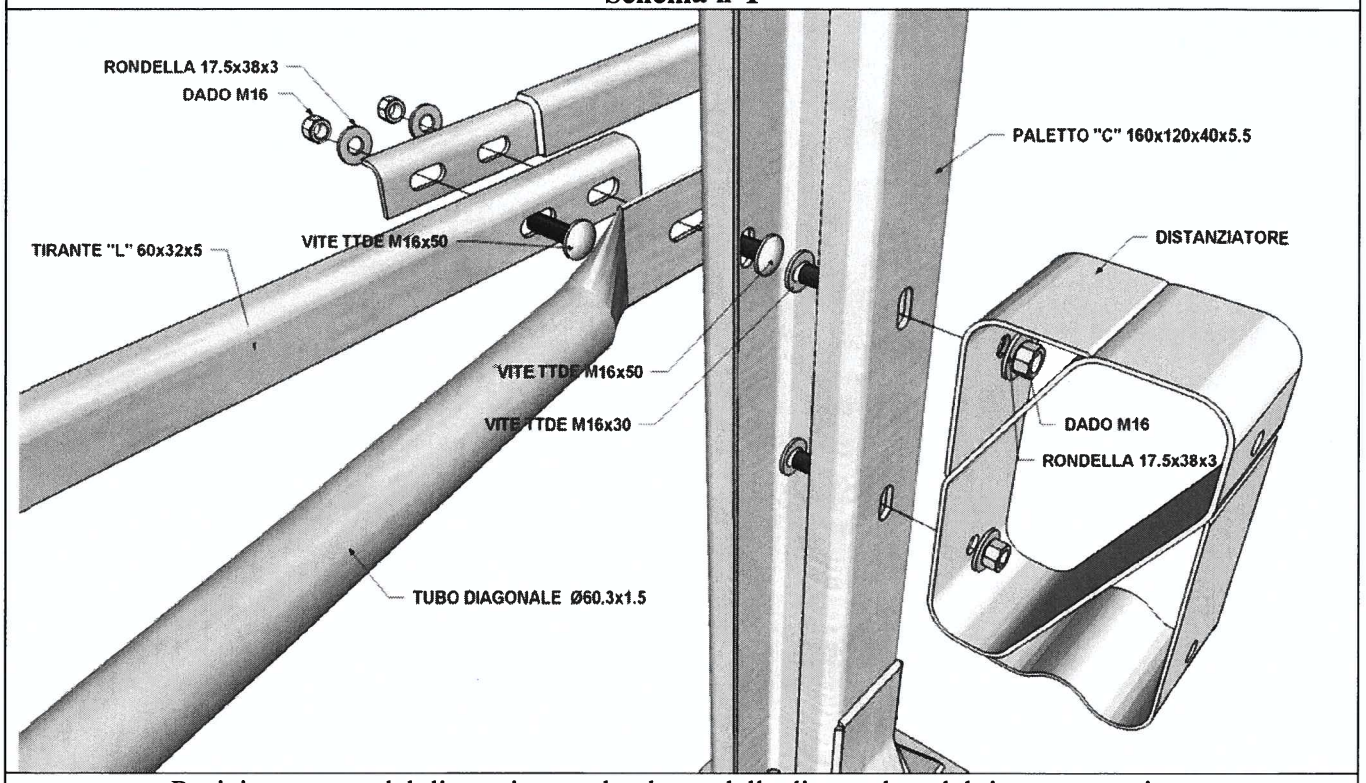
Esploso Assonometrico



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 / CPR(EU)

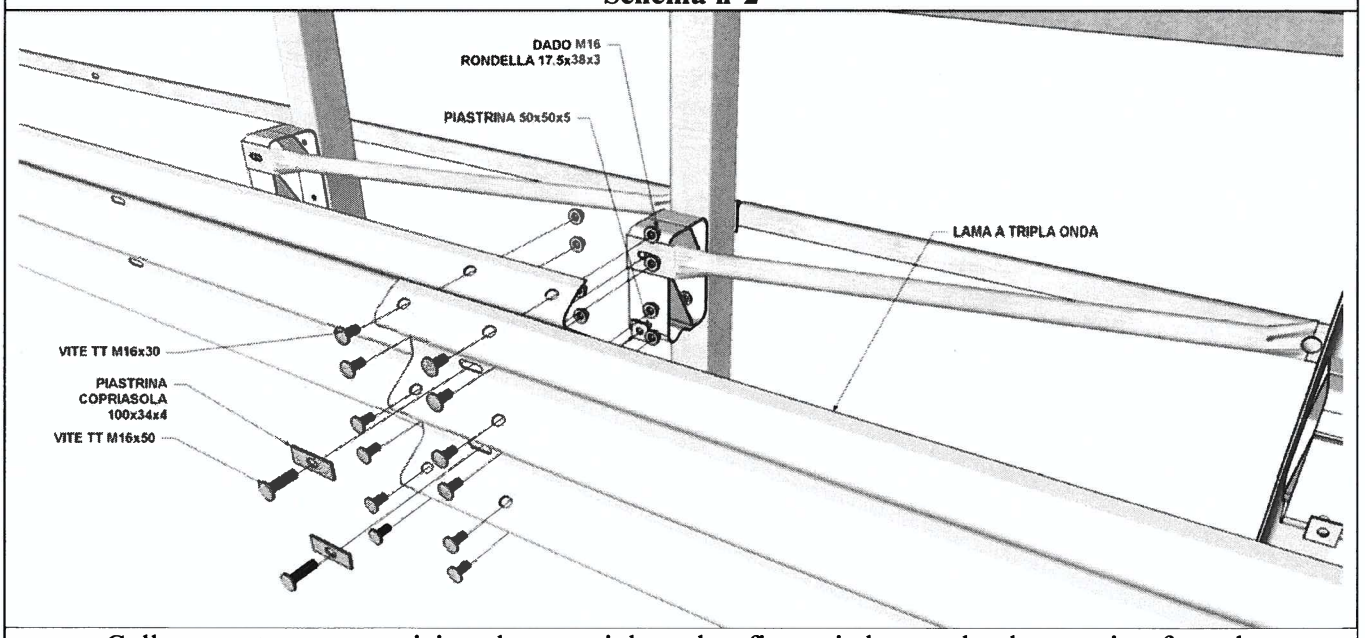
Pagina	17/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Schema n°1



Posizionamento del distanziatore al paletto, della diagonale e del tirante posteriore

Schema n°2

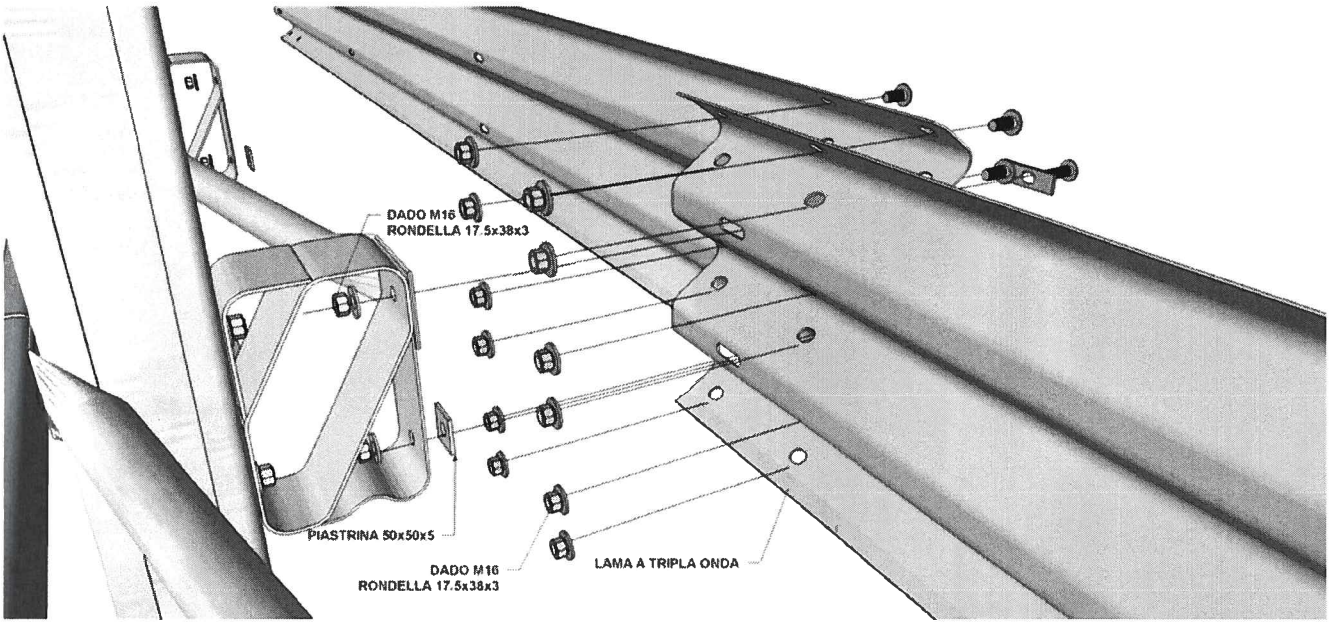


Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista frontale

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

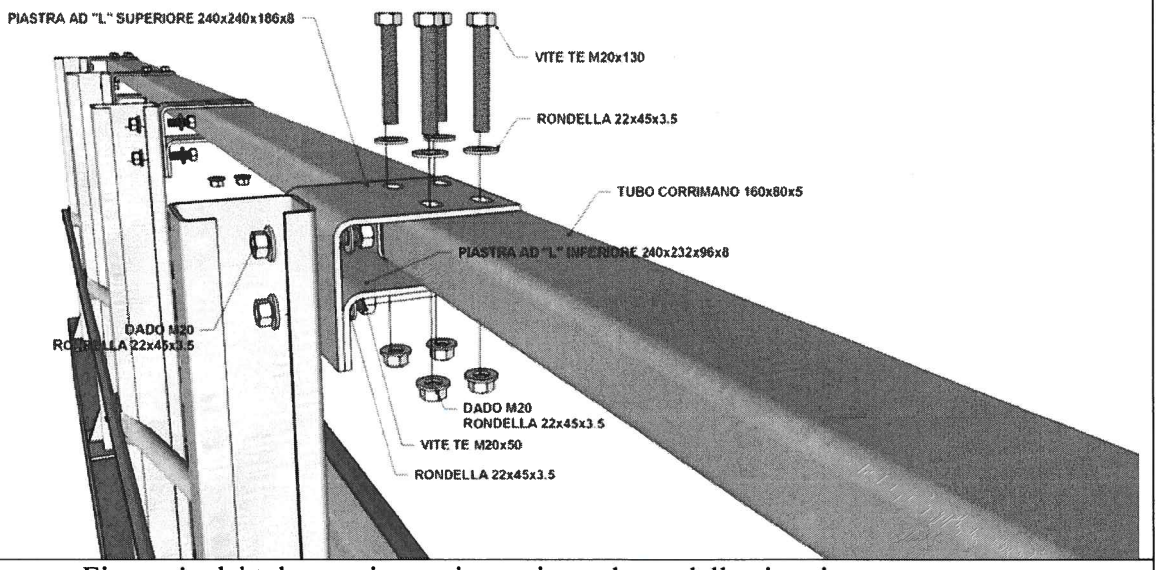
Pagina	18/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Schema n°3



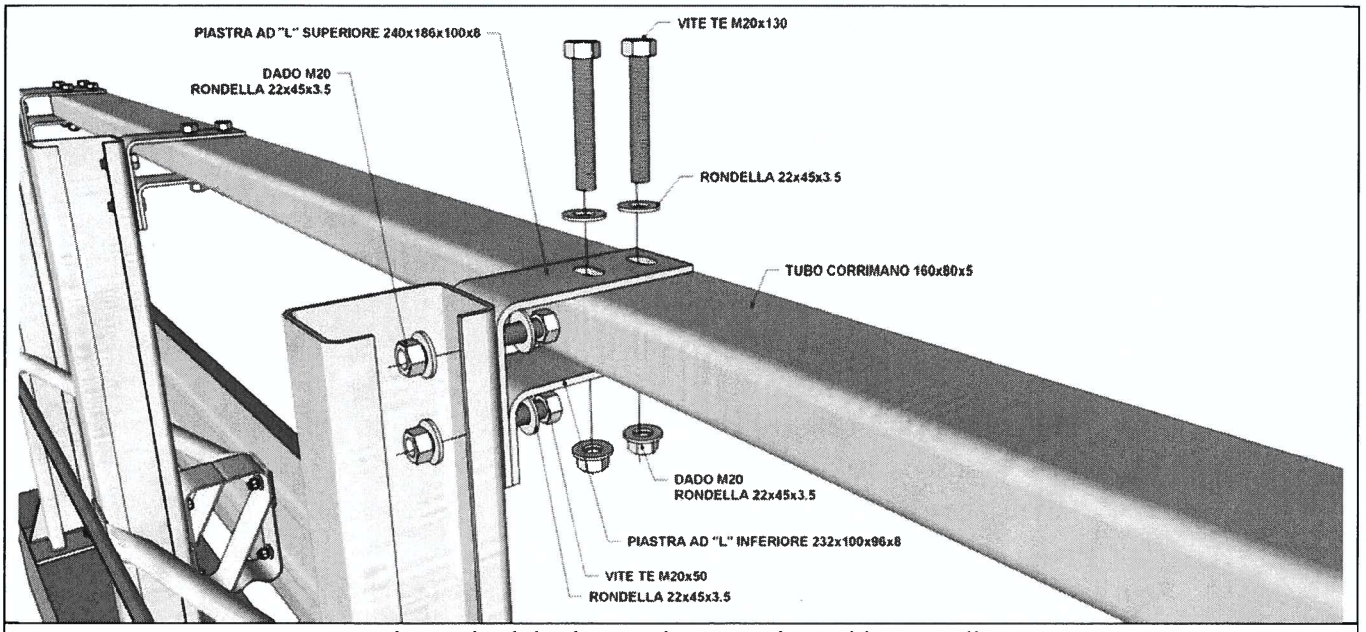
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore

Schema n°4



Fissaggio del tubo corrimano in corrispondenza della giunzione

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)



Fissaggio del tubo corrimano nei punti intermedi

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

Installazione in curva

Le modalità d'installazione in curva sono pressoché simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

- in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;
- Disporre per terra le lame parallele al filo. Sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- Infiggere i paletti nel terreno (o posizionare le piastre) prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
- Installazione del resto della barriera (vedere capitolo modalità d'installazione)

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 45,00 m, non è necessario prevedere l'impiego di pezzi speciali in quanto i giochi in corrispondenza delle unioni e piccole variazioni sulla posizioni dei pali consentono di recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 45,00 m:

- le lame ed i tiranti posteriori dovranno essere calandrati in funzione del raggio desiderato e/o accorciati (è il caso del tirante posteriore);
- dovranno essere impiegati tubi corrimano di lunghezza 1480 mm e distanziatori da elemento di giunzione (pos. 7 ed 8) in corrispondenza di tutti i pali.

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il serraggio in fase di montaggio del dispositivo, si farà riferimento alla seguente tabella:

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo "Manutenzione del dispositivo" del presente documento. E' però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell'installazione di prova (crash test) e che costituiscono indicazione per il

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

montaggio del prodotto, anche al fine di costituire una "riserva di coppia" iniziale, nonché per evitare l'applicazione di serraggi palesemente inadeguati.

Nelle condizioni di utilizzo del dispositivo si dovrà evitare l'allentamento dei bulloni, a cui conseguirebbe la presenza di "giochi" tra i componenti metallici e tra la piastra di base ed il cordolo di supporto, al fine di impedire l'insorgenza di fenomeni di strappo.

In particolare, per quanto attiene al collegamento del dispositivo al cordolo di supporto, si osserva quanto segue:

- in relazione ad di un sistema composto da barre filettate e ancoranti chimici (tirafondi "inghisati"), ove il carico esterno dovuto all'azione d'urto viene trasmesso al materiale di base per mezzo di adesione chimica tra l'ancorante e la superficie laterale del foro nel materiale di base, in linea generale, attraverso considerazioni di equilibrio e congruenza è possibile affermare che la pretensione non è in grado di influire negativamente sulle prestazioni del dispositivo di collegamento;
- nel caso di sovraserraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che il "sovraserraggio" non deve essere tale da raggiungere valori tali da comportare il collasso del "sistema" (peraltro immediatamente evidente) per rottura del gambo del tirafondo o per rottura del cordolo, nulla si modifica, in relazione alle prestazioni del "sistema", a seguito dell'azione di un carico esterno (urto);
- nel caso di sottoserraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che è indispensabile evitare un allentamento dei bulloni a cui faccia seguito la presenza di "giochi" con conseguenti effetti dinamici ("strappo") che configurano un funzionamento differente da quello attuato in sede di crash test, nulla si modifica, in relazione alle prestazioni del "sistema", a seguito dell'azione di un carico esterno (urto).

Verifica sul sistema di ancoraggio

Per ciò che concerne il corretto inghisaggio della piastra di base del montante al cordolo in calcestruzzo, le barre filettate M24 dovranno resistere ad una prova di trazione eseguita con un martinetto idraulico con un carico di prova pari a 80 kN.

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle seguenti tolleranze (vedi anche Fig.9):

- elementi longitudinali (verticale rispetto quota cordolo) ± 10 mm

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

- pali (orizzontale) ± 30 mm
- lame (orizzontale) ± 10 mm

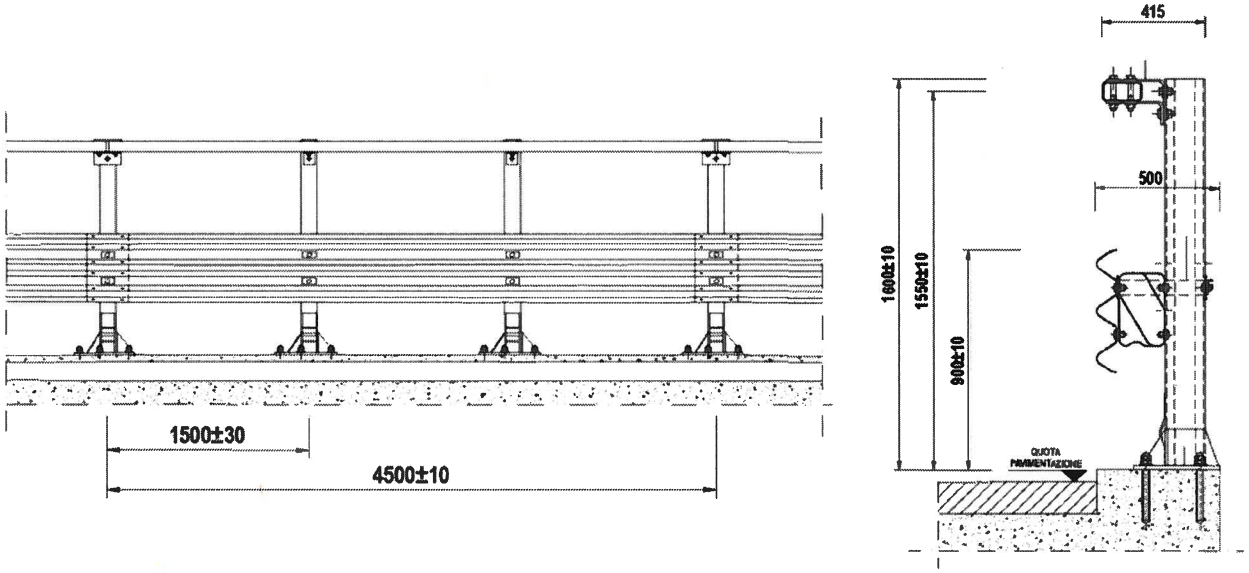


Fig.9

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Disegni tecnici

Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera nelle diverse configurazioni. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento "Disegni Tecnici" esplicitamente richiamato nel certificato di conformità CE

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
1213 / 2011 / CPR(EU)

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2000

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" A - configurazione SENZA RETE

TAVOLA: 0a

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

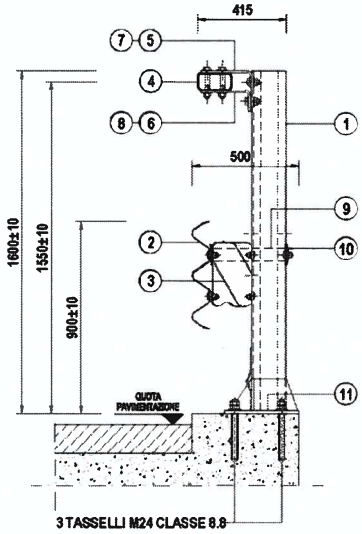
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

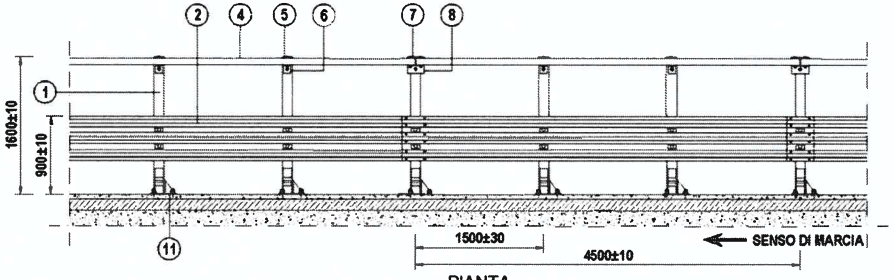
SEZIONE

SCALA 1:20



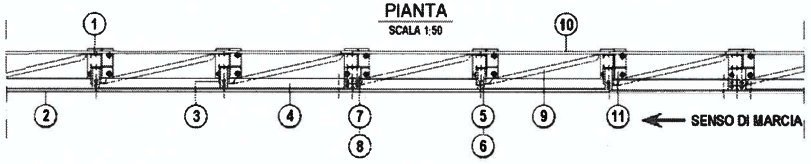
PROSPETTO

SCALA 1:50



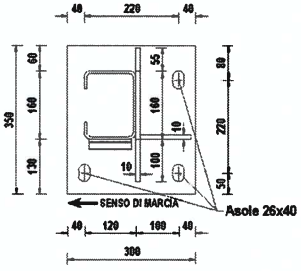
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH4BP8-S-05FD	DESTRO A 5 FORI	10
1AS	BROH4BP8-S-05FS	SINISTRO A 5 FORI	11
2AD	BROH4BP8-S-08FD	DESTRO A 8 FORI	12
2AS	BROH4BP8-S-08FS	SINISTRO A 8 FORI	13
3A	BROH4BP8-S-12F	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nAa	BROH4BP8-S-YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nAb	BROH4BP8-S-YYF.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH4BP8-S

DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 305/2011/CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia Società per azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA: 0b	
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" B - configurazione ALTEZZA RETE 1200mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017	
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50	

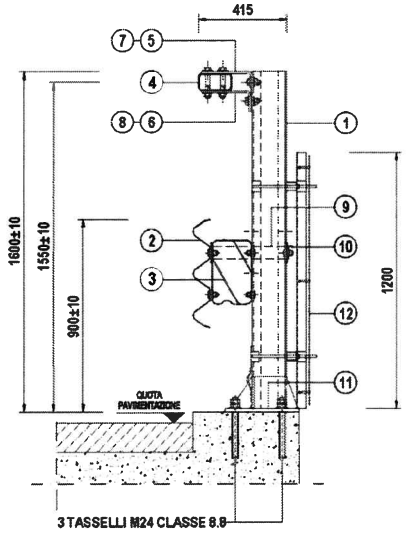
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

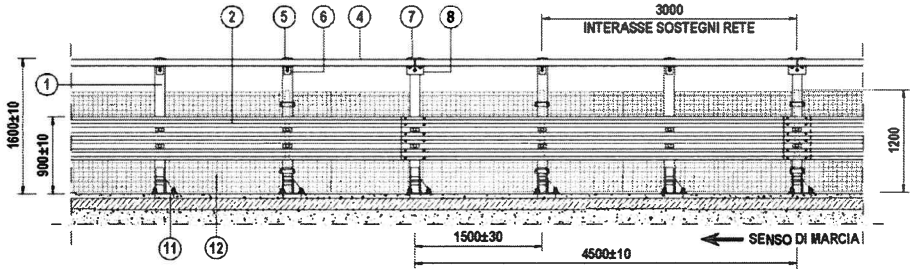
SEZIONE

SCALA 1:20



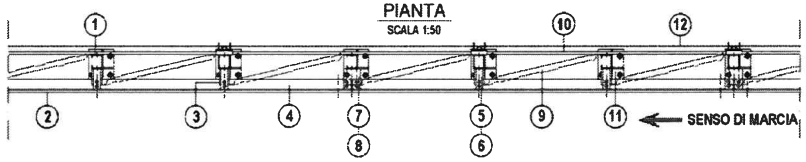
PROSPETTO

SCALA 1:50



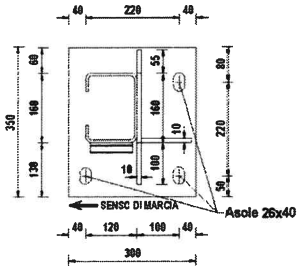
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1BD	BROH4BP8-S-05FD.RT12	DESTRO A 5 FORI	10
1BS	BROH4BP8-S-05FS.RT12	SINISTRO A 5 FORI	11
2BD	BROH4BP8-S-08FD.RT12	DESTRO A 8 FORI	12
2BS	BROH4BP8-S-08FS.RT12	SINISTRO A 8 FORI	13
3B	BROH4BP8-S-12F.RT12	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nBa	BROH4BP8-S-YYF.RT12.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nBb	BROH4BP8-S-YYF.RT12.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	Rete di protezione H=1200mm	S235JR (Fe360)	37-38-39-40-49	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	FILE: BROH4BP8-S	DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 0051 CPR(EU) 305/2011 AISICO S.r.l. 02131

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

NOTIFIED BODY SGS I 2011 I CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

autostrade per l'italia

NOTIFIED BODY 3067 / 2011 / CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

autostrade per l'italia Società per Azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualità' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" C - configurazione ALTEZZA RETE 1980mm

TAVOLA: 0c

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

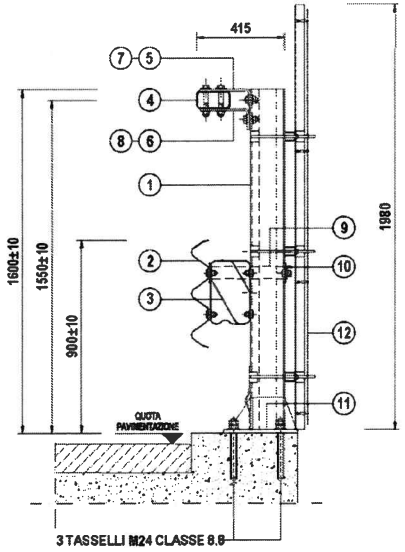
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

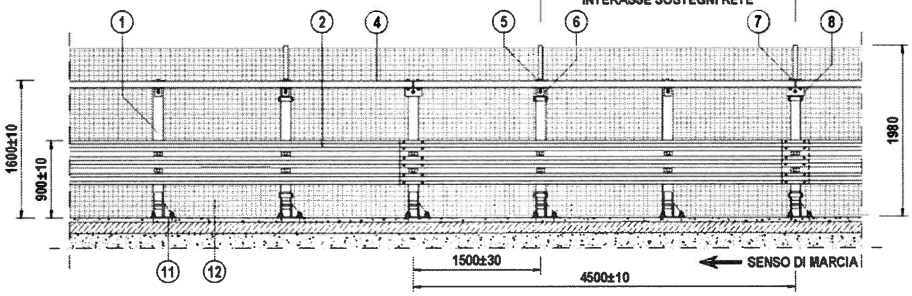
SEZIONE

SCALA 1:20



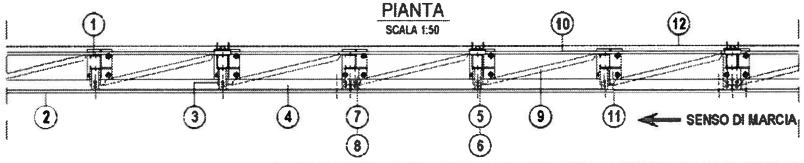
PROSPETTO

SCALA 1:50



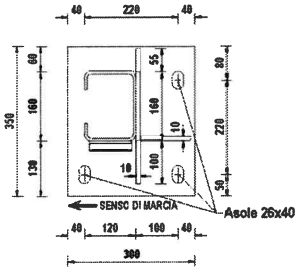
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1CD	BROH4BP8-S-05FD.RT20	DESTRO A 5 FORI	10
1CS	BROH4BP8-S-05FS.RT20	SINISTRO A 5 FORI	11
2CD	BROH4BP8-S-08FD.RT20	DESTRO A 8 FORI	12
2CS	BROH4BP8-S-08FS.RT20	SINISTRO A 8 FORI	13
3C	BROH4BP8-S-12F.RT20	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nCa	BROH4BP8-S-YYF.RT20.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nCb	BROH4BP8-S-YYF.RT20.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 180x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	Rete di protezione H=1980mm	S235JR (Fe360)	41-42-43-44-49	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA: IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH4BP8-S

DIS.DA: PBS-BSL

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S r.l. Viale Bruno Buozzi 47 00197 Roma

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia / PBS-BSL / OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA: 0d	
	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" D - configurazione ALTEZZA RETE 3000mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017	
		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50	

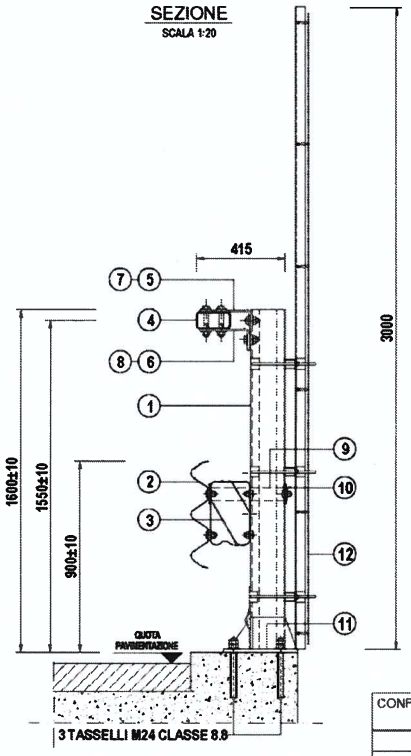
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo / tipo rete (se prevista) / tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

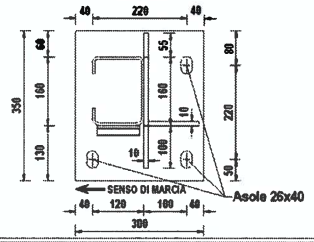
SEZIONE

SCALA 1:20



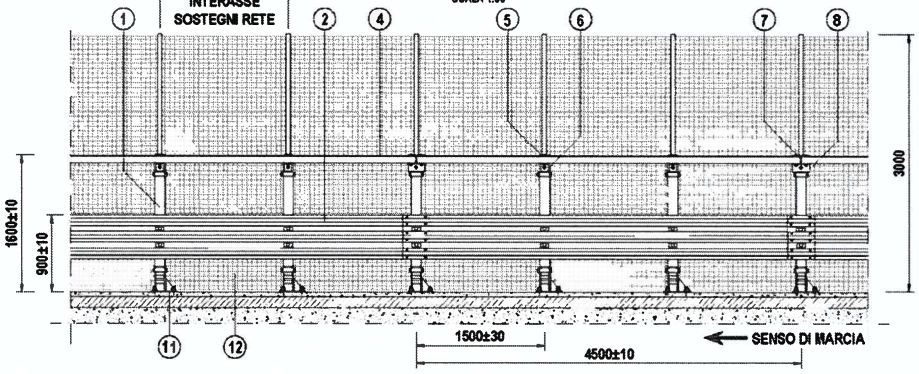
PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



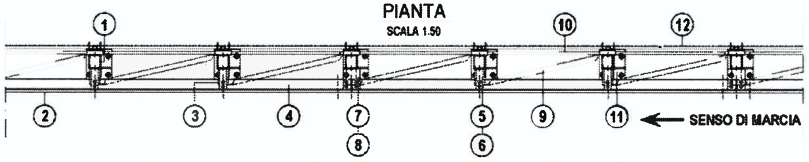
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1.50



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BP8-S-05FD.RT30	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS RT30	SINISTRO A 5 FORI	11
2DD	BROH4BP8-S-08FD RT30	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS RT30	SINISTRO A 8 FORI	13
3D	BROH4BP8-S-12F RT30	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nDa	BROH4BP8-S-YYF RT30 a	ASOLE ORIZZONTAL	9
nDb	BROH4BP8-S-YYF RT30 b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOT
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	16-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4890mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	Rete di protezione H=3000mm	S235JR (Fe360)	45-46-47-48-49	INTERASSE SOSTEGNI 1500mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20 classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH4BP8-S

DIS.DA: PBS-BSL

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi 47 00197 Roma

NOTIFIED BODY 0432 AISICO S.r.l. CPR(EU) 305/2011

autostrade per l'italia

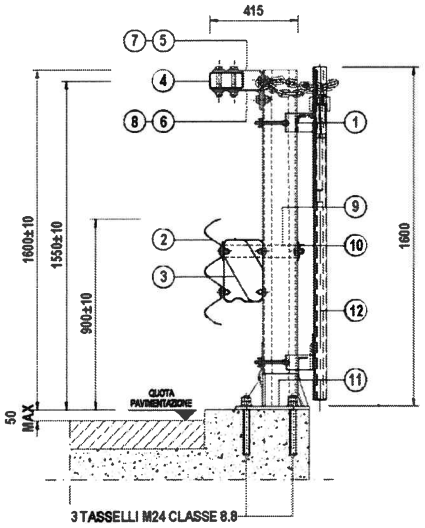
autostrade per l'italia Società per Azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA: 0e	
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" E - configurazione ALTEZZA PANNELLO FS 1600mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017	
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50	

CODICE DI CONFIGURAZIONE

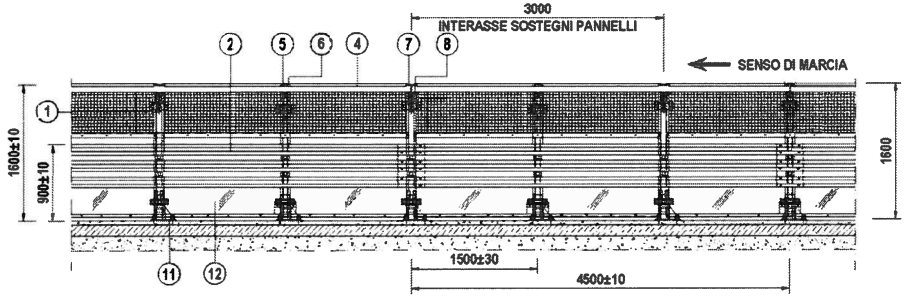
tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

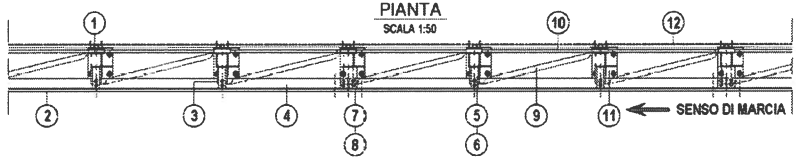
SEZIONE
SCALA 1:20



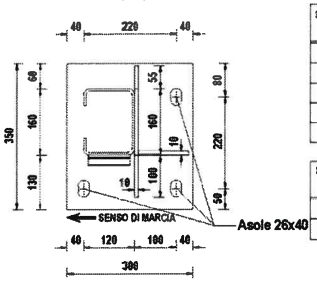
PROSPETTO
SCALA 1:50



PIANTA
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BP8-S-05FD.PFS1	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS.PFS1	SINISTRO A 5 FORI	11
2DD	BROH4BP8-S-08FD.PFS1	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS.PFS1	SINISTRO A 8 FORI	13
3D	BROH4BP8-S-12F.PFS1	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nDa	BROH4BP8-S-YYF.PFS1.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nDb	BROH4BP8-S-YYF.PFS1.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	PANNELLO RETE SOPRALUCE DRITTO H=1600	S235JR (Fe360)	50-53-54-55-56-57-58-60-61-62-64	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE	FILE	DISEGNO
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	BROH4BP8-S	PBS-BSL

NOTIFIED BODY 0921 CPR(EU) 305/2011 AISICO S.r.l.

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia Società per azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA: 0f
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" F - configurazione ALTEZZA PANNELLO F8 1955mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

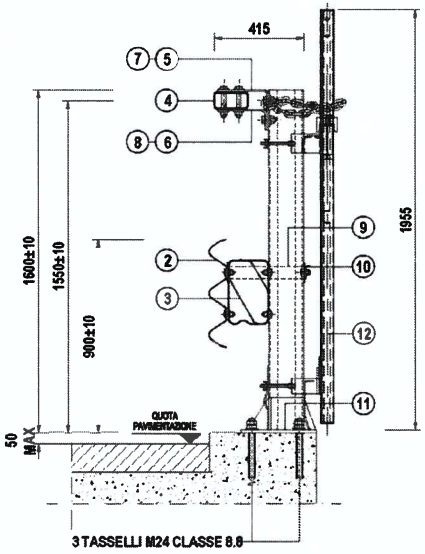
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

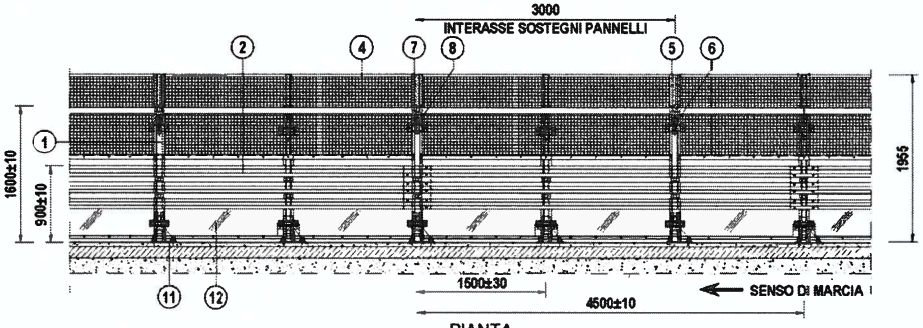
SEZIONE

SCALA 1:20



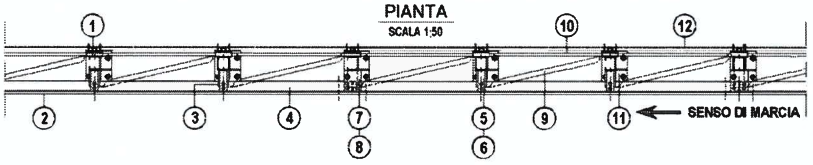
PROSPETTO

SCALA 1:50



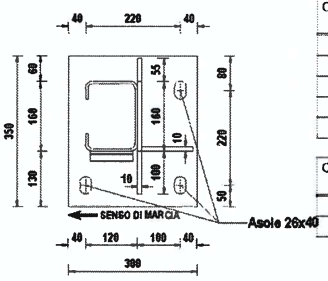
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BF8-S-05FD.PFS2	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS.PFS2	SINISTRO A 5 FORI	11
2DD	BROH4BF8-S-08FD.PFS2	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS.PFS2	SINISTRO A 8 FORI	13
3D	BROH4BP8-S-12F.PFS2	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nDa	BROH4BP8-S-YYF.PFS2.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nDb	BROH4BP8-S-YYF.PFS2.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	PANNELLO RETE SOPRA..LUCE DRITTO H=1955	S235JR (Fe360)	51-53-54-55-56-57-58-59-61-62-64	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461 | FILE: BROH4BP8-S | DELDA: PBS-BSL

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. 0425 305/2011 CPR(ED)

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia Società per azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2000	TAVOLA: 0g
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" G - configurazione ALTEZZA PANNELLO FS 3000mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

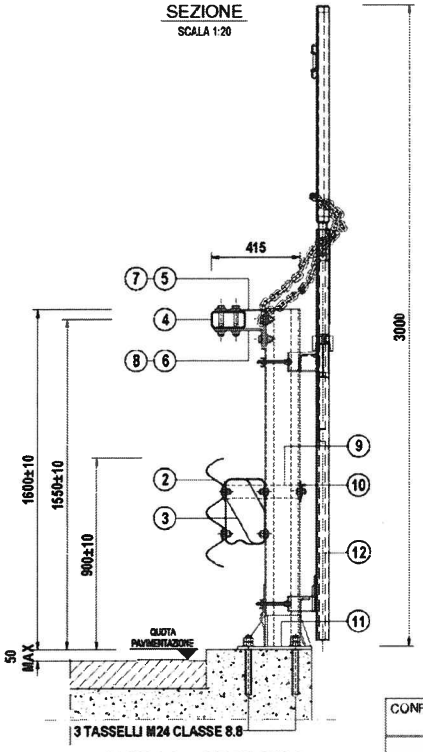
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

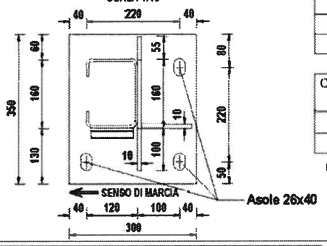
SEZIONE

SCALA 1:20



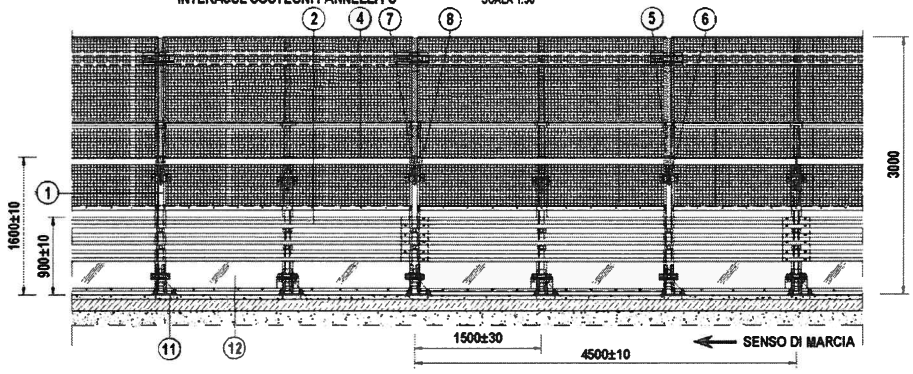
PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



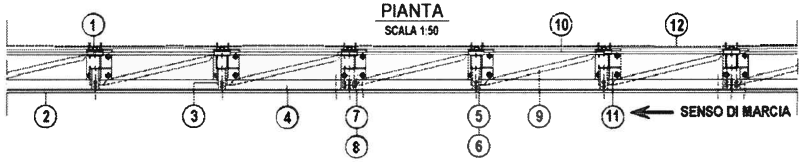
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	PANNELLO RETE SOPRALUCE DRITTO H=3000	S235JR (Fe360)	52-53-54-55-56-57-58-59-61-62-63-64	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BP8-S-05FD.PFS3	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS.PFS3	SINISTRO A 5 FORI	11
2DD	BROH4BP8-S-08FD.PFS3	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS.PFS3	SINISTRO A 8 FORI	13
3D	BROH4BP8-S-12F.PFS3	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nOa	BROH4BP8-S-YYF.PFS3.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nOb	BROH4BP8-S-YYF.PFS3.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	FILE: BROH4BP8-S	DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU) 305/2011

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati ed i nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-19 del capitolo "Modalità d'installazione". In presenza di rete e in caso di danneggiamento di questa andrà prevista l'intera sostituzione secondo le procedure descritte.
Nel caso di urti che abbiano interessato i montanti con parziale o totale estrusione od alterazione dei tirafondi di ancoraggio al cordolo, si dovrà procedere come segue al ripristino:

- Rimozione dei precedenti tirafondi mediante carotaggio (Φ 80 mm – profondità prevista da progetto per alloggiare i tirafondi),
- Irruvidimento delle parete del foro ed accurata pulizia del medesimo,
- Riempimento del foro con malta reoplastica espansiva fibrorinforzata, e stagionatura per almeno 24 h,
- Foratura del supporto come riportato al punto 5 del capitolo "Modalità d'installazione", previa esecuzione di quanto ai punti 1-4 del medesimo capitolo,
- Posa in opera della barriera come riportato nei successivi punti del medesimo capitolo.

Nel caso di urti che comportino il danneggiamento del supporto di fondazione si dovrà intervenire con:

- demolizione delle porzioni ammalorate avendo cura di conservare le armature integre;
- sostituzione di eventuali armature rotte o deformate, con nuovi ferri di medesime caratteristiche meccaniche e geometriche, avendo cura di inghisare i nuovi ferri nel calcestruzzo preesistente con resina dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente. Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riportano nel seguito le schede di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1

Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	Monitoraggio		Manutenzione	
	Attività	Principali Aspetti da valutare	Attività	Cadenza
Cordoli di supporto in c.a. su opere d'arte	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2

Barriere metalliche

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE - ASSORBITORI D'URTO METALLICI	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 1241 / CPR(EU)

Risultati delle prove in scala reale

Il dispositivo BROH4BP8-S è un prodotto modificato a partire dal dispositivo BROH4BP8 in conformità a quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012.

I risultati riportati nel presente paragrafo si riferiscono alla prove in scala reale (ITT) effettuate sul dispositivo BROH4BP8, ma sono da ritenersi generalmente validi anche per il dispositivo BROH4BP8-S. I valori di larghezza operativa W riferiti al pannello rete, validi per le tre configurazioni, sono invece desunti dal rapporto di prova n. 1564 del 20 luglio 2017.

Per maggiori dettagli si veda anche il report emesso dal Centro prove autorizzato AISICO, richiamato all'interno del Certificato di Conformità CE. Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato AISICO nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente riassunto sull'esito delle prove di crash.

Rapporto di Prova n. 382 del 03 agosto 2006 (FIAT UNO 5 porte)

Classe di riferimento :	N2 - H4
Peso del veicolo :	875.7 Kg
Velocità di prova :	100.5 Km/h
Angolo d'impatto :	20.6°
Livello di contenimento Lc :	42.27 kJ
Valore Indice ASI :	1.2 g
Velocità teorica d'urto della testa THIV	30 Km/h
Indice V.C.D.I. :	LF 1111100
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Rapporto di Prova n. 383 del 03 agosto 2006 (Autoarticolato a 5 assi IVECO 190)

Classe di riferimento :	H4b
Peso del veicolo :	37022 Kg
Velocità di prova :	65.8 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	733.34kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica normalizzata :	1.4 m
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo :	1.6 m
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo con pannello rete :	2.3 m (prova n. 1564)
Posizione laterale veicolo:	1.7 m
Vehicle intrusion normalizzata:	2.7 m

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 / CPR(EU)

autostrade per l'italia

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di prestazione (DOP) dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere dovranno essere identificate attraverso etichetta CE, da apporre sulla barriera (almeno una ogni 100 metri di installazione).
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Formaci

DOTT. ING. MASSIMO GIULIO FORMACI
ORDINE INGEGNERI ROMA N° 12573

Roma, 7 marzo 2018

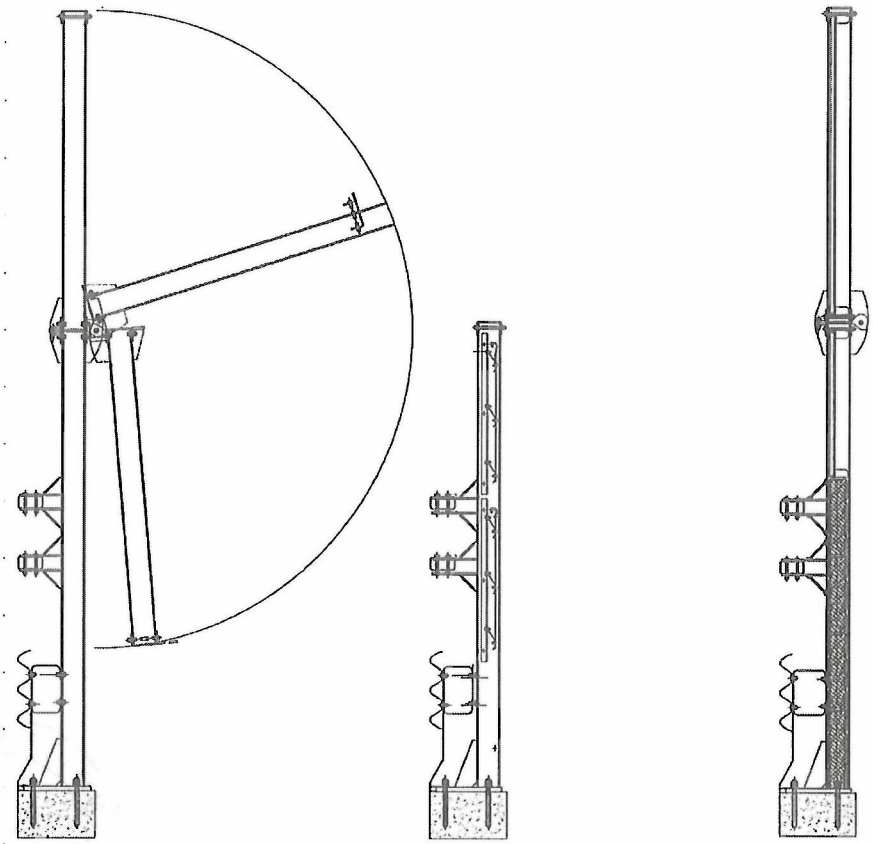
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

Pagina	36/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

0045_MI_INTEGAUTO-S.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA INTEGRATA PER SICUREZZA E ANTIRUMORE
DA BORDO PONTE O DA BORDO LATERALE
CLASSE H4
Modello: "INTEGAUTOS-SFrT-M5"
MANUALE DI UTILIZZO E INSTALLAZIONE



Direzione Manutenzione Investimento ed Esercizio
Protezione Antirumore e Barriere di Sicurezza
Rev.8_04.10.2017

INTEGAUTOS-SFrT-M5
Installazione:
S: Pannello metallico fonoassorbente
F: Pannello metallico con funzione frangivento
r: Recinzione di protezione
T: Pannello trasparente in PMMA

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNI ORDINE INGEGNERI ROMA 12573

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

SISTEMA INTEGRATO di BARRIERA DI SICUREZZA, ANTIRUMORE e FRANGIVENTO

A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA

BORDO PONTE e BORDO LATERALE SU CORDOLO - CLASSE H4

MODELLO:

INTEGAUTOS-SFrT-M5

S: Pannello metallico fonoassorbente

F: Pannello metallico con funzione frangivento

r: rete di protezione a tergo su pannello frangivento

T: Pannello trasparente in PMMA

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Pagina	1 / 29
Nome file	INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI
Revisioni	N°8 del 4.10.2017
N° certif.CE	197/2131/CPR/2014
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Indice

Descrizione del sistema 3

Materiali impiegati 11

Lista componenti principali 12

Caratteristiche del supporto 12

Smaltimento delle acque 13

Terminali della barriera 13

Lunghezza minima di funzionamento 13

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo con cerniera) 14

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo senza cerniera) 17

Modalità d'installazione della rete di protezione (nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento) 19

Modalità di installazione in corrispondenza di giunti strutturali 19

Modalità di iinstallazione in curva 20

Coppie di serraggio 21

Tolleranze geometriche 21

Durabilità 23

Disegni tecnici 23

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 25

Risultati delle prove in scala reale 26

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione 28

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CE

Descrizione del sistema

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto, **per bordo ponte e/o bordo laterale su cordolo di classe H4,** progettata per ottenere un sistema di protezione ***"integrato"*** o ***"misto"***, cioè in grado di esplicitare contemporaneamente le funzioni richieste ad una protezione di sicurezza, cioè il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed il **contenimento** dei veicoli pesanti, in aggiunta alla funzione di protezione antirumore e a quella di frangivento; i pannelli utilizzati (metallico fonoassorbente, metallico frangivento, trasparente in PMMA) sono di tipo standard, quindi non in grado di offrire un contributo attivo alla resistenza strutturale della barriera di sicurezza. La funzione di resistenza all'urto veicolare risulta quindi garantita anche in assenza di pannellatura.

La barriera è riportata in sezione trasversale nelle *Fig. 1.*

Codice Identificativo della Barriera : INTEGAUTOS-SFrT-M5

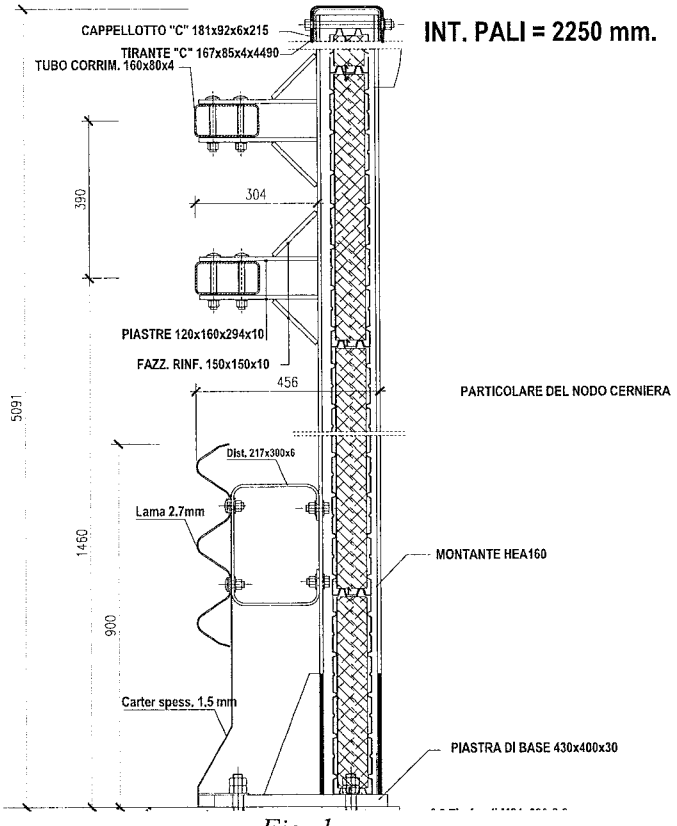


Fig. 1

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Il dispositivo originario (INTEGAUT) è stato successivamente oggetto di un analisi capace di garantire la corretta realizzazione e la successiva installazione in configurazioni

diverse da quella sottoposta al crash test (rif. Crash n°397 e 398 del 15.01.2007 presso centro prove Aisico).

Ci si è quindi indirizzati a definire un sistema integrato (INTEGAUTOS-SFrT-M5) che fosse possibile utilizzare in varie configurazioni tutte compatibili e conformi al comportamento del dispositivo originario (INTEGAUT) e più aderente, caso per caso, alle reali necessità di protezione acustica e di utilizzo con altre funzioni (frangivento).

<u>Le modifiche introdotte hanno riguardato sia la configurazione del sistema per la parte "in elevazione" che per quanto attiene al "sistema di ancoraggio" al cordolo di supporto.</u>

Le configurazioni definite per il sistema in elevazione sono di seguito rappresentate (rif. *Fig. 2*).

BARRIERA INTEGRATA RIBALTABILE

Altezza barriera = 3,50 - 4,00 - 4,50 - 5,00

L = Montante HEA 160 L' = Montante HEA 160 / Profilato a "U"

Configurazione	Altezza barriera (mm)	n. pannelli pmma h 0.5m	n. pannelli pmma h 1m	n. pannelli pmma h 1.5m	n. pannelli pmma h 2m	L (mm)	L' (mm)
2a-r	3500	1	1	0	0	3015	515
2-r	4000	0	2	0	0	3015	1015
1a-r	4500	0	1	1	0	3015	1515
1-r	5000	0	1	0	1	3015	2015

BARRIERA INTEGRATA FISSA

Altezza barriera (m) = 3,00 - 3,50 - 4,00 - 4,50 - 5,00

L = Montante HEA 160

Configurazione	Altezza barriera (mm)	L (mm)	n. pannelli pmma h 0.5m	n. pannelli pmma h 1m	n. pannelli pmma h 1.5m	n. pannelli pmma h 2m
4	2000	2075	0	0	0	0
3a	2500	2515	1	0	0	0
3	3000	3015	0	1	0	0
2a	3500	3515	0	0	1	0
2	4000	4015	0	0	0	1
1a	4500	4515	1*	0	0	1
1	5000	5015	0	1*	0	1

* = Pannello montato inferiormente

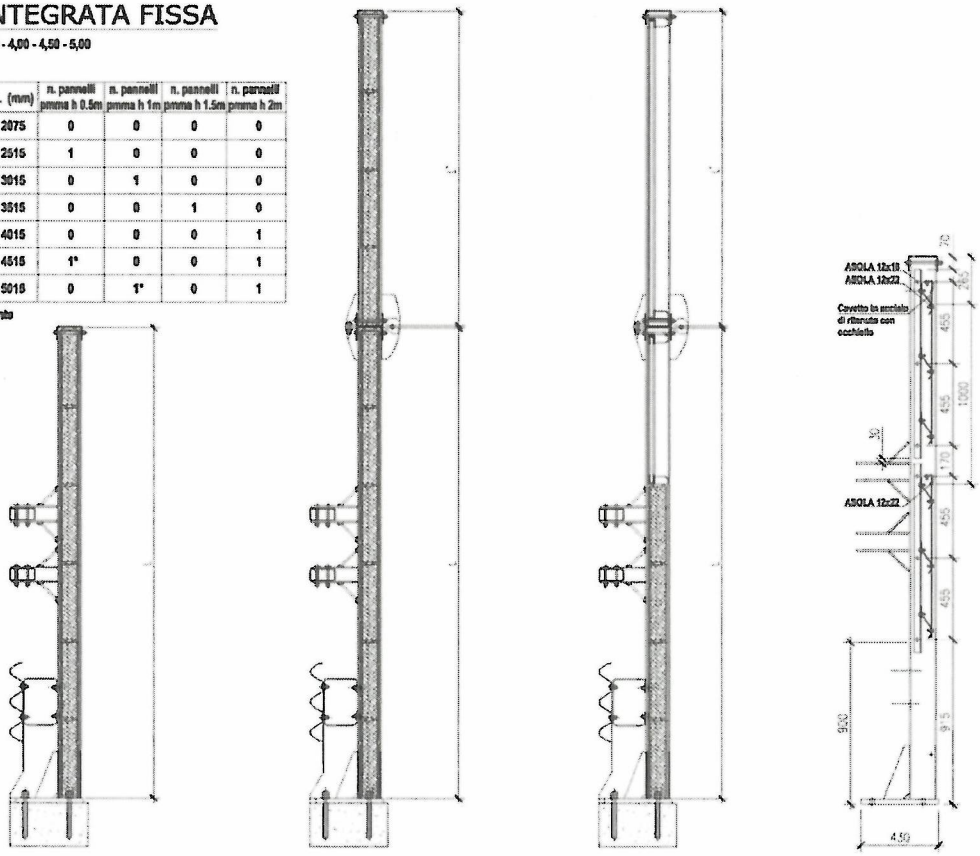


Fig. 2

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Tale sistema integrato è costituito da una serie di configurazioni della barriera, modificate rispetto al prodotto originario sottoposto a crash, ed inquadrabili, ciascuna, come "prodotto modificato" ai sensi della UNI-EN 1317-5.

Il dispositivo originario è di altezza pari a 5.00 m ed è dotato, all'altezza di 3.00 m, di un sistema a cerniera con funzione di ribaltamento della parte superiore; le configurazioni di barriera modificate sono le seguenti:

- **S: Sistema ribaltabile con cerniera**: altezza totale (Htot) pari a 3.50, 4.00 e 4,50 m;
- **S: Dispositivo senza cerniera**: altezza totale (Htot) pari a 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4,50 e 5,00 m;
- **Fr: Dispositivo con sistema di pannelli con funzione frangivento**: altezza totale H=3.00 m, con possibilità di montare a tergo una rete metallica leggera a maglia quadrata con di altezza 2,00 e 3,00 metri;
- **T: Dispositivo con sistema di pannelli trasparenti in PMMA**: altezza totale (Htot) pari a 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4,50 e 5,00 m con e senza cerniera

Le configurazioni definite per il sistema di ancoraggio al cordolo di supporto, anch'esse inquadrabili come modifiche di prodotto, risultano le seguenti (rif. *Fig. 2*).

A. adozione di barre di ancoraggio M24 con lunghezza minima di infissione pari a 210 mm
B. adozione di barre di ancoraggio passanti e contropiastre per i due ancoranti esterni e di barre di ancoraggio M24 o superiori di lunghezza minima di infissione 210 mm per i restanti;
C. adozione di barre di ancoraggio passanti e contropiastre per tutti gli ancoranti.

Configurazione A **Configurazione B** **Configurazione C**

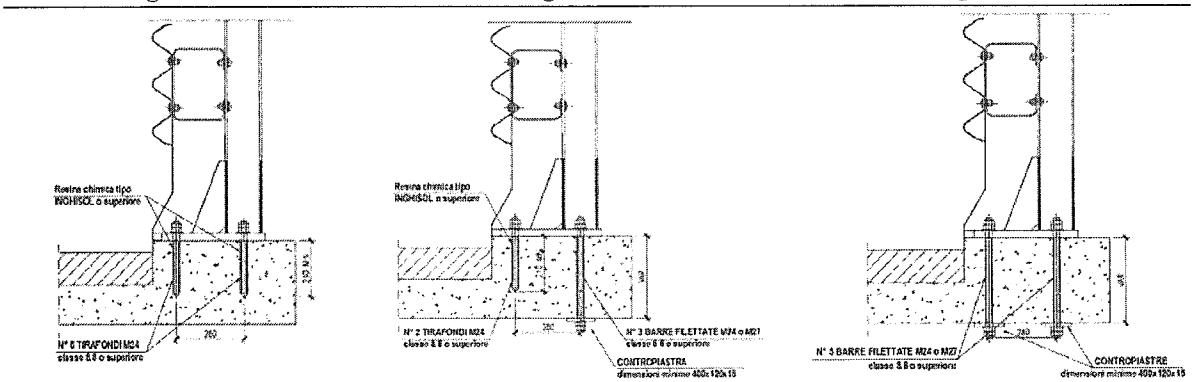


Fig. 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Come detto, avendo già sottoposto a prove d'urto secondo normativa la barriera **INTEGAUT,** al fine di validare il dispositivo come "prodotto modificato", ai sensi della norma UNI-EN 1317 parte 5, sono state effettuate delle simulazioni numeriche agli elementi finiti delle barriere, modificate rispetto alla configurazione di crash, dei test TB11 e TB71 richiesti dalla norma per il livello di contenimento del dispositivo originario (H4a).

Nello specifico sono stati stato redatti appositi studi (rif. Rapporto di prova **MC002/11** del 19.09.2011 e **MC059/14** del 24.10.2014, **ST Report008** del 16.01.2015, **ST Report012** del 13.03.2015, **PS005/12** del 6/06/2012, **IP199** del 29/11/2016 e **MC151** del 31/07/2017), da parte del *Centro prove Aisico* (accreditamento Accredia con numero 0424).

Le conclusioni dei rapporti evidenziano che le prestazioni a crash della barriera **INTEGAUT** non sono influenzate dalle modifiche apportate e presenti nelle configurazioni del sistema integrato **INTEGAUTOS-SFrT-M5**

La barriera, a motivo della sua duplice funzione (sicurezza e acustica/frangivento), è stata progettata per garantire la sua stabilità e tenuta sia per rispondere alle sollecitazioni indotte dall'urto del veicolo pesante, in occasione delle prove di crash, che per contrastare le spinte del vento, nelle condizioni d'esercizio previste dalla specifica normativa, fino ad un'altezza di 5 metri (nell'ipotesi di pannellatura continua); inoltre, come meglio descritto nel seguito, è stato adottato un importante accorgimento ("carter anteriore a profilo new jersey") atto a migliorare il comportamento dei veicoli leggeri ed a salvaguardare i motociclisti dalle conseguenze dell'urto contro i montanti.

Altra scelta progettuale molto rilevante è stata quella di prevedere nella configurazione **"ribaltabile"** la rotazione verso l'esterno dei due metri superiori della barriera al fine di permettere l'impiego del *"by bridge"* per l'ispezione degli impalcati di ponti e viadotti; questo cinematismo è stato reso possibile attraverso la realizzazione di idonee cerniere, collocate su ogni montante ad altezza di 3 metri da terra; la *Fig. 4* mostra schematicamente appunto tale funzionalità operativa.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

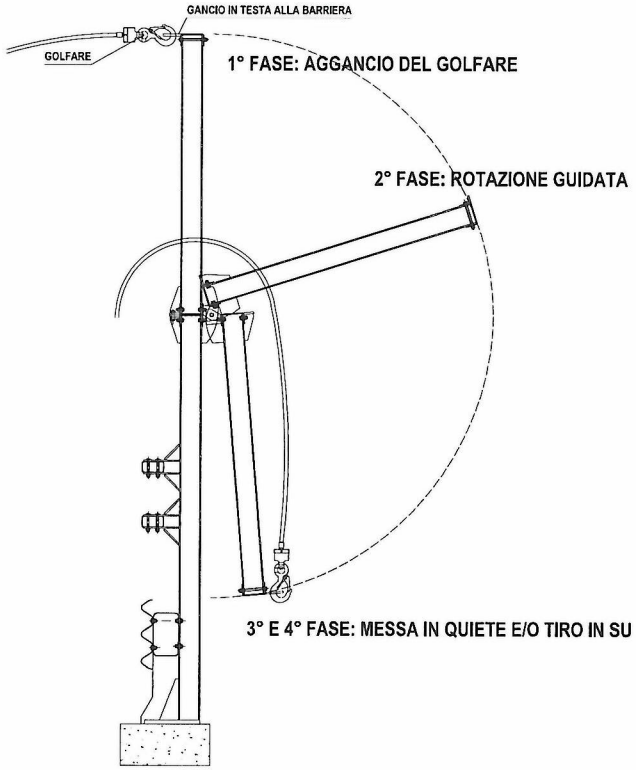


Fig. 4

I due metri superiori della barriera sono realizzati come una "cornice" composta da quattro profilati a "C", due verticali 152x80x4 e due orizzontali 167x85x4, che racchiudono n°4+4 pannelli antirumore in un unico elemento irrigidito da 450x200 cm. in grado di ruotare, ove necessario, attorno alle cerniere (vedi *Fig. 5*), e comunque in grado di impedire la fuoriuscita dei singoli pannelli indotto dal cosiddetto *"colpo di frusta"* a carico della parte superiore in caso d'urto di mezzi pesanti[1]. In sommità, ogni 450 cm., per contrastare questo aspetto viene montato un cappellotto in profilato a "C" 161x92x6.

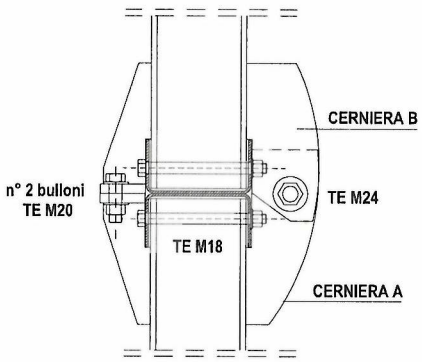


Fig. 5

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

[1] Ovviamente non essendoci un impatto *"diretto"* dell'autocarro su questa parte della struttura, che si sviluppa al di sopra dei tre metri, si trattava di verificare la tenuta delle giunzioni sollecitate dagli spostamenti e deformazioni prodotte dall'urto sulla parte *"resistente"* inferiore.

In pratica, sia per assorbire le sollecitazioni indotte dall'urto del veicolo pesante che per contrastare le spinte del vento, sono stati utilizzati come montanti delle travi HEA160 saldate, unitamente a n° 5 fazzoletti di rinforzo triangolari, ad una piastra di base 430x400x30 che viene fissata al supporto (cordolo di bordo ponte o di fondazione su terra nei bordi laterali) tramite n° 5 ancoraggi (tre anteriori e due posteriori posti simmetrici e centrati rispetto all'*"anima"* della trave) come indicato in *Fig. 6*.

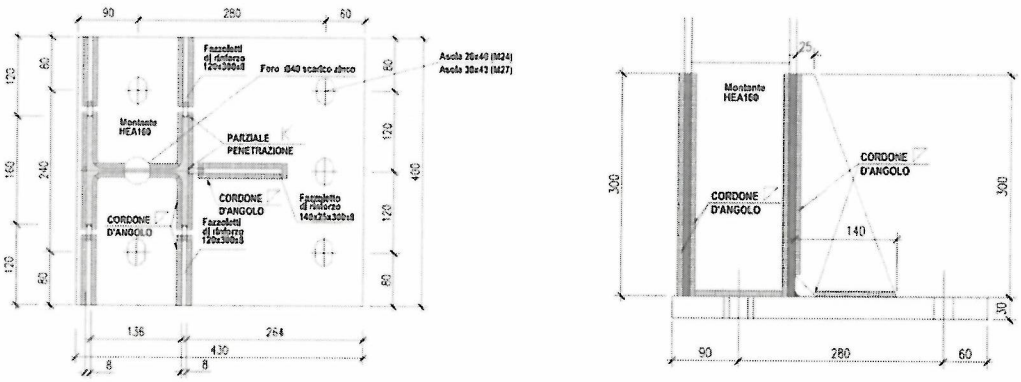
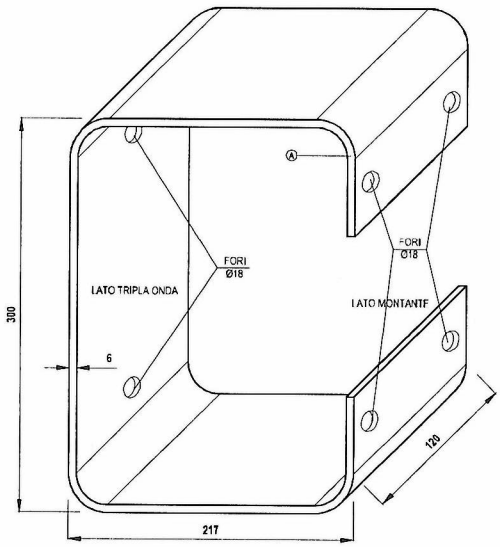


Fig. 6

Per la barriera di sicurezza gli elementi longitudinali principali, da un punto di vista strutturale, sono la lama tripla onda da 2,7 mm. di spessore e i due tubi corrimano 160x80x4; la lama è posta ad un'altezza massima di 900 mm. dal piano di rotolamento e, tramite specifico distanziatore 217x300x6 (vedi *Fig. 7*), è collegata ai montanti HEA160 posti ad interasse di 2250 mm.



NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR (EU)

Fig. 7

Come già anticipato, a completamento della parte strutturale della barriera di sicurezza, che è progettata per assicurare all'autovettura e ai suoi passeggeri un impatto rispondente alle

specifiche richieste dalla vigente normativa in merito alle decelerazioni ed ai parametri a queste correlati, tra lama a tripla onda e relativo distanziatore è inserito un ***"carter a profilo New Jersey"*** in lamiera di acciaio da 15/10 (vedi *Fig. 8*) che integra e completa la protezione di *"primo livello"*, fondamentale per gli urti delle autovetture e con un contributo minimo con i mezzi pesanti.

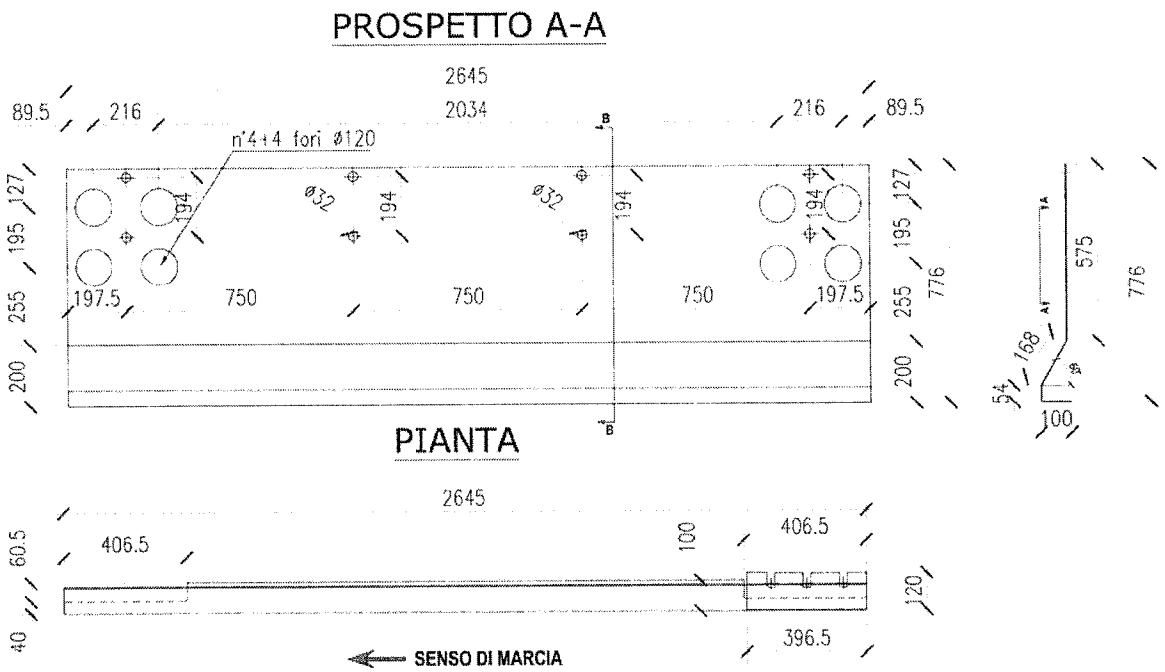


Fig. 8

Questo elemento, una novità nell'ambito delle usuali barriere di sicurezza, svolge un duplice compito:

- migliorare il reindirizzamento dell'autovettura e del veicolo pesante nella fase dell'urto; alla ruota anteriore sinistra viene impedito l'impatto diretto su i montanti ad elevata rigidezza che provoca la disarticolazione (a volte anche il distacco) della medesima (spesso dell'intero asse) con alterazione della traiettoria di reinvio,
- offrire ad un eventuale motociclista in fase di caduta una superficie regolare sulla quale scivolare senza urtare elementi fissi.

Gli altri elementi longitudinali principali sono i due tubi corrimano scatolari 160x80x4 (vedi *Fig. 9*) che sono posti ad un'altezza di 1460 mm. e di 1850 mm. da terra e sono imbullonati tramite quattro bulloni M16x130 ai rispettivi distanziatori, composti da due piastre 120x160x294x10 saldate con i rispettivi fazzoletti di rinforzo 150x150x10 ai montanti HEA160; quest'ultimi elementi costituiscono una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

in occasione degli urti con veicoli pesanti andando a contrastare e a contenere le spinte prodotte dal veicolo in svio ad altezza zavorra.

Tutti gli elementi longitudinali posti a lato strada e quindi soggetti ad essere urtati dai veicoli in svio, cioè i due tubi corrimano, la lama a tripla onda e il carter a profilo New Jersey, sono allineati tra loro.

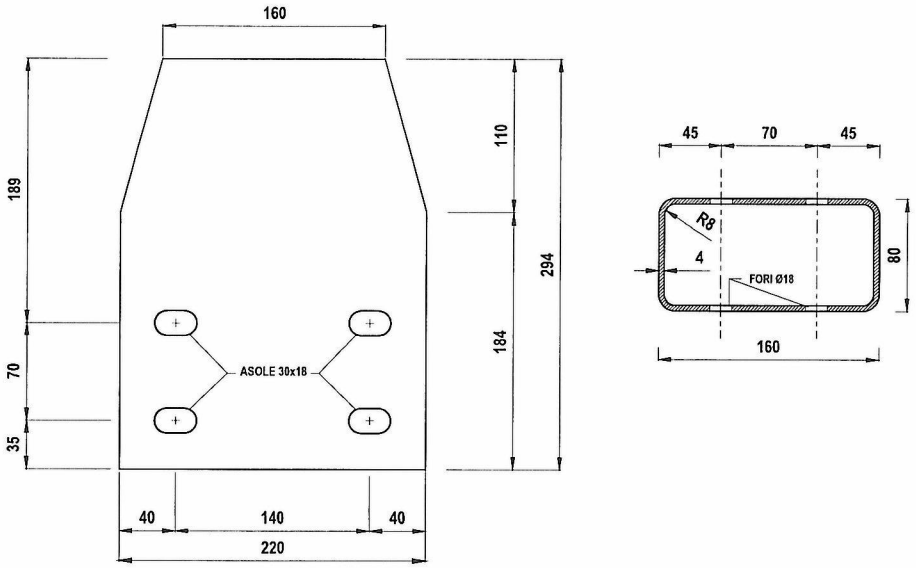


Fig. 9

L'ingombro trasversale è di 470 mm. ; la piastra larga 430 mm. si posiziona a 30 mm. dal bordo cordolo posteriore con i due ancoraggi a distanza di 120 mm. da quest'ultimo; in occasione dei crash effettuati al Centro Prove AISICO di Anagni la barriera è stata installata nel rispetto di queste distanze dal bordo cordolo posteriore al fine di testarla nelle condizioni più gravose.

La barriera permette di realizzare la continuità con analoghe barriere ***"Autostrade per l'Italia"*** da bordo laterale e/o bordo ponte in classe H4 e H3, eventualmente installate ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sotto scarpa, e questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. Tali barriere sono infatti esteticamente praticamente identiche, infatti la tripla onda è posta alla stessa altezza e i tubi corrimano sono solo lievemente più alti, ma facilmente raccordabili con quello inferiore qui presente.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre alle prove iniziali di tipo (prove di crash) sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda S235JR (Fe 360 B);
- "Carter" a profilo New Jersey S235JR (Fe 360 B);
- Distanziatore per lama a tripla onda S235JR (Fe 360 B);
- Montanti alti laterali "C" 152x80x4 S235JR (Fe 360 B);
- Correnti superiori e inferiori "C" 167x85x4 S235JR (Fe 360 B);
- Cappellotto di collegamento "C" 181x92x6 S235JR (Fe 360 B);
- Componenti cerniera S235JR (Fe 360 B);
- Piastre per tubo corrimano S235JR (Fe 360 B);
- Tubo corrimano 160x80x4 S355JR (Fe 510 B);
- Fazzoletti tra piastra e montante HEA S235JR (Fe 360 B);
- Piastra 430x400x30 S275JR (Fe 430 B);
- Piastrine S235JR (Fe 360 B);
- Montante HEA160 S275JR (Fe 430 B);

Per la bulloneria sono stati impiegati:

- bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 per il serraggio lato strada di lama tripla onda, distanziatore e "Carter" a profilo New Jersey;
- bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 130 per il serraggio dei tubi corrimano 160x80x4;
- bulloni a testa esagonale TE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 45 per il serraggio del distanziatore della tripla onda al montante HEA160;
- bulloni a testa esagonale TE M18 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 220 per il serraggio orizzontale dei correnti superiori e inferiori "C" 167x85x4 e del cappellotto di collegamento "C" 181x92x6;
- bulloni a testa esagonale TE M20 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 80 per il serraggio verticale delle mensole nella zona di "Cerniera";
- bulloni a testa esagonale TE M24 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 80 per il serraggio orizzontale (perno) delle piastre della "Cerniera";
- i 12 pannelli antirumore posti nei tre metri inferiori (6 a destra e 6 a sinistra) a ridosso del montante HEA160 centrale sono collegati a quest'ultimo tramite dei cavetti in acciaio Ø5 collegati con morsetti a viti TE M8x130 passanti provvisti di dado "Golfare"; in caso di incidente particolarmente severo, che provochi la fuoriuscita dei pannelli dalla loro sede, questi resterebbero comunque attaccati al montante;
- la piastra è stata fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 5 barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa di 210 mm. e resina chimica colabile poliestere bicomponente (resina poliestere + indurente) tipo "INGHISOL" della ditta RURMEC.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

Lista componenti principali

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	MONTANTE HEA 160 SENZA CERNIERA	S275JR (Fe430)	9bis 9tris-9quater	Interasse montanti 2250mm
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S235JR (Fe360)	5-6	-
4	TUBO CORRIMANO 160x80x4 Spessore4mm	S355JR (Fe510)	30	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	PIASTRA PER TUBO CORRIMANO SALDATA AL MONTANTE 220x160x294x10	S235JR (Fe360)	28	Spessore 10mm
6	PANNELLO FONOASSORBENTE/TRASPARENTE/FRANGIVENTO	-	34-35-36-37-38-39-54-55-56-57-58	Nel presente elaborato è rappresenteto il pannello fonoassorbente cieco
7	MONTANTE HEA 160 CON CERNIERA	S275JR (Fe430)	9	Interasse montanti 2250mm
8	MONTANTE ALTO	S275JR (Fe430)	da 13 a 18	Montante profilato a "U"-
9	CARTER PROTEZIONE MOTOCICLISTA	S235JR (Fe360)	4-4bis 4tris-4quater	-
10	PIASTRA DI BASE 400x430x30	S275JR (Fe430)	10	-

Caratteristiche del supporto

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere in occasione dei crash test è realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica Rck $\geq$ 40 MPa (in base a quanto riportato dal laboratorio AISICO a pag. 15 dei due report di prova); il cordolo ha dimensioni di 70x60 cm. e la barriera è stata ad esso ancorata in modo che la piastra larga 43x40 cm. (vedi *Fig. 6*) disti 3 cm. dal bordo posteriore del cordolo e 24 cm.[2] dal bordo interno (filo pavimentazione).

Sarà compito del progettista dell'installazione su strada dimensionare il supporto (cordolo) di nuova realizzazione, o verificare quelli preesistenti ed eventualmente adeguare gli stessi al fine di garantire la funzionalità del sistema di ancoraggio e garantire analoghe condizioni di funzionamento così come previsto all'art. 6 del Dm. 21.06.2004 ("*in caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni e caratteristiche rispetto a quelli di prova, il progettista dell'installazione, così come previsto, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni e/o eventuali differenti posizioni della barriera garantiscono analoghe condizioni di funzionamento*").

In ogni caso, l'ancoraggio al cordolo utilizzato nel crash test dovrà essere verificato a cura del progettista dell'installazione, in base alle caratteristiche del supporto ed alla globalità delle azioni esterne agenti sul dispositivo; in relazione a tale verifica sarà onere del progettista

[2] A pag.16 dei due report tale misura è indicata erroneamente pari a 27 cm. (la piastra è larga 40 in senso longitudinale e non in quello trasversale).

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

dell'installazione definire, nel rispetto delle configurazioni ammesse (A, B e C) del sistema di ancoraggio e delle caratteristiche minime indicate nei disegni tecnici del dispositivo, le effettive dimensioni ed il tipo di acciaio delle barre di ancoraggio e delle eventuali contropiastre e/o le caratteristiche prestazionali della resina di fissaggio.

In condizioni normali la barriera è collocata su cordolo in c.a. con una tolleranza in altezza, rispetto al piano di rotolamento, fino a 5 cm.

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

Terminali della barriera

Il prototipo sottoposto a prove iniziali di tipo non presenta elementi terminali, intesi come ancoraggi di estremità. Nell'installazione su strada non si rendono necessari particolari accorgimenti, fermo restando la necessità, laddove l'impianto non vada in continuità con barriere da bordo laterale di classe H3, H4, di realizzare elementi di avvio e fine impianto opportunamente progettati al fine di evitare urti diretti sulla sezione frontale del dispositivo.

L'inserimento dell'elemento di avvio (e fine nel caso di impiego su viabilità con traffico bidirezionale) o il completamento della protezione con altri impianti di barriera saranno scelti di volta in volta dal progettista dell'installazione su strada.

Su opere d'arte di lunghezza inferiore ai 81 m, indicata come lunghezza minima di funzionamento, la protezione dovrà essere opportunamente estesa sia prima che dopo l'opera stessa, con un tratto denominato "ala per uno sviluppo da definire a cura del progettista e comunque in modo tale che lo sviluppo totale non sia inferiore alla lunghezza minima di funzionamento, pari a 81 metri.

Eventuali elementi di avvio/fine impianto, non rappresentando parti resistenti della barriera e potranno essere utilizzati unicamente al di fuori delle "ali" come sopra definite.

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la **lunghezza minima dell'installazione** varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "*Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.*

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di 81 metri; valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo con cerniera)

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo eventualmente operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Nel procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi si dovrà operare un controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda e del "carter" a profilo New Jersey lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

essere allineata, se le dimensioni del cordolo in relazione alla piastra lo consentono, con il *"filo"* lato strada del cordolo);

4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i pali su piastra lateralmente ed eseguire i fori tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso. Diametri e lunghezze dei fori dovranno essere desunti dal progetto di installazione;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei pali su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica (quando prevista dal progetto di installazione) e delle relative barre filettate curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [3] dei cinque ancoraggi tramite idonea rondella, dado e controdado;

9b) in particolari situazioni di istallazione in accordo con la Direzione Lavori è possibile l'impiego di dado autobloccante in sostituzione di dado e controdado;

10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
11) montaggio del distanziatore al palo tramite n°4 bulloni TE M16x45 a testa tonda classe 8.8;
12) collegamento dei due nastri a tripla onda contigui, precedentemente disposti sul terreno, tramite n°12 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 (bulloni di sovrapposizione);
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore andranno inseriti due lamierini "carter" a profilo New Jersey, curando l'inserimento della sua apposita bandella 120x396.5 sopra la piastra dei montanti in corrispondenza dei tre ancoraggi anteriori (si deve inserire tra piastra e rondella in modo da essere fissata nel serraggio definitivo 15);
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti ai due lamierini "carter" tramite n° 4 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 posti nelle asole a 75 cm. a sinistra e a destra del montante centrale;
15) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi della piastra, con dado e relativo controdado, ovvero come da punto 9b), previo controllo del corretto posizionamento della piastra e del corretto serraggio della bandella 120x396.5 del "carter" tra piastra e rondella dei tre ancoraggi anteriori;
16) predisposizione[4] attraverso i 6 fori Ø10 mm. presenti nell'anima del montante HEA160 centrale dei cavetti in acciaio Ø5 mm. e serraggio dei morsetti ai dadi "Golfare" tipo femmina dei bulloni TE M8x130;

---

[3] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, questa bulloneria dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 15)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

[4] Da questa fase in avanti si dovrà operare con l'ausilio di un "cestello" alle varie quote via via necessarie fino ai 5 metri da terra.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

17) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore di base (con apposito vano per la testa del rispettivo bullone posteriore della piastra di base) destro e sinistro avendo cura di mantenere esterni ed accessibili i cavetti in acciaio Ø5 mm. e i dadi "Golfare";
18) inserimento nei due fori passanti Ø8 mm. dei bulloni TE M8x130 a cavallo del montante HEA160 centrale e loro serraggio con i dadi "Golfare" predisposti al cavetto in 16);
19) ripetizione delle fasi 17) e 18) per il posizionamento dei successivi pannelli antirumore standard (fino a 5+5 per H=3.00m)/telai con pannelli trasparenti fino a completamento delle pannellature della parte non ribaltabile;
20) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore della parte fissa a "C" 167x85x4;
21) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante alto laterale sinistro a "C" 152x80x4e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8) con interessamento del montante alto laterale destro adiacente[5];
22) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante HEA160 alto centrale e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8);
23) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante alto laterale destro a "C" 152x80x4e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8)[6];
24) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore (a quota di circa 5 metri) della parte mobile a "C" 167x85x4;
25) aggancio della gru all'apposita maniglia di aggancio del corrente di chiusura superiore e ribaltamento verso l'esterno della parte mobile (4.5 metri);
26) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore standard (fino a 4+4 per H=5,00m)/telaio pannelli trasparenti della parte mobile;
27) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura inferiore della parte mobile a "C" 167x85x4;
28) sollevamento e rotazione tramite gru della parte mobile fino a riportarla in posizione verticale;
29) chiusura tramite n°2 bulloni verticali TE M20x80 a testa esagonale classe 8.8 della cerniera in corrispondenza di ciascuno dei tre montanti realizzando la chiusura della parte mobile a quella fissa sottostante in corrispondenza delle mensole;
30) montaggio dei cappellotti 181x92x6 da sovrapporre alle estremità di ciascun corrente di chiusura adiacente tramite n. 2 bulloni a testa esagonale TE M18x220 in acciaio di classe 8.8;
31) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x4;

---

[5] Ovviamente il primo montante laterale sinistro sarà fissato da solo senza il contiguo montante destro.
[6] Salvo che per l'ultimo montante laterale destro si procederà ad un serraggio minimo in attesa del contiguo montante sinistro.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

32) montaggio dei due tubi corrimano scatolari 160x80x4 alle piastre saldate ai montanti tramite n° 4 bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 8.8 per ognuno dei montanti e per ognuno dei tubi.

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo senza cerniera)

Nel procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi si dovrà operare un controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda e del "carter" a profilo New Jersey lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata, se le dimensioni del cordolo in relazione alla piastra lo consentono, con il *"filo"* lato strada del cordolo);
4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i pali su piastra lateralmente ed eseguire i fori tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso. Diametri e lunghezze dei fori dovranno essere desunti dal progetto di installazione;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei pali su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica (quando prevista dal progetto di installazione) e delle relative barre filettate curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

9) fissaggio [7] dei cinque ancoraggi tramite idonea rondella, dado e controdado;

9b) in particolari situazioni di istallazione in accordo con la Direzione Lavori è possibile l'impiego di dado autobloccate in sostituzione di dado e controdado;

10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;

11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°4 bulloni TE M16x45 a testa tonda classe 8.8;

12) collegamento dei due nastri a tripla onda contigui, precedentemente disposti sul terreno, tramite n°12 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 (bulloni di sovrapposizione);

13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore andranno inseriti due lamierini "carter" a profilo New Jersey, curando l'inserimento della sua apposita bandella 120x396.5 sopra la piastra dei montanti in corrispondenza dei tre ancoraggi anteriori (si deve inserire tra piastra e rondella in modo da essere fissata nel serraggio definitivo 15);

14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti ai due lamierini "carter" tramite n° 4 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 posti nelle asole a 75 cm. a sinistra e a destra del montante centrale;

15) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi della piastra, con dado e relativo controdado, ovvero come da punto 9b), previo controllo del corretto posizionamento della piastra e del corretto serraggio della bandella 120x396.5 del "carter" tra piastra e rondella dei tre ancoraggi anteriori;

16) predisposizione[8] attraverso i 6 fori Ø10 mm. presenti nell'anima del montante HEA160 centrale dei cavetti in acciaio Ø5 mm. e serraggio dei morsetti ai dadi "Golfare" tipo femmina dei bulloni TE M8x130;

17) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore di base (con apposito vano per la testa del rispettivo bullone posteriore della piastra di base) destro e sinistro avendo cura di mantenere esterni ed accessibili i cavetti in acciaio Ø5 mm. e i dadi "Golfare";

18) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore standard/telaio con pannelli trasparenti successivi;

19) inserimento nei due fori passanti Ø8 mm. dei bulloni TE M8x130 a cavallo del montante HEA160 centrale e loro serraggio con i dadi "Golfare" predisposti al cavetto in 16);

20) ripetizione delle fasi 17), 18) e 19) per il posizionamento dei successivi pannelli standard fino ad altezza del montante;

20) posizionamento e serraggio tramite n°2 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore della parte mobile a "C" 167x85x4;

---

[7] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, questa bulloneria dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 15)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

[8] Da questa fase in avanti si dovrà operare con l'ausilio di un "cestello" alle varie quote via via necessarie fino a 5 metri da terra.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

21) montaggio dei cappellotti 181x92x6 da sovrapporre alle estremità di ciascun corrente di chiusura adiacente tramite n. 2 bulloni a testa esagonale TE M18x220 in acciaio di classe 8.8;
22) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x4;
23) montaggio dei due tubi corrimano scatolari 160x80x4 alle piastre saldate ai montanti tramite n° 4 bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 8.8 per ognuno dei montanti e per ognuno dei tubi.

Nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento i punti 17) e 18) sono sostituiti dal seguente punto

17a) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei due pannelli frangivento e successivo collegamento dei cavetti come da punto 19) ;

Modalità d'installazione della rete di protezione (nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento)

Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si rimanda al paragrafo precedente.

La rete va montata successivamente alla posa del pannello frangivento e nel seguente modo:

1) Fissare la coppia di staffe di fissaggio sul montante senza stringerle (uno alla base, uno sotto il primo tubo superiore ed infine l'ultimo in asse al secondo tubo superiore) avvalendosi di bulloni tipo M10X100 TE classe 6.8.
2) Installare i paletti ad "U" di caposaldo a inizio e fine tratta, oppure ogni 100 metri d'impianto:
   - Inserirli nella staffa di fissaggio posteriore accostandoli al montante.
   - Bloccarli serrando le viti M10 delle staffe;
3) Installare i tenditori ad occhiello ai pali di caposaldo (4 per ogni caposaldo);
4) Installare i pali ad "U" intermedi, interasse 2,25 metri. Accoppiarli al montante secondo procedura 2);
5) Disporre in senso longitudinale 4 fili di tensione, per poi fissarli ai i tenditori ad occhiello di caposaldo (4 file in tutto).
6) Bloccare i fili all'occhiello avvolgendoli su se stessi e prestando attenzione a mantenere ciascun filo leggermente tensionato.
7) Installare la rete sul retro della barriera appoggiandola ai fili ed ai paletti;
7) Fissare la rete legandola con dei spezzoni di filo:
   - in corrispondenza di ogni paletto (4 fissaggi ripartiti sull'altezza),
   - lungo i 4 fili: 1 fissaggio/metro per singolo filo.

Modalità di installazione in corrispondenza di giunti strutturali

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Le modalità d'installazione in corrispondenza dei giunti strutturale prevedono l'impiego di asolature dei fori di giunzione delle lame e per i carter motociclista, nonché di elementi telescopici anch'essi asolati per i tubi mancorrenti e i profili C di chiusura superiori.

La lunghezza delle sovrapposizioni e delle asolature saranno in funzione delle escursioni dei giunti stessi.

In caso di escursioni dei giunti non compatibili con le geometrie delle pannellature antirumore standard potranno essere impiegati carter di chiusura in lamiera metallica con asolature.

Modalità di iinstallazione in curva

Per raggi di curvatura della barriera (misurati lato fronte lama) superiori o uguale a 65 m è possibile installare il dispositivo in configurazione standard in quanto i giochi in corrispondenza delle unioni e piccole variazioni sulla posizioni dei pali consentono di recuperare la curvatura.

Per raggi di curvatura compresi tra 40 e 65 metri l'installazione in configurazione standard dovrà essere valutata caso per caso in funzione delle condizioni locali e delle geometrie dei supporti. Dove si sia ritenuta incompatibile l'installazione in configurazione standard e in ogni caso per raggi di curvatura inferiore a 40 m, per consentire il montaggio, si renderà necessario impiegare:

- lame a tripla onda calandrate in funzione del raggio desiderato;
- elementi longitudinali quali tubi corrimano e correnti superiori ed inferiori a "C" di lunghezza rispettivamente pari a 2230 mm e 2240 mm;
- per il dispositivo ribaltabile, solo montanti alti di tipo "laterale" in modo da ridurre il campo di ribaltamento da 4,50 a 2,25 m.

L'impiego del dispositivo in una configurazione diversa da quella di crash test, in funzione delle caratteristiche del sito di installazione, dovrà essere valutato ed approvato dal progettista dell'installazione.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda e TE M16 a testa esagonale in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm. (tolleranza ±15Nm), mentre per i bulloni TE M18 e M20 a testa esagonale classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 100 Nm. (tolleranza ±15Nm).

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TTDE M16x35 - M16x130	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M16x45	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M18x220	8.8	100 ± 15
Bulloni TE M20x80	8.8	100 ± 15

Per ciò che concerne il corretto serraggio degli ancoraggi delle piastre al cordolo si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 240 Nm. (tolleranza ±15Nm) salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato e/o dal progettista dell'installazione.

Tolleranze geometriche

"In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle indicate nel disegno di riferimento. In assenza di indicazioni, sono invece valide le specifiche sulle tolleranze (essenziali e funzionali) di norma UNI EN 1090-2.

In qualsiasi caso, per i componenti strutturali, quelli che in modo sostanziale contribuiscono alla resistenza meccanica del prodotto, è obbligatorio attenersi esclusivamente a quanto prescritto per le tolleranze essenziali dalla norma UNI EN 1090-2 e dalle norme ad essa correlate, in particolare:

- la norma UNI ISO 22768-1 – classe C – per dimensioni lineari ed angolari prive di indicazioni di tolleranze specifiche
- la norma UNI EN ISO 10051 per le tolleranze dimensionali e di forma di lamiere e nastri laminati a caldo
- la norma UNI EN 10058 per le tolleranze dimensionali e di forma di barre di acciaio laminate a caldo

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nelle *Fig. 10*.

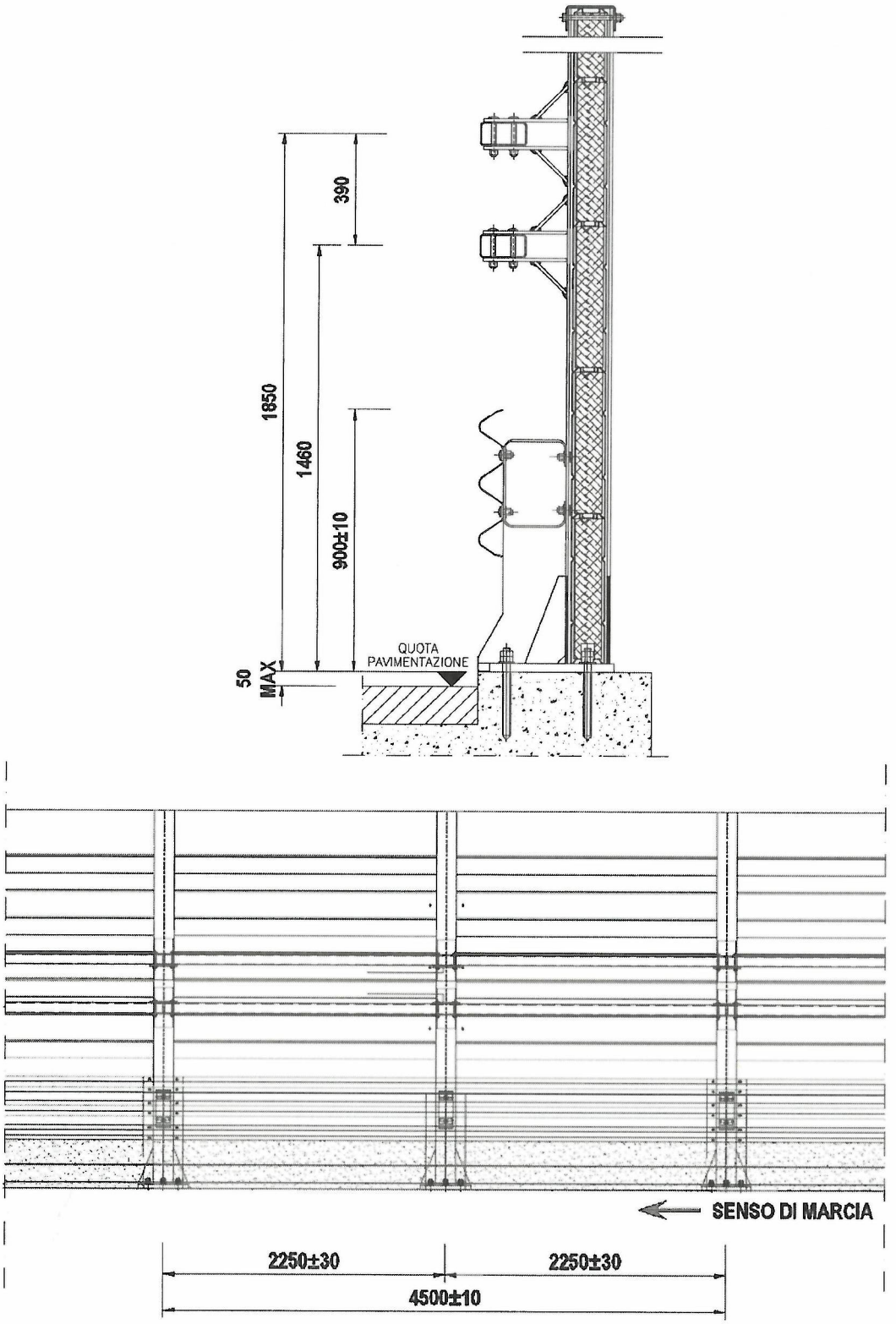


Fig. 10

Pagina	22 / 29
Nome file	INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI
Revisioni	N°8 del 4.10.2017
N° certif.CE	197/2131/CPR/2014
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Disegni tecnici

Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera nelle diverse configurazioni. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento "Disegni Tecnici" esplicitamente richiamato nel certificato di conformità CE

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

autostrade per l'Italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE INTEGRATA (classe H4) modello "INTEGAUTOS-SFrT-M5"

TAVOLA: 0

AGGIORNAMENTO: SETTEMBRE 2016

SCALA: 1:20 - 1:50

SEZIONE
SCALA 1:20

BARRIERA INTEGRATA FISSA

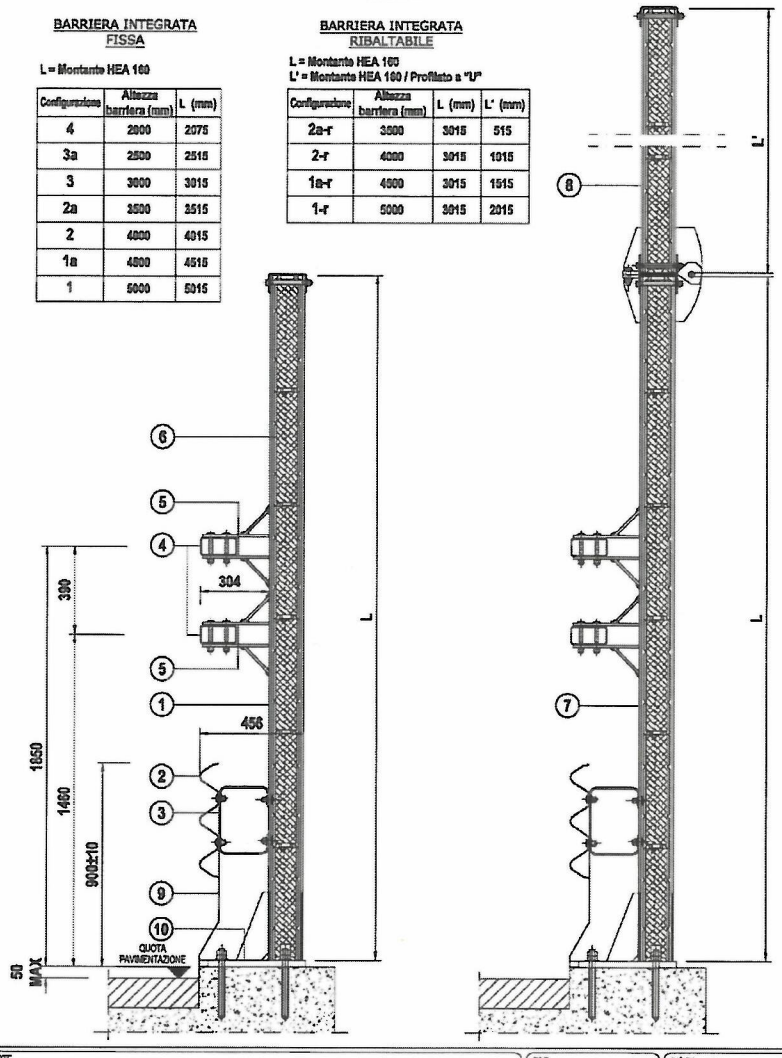
L = Montante HEA 160

Configurazione	Altezza barriera (mm)	L (mm)
4	2000	2075
3a	2500	2515
3	3000	3015
2a	3500	3515
2	4000	4015
1a	4500	4515
1	5000	5015

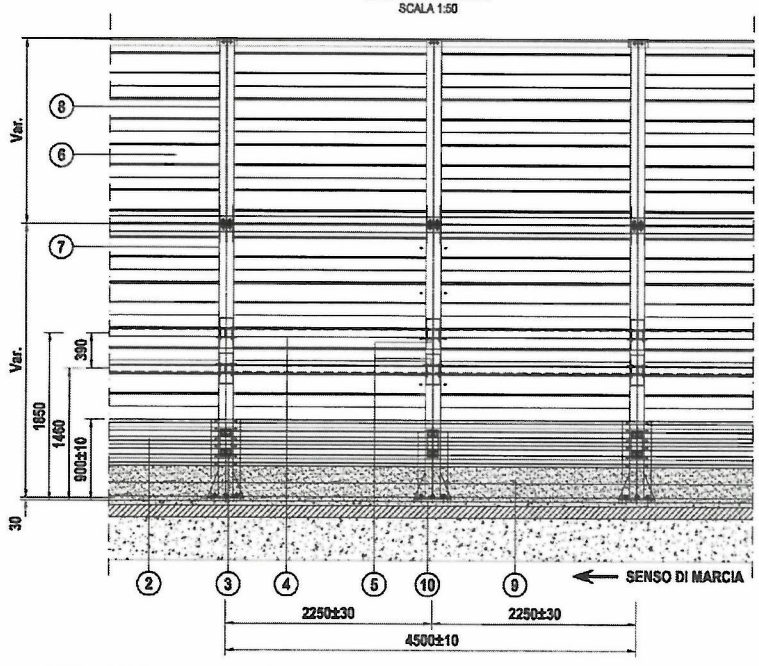
BARRIERA INTEGRATA RIBALTABILE

L = Montante HEA 160
L' = Montante HEA 160 / Profilato a "U"

Configurazione	Altezza barriera (mm)	L (mm)	L' (mm)
2a-r	3500	3015	515
2-r	4000	3015	1015
1a-r	4500	3015	1515
1-r	5000	3015	2015



PROSPETTO
SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	MONTANTE HEA 160 SENZA CERNIERA	S275JR (Fe430)	9bis 9tris-9quater	Interasse montanti 2250mm
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S235JR (Fe360)	5-6	-
4	TUBO CORRIMANO 160x80x4 Spessore4mm	S355JR (Fe510)	30	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	PIASTRA PER TUBO CORRIMANO SALDATA AL MONTANTE 220x160x294x10	S235JR (Fe360)	28	Spessore 10mm
6	PANNELLO FONOASSORBENTE/TRASPARENTE/FRANGIVENTO	-	34-35-36-37-38-39-54-55-56-57-58	Nel presente elaborato è rappresentato il pannello fonoassorbente cieco
7	MONTANTE HEA 160 CON CERNIERA	S275JR (Fe430)	9	Interasse montanti 2250mm
8	MONTANTE ALTO	S275JR (Fe430)	da 13 a 18	Montante profilato a "U"-
9	CARTER PROTEZIONE MOTOCICLISTA	S235JR (Fe360)	4-4bis 4tris-4quater	-
10	PIASTRA DI BASE 400x430x20	S275JR (Fe430)	10	

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TTDE M16x35 - M16x130	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M16x45	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M16x220	8.8	100 ± 15
Bulloni TE M20x80	8.8	100 ±15

NOTA:

IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: INTEGAUTOS-SFrT-M5

DIS.DA: PBS-BSL

Pagina	24 / 29
Nome file	INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI
Revisioni	N°8 del 4.10.2017
N° certif CE	197/2131/CPR/2014
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

NOTIFIED BODY 305/2011/CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati ed i nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-19 del capitolo "Modalità d'installazione".

Nel caso di adozione di ancoraggi chimici, nel caso di urti che abbiano interessato i montanti con parziale o totale estrusione od alterazione dei tirafondi di ancoraggio al cordolo, si dovrà procedere come segue al ripristino:

- rimozione dei precedenti tirafondi mediante carotaggio (Φ 80 mm – profondità prevista da progetto per alloggiare i tirafondi),
- irruvidimento delle parete del foro ed accurata pulizia del medesimo,
- riempimento del foro con malta reoplastica espansiva fibrorinforzata, e stagionatura per almeno 24 h (nel caso di estrusione di uno o più tirafondi verso l'esterno del cordolo si dovrà provvedere a riparare con la malta anche gli eventuali spigoli danneggiati)
- foratura del supporto come riportato al punto 5 del capitolo "Modalità d'installazione", previa esecuzione di quanto ai punti 1-4 del medesimo capitolo,
- posa in opera della barriera come riportato nei successivi punti del medesimo capitolo.

Nel caso di adozione di ancoraggi passanti con contropiastre, in caso di urto si dovrà procedere alla completa sostituzione degli elementi rotti o deformati.

Nel caso di urti che comportino il danneggiamento del supporto di fondazione si dovrà intervenire con:

- demolizione delle porzioni ammalorate avendo cura di conservare le armature integre;
- sostituzione di eventuali armature rotte o deformate, con nuovi ferri di medesime caratteristiche meccaniche e geometriche, avendo cura di inghisare i nuovi ferri nel calcestruzzo preesistente con resina dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza). La definizione in sede di progetto delle

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riportano nel seguito le schede di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1
Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	**Monitoraggio**		**Manutenzione**	
	Attività	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
Cordoli di supporto in c.a. su opere d'arte	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2
Barriere metalliche

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Risultati delle prove in scala reale

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR

Per la barriera integrata da bordo ponte o bordo laterale su cordolo in CLASSE H4 in oggetto, la Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A. ha fatto eseguire le due prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato Aisico di Anagni nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. 397 del 23 novembre 2006 (Fiat UNO 5p)

Classe di riferimento :	N2 - H4r
Peso del veicolo :	866.9 Kg
Velocità di prova :	100.8 Km/h
Angolo d'impatto :	20.4°
Energia d'urto :	40.43 kJ
Valore Indice ASI :	1.4
Valore Indice THIV :	32.8 (Km/h)
Valore Indice PHD :	11.8 (g)
Indice V.C.D.I. :	LF 0000101
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. 398 del 23 novembre 2006 (Autocarro 4 assi)

Classe di riferimento :	H4
Peso del veicolo :	29115 Kg
Velocità di prova :	65.20 Km/h
Angolo d'impatto :	20.2°
Energia d'urto :	569.33 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica:	1,50m
Larghezza operativa del dispositivo:	1,90m (W6≤2,1)
Larghezza operativa del veicolo:	0,70m
Deflessione statica permanente:	1,20m

In entrambi i crash test tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati quindi rispettati.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di marcatura CE.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo certificato, il numero di marcatura CE ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317 parte 5.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI
ORDINE INGEGNERI ROMA

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR

Emissione:Roma, 11 ottobre 2011

Data di revisione: Rev.2 del 30.10.2013
Data di revisione: Rev.3 del 13.10.2014
Data di revisione: Rev.4 del 19.01.2015
Data di revisione: Rev.5 del 13.03.2015
Data di revisione: Rev.6 del 31.08.2016
Data di revisione: Rev.7 del 12.10.2016

Data di revisione del presente documento: Rev.8 del 4.10.2017

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

0046_MI_NJBPAcc.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
NEW JERSEY IN ACCIAIO CON TUBO CORRIMANO
BORDO PONTE - CLASSE H4

La **Società Autostrade per l'Italia S.p.A.**, ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio di forma **New Jersey per bordo ponte di classe H4,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla richiesta di omologazione.

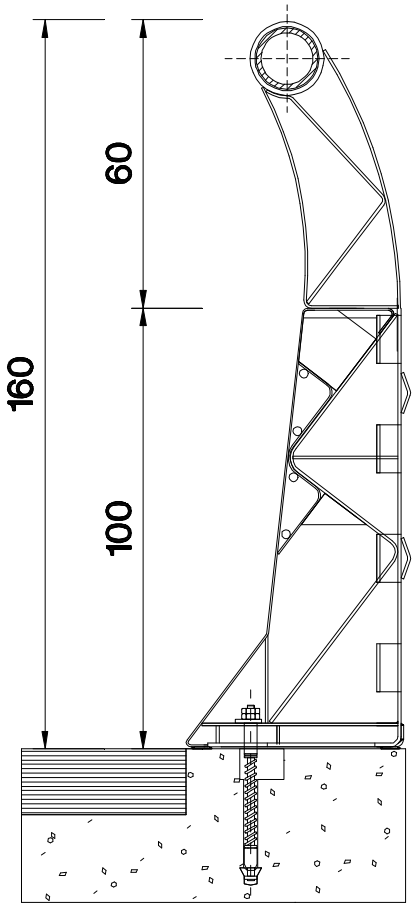


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera è composta da più elementi modulari di lunghezza 6 metri, sagomati a forma New Jersey sul lato strada; ed aventi ingombro trasversale di 49 cm., altezza massima in testa al tubo corrimano di 160 cm. mentre l'altezza del *"muretto"* è di 100 cm.; il centro del tubo corrimano è posto all'altezza di 152 cm.

Ad interasse di 150 cm. (4 per ciascuna barriera) sono previsti dei tasselli di ancoraggio tipo Liebig Ultraplus M20 (si tratta di tasselli meccanici cioè non necessitano di resine o malte).

Ciascun modulo di barriera è realizzato tramite n°6 montanti a *"traliccio"* (vedi vista posteriore in Fig. 2) che vengono collegati tra loro anteriormente tramite un *"mantello"* di rivestimento in lamiera di 3 mm (elemento "1" nell'*"esploso"* di Fig. 3) e posteriormente da tre profilati o *"bandelle"* poste una al piede (elemento CO5 in Fig. 2) e le altre 2 (elementi CO4 in Fig. 2) in posizioni intermedie.

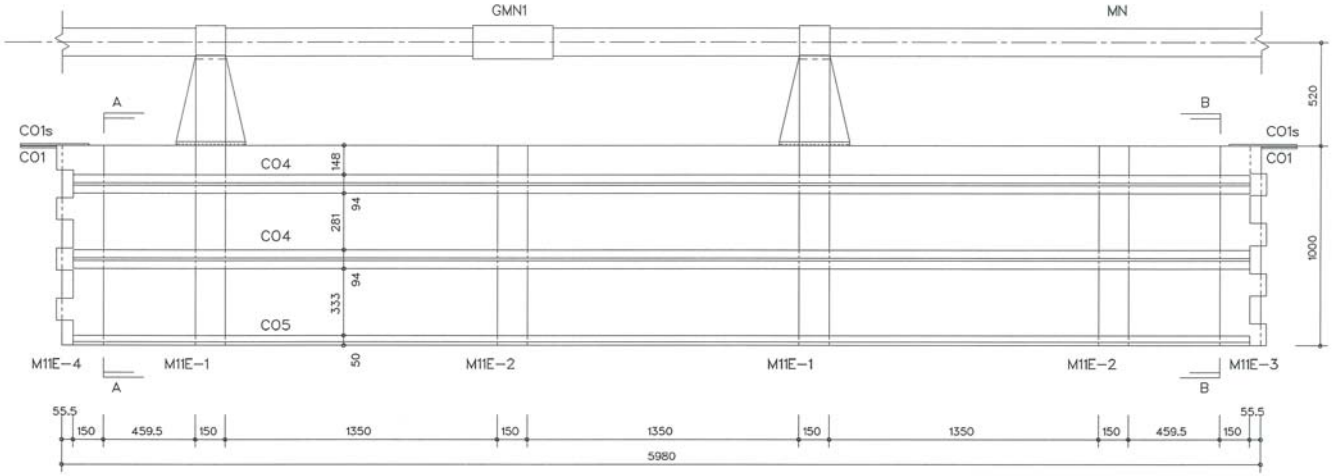


Fig. 2

I 6 montanti a *"traliccio"* non sono tutti uguali; solo due di essi sono preposti a fare da supporto del tubo corrimano e quindi prevedono gli elementi n° 8, 9, 10 e 11 di Fig. 3. Gli altri quattro sono alti fino a 100 cm. (l'elemento 11 è più corto e senza la parte curva) e i due terminali sui giunti di testata sono saldati ad una parete di fondo e in corrispondenza di questi non c'è la camera per gli ancoraggi.

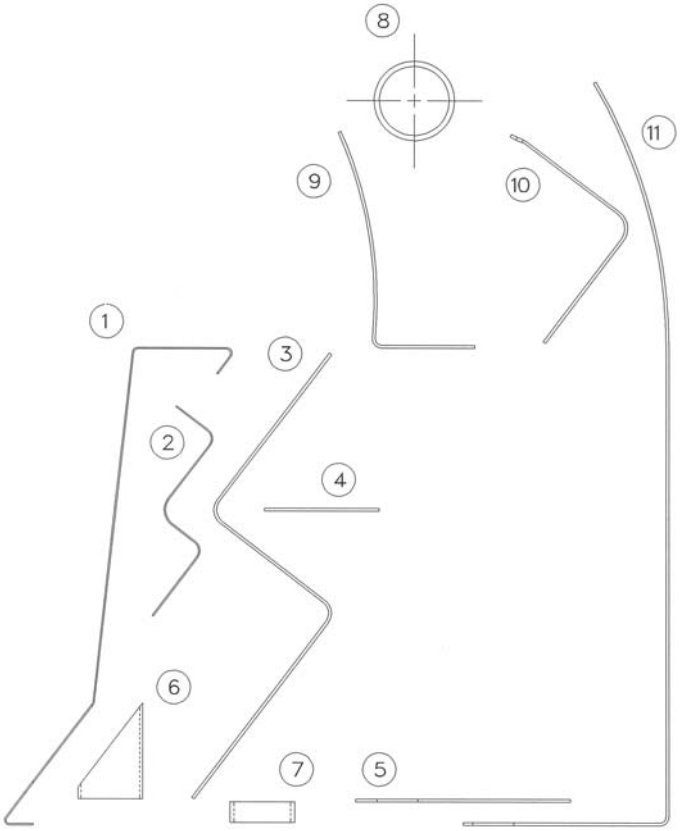


Fig. 3

Esaminando la Fig.3 si fa presente che il mantello (elemento 1) e il profilato di irrigidimento a doppia onda da 3 mm. di spessore (elemento 2), sono gli unici continui lungo i circa 600 cm. della

barriera, mentre tutti gli altri sono larghi o contenuti nei 15 cm. di larghezza dei montanti. Sopra alla barriera è installato un tubo mancorrente in acciaio ∅139.7x8.8 supportato, come detto, dai due montanti a *"traliccio"* più alti, il che porta l'altezza della barriera a 1520 mm. (asse tubo) e a circa 1604 mm. in sommità.

I vari elementi modulari da 6 m. sono realizzati assemblando tra loro i vari componenti in lamiera esclusivamente tramite saldature; sistemi di bullonatura sono utilizzati invece per collegarli tra loro in modo da realizzare una catena che, senza spezzarsi, chiami a collaborare una serie di elementi contigui da ambo i lati.

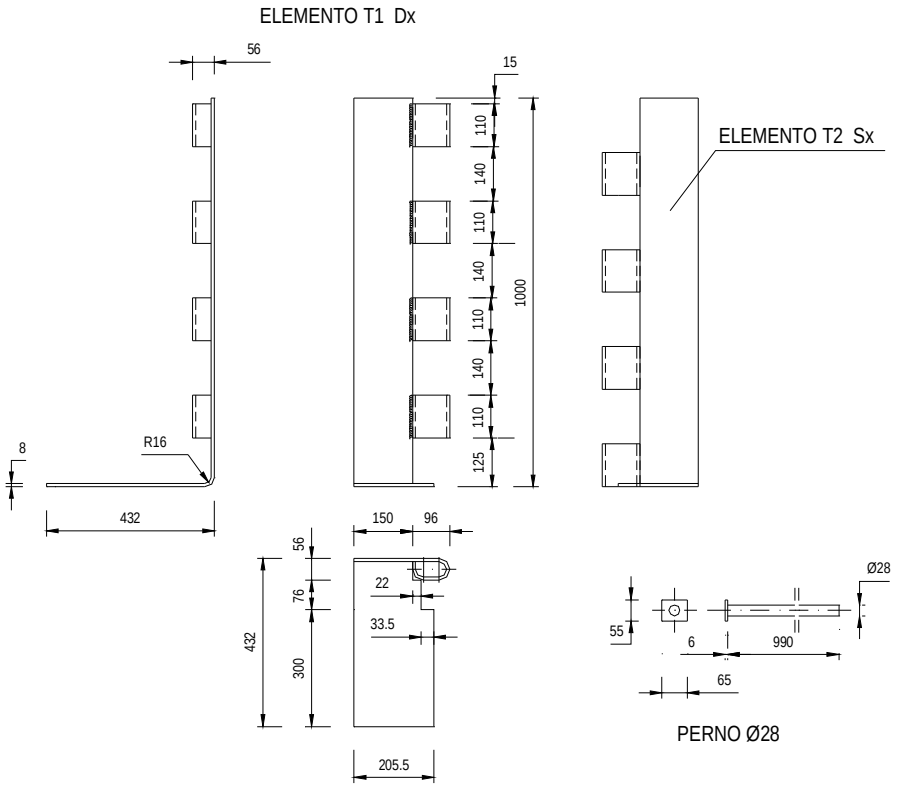


Fig. 4

Per collegare le testate contigue di due barriere sono state realizzati i due elementi T1 Dx e T2 Sx (vedi Fig. 4) facenti parte dei montanti laterali, ai quali sono saldati degli anelli ellittici, sfalsati ed alternati, in modo che affiancando le barriere, è possibile realizzare una chiusura a *"cerniera"* tramite un perno verticale Ø28 mm. Inoltre le due testate contigue sono collegate tramite piastra superiore da 10 mm. (elemento CO1s) e contropiastra inferiore da 8 mm. (elemento CO1) di Fig. 5 che vengono serrate tramite 4 bulloni TDE M20 classe 8.8. A sinistra della Fig. 6 si vede il particolare della cerniera assemblata. Infine un bullone TDE M24 classe 8.8 collega al piede le due barriere all'altezza della tasca (dove non sono previsti ancoraggi al cordolo) dei montanti laterali (a destra della Fig. 6).

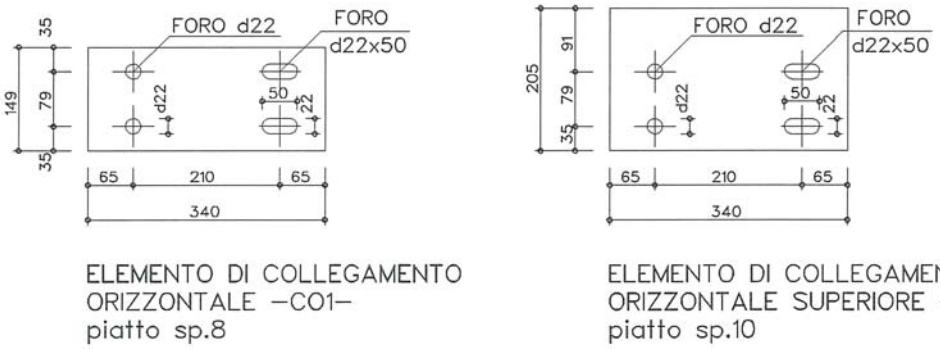


Fig. 5

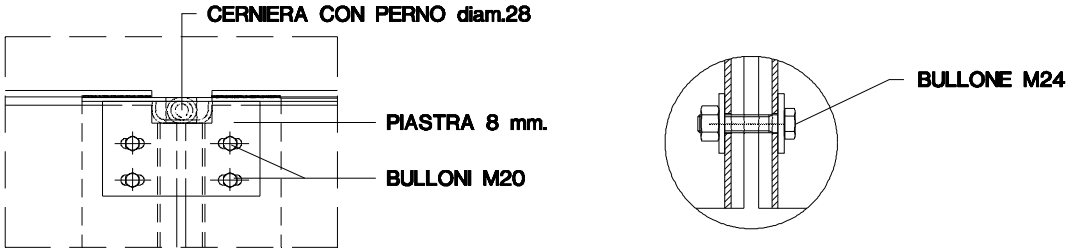


Fig. 6

A livello del tubo mancorrente il collegamento tra moduli contigui è assicurato da uno speciale manicotto, cioè da uno spezzone di tubo lungo 400 mm. in acciaio ∅168.3x11 mm. (elemento GMN1 in Fig. 7), tramite due bulloni TDE M24 classe 10.9.

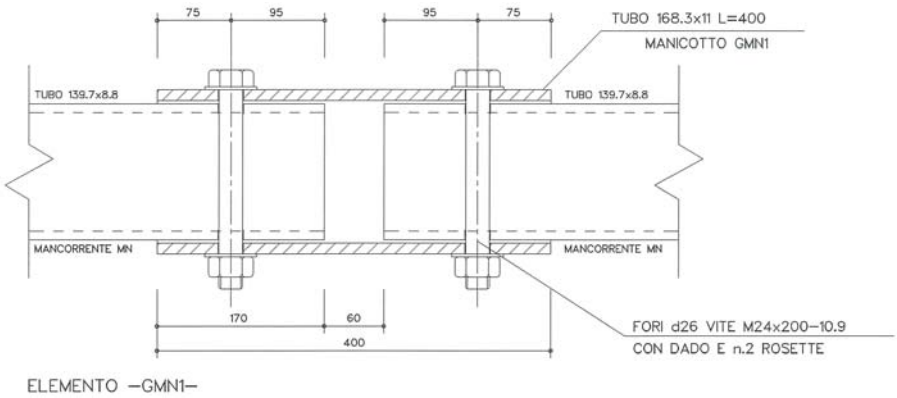


Fig. 7

Sono previsti collegamenti speciali, da installare tra due elementi New Jersey posti in opera in vicinanza di un giunto di dilatazione del ponte o del viadotto, per garantire comunque le mutue dilatazioni tra due campate e la continuità strutturale tra gli elementi contigui, dimensionati in modo tale che risultino in grado di assicurare una resistenza non inferiore a quella che unisce due normali elementi adiacenti.

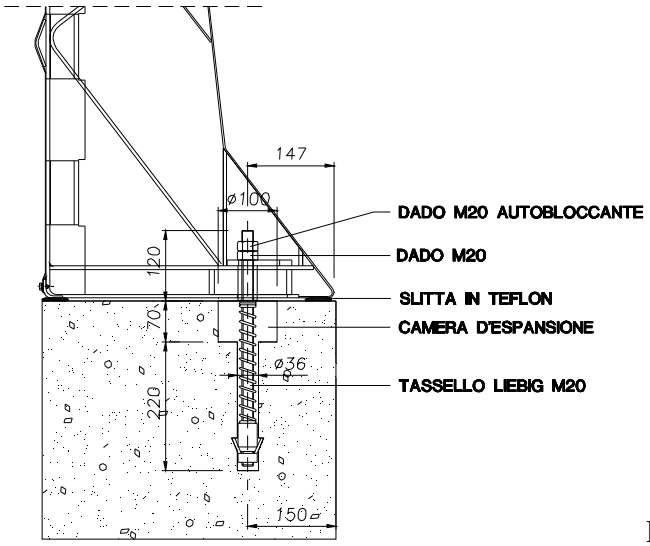


Fig. 8

Le barriere vengono ancorate al cordolo in calcestruzzo mediante dei tasselli M20x400 tipo Liebig Ultraplus, alloggiati in appositi vani predisposti all'interno del profilo New Jersey, con interasse di 1500 mm.. Detti tasselli prevedono l'esecuzione di un foro ∅36 mm. il cui fondo viene alesato per preparare la camera tronco conica che consente l'espansione delle alette del tassello; un altro foro ∅100x70 mm. (camera di espansione) viene fatto in superficie per consentire al tassello deformazioni maggiori prima della sua prevista rottura.

In Fig. 8 viene mostrato il particolare dell'ancoraggio al cordolo di supporto delle barriere tramite tasselli a funzionamento duttile.

Per ridurre le decelerazioni sui veicoli leggeri facilitando lo spostamento laterale della barriera in fase d'urto, sono state predisposte delle speciali *"**slitte**"* realizzate in acciaio inox 250x45 da 1 mm. di spessore che portano delle piastre in teflon (materiale a bassissimo coefficiente d'attrito) da 4 mm. (brevetto n. RM98A000533 del 7.8.98) che vengono fissate al cordolo con idonei chiodi o tasselli e sulle quali si collocano le barriere (vedi Fig. 9).

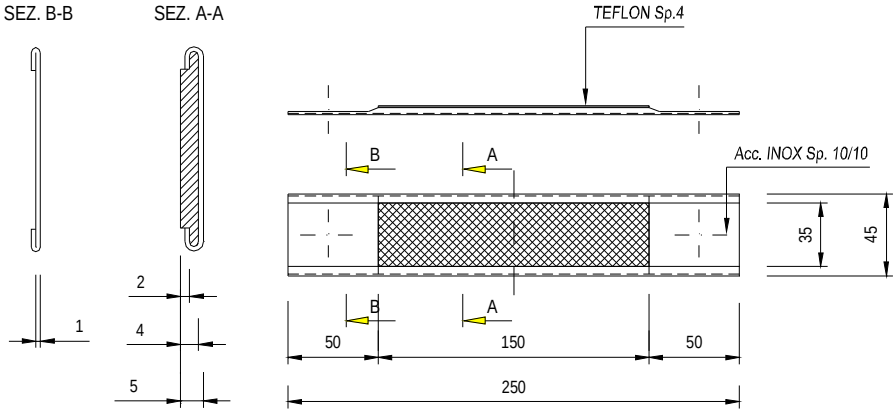


Fig. 9

Dette slitte vengono quindi poste (quattro in tutto e due per lato per ciascun modulo di barriera) sul supporto ed all'atto del montaggio rimangono interposte tra barriera e supporto medesimo (vedi Fig. 10); inoltre, sempre per facilitare uno spostamento iniziale della barriera, il tassello di ancoraggio è collocato in un vano dove alloggia una piastrina 110x85x10 che prevede un'asola 70x20.5 ed è spostato verso l'interno in modo che la barriera possa spostarsi inizialmente senza mettere subito in tensione i tasselli. Questi accorgimenti, riscontrabili in Fig. 8, consentono quindi lo spostamento graduale della barriera, e quindi una riduzione della rigidezza intrinseca del singolo elemento, tramite il movimento mutuo di più elementi, consentito dalla riduzione delle forze di attrito e dal funzionamento a cerniera dei collegamenti tra i diversi elementi; questo

movimento "smorza" grandemente la rigidezza altrimenti connaturata con in barriere progettate per resistere ad urti in classe H4 (nel crash test con autovettura si è avuto uno spostamento di 7 cm.).

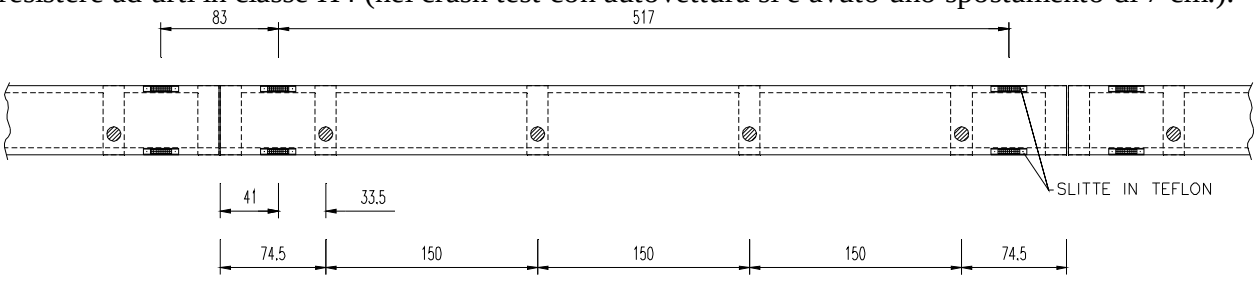


Fig. 10

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera non ha un vero e proprio specifico terminale in quanto essa, alla fine dell'opera d'arte su cui è installata, continua per alcuni metri sui muri andatori, ove presenti, quindi nella zona in cui la strada si trova ad alta quota rispetto al terreno naturale, poi subentra una barriera da bordo laterale di classe H4 o H3 che si appoggia con le lame, sulla parte superiore del "muretto" e prosegue per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

Il terminale quindi della barriera New Jersey da ponte è il complesso di barriere da bordo laterale H3 o H4 con il loro terminale, che la devono completare, a cura del progettista della protezione su strada.

Caratteristiche del supporto

La larghezza trasversale massima della barriera è di 490 mm. per cui la stessa è idonea ad essere installata su cordoli di opere d'arte o muri aventi larghezza massima di 50 cm.

Il cordolo, sul quale dovranno essere montate le barriere dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica maggiore o uguale a 25 MPa, in modo tale cioè da non consentire lo sfilamento dei tasselli di ancoraggio durante l'urto, ma garantendo la *"tenuta"* fino alle condizioni ultime di resistenza (rottura della barra). Sarà compito del progettista della protezione su strada dimensionare l'armatura necessaria nel cordolo, se di nuova realizzazione, o verificare, in quelli preesistenti alla posa in opera della barriera in questione, che quella presente sia sufficiente per garantire la tenuta dei tasselli.

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori. Si sottolinea comunque che essendo la barriera appoggiata su slitte di 5 mm. di spessore ed essendo inoltre realizzata in lamiera in modo da costituire un manufatto *"vuoto o cavo"*, la barriera non costituisca comunque un ostacolo pesante allo smaltimento di acque piovane.

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash è stato impiegato acciaio di tipo Fe 430 B (S275JR) per la struttura in lamiera e per le piastre di

collegamento, mentre tubi e relativi manicotti di collegamento sono in acciaio di tipo Fe 510 D1 (S355JRG2).

Per la bulloneria sono stati impiegati:

- bulloni a testa esagonale TDE M20x60 in acciaio di classe 8.8 per il serraggio delle piastre di collegamento alle testate della barriera tra due elementi contigui;
- bulloni a testa esagonale TDE M24x150 in acciaio di classe 8.8 per il collegamento al piede della barriera tra due elementi contigui;
- bulloni a testa esagonale TDE M24x200 in acciaio di classe 10.9 per il collegamento tra manicotti e tubi corrimano;
- le barriere sono collegate al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 4 tasselli Liebig Ultraplus M20x400 in classe 8.8.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
2) marcatura, tramite dima in acciaio a più fori posti ad interasse di 150 cm., dei centri posti a distanza di 15 cm. dal bordo interno del cordolo di supporto in calcestruzzo, dei fori ∅100 (camera d'espansione) e successiva realizzazione degli stessi usando carotatrici con corone diamantate ad acqua (vedi Fig. 8)[1];
3) posizionamento e fissaggio al cordolo di supporto, eventualmente tramite tasselli "rapidi" (a percussione) tipo RPL ∅5/30 delle quattro piastrine con lamina di teflon o *"slitte"* (vedi Fig. 9), come da schema di Fig. 10;
4) scarico degli elementi di barriera New Jersey dagli automezzi di trasporto con idonea gru installata su camion o per mezzo di elevatori muniti di forche, nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza; normalmente il tubo corrimano e il relativo manicotto di collegamento viene trasportato già inserito nei montanti della barriera (e quindi scaricato congiuntamente alla barriera), ma se così non fosse dovrà essere scaricato ed infilato nei suddetti montanti; il

[1] La preparazione della camera di espansione e il posizionamento delle *"slitte"* di cui al successivo passo 4) dovrà procedere di pari passo con le successive fasi relative al montaggio della barriera; infatti anticipando pesantemente queste lavorazioni, anche se teoricamente dovrebbero avanzare con un loro interasse fisso, si rischia comunque di accumulare piccoli errori che alla fine rischiano di rendere complicato, se non impossibile, il montaggio delle barriere stesse.

posizionamento dovrà avvenire secondo i fili prestabiliti, la posizione delle *"slitte"* in teflon e dei fori Ø100;

5) allineamento degli elementi New Jersey medesimi in modo da far corrispondere gli anelli ellittici maschio - femmina alternati della cerniera verticale e posizionamento del perno Ø28 e contemporaneamente verificare l'allineamento e il possibile collegamento dei tubi corrimano Ø139.7x8.8 tramite il relativo manicotto Ø168.3x400x11;
6) verificare che i fori previsti nelle *"tasche"* per l'alloggiamento dei tasselli esistenti sulle barriere siano allineati (in posizione pressoché centrale) ai fori 100x70 mm. (camera d'espansione) già predisposti sul cordolo;
7) perforazione, attraverso le scatole al piede della barriera, di un foro ∅36 tramite carotatrice con corona diamantata ad umido per una profondità di 220 mm. a partire dal fondo della camera d'espansione di fase 3) avendo cura di far coincidere l'asse dei due fori [2];
8) dopo aver tolto la carota prodotta, applicare alla carotatrice lo strumento alesatore al diamante per la realizzazione del sottosquadro (camera tronco-conica che consente l'espansione delle alette del tassello) [3];
9) inserire il tassello Liebig Ultraplus M20x400 zincato a caldo provvisto di apposita piastrina 110x85x10 con asola 70x20.5;
10) collegamento delle piastre di collegamento alle testate della barriera tra due elementi contigui (vedi Fig. 5) con n° 4 bulloni a testa esagonale TDE M20x60 in acciaio di classe 8.8[4];
11) collegamento dei tubi corrimano Ø139.7x8.8 tramite il relativo manicotto Ø168.3x400x11 con i due bulloni a testa esagonale TDE M24x200 in acciaio di classe 10.9[5];
12) collegamento al piede della barriera tra due elementi contigui del bullone a testa esagonale TDE M24x120 in acciaio di classe 8.8 provvisto di due rondelle ∅80 spessore 8 mm.;
13) il processo dalle voci 2) a 12) è ciclico e a tratti può comprendere anche la successiva fase 14) che può o meno essere lasciata per ultima a secondo dell'organizzazione del cantiere e della composizione della squadra di operai;
14) serraggio definitivo di tutte i bulloni di cui alle fasi 10) - 12) e dei tasselli Liebig; serrare il dado M20 del Liebig Ultraplus con chiave dinamometrica applicando una coppia di serraggio di 200 Nm. [6]; è prevista la posa di un dado autobloccante M20 zincato a caldo.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TDE M20 a testa esagonale in classe 8.8 per le piastre si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 130 Nm.; mentre per il corretto serraggio dei bulloni TDE M24 a testa esagonale in classe 8.8, al piede delle barriere, si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 150 Nm e per il corretto serraggio dei bulloni TDE M24 a testa esagonale in classe 10.9 dei tubi corrimano si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 250 Nm

---

[2] Operando come richiesto, il foro Ø36 e quindi poi il tassello Liebig M20, non risulterà in asse al foro asolato 85x50 presente nella scatola d'ancoraggio al piede della barriera, ma spostato verso la parete interna.

[3] L'esecuzione corretta della alesatura termina quando la boccola va a contatto con la rondella del fermo; l'ampiezza del sottosquadro, misurabile con idoneo strumento a "compasso", dovrà essere di almeno 54 mm.

[4] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria necessaria alla operazione 10) ed alle successive 11) e 12) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 14)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

[5] Alle due estremità del tratto di barriere da installare devono essere montati dei tubi terminali curvi e idoneamente sagomati ed è necessario iniziare appunto da una delle due estremità.

[6] I tasselli tipo Liebig Ultraplus non necessitano di serraggio, purché il sottosquadro sia stato eseguito correttamente, e questa operazione è fatta appunto al fine di verificare l'avvenuta espansione delle alette nel sottosquadro e quindi la *"tenuta"* del tassello.

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai certificati di omologazione, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Una volta conseguita l'armonizzazione della norma EN 1317 e divenuta obbligatoria la marcatura CE, le informazioni da apporre sul contrassegno saranno quelle previste nella stessa norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

La Società *"Autostrade per l'Italia"* S.p.A., per mettere a punto la barriera New Jersey in acciaio da bordo ponte in CLASSE H4, in oggetto ha fatto eseguire le prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato L.I.E.R. di Lione, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. del 3.6.1998 e D.M. e alle successive modifiche dell'11.6.1999 allora vigenti; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova Originaria n. AUT/BSI-16/297 del 27 maggio 1999 (Autovettura Peugeot 205)
Classe di riferimento : N2 - H4

Peso del veicolo :	894.0	Kg
Velocità di prova :	98.6	Km/h
Angolo d'impatto :	20°	
Livello di contenimento Lc :	39.22	kJ
Valore Indice ASI :	1.25	
Indice V.C.D.I. :	LS 0001000	
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	
Veicolo entro box CEN :	SI	

Prova Ripetuta n. AUT/BSI-73/701 del 7 marzo 2003 (Autovettura Peugeot 205)

Classe di riferimento :	N2 - H4	
Peso del veicolo :	917.0	Kg
Velocità di prova :	98.6	Km/h
Angolo d'impatto :	19.6°	
Livello di contenimento Lc :	38.70	kJ
Valore Indice ASI :	1.3	
Indice V.C.D.I. :	LF 0000000	
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	
Veicolo entro box CEN :	SI	

Prova n. AUT/BSI-17/298 del 28 maggio 1999 (Autoarticolato a 5 assi Berliet TR280)

Classe di riferimento :	H4b	
Peso del veicolo :	37800	Kg
Velocità di prova :	65.30	Km/h
Angolo d'impatto :	20°	
Livello di contenimento Lc :	727	kJ
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	
Veicolo entro box CEN :	SI	

Nei tre crash test tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati quindi rispettati.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 23 Giugno 2006

0048_MI_CARH2BL.pdf

CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: **CARH2BL**

DESCRIZIONE: **BARRIERA DI SICUREZZA H2 BORDO LATERALE**

DISEGNO: **N° CARH2BL REV. 0 DATA 14/05/2001**

IMPIEGO: **BORDO LATERALE CLASSE H2**

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	**28/04/2010**
REVISIONE N° 1	**03/03/2012**

Indice

MODALITA' DI IMPIEGO 3

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2) 3

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO 4

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE 5

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO 8

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA 8

TERMINALI DELLA BARRIERA 9

SMALTIMENTO DELLE ACQUE 10

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO 10

POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO 10

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE 11

MANUTENZIONE 13

DURABILITA' 15

TOLLERANZE 15

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva 17

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 22

MODALITA' DI IMPIEGO

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, da bordo laterale di classe H2,** messa a punto dalla Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL,*** progettata per il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento sicuro** dei veicoli pesanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo II e III;

- Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D) con traffico tipo III.

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL*** ha quindi svolto le seguenti prove d'urto, presso il Centro Prove LIER di Lione (Francia) proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H2 (contenimento più elevato) delle prove di accettazione di tipo TB 51 e TB 11:

- Prova TB 11, n° CAR/BSI-03/572B del 12/01/2005 con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg, indice di severità teorica 40,62 kJ; eseguita con automobile di piccole dimensioni del tipo Peugeot 205 GT.
- Prova TB 51, n° CAR/BSI-04/573B del 24/11/2005 con velocità di prova del veicolo di 70 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 13.000 kg, indice di severità teorica 287,48 kJ; eseguita con autobus.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove LIER di Lione (Francia), nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash, tenendo presente che il Centro LIER ha provveduto ad una verifica della compatibilità dei crash test alla normativa EN 1317 parti 1 e 2 e Decreto Min. 21.6.2004 n° 2367, rilasciando a tale scopo rapporti di prova e supplementi aggiornati ed a cui si fa riferimento:

Prova n. CAR/BSI-03/572B del 12/01/2005 e suppl. n° 1 del 15/11/2010

Tipo di prova :	TB11
Peso del veicolo :	920 Kg
Velocità di prova :	102.00 Km/h
Angolo d'impatto :	20,00°
Valore Indice ASI :	1.0
Valore Indice THIV :	25.3 < 33 Km/h
Valore Indice PHD :	19.8 < 20g
Indice V.C.D.I. :	RF 0010000

Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Tenendo presente quanto esposto in *"Progettazione e messa a punto del dispositivo"*, cioè del fatto che questa barriera è progettata per garantire una sicurezza *"effettiva"* per i passeggeri delle autovetture, risulta comunque che tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati rispettati. Il valore dell'indice ASI è accettabile così come altri indici quali V.C.D.I., THIV e PHD che rientrano tranquillamente nei limiti di norma.

Prova n. CAR/BSI-04/573B del 24/11/2005 (Autobus) e suppl. n° 1 del 15/11/2010

Classe di riferimento :	TB51
Peso del veicolo :	12750 Kg
Velocità di prova :	71.70 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento:	296 kJ
Posizione lat. max dispositivo	1,50 m
Posizione lat. max veicolare	2,20 m
Livello di funzionamento	W5
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; il veicolo non attraversa o scavalca la barriera e non si ribalta nella fase d'urto. I danni sulla barriera sono quelli previsti.

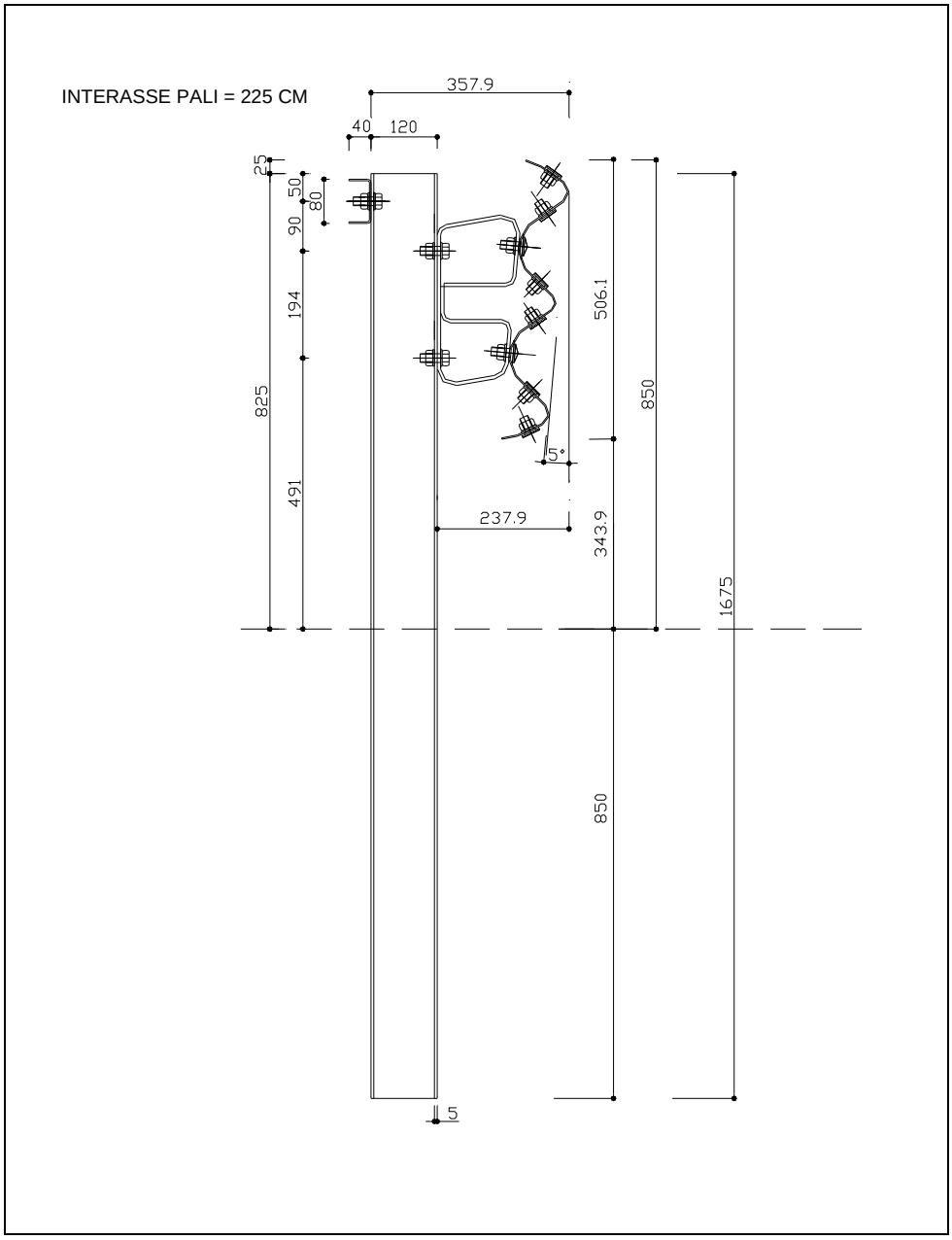
Buono il comportamento del veicolo per la stabilità mostrata in tutte le fasi dell'urto e per i danni subiti dal mezzo molto più lievi di quelli riscontrabili in questi casi; non si sono avuti danni a carico degli organi di sterzo, del pneumatico e delle sospensioni e la carrozzeria risulta lievemente danneggiata solo sul lato del muso che impatta mentre l'abitacolo dell'eventuale guidatore non ha subito in pratica alcuna deformazione.

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO

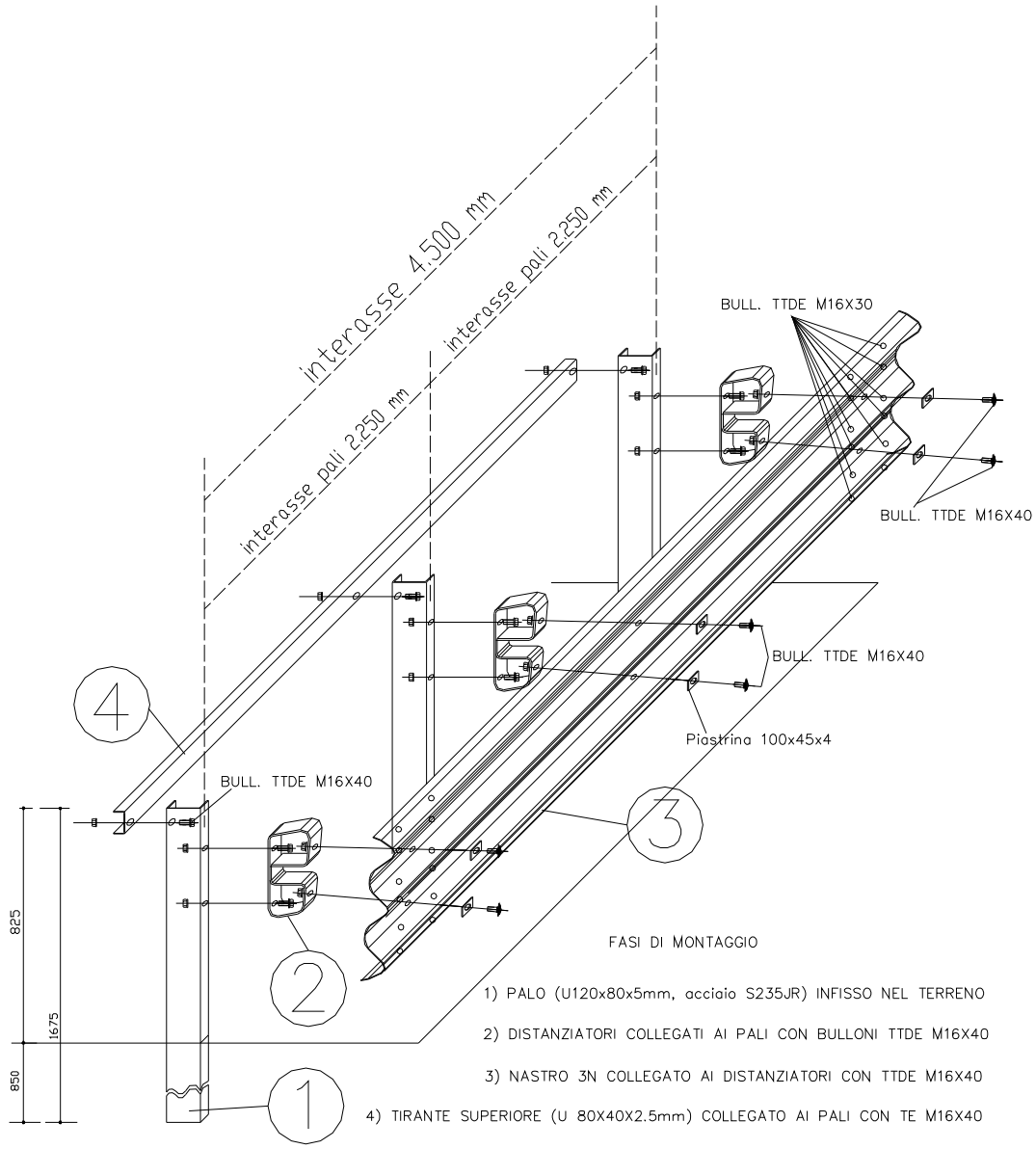
Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH2BL, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE n° 116/2131/CPD/2011 in data 11/02/2011.
Detto Certificato di Conformità CE è stato rilasciato dall'AISICO in qualità di Organismo Notificato CE n° 2131 in accordo con la Direttiva 89/106/CEE attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito la conformità al Tipo esaminato ed ai requisiti della Norma secondo la Procedura del Sistema 1 – Allegato III della Direttiva 89/106/CEE.
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).
Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera delle barriere nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro da esse previsto.



Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:



1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera; a tale proposito è bene considerare che in presenza di variazioni altimetriche del piano di posa, l'allineamento dei nastri è da privilegiarsi rispetto all'altezza dal suolo del bordo superiore del nastro. È infatti più importante che i nastri siano allineati per consentire lo stesso funzionamento evidenziato sul campo di prova, piuttosto che privilegiare l'altezza totale del sistema che potrebbe anche variare in alcuni punti di qualche centimetro e comunque entro i limiti di tolleranza;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 2250 mm. Questa operazione deve essere eseguita con l'ausilio di una battipalo guidata da un operatore specializzato, mentre un altro operatore provvede a sostenere il palo da infiggere nel terreno. Le operazioni di infissione si completano verificando e controllando l'allineamento dei pali, le loro distanze reciproche, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal margine stradale

secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del margine stradale);

4) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
5) montaggio dei distanziatori al paletto tramite bulloni TE M16x40 classe 8.8, avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
6) montaggio nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x40 classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
7) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 classe 8.8;
8) scarico e posizionamento a terra dei tiranti posteriori;
9) montaggio dei tiranti posteriori, utilizzando bulloni TE M16x40 classe 8.8;
10) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento dei vari elementi come da voci precedenti previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio di tutta la bulloneria prevista, si procederà in due fasi: nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti consentendo un certo adattamento dei vari elementi che facilita il montaggio, mentre nella seconda sarà assicurato il serraggio definitivo. Per i bulloni si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-90 Nm.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21 giugno 2004: "le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista)" che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova, ovvero pari a 90,30 m.

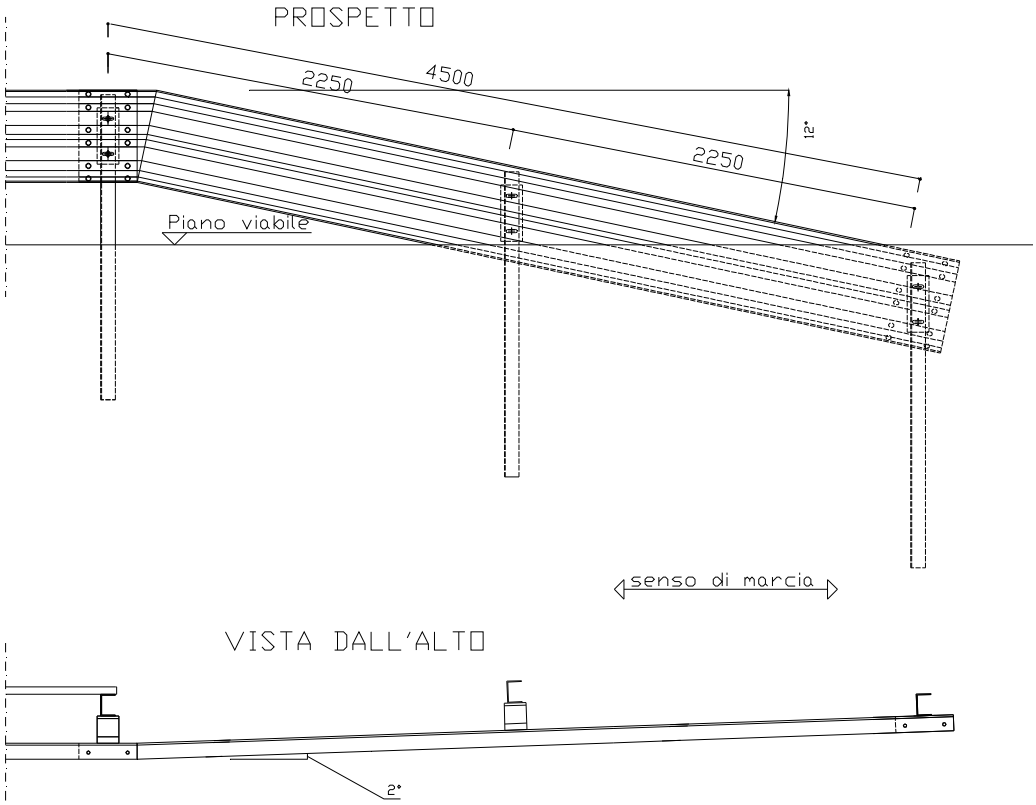
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

L'acciaio componente la barriera ha qualità SR 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO	MATERIALE	TRATTAMENTO
Paletto di sostegno 120x80x5 mm – H=1675 mm	Tavola 3/4/5	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Tirante superiore "U" 80x40x2,5 mm – Interasse 4500 mm	Tavola 6	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore 309,3x149,4x120mm sp. 6mm	Tavola 7/8/9	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,5 mm	Tavola 10	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TE M16x40	Tavola 11	CL 8.8	Zincatura
Bullone TT M16x30	Tavola 12	CL 8.8	Zincatura
Bullone TT M16x40	Tavola 12	CL 8.8	Zincatura
Piastrina 100x45x4 mm	Tavola 13	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI DELLA BARRIERA

E' necessario che la barriera debba essere corredata in entrambe le zone di approccio (iniziale e finale) dal terminale definito "mitred", ritenuto efficace e funzionale per garantire alla barriera il comportamento atteso, le cui lame andranno rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 2°. Tuttavia, soluzioni diverse sono consentite in rapporto a motivate e chiare scelte del progettista per adeguarle alla situazione reale della strada.



SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato. Se la barriera viene installata su rilevato, fissata su un cordolo adeguatamente armato e fondato, questo deve prevedere idonee caditoie per lo smaltimento delle acque piovane.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO

In occasione delle prove di crash test il dispositivo è stato infisso in terreno costituito da ghiaia calcarea in matrice sabbioso limosa di classificazione A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006; con temperature ambientali standard (circa 20°C) e terreno asciutto.
In caso di difformità sulla composizione del suolo e sullo stato della temperatura ambientale, sarà necessario eseguire opportuno sondaggio geologico – geotecnico e valutare attentamente secondo i criteri tecnici la conformità o meno dei parametri geotecnici del terreno di supporto alle condizioni di crash test; seguendo tuttavia le prescrizioni impartite dal progettista e segnalate dal Direttore dei Lavori.

POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO

Le prove per l'omologazione di barriere da bordo laterale sono generalmente eseguite su terreni pianeggianti (con estensione dietro la barriera che, rispetto alle dimensioni della stessa, può essere considerata indefinita) infisse in terreni pregiati (generalmente di classe Al).

Tali condizioni non sono evidentemente realizzabili in pratica (in particolare per quanto attiene alla possibilità di avere un arginello di larghezza indefinita) già nelle nuove realizzazioni ma, ancor più, nel caso di installazione delle barriere da bordo laterale su un rilevato esistente dove, oltre ad avere larghezze dell'arginello molto piccole si hanno, generalmente, materiali con caratteristiche meccaniche inferiori a quelle considerate nelle prove d'urto.

Appare quindi evidente la necessità, già richiamata dall'art. 7 del DM 3.6.1998, di adattare il supporto dei dispositivi alla sede stradale dove questi dovranno essere installati.

Per quanto detto in precedenza le barriere da bordo laterale sono usualmente sottoposte a prova su un terreno pianeggiante di estensione sostanzialmente indefinita rispetto alla larghezza della barriera e su un terreno generalmente classificato come Al. L'adozione di queste condizioni come riferimento implicherebbe assumere che le barriere non possono mai essere installate su un rilevato senza apportare modifiche al supporto.

Si è quindi definita una configurazione dell'arginello "di riferimento" le cui caratteristiche geometriche siano compatibili con le prescrizioni minime indicate nel D.M. 6792/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per una sezione autostradale (Figura 1). Ai fini delle analisi di carattere geotecnica si è considerato il margine come composto da due tratti

rettilinei non raccordati dall'elemento circolare e si è quindi considerato come "arginello" la distanza tra il ciglio della banchina e l'intersezione tra il piano dell'arginello ed il piano della scarpata (che, nello schema adottato come riferimento, è pari a 130 cm).

Per quanto concerne il terreno in cui vengono infissi i montanti si è assunto che lo stesso abbia caratteristiche geotecniche compatibili con la pendenza delle scarpate (2/3) tipica dei rilevati stradali.

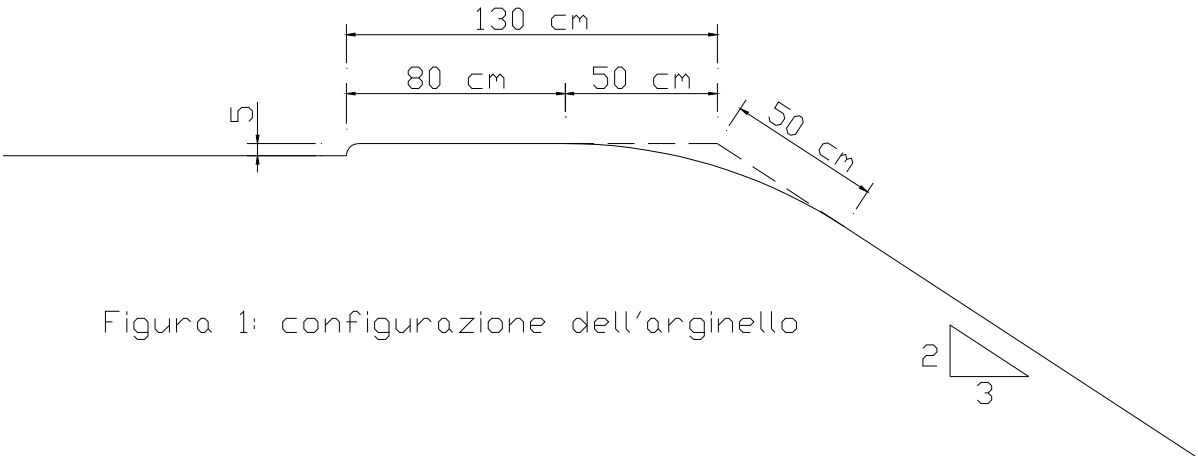


Figura 1: configurazione dell'arginello

Quindi, nell'installazione si raccomanda il rispetto della distanza minima di 1,30 m a tergo della barriera stradale, sempreché il fronte sia libero da ostacoli; altrimenti andrà fatta opportuna valutazione tecnica da parte del progettista circa lo spazio di lavoro necessario al corretto funzionamento della barriera.
Sul fronte strada, invece, gli organi attenuatori della barriera vanno disposti secondo il filo del margine stradale, rispettando e casomai arretrando il palo di supporto, la larghezza minima della banchina stradale per non alterarne la geometria.
Infine, il dislivello altimetrico tra il piano stradale ed il supporto stesso, si ritiene anche in base alle indicazioni sulle tolleranze contenute sulle norme Uni EN 1317 parte 1, che 5 cm massimo sia tollerabile efficacemente e non costringa la barriera ad essere modificata nei suoi organi.
Infatti, al paragrafo 5 della UNI EN 1317, parte 1, dal prospetto 1, si ricava che la posizione del centro di gravità del veicolo impattante ha una tolleranza limite del 10% in più o in meno, il che equivale tenuto conto delle dimensioni altimetriche sia degli organi della barriera che degli organi impattanti dei veicoli, ad uno scorrimento altimetrico in linea con le modalità di impatto dei crash test.

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE

BATTIPALO GOMMATO O CINGOLATO

CAMION CON GRU

CANNELLO A FIAMMA OSSIDRICA

GRUPPO ELETTROGENO

MARTELLO PNEUMATICO

COMPRESSORE

TUTA DA LAVORO

CASCO DA LAVORO

CORDE DI SICUREZZA

CUFFIE

GUANTI

OCCHIALI DI PROTEZIONE

TAPPI PER ORECCHIE

MANUTENZIONE

Il personale preposto dall'Ente gestore della strada, provvederà anche durante le quotidiane operazioni di monitoraggio della tratta, ad individuare le possibili imperfezioni sopravvenute (presenza di ruggine, deformazioni e/o danneggiamenti di uno o più componenti, ecc.) e/o modifiche di caratteristiche prestazionali (livello di serraggio dei bulloni, danneggiamento, ecc.) delle barriere di sicurezza installate.

Particolare attenzione dovrà essere posta da detto personale alle parti di barriere danneggiate per urti più o meno gravi che se non rimossi per tempo costituiscono una non conformità della barriera alle prestazioni originali e garantite dalla Ditta fornitrice.

A seguito delle relative segnalazioni, poiché non sono ammessi interventi di riparazione, idoneo personale provvederà a sostituire o far sostituire le parti danneggiate (identificate da

apposito codice su di esse marcato), le quali dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione grafica progettuale e allegata al crash test.

Il personale, provvederà, come meglio illustrato graficamente di seguito, alle operazioni di ripristino secondo quattro fasi:

1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

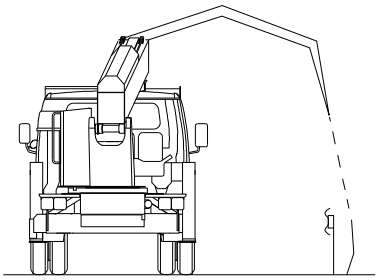
2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;

3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

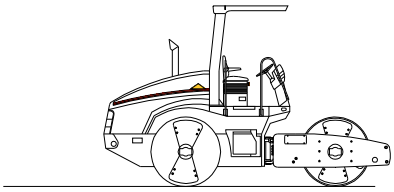
4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.

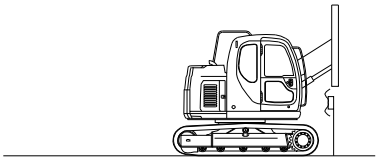
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;



3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;



4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino

Periodicamente, secondo quanto stabilito dall'Ente gestore, si effettuerà la verifica a campione del serraggio con chiave dinamometrica tarata a 50-90 Nm per i bulloni. Nel caso si riscontri un serraggio inferiore si procederà al riavvitamento dei bulloni e dei tirafondi.

Qualora si notasse un allentamento frequente della bulloneria, dovuta a varie cause tra le quali le vibrazioni indotte dal passaggio degli autoveicoli, si consiglia all'Ente gestore di dotare i dadi di serraggio di opportune rondelle elastiche tipo Grower.

DURABILITA'

La durata nel tempo del prodotto è assicurata grazie a trattamenti protettivi eseguiti su tutte le superfici dei componenti della barriera. Il trattamento si rende necessario per garantire negli anni l'efficienza dei componenti e del dispositivo assemblato. In particolare, viene adottato il rivestimento di zinco, quale migliore difesa contro gli agenti ambientali. Il processo di zincatura avviene mediante immersione nello zinco fuso. La norma di riferimento è la EN ISO 1461, che regolamenta gli spessori di copertura minimi in funzione dei differenti spessori dei manufatti da trattare.

La durata di una siffatta opera è di 10 anni dalla sua installazione.

TOLLERANZE

Per ciò che concerne le tolleranze previste si fa riferimento alle seguenti norme:

1) UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi non strutturali: condizioni tecniche di fornitura".
2) UNI EN 10027-1 "Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali".
3) UNI EN 10029 "Lamiere di acciaio laminate a caldo, di spessore uguale o maggiore di 3 mm – Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa".
4) UNI EN 10051 "Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma".
5) UNI 10162 dal titolo "Profilati d'acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale". Si applica ai profilati ottenuti a partire dai prodotti piatti, laminati a caldo o a freddo, formati a freddo su macchina profilatrici a rulli e prodotti nelle forme commerciali consuete. Definizioni, prescrizioni e caratteristiche, dimensioni, tolleranze, condizioni di fornitura, collaudo, modalità di prova, designazione, marcatura, documenti. Appendice: indicazioni complementari relative alla strizzone del materiale.
6) UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo "Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma". Specifica le prescrizioni relative alle tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti piani (nastri di tutte le larghezze e lamiere o nastri da essi ritagliati a lunghezza / bandelle) con spessore <= 3 mm, di acciai a basso tenore di carbonio per formatura a freddo e di acciai per impieghi strutturali, con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, comprensivo del rivestimento metallico.
7) UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova". Specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.
8) UNI EN 3740 "Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche".

Per il montaggio della barriera, si prescrivono le seguenti tolleranze:

- Curare la verticalità di infissione nel terreno dei paletti: sbandamento in testa max ± min mm 20;
- Controllare il posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale: tolleranze secondo indicazioni di progetto;
- Controllare quota testa paletto rispetto a piano viabile: tolleranza in altezza ± 20 mm;
- Montaggio del nastro: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile ± 20 mm; in allineamento ± 30 mm;
- Serraggio bulloni ± 10 Nm.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva

Quadro normativo:
Gazzetta Ufficiale N. 226 del 26 Settembre 2002
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DECRETO 10 luglio 2002
DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO

Gli schemi che seguono, basati sulle prescrizioni del Testo Unico della Strada, indicano la segnaletica di sicurezza per i lavori in presenza di traffico sulle autostrade o superstrade a più corsie per senso di marcia e a carreggiate separate.
Altre sistemazioni potranno essere tratte dal Manuale "Autostrade" di cui riportiamo il frontespizio.
Nel documento mostrato ci sono tutti i segnali combinati in 54 modi diversi

Riportiamo nel seguito le configurazioni più abituali

Per l'installazione del dispositivo in curva (con esclusione degli attenuatori d'urto e dei terminali speciali previsti nelle prove) ed il raggio minimo di curvatura, si sottolinea l'art. 33 del citato Decreto Ministeriale:
Art. 33. Delineatori speciali

a. I delinea tori speciali sono dei seguenti tipi:

a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Quelle rosse hanno una larghezza pari a 1,2 volte quelle bianche. Le dimensioni minime sono 20x80 cm ed il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra;

b) Delineatore modulare di curca provvisoria. Esso deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m e deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada. L'intervallo tra i delinea tori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):
  - fino a 30 m / 5 m
  - da 30 a 50 m / 10 m
  - da 50 a 100 m / 15 m
  - da 100 a 200 m / 20 m

Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.

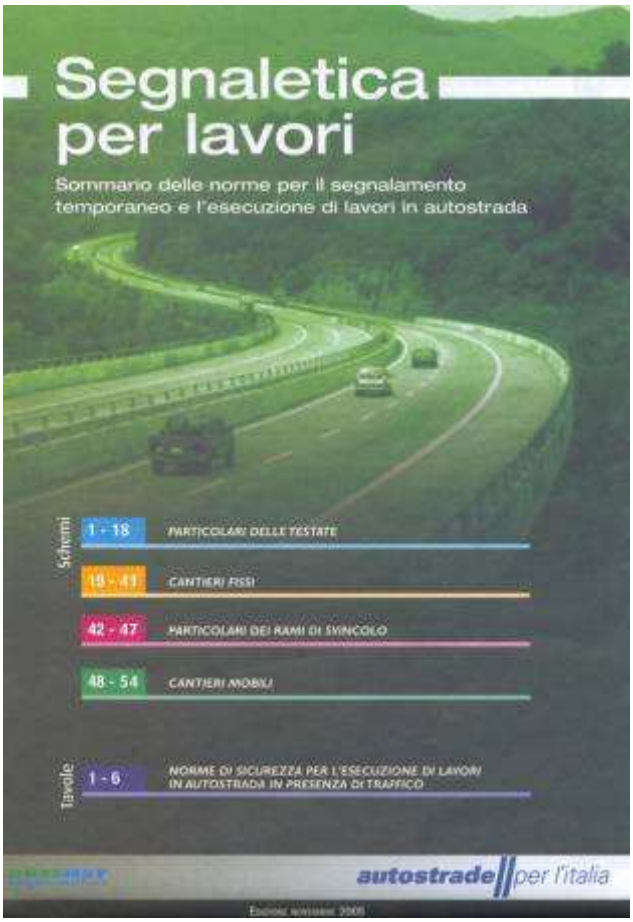

Segnaletica per lavori
Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada
Schemi
1 - 18
PARTICOLARI DELLE TESTATE
19 - 41
CANTIERI FISSI
42 - 47
PARTICOLARI DEI RAMI DI SVINCOLO
48 - 54
CANTIERI MOBILI
Tavole
1 - 6
NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO
autostrade per l'italia

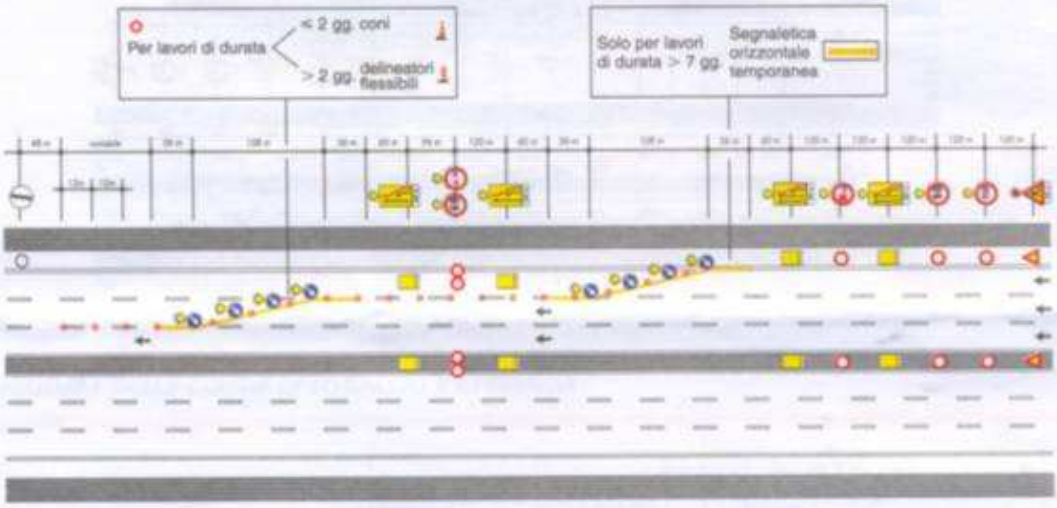
Tavola 0
SEGNALETICA

29 CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

Schema

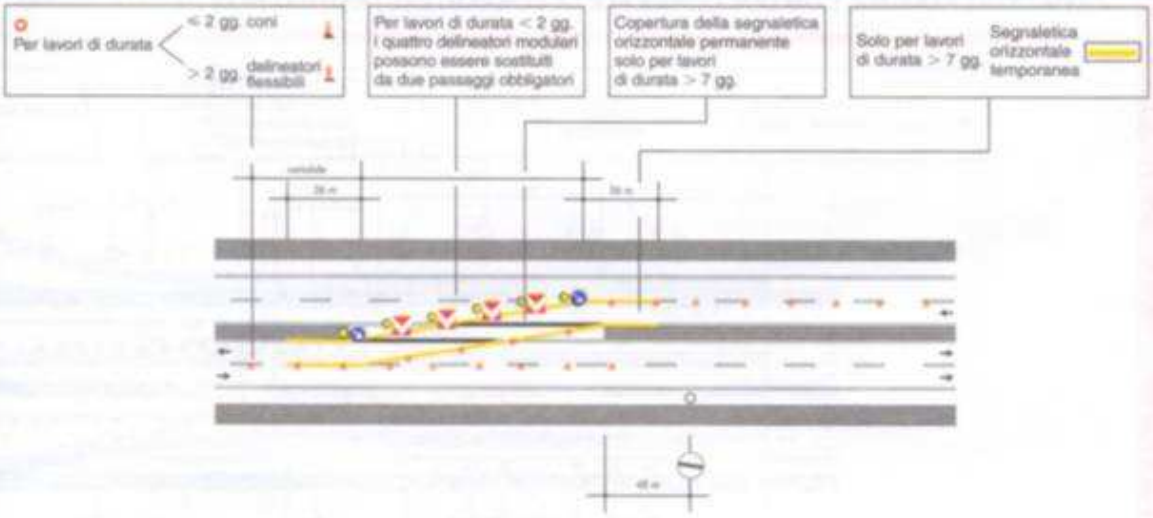
30 CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

Schema



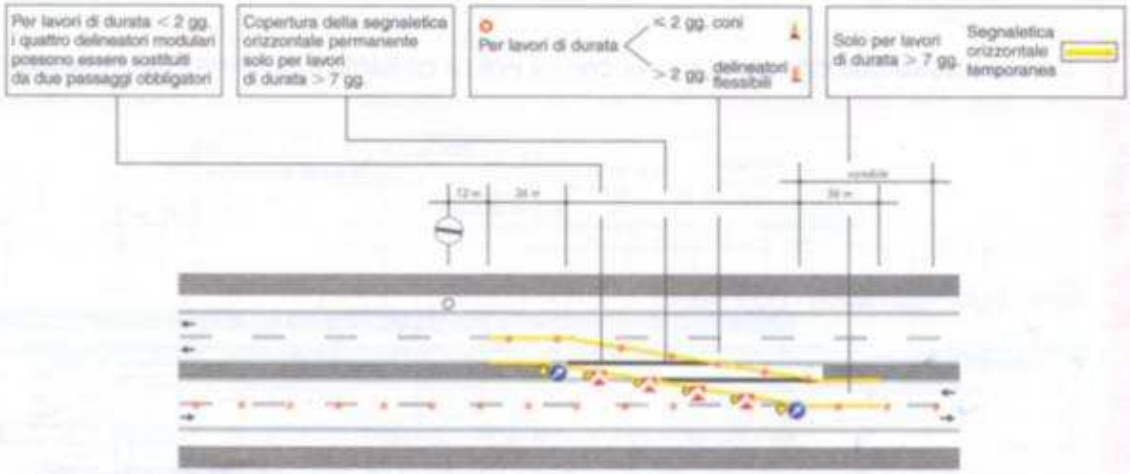
7 DEVIAZIONE – TESTATA

Schema



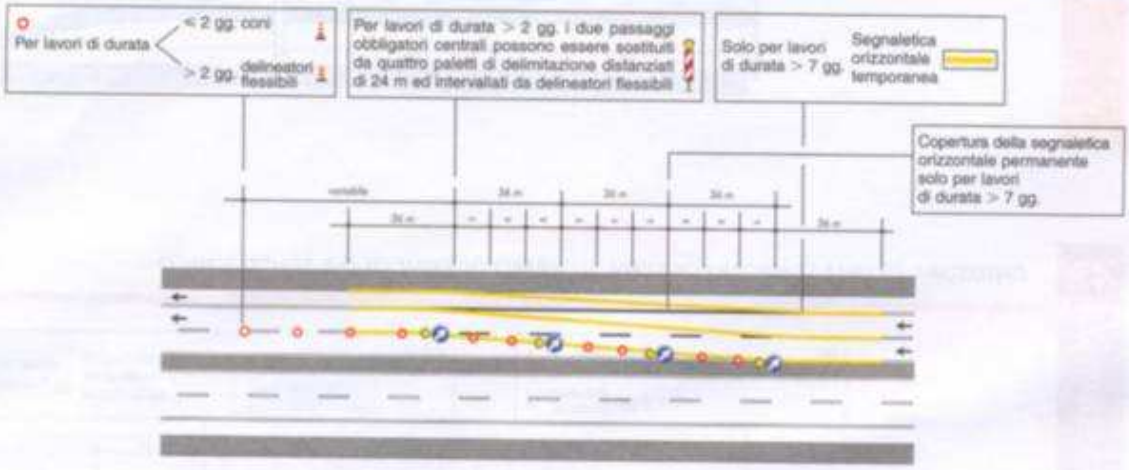
8 DEVIAZIONE – RIENTRO

Schema



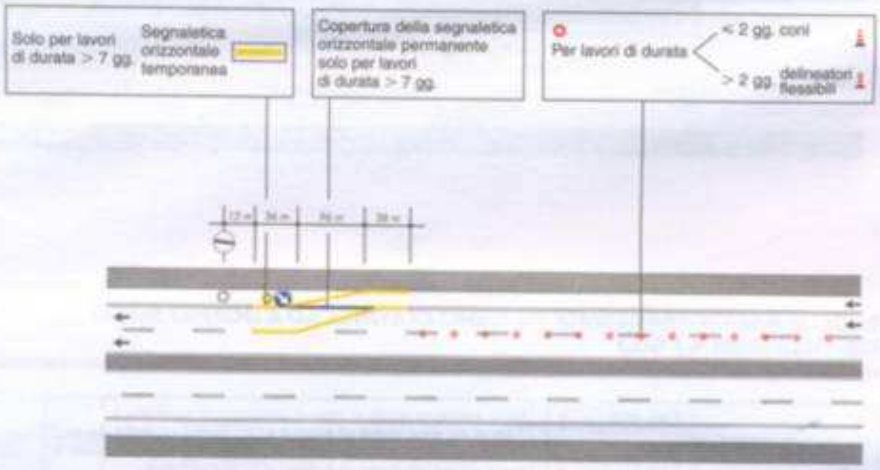
11 FLESSO – TESTATA

Schema



12 FLESSO – RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Relazione Tecnica
- Disegni Tecnici
- Tolleranze di fornitura e montaggio:
  DM 2367/2004
  UNI EN 10025
  UNI EN 10027-1
  UNI EN 10029
  UNI EN 10051
  UNI 10162
  UNI EN 10143
  UNI EN ISO 1461
  UNI EN 3740
  D.M. MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28/06/2011 (G.U. n.233/2011)

DATA 03 MARZO 2012

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO

0049_MI_CARH2BL6-S.pdf

CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: **CARH2BL6-S**

DESCRIZIONE: **BARRIERA DI SICUREZZA H2 BORDO LATERALE**

DISEGNO: **N° CARH2BL6-S REV. 0 DATA 16/10/2014**

IMPIEGO: **BORDO LATERALE CLASSE H2**

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	**16/10/2014**

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.
C.da Piana Z.I. snc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.876174
82030 PONTE (BN)
P. IVA 01 049 090 622

Indice

PREMESSE 4

MODALITA' DI IMPIEGO 6

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2) 6

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO 7

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE BARRIERA CARH2BL6-S 8

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO..... 10

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA..... 10

TERMINALI/AVVIO DELLA BARRIERA 10

SMALTIMENTO DELLE ACQUE..... 12

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE..... 13

MANUTENZIONE 15

DURABILITA' **16**

TOLLERANZE **17**

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva **23**

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO **27**

PREMESSE

La presente barriera di sicurezza stradale denominata CARH2BL6-S è l'estensione della barriera CARH2BL6 (tipo standard) in acciaio zincato secondo norma EN UNI ISO 1461 a lama tripla onda, bordo laterale su rilevato.

La geometria della barriera standard prevede un paletto infisso per 950 mm in terreno **A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006 (vedi Fig. 1 – Barriera in configurazione standard).**

Nel caso in cui l'installazione avvenga su un arginello più stretto di quello di "riferimento", viene proposta la versione con il paletto maggiormente infisso di 500 mm senza cambiare la geometria superiore (vedi Fig. 2 – Barriera in configurazione CARH2BL6-S), in tal caso, la verifica dell'invariabilità dei risultati di crash test sono affidati ad una specifica relazione tecnica, parte integrante del marchio CE.

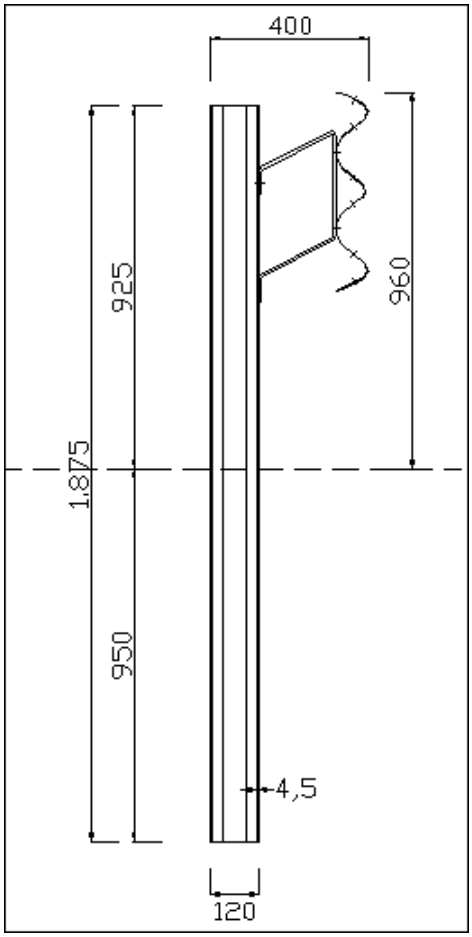


Figura 1 - Barriera in configurazione standard

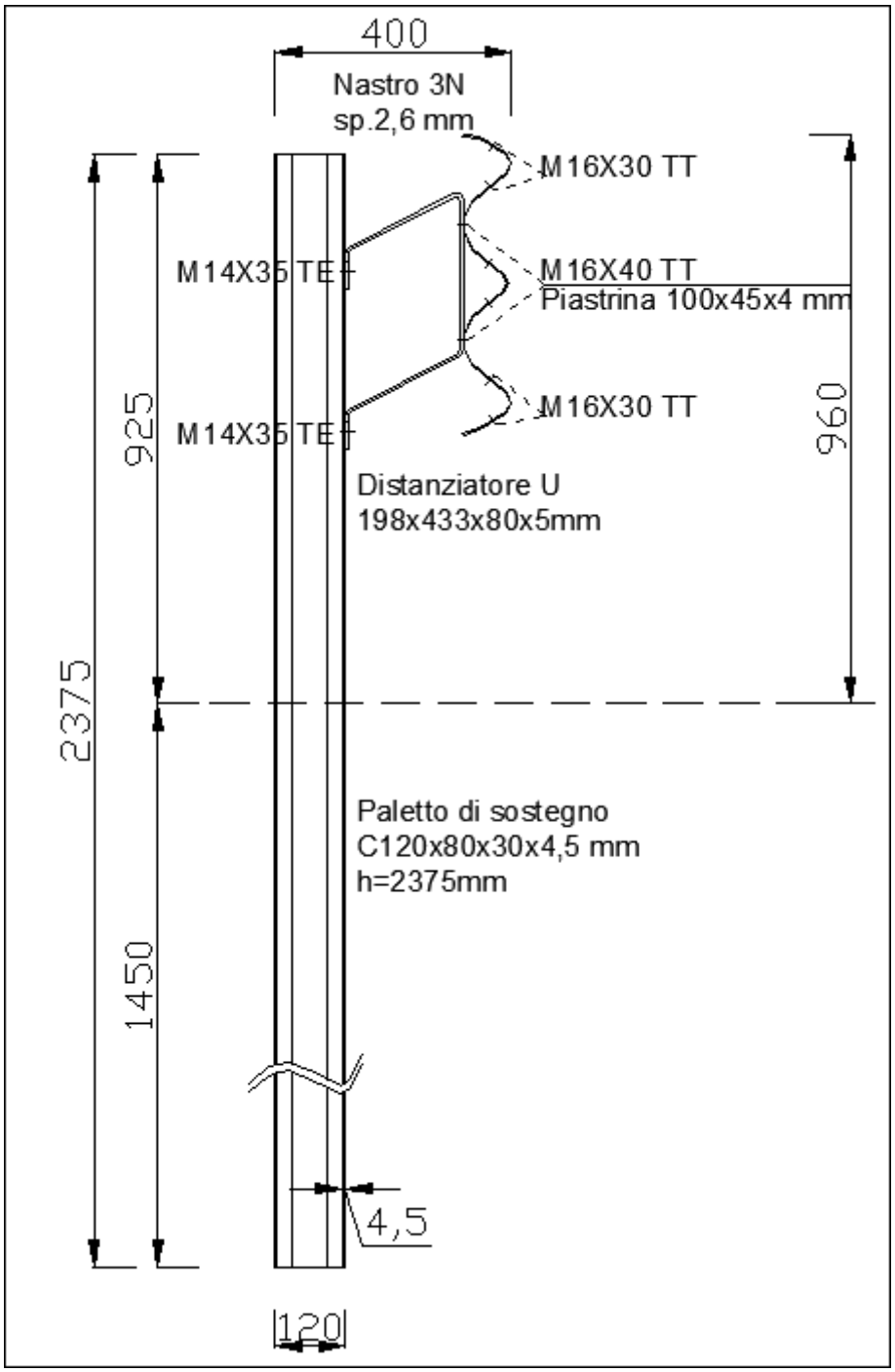


Figura 2 - Barriera in configurazione CARH2BL6-S

MODALITA' DI IMPIEGO

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL***, ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, da bordo laterale di classe H2**, progettata per il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento sicuro** dei veicoli pesanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo II e III

- Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D) con traffico tipo III.

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a tripla onda**, bordo laterale su rilevato di classe H2,** conforme al disegno n° CARH2BL6, è stata progettata per essere conforme ai requisiti fissati dalla Normativa vigente seguente:

DM 223 del 18/02/1992
DM n° 2367 del 21/6/2004
UNI EN 1317

Tali requisiti comprendono il livello di contenimento di tipo più elevato, un livello di severità dell'urto del tipo A, tali da permettere un sistema di contenimento adeguato per le condizioni di traffico e le caratteristiche geometriche della strada in questione.

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL*** ha quindi svolto prove d'urto dal vero presso il Centro Prove AISICO di Pereto (L'Aquila) proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H2 (higher containment) delle prove di accettazione di tipo TB 51 e TB 11:

- Prova TB 11 (crash test n° 1076 del 23/04/2014), con velocità di prova del veicolo di 100,4 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 12.673 kg; eseguita con autobus.
- Prova TB 51 (crash test n° 1075 del 22/04/2014), con velocità di prova del veicolo di 70,8 km/h, angolo d'urto 20,1° e massa totale di 866,6 kg; eseguita con autovettura.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali predisposti dal Centro Prove AISICO di Pereto (L'Aquila), in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 2367 del 21.6.2004). Qui di seguito si riporta la sintesi dei risultati delle prove, così come richiesto dal D.M. del 28 giugno 2011 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti:

- Rapporto di Prova n° 1076 del 06/06/2014

Deflessione dinamica max norm.	Dn = 0,50 m
Larghezza lavoro dispositivo norm.	Wn = 0,80 m (W2)
Deformazione permanente max	Wu = 0,30 m
VCDI	RF 0000000
Indice di Severità	ASI = 0,9 (A)
Velocità Teorica d'urto testa	THIV = 23 km/h

- Rapporto di Prova n° 1075 del 06/06/2014

Deflessione dinamica max norm.	Dn = 1,70 m
Larghezza lavoro dispositivo norm.	Wn = 1,80 m (W6)
Intrusione Veicolo norm.	Vin = 1,80 m
Deformazione permanente max	Wu = 1,30 m

Tenendo presenti i risultati esposti, in sede di giudizio complessivo, si afferma che:

- il valore dell'indice ASI rientra nei limiti di norma;
- l'indice THIV rientra nei limiti di norma;
- il veicolo non attraversa o scavalca la barriera e non si ribalta nella fase d'urto;
- da sottolineare l'ottimo comportamento della barriera durante l'urto del veicolo pesante, comportandosi in coerenza con i cinematismi previsti durante la progettazione e creando la classica "varice" omogenea e graduale;
- i danni sulla barriera sono quelli previsti;
- il comportamento dei veicoli è stabile in tutte le fasi degli urti;
- i danni subiti dai mezzi rientrano nella tollerabilità.

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO

Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH2BL6-S, è stato rilasciato Certificato di Prestazione CE.
Detto Certificato di Prestazione CE è stato rilasciato dall' AISICO, con sede legale in Viale Bruno Buozzi n° 47, 00197 Roma, in qualità di Organismo Notificato "CE" n° 2131, in accordo con il Regolamento 305/2011 (UE) attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito la conformità al Tipo esaminato ed ai requisiti della Norma Armonizzata secondo la Procedura del Sistema 1 – Allegato V del Regolamento 305/2011 (UE).

Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).
Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE BARRIERA CARH2BL6-S

L'installazione della barriera dovrà attenersi scrupolosamente alle modalità di installazione adottate in occasione delle prove di crash test, in termini di assemblaggio della componentistica della barriera stessa e sua configurazione geometrica, caratteristiche geotecniche del terreno di supporto (terreno A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006) e geometria di infissione dei montanti, configurazione dell'arginello.

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del

margine stradale e/o sua pulizia mediante apposita falciatrice, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 2250 mm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
4) infiggere i paletti con macchina battipalo fino alla profondità di progetto di 950 mm curando la verticalità degli stessi;
5) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
6) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TEDE M14x35 a testa esagonale classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto, e la relativa piattina di registrazione;
7) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori, utilizzando due bulloni TTDE M16x40 a testa tonda classe 8.8 e la relativa piastrina copri asola 100x45x4 mm;
8) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
9) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento dei vari elementi come da voci precedenti previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-90 Nm per i bulloni TTDE M16x30 e TTDE M16x40 ed un valore compreso tra 50 e 80 Nm per i bulloni TEDE M14x35.

Le modalità d'installazione in curva sono simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

1) in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;
2) disporre a terra le lame parallele al filo e sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
3) infiggere i paletti nel terreno prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
4) installare i restanti componenti della barriera

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 40,00m, i pezzi non hanno bisogno di calandratura e il gioco nelle asole della lama è sufficiente a recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 40,00 m, le lame dovranno essere calandrate in funzione del raggio desiderato.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21 giugno 2004: "le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista)" che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova, pari a 76,50 m.

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

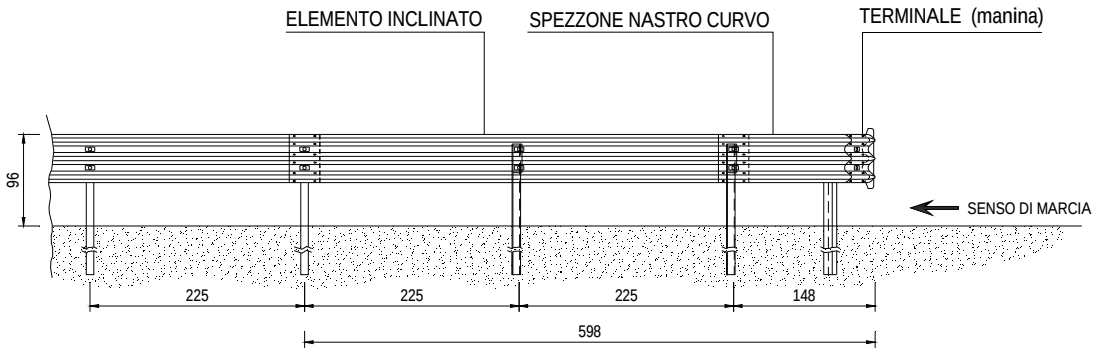
L'acciaio componente la barriera ha qualità SR 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

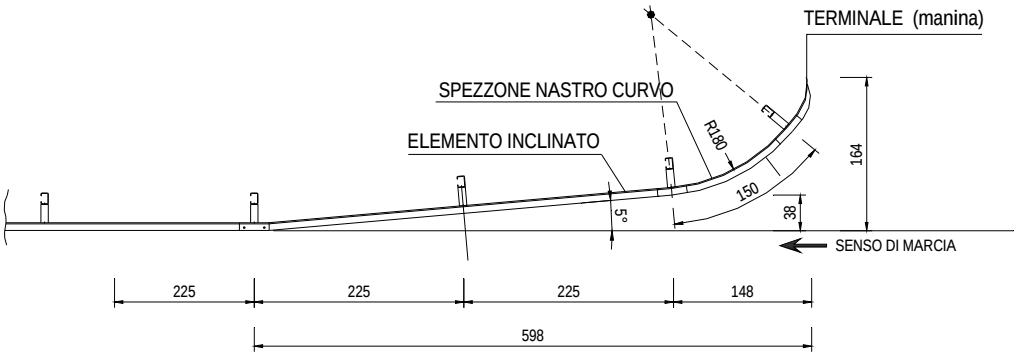
IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO		
		MATERIALE	TRATTAMENTO
Paletto di sostegno C120x80x30x4,5 mm – H=1875 mm	Tavola 2	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,6 mm	Tavola 4	Acciaio SR 275 JR	Zincatura
Distanziatore U 198x433x80x5 mm	Tavola 3	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30 Bullone TT M16x40	Tavola 5	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M14x35	Tavola 7	CL 8.8	Zincatura
Piastrina copriasola 100x45x4mm	Tavola 6	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI/AVVIO DELLA BARRIERA

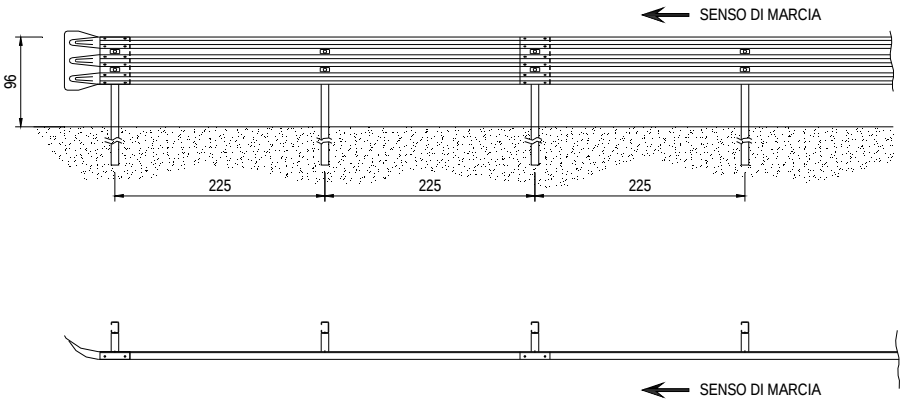
Per i terminali dovrà essere adottata la soluzione rappresentata nella figura seguente, diversa da quella utilizzata nel crash test (adottata per meglio simulare la continuità della barriera in sito), che ha, nelle applicazioni su strada, un funzionamento più affidabile, in quanto non è suscettibile di innescare il ribaltamento del veicolo in svio.

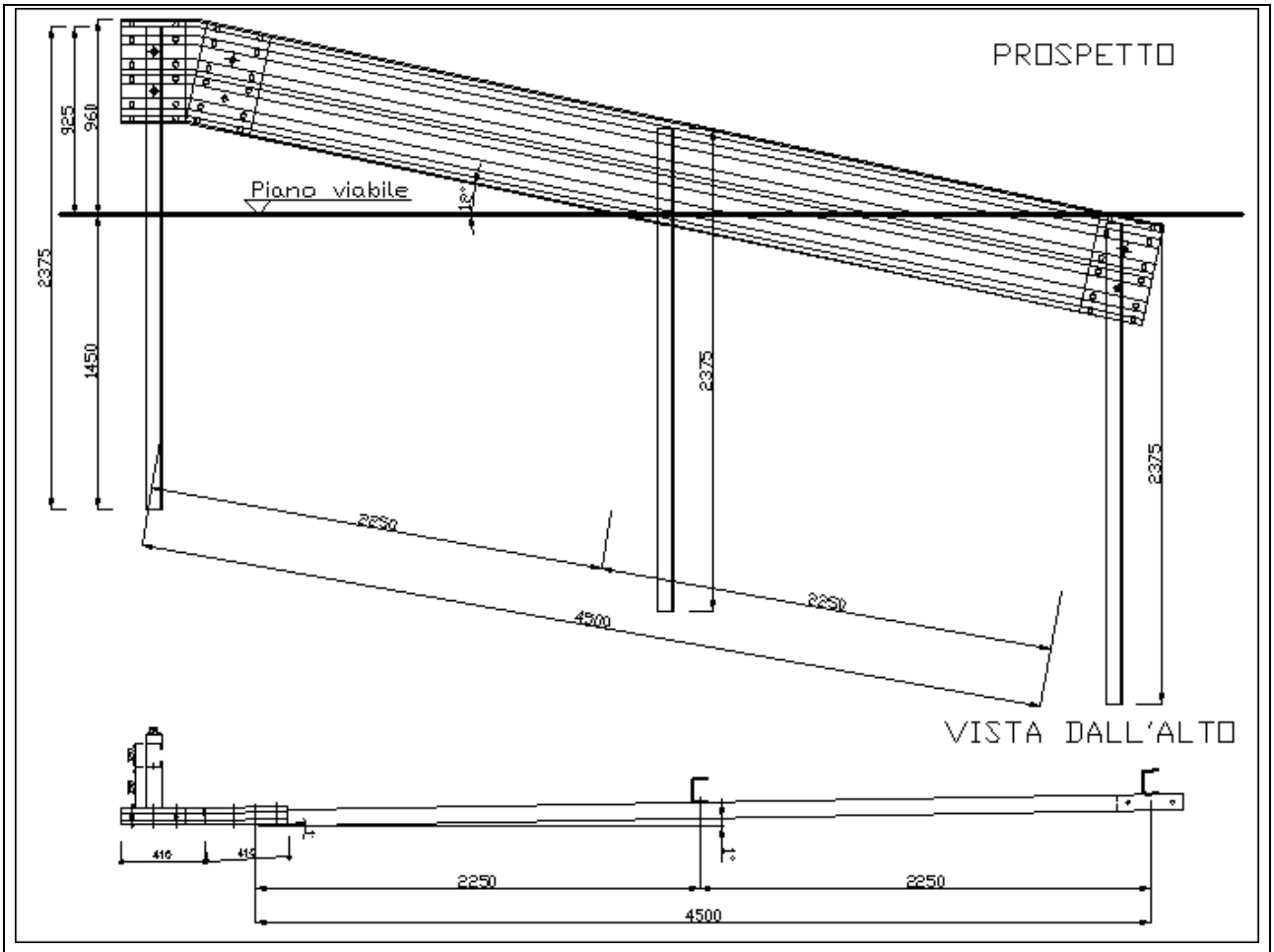
Le dimensioni indicate in figura sono orientative e sarà compito del progettista verificarle, in modo che a valle del terminale per una estensione del dispositivo pari alla lunghezza minima di funzionamento sia garantito il funzionamento della barriera stessa in modo analogo a quanto verificatosi nel crash test.





Nel caso di installazione su strade a carreggiate separate il tratto terminale in uscita potrà essere realizzato come da schema seguente, mentre per strade a doppio senso di marcia è preferibile adottare la soluzione prevista in avvio anche in uscita.





SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione "*classici*" di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato. Se la barriera viene installata su rilevato, fissata su un cordolo adeguatamente armato e fondato, questo deve prevedere idonee caditoie per lo smaltimento delle acque piovane.

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE

BATTIPALO GOMMATO O CINGOLATO

CAMION CON GRU

GRUPPO ELETTROGENO

MARTELLO PNEUMATICO

COMPRESSORE

TUTA DA LAVORO

CASCO DA LAVORO

CORDE DI SICUREZZA

CUFFIE

GUANTI

OCCHIALI DI PROTEZIONE

TAPPI PER ORECCHIE

MANUTENZIONE

Il personale preposto dall'Ente gestore della strada, provvederà anche durante le quotidiane operazioni di monitoraggio della tratta, ad individuare le possibili imperfezioni sopravvenute (presenza di ruggine, deformazioni e/o danneggiamenti di uno o più componenti, allentamento del serraggio della bulloneria, allineamenti orizzontali e verticali, ecc.) e/o modifiche di caratteristiche delle barriere di sicurezza installate.

Particolare attenzione dovrà essere posta da detto personale alle parti di barriere danneggiate per urti più o meno gravi che se non rimossi per tempo costituiscono una non conformità della barriera alle prestazioni originali e garantite dalla Ditta fornitrice. In particolare, quest'ultima, in caso di difformità rispetto alle prescrizioni del presente manuale, non garantirà più la conformità dichiarata attraverso apposita certificazione rilasciata in sede di ultimazione lavori (Certificati di Prestazione e di Posa in Opera).

Per cui corre l'obbligo da parte dell'Ente gestore della strada la verifica con cadenza annuale dell'inalterabilità nel tempo della barriera e delle condizioni di posa conformemente alle prescrizioni del presente manuale, a valle della quale la Ditta fornitrice rilascerà, in caso di esito positivo della predetta verifica, la certificazione di prestazione.

A seguito delle relative segnalazioni, poiché non sono ammessi interventi di riparazione, idoneo personale provvederà a sostituire o far sostituire le parti danneggiate (identificate da apposito codice su di esse marcato), le quali dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione grafica progettuale e allegata al crash test.

Il personale, provvederà, come meglio illustrato graficamente di seguito, alle operazioni di ripristino secondo quattro fasi:

1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

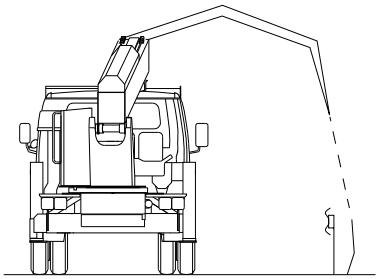
2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;

3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

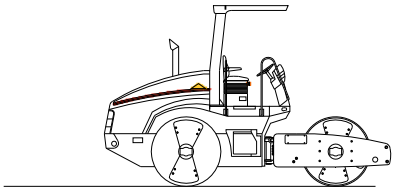
4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.

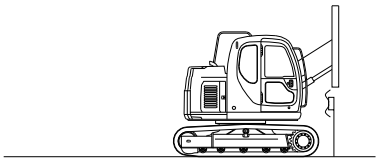
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;



3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;



4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino

Periodicamente, secondo quanto stabilito dall'Ente gestore, si effettuerà la verifica.

Nel caso si riscontri la presenza di "giochi" si procederà al serraggio dei bulloni.

Qualora si notasse un allentamento frequente della bulloneria, dovuta a varie cause tra le quali le vibrazioni indotte dal passaggio degli autoveicoli, si consiglia all'Ente gestore di dotare i dadi di serraggio di opportune rondelle elastiche tipo Grower.

DURABILITA'

La durata nel tempo del prodotto è assicurata grazie a trattamenti protettivi eseguiti su tutte le superfici dei componenti della barriera. Il trattamento si rende necessario per garantire negli anni l'efficienza dei componenti e del dispositivo assemblato. In particolare, viene adottato il rivestimento di zinco, quale migliore difesa contro gli agenti ambientali. Il processo di zincatura avviene mediante immersione nello zinco fuso. La norma di riferimento è la EN ISO 1461, che regolamenta gli spessori di copertura minimi in funzione dei differenti spessori dei manufatti da trattare.

TOLLERANZE

Per ciò che concerne le tolleranze previste si fa riferimento alle seguenti norme:

1) UNI EN 10025 “Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi non strutturali: condizioni tecniche di fornitura”.
2) UNI EN 10027-1 “Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali”.
3) UNI EN 10029 “Lamiere di acciaio laminate a caldo, di spessore uguale o maggiore di 3 mm – Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa”.
4) UNI EN 10051 “Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma”.
5) UNI 10162 dal titolo “Profilati d’acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale”. Si applica ai profilati ottenuti a partire dai prodotti piatti, laminati a caldo o a freddo, formati a freddo su macchina profilatrici a rulli e prodotti nelle forme commerciali consuete. Definizioni, prescrizioni e caratteristiche, dimensioni, tolleranze, condizioni di fornitura, collaudo, modalità di prova, designazione, marcatura, documenti. Appendice: indicazioni complementari relative alla strizzone del materiale.
6) UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo “Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma”. Specifica le prescrizioni relative alle tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti piani (nastri di tutte le larghezze e lamiere o nastri da essi ritagliati a lunghezza / bandelle) con spessore <= 3 mm, di acciai a basso tenore di carbonio per formatura a freddo e di acciai per impieghi strutturali, con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, comprensivo del rivestimento metallico.
7) UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova”. Specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.
8) UNI EN 3740 “Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche”.

Approvvigionamento coils (Norma UNI EN 10051 “Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma”)**:**

- Lamiere laminate a caldo in continuo di acciaio a basso tenore di carbonio per formatura a freddo; tolleranze sugli spessori:

Dimensioni in mm

Spessore nominale	Tolleranze per una larghezza nominale			
	≤ 1 200	> 1 200 ≤ 1 500	> 1 500 ≤ 1 800	> 1 800
≤ 2,00	± 0,13	± 0,14	± 0,16	-
> 2,00 ≤ 2,50	± 0,14	± 0,16	± 0,17	± 0,19
> 2,50 ≤ 3,00	± 0,15	± 0,17	± 0,18	± 0,20
> 3,00 ≤ 4,00	± 0,17	± 0,18	± 0,20	± 0,20
> 4,00 ≤ 5,00	± 0,18	± 0,20	± 0,21	± 0,22
> 5,00 ≤ 6,00	± 0,20	± 0,21	± 0,22	± 0,23
> 6,00 ≤ 8,00	± 0,22	± 0,23	± 0,23	± 0,26

Sagomatura a freddo dei profili (Norma UNI 10162 dal titolo “Profilati d’acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale”), in riferimento al raggio interno di piegamento e alle tolleranze dimensionali, di seguito riportate:

- raggio interno di piegamento:

3.4. Raggio interno di piegamento

I valori indicativi per i raggi interni di piegamento dei raccordi tra le parti piane dei profilati formati a freddo, in funzione della qualità di acciaio UNI 7070 e dello spessore del prodotto piatto, sono riportati nel prospetto seguente.

Acciaio UNI 7070 e qualità paragonabili di altre norme (vedere 3.1.1)	Raggi interni di piegamento per spessori di parete *s**	
	fino a 6	oltre 6
(Fe 330 B-C-D)	1,5 *s*	2 *s*
Fe 360 B-C-D	1,5 *s*	2 *s*
(Fe 410 B-C-D)	2 *s*	2,5 *s*
Fe 430 B-C-D	2 *s*	2,5 *s*
Fe 510 B-C-D	2,5 *s*	3 *s*

* Raggi interni più ristretti di quelli riportati nel presente prospetto, devono essere specificatamente concordati all'ordinazione.
Nelle zone di raccordo si deve prevedere una riduzione dello spessore (strizione). Per le relative indicazioni complementari, vedere appendice.

- tolleranze dimensionali sulla sezione, sulla lunghezza, sulla forma:

5.1.2. **Sezione**

5.1.2.1. Le tolleranze sulle dimensioni esterne comprese fra due raccordi (per esempio di un profilo ad U) sono indicate nel prospetto seguente (vedere 5.1.2.4).

Spessore di parete	Scostamenti limite per dimensioni esterne		
	fino a 50	oltre 50 fino a 100	oltre 100 fino a 220
fino a 3	±0,75	±1,0	±1,25
oltre 3 fino a 6	±1,0	±1,25	±1,5
oltre 6	—	±1,5	±2,0

5.1.2.2 Le tolleranze sulle dimensioni esterne comprese fra un raccordo ed un bordo libero sono indicate nel prospetto seguente (vedere 5.1.2.4).

Spessore di parete	Scostamenti limite per dimensioni esterne*		
	fino a 40	oltre 40 fino a 80	oltre 80 fino a 110
fino a 3	±0,6	±0,75	±1,0
oltre 3 fino a 6	±1,0	±1,25	±1,5
oltre 6	±1,25	±1,5	±1,75

* Per le tolleranze si fa di volta in volta riferimento alla maggiore delle due dimensioni esterne.
I valori si applicano ai profilati formati a freddo con bordi cesoiati. Per i prodotti con bordi grezzi le tolleranze devono essere raddoppiate.

5.1.2.3. Possono essere concordate tolleranze minori di quelle di cui ai prospetti di cui in 5.1.2.1. e 5.1.2.2 specialmente nel caso di profilati formati a freddo ottenuti dai prodotti piatti laminati a freddo.

5.1.2.4. Le tolleranze sulle dimensioni della sezione trasversale indicate nei prospetti di cui in 5.1.2.1 e 5.1.2.2 si applicano unicamente ai profilati formati a freddo di cui alle fig. 1 a 6, con le seguenti caratteristiche distintive:

— valore minimo del carico unitario di snervamento	≤ 355 N/mm²
— angolo di raccordo per tutte le piegature	90°
— raggio interno di piegamento	secondo prospetto di cui in 3.4.
— dimensione esterna minima compresa fra due raccordi	10 × spessore di parete
— dimensione esterma minima compresa fra un raccordo ed un bordo libero	4 × spessore di parete
— rapporto massimo delle lunghezze dei due lati liberi	2 : 1
— larghezza massima dell'apertura (che si trova sempre in corrispondenza del centro di un lato minore) per i profilati tubolari aperti	spessore di parete

5.1.2.5. Le tolleranze sulle altre dimensioni della sezione trasversale devono essere concordate all'ordinazione, sempreché si tratti di profilati formati a freddo indicati in 5.1.2.4.

5.1.3. **Lunghezza**

Le tolleranze sulla larghezza da prendere in considerazione all'ordinazione in lunghezze fisse o in lunghezze a misura sono indicate nel prospetto seguente (vedere anche 6.4).

Tipo di lunghezza prescelto	Gamma di lunghezza	Scostamenti limite	Indicazione all'ordinazione relativa alla lunghezza
Fissa	6 000*	+100 0	Nessuna*
A misura	fino a 2 000 oltre 2 000 fino a 6 000 oltre 6 000 fino a 10 000	±1** ±2** ±3**	Lunghezza a misura richiesta in mm (vedere 3.1)

* Dietro accordo all'ordinazione possono essere fornite lunghezze fisse minori o maggiori (fino a circa 15 000 mm).
** Dietro accordo all'ordinazione la tolleranza può risultare tutta in più oppure tutta in meno.

(segue)

Tolleranze di forma

Fuori squadro

Per gli errori di perpendicolarità *t* o fuori squadro (vedere fig. 7), si applicano le tolleranze indicate nel prospetto seguente, sempreché i raggi interni di piegamento corrispondano alle indicazioni del prospetto di cui in 3.4.

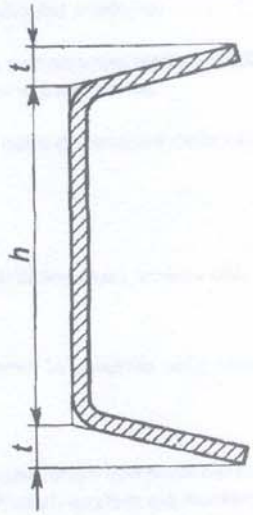


Fig. 7

Lunghezza dell'ala minore	Tolleranza
fino a 10	± 3°
oltre 10 fino a 40	± 1° 45'
oltre 40 fino a 80	± 1° 15'
oltre 80 fino a 110	± 1°
oltre 110	± 45'

Centinatura

L'errore di rettilineità *q* o centinatura (vedere fig. 8) non può superare 0,002 5 *l*.

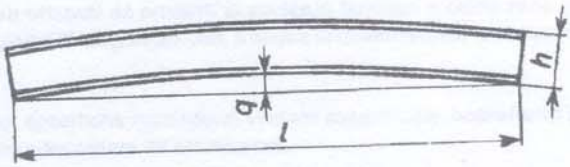
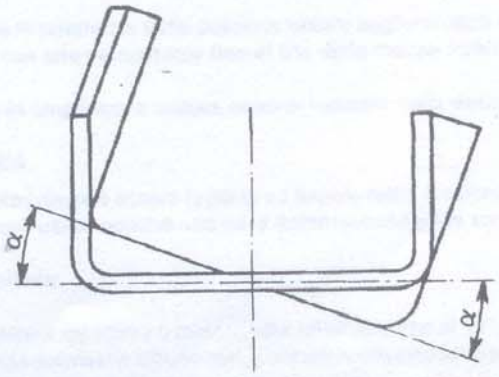


Fig. 8

Nel caso di sezioni complesse, per esempio per profili fortemente asimmetrici, le tolleranze di rettilineità devono essere concordate all'ordinazione.

Svergolatura

La svergolatura α o distorsione (vedere fig. 9) non deve essere maggiore di 1° al metro di lunghezza.



Zincatura dei profili metallici e delle parti metalliche (Norma UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova” e Norma UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo “Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma”):

Masse minime di rivestimento (in relazione agli spessori) su campioni non centrifugati [a)]

Articolo e suo spessore	Rivestimento locale (minimo)[b)]		Rivestimento medio (minimo)[c)]	
	g/m²	µm	g/m²	µm
Acciaio ≥ 6 mm	505	70	610	85
Acciaio ≥ 3 mm fino a < 6 mm	395	55	505	70
Acciaio ≥ 1,5 mm fino a < 3 mm	325	45	395	55
Acciaio < 1,5 mm	250	35	325	45
Fusioni di ghisa ≥ 6 mm	505	70	575	80
Fusioni di ghisa < 6 mm	430	60	505	70

a) Vedere nota 2 in 6.2.3.
b) Vedere 3.10.
c) Vedere 3.11.

Caratteristiche meccaniche e tolleranze dei materiali utilizzati (Norme UNI EN 10025; UNI EN 10027-1 e UNI EN 10029):

Prospetto V - Caratteristiche meccaniche per prodotti piani e lunghi

Designazione		Grado di disossidazione	Sottogruppo 2)	Carico unitario di snervamento minimo R_{eH} in N/mm² Spessore nominale in mm								Resistenza a trazione R_m in N/mm² 1) Spessore nominale in mm			
Secondo EN 10027-1 ed ECISS IC 10	Secondo EN 10027-2			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250
S185 3)	1.0035	a scelta	BS	185	175	-	-		-	-	-	310÷540	290÷510	-	-
S235JR 3)	1.0037	a scelta	BS	235	225	-	-		-	-	-	360÷510	340÷470	-	-
S235JRG1 3)	1.0036	FU	BS	235	225	-	-		-	-	-	360÷510	340÷470	-	-
S235JRG2	1.0038	FN	BS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J0	1.0114	FN	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J2G3	1.0116	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J2G4	1.0117	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S275JR	1.0044	FN	BS												
S275J0	1.0143	FN	QS	275	265	255	245	235	225	215	205	430÷580	410÷560	400÷540	380÷540
S275J2G3	1.0144	FF	QS												
S275J2G4	1.0145	FF	QS												
S355JR	1.0045	FN	BS												
S355J0	1.0553	FN	QS												
S355J2G3	1.0570	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	510÷680	490÷630	470÷630	450÷630
S355J2G4	1.0577	FF	QS												
S355K2G3	1.0595	FF	QS												
S355K2G4	1.0596	FF	QS												
E295 4)	1.0050	FN	BS	295	285	275	265	255	245	235	225	490÷660	470÷610	450÷610	440÷610
E335 4)	1.0060	FN	BS	335	325	315	305	295	275	265	255	590÷770	570÷710	550÷710	540÷710
E360 4)	1.0070	FN	BS	360	355	345	335	325	305	295	285	690÷900	670÷830	650÷830	640÷830

1) I valori figuranti nel prospetto si applicano per provette longitudinali (*l*) per la prova di trazione. Per lamiere, nastri e larghi piatti di larghezza ≥ 600 mm vanno utilizzate provette trasversali (*t*).
2) BS = acciaio di base; QS = acciaio di qualità.
3) Disponibile soltanto in spessori nominali ≤ 25 mm.
4) Di norma questi acciai non vengono utilizzati per profilati (profilati ad U ed angolari).

(segue)

Tolleranze ammesse nel processo di fabbricazione del profilato:

- spessore
- dimensionali esterne tra due raccordi e tra raccordo e bordo libero
- lunghezza
- forma
- centinatura
- svergolatura
- sbavatura o deformazione da taglio all’estremità
- lavorazioni successive per taglio, foratura, saldatura e zincatura a caldo

La quantificazione di tali tolleranze sulle dimensioni trasversali e longitudinali del profilato conduce al valore del 5% sulle dimensioni nominali.

Diametri, classi e forature di lamiere per unioni bullonate (Norme UNI EN 3740 “Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche” e CNR-UNI 10011):

5.3. Unioni bullonate

5.3.1. Bulloni

La lunghezza del tratto non filettato del gambo del bullone deve essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si deve sempre far uso di rosette. È tollerato tuttavia che non più di mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro. Qualora ne resti compreso nel foro un tratto filettato maggiore, se ne dovrà tenere adeguato conto nelle verifiche di resistenza (vedere 5.3.4.1). In presenza di vibrazioni o inversioni di sforzo, si devono impiegare controdadi, rosette elastiche, o dispositivi analoghi tali da impedire l'allentamento del dado. Per bulloni con viti 8.8 e 10.9 è sufficiente l'adeguato serraggio.

5.3.2. Diametri normali

Di regola si devono impiegare bulloni dei seguenti diametri:

$$d = 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27 \text{ e } 30 \text{ mm}.$$

I fori devono avere diametro uguale a quello del bullone maggiorato di 1 mm fino a $d = 20$ mm e di 1,5 mm oltre $d = 20$ mm quando è ammissibile un assestamento sotto carico del giunto. Si può derogare da tali limiti, rispettivamente fino a 1,5 mm per $d \leqslant 24$ e 2,0 mm per $d > 24$ qualora si verifichi che eventuali assestamenti sotto i carichi di servizio non comportino il superamento dei limiti prescritti al punto 4.2.
Quando tale assestamento non è ammesso ed in presenza di una sensibile inversione di sforzo, il gioco complessivo tra diametro del bullone e diametro del foro non dovrà superare 0,3 mm per bulloni fino a 20 mm, ivi comprese le tolleranze, e 0,5 mm per diametri maggiori di 20 mm. In assenza di inversione di sforzo il gioco complessivo tra diametro del bullone e diametro del foro non dovrà superare 0,5 mm. Nelle condizioni suddette l'accoppiamento è detto «di precisione».
Nei disegni si devono contraddistinguere con opportune convenzioni i bulloni dei vari diametri e devono essere precisati i giochi foro-bullone.

Tolleranze ammesse per il montaggio della barriera:

- Controllare il posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale: tolleranze secondo indicazioni di progetto;
- Serraggio bulloni e tirafondi ± 10 Nm;
- Per barriere stradali i cui montanti vanno infissi nel terreno mediante battipalo, non risultando alcun riferimento normativo circa le tolleranze ammissibili relativamente alla zona di testa del paletto inevitabilmente deformata a seguito dei ripetuti colpi di maglio, in base all’esperienza maturata ed alle osservazioni eseguite in sede di montaggio delle barriere da testare nel campo prove, è ritenuta accettabile una tolleranza del ±5% su tutte le caratteristiche geometriche del paletto, a partire dalla sezione di testa e fino al primo foro di montaggio escluso.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva

Quadro normativo:
Gazzetta Ufficiale N. 226 del 26 Settembre 2002
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DECRETO 10 luglio 2002
DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO

Gli schemi che seguono, basati sulle prescrizioni del Testo Unico della Strada, indicano la segnaletica di sicurezza per i lavori in presenza di traffico sulle autostrade o superstrade a più corsie per senso di marcia e a carreggiate separate.
Altre sistemazioni potranno essere tratte dal Manuale "Autostrade" di cui riportiamo il frontespizio.
Nel documento mostrato ci sono tutti i segnali combinati in 54 modi diversi

Riportiamo nel seguito le configurazioni più abituali

Per l'installazione del dispositivo in curva (con esclusione degli attenuatori d'urto e dei terminali speciali previsti nelle prove) ed il raggio minimo di curvatura, si sottolinea l'art. 33 del citato Decreto Ministeriale:
Art. 33. Delineatori speciali

1. I delinea tori speciali sono dei seguenti tipi:

a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Quelle rosse hanno una larghezza pari a 1,2 volte quelle bianche. Le dimensioni minime sono 20x80 cm ed il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra;

b) Delineatore modulare di curca provvisoria. Esso deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m e deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada. L'intervallo tra i delinea tori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):
  - fino a 30 m / 5 m
  - da 30 a 50 m / 10 m
  - da 50 a 100 m / 15 m
  - da 100 a 200 m / 20 m

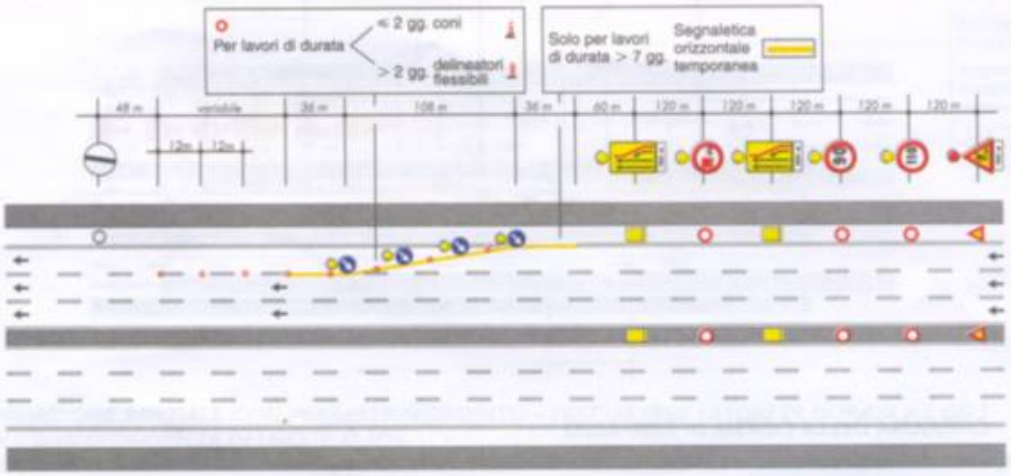
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.

Segnaletica per lavori
Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada
Schemi
1 - 18
PARTICOLARI DELLE TESTATE
19 - 41
CANTIERI FISSI
42 - 47
PARTICOLARI DEI RAMI DI SVINCOLO
48 - 54
CANTIERI MOBILI
Tavole
1 - 6
NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO
autostrade per l'italia

Tavola 0
SEGNALETICA

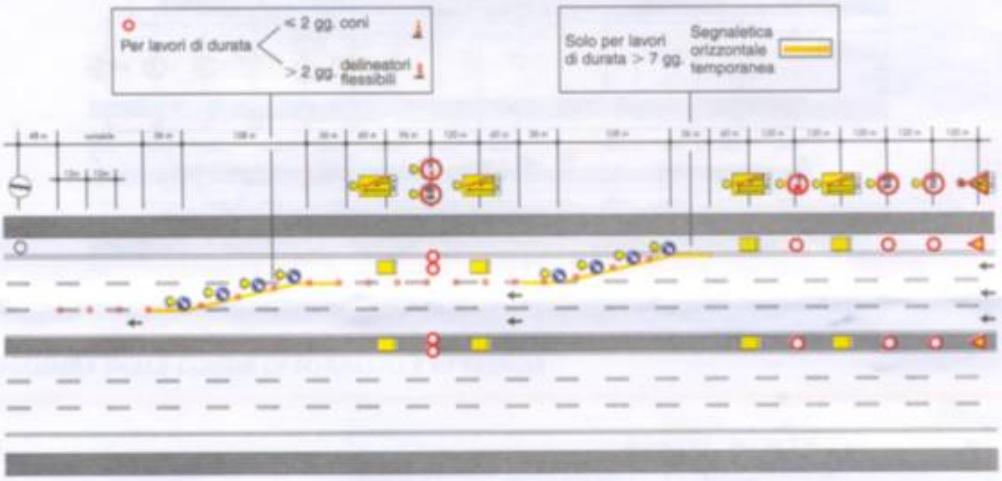
29 CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

Schema



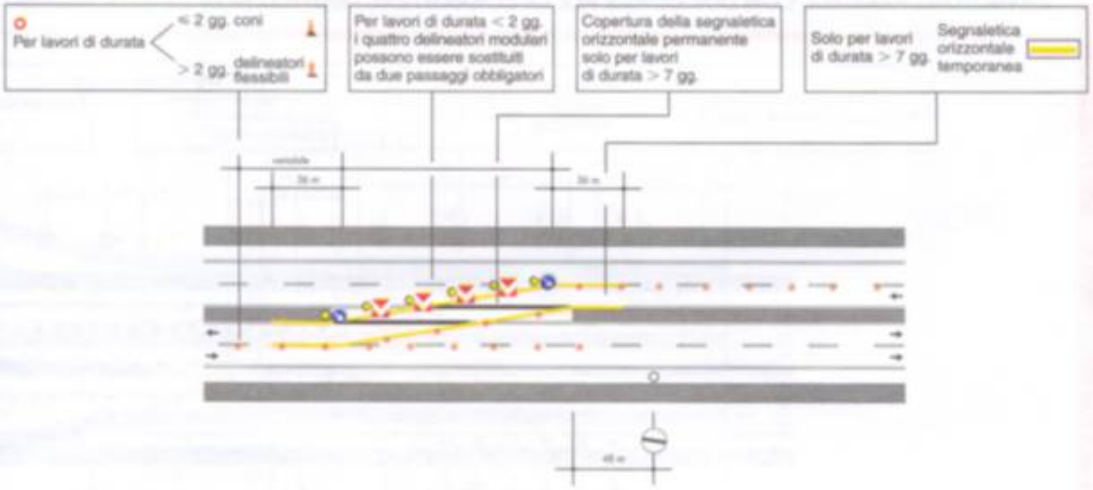
30 CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

Schema



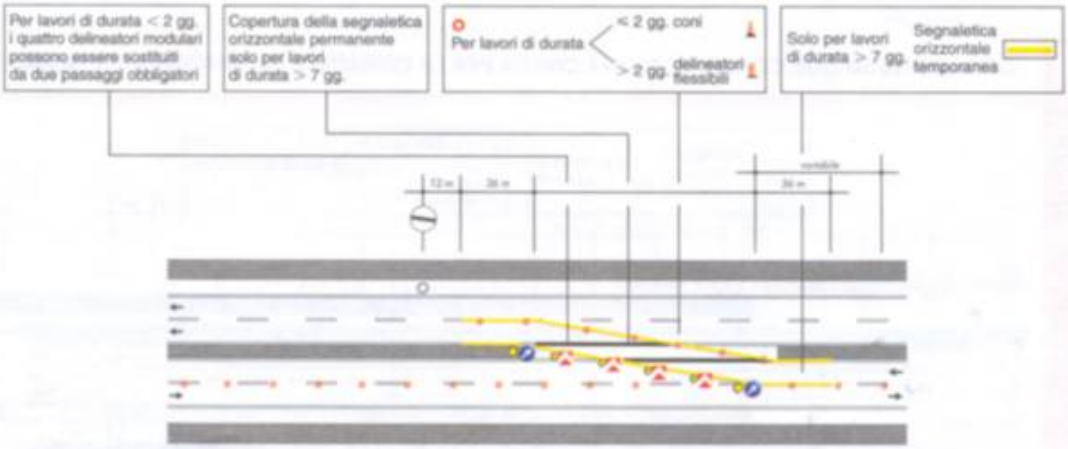
7 DEVIAZIONE – TESTATA

Schema



8 DEVIAZIONE – RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Relazione Tecnica
- Disegni Tecnici
- Tolleranze di fornitura e montaggio:
  DM 2367/2004
  UNI EN 10025
  UNI EN 10027-1
  UNI EN 10029
  UNI EN 10051
  UNI 10162
  UNI EN 10143
  UNI EN ISO 1461
  UNI EN 3740

D.M. MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28/06/2011 (G.U. n.233/2011)

DATA 16 OTTOBRE 2014

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.
C.da Piana Z.I. snc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.826174
82030 PONTE (BN)
P. IVA 01 049 090 622

0050_MI_CARH3BL4A.pdf

CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: **CARH3BL4A**

DESCRIZIONE: **BARRIERA DI SICUREZZA H3 BORDO LATERALE**

DISEGNO: **N° CARH3BL4A REV. 0 DATA 20/10/2010**

IMPIEGO: **BORDO LATERALE CLASSE H3**

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	**20/10/2010**
REVISIONE N° 1	**03/03/2012**

Indice

MODALITA' DI IMPIEGO 3

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2) 3

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO 5

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE 6

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO 9

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA 9

TERMINALI DELLA BARRIERA 9

SMALTIMENTO DELLE ACQUE 10

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO 10

POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO 10

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE 11

MANUTENZIONE 13

DURABILITA' 15

TOLLERANZE 15

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva 16

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 21

MODALITA' DI IMPIEGO

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda**, su bordo rilevato di classe H3,** messa a punto dalla Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL,*** progettata per il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento sicuro** dei veicoli pesanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo III

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL***, ha messo a punto una serie di barriere di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda**, da bordo laterale su terreno stabilizzato, di classe compresa tra H3 e H4 (famiglia di prodotti),** progettata per essere conforme ai requisiti fissati dalla Normativa vigente seguente:

DM 223 del 18/02/1999
DM del 21/6/2004
UNI EN 1317 parti 1 e 2.

FAMIGLIA DI PRODOTTI
Come definito dalla normativa Uni EN 1317 parte 5, è facoltà degli organismi certificatori procedere alla formazione di "famiglia di prodotti" in merito ad alcune caratteristiche prestazionali di barriere stradali; nella fattispecie la Car Segnaletica Stradale srl, avendo provato con successo presso il Campo Prove AISICO la barriera stradale H4 spartitraffico bordo laterale, sigla CARH4SPMF1, con crash test nn. 694 (TB11) e 749 (TB81), ha proceduto all'estensione della prova TB11 (mezzo leggero) rappresentata dal rapporto n. 694 anche alla barriere in oggetto:

- H3 bordo laterale, siglata CARH3BL4A, per la quale è stata eseguita la sola prova n. 754 (TB61) presso il Centro Prove AISICO.

(art. 4.7 – UNI EN 1317 parte 2): Una famiglia di barriere può derivare da una singola barriera di base. La barriera di base deve soddisfare i requisiti di un livello di contenimento. La barriera di base deve essere l'elemento con la larghezza operativa minore che definisce il livello di contenimento superiore e il livello di severità più alto, per la famiglia di barriere. Una famiglia di barriere può coprire vari livelli di contenimento e/o larghezze operative. Lo scopo della famiglia di barriere è di evitare le successive prove TB32 (per L1 fino a L4b), TB11 o TB21 (solo per T3). Ciascuna barriera della famiglia deve essere sottoposta ad almeno una prova con il veicolo più pesante presente nella classe di contenimento. In questo modo sono definite le classi di contenimento e di larghezza operativa dei membri della famiglia.
Il livello di severità per ciascun membro della famiglia deve essere definito dalla prova della barriera di base.
La famiglia di barriere deve essere pertinente esclusivamente ai tre casi seguenti:
a) per barriere con elementi a sezione longitudinale trasversale singola o multipla, con diversa distanza dei pali o dei dispositivi intermedi di fissaggio al suolo;
b) per il caso di barriere appoggiate a terra, che si differenziano solo nella lunghezza degli elementi;
c) barriere con altezza supplementare e parti supplementari, nelle quali le parti che

entrano in contatto con il veicolo durante la prova TB11 non differiscono.
Le famiglie di barriere:
d) sono assemblate con gli stessi componenti, escluse le parti extra;
e) hanno lo stesso nome di famiglia;
f) hanno lo stesso meccanismo di funzionamento sia del sistema sia dei componenti.

L'ente certificatore CE ha verificato l'esistenza di tutti i precedenti requisiti ed ha rilasciato marcatura comprovante l'idoneità della barriera per usi stradali, come di seguito riportato.

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL*** ha quindi svolto le seguenti prove d'urto, proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H3 (contenimento più elevato) delle prove di accettazione di tipo TB 61 e TB 11:

- Prova TB 11, con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg, indice di severità teorica 40,6 kJ; eseguita con automobile di piccole dimensioni presso la pista di collaudo del Centro AISICO (Anagni – Frosinone).
- Prova TB 61, con velocità di prova del veicolo di 80 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 16.000 kg, indice di severità teorica 462 kJ; eseguita con autocarro presso la pista di collaudo del Centro AISICO (Anagni – Frosinone).

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dai Centri prove, nei quali sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto 21.6.2004); ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash:

Prova n. 694 del 16/04/2010

Tipo di prova :	TB11
Peso del veicolo :	872,50 Kg
Velocità di prova :	101.00 Km/h
Angolo d'impatto :	20,00°
Valore Indice ASI :	1.0
Valore Indice THIV :	26 < 33 Km/h
Indice V.C.D.I. :	LF 1010101
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Tenendo presente quanto esposto in *"Progettazione e messa a punto del dispositivo"*, cioè del fatto che questa barriera è progettata per garantire una sicurezza *"effettiva"* per i passeggeri delle autovetture, risulta comunque che tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati rispettati. Il valore dell'indice ASI è accettabile così come altri indici quali V.C.D.I., THIV che rientrano tranquillamente nei limiti di norma.

Prova n. 754 del 04/11/2010 (Autocarro) Campo prove AISICO

Classe di riferimento :	TB61
Peso del veicolo :	15707 Kg
Velocità di prova :	81.30 Km/h
Angolo d'impatto :	20,0°
Livello di contenimento:	468 kJ
Massima deflessione dinamica	1,70 m
Posizione lat. max dispositivo	2,10 m
Posizione lat. max veicolare	3,30 m
Livello di funzionamento	W6

Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; il veicolo non attraversa o scavalca la barriera e non si ribalta nella fase d'urto. I danni sulla barriera sono quelli previsti.

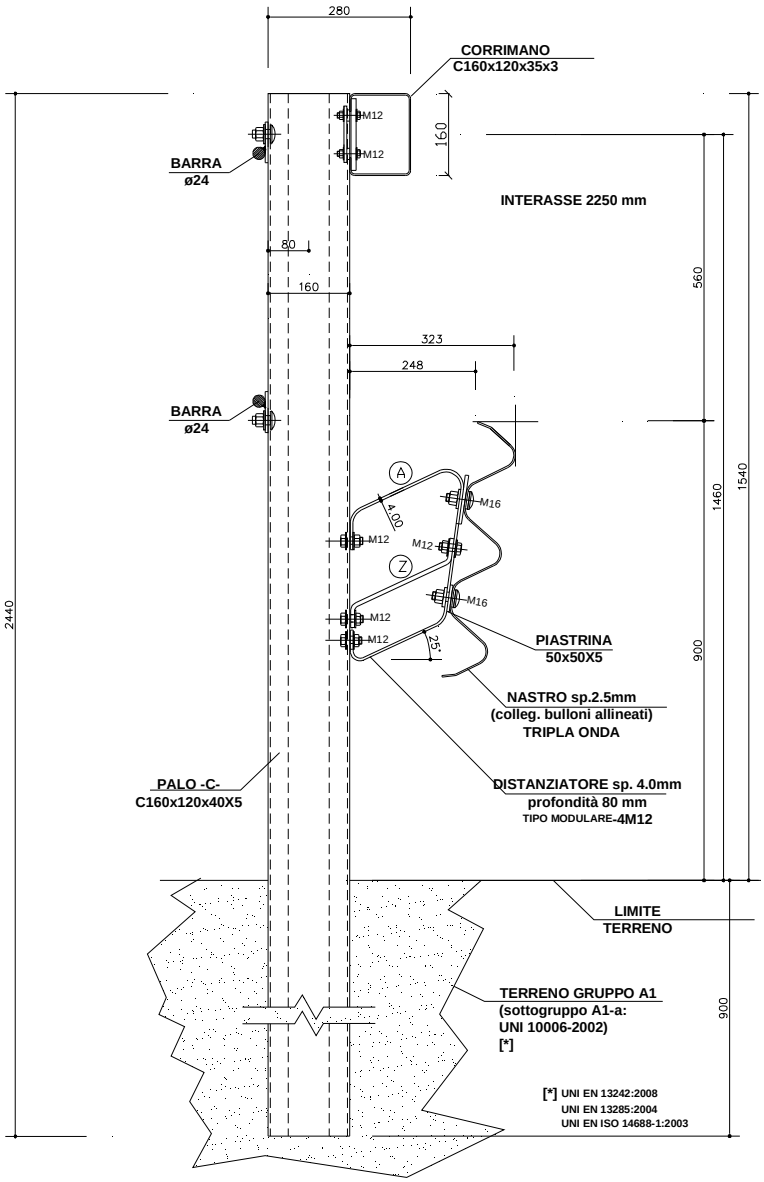
Buono il comportamento del veicolo per la stabilità mostrata in tutte le fasi dell'urto e per i danni subiti dal mezzo molto più lievi di quelli riscontrabili in questi casi; non si sono avuti danni a carico degli organi di sterzo, del pneumatico e delle sospensioni e la carrozzeria risulta lievemente danneggiata solo sul lato del muso che impatta mentre l'abitacolo dell'eventuale guidatore non ha subito in pratica alcuna deformazione.

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO

Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH3BL4A, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE n° 1835 CPD 0022/3 in data 17/10/2011.
Detto Certificato di Conformità CE è stato rilasciato dall'Istituto SRAC CERTSERV – Notified Body n° 1835, con sede legale in Str. Theodor Burada n°6, Sector 1, Bucharest, Romania, in qualità di Organismo Notificato, in accordo con la Direttiva 89/106/CEE attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito la conformità al Tipo esaminato ed ai requisiti della Norma secondo la Procedura del Sistema 1 – Allegato III della Direttiva 89/106/CEE.
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera delle barriere nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto.



SITAV
Engineering

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera; a tale proposito è bene considerare che in presenza di variazioni altimetriche del piano di posa, l'allineamento dei nastri è da privilegiarsi rispetto all'altezza dal suolo del bordo superiore del nastro. È infatti più importante che i nastri siano allineati per consentire lo stesso funzionamento evidenziato sul campo di prova, piuttosto che privilegiare l'altezza totale del sistema che potrebbe anche variare in alcuni punti di qualche centimetro e comunque entro i limiti di tolleranza;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 2250 mm. Questa operazione deve essere eseguita con l'ausilio di una battipalo guidata da un operatore specializzato, mentre un altro operatore provvede a sostenere il palo da infiggere nel terreno. Le operazioni di infissione si completano verificando e controllando l'allineamento dei pali, le loro distanze reciproche, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal margine stradale secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del margine stradale);
4) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
5) montaggio dei distanziatori al paletto, tramite bullone TE M12x35 classe 8.8, avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
6) scarico e posizionamento a terra delle barre diametro 24 mm posteriori;
7) montaggio delle barre posteriori, superiore ed inferiore, utilizzando bulloni TT M16x60 classe 8.8 per il fissaggio ai montanti, e bulloni TT M20x60 classe 8.8 per l'accoppiamento delle barre tra le estremità, attraverso opportune piastre a sei fori da sovrapporre;
8) scarico e posizionamento a terra dei correnti superiori;
9) montaggio dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
10) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
11) montaggio dei correnti superiori ai pali e fra loro, utilizzando dei bulloni TE M12x50 classe 8.8 e TT M16x30 classe 8.8;
12) scarico, posizionamento a terra e montaggio dei diagonali tubolari diametro 60,3 mm nei tratti indicati dai disegni esecutivi, da fissare al piede ed in testa dei montanti ove previsti, con bulloni TT M16x60 classe 8.8;
13) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento dei vari elementi come da voci precedenti previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio di tutta la bulloneria prevista, si procederà in due fasi: nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti

consentendo un certo adattamento dei vari elementi che facilita il montaggio, mentre nella seconda sarà assicurato il serraggio definitivo. Per i bulloni si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 90 Nm.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

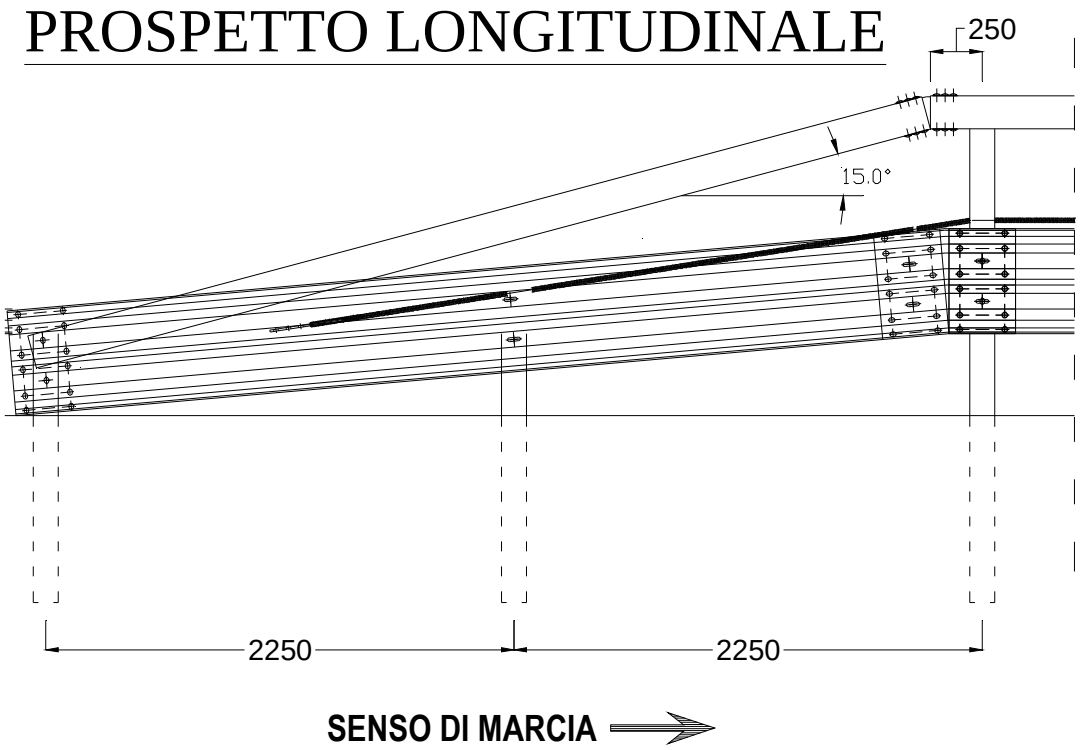
Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21giugno 2004: "le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nella relazione tecnica del progettista)" che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova, ovvero pari a 99 m.

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

L'acciaio componente la barriera ha qualità S 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

TERMINALI DELLA BARRIERA

E' necessario che la barriera debba essere corredata in entrambe le zone di approccio (iniziale e finale) dal terminale definito "mitred", ritenuto efficace e funzionale per garantire alla barriera il comportamento atteso; salvaguardando la lunghezza minima di funzionamento con una lama sia prima che dopo l'estensione della barriera, rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 3°. Tuttavia, soluzioni diverse sono consentite in rapporto a motivate e chiare scelte del progettista per adeguarle alla situazione reale della strada.



SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione "*classici*" di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato. Se la barriera viene installata su rilevato, fissata su un cordolo adeguatamente armato e fondato, questo deve prevedere idonee caditoie per lo smaltimento delle acque piovane.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO

In occasione delle prove di crash test il dispositivo è stato infisso in terreno costituito da ghiaia calcarea in matrice sabbioso limosa di classificazione A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006; con temperature ambientali standard (circa 20°C) e terreno asciutto.
In caso di difformità sulla composizione del suolo e sullo stato della temperatura ambientale, sarà necessario eseguire opportuno sondaggio geologico – geotecnico e valutare attentamente secondo i criteri tecnici la conformità o meno dei parametri geotecnici del terreno di supporto alle condizioni di crash test; seguendo tuttavia le prescrizioni impartite dal progettista e segnalate dal Direttore dei Lavori.

POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO

Le prove per l'omologazione di barriere da bordo laterale sono generalmente eseguite su terreni pianeggianti (con estensione dietro la barriera che, rispetto alle dimensioni della stessa, può essere considerata indefinita) infisse in terreni pregiati (generalmente di classe Al).

Tali condizioni non sono evidentemente realizzabili in pratica (in particolare per quanto attiene alla possibilità di avere un arginello di larghezza indefinita) già nelle nuove realizzazioni ma, ancor più, nel caso di installazione delle barriere da bordo laterale su un rilevato esistente dove, oltre ad avere larghezze dell'arginello molto piccole si hanno, generalmente, materiali con caratteristiche meccaniche inferiori a quelle considerate nelle prove d'urto.

Appare quindi evidente la necessità, già richiamata dall'art. 7 del DM 3.6.1998, di adattare il supporto dei dispositivi alla sede stradale dove questi dovranno essere installati.

Per quanto detto in precedenza le barriere da bordo laterale sono usualmente sottoposte a prova su un terreno pianeggiante di estensione sostanzialmente indefinita rispetto alla larghezza della barriera e su un terreno generalmente classificato come Al. L'adozione di queste condizioni come riferimento implicherebbe assumere che le barriere non possono mai essere installate su un rilevato senza apportare modifiche al supporto.

Si è quindi definita una configurazione dell'arginello "di riferimento" le cui caratteristiche geometriche siano compatibili con le prescrizioni minime indicate nel D.M. 6792/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per una sezione autostradale (Figura 1). Ai fini delle analisi di carattere geotecnica si è considerato il margine come composto da due tratti rettilinei non raccordati dall'elemento circolare e si è quindi considerato come "arginello" la distanza tra il ciglio della banchina e l'intersezione tra il piano dell'arginello ed il piano della scarpata (che, nello schema adottato come riferimento, è pari a 130 cm).

Per quanto concerne il terreno in cui vengono infissi i montanti si è assunto che lo stesso abbia caratteristiche geotecniche compatibili con la pendenza delle scarpate (2/3) tipica dei rilevati stradali.

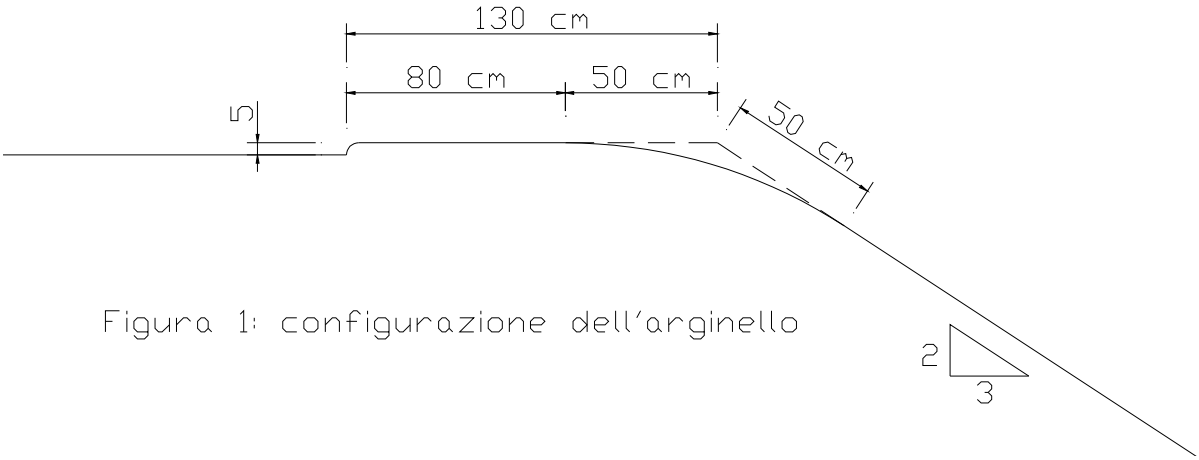


Figura 1: configurazione dell'arginello

Quindi, nell'installazione si raccomanda il rispetto della distanza minima di 1,30 m a tergo della barriera stradale, sempreché il fronte sia libero da ostacoli; altrimenti andrà fatta opportuna valutazione tecnica da parte del progettista circa lo spazio di lavoro necessario al corretto funzionamento della barriera.
Sul fronte strada, invece, gli organi attenuatori della barriera vanno disposti secondo il filo del margine stradale, rispettando e casomai arretrando il palo di supporto, la larghezza minima della banchina stradale per non alterarne la geometria.
Infine, il dislivello altimetrico tra il piano stradale ed il supporto stesso, si ritiene anche in base alle indicazioni sulle tolleranze contenute sulle norme Uni EN 1317 parte 1, che 5 cm massimo sia tollerabile efficacemente e non costringa la barriera ad essere modificata nei suoi organi.
Infatti, al paragrafo 5 della UNI EN 1317, parte 1, dal prospetto 1, si ricava che la posizione del centro di gravità del veicolo impattante ha una tolleranza limite del 10% in più o in meno, il che equivale tenuto conto delle dimensioni altimetriche sia degli organi della barriera che degli organi impattanti dei veicoli, ad uno scorrimento altimetrico in linea con le modalità di impatto dei crash test.

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE

BATTIPALO GOMMATO O CINGOLATO

CAMION CON GRU

CANNELLO A FIAMMA OSSIDRICA

GRUPPO ELETTROGENO

MARTELLO PNEUMATICO

COMPRESSORE

TUTA DA LAVORO

CASCO DA LAVORO

CORDE DI SICUREZZA

CUFFIE

GUANTI

OCCHIALI DI PROTEZIONE

TAPPI PER ORECCHIE

MANUTENZIONE

Il personale preposto dall'Ente gestore della strada, provvederà anche durante le quotidiane operazioni di monitoraggio della tratta, ad individuare le possibili imperfezioni sopravvenute (presenza di ruggine, deformazioni e/o danneggiamenti di uno o più componenti, ecc.) e/o modifiche di caratteristiche prestazionali (livello di serraggio dei bulloni, danneggiamento, ecc.) delle barriere di sicurezza installate.

Particolare attenzione dovrà essere posta da detto personale alle parti di barriere danneggiate per urti più o meno gravi che se non rimossi per tempo costituiscono una non conformità della barriera alle prestazioni originali e garantite dalla Ditta fornitrice.

A seguito delle relative segnalazioni, poiché non sono ammessi interventi di riparazione, idoneo personale provvederà a sostituire o far sostituire le parti danneggiate (identificate da apposito codice su di esse marcato), le quali dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione grafica progettuale e allegata al crash test.

Il personale, provvederà, come meglio illustrato graficamente di seguito, alle operazioni di ripristino secondo quattro fasi:

1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

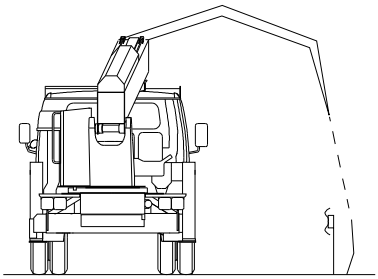
2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;

3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

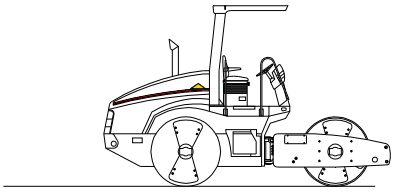
4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.

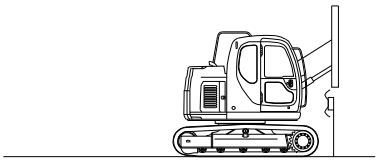
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;



3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;



4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino

Periodicamente, secondo quanto stabilito dall'Ente gestore, si effettuerà la verifica a campione del serraggio con chiave dinamometrica tarata a 90 Nm per i bulloni. Nel caso si riscontri un serraggio inferiore si procederà al riavvitamento dei bulloni e dei tirafondi.

Qualora si notasse un allentamento frequente della bulloneria, dovuta a varie cause tra le quali le vibrazioni indotte dal passaggio degli autoveicoli, si consiglia all'Ente gestore di dotare i dadi di serraggio di opportune rondelle elastiche tipo Grower.

DURABILITA'

La durata nel tempo del prodotto è assicurata grazie a trattamenti protettivi eseguiti su tutte le superfici dei componenti della barriera. Il trattamento si rende necessario per garantire negli anni l'efficienza dei componenti e del dispositivo assemblato. In particolare, viene adottato il rivestimento di zinco, quale migliore difesa contro gli agenti ambientali. Il processo di zincatura avviene mediante immersione nello zinco fuso. La norma di riferimento è la EN ISO 1461, che regolamenta gli spessori di copertura minimi in funzione dei differenti spessori dei manufatti da trattare.

La durata di una siffatta opera è di 10 anni dalla sua installazione.

TOLLERANZE

Per ciò che concerne le tolleranze previste si fa riferimento alle seguenti norme:

1) UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi non strutturali: condizioni tecniche di fornitura".
2) UNI EN 10027-1 "Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali".
3) UNI EN 10029 "Lamiere di acciaio laminate a caldo, di spessore uguale o maggiore di 3 mm – Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa".
4) UNI EN 10051 "Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma".
5) UNI 10162 dal titolo "Profilati d'acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale". Si applica ai profilati ottenuti a partire dai prodotti piatti, laminati a caldo o a freddo, formati a freddo su macchina profilatrici a rulli e prodotti nelle forme commerciali consuete. Definizioni, prescrizioni e caratteristiche, dimensioni, tolleranze, condizioni di fornitura, collaudo, modalità di prova, designazione, marcatura, documenti. Appendice: indicazioni complementari relative alla strizzone del materiale.
6) UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo "Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma". Specifica le prescrizioni relative alle tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti piani (nastri di tutte le larghezze e lamiere o nastri da essi ritagliati a lunghezza / bandelle) con spessore <= 3 mm, di acciai a basso tenore di carbonio per formatura a freddo e di acciai per impieghi strutturali, con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, comprensivo del rivestimento metallico.
7) UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e

metodi di prova". Specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.

8) UNI EN 3740 "Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche".

Per il montaggio della barriera, si prescrivono le seguenti tolleranze:

- Curare la verticalità di infissione nel terreno dei paletti: sbandamento in testa max ± min mm 20;
- Controllare il posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale: tolleranze secondo indicazioni di progetto;
- Controllare quota testa paletto rispetto a piano viabile: tolleranza in altezza ± 20 mm;
- Montaggio del nastro: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile ± 20 mm; in allineamento ± 30 mm;
- Serraggio bulloni ± 10 Nm.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva

Quadro normativo:
Gazzetta Ufficiale N. 226 del 26 Settembre 2002
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DECRETO 10 luglio 2002
DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO

Gli schemi che seguono, basati sulle prescrizioni del Testo Unico della Strada, indicano la segnaletica di sicurezza per i lavori in presenza di traffico sulle autostrade o superstrade a più corsie per senso di marcia e a carreggiate separate.
Altre sistemazioni potranno essere tratte dal Manuale "Autostrade" di cui riportiamo il frontespizio.
Nel documento mostrato ci sono tutti i segnali combinati in 54 modi diversi

Riportiamo nel seguito le configurazioni più abituali

Per l'installazione del dispositivo in curva (con esclusione degli attenuatori d'urto e dei terminali speciali previsti nelle prove) ed il raggio minimo di curvatura, si sottolinea l'art. 33 del citato Decreto Ministeriale:
Art. 33. Delineatori speciali

a. I delinea tori speciali sono dei seguenti tipi:

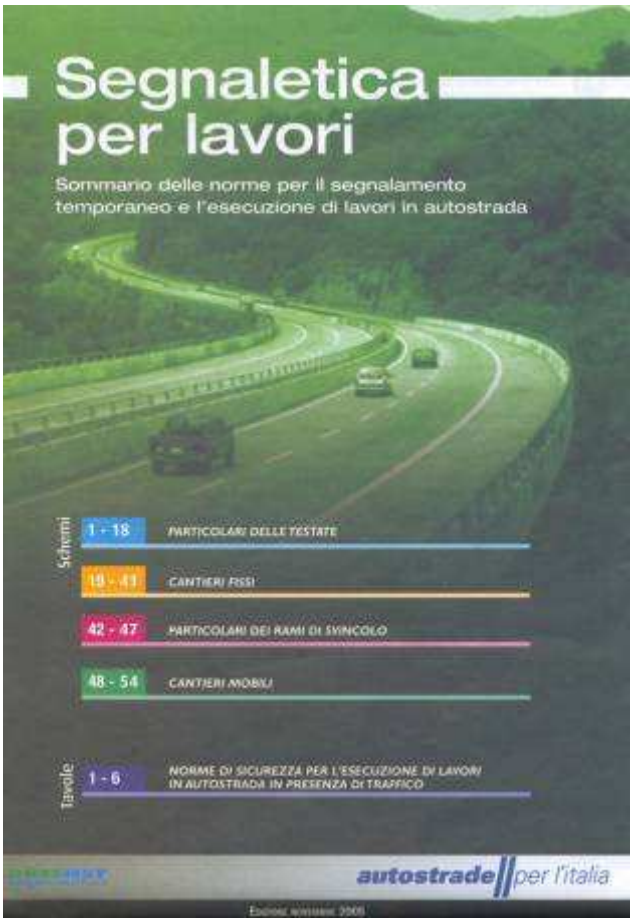
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve

essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Quelle rosse hanno una larghezza pari a 1,2 volte quelle bianche. Le dimensioni minime sono 20x80 cm ed il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra;

b) Delineatore modulare di curca provvisoria. Esso deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m e deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada. L'intervallo tra i delinea tori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):
    - fino a 30 m / 5 m
    - da 30 a 50 m / 10 m
    - da 50 a 100 m / 15 m
    - da 100 a 200 m / 20 m

Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.

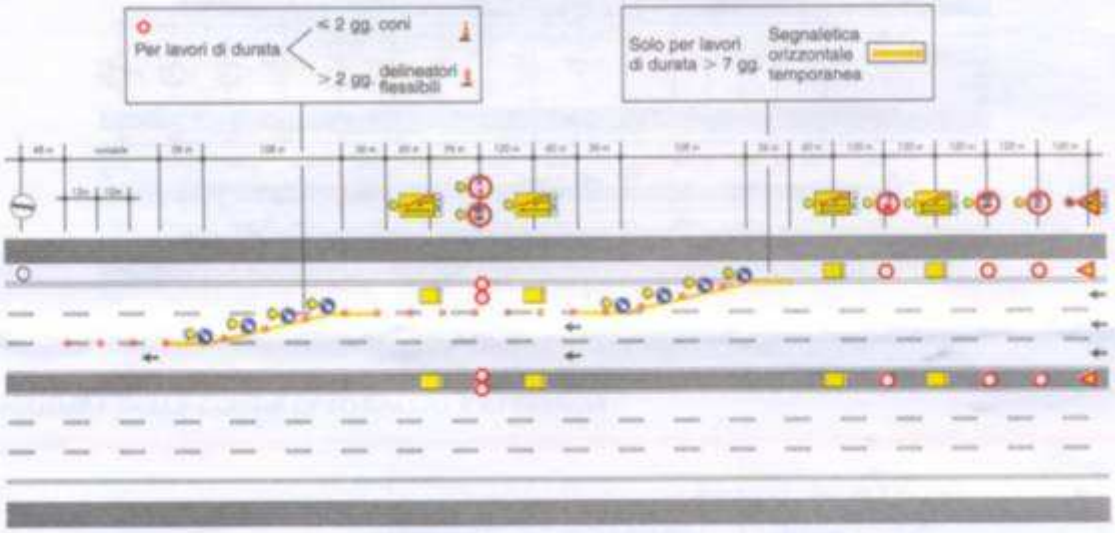


29 CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

Schema

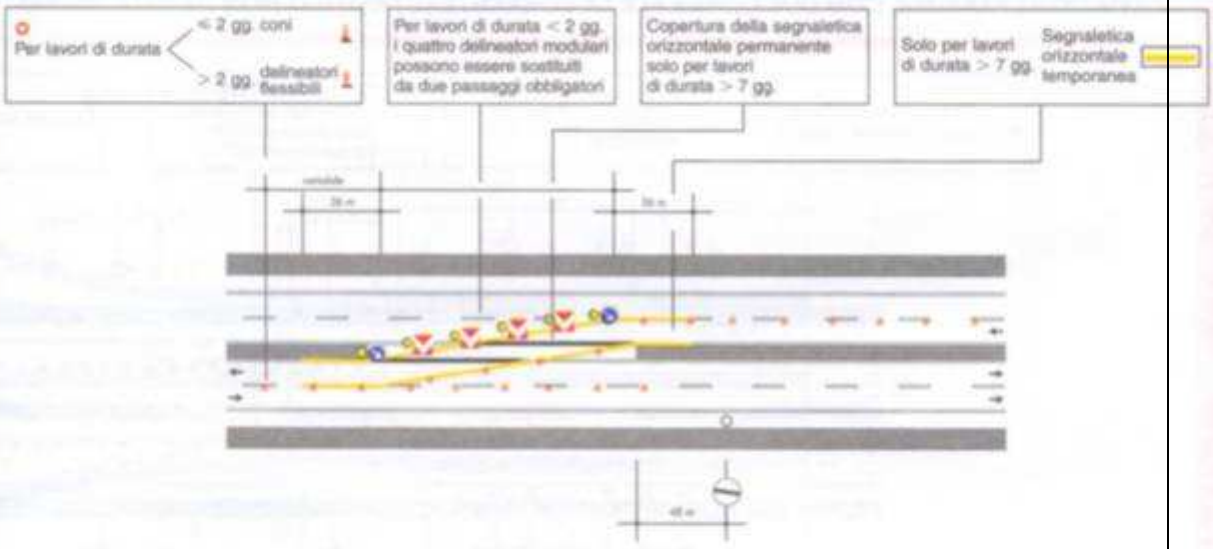
30 CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

Schema



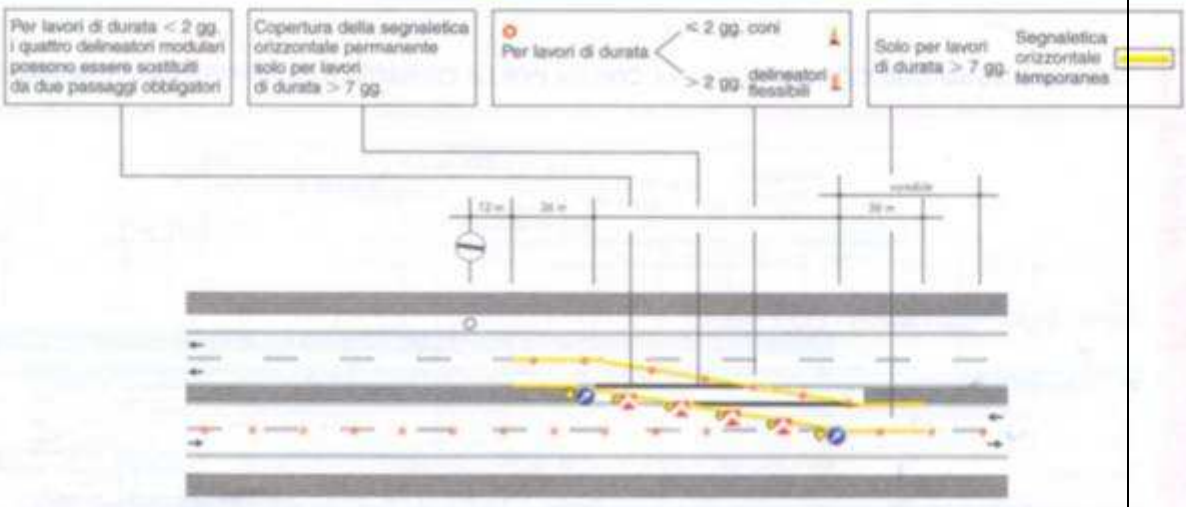
7 DEVIAZIONE – TESTATA

Schema



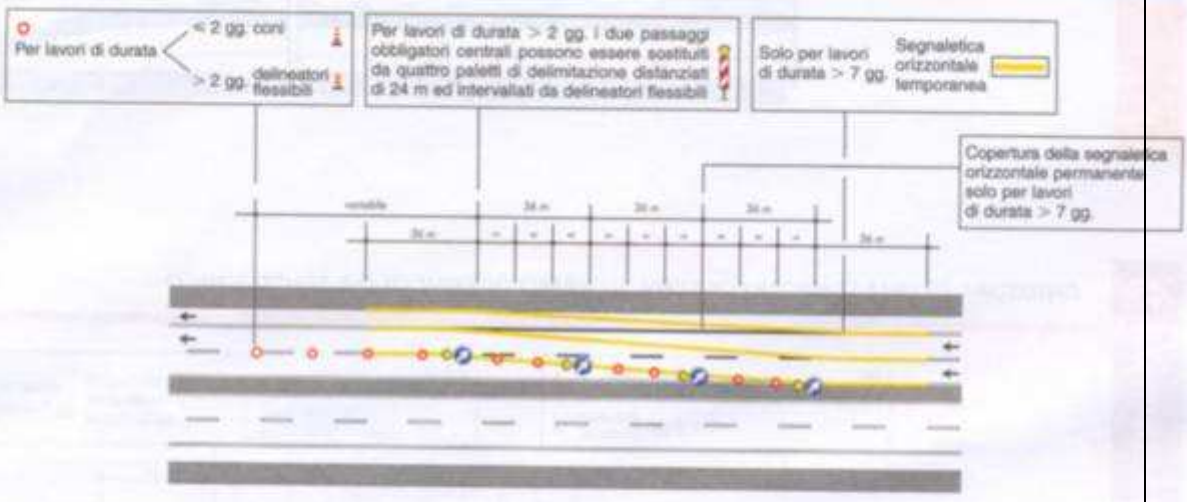
8 DEVIAZIONE – RIENTRO

Schema



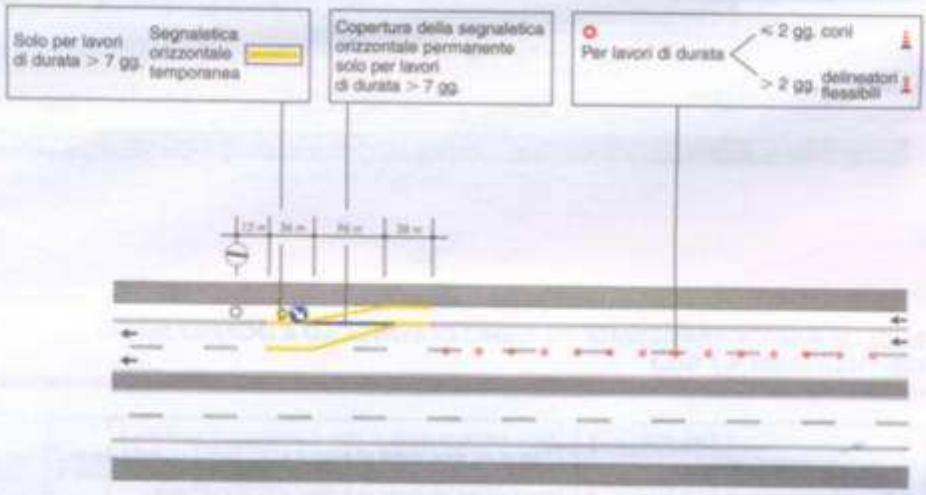
11 FLESSO – TESTATA

Schema



12 FLESSO – RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Relazione Tecnica
- Disegni Tecnici
- Tolleranze di fornitura e montaggio:
  DM 2367/2004
  UNI EN 10025
  UNI EN 10027-1
  UNI EN 10029
  UNI EN 10051
  UNI 10162
  UNI EN 10143
  UNI EN ISO 1461
  UNI EN 3740

D.M. MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28/06/2011 (G.U. n.233/2011)

DATA 03 MARZO 2012

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO

0051_MI_CARH3BP01.pdf

CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: **CARH3BP**

DESCRIZIONE: **BARRIERA DI SICUREZZA H3 BORDO PONTE**

DISEGNO: **N° CARH3BP REV. 0 DATA 24/03/2004**

IMPIEGO: **BORDO PONTE CLASSE H3**

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	**23/04/2010**
REVISIONE N° 1	**13/12/2011**
REVISIONE N° 2	**05/06/2012**

Indice

MODALITA' DI IMPIEGO 3

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2) 3

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO 5

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE 6

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO 9

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA 9

TERMINALI DELLA BARRIERA 10

SMALTIMENTO DELLE ACQUE 11

CARATTERISTICHE DEL CORDOLO DI SUPPORTO E POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO 11

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE 13

MANUTENZIONE 15

DURABILITA' 16

SALDATURA 16

TOLLERANZE 16

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva 18

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 23

MODALITA' DI IMPIEGO

La barriera di sicurezza stradale in acciaiozincato secondo norma UNI EN ISO 1461 a lama tripla onda**, bordo ponte di classe H3 (Fig. 1),** messa a punto dalla Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL,*** progettata per il contenimento **graduale e controllato** delle autovetture leggere e dei veicoli pesanti urtanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo II e III;
- Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D) con traffico tipo III;

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma UNI EN ISO 1461, a tripla onda**, bordo ponte di classe H3,** denominata CARH3BP deriva dalla più completa "COMBI" con cui si denomina a sua volta un sistema combinato di barriera di sicurezza e pannellatura in rete metallica per contenimento e protezione dei marciapiedi.

La presente CARH3BP è per un uso senza rete di protezione.

Infatti, nella "COMBI" la solidarietà tra la pannellatura di protezione in rete metallica ed i montanti verticali è assicurata da una legatura con corda di acciaio. I tiranti utilizzati per sostenere i pannelli e renderli solidali con la barriera non sono corredati di dadi o altri sistemi di bloccaggio rigido. Questo sistema, mentre assicura il mancato distacco totale dei pannelli dalla barriera e la conseguente caduta degli stessi dal bordo del viadotto, è stato studiato per non consentire agli stessi pannelli di collaborare alla resistenza del sistema.

Ciò consente di impiegare la barriera nella versione CARH3BP senza gli stessi pannelli oppure di utilizzare una pannellatura con maglia diversa, parzialmente cieca od anche di altezza diversa.

Il sistema, conforme al disegno n° CARH3BP, è stato progettato secondo i requisiti fissati dalla Normativa vigente seguente:

DM 223 del 18/02/1999
DM 2367 del 21/6/2004
UNI EN 1317 parti 1 e 2.

Tali requisiti comprendono il livello di contenimento più elevato ed un livello di severità dell'urto del tipo B in quanto l'installazione della barriera avviene principalmente in luoghi pericolosi specifici in cui il contenimento di un veicolo che esce di strada (come un camion di trasporto pesante) è la considerazione principale, al fine di ottenere un sistema di contenimento adeguato per le condizioni di traffico e le caratteristiche geometriche della strada in questione.

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL*** ha quindi svolto le seguenti prove d'urto, proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H3 (contenimento più elevato) delle prove di accettazione di tipo TB 61 e TB 11, entrambe eseguite presso la pista di collaudo del Centro Prove AISICO ad Anagni (Frosinone – Italia):

- Prova TB 11 n° 269 del 08/03/2005, con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg; eseguita con automobile di piccole dimensioni del tipo Fiat UNO;
- Prova TB 61 n° 270/rev 1 del 08/06/2006, con velocità di prova del veicolo di 80 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 16.000 kg, indice di severità teorica 462,10 kJ; eseguita con autocarro a due assi.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove AISICO di Anagni, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto 21.6.2004); ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash in base alle quali chiediamo l'omologazione della barriera:

Prova n. 269 del 02/02/2005 (Fiat UNO del 1982 rappresentativa dell'attuale traffico europeo)

Classe di riferimento :	H3
Peso del veicolo :	917,4 Kg
Velocità di prova :	102.64 Km/h
Angolo d'impatto :	21,13°
Livello di contenimento Lc :	48,45 kJ
Valore Indice ASI :	1.14 < 1.4
Valore Indice THIV :	29.50 < 33 Km/h
Valore Indice PHD :	12.13 < 20g
Indice V.C.D.I. :	LF 1011100
Deflessione dinamica:	24,50 cm
Larghezza operativa:	68,20 cm
Classe di livello di larg. operat.	W2
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Tenendo presente quanto esposto in *"Progettazione e messa a punto del dispositivo"*, cioè del fatto che questa barriera è progettata per garantire una sicurezza *"effettiva"* per i passeggeri delle autovetture, risulta comunque che tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati rispettati. Il valore dell'indice ASI è sicuramente buono per una barriera da bordo ponte fissata su piastra, mentre il valore dell'indice V.C.D.I. è molto buono soprattutto considerando le deformazioni relative dell'abitacolo contenute nel 10%. Infine si evidenzia come anche i "nuovi" parametri THIV e PHD rientrino tranquillamente nei limiti di norma.

Prova n. 270 del 03/02/2005 (Autocarro a 2 assi)
Supplemento n.1 al rapporto di prova n° 270

Classe di riferimento :	H3
Peso del veicolo :	15538 Kg
Velocità di prova :	80.86 Km/h
Angolo d'impatto :	20,37°
Livello di contenimento Lc :	474.89 kJ

Deflessione dinamica: 119 cm (senza rete di protezione)
Larghezza operativa: 103 cm (senza rete di protezione)
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Come si legge nel supplemento, la distanza tra il lato della barriera rivolto verso il traffico prima dell'urto e la massima posizione laterale dinamica di qualunque parte della barriera (in questo caso il tubolare corrente superiore) ad esclusione della rete di protezione è risultata essere di 130 cm. Il che comporta, per la barriera H3 senza rete di protezione la seguente larghezza operativa:

Larghezza operativa 130 cm (senza rete di protezione)
Classe livello di larg. operat. W4 (senza rete di protezione)

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; il veicolo non attraversa o scavalca la barriera e non si ribalta nella fase d'urto. Da sottolineare l'ottimo comportamento della barriera durante l'urto dell'autocarro, come testimoniano le foto della sequenza allegate al Rapporto di prova, che si comporta con i cinematismi previsti durante la progettazione creando la classica "varice" omogenea e graduale. I danni sulla barriera sono quelli previsti, e sostanzialmente molto buoni visto che essi non sono rilevanti e la rete di protezione è comunque rimasta attaccata alla barriera senza proiettare all'esterno parti metalliche.

Eccezionale il comportamento del veicolo per la stabilità mostrata in tutte le fasi dell'urto, considerando l'ormai nota predisposizione al ribaltamento del veicolo utilizzato nelle prove H3, mentre i danni subiti dal mezzo sono in linea con quelli riscontrabili in questa classe di contenimento.

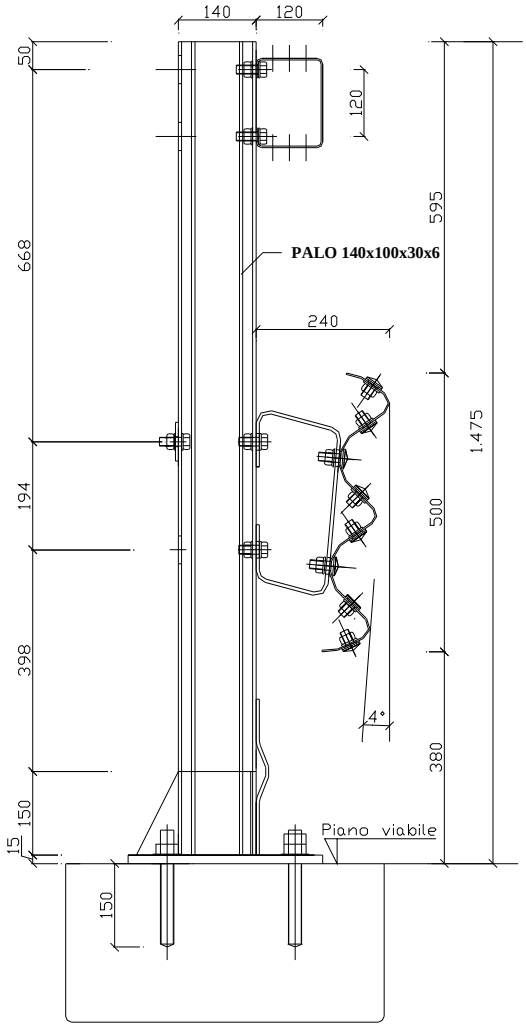
CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO

Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH3BP, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE n° AISICO/049/CPD/2010 in data 27/04/2010.
Detto Certificato di Conformità CE è stato rilasciato dall' AISICO, con sede legale in Viale Bruno Buozzi n° 47, 00197 Roma, in qualità di Organismo Notificato "CE" n° 2131, in accordo con la Direttiva 89/106/CEE attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito la conformità al Tipo esaminato ed ai requisiti della Norma secondo la Procedura del Sistema 1 – Allegato III della Direttiva 89/106/CEE.
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).
Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

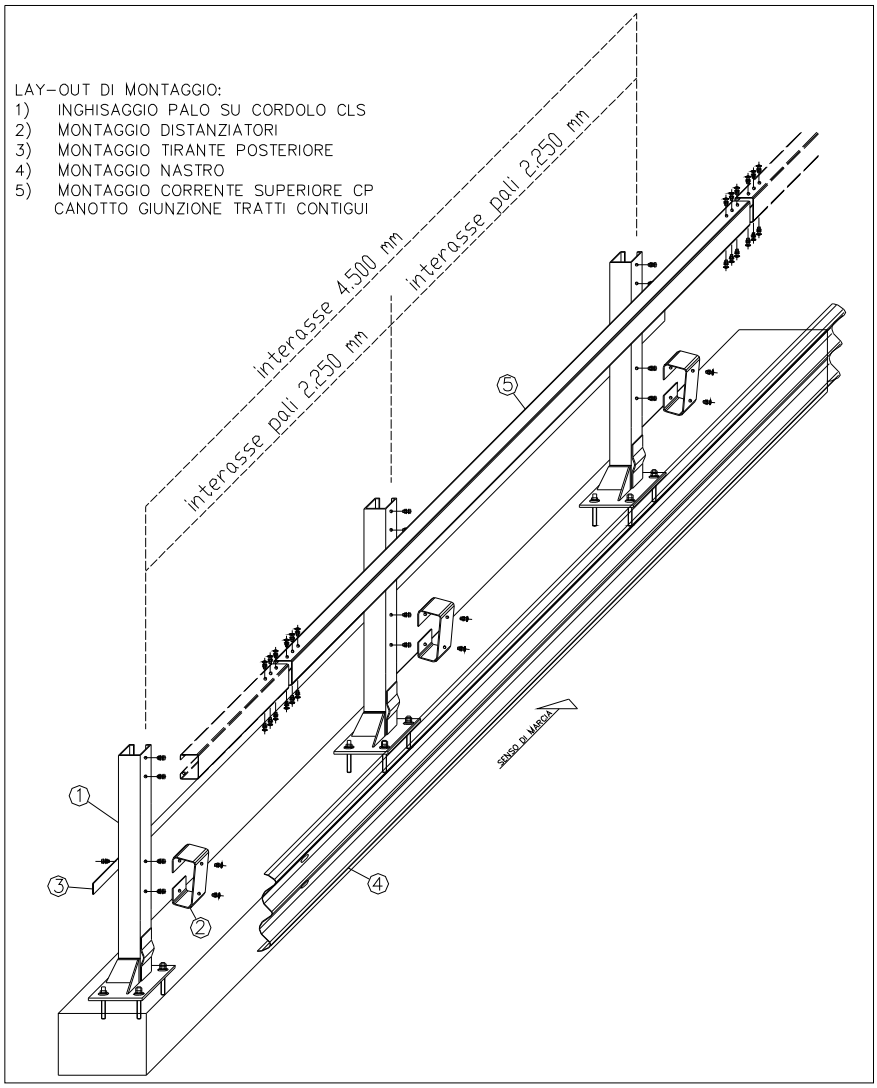
MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

INTERASSE PALI = 2250 mm



Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:



1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i tre fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø24 fino ad una profondità di 150 mm tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori delle resina bicomponente e delle relative barre filettate M20 curando le specifiche modalità e tempi di presa previsti per il sistema che si sta utilizzando;

9) fissaggio [1] dei due ancoraggi chimici anteriori tramite rondella, dado e controdado M20; fissaggio dell'ancoraggio chimico posteriore tramite rondella e dado M20;
10) scarico e posizionamento a terra dei tiranti posteriori 70x5 e loro fissaggio ai pali tramite bulloni TE M16x40 a testa esagonale classe 8.8;
11) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda e delle travi 160x120x35x4,5;
12) posizionamento tramite bulloni TE M16x40 a testa esagonale classe 8.8 delle travi al palo ed assemblaggio del distanziatore della tripla onda avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto; per la sovrapposizione di due travi contigue si utilizza un giunto e dei bulloni TT M16x30 a testa tonda classe 8.8;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x45 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei tre ancoraggi chimici M20, con dado e relativo controdado;
16) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 10), 11), 12), 13), 14), e 15) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda e dei due tubi scatolari in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda o TE M16 a testa esagonale in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-80 Nm.; per il corretto serraggio degli ancoraggi chimici (barre filettate M20 in classe 8.8) si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21 giugno 2004: "le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista)" che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova, ovvero pari a 90,00 m.

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

L'acciaio componente la barriera ha qualità SR 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 10) alla 14) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti consentendo un certo adattamento dei vari elementi che facilita il montaggio, mentre nella seconda sarà assicurato il serraggio definitivo.

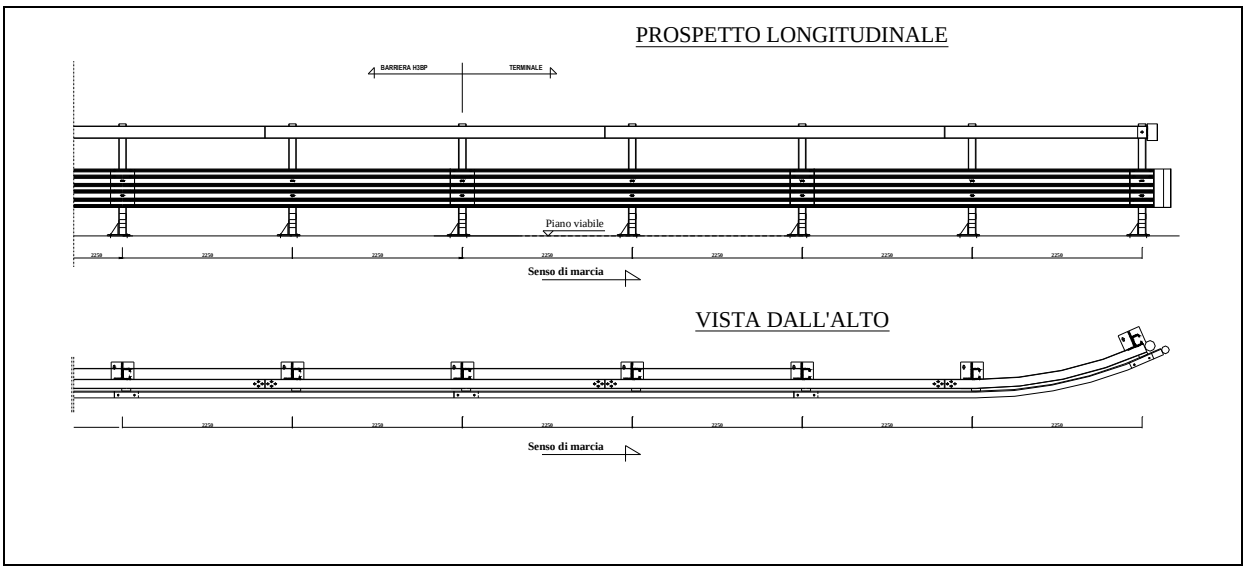
IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO	MATERIALE	TRATTAMENTO
Paletto di sostegno 140x100x30 mm sp. 6 mm H= 1460 mm	Tavola 3	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Trave superiore 160x120x35 mm sp. 4,5 mm Interasse 4500 mm	Tavola 5	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Giunto trave superiore 146x106x30 mm sp. 5 mm Lunghezza= 378 mm	Tavola 6	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Tirante posteriore 70x5 mm Interasse 4500 mm	Tavola 7	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,7 mm	Tavola 8	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Distanziatore a cedim graduale 156x322x120x6 mm	Tavola 9	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Piastra di base forata 350x300x15 mm	Tavola 10	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Fazzoletto sagomato di rinforzo 280x90x6 mm	Tavola 12	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Fazzoletto di rinforzo 150x215x140x10 mm e 150x100x10 mm	Tavola 13	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Piastrina 100x45x4 mm	Tavola 14	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30	Tavola 15	CL 8.8	Zincatura
Bullone TT M16x45	Tavola 15	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M16x40	Tavola 16	CL 8.8	Zincatura

TERMINALI DELLA BARRIERA

Una barriera con rete di protezione non presenta di per sé terminali veri e propri, se non per la lama o la trave superiore che potrebbero avvalersi delle classiche manine o pezzi speciali ricurvi; in linea di massima il progettista delle sistemazioni stradali dovrà curare la transizione della lama a tripla onda su una barriera adiacente di pari classe per creare una continuità; il terminale sarà quindi eventualmente quello specifico previsto per la barriera di continuità e/o transizione adottata.

Su opere d'arte la protezione dovrà iniziare e/o proseguire su rilevato, su almeno uno dei lati e preferibilmente su quello prima dell'opera d'arte (rispetto al senso di marcia), con le suddette barriere da bordo laterale di H3 fino a coprire la lunghezza minima di funzionamento (supposto naturalmente che le condizioni al contorno non richiedano di proteggere ulteriori tratti contigui).

L'inserimento immediato del terminale con pezzo speciale ricurvo di raggio 5,70 m o il trattamento alternativo descritto saranno scelti di volta in volta dal progettista della protezione su strada.



SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame, può essere installata come barriera da bordo ponte e quindi non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

CARATTERISTICHE DEL CORDOLO DI SUPPORTO E POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere è realizzato in calcestruzzo armato Rck ≥ 40 MPa (come è rilevabile nei due report di prova), delle dimensioni 70x60 cm, armato da n° 4 tondini di acciaio longitudinali Ø16 mm + n° 5 tondini di acciaio longitudinali superiori Ø8 mm, e staffe Ø8 mm l=250 mm ad interasse 15 cm; ancorato alla sottostante fondazione in c.a. con barre di acciaio ad uncino Ø16 ad interasse 40 cm.

I pali sono dotati di n° 3 tirafondi in barre M20 che vanno inghisati nel cordolo per una profondità di 150 mm con ancoraggi chimici, previa esecuzione di foro del diametro di 24 mm e versamento in essi di resina colabile poliestere bicomponente A+B (A= resina poliestere; B=indurente; sabbia di quarzo) tipo INGHISOL della Rurmec spa o similare: avendo cura di pulire accuratamente il foro prima del versamento della resina; aggiungere l'indurente B alla resina A mescolando accuratamente fino ad ottenere una miscela omogenea; tenendo presente che

sotto i 5°C di temperatura ambientale è necessario scaldare la latta della miscela in acqua a 30°C; quindi versare il composto nel foro per poco più della metà dello stesso; inserire la barra ruotandola manualmente; attendere il tempo di indurimento prima di effettuare il fissaggio.

I tempi di indurimento e di presa sono in funzione della temperatura ambientale, come indicato nella seguente tabella:

TEMPO DI PRESA		
Gradi del supporto	Tempo di applicazione	Tempo di indurimento
+30°C	8’	20’
+20°C	15’	30’
+10°C	20’	50’
+5°C	30’	60’

I tirafondi lato strada devono risultare ad una distanza di 30 cm dal filo cordolo interno, mentre quelli posteriori a 15 cm dal filo cordolo esterno.
Il cordolo di base, oltre che in riferimento alle sollecitazioni provenienti da un urto di crash test con un autoveicolo, va attentamente verificato staticamente nelle sue dimensioni e nelle armature secondo le normative vigenti anche in rapporto ad eventi che eccedono le prestazioni segnalate, ed in particolare per le sollecitazioni provenienti dagli agenti atmosferici (vento, neve, pioggia, effetti corrosivi, sollecitazioni di fatica e vibrazioni ripetute, variazioni termiche, ecc.): la verifica sarà condotta di volta in volta da un professionista abilitato in ambito europeo.

Richiamando l’art. 6 “Criteri di scelta dei dispositivi di sicurezza stradale” delle Istruzioni Tecniche per la Progettazione, l’Omologazione e l’Impiego dei Dispositivi di Ritenuta nelle Costruzioni Stradali del D.M. n.2367 del 21 giugno 2004, nell’installazione non sarà necessario rispettare alcuno spazio di lavoro a tergo della barriera stradale poiché nel corso del crash test sono state simulate al meglio le condizioni di uso reale per ponti e viadotti, avendo posto un vuoto laterale nella zona di prova, sempreché il fronte sia libero da ostacoli; altrimenti andrà fatta opportuna valutazione tecnica da parte del progettista circa lo spazio di lavoro necessario al corretto funzionamento della barriera.
Sul fronte strada, invece, gli organi attenuatori della barriera vanno disposti secondo il filo del margine stradale, rispettando e casomai arretrando il palo di supporto, la larghezza minima della banchina stradale per non alterarne la geometria.
Infine, il dislivello altimetrico tra il piano stradale ed il supporto stesso, si ritiene anche in base alle indicazioni sulle tolleranze contenute sulle norme Uni EN 1317 parte 1, che 5 cm massimo sia tollerabile efficacemente e non costringa la barriera ad essere modificata nei suoi organi.
Infatti, al paragrafo 5 della UNI EN 1317, parte 1, dal prospetto 1, si ricava che la posizione del centro di gravità del veicolo impattante ha una tolleranza limite del 10% in più o in meno, il che equivale tenuto conto delle dimensioni altimetriche sia degli organi della barriera che degli organi impattanti dei veicoli, ad uno scorrimento altimetrico in linea con le modalità di impatto dei crash test.

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE

BATTIPALO GOMMATO O CINGOLATO

CAMION CON GRU

CANNELLO A FIAMMA OSSIDRICA

GRUPPO ELETTROGENO

MARTELLO PNEUMATICO

COMPRESSORE

TUTA DA LAVORO

CASCO DA LAVORO

CORDE DI SICUREZZA

CUFFIE

GUANTI

OCCHIALI DI PROTEZIONE

TAPPI PER ORECCHIE

MANUTENZIONE

Il personale preposto dall'Ente gestore della strada, provvederà anche durante le quotidiane operazioni di monitoraggio della tratta, ad individuare le possibili imperfezioni sopravvenute (presenza di ruggine, deformazioni e/o danneggiamenti di uno o più componenti, ecc.) e/o modifiche di caratteristiche prestazionali (livello di serraggio dei bulloni, danneggiamento, ecc.) delle barriere di sicurezza installate.

Particolare attenzione dovrà essere posta da detto personale alle parti di barriere danneggiate per urti più o meno gravi che se non rimossi per tempo costituiscono una non conformità della barriera alle prestazioni originali e garantite dalla Ditta fornitrice.

A seguito delle relative segnalazioni, poiché non sono ammessi interventi di riparazione, idoneo personale provvederà a sostituire o far sostituire le parti danneggiate (identificate da apposito codice su di esse marcato), le quali dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione grafica progettuale e allegata al crash test.

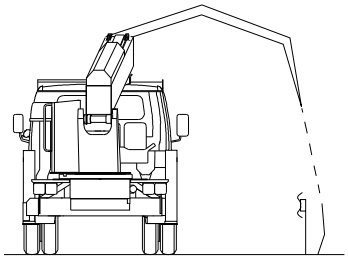
Il personale, provvederà, come meglio illustrato graficamente di seguito, alle operazioni di ripristino secondo quattro fasi:

1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

2° Fase: imbragaggio e sollevamento con carro gru dei montanti previo svitamento dei dadi di serraggio dei tirafondi, oppure taglio con fiamma ossidrica dei tirafondi a raso del supporto;

3° Fase: ripristino con emaco delle parti di calcestruzzo scalzate, oppure ricostruzione delle parti di cordolo danneggiate; riposizionamento dei nuovi montanti con serraggio tirafondi; montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.

1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



2° Fase: imbragaggio e sollevamento con carro gru dei montanti previo svitamento dei dadi di serraggio dei tirafondi, oppure taglio con fiamma ossidrica dei tirafondi a raso del supporto;

3° Fase: ripristino con emaco delle parti di cls scalzate, oppure ricostruzione delle parti di cordolo danneggiate; riposizionamento dei nuovi montanti con serraggio tirafondi; montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino della barriera

Periodicamente, secondo quanto stabilito dall'Ente gestore, si effettuerà la verifica a campione del serraggio con chiave dinamometrica tarata a 50-80 Nm per i bulloni e a 80 Nm per i

tirafondi. Nel caso si riscontri un serraggio inferiore si procederà al riavvitamento dei bulloni e dei tirafondi.

Qualora si notasse un allentamento frequente della bulloneria, dovuta a varie cause tra le quali le vibrazioni indotte dal passaggio degli autoveicoli, si consiglia all'Ente gestore di dotare i dadi di serraggio di opportune rondelle elastiche tipo Grower.

DURABILITA'

La durata nel tempo del prodotto è assicurata grazie a trattamenti protettivi eseguiti su tutte le superfici dei componenti della barriera. Il trattamento si rende necessario per garantire negli anni l'efficienza dei componenti e del dispositivo assemblato. In particolare, viene adottato il rivestimento di zinco, quale migliore difesa contro gli agenti ambientali. Il processo di zincatura avviene mediante immersione nello zinco fuso. La norma di riferimento è la EN ISO 1461, che regolamenta gli spessori di copertura minimi in funzione dei differenti spessori dei manufatti da trattare.

La durata di una siffatta opera è di 10 anni dalla sua installazione.

SALDATURA

La saldatura di alcuni componenti costituenti il supporto, è eseguita in officina, da tecnici qualificati in conformità alle seguenti normative:

- UNI EN 287;
- UNI EN 288;
- UNI EN 12345.

TOLLERANZE

Per ciò che concerne le tolleranze previste si fa riferimento alle seguenti norme:

1) UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi non strutturali: condizioni tecniche di fornitura".
2) UNI EN 10027-1 "Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali".
3) UNI EN 10029 "Lamiere di acciaio laminate a caldo, di spessore uguale o maggiore di 3 mm – Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa".
4) UNI EN 10051 "Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma".
5) UNI 10162 dal titolo "Profilati d'acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale". Si applica ai profilati ottenuti a partire dai prodotti piatti, laminati a caldo o a freddo, formati a freddo su macchina profilatrici a rulli e prodotti nelle forme commerciali consuete. Definizioni, prescrizioni e caratteristiche, dimensioni, tolleranze, condizioni di fornitura, collaudo, modalità di prova, designazione, marcatura,

documenti. Appendice: indicazioni complementari relative alla strizzone del materiale.

6) UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo “Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma”. Specifica le prescrizioni relative alle tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti piani (nastri di tutte le larghezze e lamiere o nastri da essi ritagliati a lunghezza / bandelle) con spessore <= 3 mm, di acciai a basso tenore di carbonio per formatura a freddo e di acciai per impieghi strutturali, con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, comprensivo del rivestimento metallico.

7) UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova”. Specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.

8) UNI EN 3740 “Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche”.

Per il montaggio della barriera, si prescrivono le seguenti tolleranze:

- Curare il posizionamento orizzontale della piastra di appoggio al cordolo di supporto e verticale dei paletti: scostamento max ± min mm 20;
- Controllare il posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale: tolleranze secondo indicazioni di progetto;
- Controllare quota testa paletto rispetto a piano viabile: tolleranza in altezza ± 20 mm;
- Montaggio del nastro e del corrente superiore: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile ± 20 mm; in allineamento ± 30 mm;
- Serraggio bulloni e tirafondi ± 10 Nm.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva

Quadro normativo:
Gazzetta Ufficiale N. 226 del 26 Settembre 2002
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DECRETO 10 luglio 2002
DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO

Gli schemi che seguono, basati sulle prescrizioni del Testo Unico della Strada, indicano la segnaletica di sicurezza per i lavori in presenza di traffico sulle autostrade o superstrade a più corsie per senso di marcia e a carreggiate separate.
Altre sistemazioni potranno essere tratte dal Manuale "Autostrade" di cui riportiamo il frontespizio.
Nel documento mostrato ci sono tutti i segnali combinati in 54 modi diversi

Riportiamo nel seguito le configurazioni più abituali

Per l'installazione del dispositivo in curva (con esclusione degli attenuatori d'urto e dei terminali speciali previsti nelle prove) ed il raggio minimo di curvatura, si sottolinea l'art. 33 del citato Decreto Ministeriale:
Art. 33. Delineatori speciali

a. I delinea tori speciali sono dei seguenti tipi:

a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Quelle rosse hanno una larghezza pari a 1,2 volte quelle bianche. Le dimensioni minime sono 20x80 cm ed il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra;

b) Delineatore modulare di curca provvisoria. Esso deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m e deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada. L'intervallo tra i delinea tori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):
  - fino a 30 m / 5 m
  - da 30 a 50 m / 10 m
  - da 50 a 100 m / 15 m
  - da 100 a 200 m / 20 m

Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.

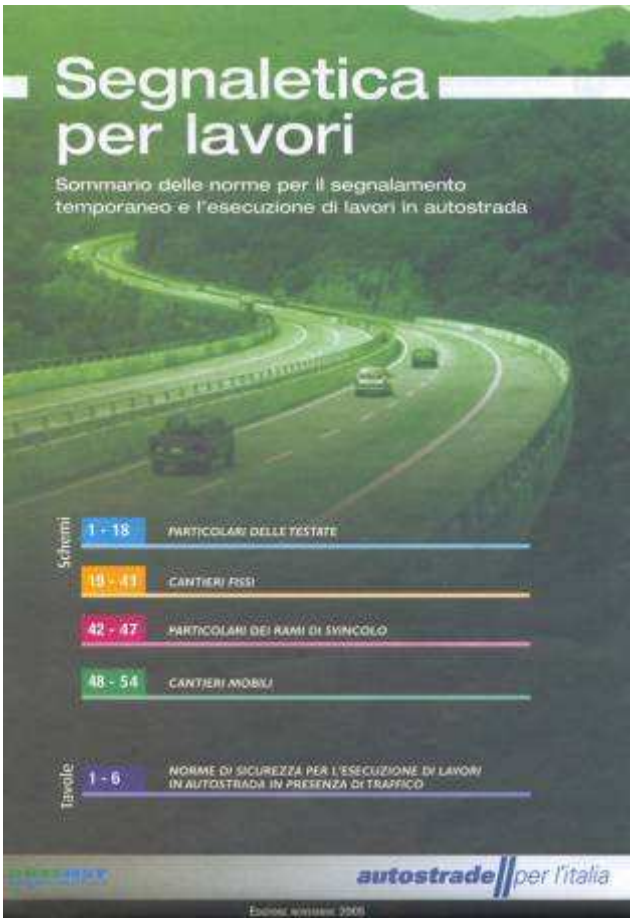

Segnaletica per lavori
Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada
Schemi
1 - 18
PARTICOLARI DELLE TESTATE
19 - 41
CANTIERI FISSI
42 - 47
PARTICOLARI DEI RAMI DI SVINCOLO
48 - 54
CANTIERI MOBILI
Tavole
1 - 6
NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO
autostrade per l'italia

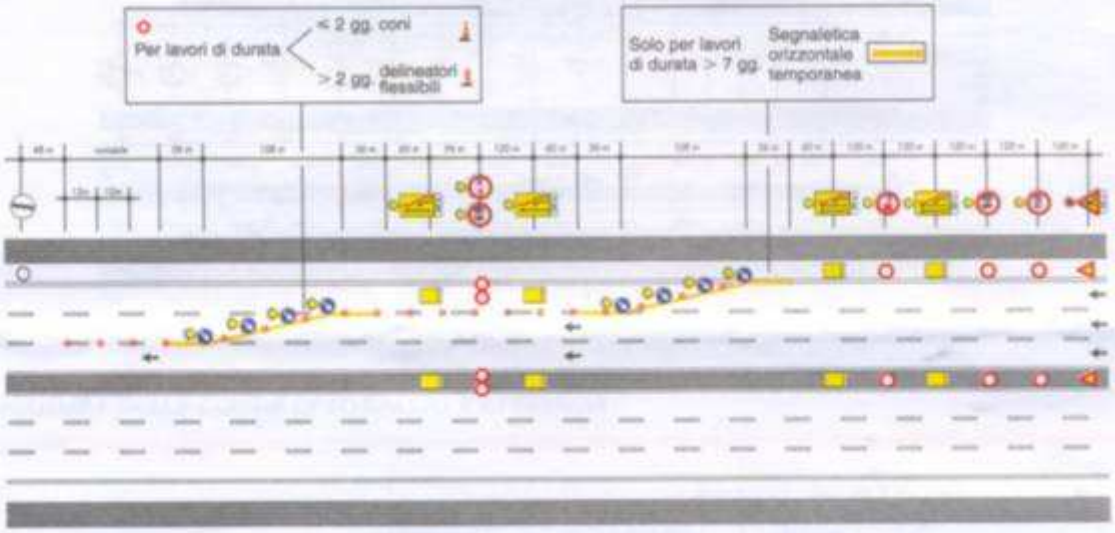
Tavola 0
SEGNALETICA

29 CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

Schema

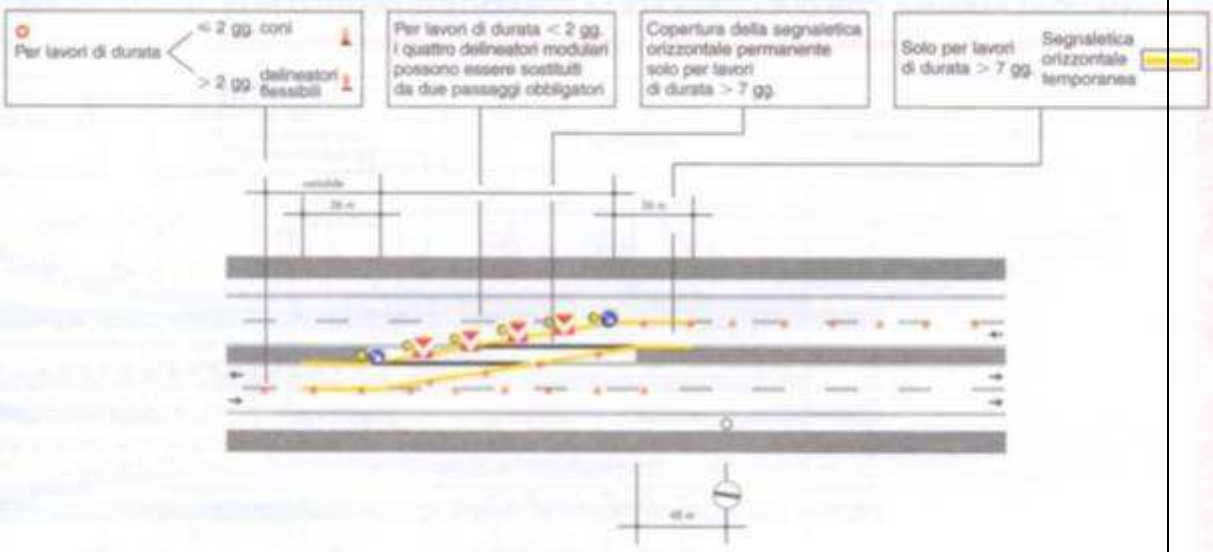
30 CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

Schema



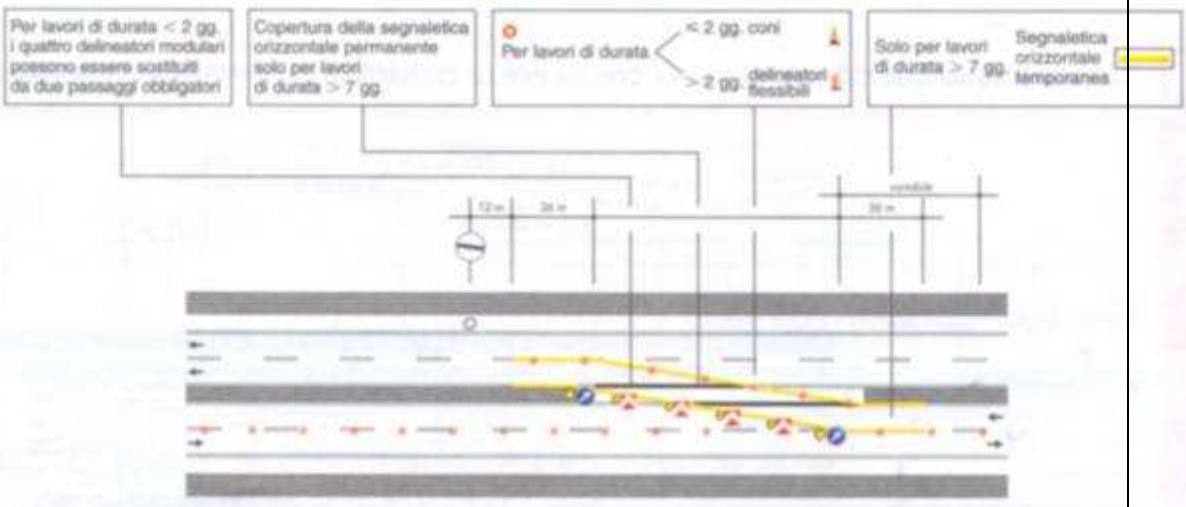
7 DEVIAZIONE – TESTATA

Schema



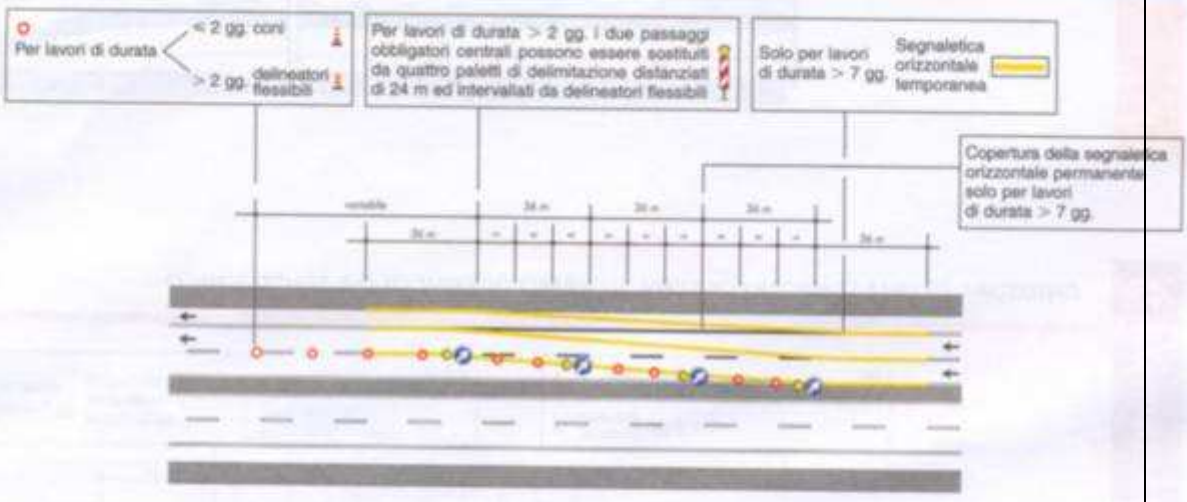
8 DEVIAZIONE – RIENTRO

Schema



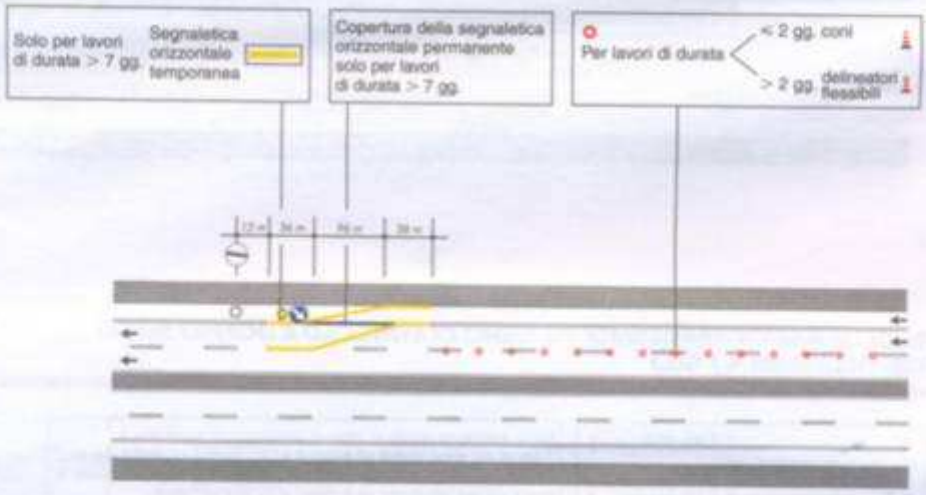
11 FLESSO – TESTATA

Schema



12 FLESSO – RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Disegni Tecnici
- DM 2367/2004
- UNI EN 1317 parti 1-2-3-4-5
- UNI EN 10025
- UNI EN 10027-1
- UNI EN 10029
- UNI EN 10051
- UNI 10162
- UNI EN 10143
- UNI EN ISO 1461
- UNI EN 3740
- UNI EN 287
- UNI EN 288
- UNI EN 12345.

D.M. MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28/06/2011 (G.U. n.233/2011)

DATA 05 giugno 2012

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO

0053_MI_3n21756-W7A-H3BL.pdf

BARRIERA STRADALE DI SICUREZZA
“3n 21756” Classe H3 per bordo laterale in rilevato

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Fabbricante: FRACASSO SPA
VIA BARBARIGA N. 7
30032 - FIESSO D’ARTICO (VE)
ITALIA

Progettista del prototipo: DOTT. ING. LUIGI CICINNATI
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PADOVA, N. 1422

09 ebbraio 2011

1 INDICE

1 INDICE **3**

2 PREMESSA **4**

3 DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO **4**

4 CRITERI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA **6**

4.1 OPERAZIONI PRELIMINARI 6
4.2 SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA LONGITUDINALE 6
4.3 SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE DEL TERMINALE 7
4.4 VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DELLA INSTALLAZIONE 7
4.5 TERRENO DI FONDAZIONE 8
4.6 LUNGHEZZA MINIMA DI IMPIEGO DELLA BARRIERA 8

5 MANUTENZIONE **9**

2 PREMESSA

Scopo del presente manuale è quello di fornire all'utente ed al progettista del sistema di sicurezza "3n21756 FRACASSO" le principali informazioni necessarie ad un corretto utilizzo del dispositivo.

3 DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO

Il dispositivo in oggetto è costituito da una barriera stradale per bordo laterale di Classe H3 installata su rilevato.

La classe H3, corrispondente ad un ***livello di contenimento Lc = 463 kJ,*** vale a dire per contenimento in tratti stradali ove si ipotizzi un urto convenzionale di veicolo di 16'000 kg di massa, collidente ad una velocità di 80 km/h e con angolo relativo d'impatto di 20°

L'altezza della barriera è di 1210 mm.

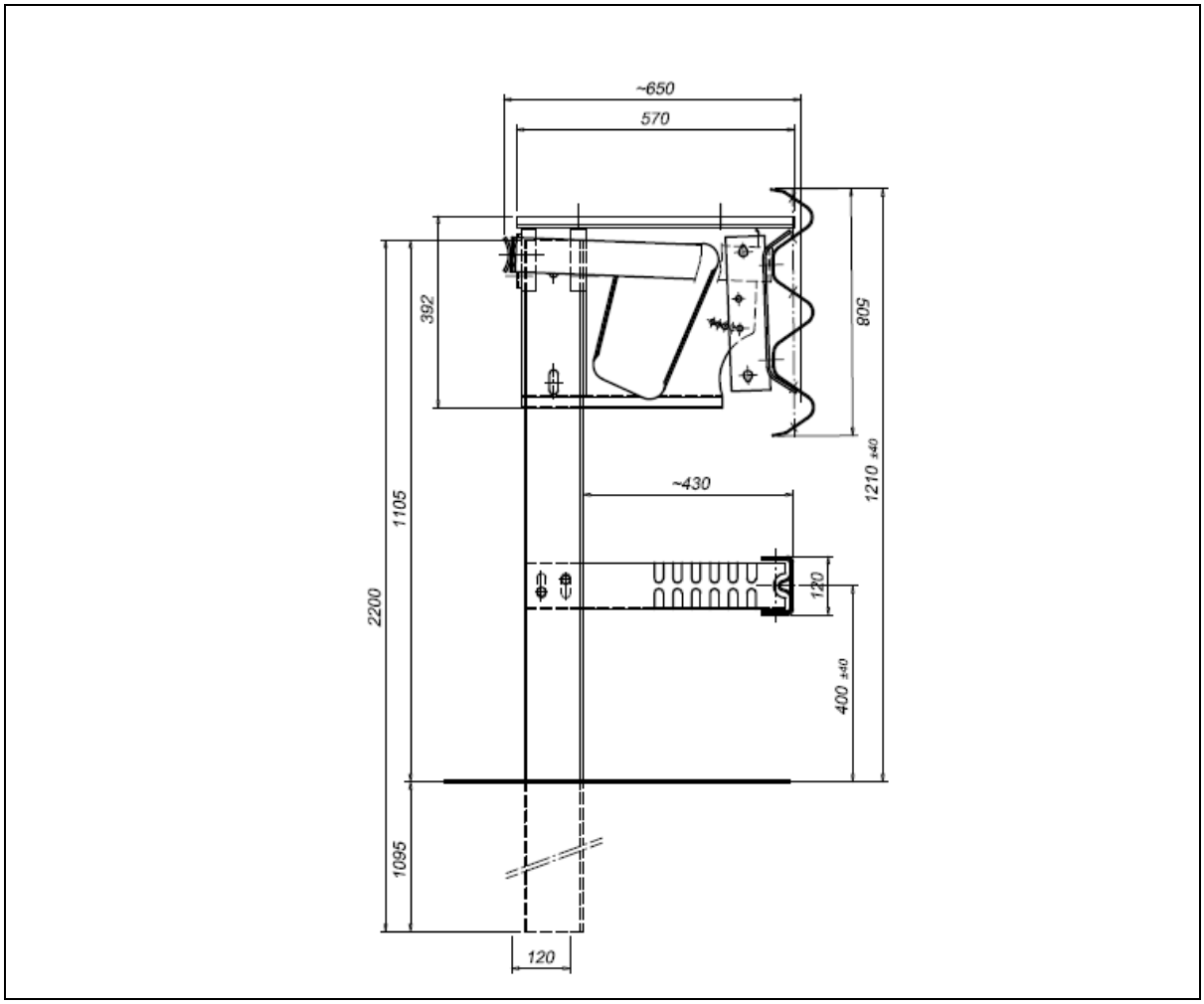


Figura 1 Vista laterale della barriera 3n 21756.

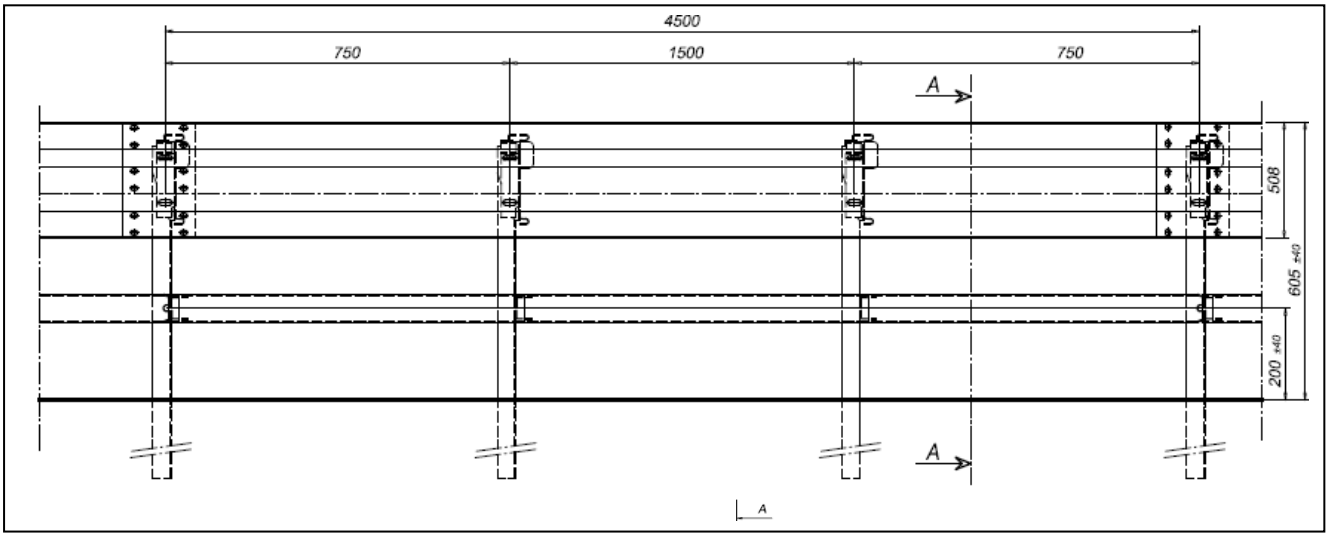


Figura 2: Vista frontale della barriera 3n21756.

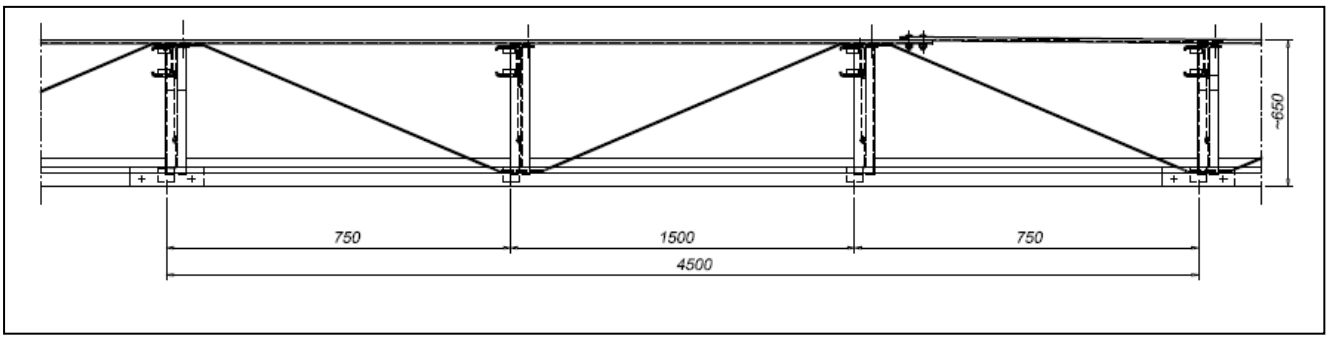


Figura 3: Vista dall'alto della barriera 3n21756.

4 CRITERI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA

In questa sezione del manuale si forniscono le istruzioni di massima per una corretta installazione del dispositivo di sicurezza. Le istruzioni prendono come riferimento lo "Schema di montaggio" riportato nelle pagine seguenti.

4.1 Operazioni preliminari

Per lavori di installazione in presenza di traffico occorre predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e riparare il personale dal flusso degli automezzi, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza.

Lo scarico degli elementi della barriera stradale dagli automezzi di trasporto può avvenire o con una gru installata su automezzo o mediante elevatori muniti di forche, nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza.

Il personale deve essere munito del previsto equipaggiamento quale scarpe, guanti, occhiali ed in particolari casi di casco, cinture di sicurezza e quanto altro previsto dallo specifico sito e dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

4.2 Sequenza delle operazioni di installazione della barriera longitudinale

Le operazioni di installazione sono disciplinate dal progetto di installazione - costituito dal disegno esecutivo della barriera applicata al sito - elaborato dal progettista della applicazione secondo quanto disposto dal D.M. 18 Febbraio 1992, n. 223 e dal D.M. 21.06.2004, n. 2367.

Al progetto di installazione, costituito da relazione, disegno ed istruzioni allegate, deve essere fatto pieno e totale riferimento.

1. Tracciare al suolo, per tutto il tratto interessato, una linea di riferimento che servirà per l'allineamento dei montanti, dei nastri e degli altri elementi longitudinali.
2. Distribuire i nastri (2) lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico.
3. I pali U 120x80x5 mm h=2200 mm (1) vengono sollevati verticalmente ed infissi nel terreno per una profondità di 1095 mm in corrispondenza della foratura dei nastri e secondo l'interasse di 1500 mm. Generalmente si utilizza un battipalo meccanico. Durante tale operazione occorre controllare: l'allineamento e la quota dei pali, la distanza tra i pali, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla scarpata secondo le misure e le tolleranze previste nel disegno applicativo di riferimento.
4. Unire insieme il primo dissipatore d'energia, il distanziatore ed il dispositivo di sganciamento; assemblare poi questo gruppo sulla estremità superiore del paletto di sostegno tramite i due appositi bulloni.
5. Assemblare le diagonali interne secondo lo schema riportato nel disegno.

6. Assemblare i nastri (2), precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori (3) e fra loro, utilizzando i bulloni e le piastrine previste.
7. Assemblare i tenditori posteriori (6) ai distanziatori e fra loro.
8. Assemblare sul palo i supporti (5) del corrente inferiore.
9. Assemblare i correnti inferiori (4) ai supporti e fra loro.
10. Bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria previo controllo delle quote e dell'allineamento.
11. L'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto del disegno esecutivo e delle norme di sicurezza vigenti.

4.3 Sequenza delle operazioni di installazione del terminale

N.B.: il terminale, scelto dal progettista applicativo per la barriera, deve essere posizionato al di fuori delle traiettorie possibili dei veicoli in svio del traffico stradale.

1. Lo schema di installazione è costituito dal disegno delle parti di estremità previste dal progetto esecutivo applicate al particolare sito. A questo disegno deve essere fatto totale riferimento.
2. Installare i pali del gruppo terminale.
3. Applicare ai montanti gli elementi longitudinali mediante apposita bulloneria.
4. Assemblare gli elementi longitudinali di estremità al tratto di barriera longitudinale ed ai montanti.
5. Bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria.

L'installazione deve avvenire sempre nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti, sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e seguendo il disegno esecutivo elaborato dal progettista della specifica applicazione.

4.4 Verifica della conformità della installazione

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controlla, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, almeno i seguenti aspetti di conformità:

1. Piena osservanza della conformità della installazione con i disegni esecutivi di riferimento.
2. Interasse dei pali e altezza del bordo superiore dei nastri e correnti, secondo quanto prescritto dai disegni esecutivi della barriera, dei giunti di dilatazione e delle estremità.

3. Lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dei disegni esecutivi e dell'andamento planimetrico ed altimetrico della strada.
3. Serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo quanto sotto precisato.
4. Rispetto di tutte le norme di sicurezza applicabili.

Coppia di serraggio della bulloneria	
BULLONI	**COPPIA [Nm]**
M16 per bulloneria	**90** $^{+20}_{-10}$
M10 classe 8.8	**10** $^{+2}_{-2}$
M10 classe 4.6	**30** $^{+5}_{-5}$
M14 classe 6.8	**40** $^{+5}_{-5}$

4.5 Terreno di fondazione

La barriera di sicurezza stradale di classe H3 di cui al prototipo 3n21756 – agli effetti della capacità di contenimento e della resistenza della struttura in funzione del vincolo al suolo dei supporti – prevede un terreno di fondazione di tipo A-1-a secondo CNR UNI 10006, in conformità al terreno del Laboratorio in cui il prototipo è stato positivamente sottoposto a test.

La profondità di infissione dei paletti deve risultare di 1095 mm ed alla estremità inferiore degli stessi si porranno le apposite barre antisfilamento.

4.6 Lunghezza minima di impiego della barriera

Il prototipo della barriera che è stato sottoposto ai test prescritti dalle norme di riferimento, ha una lunghezza di 90,30 metri (terminali inclusi, 72.30 m se si escludono i terminali).

Si consiglia pertanto di utilizzare il sistema longitudinale in tratti di lunghezza eguale oppure maggiore a 90,30 metri m (terminali inclusi).

Per installazioni di lunghezza inferiore al tratto sottoposto a test non si esclude la possibilità di impiego della barriera ma sarà cura e responsabilità del progettista delle applicazioni valutare - caso per caso - la effettiva possibilità di ottenere un positivo e corretto comportamento del sistema.

5 MANUTENZIONE

La barriera 3n 21756 FRACASSO non necessita di particolare manutenzione durante la sua vita essendo tutti i suoi componenti protetti con rivestimento di zinco applicato a caldo o con verniciatura.

Si prescrive la sostituzione degli elementi danneggiati o semplicemente deformati durante gli impatti che la struttura - per la funzione che è chiamata a svolgere – subisce durante la sua vita (ad esempio vanno sostituiti i pezzi con fori danneggiati).

In caso di riparazione evitare pezzi speciali e non riutilizzare componenti danneggiati, i bulloni smontati vanno sempre sostituiti.

In occasione di urti si prescrive di verificare l'integrità del sistema e del vincolo alla base ripristinando le condizioni iniziali; se necessario il terreno nel quale sono infissi i montanti del sistema sarà localmente costipato.

Si consiglia di effettuare, almeno una volta all'anno, una ispezione per controllare l'adeguatezza della zincatura, l'integrità del sistema con particolare riguardo alle giunzioni e la corretta sostituzione degli elementi danneggiati durante l'anno.

Si prescrive una ispezione accurata del sistema in caso di eventi eccezionali (allagamenti, movimenti franosi del terreno, calamità naturali).

SCHEMA DI MONTAGGIO BARRIERA 3n21756 H3 SU RILEVATO

TERRENO DI CLASSE A1
SECONDO CNR UNI 10006

vista A

vista B

DIREZIONE DEL TRAFFICO

M 16x30

M 16x30

M 10x30

M 14x140

M 16x45

M 16x30

M 14x140

Vista A

M16X65

M16x45

DIREZIONE DEL TRAFFICO

Vista B

M16x45

M16x30

M16x30

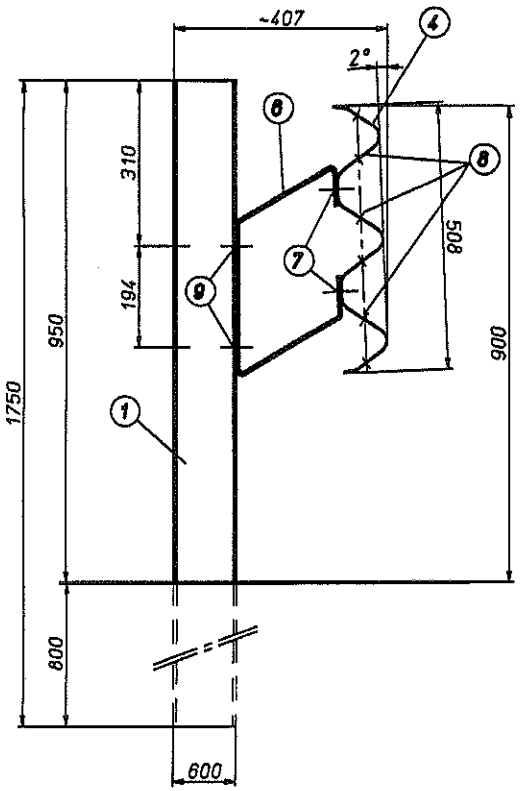
DIREZIONE DEL TRAFFICO

FRACASSO

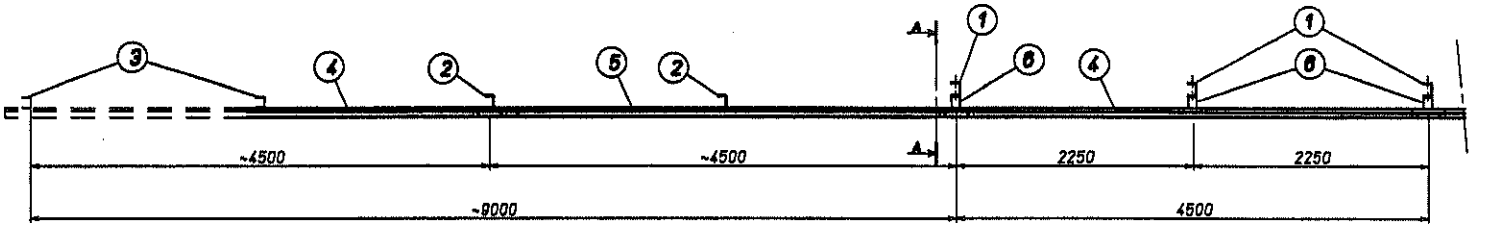
0055_DIS_3n24341-H2BL.pdf

SEZIONE A-A

SCALA 1:10

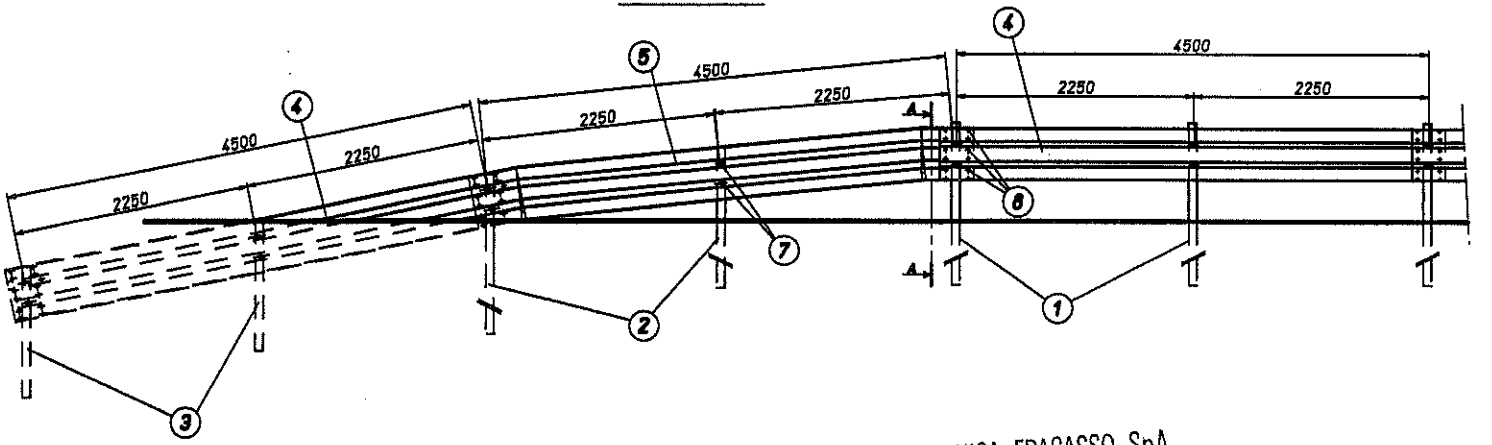


PIANTA



H2 SINGOLA SU RILEVATO DRWG. 3N24341

PROSPETTO



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

Ing. LUIGI CICINNATI

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE
1	PALO U120x80x5 H=1750	S235JR
2	PALO U120x80x5 H=1750 FORATO SPEC.	S235JR
3	PALO U120x80x6 H=1250 FORATO SPEC.	S235JR
4	"3n" NASTRO INT.4500 Sp.3.0 mm	S235JR
5	"3n" NASTRO INT.4500 SAGOMATO PER MITRED	S235JR
6	"3n" DISTANZIATORE 80x5.9 L=860	S235JR
7	BULLONI M16x45 TT	CLASSE 6.8
8	BULLONI M16x30 TT	CLASSE 6.8
9	BULLONI M10x30 TE	CLASSE 4.6

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 041/5406111 TLX 430086 FRAVEN I FAX 041/5400072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

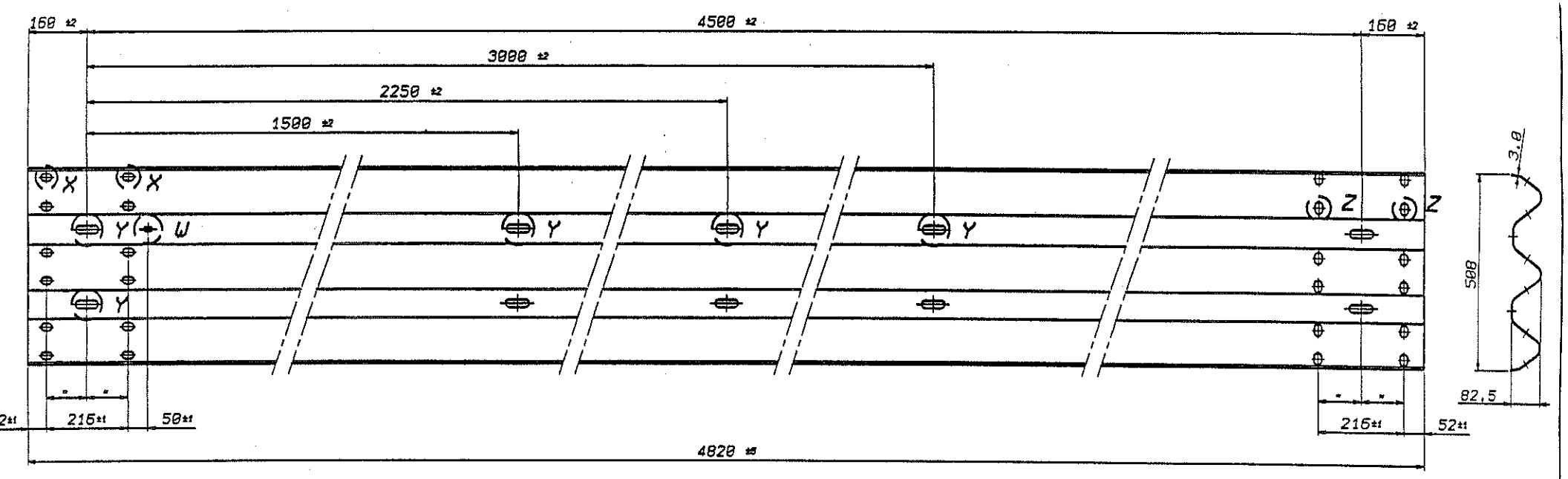
CLIENTE :

CANTIERE:

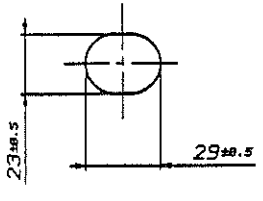
OGGETTO : TERMINALE INTERRATO PER BARRIERA "3n" DIST.80x6, PALI U120x80x5 INT.2250 mm L=9,00 m

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	06-11-2002	06-11-2002		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	Panocchia	Cicinnati		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

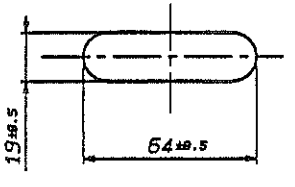
$PESO_{nero}$ (Kg):	$PESO_{zinc.}$ (Kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA :
SCALA: 1:50	N° PEZZI:	CODICE:	DISEGNO N°: 3n24393



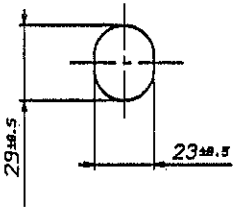
PARTICOLARE "X"
SCALA 1:2



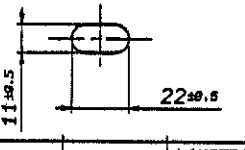
PARTICOLARE "Y"
SCALA 1:2



PARTICOLARE "Z"
SCALA 1:2



PARTICOLARE "W"
SCALA 1:2



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVILUPPO PIANO 749x3 mm	S235JR	84.40	

ATTREZZATURE:

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 041/9029111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 041/9900072

CLIENTE :

CANTIERE:

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

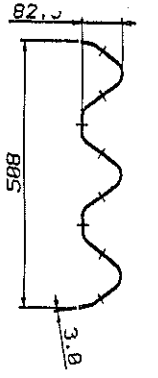
OGGETTO : "3N" NASTRO INT. 4500

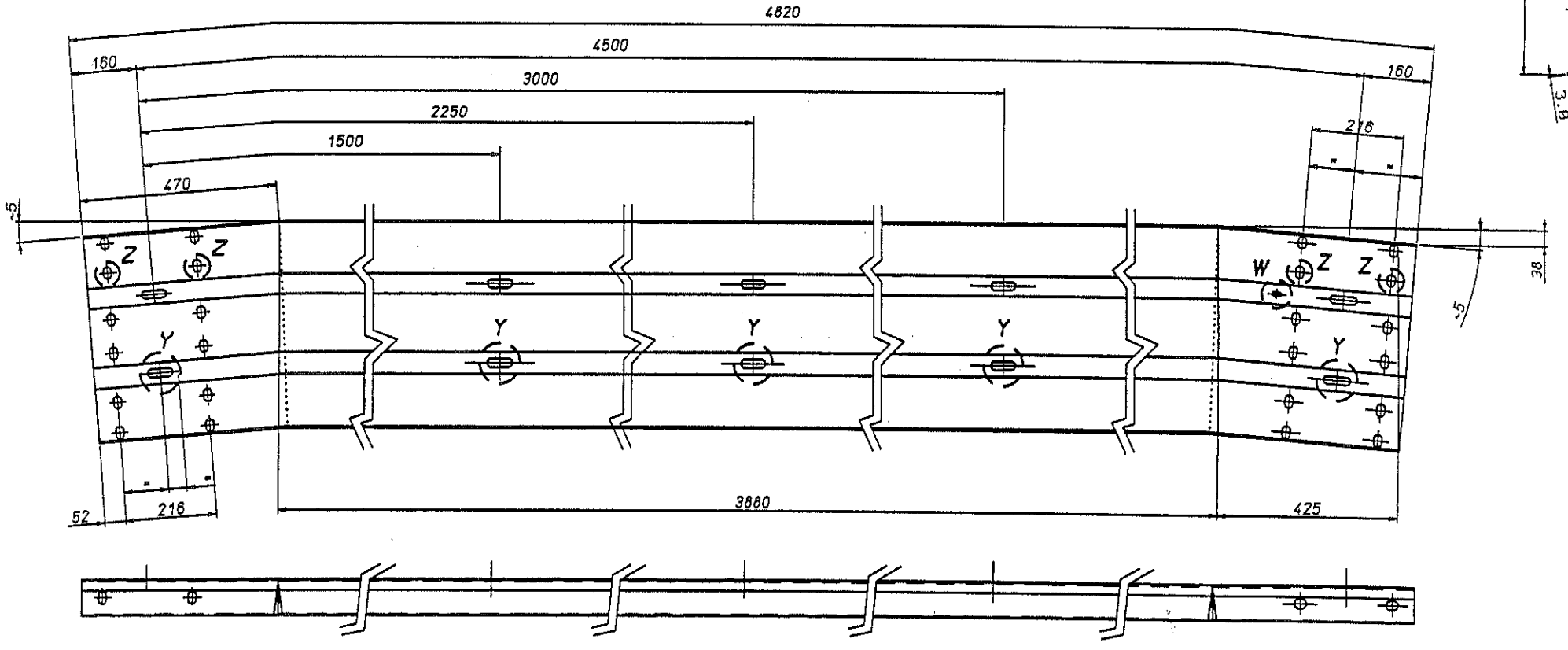
	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			
			3		DATA:	FIRMA:
DATA	20-12-90	20-12-90	2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	M.D.	Dogo	1	MODIFICATO MATERIALE E ZINCATURA	DATA: 18-03-1999	FIRMA: Patane'

$PESO_{netto}$(Kg): 84.40	$PESO_{zinc}$(Kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA :UNI EN ISO1461
SCALA: 1:10 1:2	N° PEZZI:	CODICE: 03.4645	DISEGNO N°: 3N8338_1

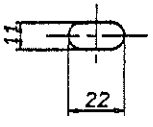
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI

SEZ. A-A

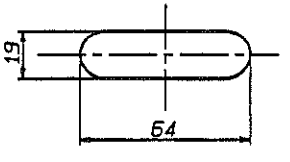




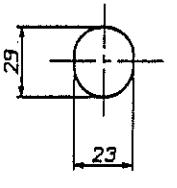
PARTICOLARE "W"
SCALA 1:2



PARTICOLARE "Y"
SCALA 1:2



PARTICOLARE "Z"
SCALA 1:2



			LAMIERA SVILUPPO PIANO 749x4820 Sp. 3.0 mm	S235JR	84.40	
POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI

ATTREZZATURE:

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9809111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 049/9800072

CLIENTE :

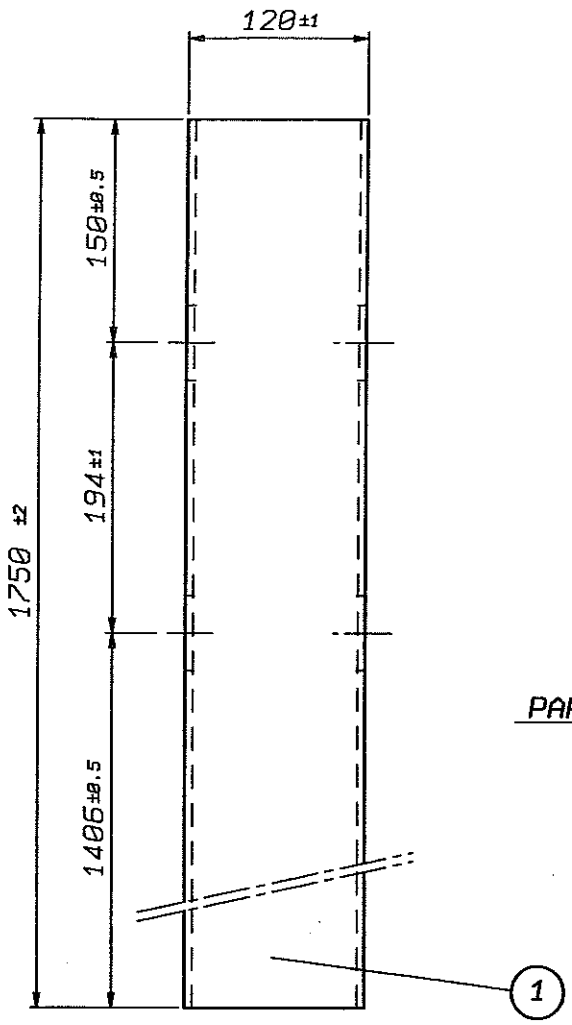
CANTIERE:

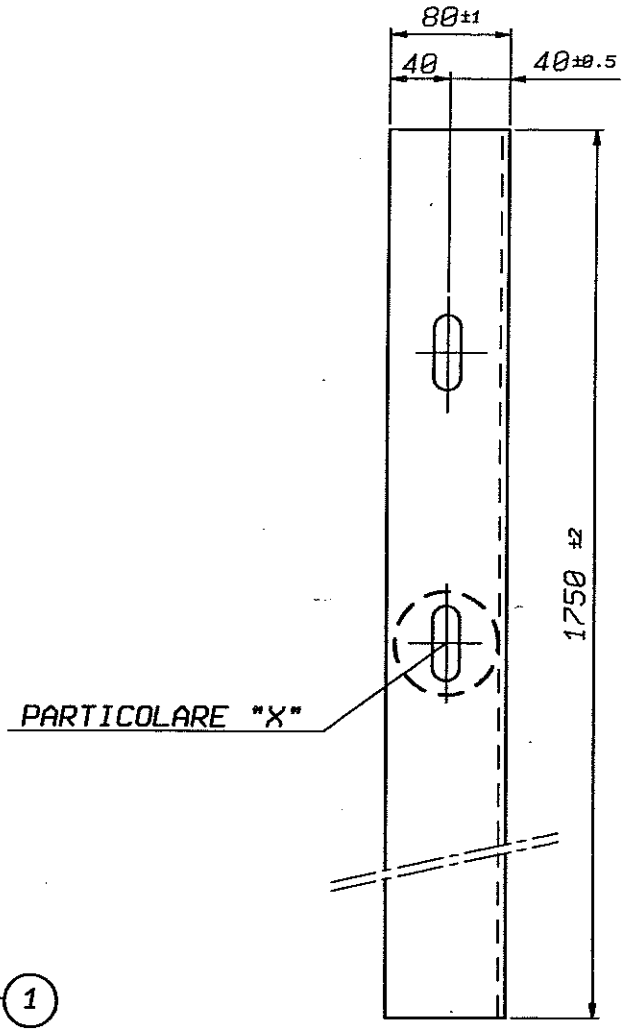
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

OGGETTO : "3N" NASTRO SAGOMATO INT.4500 DESTRO E SINISTRO

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			
			3		DATA:	FIRMA:
DATA	08-02-96	08-02-96	2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	Palane'	Dogo	1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$ (Kg): 84.40	$PESO_{zinc.}$ (Kg): 86.90	VERNICIATURA:	ZINCATURA : UNI EN ISO1461
SCALA: 1:10 1:2	N° PEZZI:	CODICE: 03.46070	DISEGNO N°: 3N16081

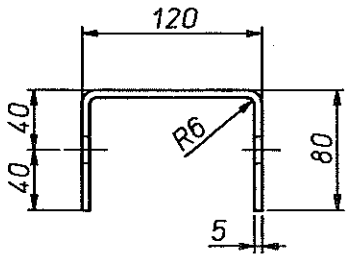


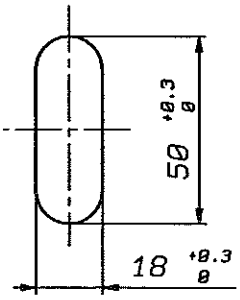


METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
C.f. e P. IVA: 00160750273
Ing. LUIGI CICINNATI

PARTICOLARE "X"

SCALA 1:2





POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVILUPPO PIANO 260x1750 Sp.5.0 mm	S235JR	17.86	

ATTREZZATURE:

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

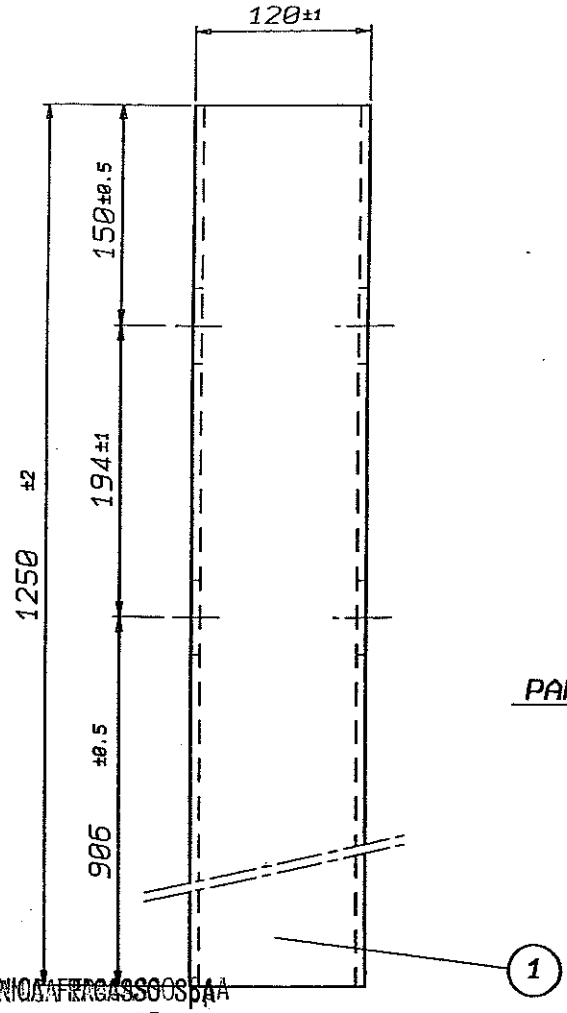
CLIENTE :

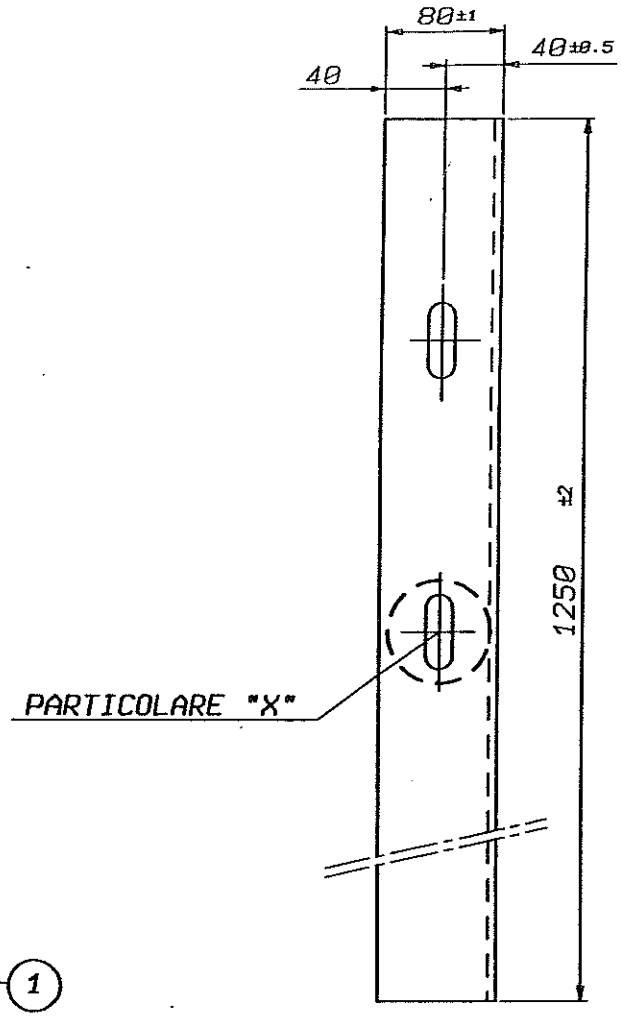
CANTIERE:

OGGETTO : "3n" PALO U120x80x5 H=1750 FORATO SPEC.

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	06-11-2002	06-11-2002		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	Penacchio	Cicinnati		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(Kg): 17.86	$PESO_{zinc}$(Kg): 18.40	VERNICIATURA:	ZINCATURA :UNI EN ISO 1461
SCALA: 1:5	N° PEZZI:	CODICE: 03.48757	DISEGNO N°: 3n24394

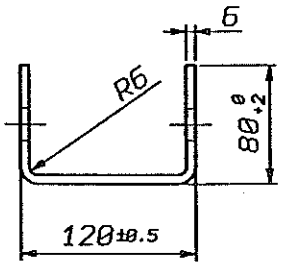


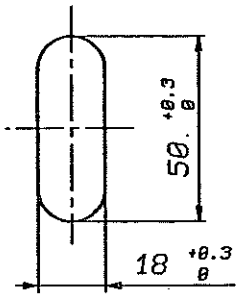


METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
Via Barbariga n.77
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00136750273
Ing. LUIGI CICINNATI

PARTICOLARE "X"

SCALA 1:2





POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVILUPPO PIANO 260x1250 Sp.6 mm	S235JR	15,23	

ATTREZZATURE:

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 049/9800072

CLIENTE :

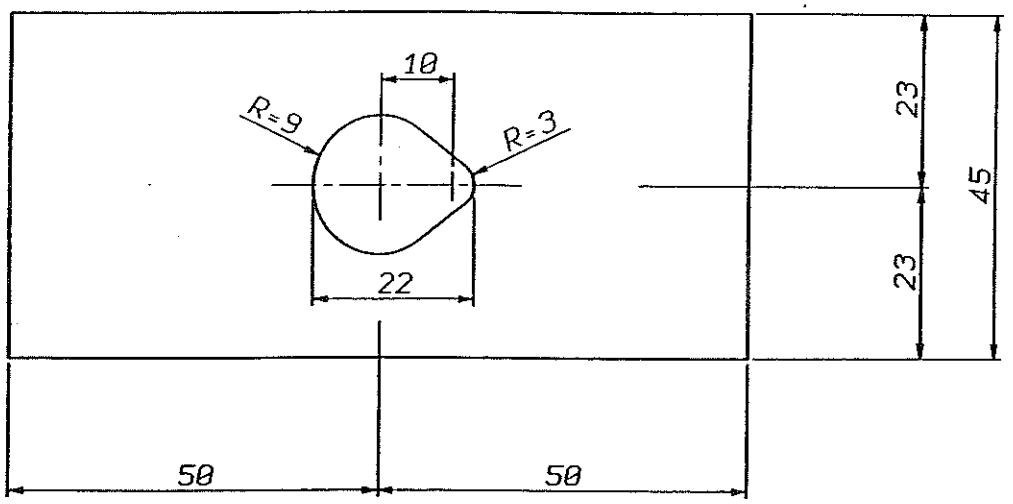
CANTIERE:

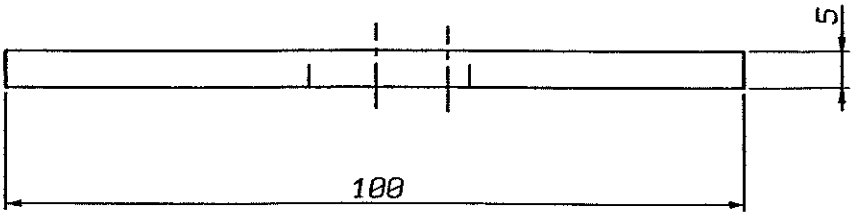
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

OGGETTO : "3N" PALO U120x80x6 H.1250 CON FORATURA SPECIALE

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
				3		DATA:	FIRMA:
DATA	03-07-98			2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	Z.G.			1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(Kg): 15,23	$PESO_{zinc}$(Kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA :UNI EN ISO1461
SCALA: 1:5	N° PEZZI:	CODICE: 03.47625	DISEGNO N°: 3N8180_1





METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
C. J. F. e P. IVA: 00193750273
Ing. LUIGI CICINNATI

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVILUPPO 100x5	S275JR	0.165	

ATTREZZATURE:

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 049/9800072

CLIENTE :

CANTIERE:

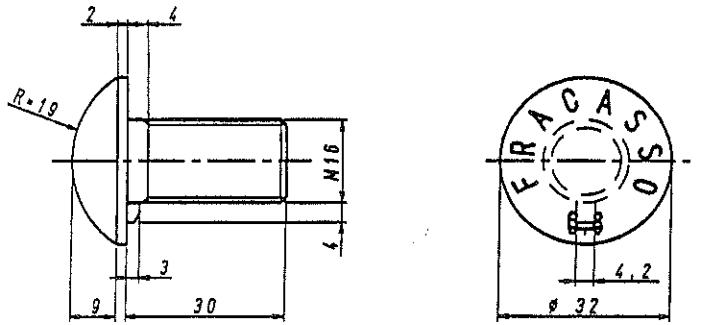
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

OGGETTO : PIASTRINA 45x5x100 FORO GOCCIA

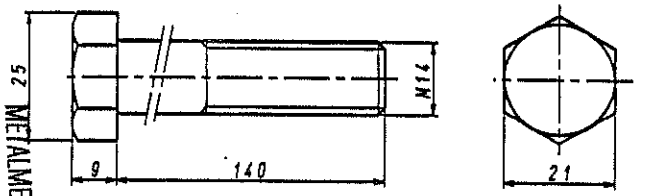
	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	02-04-90			3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	M.D.			2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

PESO nero (Kg): 0.165	PESO zinc (Kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE: 03-1542	DISEGNO N°: 07062

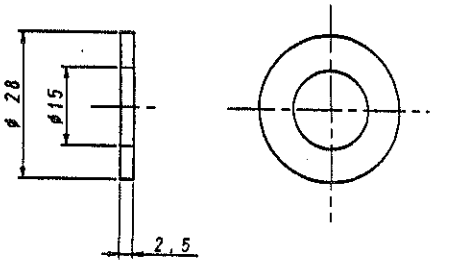
VITE M16x30 TT CLASSE 6.8
SCALA 1:1



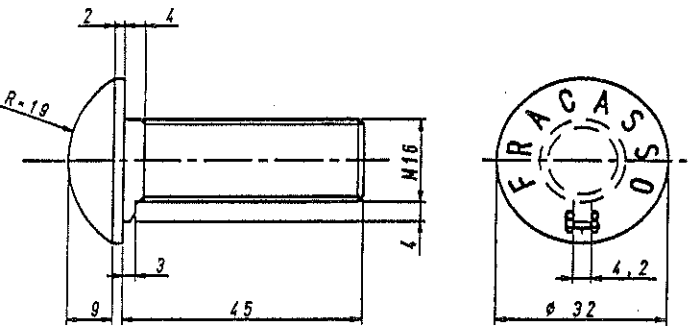
VITE M14x140 TE CLASSE 6.8
SCALA 1:1



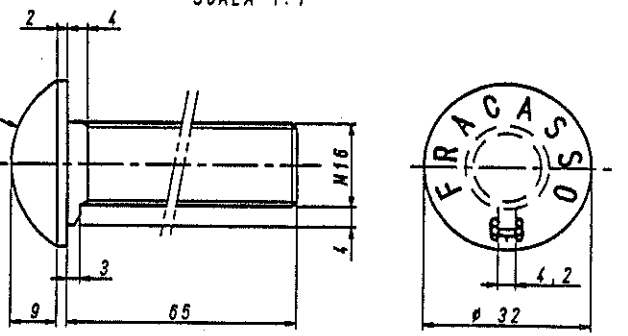
RONDELLA PER VITE M14
SCALA 1:1



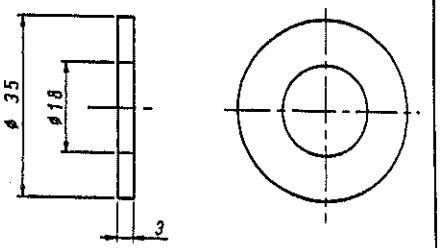
VITE M16x45 TT CLASSE 6.8
SCALA 1:1



VITE M16x65 TT CLASSE 6.8
SCALA 1:1

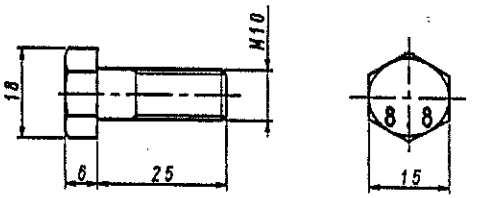


RONDELLA PER VITE M16
SCALA 1:1

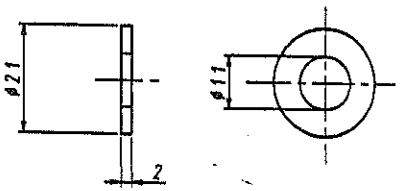


METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 1
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI

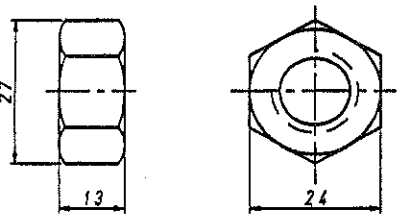
VITE M10x25 TE CLASSE 8.8
SCALA 1:1



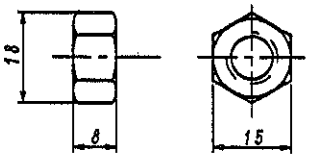
RONDELLA PER VITE M10
SCALA 1:1



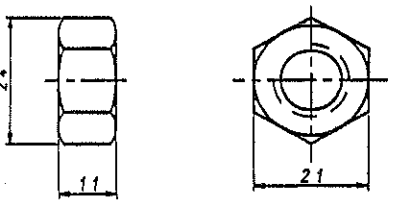
DADO M16 CLASSE 5S
SCALA 1:1



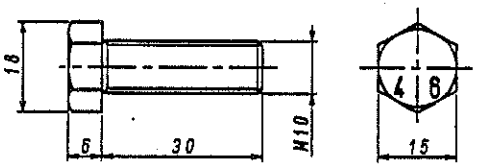
DADO M10 CLASSE 6S & 4A
SCALA 1:1



DADO M14 CLASSE 5S
SCALA 1:1



VITE M10x30 TE CLASSE 4.6
SCALA 1:1



FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 049/9800072

CLIENTE :

CANTIERE:

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

OGGETTO : BULLONERIA PER BARRIERA "3n"

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			
			3		DATA:	FIRMA:
DATA	24-06-1997	24-06-1997	2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	Zacchetti	Cicinnati	1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$ (Kg):	$PESO_{zinc.}$ (Kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA :UNI EN ISO1461
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE:	DISEGNO N°: 3n18131

0056_MI_3n24409-W8B-H3BP.pdf

BARRIERA STRADALE DI SICUREZZA
“3n 24409” Classe H3 per opera

MANUALE DI USO, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Proponente: FRACASSO SPA
VIA BARBARIGA N. 7
30032 - FIESSO D’ARTICO (VE)
ITALIA

Progettista del prototipo: DOTT. ING. LUIGI CICINNATI
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PADOVA, N. 1422

09 Luglio 2010

1 INDICE

1 INDICE 3

2 PREMESSA 4

3 DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO 4

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI LA BARRIERA STRADALE 7

5 CRITERI DI UTILIZZO DEL SISTEMA IN ITALIA 9

5.1 PROGETTAZIONE DELLE APPLICAZIONI IN ITALIA 9
5.2 TRATTAMENTO DELLE ESTREMITÀ 10
5.3 LARGHEZZA OPERATIVA 10
5.4 LUNGHEZZA MINIMA DI IMPIEGO DELLA BARRIERA 10

6 CRITERI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA 11

6.1 OPERAZIONI PRELIMINARI 11
6.2 SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA LONGITUDINALE 11
6.3 VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DELLA INSTALLAZIONE 12

7 MANUTENZIONE 13

2 PREMESSA

Scopo del presente manuale è quello di fornire all'utente ed al progettista del sistema di sicurezza "3n24409 FRACASSO" le principali informazioni necessarie ad un corretto utilizzo del dispositivo.

3 DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO

Il dispositivo in oggetto è realizzato attraverso un prototipo, necessario all'effettuazione delle prove sperimentali.

La soluzione finale è stata raggiunta tramite una barriera con interasse fra i montanti pari a 1.50 m che presenta due elementi longitudinali: un nastro a tre onde collegato al montante tramite distanziatore metallico e un corrente superiore con sezione a "C" 180x150x40 mm sp. 3.0 mm collegato ai montanti tramite distanziatore metallico.

Il montante viene vincolato al cordolo tramite quattro tirafondi attraverso la piastra saldata alla sua base.

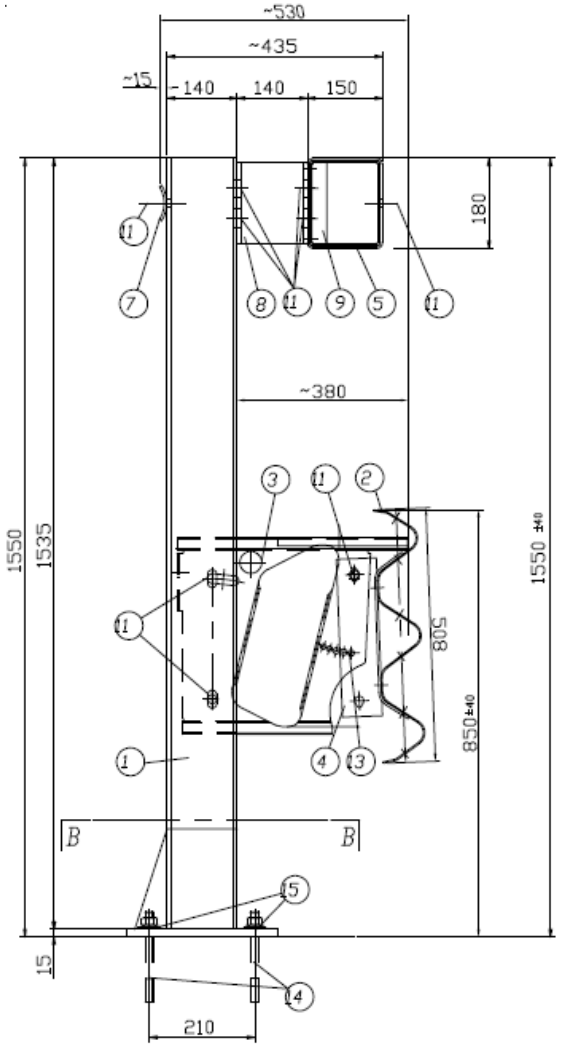


Figura 1: Vista laterale della barriera.

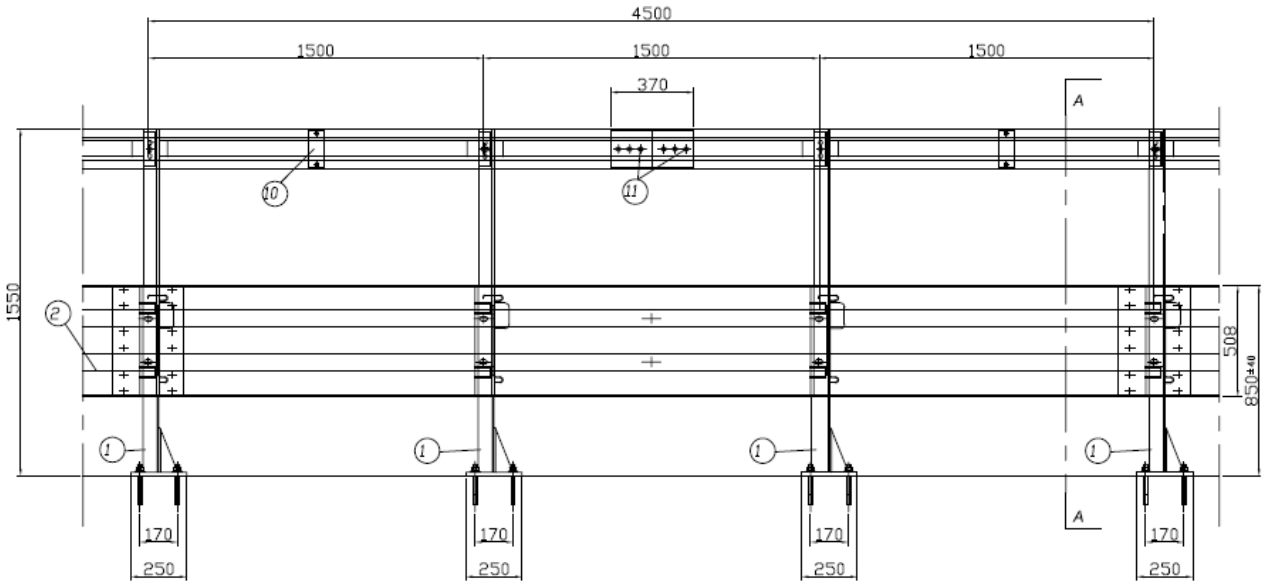


Figura 2: Vista frontale della barriera.

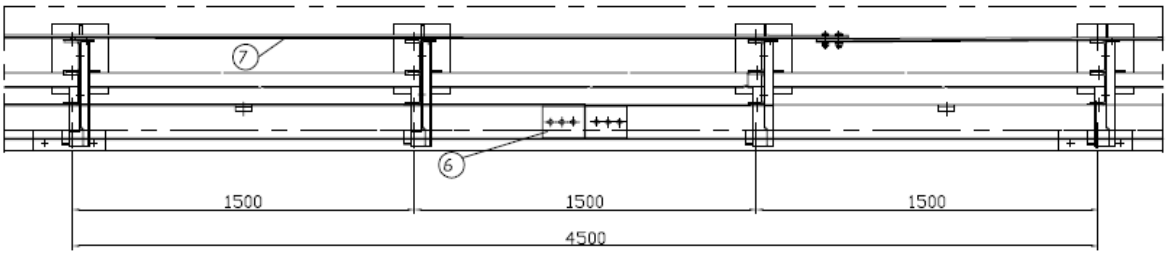


Figura 3: Vista dall'alto della barriera.

Il dispositivo in oggetto possiede le caratteristiche specifiche esattamente riportate nella distinta dei materiali costituenti la barriera del tipo "**3n 24409**" ove, per ogni elemento strutturale componente, figura la quantità numerica da impiegare ed il peso del materiale impiegato.

DISTINTA MATERIALE BARRIERA "3n24409"

OGGETTO: Barriera laterale su manufatto h.1550, Pali U140x70x7 h.1535 +P., int.1500 mm, Dist.460 spec.con foro,Trave sup.

Int.nastro: 4500 | Numero tratti :

POS.	CODICE ART.	RIF.N° DIS.	DESCRIZIONE	Q.TA' PER m.l. 4,5	Q.TA' TOTALI	PESO (al nero) CAD. kg.	NOTE
1	03.4774285B	3N24493_1	"3n" Palo U140x70x7 H.1535 +P.Sp.15 mm	3	0	32,07	
2	03.4645	3n8338_2	"3n" nastro int.4500 sp.3,0 mm	1	0	84,40	
3	03.485629	3n23707_1	"3n" Distanz. 460X392 spc.con scansonatura e foro	3	0	3,77	
4	03.48553	3n21311_2	"3n" Dissipatore di energia sp.5,0 con ala L.80	3	0	2,03	
5	03.5550	3n8340_1	"3n" piatto sagomato 70x5 L.4640	1	0	12,36	
6	03.25060	3n22260_1	"3n" trave a C180x150x40 Sp.3 L.4496 mm	1	0	56,93	
7	03.25041	3n21320_2	Manicotto C140x170x35 Sp.4 L.370 mm	1	0	5,36	
8	03.163123	3n21323_1	"3n" distanziatore U140x70x7 H.160 mm	3	0	2,21	
9	03.4882	3n20289_2	Piastrina 200x70x4 forata	2	0	0,43	
10	03.1642	b7962	Piastrina copriasola 100x45x5 mm	6	0	0,17	
11	03.4881	3n20291_1	Morsetto ad L60x35x5 H.166 mm	3	0	0,53	
12	03.17785		Vite M16x30 T.T. cl.6.8	41	0	0,07	
13	03.17815		Vite M16x45 T.T. cl.6.8	21	0	0,09	
14	03.1827		Vite M10x25 T.E. cl.8.8	7	0	0,03	
15	03.1914		Dado M16 6S	62	0	0,03	
16	03.1905		Dado M10 6S	7	0	0,01	
17	03.1964		Rondella per M16 UNI6592	62	0	0,02	
18	03.1955		Rondella per M10 UNI6592	7	0	0,005	
19	03.6862		Tirafondi M18 TSM B16 L=190 mm cl.10.9	12	0	0,28	
20	03.1917		Dado M18 per tirafondo TSM B16	12	0	0,04	
21	03.1985	3n23790_2	Rond.compressibile per M18 con intagli	12	0	0,05	
22	03.19999		Cartucce miscela adesiva x Tiraf. nr. ⇨	0,48	0		
REVISIONE		1	Sostituita la cartuccia di resina da 300 ml con 410 ml			Pasqualetto	14/12/2009
TRATTO L. = m.l.			Nr.MODULI:	0			

PESO ZINCATO = 67,52 Kg/ml (con zinco al 3% sul peso al nero)

Figura 4: Distinta base della barriera

Principali caratteristiche geometriche della barriera:

- altezza della barriera installata rispetto al piano viabile: ml. 1.550
- larghezza trasversale della barriera installata: ml. 0.53
- montanti con sezione U 140x70x7 mm ad interasse ml. 1.50
- distanziatore 460x392 mm formato da lamiera sagomata collegata ad un dissipatore
- nastro a tre onde, spessore mm. 3
- 1 corrente superiore a “C” 180x150x40 mm sp. 3.0 mm
- Distanziatore a “U” 140x70x7 mm H=160 mm

Per i dettagli realizzativi si rimanda ai disegni di progetto riportati in allegato.

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI LA BARRIERA STRADALE

Le caratteristiche fisiche e chimiche dei materiali (acciaio) da impiegare per la realizzazione del dispositivo, stabilite in funzione della maggiore caratteristica prestazionale (deformabilità), sono desumibili dai certificati di origine dei materiali, allegati, e dalle prove di laboratorio eseguite ***a posteriori*** secondo EN 10002-1 ed EN 10025, a meno dell'effetto di incrudimento, dovuto ai molteplici processi di lavorazione meccanica, nonché all'impatto subito dalla barriera.

Nella seguente tabella sono riportati i materiali per ciascun componente della barriera.

POS.	CODICE	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE
1	03.4774285B	PALO U140x70x7 H.1535 + P. Sp.15 E RINF.	S275JR
2	03.4645	"3n" NASTRO INT.4500 Sp.3mm	S235JR
3	03.485629	"3n" DISTANZIATORE SPEC. 460x392 Sp.3 mm.	S235JR
4	03.48553	"3n" DISSIPATORE D' ENERGIA L.80 Sp.5 mm	S235JR
5	03.25060	TRAVE SUPERIORE 180x150 Sp.3 INT.4500 mm.	S235JR
6	03.25041	MANICOTTO 140x170 Sp.4 L.370 mm.	S235JR
7	03.5550	PIATTO SAGOMATO 70x5 L.4640 mm.	S235JR
8	03.163123	DISTANZIATORE U140x70x7 PER TRAVE SUP.	S235JR
9	03.4881	MORSETTO AD "L" 60x35x5 L.166 mm	S235JR
10	03.4882	PIASTRINA AD "U" 170x70x4 mm	S235JR
11		BULLONI M16 TT	CLASSE 6.8
12		BULLONI M14 TE	CLASSE 6.8
13		BULLONI M10 TE	CLASSE 6.8
14		TIRAFONDI M18 CON DADO	CLASSE 10.9
15		RONDELLA COMPRESSIBILE PER M18	S235JR

Tabella 1: Componenti e relativi materiali utilizzati nella barriera

In particolare si tratta d'acciai di qualità, usualmente impiegati nelle costruzioni civili e corrispondenti al seguente tipo:

- acciaio **S 235 JR** secondo **UNI EN 10'025-2:2004 (E)**, equivalente al tipo **Fe360**, con cui sono realizzati tutti gli elementi della barriera, con tolleranze **EN 10'051.**
- acciaio **S 275 JR** secondo **UNI EN 10'025-2:2004 (E)**, equivalente al tipo **Fe430**, con cui sono realizzati tutti gli elementi della barriera, con tolleranze **EN 10'051**
- Trattamento superficiale protettivo: zincatura a caldo secondo **UNI EN ISO 1461**

Le caratteristiche dei materiali menzionati sono le seguenti:

Materiale	$\mathbf{E_s}$ [MPa]	$\mathbf{f_u}$ [MPa]	$\mathbf{f_y}$ [MPa]	**A**%
Acciaio *S235JR (Fe360B)*	*206 000*	$360 \div 510$ $(3 \leq t \leq 100mm)$	≥ 235 $(t \leq 16mm)$	≥ 26 $(3 \leq t \leq 40mm)$
Acciaio *S275JR (Fe430B)*	*206 000*	$410 \div 560$ $(3 \leq t \leq 100mm)$	≥ 275 $(t \leq 16mm)$	≥ 23 $(3 \leq t \leq 40mm)$

Tabella 2: Caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti la barriera.

I simboli utilizzati hanno i significati convenzionali:

$\mathbf{E_s}$	=	modulo di Young
$\mathbf{f_u}$	=	tensione di rottura
$\mathbf{f_y}$	=	tensione di snervamento
A%	=	allungamento percentuale.

Tabella 3: Significato dei simboli

5 CRITERI DI UTILIZZO DEL SISTEMA IN ITALIA

In relazione alla classe del dispositivo (H3) e alle prestazioni verificate e certificate dalle prove, si ritiene d'indicare, per il dispositivo in oggetto, alcune diverse destinazioni d'uso più ricorrenti per la rete viaria italiana.

Per strade di nuova concezione, l'impiego del dispositivo può essere previsto senza particolari accorgimenti per opere, sia per ponti, naturalmente verificando la disponibilità di spazio libero, sia per margini laterali in rilevato (realizzazione di cordolo di fondazione).

Per l'adeguamento di strade esistenti sembra conveniente l'impiego per opere d'arte a patto di verificarne l'idoneità in termini di spazio disponibile.

L'impiego previsto di questo dispositivo, in Italia, secondo il D.M. 21.06.2004, n. 2367, è:

Tipo di strada	**Tipo di traffico**	**Posizione della barriera**
autostrade e strade extraurbane principali	II, III	***bordo ponte***
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	III	***bordo ponte***

Tabella 4: Impiego previsto della barriera bordo ponte

oltre che in tutte le altre situazioni previste da esigenze di progetto.

5.1 Progettazione delle applicazioni in Italia

La progettazione esecutiva della applicazione, in Italaia, è attribuzione del progettista applicativo secondo quanto disposto dal Decreto del Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 Giugno 2'004, n. 2'367: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".

Il decreto in argomento - infatti - e la successiva Direttiva 25 Agosto 2004: "Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali" richiamano le funzioni e le responsabilità del progettista applicativo, in particolare nella individuazione delle zone da proteggere, nella scelta dei dispositivi da utilizzare in funzione delle condizioni ambientali e nella redazione del progetto esecutivo, composto da relazione di calcolo e da specifici disegni esecutivi.

Per strade esistenti, in particolare, il progettista delle applicazioni ha la facoltà e l'obbligo di apportare alla struttura della barriera le modifiche necessarie alla corretta collocazione della struttura nel particolare contesto viario.

5.2 Trattamento delle estremità

Il prototipo della barriera è stato sottoposto a test senza l'aggiunta di particolari elementi alle estremità.

Si ricorda comunque che in Italia, come recita l'Art. 6 del D.M. 21 giugno 2004, ***"Il progettista di cui al Art. 2 del D.M. 223/92 nel prevedere la protezione dei punti previsti nell'Art. 3 definirà le classi prestazionali dei dispositivi da adottare secondo quanto indicato nelle presenti istruzioni e in particolare il peso massimo, i vincoli, la larghezza di lavoro, ecc., tenendo conto della loro congruenza con il tipo di supporto, il tipo di strada, le manovre ed il traffico prevedibile su di essa e le condizioni geometriche esistenti".***

La scelta dei terminali rientra nelle competenze specifiche del progettista delle applicazioni. Si ricorda – inoltre - che i terminali delle barriere stradali ***non devono essere esposti al traffico*** e la loro costruzione *in situ* deve rappresentare una transizione graduale delle prestazioni attese, che dal valore minimo, all'inizio, devono essere le massime previste nel punto in cui i terminali si uniscono alla barriera.

Al progettista della applicazione stradale si propongono soluzioni costituite da brevi tratti di elementi inclinati di trave superiore, di nastro principale e corrente inferiore.

Si raccomandano soltanto terminali che siano stati sottoposti ai test per il controllo delle effettive prestazioni in accordo a UNI EN 1317, parte 4.

5.3 Larghezza operativa

Sulla base della larghezza operativa di 2.80 metri del prototipo, sottoposto alle necessarie prove sperimentali, si è ottenuta la classificazione W 8.

La barriera è pertanto utilizzabile in tutti i casi in cui si richiede una larghezza operativa maggiore o eguale a 2.80 metri.

5.4 Lunghezza minima di impiego della barriera

Il prototipo della barriera che è stato sottoposto ai test prescritti dalle norme di riferimento, costituite dalla norma europea EN 1317, parte 1 e parte 2, ha una lunghezza di 94,80 metri, senza l'aggiunta di particolari elementi alle estremità.

Si consiglia pertanto di utilizzare il sistema longitudinale in tratti di lunghezza eguale oppure maggiore a 94,80 metri m, lunghezza che ha dimostrato, nelle condizioni di prova, di offrire un funzionamento corretto con prestazioni piene e totali.

Per installazioni di lunghezza inferiore al tratto sottoposto a test non si esclude la possibilità di impiego della barriera ma sarà cura e responsabilità del progettista delle applicazioni valutare - caso per caso - la effettiva possibilità di ottenere un positivo e corretto comportamento del sistema.

6 CRITERI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA

In questa sezione del manuale si forniscono le istruzioni di massima per una corretta installazione del dispositivo di sicurezza. Le istruzioni prendono come riferimento lo "Schema di montaggio" riportato in ultima pagina.

6.1 Operazioni preliminari

Per lavori di installazione in presenza di traffico occorre predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e riparare il personale dal flusso degli automezzi, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza.

Lo scarico degli elementi della barriera stradale dagli automezzi di trasporto può avvenire o con una gru installata su automezzo o mediante elevatori muniti di forche, nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza.

Il personale deve essere munito del previsto equipaggiamento quale scarpe, guanti, occhiali ed in particolari casi di casco, cinture di sicurezza e quanto altro previsto dallo specifico sito e dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

6.2 Sequenza delle operazioni di installazione della barriera longitudinale

Le operazioni di installazione sono disciplinate, in Italia, dal progetto di installazione - costituito dal disegno esecutivo della barriera applicata al sito - elaborato dal progettista della applicazione secondo quanto disposto dal D.M. 18 Febbraio 1992, n. 223 e dal D.M. 21.06.2004, n. 2367.

Al progetto di installazione, costituito da relazione, disegno ed istruzioni allegate, deve essere fatto pieno e totale riferimento.

1. Tracciare al suolo, per tutto il tratto interessato, una linea di riferimento che servirà per l'allineamento dei montanti, dei nastri e degli altri elementi longitudinali.
2. Distribuire i nastri lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico.
3. Predisporre i fori di alloggiamento dei tirafondi secondo l'interasse previsto ed installare le viti di ancoraggio utilizzando la apposita resina secondo specifiche del produttore.
4. I montanti vengono sollevati verticalmente e vincolati al basamento in corrispondenza dei tirafondi inghisati e secondo l'interasse richiesto dal disegno. Durante tale operazione occorre controllare: l'allineamento e la quota dei montanti, la distanza reciproca e la verticalità degli stessi; tali operazioni vanno eseguite nel rispetto delle tolleranze previste nel disegno esecutivo di riferimento.
5. Applicare ai montanti, con serraggio provvisorio, i distanziatori/dissipatori di energia del nastro, i distanziatori ad U del corrente superiore a C.

6. Installare il corrente superiore a C, fissandolo ai distanziatori ad U ed agli elementi di raccordo longitudinale.

7. Installare il piatto sagomato fissandolo alla parte alta superiore dei montanti.

8. Assemblare i nastri, precedentemente disposti sul terreno, collegandoli ai distanziatori e fra loro, utilizzando i bulloni previsti.

9. Bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria previo controllo delle quote e dell'allineamento.

10. L'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto del disegno esecutivo e delle norme di sicurezza .

6.3 Verifica della conformità della installazione

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controlla, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, almeno i seguenti aspetti di conformità:

1. Piena osservanza della conformità della installazione con i disegni esecutivi di riferimento.
2. Interasse dei pali e altezza del bordo superiore dei nastri e correnti, secondo quanto prescritto dai disegni esecutivi della barriera.
3. Lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dei disegni esecutivi e dell'andamento planimetrico ed altimetrico della strada.
3. Serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo quanto sotto precisato.
4. Rispetto di tutte le norme di sicurezza applicabili.

Coppia di serraggio della bulloneria	
BULLONI	**COPPIA [Nm]**
M16 Classe 6.8	**90** $^{+20}_{-10}$
M10 Classe 8.8	**5** $^{+1}_{-1}$
M18 Classe 10.9	**10** $^{+2}_{-2}$

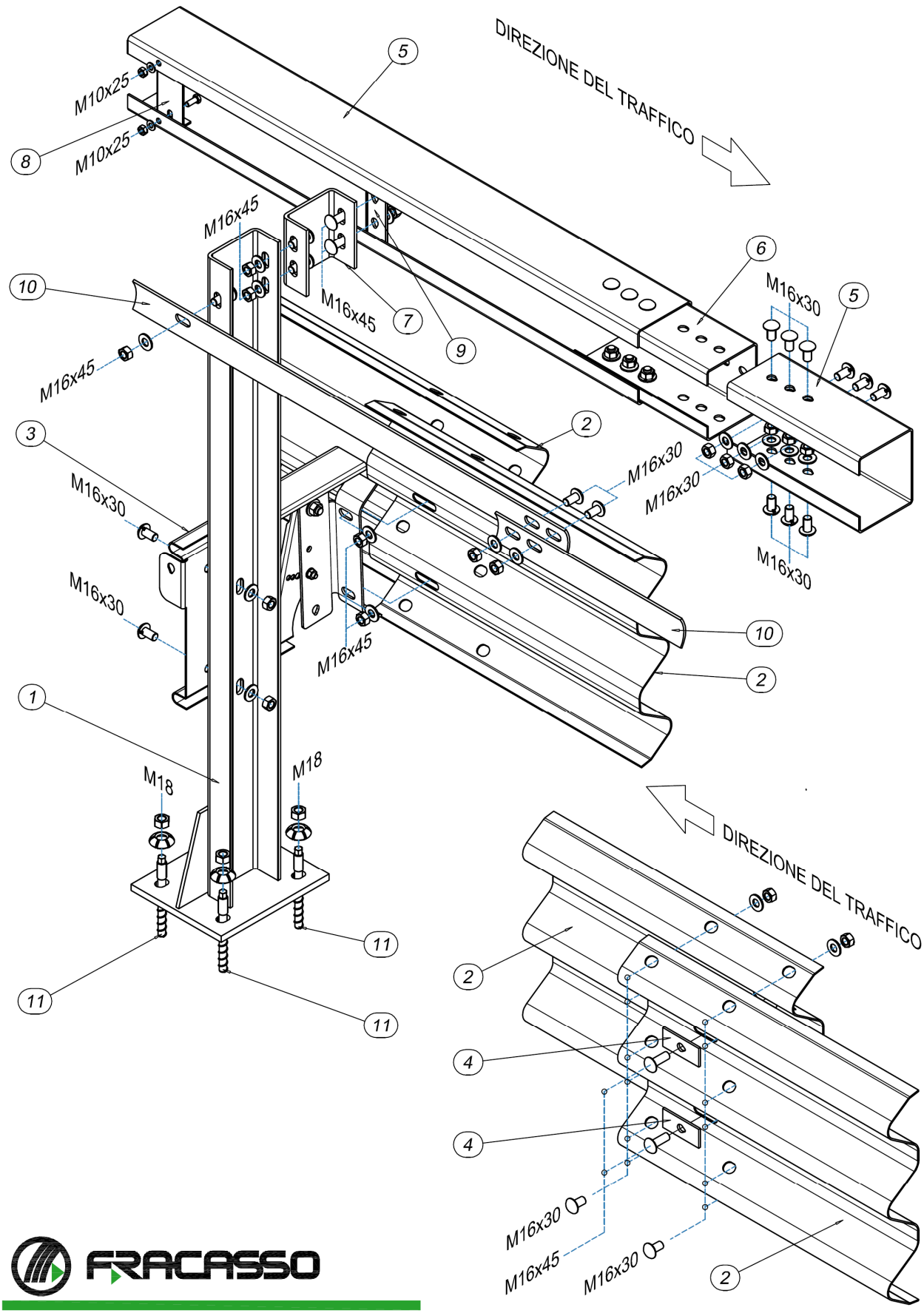
7 MANUTENZIONE

La barriera 3n24409 FRACASSO non necessita di particolare manutenzione durante la sua vita essendo tutti i suoi componenti protetti con rivestimento di zinco applicato a caldo o con verniciatura.

Si prescrive la sostituzione degli elementi danneggiati o semplicemente deformati durante gli impatti che la struttura - per la funzione che è chiamata a svolgere – subisce durante la sua vita.

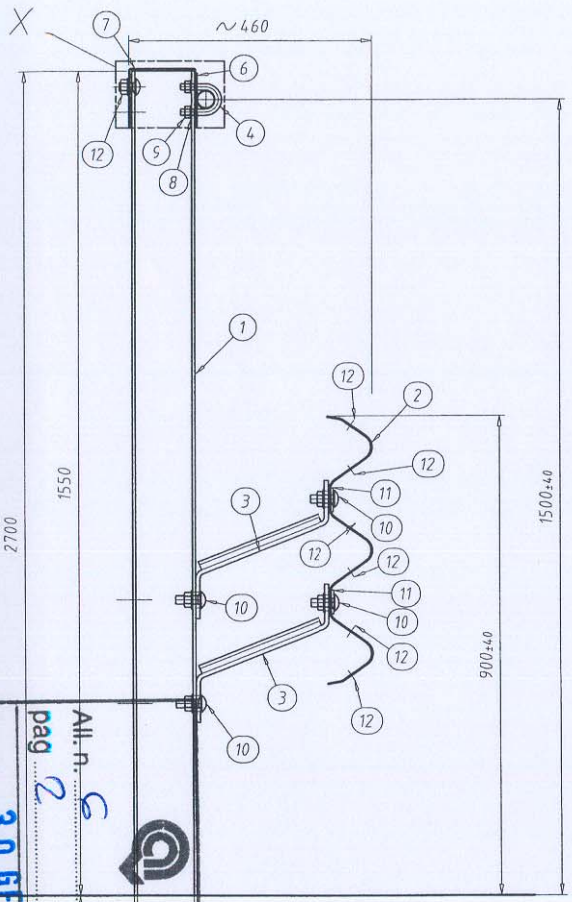
In occasione di urti si prescrive di verificare l'integrità - ed eventualmente di ripristinare – anche il collegamento degli ancoranti dei supporti della barriera ed il basamento dell'opera d'arte.

SCHEMA DI MONTAGGIO BARRIERA 3n24409 H3 PER OPERE

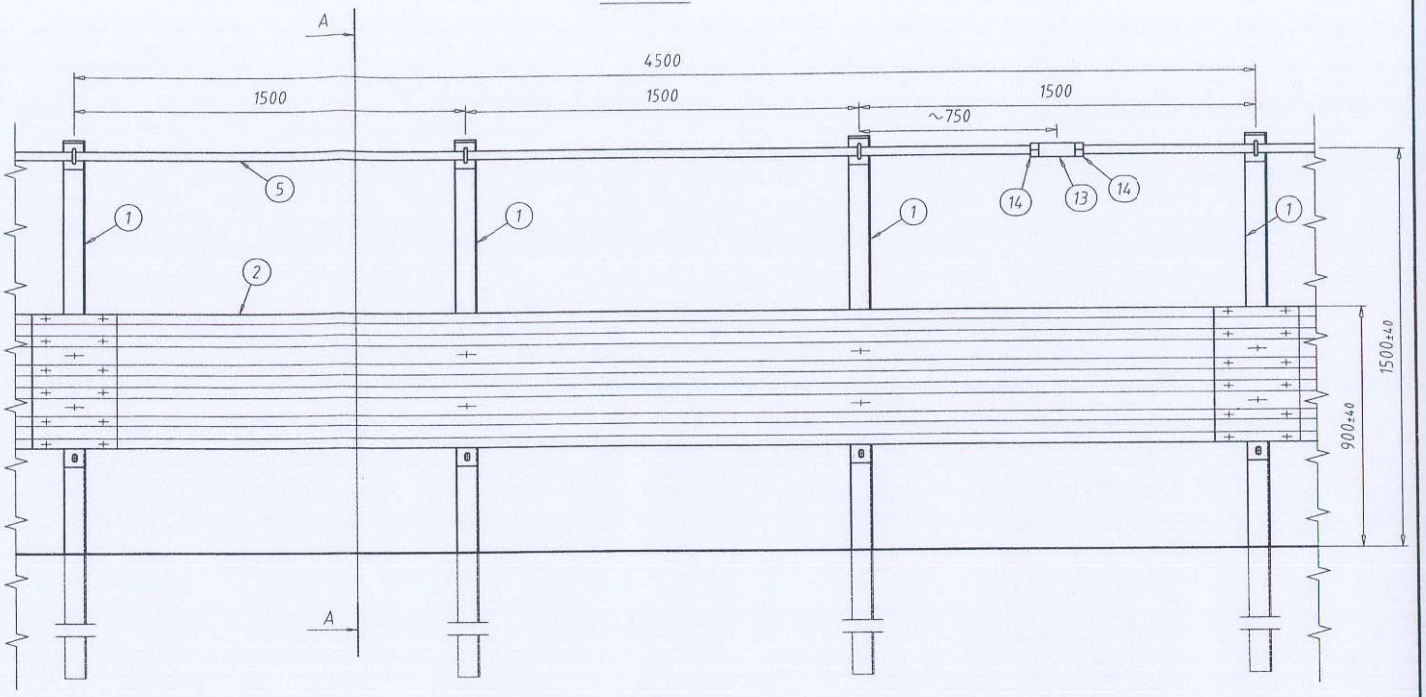


0057_DIS_3n28079-W8A-H3BL.pdf

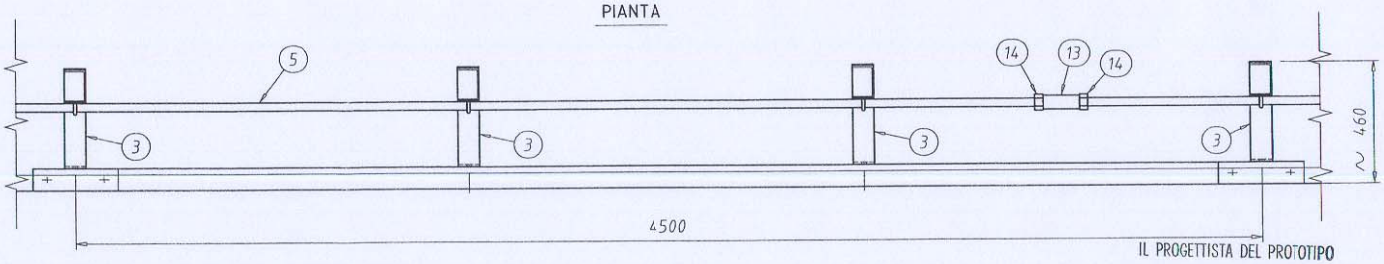
SEZIONE A-A
SCALA 1:10



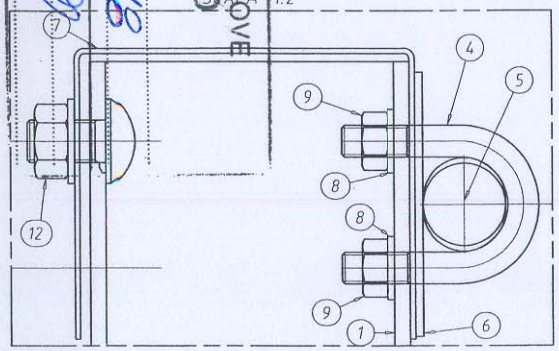
PROSPETTO



PIANTA



DETTAGLIO X
SCALA 1:2



POS.	DESCRIZIONE	MATERIALE
1	PALO U120x80x5.9 mm H=2700mm	S235JR
2	"3n" NASTRO INT.4500mm sp.3mm	S235JR
3	DISTANZIATORE 250x260x8 L=80mm	S235JR
4	MORSETTO BLOCCA BARRA FILETTATO M12	CLASSE 6.8
5	BARRA FILETTO GROSSO Ø32	
6	PIASTRA 100x80 sp.3mm	S235JR
7	CAPPUCCIO 110x128x80 sp.2mm	S235JR
8	RONDELLA PER M12 UNI 6592	CLASSE 4.8
9	DADO M12 UNI 5588	CLASSE 8
10	BULLONE M16x45 T.T.	CLASSE 8.8
11	PIASTRINA COPRIASOLA 100x45x5 mm	S235JR
12	BULLONE M16x30 T.T.	CLASSE 8.8
13	CONNETTORE BARRE Ø32	
14	CONTRODADO PER CONNETTORE BARRA	

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO
METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

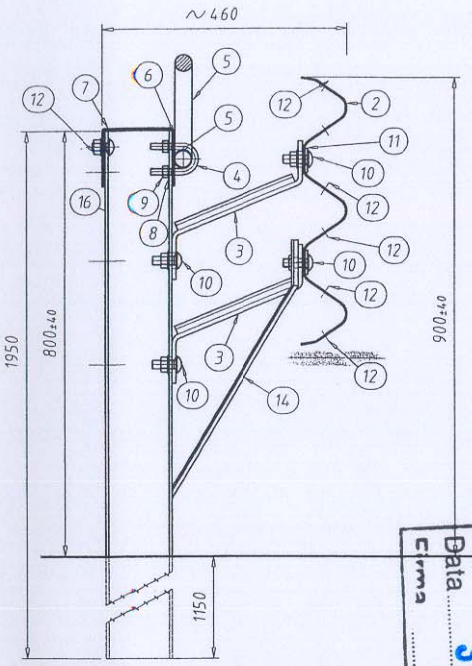
CLIENTE:
CANTIERE:
OGGETTO: BARRIERA 3n IN CLASSE H3 CON PALI U120x80x5.9 INT.1500mm CORRENTE SUP CON BARRA Ø32 L=12m

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			
			3		DATA:	FIRMA:
DATA	28/11/2005	28/11/2005	2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI	1		DATA:	FIRMA:

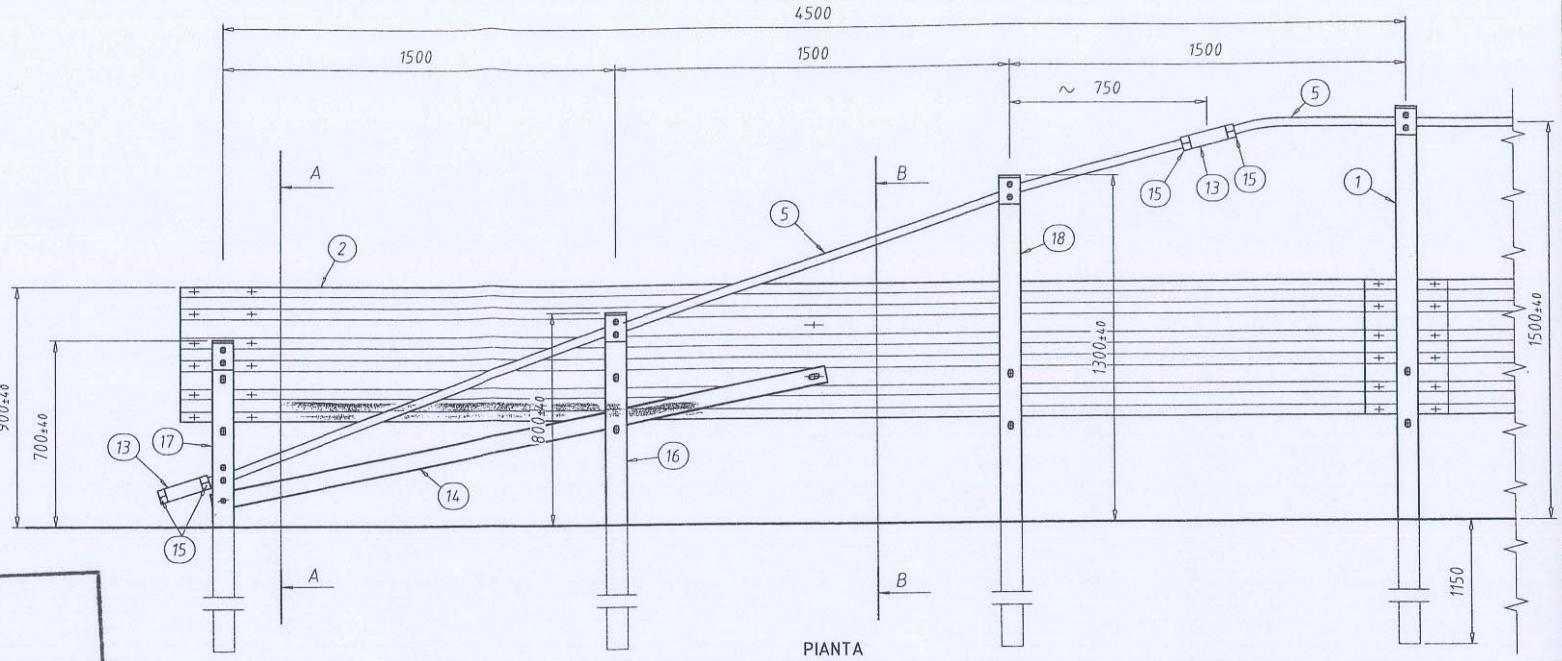
$PESO_{nero}$ (kg):	$PESO_{zinc}$ (kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA:
SCALA: 1:20	N° PEZZI:	CODICE:	DISEGNO N°: 3128079

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag. 2 di pag. 16
Data 30 GEN. 2006
Firma

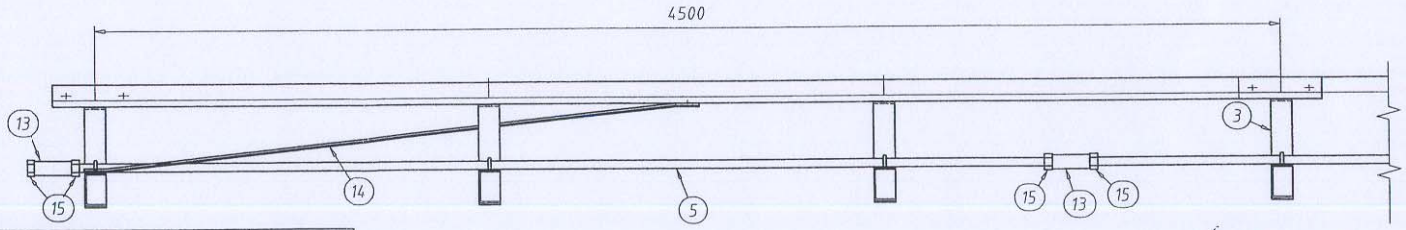
SEZIONE B-B
SCALA 1:10



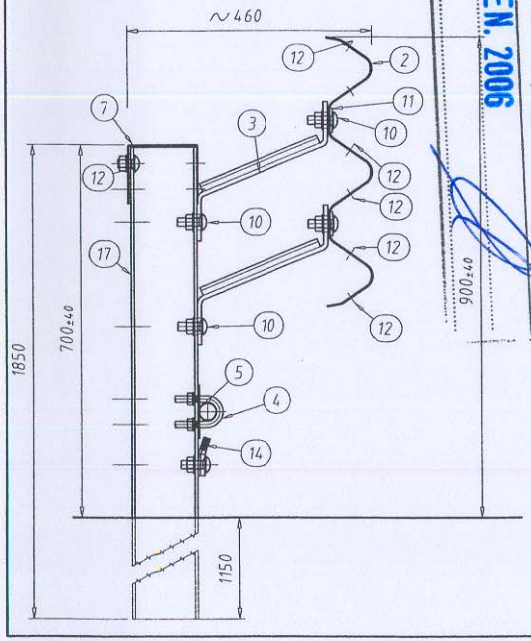
PROSPETTO LATO POSTERIORE BARRIERA



PIANTA



SEZIONE A-A
SCALA 1:10



CENTRO PRATICHE aisico
All. n. 6
pag 3 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

POS.	DESCRIZIONE	MATERIALE
1	PALO U120x80x5.9 mm H=2700mm	S235JR
2	"3n" NASTRO INT.4500mm sp.3mm	S235JR
3	DISTANZIATORE 250x260x8 L=80mm	S235JR
4	MORSETTO BLOCCA BARRA FILETTATO M12	CLASSE 6.8
5	BARRA FILETTO GROSSO Ø32	
6	PIASTRA 100x80 sp.3mm	S235JR
7	CAPPUCCIO 110x128x80 sp.2mm	S235JR
8	RONDELLA PER M12 UNI 6592	CLASSE 4.8
9	DADO M12 UNI 5588	CLASSE 8
10	BULLONE M16x45 T.T.	CLASSE 8.8
11	PIASTRINA COPRIASOLA 100x45x5 mm	S235JR
12	BULLONE M16x30 T.T.	CLASSE 8.8
13	CONNETTORE BARRE Ø32	
14	PIATTO SAGOMATO 70x5 L=2400mm	S235JR
15	CONTRODADO PER CONNETTORE BARRA	
16	PALO U120x80x5.9 mm H=1950mm	S235JR
17	PALO U120x80x5.9 mm H=1850mm	S235JR
18	PALO U120x80x5.9 mm H=2450mm	S235JR

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO
Ing. LUIGI CICINNATI

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

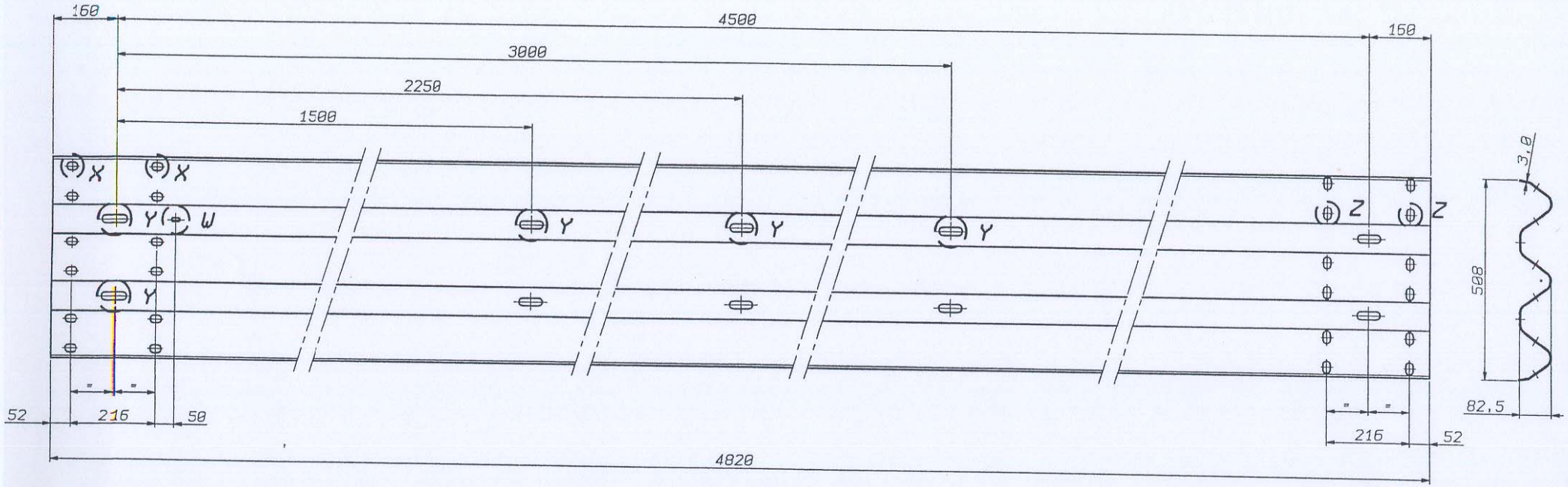
CLIENTE:

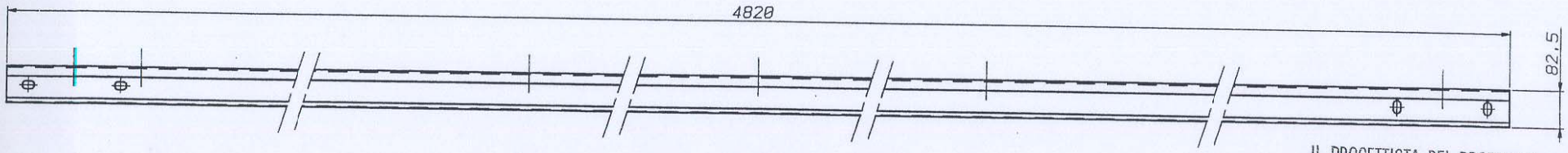
CANTIERE:

OGGETTO: MODULO TERMINALE ED INIZIALE PER BARRIERA 3n28079 IN CLASSE H3

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			
			3		DATA:	FIRMA:
DATA	30/11/2005	30/11/2005	2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI	1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(kg):	$PESO_{zinc.}$(kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA:
SCALA: 1:20	N° PEZZI:	CODICE:	DISEGNO N°: 3N28118





IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

Ing. LUIGI CICINNATI

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

CENTRO PROVE aisico

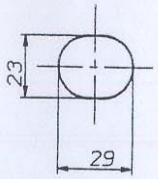
All. n. 6

pag 4 di pag 18

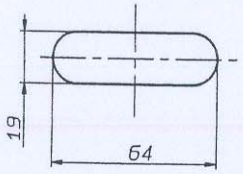
Data 30 GEN. 2006

Firma

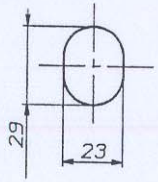
PART. "X"
SCALA 1:2



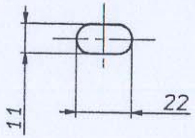
PART. "Y"
SCALA 1:2



PART. "Z"
SCALA 1:2



PART. "W"
SCALA 1:2



POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVILUPPO PIANO 745±2 Sp.3 mm	S235JR	83,98	

ATTREZZATURE:

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

CLIENTE :

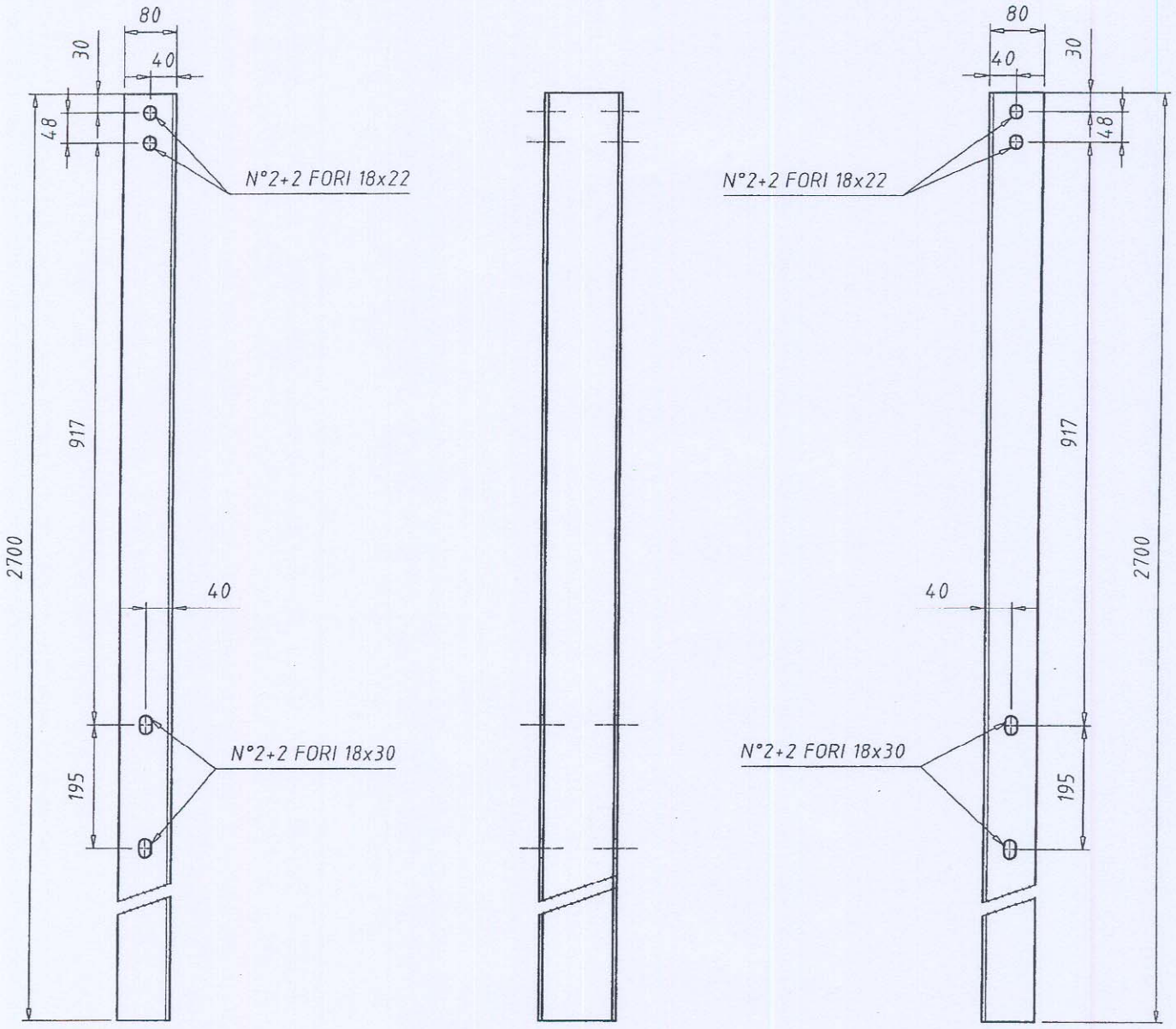
CANTIERE:

OGGETTO : "3N" NASTRO INT. 4500

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			
			3		DATA:	FIRMA:
DATA	12/10/2005	12/10/2005	2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	Zago	Cicinnati	1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(Kg): 83,98	$PESO_{zinc}$(Kg): 86,42	VERNICIATURA:	ZINCATURA :UNI EN ISO 1461
SCALA: 1:10 1:2	N° PEZZI:	CODICE: 03.46457	DISEGNO N°: 3n22848



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P.IVA: 00106750273

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

Ing. LUIGI CICINNATI

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVIUPPO PIANO 258x2700x5.9	S235JR	32.26	1

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

CENTRO PROVE aisico

CLIENTE:

CANTIERE:

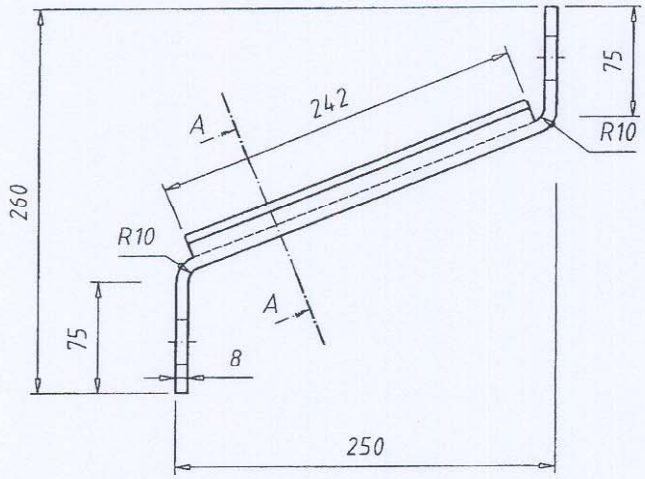
OGGETTO: PALO U120x80x5.9 mm H=2700 mm

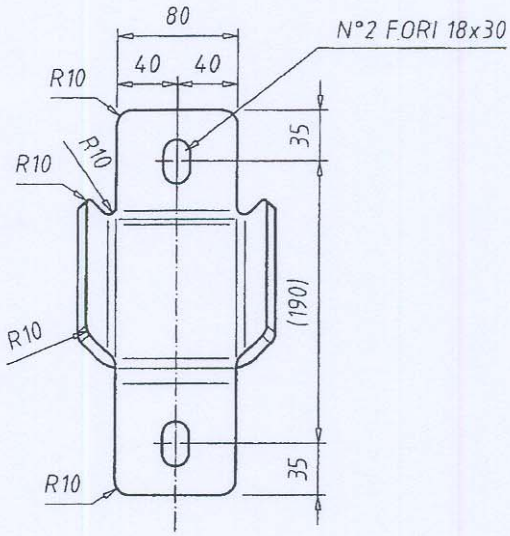
All. n. 6

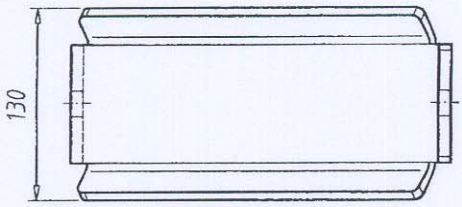
pag 5 di pag 18

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE				
			3		Data 30 GEN. 2006	DATA:	FIRMA:
DATA	17/11/2005	17/11/2005	2		Firma	DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI	1			DATA:	FIRMA:

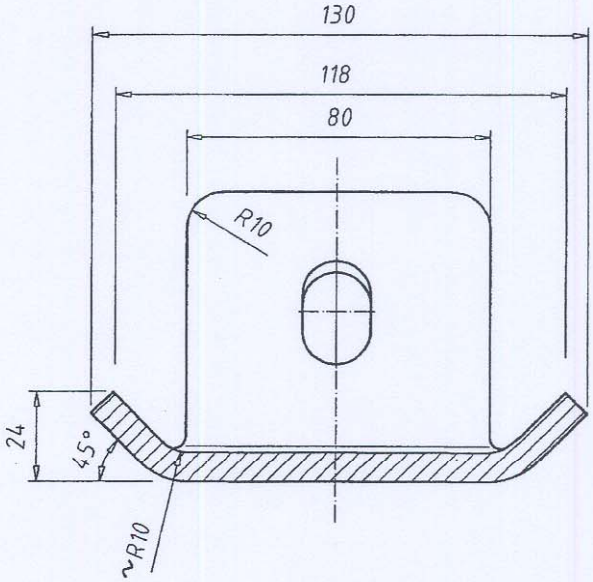
PESO $_{nero}$ (kg): 32.26	PESO $_{zinc.}$ (kg): 33.23	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:10	N° PEZZI:	CODICE: 03.46458	DISEGNO N°: 3n28072







SEZIONE A-A
SCALA 1:2



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P.IVA. 00166750273

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

Ing. LUIGI CICINNATI

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SP.8 mm	S235JR		1

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

CENTRO PROVE aisico

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETÀ DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

CLIENTE:

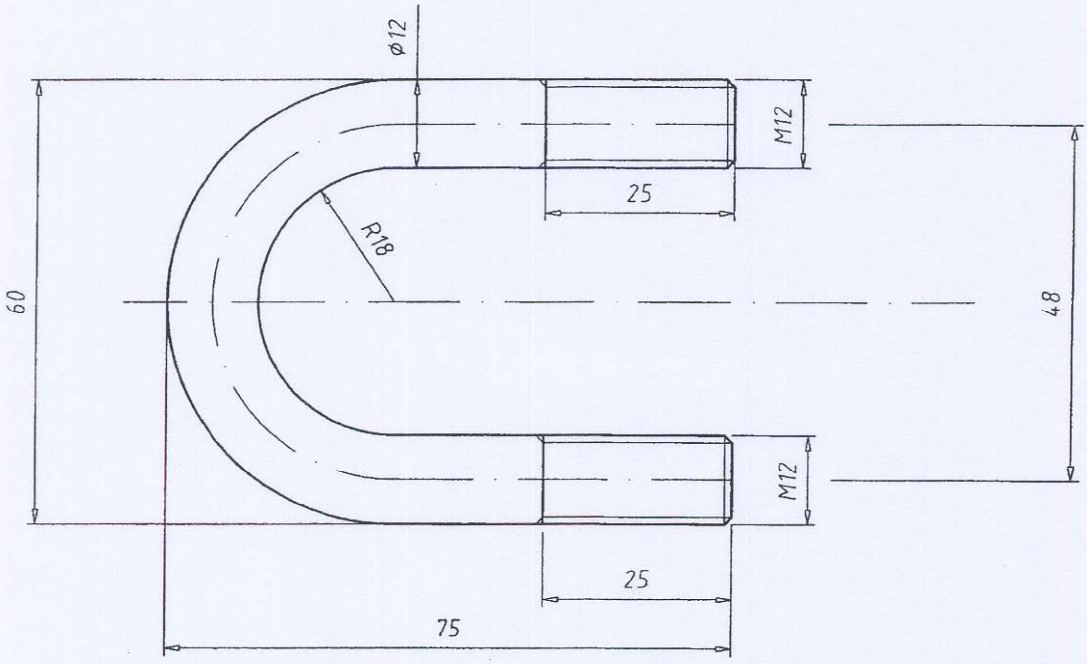
CANTIERE:

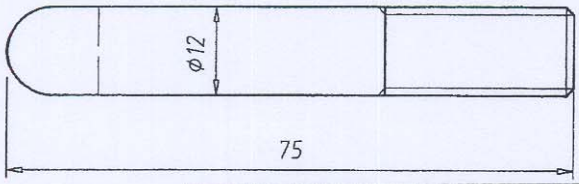
OGGETTO: DISTANZIATORE 250x260x8 L=80mm

All. n. 6
pag 6 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE		DATA:	FIRMA:
DATA	21/11/2005	21/11/2005		3		
				2	DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		1	DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(kg): 2.93	$PESO_{zinc.}$(kg): 3.02	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:5	N° PEZZI:	CODICE: 03.46459	DISEGNO N°: 3n28073





ACCIAIO CLASSE 6.8

CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 7 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. Fiscale/P.IVA: 00166750273

Ing. LUIGI CICINNATI
IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

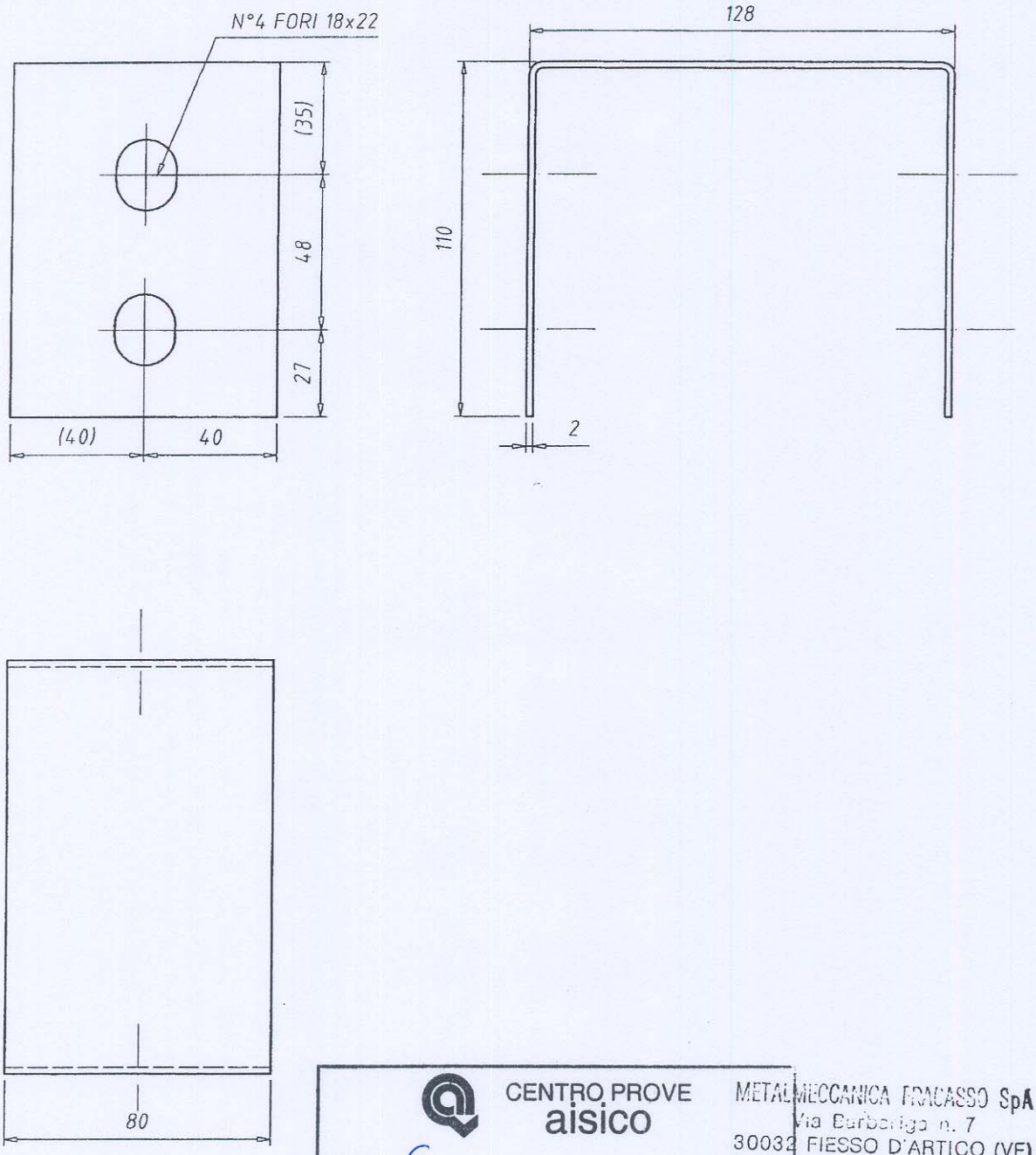
CLIENTE:

CANTIERE:

OGGETTO: MORSETTO A CAVALLOTTO PARZIALMENTE FILETTATO M12

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	23/11/2005	23/11/2005		2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		1		DATA:	FIRMA:

PESO $_{nero}$ (kg):	PESO $_{zinc}$ (kg): 0.15	VERNICIATURA:	ZINCATURA:
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE: 03.46480	DISEGNO N°: 3n28074



CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 8 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

ing. LUIGI CICINNATI
IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVILUPPO PIANO 340x80x2 mm	S235JR	0.43	1

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

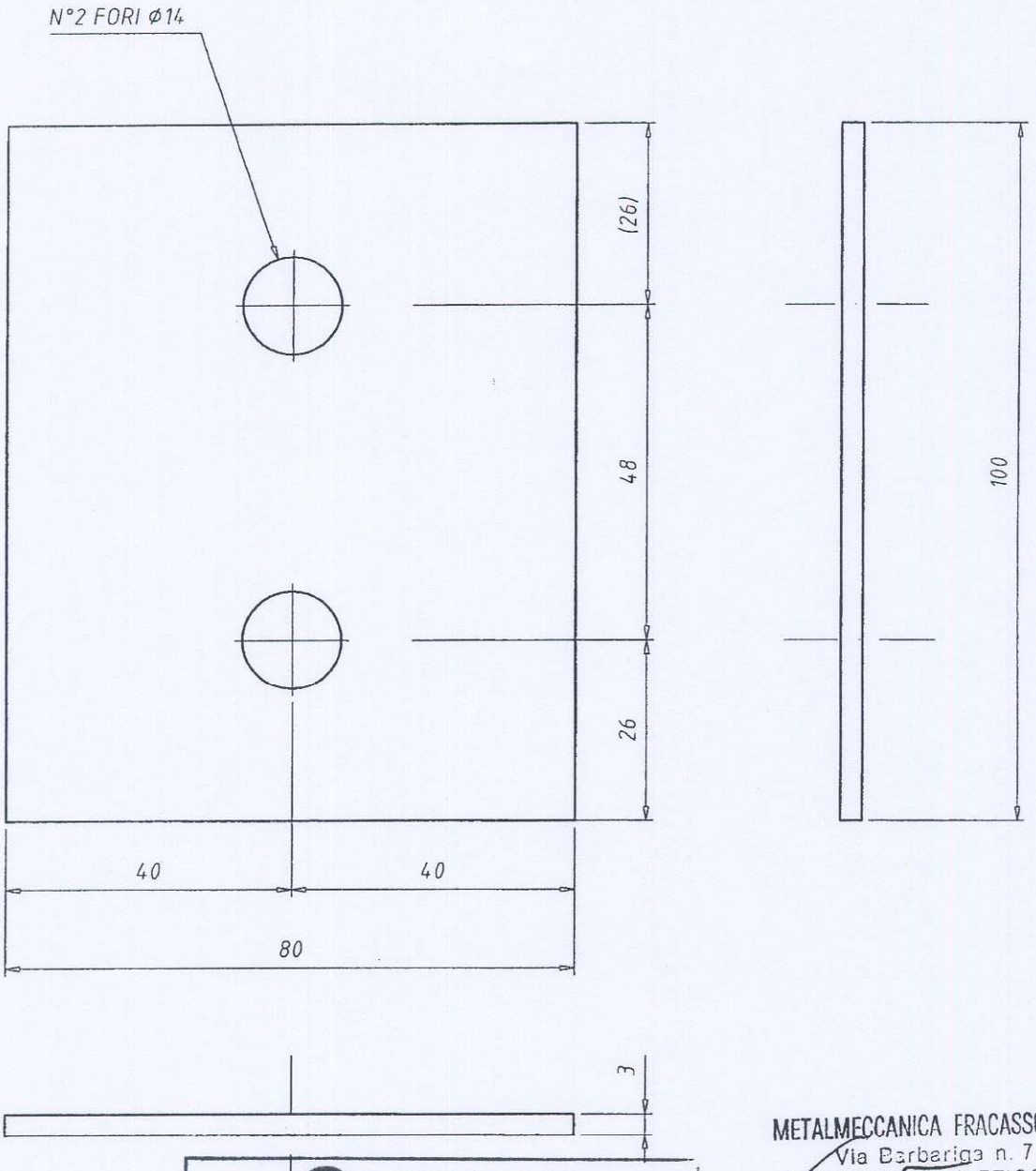
CLIENTE:

CANTIERE:

OGGETTO: CAPPUCCIO 110x128x80 sp.2mm PER PALO U120x80x5.9

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	16/11/2005	16/11/2005		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$ (kg): 0.43	$PESO_{zinc}$ (kg): 0.44	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:2	N° PEZZI:	CODICE: 03.46460	DISEGNO N°: 3n28075



CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 9 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA 00166750273

Ing. LUIGI CICINNATI
IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA 100x80x3mm	S235JR	0.19	1

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

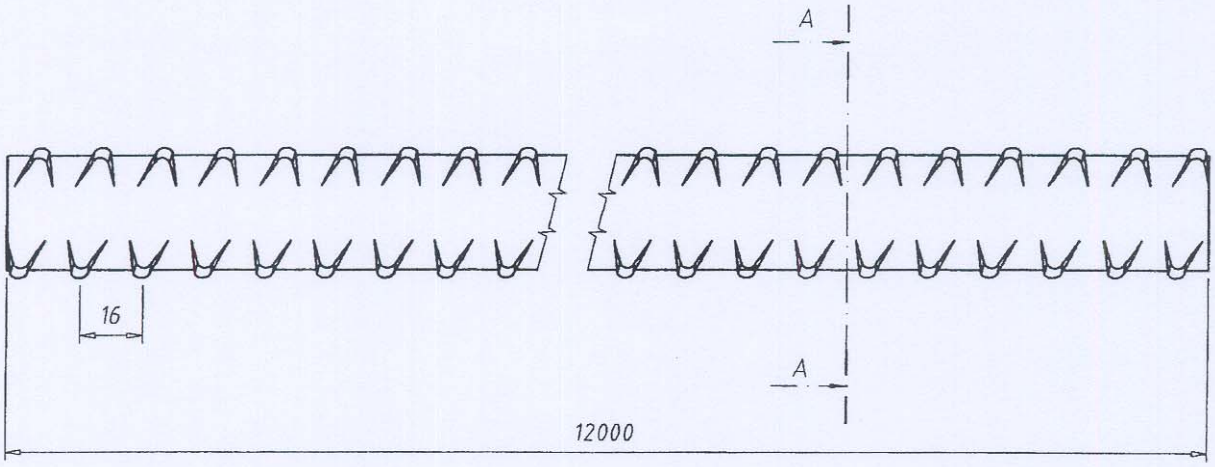
CLIENTE:

CANTIERE:

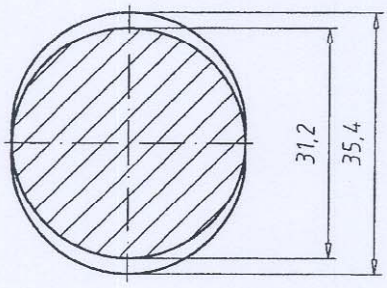
OGGETTO: PIASTRA 100x80 sp.3mm FORATA

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	23/11/2005	23/11/2005		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

PESO $_{nero}$(kg): 0.19	PESO $_{zinc.}$(kg): 0.20	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE: 03.46472	DISEGNO N°: 3n28076



SEZIONE A-A
SCALA 1:1



CARATTERISTICHE ACCIAIO

Ftk=550 MPa
Fyk=500 Mpa

CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 10 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 Fiesso D'ARTICO (VE)
C.F. e P. IVA: 00106750973
Ing. LUIGI CICINNATI
IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

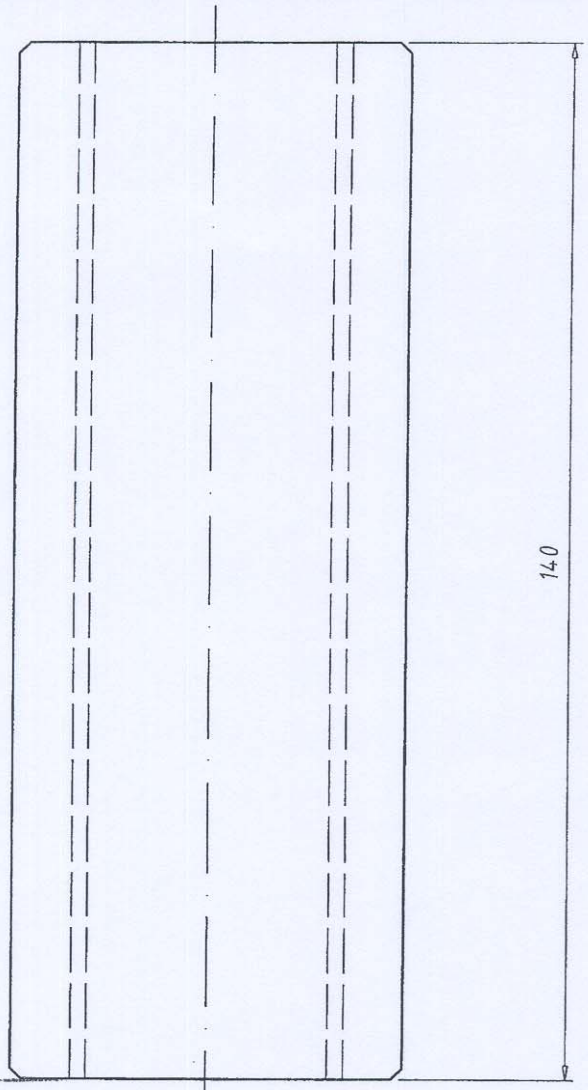
CLIENTE:

CANTIERE:

OGGETTO: BARRA FILETTO GROSSO Ø32 L=12m

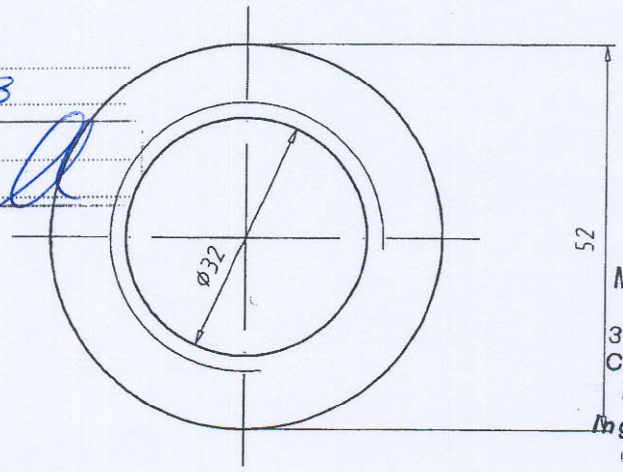
	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	22/11/2005	22/11/2005		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(kg): 75.72	$PESO_{zinc}$ (kg): 77.99	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO 1461
SCALA: 1:2	N° PEZZI:	CODICE: 03.46473	DISEGNO N°: 3n28077



CENTRO PROVE
aisico

All. n. 6
pag 11 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma



ACCIAIO TIPO: C45

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

Ing. LUIGI CICINNATI
IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

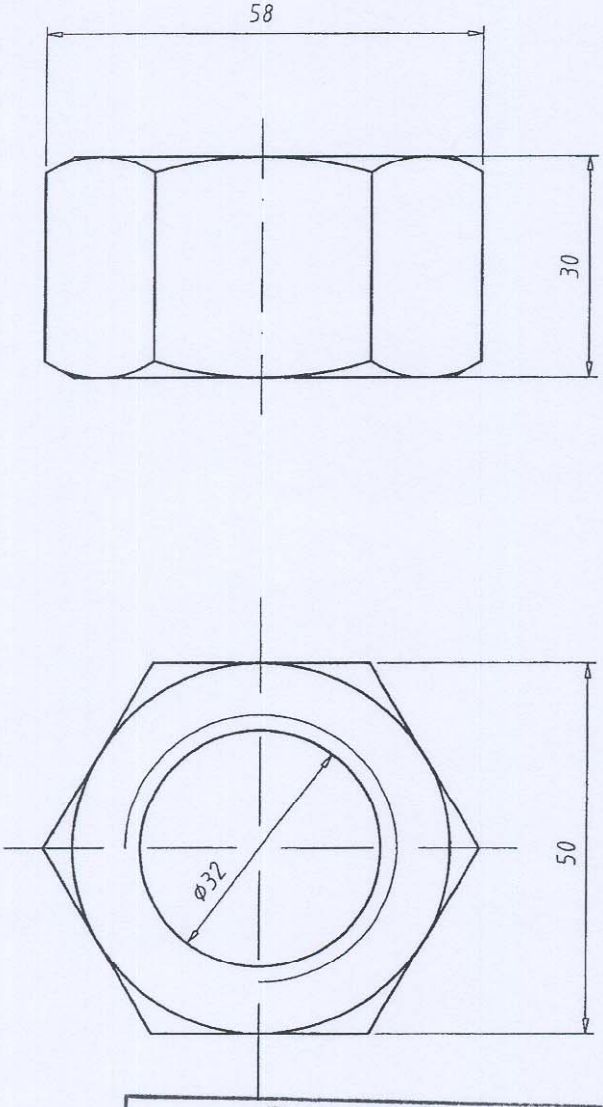
CLIENTE:

CANTIERE:

OGGETTO: CONNETTORE BARRA FILETTO GROSSO ø32mm

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	10/01/2006	10/01/2006		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

PESO $_{nero}$ (kg): 1.35	PESO $_{zinc}$ (kg): 1.39	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO 1461
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE: 03.46474	DISEGNO N°: 3N28078



ACCIAIO TIPO: C40

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 12 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI
IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

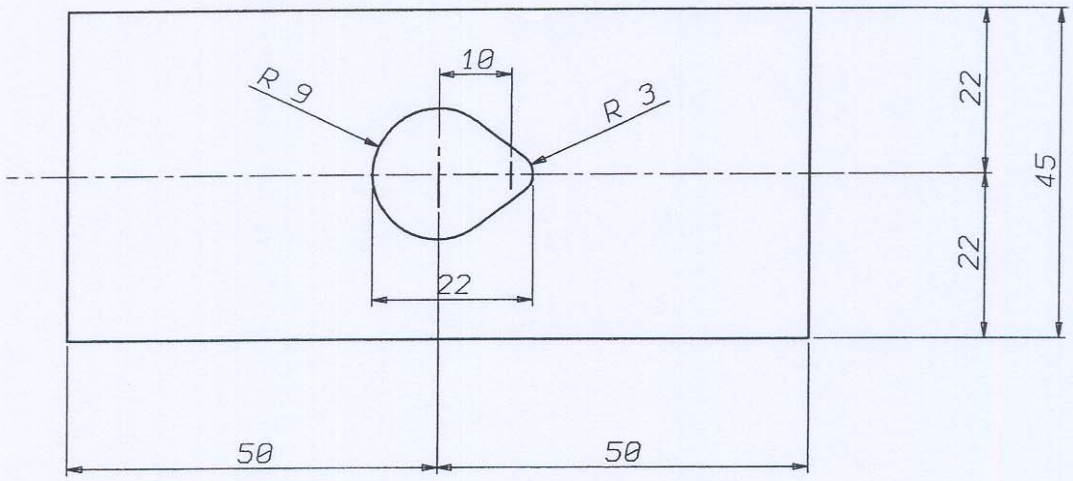
CLIENTE:

CANTIERE:

OGGETTO: CONTRODADO PER BARRA FILETTO GROSSO ø32mm

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE:	3		DATA:	FIRMA:
DATA	10/01/2006	10/01/2006		2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		1		DATA:	FIRMA:

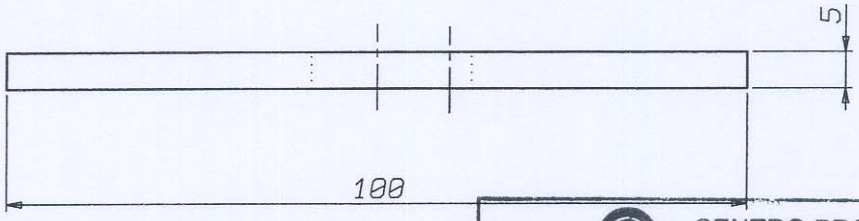
PESO $_{nero}$ (kg): 0.29	PESO $_{zinc.}$ (kg): 0.30	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO 1461
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE: 03.46475	DISEGNO N°: 3N28168



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

Ing. LUIGI CICINNATI



CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 13 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVILUPPO 100x5	S235JR		

ATTREZZATURE:

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 049/9800072

CLIENTE :

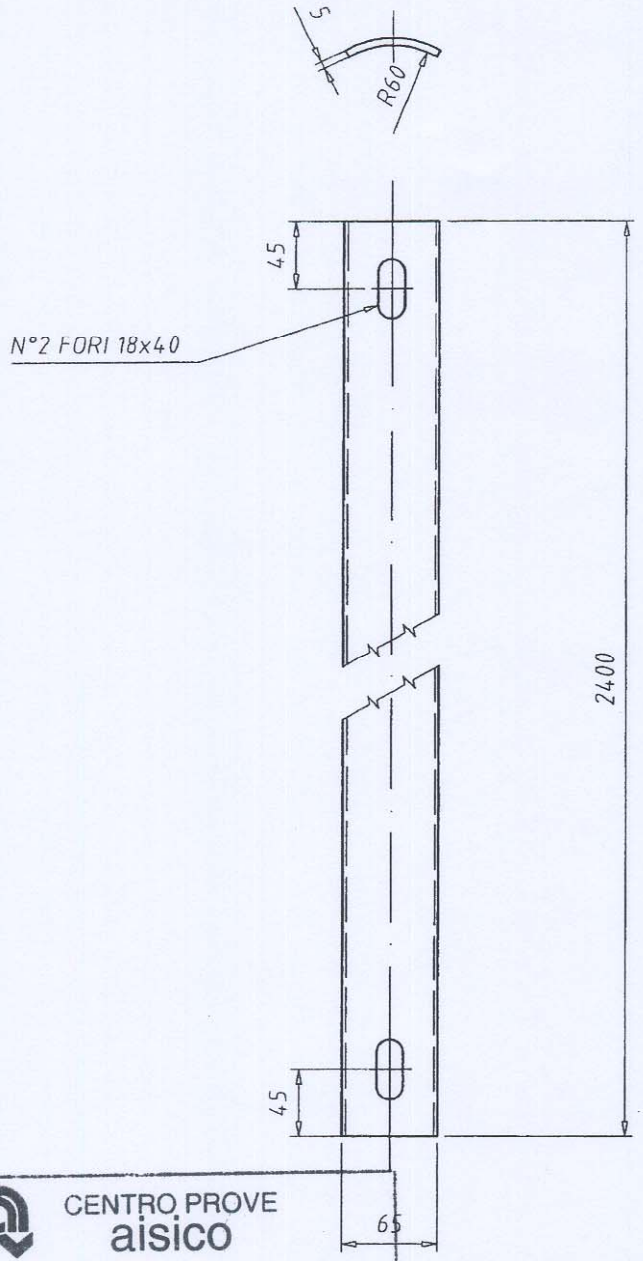
CANTIERE:

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

OGGETTO : PIASTRINA 45x5x100 FORO GOCCIA

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
				3		DATA:	FIRMA:
DATA	02-04-90			2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	M.D.			1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(Kg):	$PESO_{zinc}$(Kg): 0,16	VERNICIATURA:	ZINCATURA : UNI EN ISO1461
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE: 03.1642	DISEGNO N°: b7962



CENTRO PROVE aisico

All. n. 6

pag 14 di pag 18

Data 30 GEN. 2006

Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
C. F. e P. IVA: 00166750273

Ing. LUIGI CICINNATI

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SV. 70x5 mm L=2400mm	S235JR	6.59	1

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

CLIENTE:

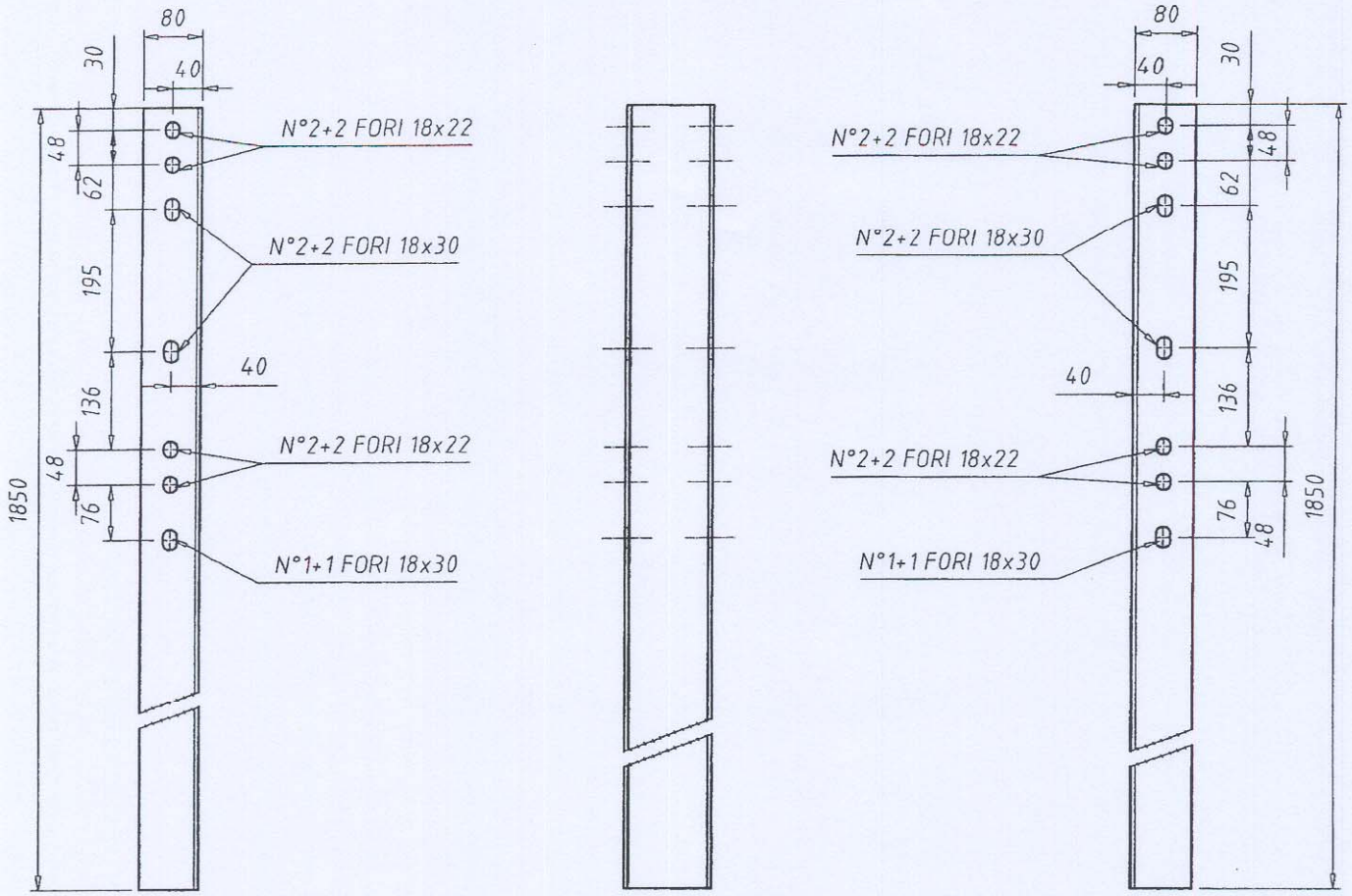
CANTIERE:

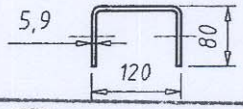
TUTTE LE QUOTE DIMENSIONALI E LE INDICAZIONI RELATIVE A SPESSORI RIPORTATE NEL PRESENTE DISEGNO DEVONO INTENDERSI NOMINALI, ANCHE IN ASSENZA DI SPECIFICHE INDICAZIONI DI TOLLERANZA. LA METALMECCANICA FRACASSO S.p.A. SI RISERVA LA FACOLTA' DI APPORTARE TUTTE LE MODIFICHE RITENUTE OPPORTUNE, IN QUALSIASI MOMENTO E SENZA DARNE RELATIVO PREAVVISO.

OGGETTO: PIATTO SAGOMATO 70x5 L=2400mm

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
				3			
DATA	30/11/2005	30/11/2005		2		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		1		DATA:	FIRMA:

$PESO_{nero}$(kg): 6.59	$PESO_{zinc.}$(kg): 6.79	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:5	N° PEZZI:	CODICE: 03.46476	DISEGNO N°: 3N28113





CENTRO PROVE
aisico

All. n. 6
pag 15 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

Ing. IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVIUPPO PIANO 258x1850x5.9	S235JR	22.11	1

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

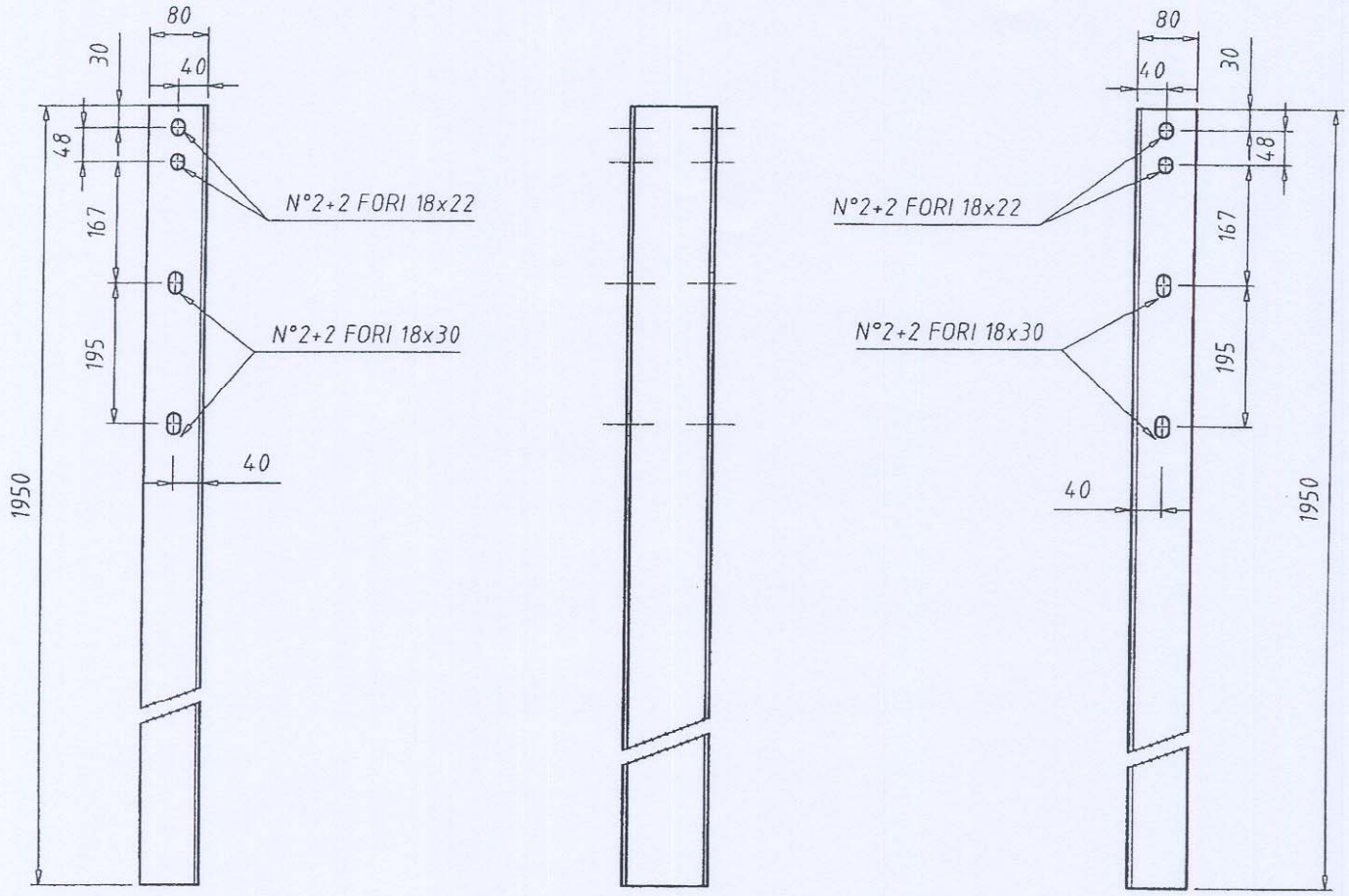
CLIENTE:

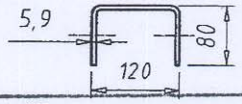
CANTIERE:

OGGETTO: PALO U120x80x5.9 mm H=1850 mm PER TERMINALE

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	10/01/2006	10/01/2006		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

PESO $_{nero}$ (kg): 22.11	PESO $_{zinc}$ (kg): 22.77	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:10	N° PEZZI:	CODICE: 03.46477	DISEGNO N°: 3n28165





CENTRO PROVE
aisico

All. n. 6
pag 16 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA [illegible]
Ing. LUIGI CICINNATI

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVIUPPO PIANO 258x1950x5.9	S235JR	23.30	1

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

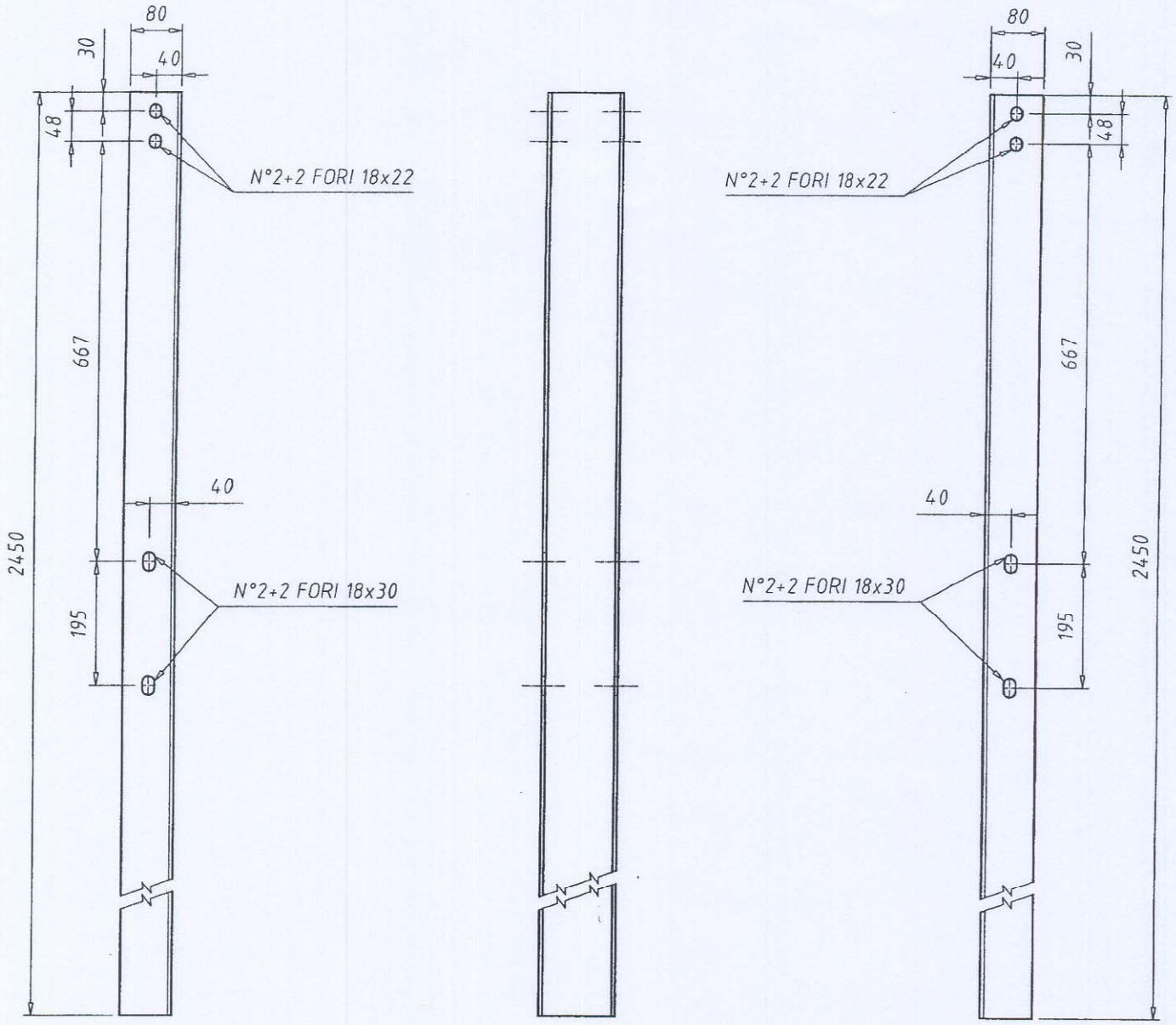
CLIENTE:

CANTIERE:

OGGETTO: PALO U120x80x5.9 mm H=1950 mm PER TERMINALE

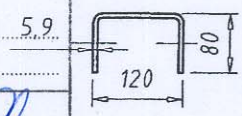
	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	10/01/2006	10/01/2006		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		2		DATA:	FIRMA:
				1		DATA:	FIRMA:

PESO $_{nero}$ (kg): 23.30	PESO $_{zinc.}$ (kg): 24.00	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:10	N° PEZZI:	CODICE: 03.46478	DISEGNO N°: 3n28164



CENTRO PROVE
aisico

All. n. 6
pag 17 di pag 18
Data 30 GEN. 2006
Firma



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI
IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO

POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (kg)	N° PEZZI
1			LAMIERA SVIUPPO PIANO 258x2450x5.9	S235JR	29.27	1

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

CLIENTE:

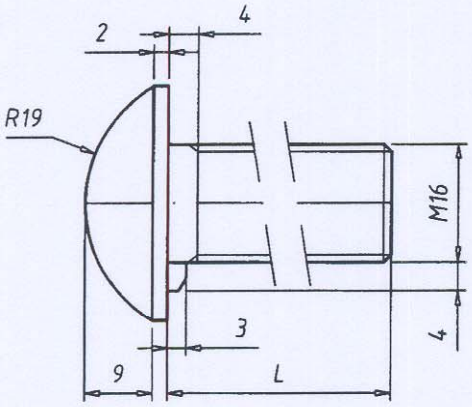
CANTIERE:

OGGETTO: PALO U120x80x5.9 mm H=2450 mm PER TERMINALE

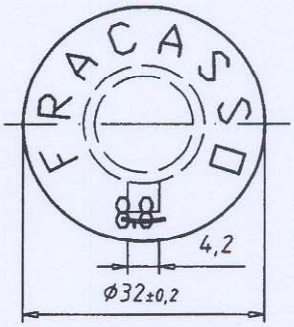
	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE			DATA:	FIRMA:
DATA	10/01/2006	10/01/2006		3		DATA:	FIRMA:
FIRMA	NITTOLI	CICINNATI		2		DATA:	FIRMA:
				1			

PESO $_{nero}$ (kg): 29.27	PESO $_{zinc.}$ (kg): 30.15	VERNICIATURA:	ZINCATURA: UNI EN ISO1461
SCALA: 1:10	N° PEZZI:	CODICE: 03.46479	DISEGNO N°: 3n28169

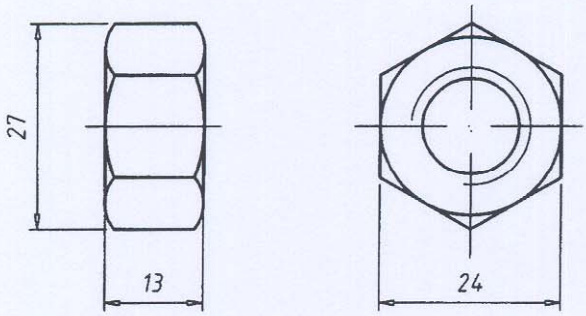
VITE M16 TT CLASSE 8.8



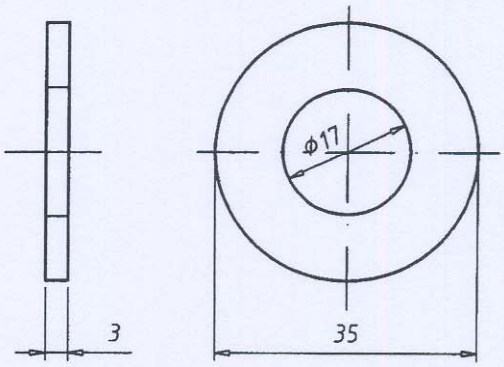
L
30
45



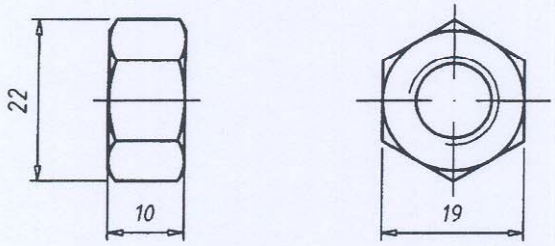
DADO M16 CLASSE 8



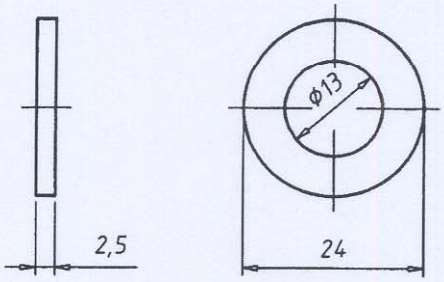
RONDELLA PER VITE M16



DADO M12 CLASSE 8



RONDELLA PER VITE M12



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273

IL PROGETTISTA DEL PROTOTIPO
Ing. LUIGI CICINNATI

FRACASSO
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 7 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 FAX 049/9800072

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

CLIENTE:
CANTIERE:
OGGETTO: BULLONERIA PER BARRIERA 3N28079

	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE	3	
DATA	12/01/2006	12/01/2006		2	
FIRMA	NITTOLI	Cicinnati		1	

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 18 DATA: ..... di pag 18 FIRMA:
Data 30 GEN. 2006 DATA: FIRMA:
Firma DATA: FIRMA:

PESO $_{nero}$ (kg):	PESO $_{zinc.}$ (kg):	VERNICIATURA:	ZINCATURA:
SCALA: 1:1	N° PEZZI:	CODICE:	DISEGNO N°: 3N28170

0058_MI_3n33880-W6A-H2BL.pdf

BARRIERA STRADALE DI SICUREZZA

“3n 33880” Classe H2 per bordo laterale in rilevato

MANUALE DI USO, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Proponente:

FRACASSO SPA
VIA BARBARIGA N. 7
30032 - FIESSO D’ARTICO (VE)
ITALIA

Progettista del prototipo:

DOTT. ING. LUIGI CICINNATI
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PADOVA, N. 1422

15 Settembre 2010

INDICE

1. PREMESSA 4
2. DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO 4
3. CARATTERISTICHE SPECIFICHE CHE INDIVIDUANO IL DISPOSITIVO 5
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI IL MANUFATTO E I SUPPORTI 5
5. CRITERI DI UTILIZZO DEL SISTEMA IN ITALIA 6
5.1. PROGETTAZIONE GENERALE DELLE APPLICAZIONI IN ITALIA 6
5.2. TRATTAMENTO DELLE ESTREMITÀ SULLE STRADE ITALIANE 7
5.3. TIPO DI TERRENO 7
5.4. LARGHEZZA OPERATIVA 8
5.5. LUNGHEZZA MINIMA DI INSTALLAZIONE 8
6. CRITERI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA 9
6.1. GENERALITÀ 9
6.2. OPERAZIONI PRELIMINARI 9
6.3. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA LONGITUDINALE 9
6.4. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE DEGLI ELEMENTI DI ESTREMITÀ 10
6.5. VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DELLA INSTALLAZIONE 11
7. MANUTENZIONE 11

1. PREMESSA

Scopo del presente manuale è quello di fornire all'utente ed al progettista del sistema di sicurezza "3n33880 FRACASSO" le principali informazioni necessarie ad un corretto utilizzo del dispositivo.

2. DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO

Il dispositivo in oggetto, da realizzarsi preventivamente attraverso un prototipo, necessario all'effettuazione delle prove sperimentale è costituito dai seguenti componenti strutturali:

- *montanti metallici*, in profilato ad U 120x80x5mm, lunghezza 1500mm da infiggere in un terreno opportunamente costipato e corrispondente alla classe A1 della classifica CNR UNI 10006;
- *nastri longitudinali* correnti, costituiti da lamiere sagomate a tripla onda dello spessore di 2.5 mm e di lunghezza netta pari a 4500mm;
- *distanziatori* in acciaio, costituiti da piatti di lamiera piegata dello spessore di 80mmx5.9mm, con fori e pieghe utili ad innescare deformazioni lungo linee definite;
- *viti, dadi e rondelle* d'acciaio, per l'unione dei suddetti componenti strutturali.

I montanti di acciaio dovranno essere infissi verticalmente nel terreno per 0.80 m ad interasse di 2,250 m. Tramite due viti (M8), sull'estremità superiore dei pali sarà fissato un distanziatore. Su ognuno di questi distanziatori saranno montati a loro volta i nastri, ad una distanza di 400mm circa dal lato posteriore dei pali.

I nastri saranno collegati tra loro con una reciproca sovrapposizione di 320 mm, tramite 12 viti (M16). Il tutto come dal disegno **3n33880.**

L'estensione longitudinale minima del dispositivo, che assicuri un corretto funzionamento, corrisponde a quella minima prevista dalla Norma per lo svolgimento delle prove sperimentali al vero.

Per questo progetto si prevede, quale accorgimento in corrispondenza del terminale iniziale, un breve elemento di nastro dritto, progressivamente digradante al suolo secondo il disegno **3n33881.**

I disegni esecutivi della barriera sono riportati in allegato.

3. CARATTERISTICHE SPECIFICHE CHE INDIVIDUANO IL DISPOSITIVO

Il dispositivo in oggetto possiede le caratteristiche specifiche esattamente riportate nella distinta dei materiali costituenti la barriera del tipo "**3n33880**" ove, per ogni elemento strutturale componente, figura la quantità numerica da impiegare ed il peso del materiale impiegato.

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI IL MANUFATTO E I SUPPORTI

Le caratteristiche fisiche e chimiche dei materiali (acciaio) da impiegare per la realizzazione del dispositivo, stabilite in funzione della maggiore caratteristica prestazionale (deformabilità), sono desumibili dalle prove di laboratorio eseguite ***a posteriori*** secondo EN 10002-1 e EN 10025, a meno dell'effetto di incrudimento dell'acciaio, dovuto ai molteplici processi di lavorazione meccanica, nonché all'impatto subito dalla barriera.

In particolare si tratta d'acciaio di qualità, usualmente impiegato nelle costruzioni civili e corrispondenti al seguente tipo:

- acciaio **S 235 JR** secondo **UNI EN 10'025**, equivalente al tipo **Fe360**, con cui sono realizzati tutti gli elementi della barriera, con tolleranze **EN 10'051.**

Le caratteristiche dei materiali menzionati sono le seguenti:

Materiale	E_s	f_{tk}	f_{yk}	$\sigma_{s,adm}$	τ_s
Acciaio	MPa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa
S235JR(Fe360)	*206 000*	*340÷470*	*≥ 235*	*160*	*92.2*

Tabella 1: Caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti la barriera.

I simboli utilizzati hanno i significati convenzionali:

- E_s = modulo elastico dell'acciaio
- f_{tk} = tensione di rottura dell'acciaio
- f_{yk} = tensione di snervamento dell'acciaio
- $\sigma_{s,adm}$ = tensione σ ammissibile dell'acciaio
- τ_s = Tensione τ ammissibile dell'acciaio = $0.577 \times \sigma_{s,adm}$

5. CRITERI DI UTILIZZO DEL SISTEMA IN ITALIA

In relazione alla classe del dispositivo H2 e alle prestazioni verificate e certificate dalle prove, si ritiene d'indicare, per il dispositivo in oggetto, alcune diverse destinazioni d'uso più ricorrenti.

Tipo di strada	Tipo di traffico	Posizione della barriera
Autostrade e strade extraurbane principali	I	***Spartitraffico (in doppia fila)***
	II, III	***Bordo laterale***
Strade extraurbane secondarie e Strade urbane di scorrimento	II, III	***Spartitraffico (in doppia fila)***
	III	***Bordo laterale***

Tabella 2 - Iimpiego previsto in Italia della barriera H1 bordo laterale

Per strade di nuova concezione di tabella 2, l'impiego del dispositivo è previsto senza particolari accorgimenti per il bordo dei rilevati, naturalmente verificando la disponibilità di sufficiente spazio libero.

Per l'adeguamento di strade esistenti sembra conveniente l'impiego per stesse destinazioni del caso precedente a patto di verificarne l'idoneità in termini disponibilità di spazio.

5.1. PROGETTAZIONE GENERALE DELLE APPLICAZIONI IN ITALIA

La progettazione esecutiva delle applicazioni è attribuzione del progettista applicativo - secondo quanto disposto dal Decreto del Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 Giugno 2'004, n. 2'367: **"Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".**

Il manuale di utilizzo ed installazione fornisce invece alcuni dati, desunti dai rapporti di prova e dalle disposizioni vigenti, che riferiscono sulle principali prestazioni della barriera nonché gli accorgimenti necessari ad un corretto impiego del dispositivo. Per le ulteriori informazioni è necessario consultare i Rapporti di prova.

Il decreto in argomento - infatti - e la successiva **Direttiva 25 Agosto 2004:** "***Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali"*** chiaramente richiamano le funzioni e le responsabilità del progettista applicativo, in particolare nella individuazione delle zone da proteggere, nella scelta dei dispositivi da utilizzare in funzione delle condizioni ambientali e nella redazione del progetto esecutivo, composto da relazione di calcolo e da specifici disegni esecutivi.

5.2. TRATTAMENTO DELLE ESTREMITÀ SULLE STRADE ITALIANE

Il prototipo della barriera è stato sottoposto a test con l'aggiunta di particolari elementi alle estremità per riprodurre l'effetto di una barriera continua.

Si propone pertanto – al progettista applicativo – il disegno di massima relativo all'elemento di estremità del prototipo della barriera stradale, con l'avvertenza di non esporre la parte di avvio e di termine della struttura alle traiettorie di traffico e ricordando comunque che, come recita l'Art. 6 del D.M. 21 giugno 2004, **"Il progettista di cui al Art. 2 del D.M. 223/92 nel prevedere la protezione dei punti previsti nell'Art. 3 definirà le classi prestazionali dei dispositivi da adottare secondo quanto indicato nelle presenti istruzioni e in particolare il peso massimo, i vincoli, la larghezza di lavoro, ecc., tenendo conto della loro congruenza con il tipo di supporto, il tipo di strada, le manovre ed il traffico prevedibile su di essa e le condizioni geometriche esistenti".**

La scelta dei terminali rientra pertanto nelle competenze specifiche del progettista delle applicazioni. Si sottolinea – inoltre - che i terminali delle barriere stradali non devono essere esposti al traffico e la loro costruzione in situ deve rappresentare una transizione graduale delle prestazioni attese, che dal valore minimo, all'inizio, devono essere le massime previste nel punto in cui i terminali si uniscono alla barriera.

Il progettista stradale dovrà curare tutti i particolari dell'adattamento dell'intero dispositivo, estremità comprese, alle singole situazioni d'impiego.

5.3. TIPO DI TERRENO

La barriera di classe H2 di cui al prototipo 3n33880 FRACASSO - agli effetti della capacità di contenimento e della resistenza della struttura in funzione del vincolo al suolo dei supporti – prevede un terreno di fondazione di Classe A1 secondo la Norma CNR UNI 10006, in conformità al terreno del laboratorio in cui il prototipo è stato positivamente sottoposto a test. Dovrà pertanto essere fatto riferimento nelle situazioni applicative a questo tipo di terreno.

Nel caso di installazione della barriera in presenza di terreni di tipo differente sarà cura del progettista della applicazione verificare che il comportamento meccanico offerto dal differente tipo di terreno garantisca un equivalente comportamento locale del paletto, eventualmente opportunamente modificato (ad esempio: nella lunghezza), ed un comportamento globale del dispositivo di sicurezza equivalente per prestazioni a quello dimostrato nei test.

5.4. LARGHEZZA OPERATIVA

Sulla base della larghezza operativa di 2.10 metri del prototipo, sottoposto alle necessarie prove sperimentali, si è ottenuta la classificazione W 6.

La barriera è pertanto utilizzabile in tutti i casi in cui di richiede una larghezza operativa maggiore o eguale a 2.10 metri.

5.5. LUNGHEZZA MINIMA DI INSTALLAZIONE

Il prototipo della barriera che è stato sottoposto ai test prescritti dalle norme di riferimento, costituite dal D.M. 21 Giugno 2'004, n. 2'367 e dalla norma europea EN 1317, parte 1 e parte 2, ha una lunghezza di 85,50 metri, cui sono stati aggiunti elementi specifici di estremità.

Si consiglia pertanto di utilizzare il sistema longitudinale in tratti di lunghezza eguale oppure maggiore a 85,50 metri m (terminali esclusi;94.50 metri se si includono gli elementi di estremità), lunghezza che ha dimostrato, nelle condizioni di prova, di offrire un funzionamento corretto con prestazioni piene e totali.

Per installazioni di lunghezza inferiore al tratto sottoposto a test non si esclude la possibilità di impiego della barriera ma sarà cura e responsabilità del progettista delle applicazioni valutare - caso per caso - la effettiva possibilità di ottenere un positivo e corretto comportamento del sistema.

6. CRITERI DI INSTALLAZIONE DEL SISTEMA

6.1. GENERALITÀ

In questa sezione del manuale si forniscono le istruzioni di massima per una corretta installazione del sistema.

6.2. OPERAZIONI PRELIMINARI

Per lavori di installazione in presenza di traffico occorre predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e riparare il personale dal flusso degli automezzi, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza.

Lo scarico degli elementi della barriera stradale dagli automezzi di trasporto può avvenire o con una gru installata su automezzo o mediante elevatori muniti di forche, nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza.

Il personale deve essere munito del previsto equipaggiamento quale scarpe, guanti, occhiali ed in particolari casi di casco, cinture di sicurezza e quanto altro previsto dallo specifico sito e dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

6.3. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA LONGITUDINALE

Lo schema di installazione è costituito dal disegno esecutivo della barriera elaborato dal progettista della applicazione.

A questo disegno ed alle istruzioni ed esso allegate deve essere fatto pieno e totale riferimento.

1. Tracciare sul terreno, per tutto il tratto interessato, una linea di riferimento che servirà per l'allineamento dei paletti e dei nastri.
2. Distribuire i nastri lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico. Si precisa che le sovrapposizioni dei nastri e dei correnti, una volta installati, debbono essere concordi al senso di marcia in modo che le sporgenze non siano rivolte verso il traffico che sopraggiunge.
3. Inserire e fissare alla base di ogni palo la barra antisfilamento.
4. I pali vengono sollevati verticalmente ed infissi nel terreno (che deve essere di classe A1 secondo CNR UNI 10006) in corrispondenza della foratura dei nastri e secondo l'interasse richiesto dal disegno. Generalmente si utilizza un battipalo meccanico. Durante tale operazione occorre controllare: l'allineamento e la quota dei pali, la distanza tra i pali, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla scarpata secondo le misure e le tolleranze previste nel disegno applicativo di riferimento.

5. Unire insieme il distanziatore sulla estremità superiore del paletto di sostegno con i due appositi bulloni.
6. Assemblare i nastri, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando i bulloni previsti e le piastrine antisfilamento.
7. Bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri.
8. L'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto delle norme di sicurezza applicabili.

6.4. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE DEGLI ELEMENTI DI ESTREMITÀ.

N.B.: gli elementi di estremità della barriera devono essere posizionati al di fuori delle traiettorie possibili dei veicoli in svio del traffico stradale.

Lo schema di installazione è costituito dal disegno delle parti di estremità previste dal progetto esecutivo - elaborato dal progettista applicativo (in Italia secondo il Decreto 21 giugno 2004, n. 2'367) - adattate al particolare sito. A questo disegno deve essere fatto pieno riferimento.

1. Infiggere i paletti nel terreno (che deve essere di classe A1 secondo CNR UNI 10006 e secondo lo schema previsto).
2. Applicare alla sommità dei paletti i distanziatori.
3. Assemblare il nastro piegato al tratto di barriera longitudinale ed ai paletti del terminale.
4. Assemblare il nastro con l'estremità interrata al nastro piegato ed ai paletti.
5. Bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria.
6. L'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto delle norme di sicurezza applicabili.

6.5. VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DELLA INSTALLAZIONE

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controlla, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, almeno i seguenti aspetti di conformità.

1. Piena osservanza della conformità della installazione con i disegni applicativi di riferimento.
2. Interasse dei pali e altezza del bordo superiore dei nastri, secondo quanto prescritto dai disegni applicativi della barriera e dei terminali.
2. Lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dei disegni applicativi e dell'andamento planimetrico ed altimetrico della strada.
3. Serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo norma.
4. Rispetto di tutte le norme di sicurezza applicabili.

Coppia di serraggio della bulloneria	
BULLONI	**COPPIA [Nm]**
M16	**90** $^{+20}_{-10}$
M8	**20** $^{+5}_{-5}$

7. MANUTENZIONE

La barriera 3n33880 FRACASSO non necessita di particolare manutenzione durante la sua vita essendo tutti i suoi componenti protetti con rivestimento di zinco applicato a caldo o con verniciatura.

Si prescrive la sostituzione degli elementi danneggiati o semplicemente deformati durante gli impatti che la struttura - per la funzione che è chiamata a svolgere – subisce durante la sua vita.

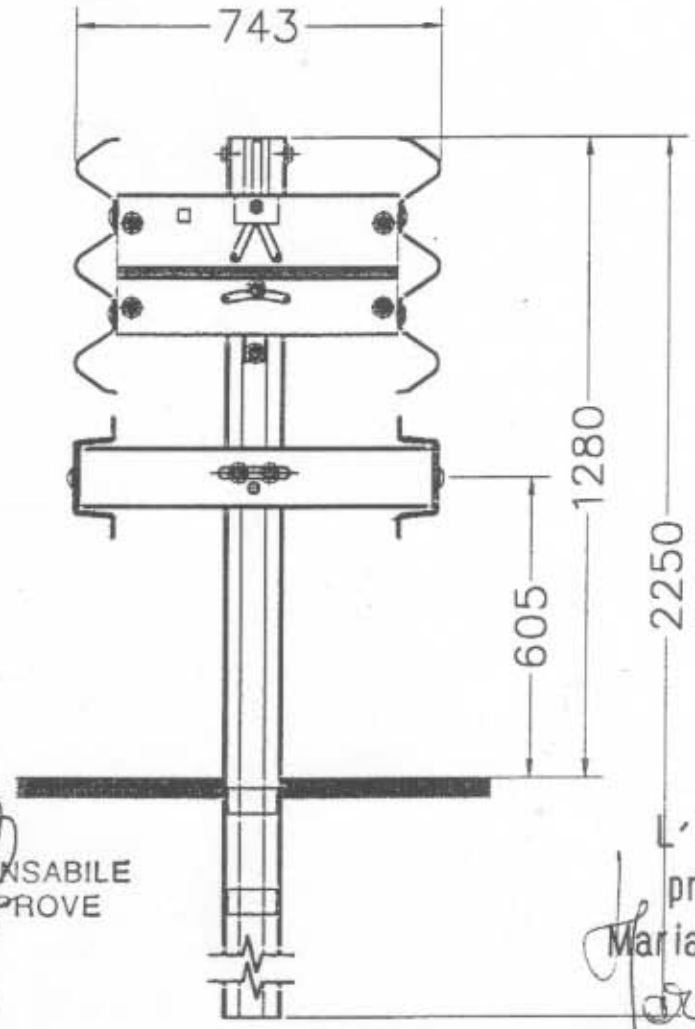
Nel caso di urti il terreno nel quale sono infissi i montanti del sistema sarà nuovamente localmente costipato.

0062_DIS_H4Bs.pdf

BARRIERA DI SICUREZZA 3N

TIPO

- H4bS -



IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

ilva
Pali Dalmine

Ilva Pali Dalmine s.r.l.
Il Procuratore
Cesare Mangelli

Ilva Pali Dalmine Srl - Torre Annunziata (NA)

BARRIERA DI SICUREZZA 3N - H4bS

Distinta funzionale per modulo di 4,00 m. con paletti ad interasse di 2,00 m

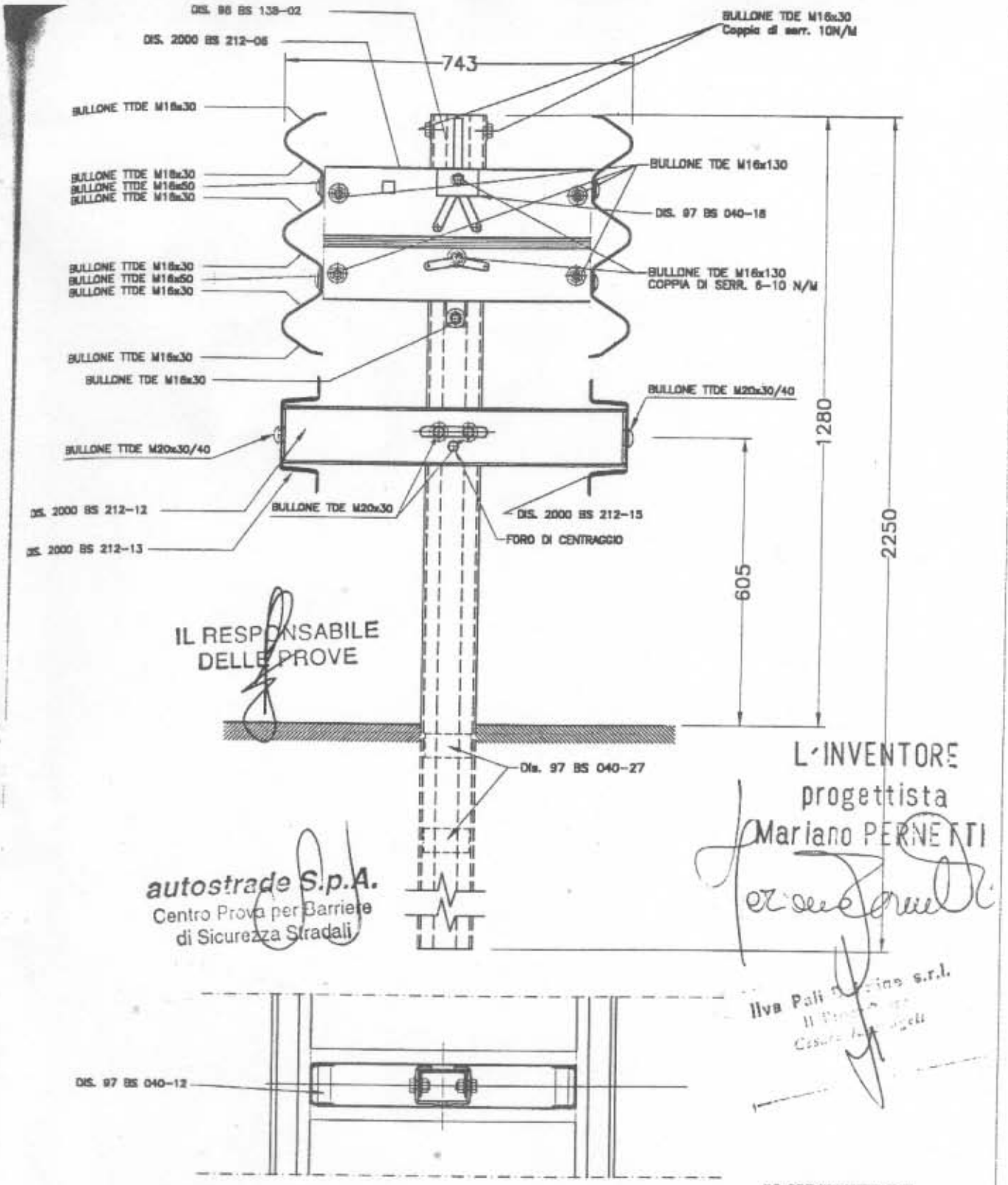
Cliente :		Materiale per modulo		Distinta commessa			
Ordine:				Tratta N°1	Tratta N°2	Tratta N°3	Totale
Commessa:				ml			
Pos.	Particolari	Qualità	Pezzi	Pezzi			
			N°	N°	N°	N°	N°
1	Fascia 3N 2,5x736x4.380	Fe 430 B	2				
2	Gruppo Paletto	Fe 360 B	2				
	Paletto a "C" 120x80x35x5 h=2.250	Fe 360 B	2				
	Rinforzo paletto 5x50 L=90	Fe 360 B	4				
3	Distanziatore 3,4x330x572	Fe 360 B	4				
4	Elemento di collegamento distanziatori 3x50x87 L=260	Fe 360 B	4				
5	Diagonale 5,5x50 L=2174	Fe 360 B	0,5				
6	Pararuote a Omega 3x45x80x150 L=3.950	Fe 430 B	2				
7	Manicotto di Collegamento 3x50x80x140 L=450	Fe 430 B	2				
8	Apparecchio di sgancio 4x204x325	Fe 360 B	2				
9	Piastrina 3x45x45 D=22	Fe 360 B	2				
10	Piastrina distanziatrice bulloni 2x40x200	Fe 360 B	2				
11	Piastrina distanziatrice bulloni B 2x40x332	Fe 360 B	2				
12	Piastrina anti incastro 1x60x90	Fe 360 B	4				
13	Supporto Pararuote 4x70x120 L=732	Fe 430 B	2				
14	Piastrina copriasola 100x45x4	Fe 360 B	8				
15	Tubolare di contrasto De=28 Sp.=2 L=80	Fe 360 B	8				
16	Bullone M16x 30 TTDE a disegno	Cl. 8.8	24				
17	Bullone M16x 50 TTDE a disegno	Cl. 8.8	8				
18	Bullone M16x 130 TDE UNI 5737 con dado UNI 5588	Cl. 8.8	12				
19	Bullone M20x 30 TDE UNI 5739 con dado UNI 5588	Cl. 8.8	4				
20	Bullone M20x30/40 TTDE a disegno	Cl. 8.8	12				
21	Bullone M16x 30 TDE UNI 5739 con dado UNI 5588	Cl. 8.8	6				
22	Rondella 40/17 sp.3 a disegno	Cl. 8.8	62				
23	Rondella 37/21 sp.3 UNI 6592	Cl. 8.8	16				
File: H4BP.xls						Rev 0	Febbraio 00

IL RESPONSABILE DELLE PROVE

autostrade S.p.A. Centro Prova per Barriere di Sicurezza Stradali

L'INVENTORE progettista Mariano PERNETTI

Ilva Pali Dalmine S.r.l.



IL RESPONSABILE DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere di Sicurezza Stradali

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI

Ilva Pali Dalmine s.r.l.
Il Presidente
Cesare Angeli

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

: I BULLONI SONO DI CLASSE 8.8 E SONO CORREDATI DI DADI E RONDELLE (40/17 Sp. 3 mm) (24/13 Sp. 2.5)

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine

ali Dalmine
CNICO
N.66 00187 ROMA
871212
828673

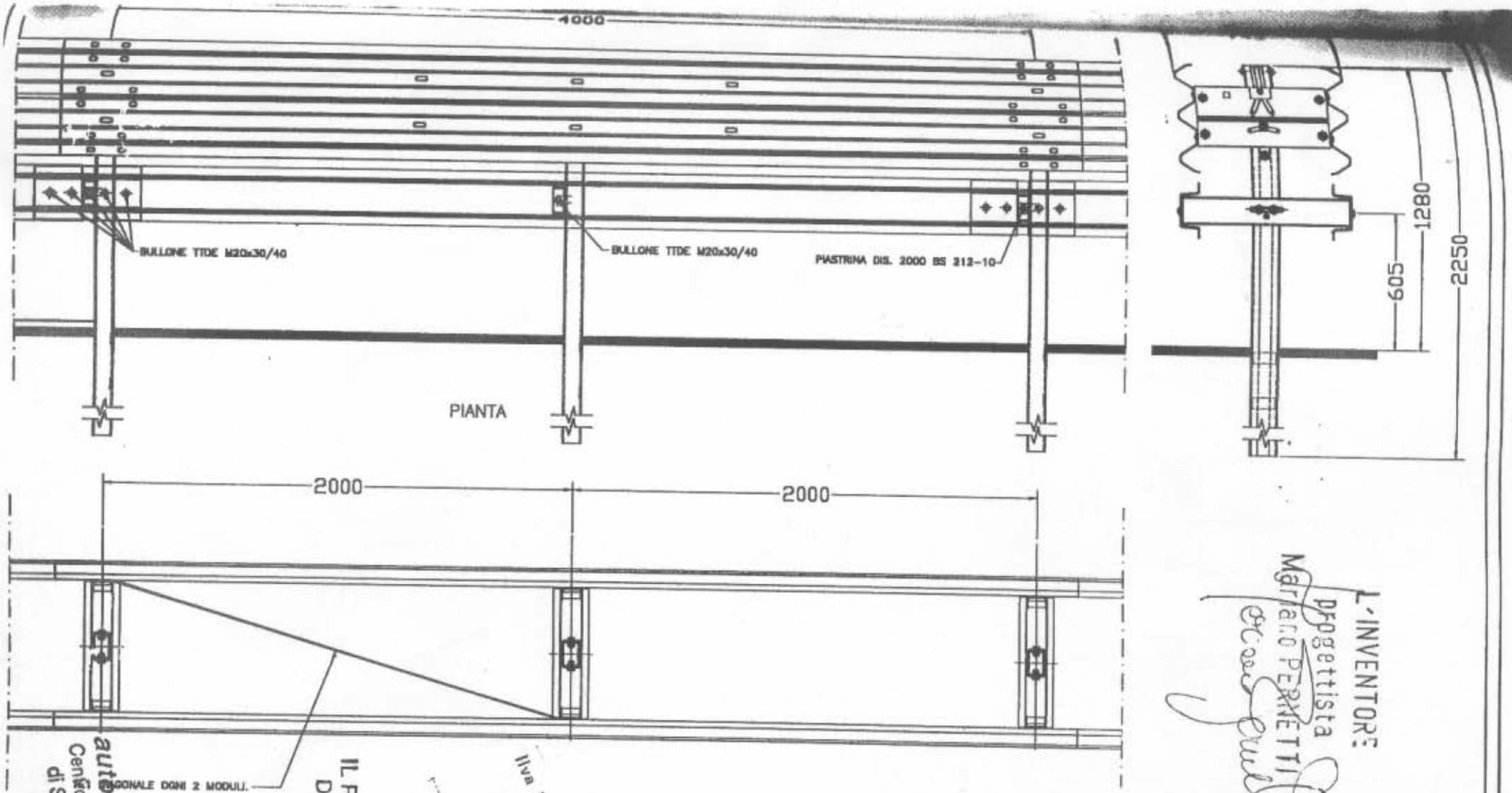
DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N – H4bS

PARTICOLARE: ASSIEME

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B – 430 B	PESO NERO (KG):	SCALA:
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 2000
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 2000 BS 213-01

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERRE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

FILE: R14-DISEGNI BARRIERE-3N-BS



L'INVENTORE
Progettista
Mariano PERNETTI

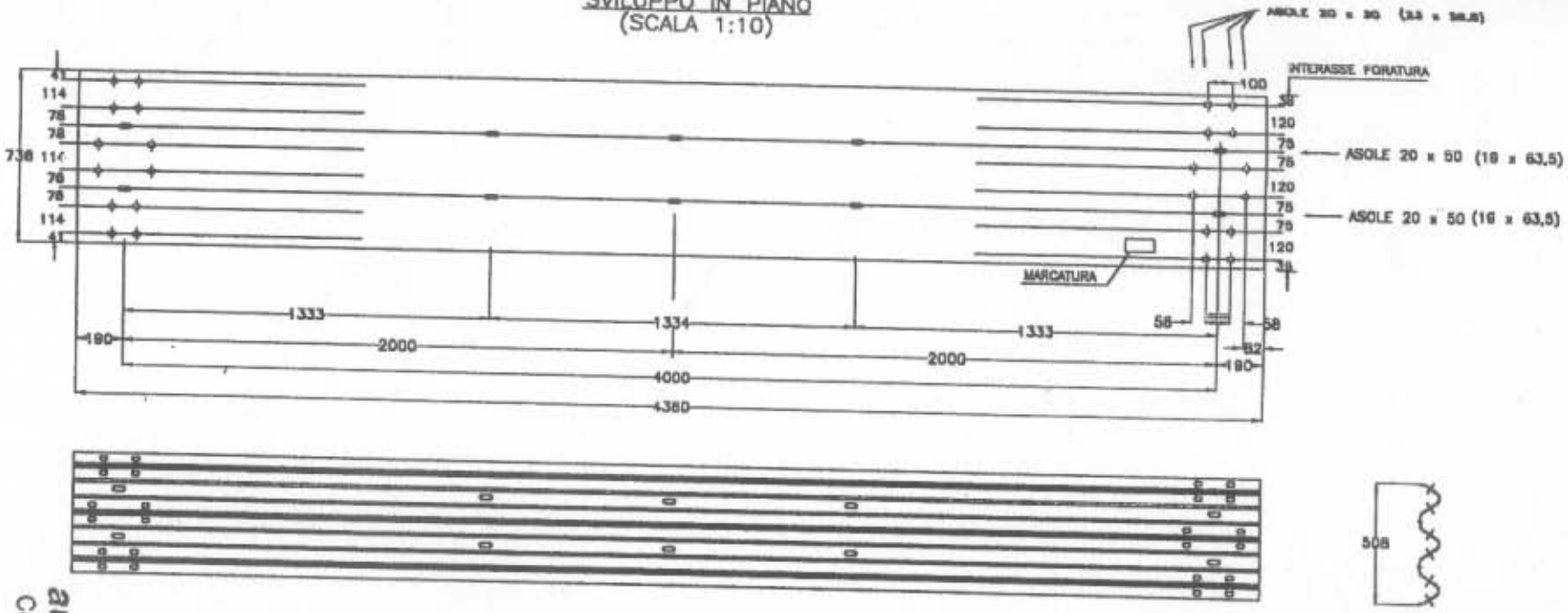
IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

Ilva Pali Dalmine s.r.l.

REVISIONE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE			EMESSO	APPROVATO
Ilva Pali Dalmine UFFICIO TECNICO VIA SICILIA N.50 00187 ROMA TEL. 06-43871212 FAX 06-43826072		DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N - H4bS PARTICOLARE: MODULO m 4,00 Int. 2,00				
		CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:		
		EMESSO: C. BASSANO	MATERIALE: Fe360B Fe430B	PESO NERO (KG):	SCALA:	FILE:
		APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA:	FEBBRAIO 2000
			ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO:	2000 BS 213-00

SVILUPPO IN PIANO
(SCALA 1:10)



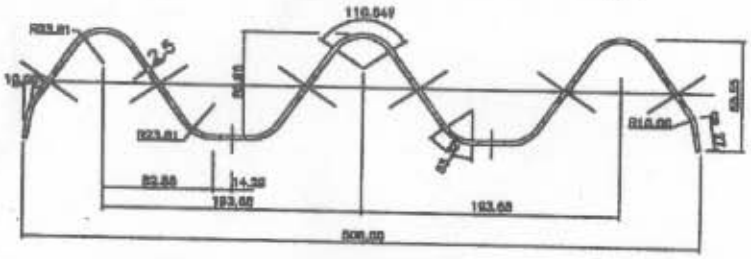
autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

Ilva Pali Dalmine s.r.l.

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI

BARRIERA A TRE ONDE – SEZIONE
(SCALA 1:2)



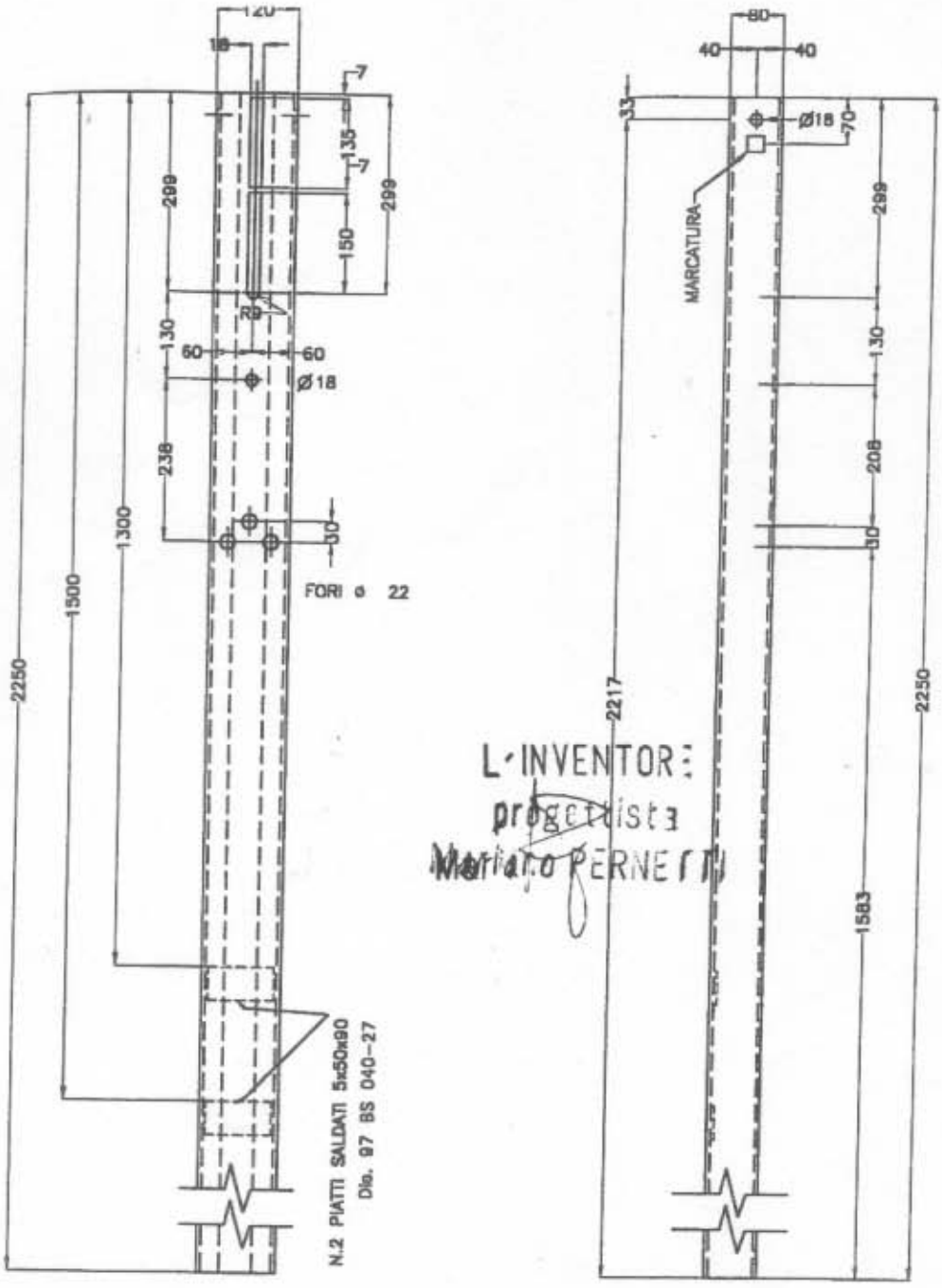
REVISIONE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
4	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	G. BASSANO	G.B. DE MARTINO
3	FEBBRAIO 98	REVISIONE GENERALE E CODIFICA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
2	NOVEMBRE 98	AGGIUNTO B2BPA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
1	GIUGNO 98	AGGIUNTO B3BPA	V. BONI	G.B. DE MARTINO

Ilva Pali Dalmine
UFFICIO TECNICO
VIA SICILIA N.50 00187 ROMA
TEL. 06-42871212
FAX 06-42828473

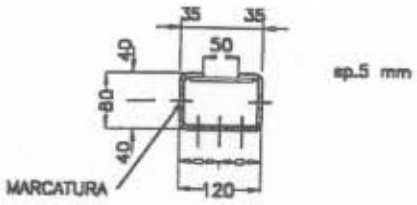
DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N B2BP – B3BPA – B2BPA – H4bS – H4bSp
PARTECIPANTE: FASCIA 3N IPD Lg. 4,380 m Int. 1,33 / 2,00 m

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 430 B	PESO NERO (kg): 63,27	SCALA:
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (kg): 68,43	DATA: SETTEMBRE 98
	SINGATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO: 98 BS 117-14

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE RIPRODUCERE QUANTO DI ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE



L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



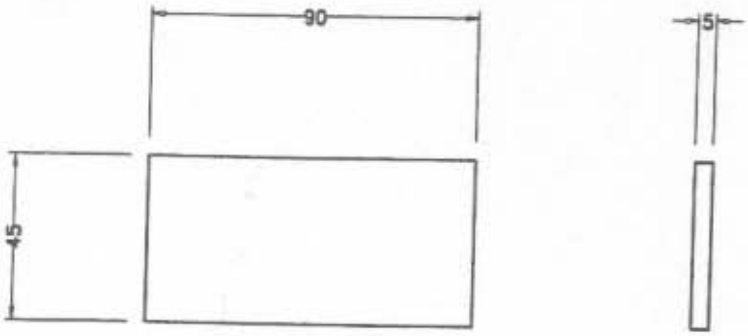
Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere di Sicurezza Stradali

	FEBBRAIO 99	CODIFICA			
E N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE		V. BONI EMESSO	G.B. DE MARTINO APPROVATO
Ilva Pali Dalmine		DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N – H4bL – H4bS		IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO DI ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE	
		PARTICOLARE: PALETTO A "C" 120x80x5x5 H=2250 mm			
		CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
Pali Dalmine		EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG): 26.94	SCALA: / FILE: R14-DISEGNI BARRIERE-3N-B3
		APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG): 27.75	DATA: NOVEMBRE 98
			ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 98 BS 138-02

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA
E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	G. BASSANO	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 99	ELIMINATO B1R – AGGIUNTO H2S	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	APRILE 99	MODIFICATO DA B1L AD H2L	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	GENNAIO 99	REVISIONE GENERALE	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 98	AGGIUNTO B1L	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	28-05-98	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO

Ilva Pali Daimine
ENICO
.88 00187 ROMA
871212
928873

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N
H2L–B2L–H4bL–B3S–H2S–H4bS–H4bSp

PARTICOLARE: RINFORZO PALETTI

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG): 0,08	
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG): 0,08	
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	

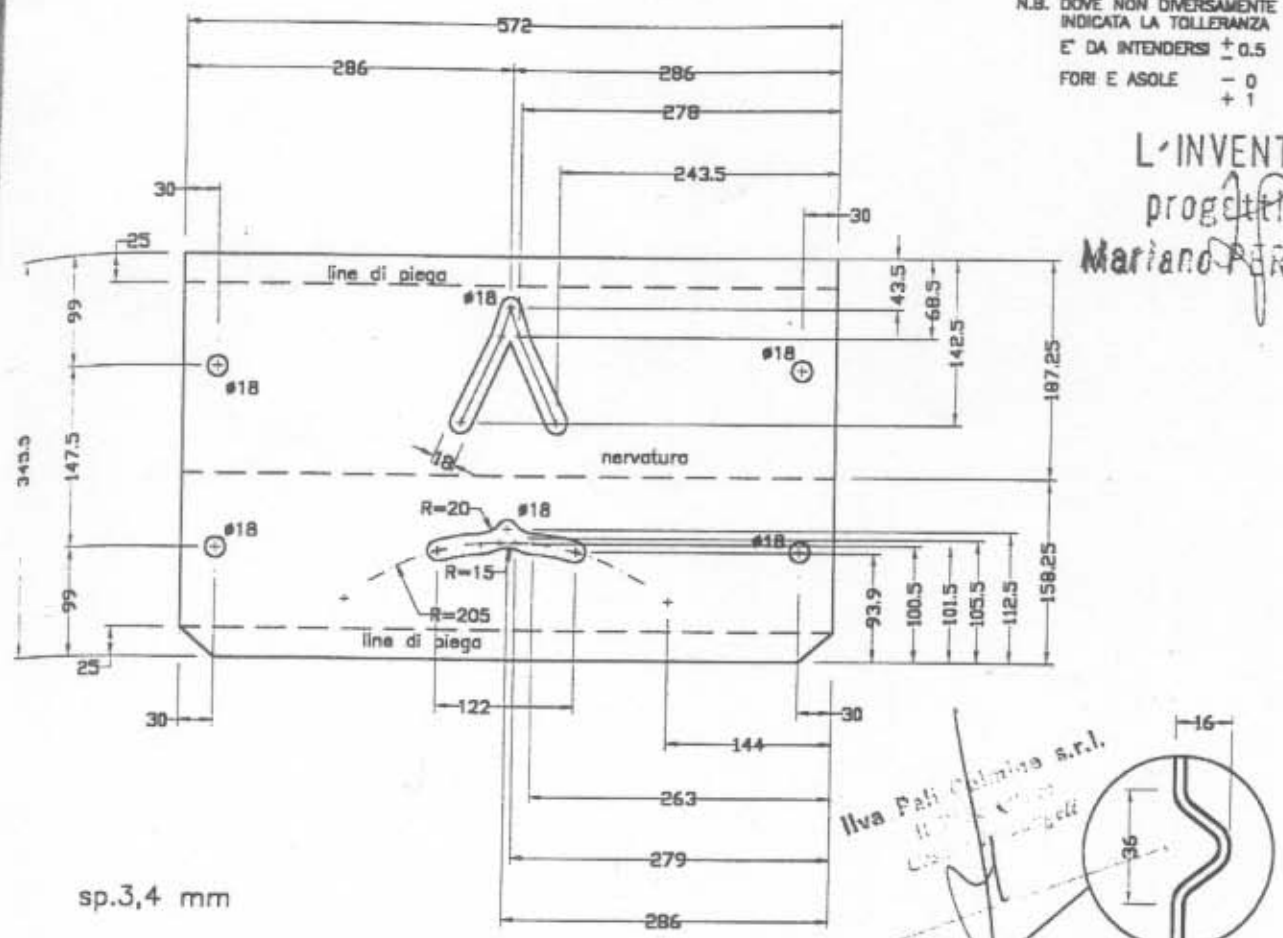
IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Daimine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

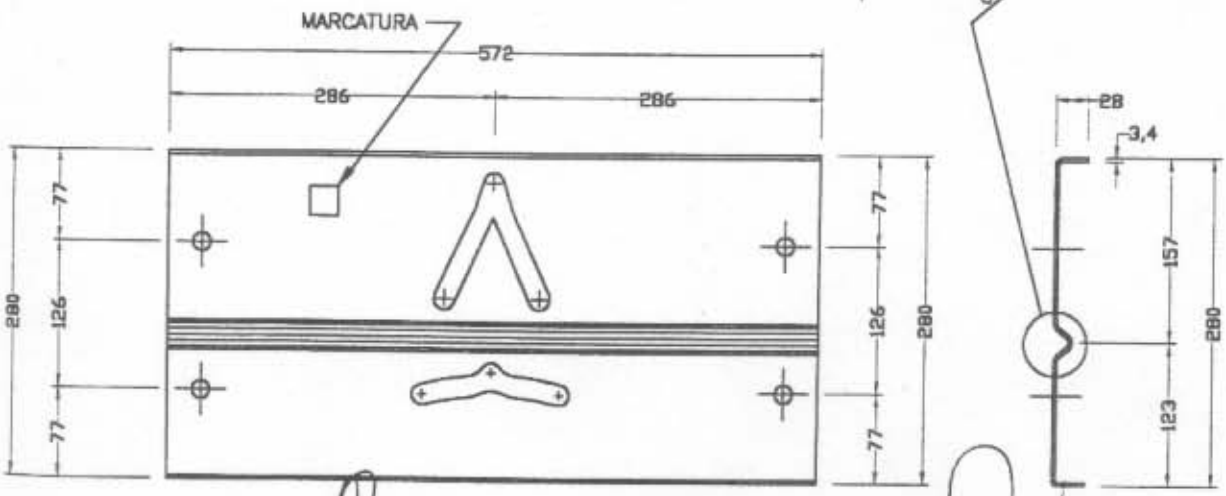
SCALA: FILE: R14–DISEGNI BARRIERE–3N–B1L
DATA: GENNAIO 98
DISEGNO N° 97 BS 040–27

SVILUPPO

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERN.





IL RESPONSABILE DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prove per Barriere di Sicurezza Stradali

	29-05-92	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO
N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine

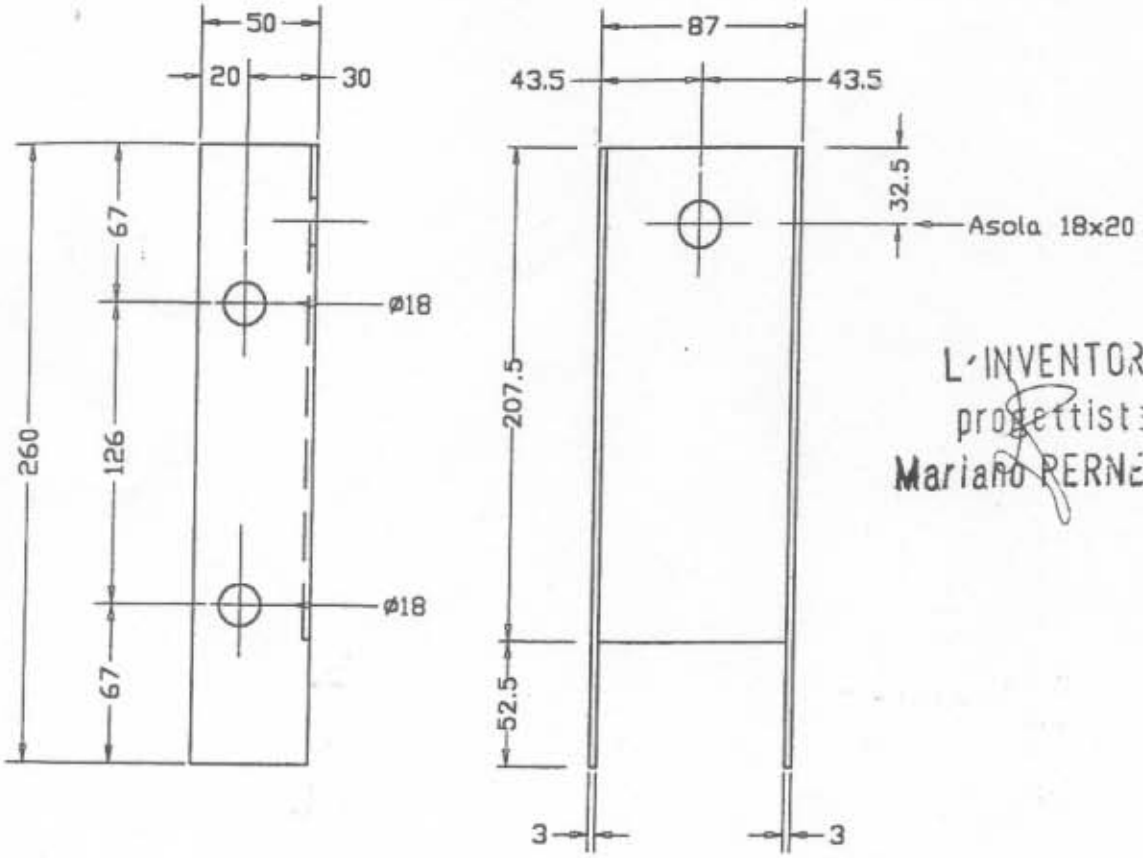
Pali Dalmine
TECNICO
N.66 00187 ROMA
42871212
42828873

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N – H4bS – H4bSp

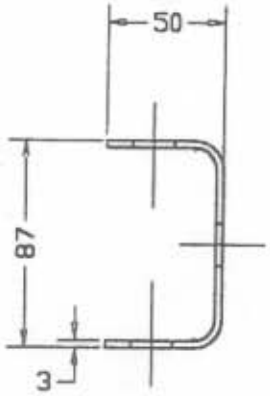
PARTICOLARE: DISTANZIATORE DOPPIO

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA **Ilva Pali Dalmine** E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:			
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	SCALA:	FILE: R14-DISEGNI	
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA:	FEBBRAIO 2000	
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N°	2000 BS 212-06	



L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA
E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	G. BASSANO	G. B. DE MARTINO

Ilva Pali Dalmine

Pali Dalmine
...NICO
...68 00187 ROMA
...71212
...28673

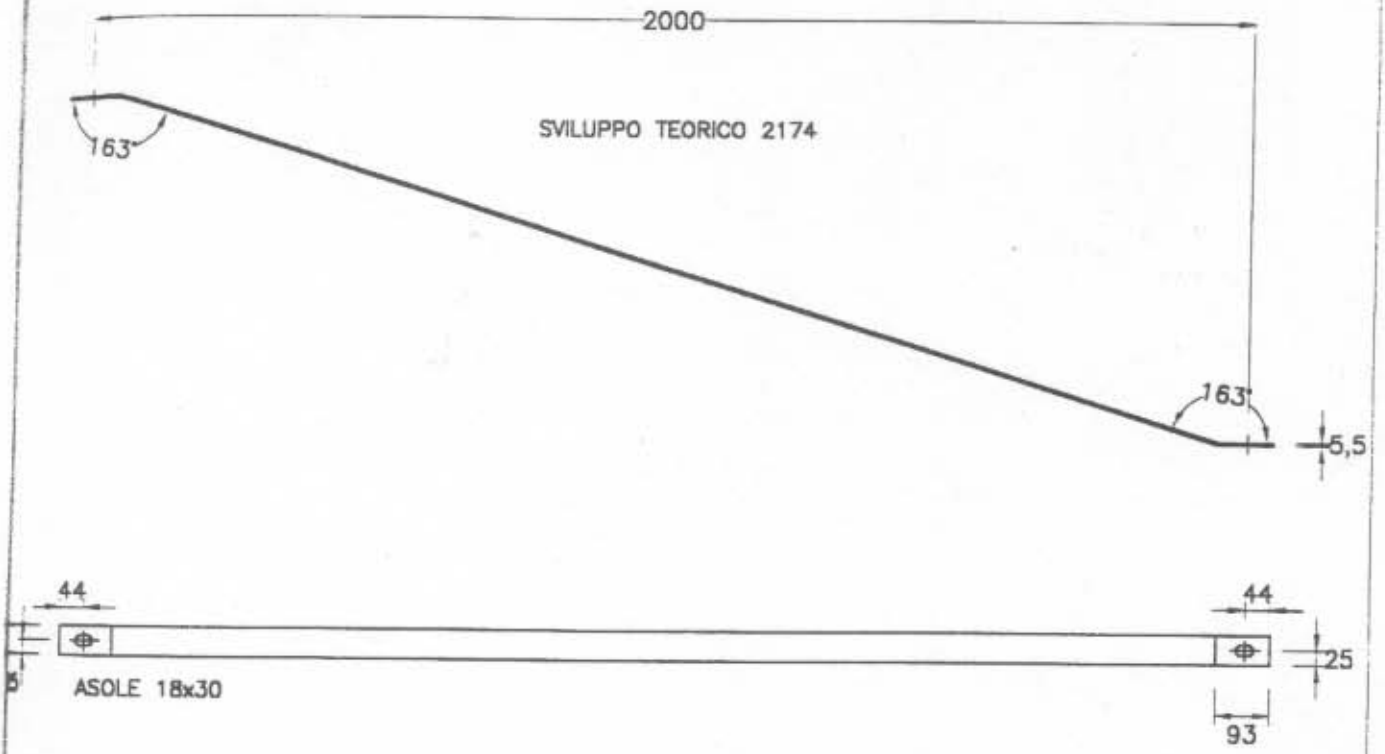
DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N - H2S - H4bS - H4bSp

PARTICOLARE: ELEMENTO DI COLLEGAMENTO

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: V BOVE	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	SCALA: FILE: 814-DISEGNI BARRIERE-3N-H2S
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: Settembre 99
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 99 BS 189-01

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

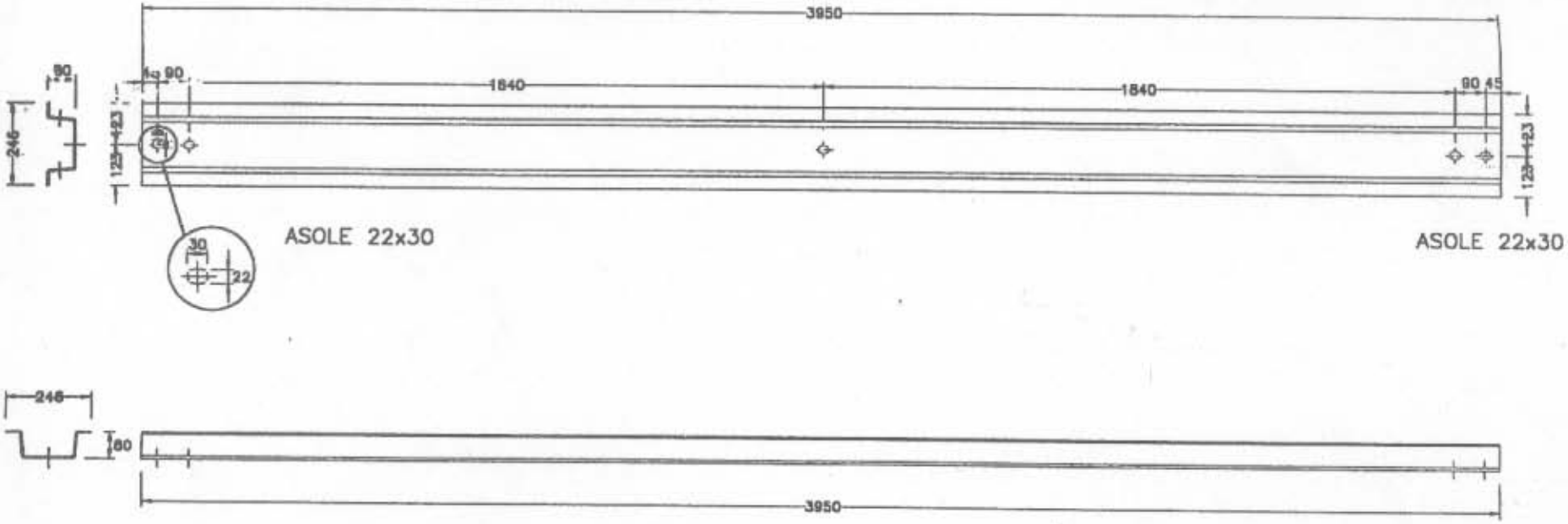
autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

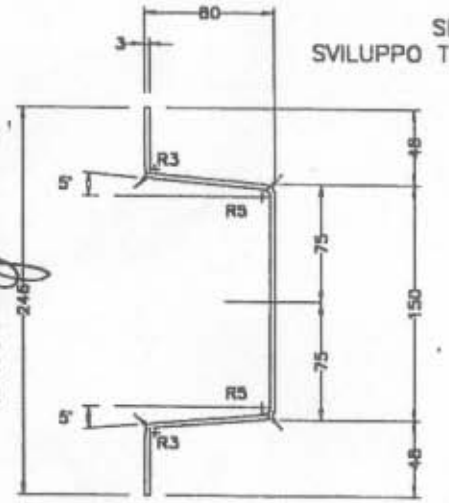
NE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine

Pali Dalmine
TECNICO
N.68 00187 ROMA
2871212
2828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N – H4bS – H4bSp			IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERRE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE
PARTICOLARE: DIAGONALE PIATTO 50x5,5			
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	SCALA: FILE: R14-DISEGNI BARRIERE-3N-B3.
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 2000
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 2000 BS 212-14





SEZIONE
SVILUPPO TEORICO 380 mm

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

Ilva Pali Dalmine s.r.l.

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI

REVISIONE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
3	FEBBRAIO 00	CEDIFICA	V. [illegible]	G.B. DE MARTINO
1	NOVEMBRE 00	ACCIAIO ZINCA	V. [illegible]	G.B. DE MARTINO

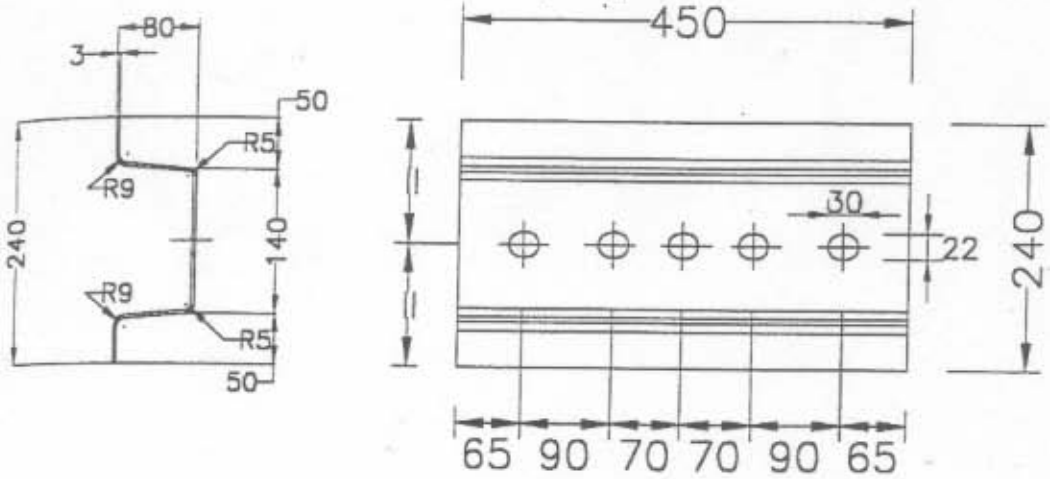
Ilva Pali Dalmine
UFFICIO TECNICO
VIA SICILIA N.88 00187 ROMA
TEL. 06-42871312
FAX 06-42820872

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N H4bS – H4bSp

RAPPRESENTANTE: PARARUOTE

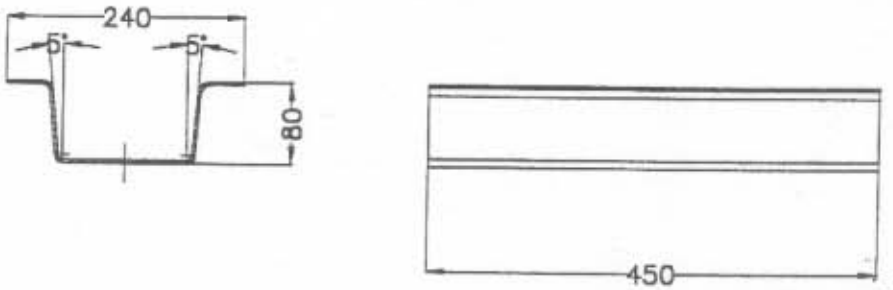
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: C. BASSANO	MATERIALE: Fe 430 B	PESO NORD (KG):	SCALA: FILE: [illegible]
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 2000
	SOCIETÀ:	VERNICIATURA:	DISEGNO: 2000 BS 112-13

IL PRESENTE DISEGNO È DI PROPRIETÀ DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNICARE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE



ASOLE 22x30

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



Ilva Pali Dalmine s.r.l.

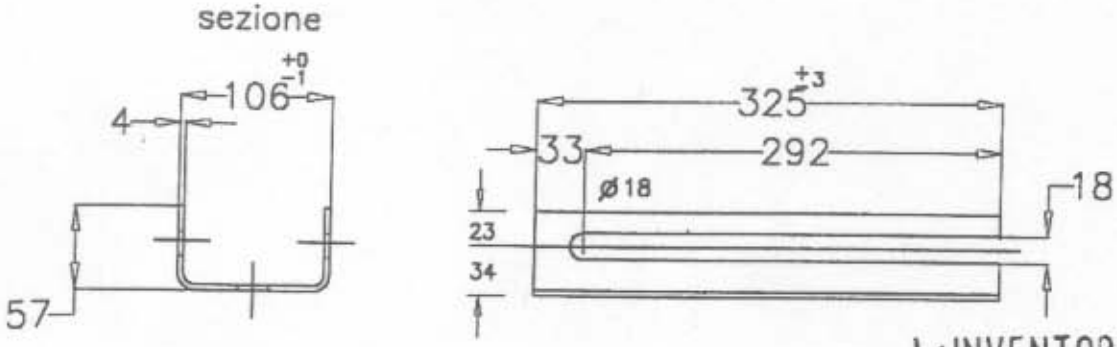
IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

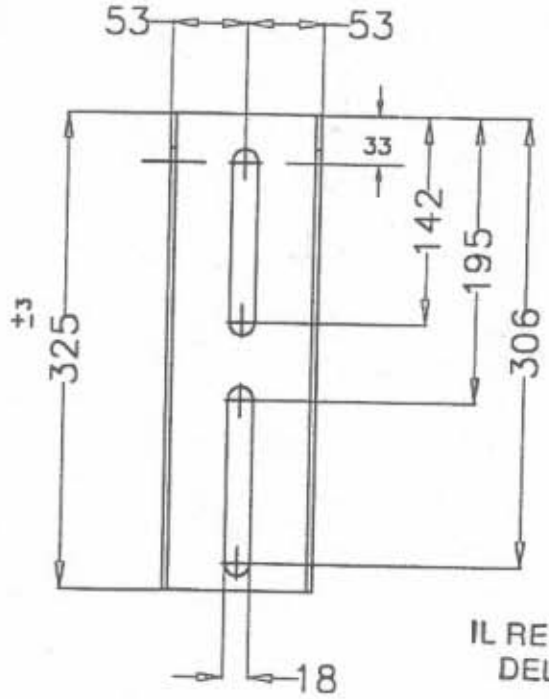
N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine
TECNICO
N.66 00187 ROMA
2871212
2828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N H4bS – H4bSp			IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE
PARTICOLARE: MANICOTTO DI COLLEGAMENTO PARARUOTE			
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 430 B	PESO NERO (KG):	SCALA: FILE: R14–DISEGNI
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 2000
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 2000 BS 212–15



L'INVENTORE
Progettista
Mariano PERNETTI



sp.4 mm

Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 99	AGGIUNTO H2S	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	APRILE 99	MODIFICATO DA B1L AD H2L	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	GENNAIO 99	REVISIONE GENERALE E CODIFICA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 98	AGGIUNTO B1L	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	28-05-98	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO

Ilva Pali Dalmine
Ufficio Tecnico
Via Tiburtina 00187 ROMA
Tel. 06/1212
Fax 06/6873

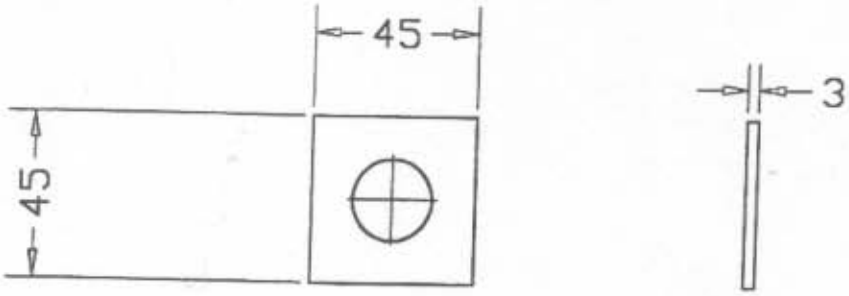
DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N
H2L–B2L–B2BP–H4bL–B3S–H2S–H4bS–H4bSp

PARTICOLARE: APPARECCHIO DI SGANCIO

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: V. BONI	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG): 1.64	SCALA: / FILE: R14-DISEGNI
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG): 1.68	DATA: NOVEMBRE 97
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 97 BS 040-05

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



FORO D=22 mm

Ilva Pali Dalmine s.r.l.
Il Presidente
Centro Prova

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

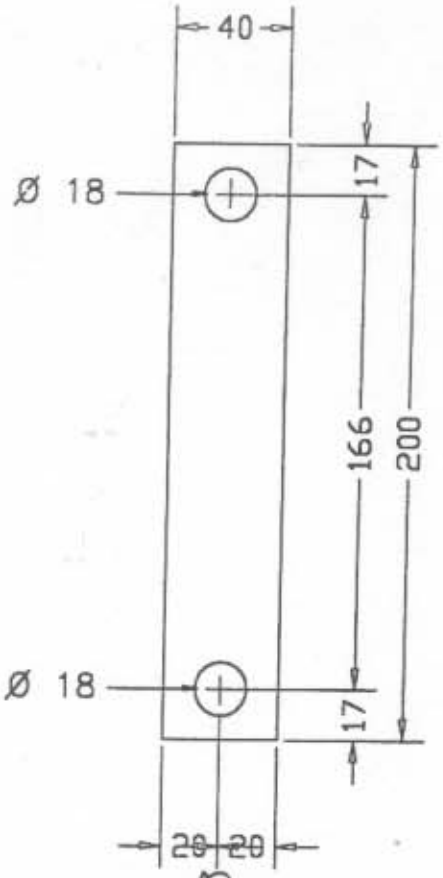
N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA
E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
	28-05-98	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO

ilva Pali Dalmine
Pali Dalmine
...NICO
...66 00187 ROMA
...71212
...28673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N H4bS – H4bSp			IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERRE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE
PARTICOLARE: PIASTRINA PER MANICOTTO COLLEG. PARARUOTE			
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	SCALA: FILE: R14-DISEGNI BARRIERE-3N-H4bS.DWG
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 2000
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 2000 BS 212-10

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

Sp. = 2 mm

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 99	AGGIUNTO H2S	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	APRILE 99	MODIFICATO B1L AD H2L	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	GENNAIO 99	REVISIONE GENERALE E CODIFICA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 98	AGGIUNTO B1L	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	28-05-98	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO

Ilva Pali Dalmine

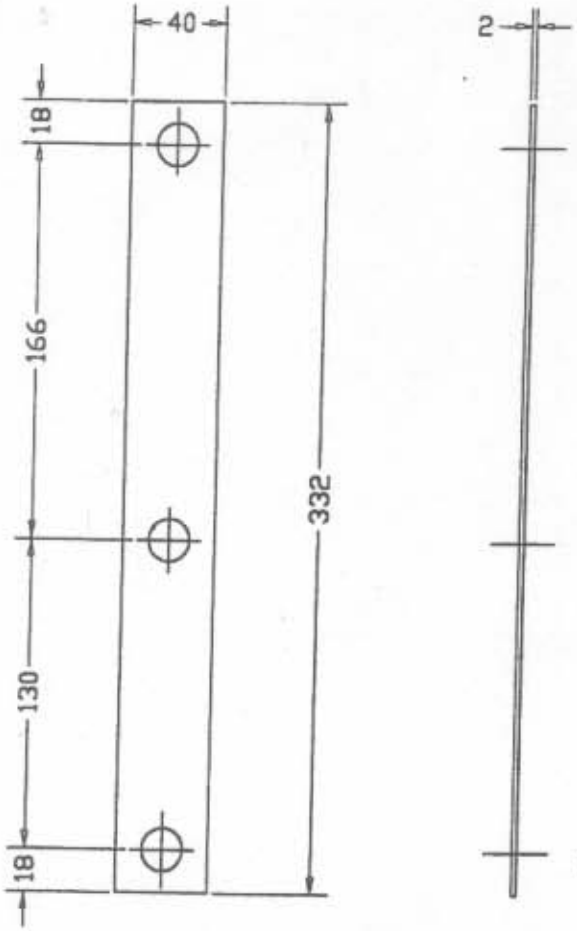
Pali Dalmine
ECNICO
NL85 00187 ROMA
0871212
0828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N
H2L – B2L – B2BP – H4bL – B3S – H2S – H4bS – H4bSp

PARTICOLARE: PIASTRINA DISTANZIATRICE BULLONI

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: V. BONI	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG): 0,12	SCALA: / FILE: R14-DISEGNI BARRIERE-3N-B1L
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG): 0,13	DATA: NOVEMBRE 97
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 97 BS 040-10

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE



sp. 2mm
fori Ø 18

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI

Ilva Pali Dalmine s.r.l.
Il Progettista
[illegible]

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 99	AGGIUNTO H2S	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	APRILE 99	MODIFICATO DA B1L AD H2L	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	GENNAIO 99	AGGIUNTO B3L E CODIFICA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
E N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

Ilva Pali Dalmine
Pali Dalmine
TECNICO
N.66 00187 ROMA
871212
828673

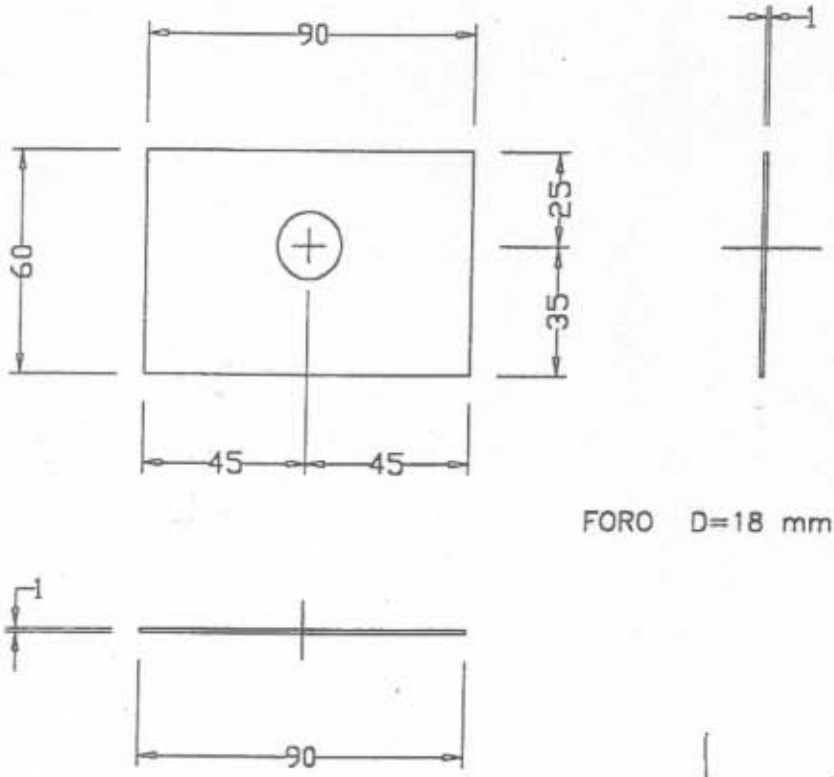
DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N H2L – H4bL – H4bS – H4bSp

PARTICOLARE: PIASTRINA DISTANZIATRICE BULLONI/B

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: V. BONI	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG): 0.20	SCALA:
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG): 0.206	DATA: SETTEMBRE 98
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 98 BS 116 – 06

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



FORO D=18 mm

Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA
E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	G. VERBERNO	G.B. DE MARTINO
	SETTEMBRE 99	AGGIUNTO H2S	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	FEBBRAIO 99	CODIFICA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	28-05-98	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO
E N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

Ilva Pali Dalmine

Pali Dalmine
TECNICO
N.68 00187 ROMA
871212
828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N B3S – H2S – H4bS – H4bSp

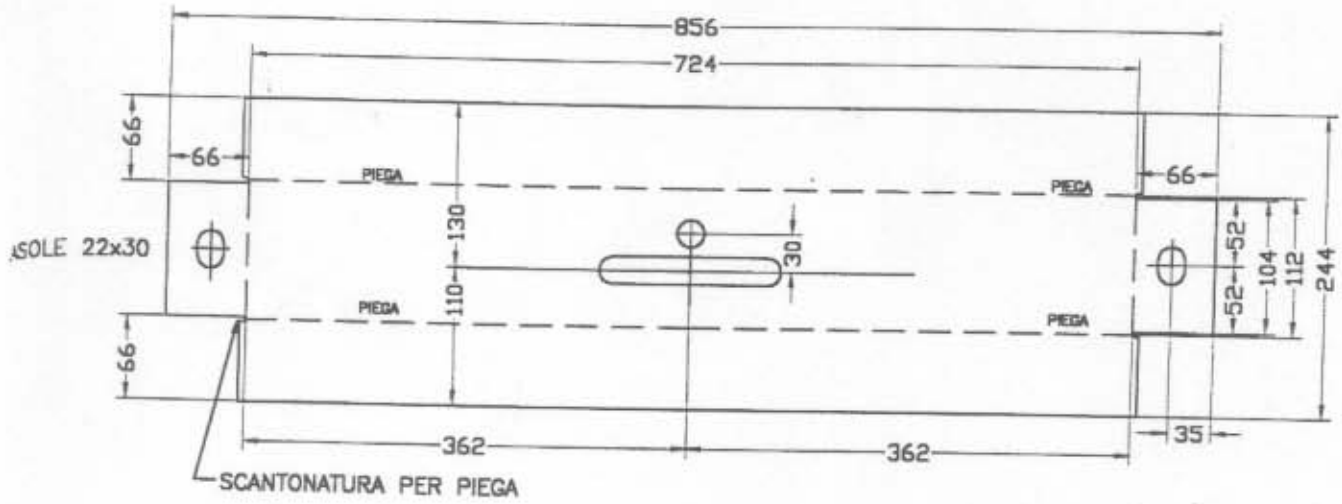
PARTICOLARE: PIASTRINA ANTI-INCASTRO

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

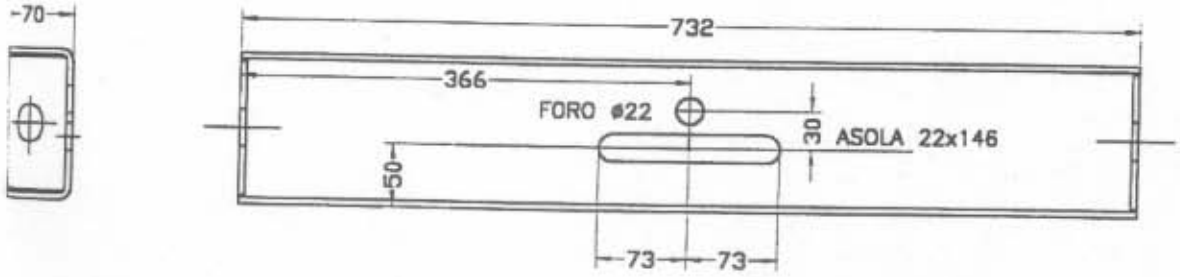
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:			
EMESSO: V. BONI	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	0,04	SCALA:	FILE: R14-DISEGNI BARRIERE-3N-B3S.DWG
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	0,042	DATA:	NOVEMBRE 97
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:		DISEGNO N°	97 BS 040-18

SVILUPPO TEORICO

SPESSORE=4 mm



L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

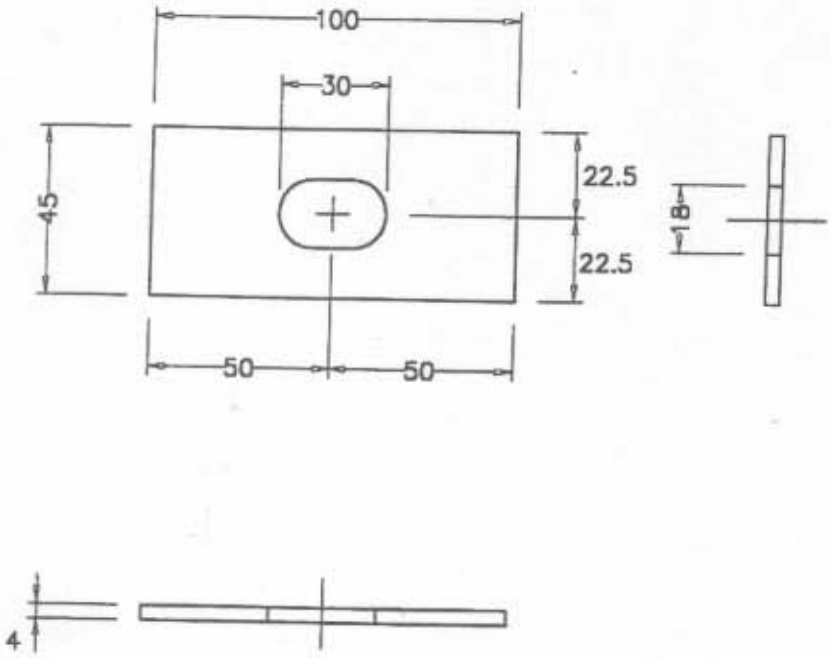
Ilva Pali Dalmine s.r.l.

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE			EMESSO	APPROVATO
		DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N H4bS			IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE	
		PARTICOLARE: SUPPORTO PARARUOTE				
		CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:		
		EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 430 B	PESO NERO (KG):	SCALA:	FILE: R14-DISEGNI
		APPROVATO: G. B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 2000	
			ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 2000 BS 212-12	

ilva Pali Dalmine

Pali Dalmine
TECNICO
N.66 00187 ROMA
0871212
0828673

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA
E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

	GENNAIO 99	REVISIONE GENERALE E CODIFICA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	28-05-98	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO
E N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine
Pali Dalmine
CNICO
N.66 00187 ROMA
871212
828873

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA

PARTICOLARE: PIASTRINA COPRIASOLA (Valida per tutte le barriere)

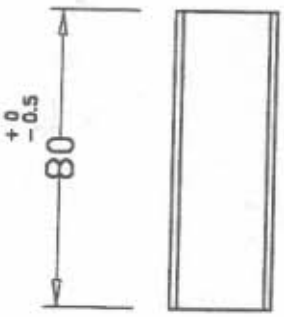
CLIENTE:	CODICE: MAC000100Z-004	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	0,12
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	0,13
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERRE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

SCALA: FILE: R14-DISEGNI BARRIERE-3H-R1L
DATA: NOVEMBRE 97
DISEGNO N° 97 BS 040-11

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI

ø 28 sp. 2mm



N.B. DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATA LA TOLLERANZA E' DA INTENDERSI ± 0.5
FORI E ASOLE − 0 + 1

Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere di Sicurezza Stradali

N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO
	SETTEMBRE 99	AGGIUNTO H2S	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	FEBBRAIO 99	CODIFICA	V. BONI	G.B. DE MARTINO
	28-05-98	DEFINIZIONE TOLLERANZE	V. BONI	G.B. DE MARTINO

ilva Pali Dalmine

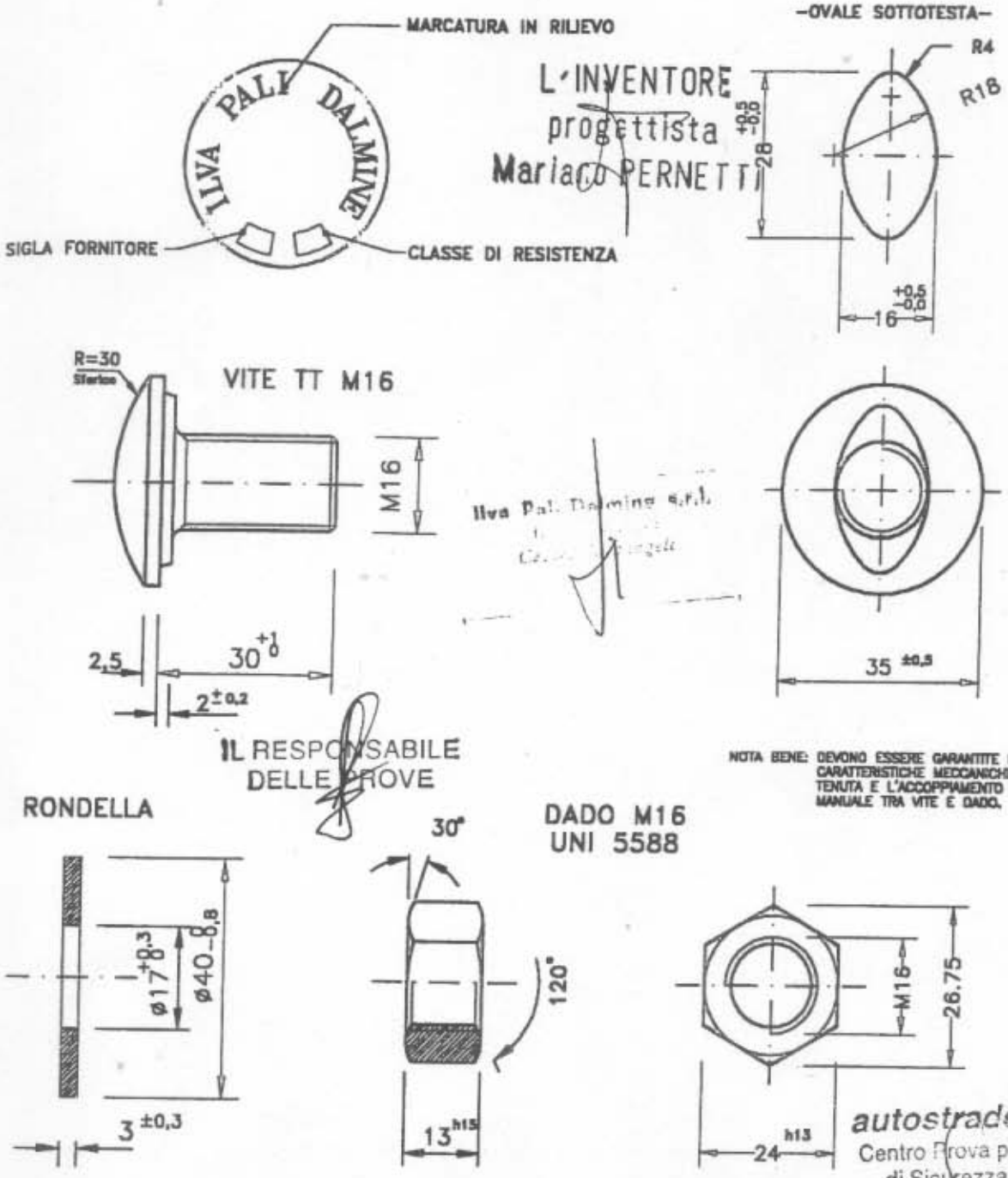
Pali Dalmine
TECNICO
N.66 00187 ROMA
42871_12
42828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA 3N B3S − H2S −

PARTICOLARE: TUBOLARE DI CONTRASTO

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG): 0,10	SCALA: / FILE: R14-DISEGNI
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG): 0,11	DATA: NOVEMBRE-97
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 97 BS 040-12

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE



E DI RESISTENZA:	VITE : CLASSE 8.8 UNI 3740/88 CAT. A DADO : CLASSE 6S UNI 3740/88 CAT. A RONDELLA : R ≥ 600 N/mm² CAT. A			
ZIONE				
PROD.FINITO Kg/cad.	VITE L=30: 0,081		DADO : 0,030	RONDELLA : 0,025
GENNAIO 99	REVISIONE GENERALE E CODIFICA		V. BONI	G.B. DE MARTINO
ONE N. DATA	OGGETTO DI REVISIONE		EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine

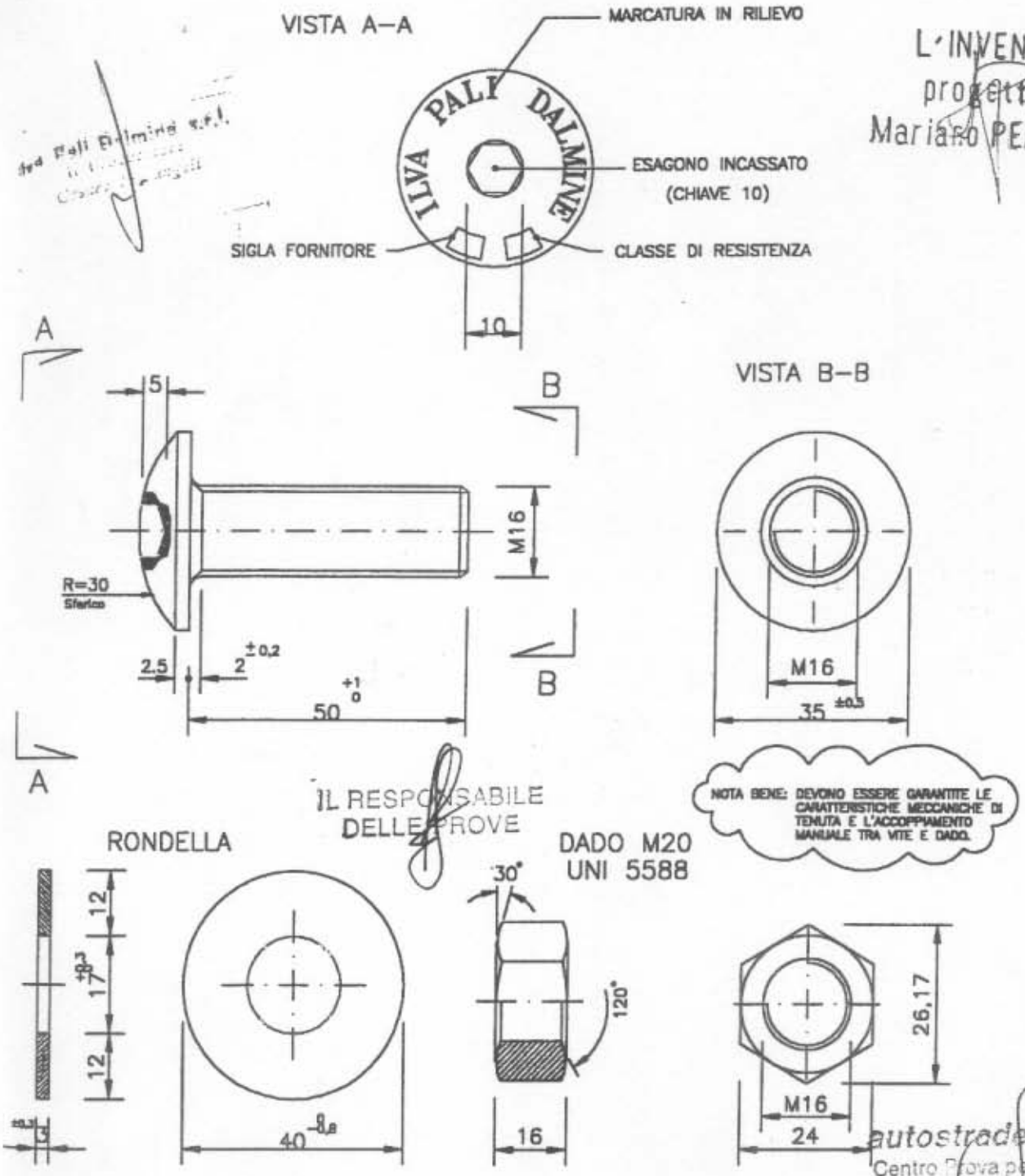
Pali Dalmine
TECNICO
LIA N.88 00187 ROMA
-42871212
-42828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA

PARTICOLARE: BULLONE M16*30 COLLEGAMENTO FASCE (TESTA / CODA)

CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: CLASSE 8.8	PESO NERO (KG):	SCALA: 1=1 FILE: R14-DISEGNI BULLONI-979818
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 99
	ZINCATURA: A CALDO – UNI 5744	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 99 BS 157

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE



L'INVENTORE:
progettista
Mariano PERNETTI

GE DI RESISTENZA: ZIONE		VITE : CLASSE 8.8 UNI 3740/88 CAT. A DADO : CLASSE 6S UNI 3740/88 CAT. A			
PROD.FINITO Kg/cad.		VITE L=50 :	DADO :	RONDELLA :	
1	FEBBRAIO 99	CODIFICA		V. BONI	G.B. DE MARTINO
ONE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE		EMESSO	APPROVATO

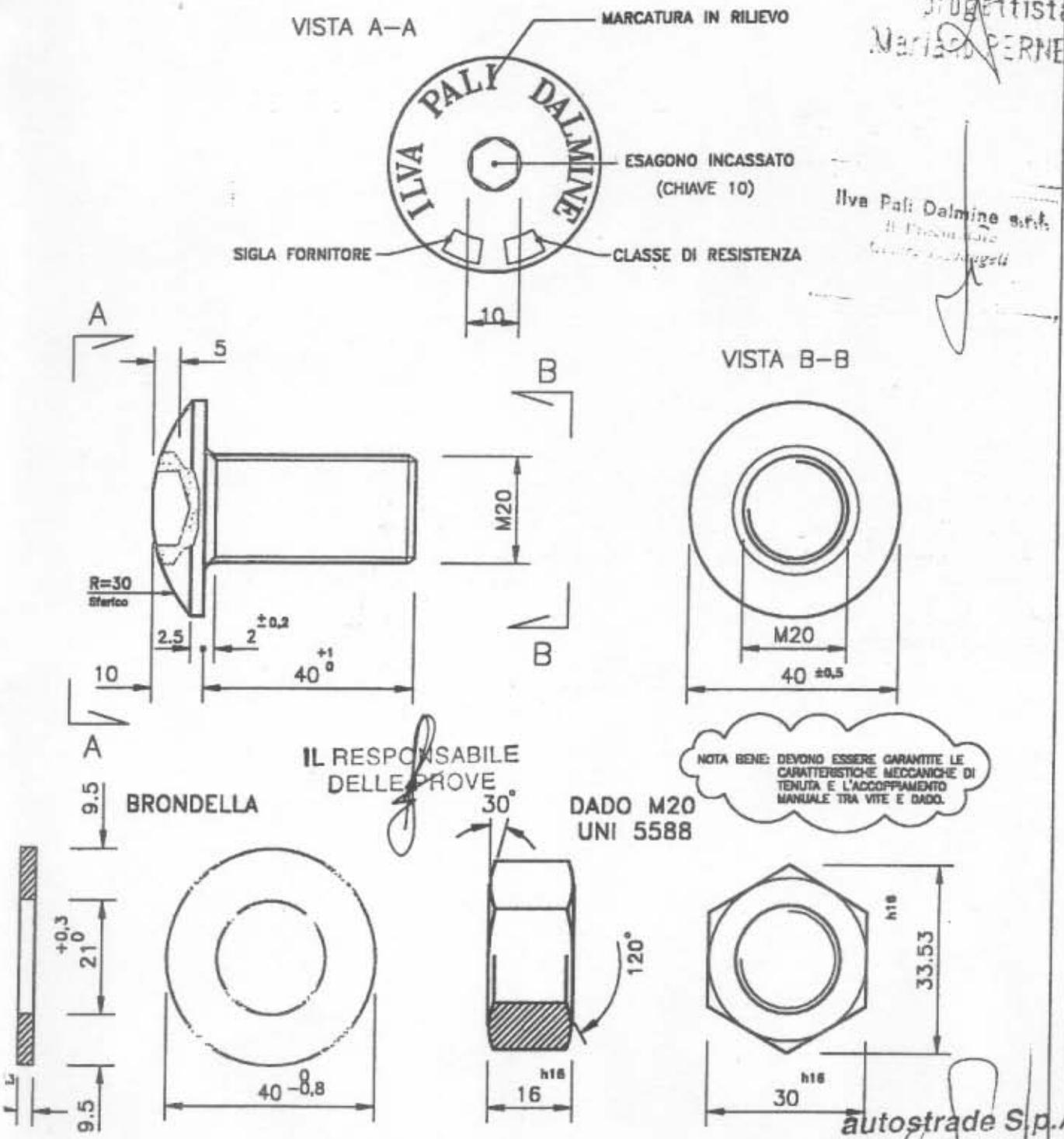
ilva Pali Dalmine

Pali Dalmine
O TECNICO
ZIA N.68 00187 ROMA
-42871212
-42828873

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA			IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE	
PARTICOLARE: BULLONE DI COLLEGAMENTO FASCE				
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:		
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: CLASSE 8.8	PESO NERO (KG):	SCALA: 1=1	FILE: R14–DISEGNI R14/DIMENSIONI BULLONI/98–99–112
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: SETTEMBRE 98	
	ZINCATURA: A CALDO – UNI 5744	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 98 BS 112	

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI

Ilva Pali Dalmine s.r.l.
Il Procuratore
Cesare Castagneti

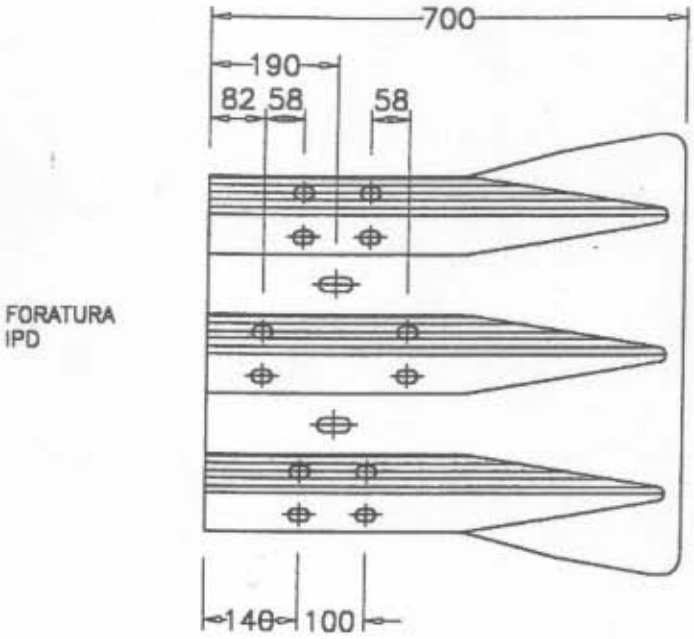


IL RESPONSABILE DELLE PROVE

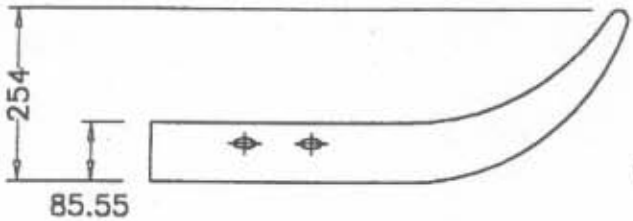
autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere di Sicurezza Stradali

SE DI RESISTENZA:		VITE : CLASSE 8.8 UNI 3740/88 CAT. A			
ZIONE		DADO : CLASSE 6S UNI 3740/88 CAT. A			
PROD.FINITO Kg/cad.		VITE L=40 :	DADO :	RONDELLA :	
	FEBBRAIO 99	CODIFICA		V. BONI	G.B. DE MARTINO
ONE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE		EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine	DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA			IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERNE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE
	PARTICOLARE: BULLONE DI COLLEGAMENTO PARARUOTE			
	CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
Pali Dalmine	EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: CLASSE 8.8	PESO NERO (KG):	SCALA: 1=1 FILE: 814-DISEG.: BULLONE-98-BS-71
TECNICO	APPROVATO:	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: APRILE 98
ILIA N.66 00167 ROMA	G.B. DE MARTINO	ZINCATURA: A CALDO – UNI 5744	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 98 BS 071

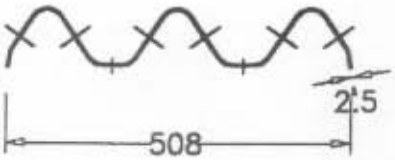


L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



Ilva Pall Dalmine s.r.l

SEZIONE



IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

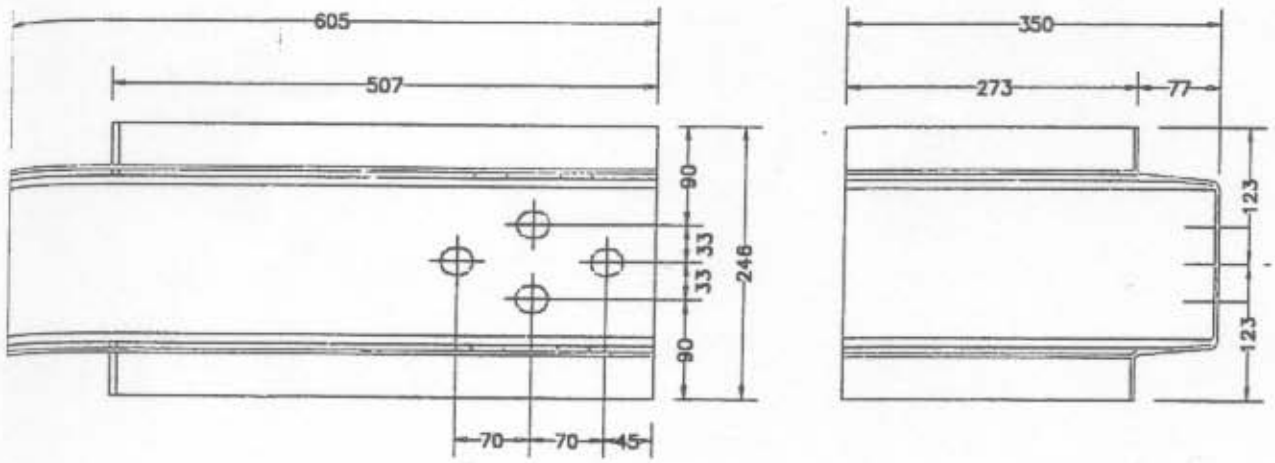
	FEBBRAIO 98	REVISIONE GENERALE	V. BONI	G.B. DE MARTINO
ONE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

ilva Pall Dalmine

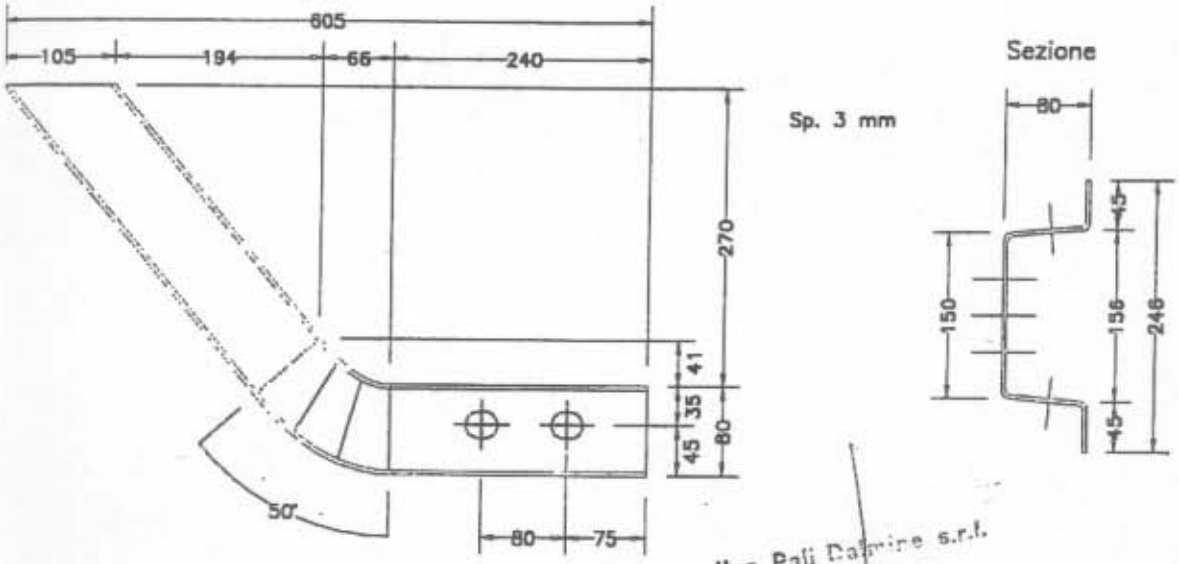
Pall Dalmine
O TECNICO
LIA N.68 00187 ROMA
8-42871212
8-42828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA			IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pall Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE
PARTICOLARE: TERMINALE 3N			
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO:	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	SCALA:
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: SETTEMBRE 98
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 98 BS 110-02

L'INVENTORE
progettista
Mariano PERNETTI



ASOLE 24x30



Ilva Pali Dalmine s.r.l.

IL RESPONSABILE
DELLE PROVE

autostrade S.p.A.
Centro Prova per Barriere
di Sicurezza Stradali

IL PARTICOLARE VIENE IMPIEGATO ANCHE COME TERMINALE PARARUOTE NELLE BARRIERE H4bS – H4bSp

	FEBBRAIO 00	AGGIUNTO H4bS – H4bSp	G. BASSANO	G.B. DE MARTINO
NE N.	DATA	OGGETTO DI REVISIONE	EMESSO	APPROVATO

ilva Pali Dalmine

Pali Dalmine
TECNICO
A N.66 00187 ROMA
42671212
42828673

DENOMINAZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA H2BP – H4bS – H4bSp

PARTICOLARE: TERMINALE PER PROFILO SUPERIORE

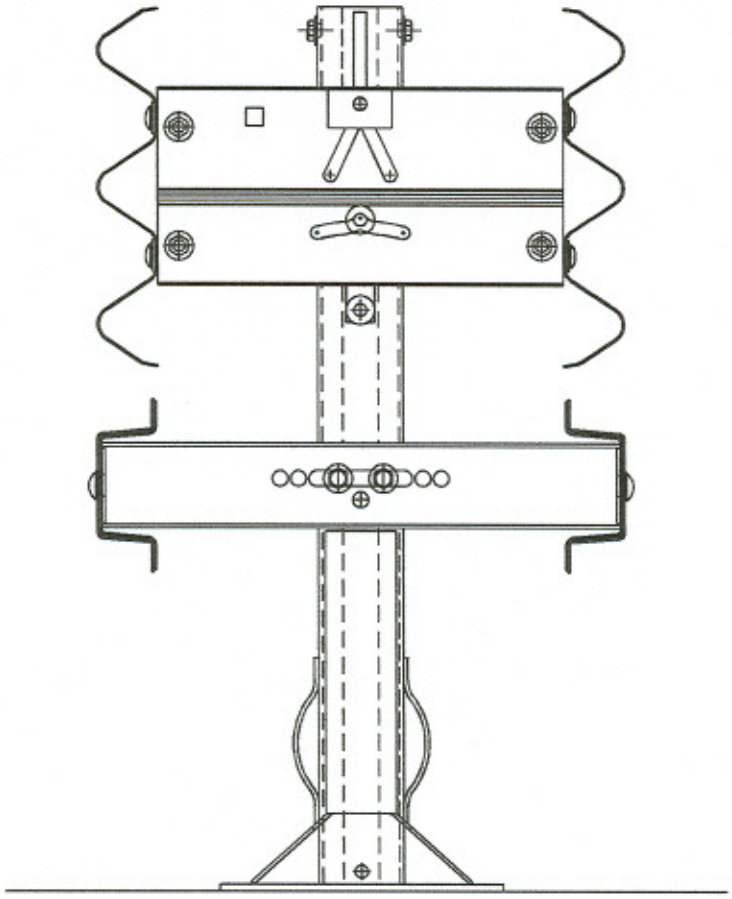
CLIENTE:	CODICE:	CANTIERE:	
EMESSO: G. BASSANO	MATERIALE: Fe 360 B	PESO NERO (KG):	SCALA: FILE: R14-DISEGNI
APPROVATO: G.B. DE MARTINO	N. PEZZI:	PESO ZINC. (KG):	DATA: FEBBRAIO 2000
	ZINCATURA:	VERNICIATURA:	DISEGNO N° 2000 BS 216-02

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA Ilva Pali Dalmine E' VIETATO RIPRODURRE, COPIARE O COMUNQUE DIFFONDERRE QUANTO IN ESSO CONTENUTO. I CONTRAVVENTORI SARANNO PERSEGUITI A TERMINI DI LEGGE

0063_MI_H4Bsp.pdf

ilva

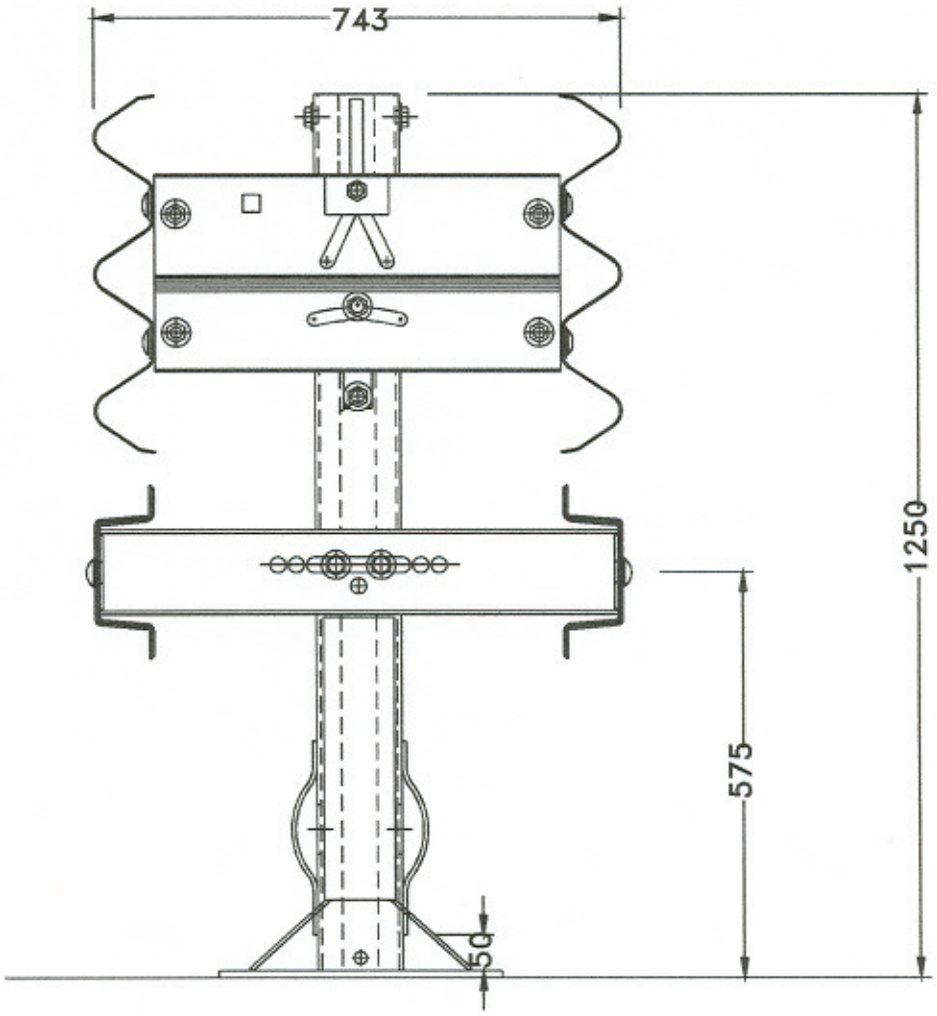
Pali Dalmine

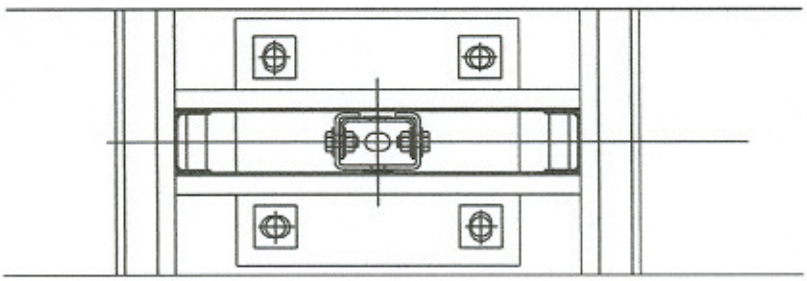


BARRIERA DI SICUREZZA 3N TIPO H4bSp

LIBRETTO D'ISTRUZIONI E MONTAGGIO

BARRIERA DI SICUREZZA 3N TIPO H4bSp



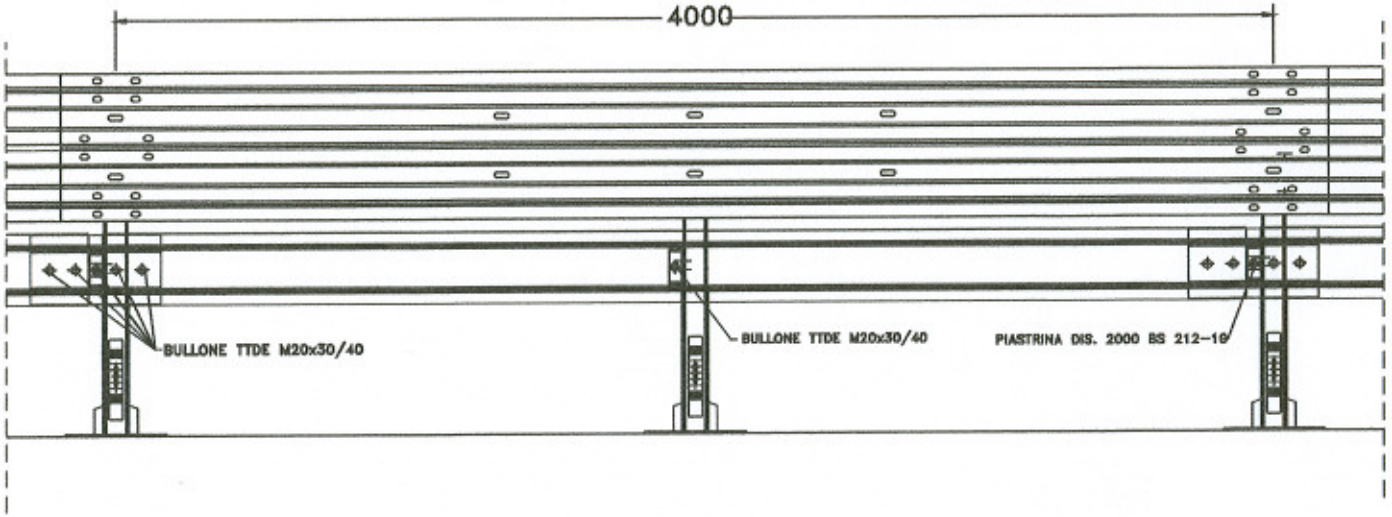


NOTA: I BULLONI SONO DI CLASSE 8.8 E SONO CORREDATI
DI DADI E RONDELLE (40/17 SP.3).+ (40/21 SP.3 5)

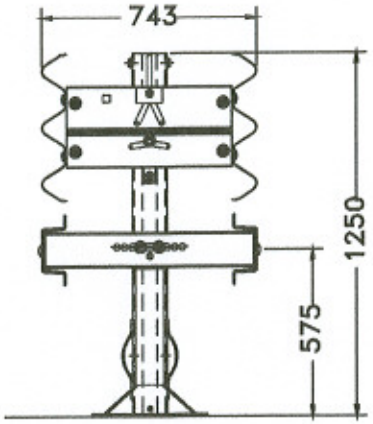
ilva
Pali
Dalmine

BARRIERA DI SICUREZZA 3N TIPO H4bSp

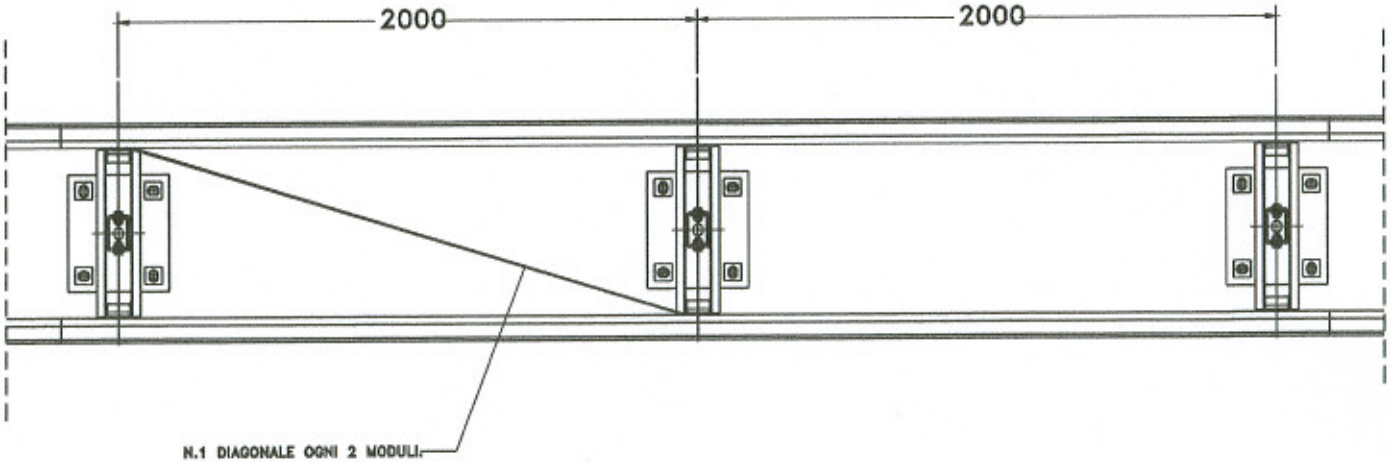
PROSPETTO



LATERALE



PIANTA



ilva
Pali
Dalmine

L'Ilva Pali Dalmine S.r.l., da anni azienda leader nel settore di sistemi stradali di sicurezza e manufatti in acciaio, ha progettato, sviluppato e brevettato un sistema di sicurezza stradale denominato *"Barriera stradale di sicurezza semirigida a dissipazione controllata dell'energia d'urto con correzione d'assetto"* ed in accordo con le normative europee nazionali (EN 1370 Decreto Ministeriale n. 223 del 18/02/1992 e suo aggiornamento del 18/10/1996, all'art. 9 del decreto 1992), successivo decreto 03/06/1998 e circolare ministeriale del 07/08/99.

Questo sistema è definito da tre caratteristiche fondamentali per la "sicurezza":

l'elasticità — capacità di cedimento controllato di fronte all'urto con possibilità i recupero della forma originale;

la plasticità — capacità di modellarsi alla sagoma del veicolo collaborando con lo stesso veicolo all'assorbimento dell'energia sviluppata nell'impatto;

la resistenza — capacità di contenimento di un'ampia gamma di veicoli che eviti il superamento, limiti l'escursione della formazione.

Le barriere che utilizzano questo sistema sono composte da moduli con passo 4000 mm e interasse 2000 mm e sono poste al centro di strade sui ponti e/o opere d'arte stradali ad altissimo rischio, a doppio senso di marcia per impedire l'attraversamento della strada dei veicoli abbandonano la corretta traiettoria di marcia.
Tale azione di contenimento viene esercitata in maniera ottimale per impedire l'uscita di strada dei veicoli pesanti a elevata energia d'impatto e nel contempo ridirezionare i veicoli leggeri producendo accelerazioni ridotte per gli occupanti, al fine di contenere al minimo i danni connessi a questo tipo di evento incidentale.

Il sistema si compone essenzialmente di:

- **Paletti (1)**
  Profilati a C con asole a contrasti a tranciare, consentono la fuoriuscita del gruppo "Insieme" dissipando e mantenendo le fasce ortogonali al piano stradale, senza afflosciarsi al suolo. Esso è saldato su una piastra con opportuni rinforzi in modo da rendere solidare il gruppo paletto.

- **Fasce (2)**
  Elemento a 3 onde con piano di foratura elaborato in modo da sfruttare al massimo la duttilità del materiale, per rendere il sistema più plastico evitando strappi della lamiera.

- **Gruppo distanziatore (3)**
  Elemento principale dell'insieme assiemato al paletto a mezzo dell'elemento di sgancio e alla fascia.

- **L'apparecchio di sgancio (4)**
  Elemento interposto fra sostegno e distanziatore, si sfila progressivamente per l'inclinazione del sostegno, nella prima fase svolge il ruolo di prolungamento del sostegno stesso mantenendo costante l'altezza, poi svincolandosi completamente, libera "il sistema" evitandone l'abbattimento al suolo quando il mezzo collidente schiaccia i sostegni sormontandoli.

- **Diagonale (5)**
  Elemento che rende l'insieme un blocco con aumento della sua capacità di resistenza e attitudine a chiamare a collaborare i sostegni lontani dalla zona d'impatto, con trazione bilanciata, e quindi, senza applicare agli stessi particolari azioni torcenti.

- **Pararuote (6)**
  Elemento ad omega posto a una altezza tale da intervenire nella zone di maggior resistenza dei veicoli leggeri, in modo da evitare possibili interramenti delle ruote e, inoltre, in grado di attutire e dissipare l'energia d'urto e ridirigere i mezzi leggeri nella propria carreggiata. Esso viene assiemato al paletto a mezzo supporto pararuote e manicotto di collegamento. Sono assiemati tra loro a mezzo bulloni, in modo da rendere compatto questo sistema modulare di sicurezza stradale.

- **Supporto pararuote (7)**
  Elemento scatolato collegato al paletto con 2 bulloni 20x30 TDE **(19)**, l'asola centrale ed i fori consentono lo scorrimento del pararuote con dissipazione graduale dell'energia dell'impatto, ed evitano che le ruote dei mezzi impattanti si possono incastrare nei paletti.

- **Piastrina distanziatrice bulloni B (10)**
  Particolare bloccato sul paletto a mezzo bullone, il cui compito è quello di ritardare la fuoriuscita del gruppo distanziatore, non prima di aver dissipato parte dell'energia d'urto.

- **Manicotto di collegamento (11)**
  Elemento sagomato a omega, il cui compito è quello di accopiare i pararuote e di assiemarli al supporto pararuote.

I componenti presentano delle sfinestrature e/o delle nervature che consentono di plasticizzare nelle zone richieste e di sfruttare al massimo la loro duttilità.

Funzionamento:

All'atto dell'urto, la barriera di sicurezza nel suo insieme, dopo una prima dissipazione, si libera dal paletto e forma una catenaria nell'aria, (le ruote dei veicoli pesanti contro i paletti è causa spesso di incidenti disastrosi) che si deforma mantenendo sempre un punto di contatto con l'automezzo, determinando così un'accelerazione contenuta per la dissipazione progressiva dell'energia dell'urto ed il suo ridirezionamento. Inoltre gradualmente, sempre all'atto dell'urto, il paletto s'inclina, mentre l'insieme (fascia - distanziatore, ecc.) a mezzo l'elemento di sgancio si libera dal paletto mantenendo costante l'ortogonalità e l'altezza delle fasce al piano stradale.

La barriera nel suo insieme realizza il SISTEMA DI SICUREZZA composto essenzialmente da:

1. Gruppo paletto.
2. Gruppo distanziatore.
3. Fascia e diagonali.
4. Gruppo pararuote.

Il sistema di sicurezza può essere montato in modo scorrevole osservando i consigli esposti in seguito poiché è impensabile un montaggio come avviene per le tradizionali barriere stradali.

Questi nuovi sistemi si realizzano con una lavorazione "CARPENTERIA / MECCANICA" e pertanto anche il montaggio dev'essere effettuato con una lavorazione accurata.

GRUPPO PALETTO

1. Si consiglia di costruire una **dima** per la foratura, in modo tale che se i paletti sono montati a passo richiesto, il montaggio di tutto il sistema diviene semplice e scorrevole.

2. Posizionare la **dima** ed eseguire le forature diam. 29 e profondità 320 a 330.

3. Dopo un tratto forato prelevare **i 4 tirafondi** diam. 27 (lungh. 380) e depositarli in prossimità dei fori.

4. Soffiare i fori per una migliore tenuta.

5. Preparare **la malta bi-componente** per inghisaggio (poli pasta)riempire di una quantità tale che la malta non fuoriesca una volta inserito il tirafondo La malta deve essere preparata aggiungendo il contenuto della parte B alla parte A mescolando continuamente con idoneo mescolatore (meglio se collegato ad un trapano rotativo), fino ad attuare una miscela omogenea. Materiale (polipasta 707 della Spit).

6. Inserire **i tirafondi** eseguendo un'avvitatura manuale.

7. Accertarsi praticamente che i **tirafondi (23)** siano allineati in modo da consentire li posizionamento del **paletto (1)**.

8. In funzione della temperatura e dell'umidità, secondo quanto descritto sulla confezione, lasciare che la malta solidifichi.

9. Posizionare i **paletti (1)** nei **tirafondi (23)**, posizionare la **piastrina 99-BS 167-03 (22)** nei **due tirafondi** e preavvitare i dadi.

10. Avvitare con la massima coppia i dadi sui tirafondi ed accertarsi che il paletto sia passo 2000 mm e l'altezza 1250 mm.

11. Prelevare **N° 2 bulloni TDE 16x30 (21) e N° 4 rondelle Φ40/17x3** e premontarli nei due fori del paletto con i due dadi;

12. Prelevare la piastrina distanziatrice bulloni B **(10)** ed assiepare al paletto a mezzo bullone TDE M16x30 **(21)** con rondella e dado ed avvitare (controllare che i fori siano corrispondenti).
13. Prelevare un **apparecchio di sgancio (4)** ed inserire nel **paletto (1)** con le alette di scorrimento nei bulloni e le asole di montaggio dell'apparecchio di sgancio in posizione opposta a quella del paletto.

14. Portare a battuta i dadi controllando che due rondelle siano esterne al paletto e le altre contenenti le feritoie di scorrimento.

15. Prelevare il **supporto pararuote (7)** e ed assiemare al **paletto (1) con N° 2 bulloni TDE M20x30 (19)** il foro di riferimento deve essere posizionato al di sotto dell'asola di assiemaggio, ripetere l'operazione per più paletti.

16. Prelevare il manicotto di collegamento (11) e montare sul supporto (7) con un bullone .M20x30/40 TTDE (20) e piastrina (12) lato esterno, rondella e dado lato interno.

17. Ripetere l'operazione 7 per l'altro lato della barriera.

18. Assiemare il **pararuote (6)** con i manicotti (11) **N° 2 bulloni TTDE M20x30/40 (20)** per ogni accoppiamento e N° 1 bullone TTDE M20x30/40 per il paletto centrale del modulo.

GRUPPO DISTANZIATORE

Il gruppo distanziatore può essere fornito premontato e/o con particolari sciolti. In fase di montaggio, si prelevano i due **pannelli distanziatore (3)** e si interpone l'elemento di **collegamento distanziatori (8).**

Si preleva **N° 1 tubolare di contrasto (13)** e N° 1 **bullone e dado TDE M16x130 (18) e N° 2 rondelle Φ 40/17x3** si inserisce una rondella nel bullone e si inizia ad inserire nell'apposito foro, interponendo nella parte centrale (all'interno dell'elemnto di collegamento) il tubolare di contrasto.

Fuoriuscito il bullone si inserisce la rondella ed il dado e si avvita. Si ripete tale operazione per il bullone inferiore. Si ruota il gruppo distanziatore di 180° e si ripete tutta la fase d'assiemaggio dissipatore / elementi di collegamento distanziatori / pannelli distanziatori come per l'altra testata.

Il gruppo così premontato, nel cantiere e/o nello stabilimento, è pronto per essere inserito nel paletto piantato a passo richiesto.

Il gruppo premontato si inserisce nel paletto (appoggiandolo sul supporto pararuote), si prelevano **N° 1 piastrina distanziatrici-bulloni (9), N° 1 bullone e dado TDE M 16x130 (18)** e **N° 2 piastrine anti-incastro (15)** e si procede inserendo una piastrina anti-incastro nel bullone, il tutto nel distanziatore (traslato all'altezza delle asole di montaggio), si posizione la piastrina distanziatrice-bullone (9) e si fa avanzare il bullone fino al lato opposto dell'**apparecchio di sgancio (4),** si fa fuoriuscire il bullone dal distanziatore, appoggiare il tutto sull'elemento a tranciare delle asole del paletto/apparecchio di sgancio, inserire la piastrina anti-incastro, inserire il dado ed avvitare leggermente.

La piastrina distanziatrice per gravità ruota e si posiziona per il bullone inferiore con il quale si ripete il ciclo come per il bullone superiore montando **N° 2 rondelle Φ 40/17x3** al posto delle piastrine anti-incastro.

Ad ogni tratta, dopo il fissaggio di un certo numero di paletti/distanziatori (almeno venti) si procede al montaggio delle **fasce (2),** il cui montaggio sui **distanziatori (3)** avverrà avvitando prima **N° 2 bulloni TTDE M16x50 (17)** (con esagono incassato) previo inserimento delle **piastrine copriasole (14)** sul lato esterno e delle **rondelle Φ 40/17x3** sul lato interno per ogni fascia. Prima del serraggio a fondo controllare che le asole unione fasce siano corrispondenti. Ogni 2 moduli interporre tra distanziatore e fasce la **diagonale a "Z" (5).**

Dopo il pre-avvitaggio dei bulloni centrali si procederà al tradizionale fissaggio delle fasce, tenendo presente la sovrapposizione scorrevole secondo il senso di marcia, con **N° 12 bulloni e dadi TTDE M16x30 (16) e rondelle Φ40/17x3 per ogni accoppiamento testa e coda per entrambi lati della barriera.** La coppia di serraggio di tutti i bulloni dev'essere il massimo ottenibile.

Dopo aver eseguito il montaggio di un tratto di una decina di metri portare i bulloni a coppia:

- bulloni di montaggio dell'apparecchio di sgancio (N.2 TDE M16x30) serrare a coppia 10 Nm;
- bulloni centrali di assiemaggio distanziatore 1 paletto (N.2 TDE M16x130) serrare a coppia 6÷10 Nm;

E' consigliabile effettuare l'inserimento in modo che i dadi risultino dallo stesso lato.
In caso di disassamento delle asole e/o fori eseguire una correzione con opportuno attrezzo e poi avvitare i bulloni alla coppia richiesta.

Attenzione!!!!.... :

1. Dopo il fissaggio delle piastre accertarsi che i paletti siano al passo ed altezza richiesta;
2. Assicurarsi che le fasce siano ortogonali alla strada e che le testate con la marcature siano sovrapposte alle altre testate;
3. Assicurarsi che i supporti pararuote siano ortogonali ai paletti e quindi paralleli ad ambo i lati della strada prima di avvitare i bulloni;
4. Assicurarsi che tutti i bulloni siano serrati alla coppia richiesta.

La barriera di sicurezza è stata sottoposta ai crash tests per l'omologazione secondo la nuova normativa.

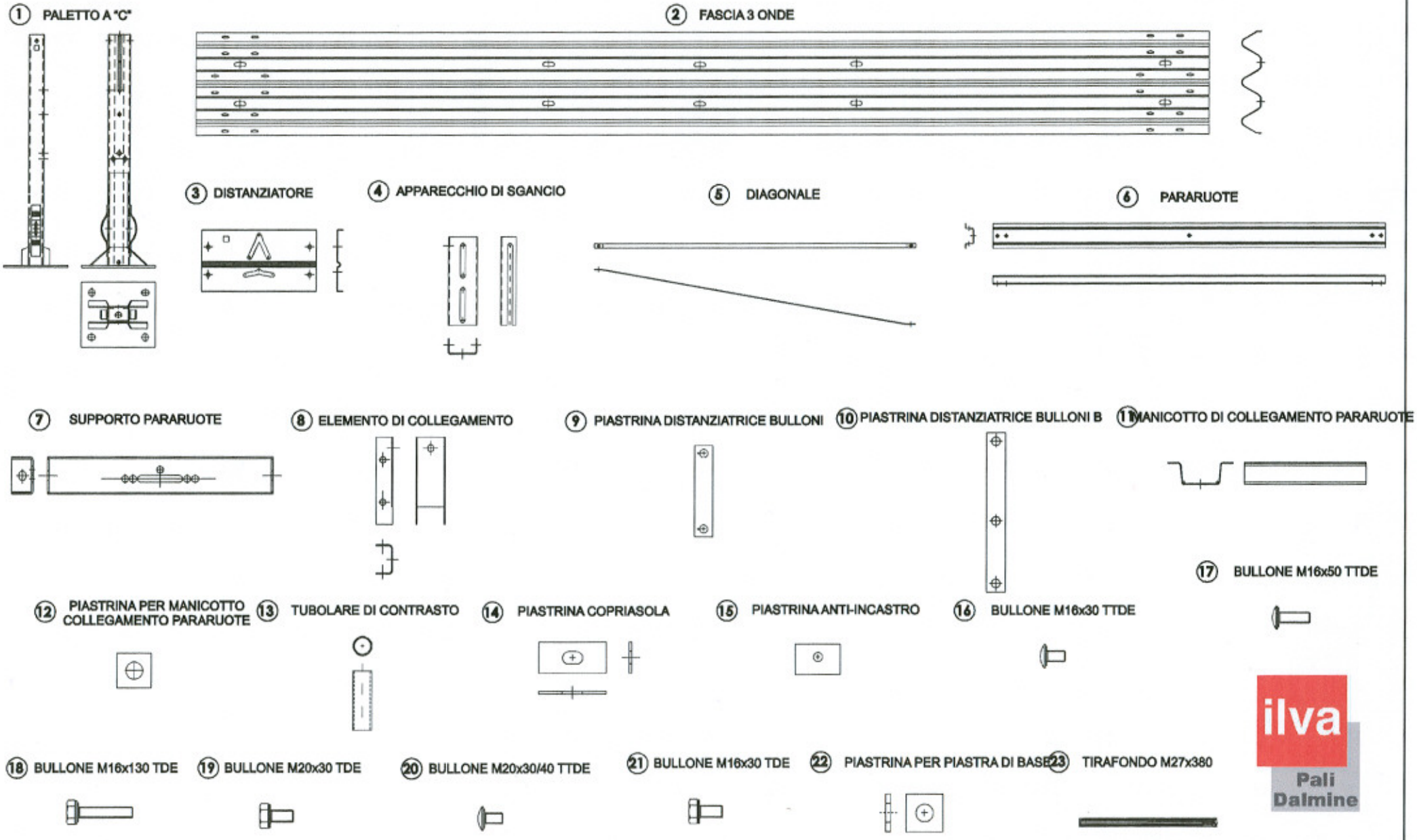
CRASH TESTS
con esiti positivi
c/o ISAM (Anagni)

CRASH N.	DATA	VEICOLO					INDICE DI SEVERITA'				ANGOLO DI USCITA	
		MODELLO	ASSI N.	PESO Kg.	BARICH m.	VELOCITA' Km./h	KJ		ASI			
							richiesto	ottenuto	Richiesto	Ottenuto	richiesto	ottenuto
183	22/03/00	Fiat UNO 45		900	0,508	100,44	40	40,76	≤1	1	*	Interno Box C.E.N.
184	23/03/00	Art. OM 190	5	37900	1,825	66,60	724	758.67	-	n.d.	*	Interno Box C.E.N.

* il veicolo deve rimanere all'interno del box C.E.N.

BARRIERA DI SICUREZZA 3N TIPO H4bSp

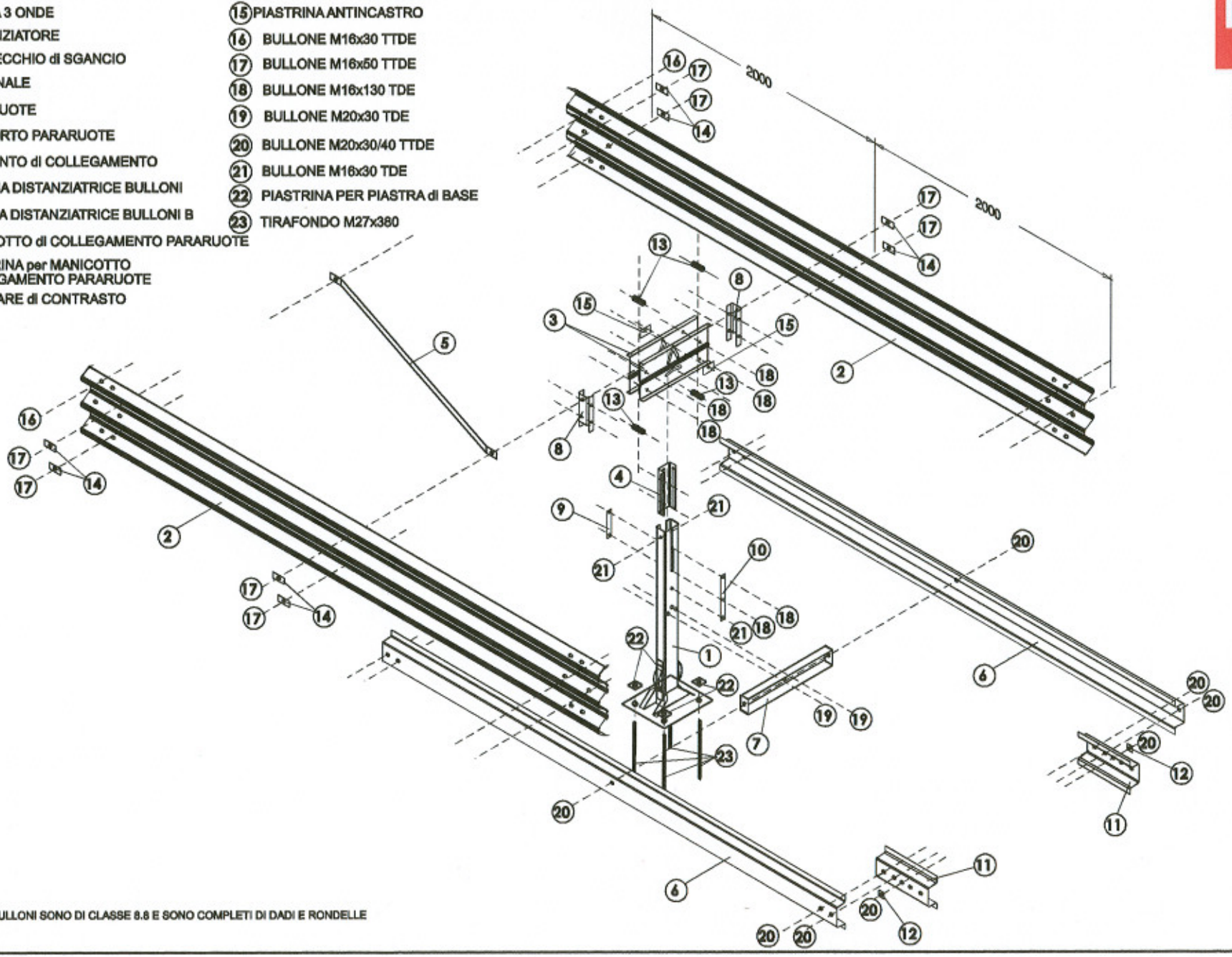
ABACO DEGLI ELEMENTI



BARRIERA DI SICUREZZA 3N TIPO H4bSp

ESPLOSO ASSONOMETRICO

1. PALETTO A "C"
2. FASCIA 3 ONDE
3. DISTANZIATORE
4. APPARECCHIO di SGANCIO
5. DIAGONALE
6. PARARUOTE
7. SUPPORTO PARARUOTE
8. ELEMENTO di COLLEGAMENTO
9. PIASTRINA DISTANZIATRICE BULLONI
10. PIASTRINA DISTANZIATRICE BULLONI B
11. MANICOTTO di COLLEGAMENTO PARARUOTE
12. PIASTRINA per MANICOTTO COLLEGAMENTO PARARUOTE
13. TUBOLARE di CONTRASTO
14. PIASTRINA COPRIASOLA
15. PIASTRINA ANTINCASTRO
16. BULLONE M16x30 TTDE
17. BULLONE M16x50 TTDE
18. BULLONE M16x130 TDE
19. BULLONE M20x30 TDE
20. BULLONE M20x30/40 TTDE
21. BULLONE M16x30 TDE
22. PIASTRINA PER PIASTRA di BASE
23. TIRAFONDO M27x380



NOTA: I BULLONI SONO DI CLASSE 8.8 E SONO COMPLETI DI DADI E RONDELLE

de luca group italy

ilva Pali Dalmine

Ilva Pali Dalmine

INDUSTRIES S.p.A

Sede legale

00135 ROMA - VIA VALLOMBROSA, 88
TEL. 06.3350363 FAX 06.3314735
www.ipdindustries.com e-mail: info@ipdindustries.com

Sede Amm.va e Operativa:

80058 TORRE ANNUNZIATA (NA)
VIA TERRAGNETA, 29
TEL. 081.8611335 FAX 081.8610792

0065_MI_H2BL300.pdf

MANUALE PER L'UTILIZZO E L'INSTALLAZIONE
Rif. Relazione di Progetto n° IM2005-01

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE PER BORDO LATERALE
Livello di Contenimento H2

- INSTALLAZIONE SU TERRA -

con allegati:

- FASCICOLO ELABORATI GRAFICI IM2005-01 *(File H2BL300_MON.dwg);*
  comprendente SOLUZIONE PER TERMINALI Modulo di Inizio / Fine Tratta
- Caratteristiche terreno di supporto tratte da *Rapporti Prova TUV;*
- SCHEMA DI MONTAGGIO IM2001-01 - *Disegno 3D-H2BL300_MON - 1-2-3/3;*
- MOD-46 CICLO STANDARD DI INSTALLAZIONE E CONTROLLO *n° IM2005-01;*
- Certificato di Conformita "CE" No 1835-CPD – 0008 / 6.

Rev.	Data	Motivazione	Redatto R&S	Approvato DG
3	21.10.11	Adeguamento a DM 28 giugno 2011.		
2	22.11.10	Adeguamento a voto CSLP 113/09 + UNI EN 1317-5.		
1	24.01.10	Inserimento paragrafi 6.0 e 7.0 - rif. marcatura CE.		
0	31.07.07	Prima emissione - rif. Decreto 2367 del 21.06.2004.		

INDICE

1.0. PREMESSA

2.0. POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE - CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO

3.0. INSTALLAZIONE

4.0. ADATTAMENTO DEL DISPOSITIVO ALLA SEDE STRADALE
4.1 SOLUZIONE PER TERMINALI

5.0. DURABILITA'

6.0 CONDUZIONE DEI LAVORI DI POSA IN OPERA
6.1 STOCCAGGI E MOVIMENTAZIONI IN CANTIERE
6.2 ISPEZIONI PERIODICHE, MANUTENZIONI E RIPARAZIONI

1.0. PREMESSA

Il presente MANUALE riporta indicazioni riferite all'utilizzo ed alla installazione della ***Barriera di sicurezza stradale IM2005-01 Classe H2 Bordo Laterale*** di cui ai RAPPORTI DI PROVA *X61.05.F08_Rev01 ed X61.06.F08_Rev01 del 05.09.2007* emessi dal laboratorio TUV in relazione alle rispettive prove dal vero TB11 e TB51.

N.B.: prima di avviare eventuali interventi e/o fasi di lavoro, prendere visione dell'intero testo e degli elaborati grafici allegati.

2.0. POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE - CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO

- La tratta di barriera campione - per lo svolgimento delle previste prove d'urto dal vero di cui ai sopra indicati Rapporti Prova emessi da laboratorio TUV - è stata installata in un terreno di supporto avente composizione e caratteristiche meccaniche corrispondenti a quelle normalmente indicate dai Capitolati Speciali d'Appalto in materia di costruzioni stradali (classifica CNR-UNI 10006 e fino alla profondità di infissione dei Paletti, nel tipo A1-a).

Nelle applicazioni su strada, il terreno di supporto per la barriera avrà natura, composizione e caratteristiche meccaniche tali da garantire una resistenza comparabile a quella di cui al terreno di supporto TUV sopra citato.

Nelle applicazioni su strada, il *Progettista dell'Installazione/Direttore Lavori* curerà che la capacità di contenimento assicurabile dal terreno di supporto sia tale da consentire la formazione di una "cerniera plastica" - nella parte interrata del Paletto - a partire da circa cm 18-22 da traccia piano viabile sul Paletto stesso (come mostrata dai Paletti nelle zone di contatto in fase di conduzione delle prove d'urto dal vero).

Quanto sopra, fermo restando la disponibilità IMEVA a fornire maggiori informazioni a richiesta del detto Progettista.

3.0. INSTALLAZIONE

Il Fascicolo ELABORATI GRAFICI IM2005-01 File H2BL300 (1-2-3-4-5-6/6), inserito nei Rapporti Prova, comprendente Distinta Funzionale, Disegno di Assieme e Disegni esecutivi per ciascun componente, mostra la Barriera in condizioni di installazione "con impatto a sinistra" (condizioni realizzate nella conduzione delle prove d'urto dal vero).

Nel caso di installazione "con impatto a destra", collocare i vari componenti della barriera in modo "speculare" ovvero in modo da conservare inalterato lo schema indicato "rispetto all'impatto".

La lunghezza minima di installazione - per l'ottenimento di prestazioni attese comparabili a quelle di cui alle prove d'urto da vero - è pari a m 87,00; la detta lunghezza è realizzabile la seguente composizione:

Il *Modulo di Inizio Tratta* – lunghezza m 12,00:n° 1 nastro a terra angolato + n° 3 nastri speciali int. mm 3000;

Il *Modulo Centrale* – lunghezza m 63,00: n° 1 nastro speciale int. mm 3000 + n° 14 nastri standard interasse mm 4500 (n° 33 passi Paletto interasse mm 3000) + n° 1 nastro speciale int. mm 3000;

Il *Modulo di Fine Tratta* – lunghezza m 12,00: Inserimento di n° 3 nastri speciali int. mm 3000 + n° 1 nastro a terra angolato.

Il prospetto che segue riporta le *CARATTERISTICHE DEI MATERIALI* componenti il dispositivo di ritenuta, come desumibili dai sopra indicati *Verbali di Prova.*

MODULO INIZIO TRATTA + MODULO CENTRALE + MODULO FINE TRATTA		
File	**Particolari**	**Qualità**
H2BL300	**Disegno di Assieme H2BL300 1-2-3-4-5-6/6**	**-------**
IMsps156b	Nastro Standard 730x4500x2,0	S355JR
Pal09-DxSx	Paletto "C" 30x80x120x80x30 H=1650 sp. 5,0	S275JR
Dist07-DxSx	Distanziatore 356x292 sp. 4,0	S275JR
Dia21	Diagonale piatto 68x2,0	S355JR
IMsps116d	Piastrina copriasola 80x35 sp. 4,0	S275JR
Sup04	Tozzetto "U" 64x100x64 L=104 sp.4,0	S275JR
IMnas3spi	Nastro a Terra di Inizio Tratta 730x3000x2,0	S355JR
IMnas3	Nastro Standard 730x3000x2,0	S355JR
IMnas3spf	Nastro a Terra di Fine Tratta 730x3000x2,0	S355JR
IMbul-12	Rosetta 48x4,0	S275JR
IMbul-12	Vite T.T. Cava Esagonale M16x25 + dado + rosetta	cl. 8.8
IMbul-12	Vite T.T. Cava Esagonale M16x35 + dado + rosetta	cl. 8.8
IMbul-12	Vite T.D.E. M10x25 + dado + rosetta	cl. 8.8

L'allegato *SCHEMA DI MONTAGGIO 2005-01 - Dis. 3D-H2BL300_MON (1-2-3/3)* - mostra, in forma tridimensionale esplosa, i vari componenti della barriera e le modalità di inserimento degli stessi nell'insieme strutturale.

L'allegato *MOD-46 CICLO STANDARD DI INSTALLAZIONE E CONTROLLO n°IM2005-01* - riferito al disegno ASSIEME Dis. H2BL300_MON -1-2-3-4-5-6/6 - propone indicazioni circa la metodologia di sviluppo operativo delle varie fasi di installazione, i macchinari e le attrezzature utilizzabili, i controlli da effettuare e gli attrezzi di controllo da utilizzare, il posizionamento della barriera rispetto al cordolo di ancoraggio, le tolleranze di installazione, le Coppie di Serraggio per la bulloneria, etc.

4.0 ADATTAMENTO DEL DISPOSITIVO ALLA SEDE STRADALE

Nelle applicazioni su strada, conseguentemente a particolari e specifiche condizioni locali (natura del supporto in terra, morfologia della strada, etc.), sono normalmente tollerate piccole variazioni, del tipo:

- infissione ridotta di qualche paletto - per la presenza, ad esempio, in punti isolati ed occasionali, di intralci sottostanti, tipo trovanti, parti in roccia, sottoservizi, tubazioni, etc.), con la cautela di infiggere i pali contigui ad interasse opportunamente ravvicinato;
- accorciamento di qualche passo di infissione tra Paletto e Paletto - per la presenza, ad esempio, in punti isolati ed occasionali, di intralci tipo caditoie o simili;
- l'ancoraggio di qualche paletto su strutture di conglomerato cementizio - per la presenza, ad esempio, in punti isolati ed occasionali - di tratti pavimentati e/o piattabande in calcestruzzo, etc.

Eventuali variazioni, riferite alle modalità di ancoraggio del dispositivo, saranno in ogni caso disposte dal *Progettista* nel proprio impegno di adattamento del dispositivo stesso alla sede stradale in termini di supporti, drenaggi, collegamenti tra diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere, punti di inizio e fine per l'adeguato posizionamento dei *Terminali*, interferenza e/o integrazione con altri tipi di barriera, etc.

La protezione di tratti in curva - salvo diversa disposizione del *Progettista/Direttore dei Lavori* - è realizzata con inserimento di nastri:
- appositamente precurvati in officina (specificare raggio di curvatura e tipologia concava Fig. 1 / convessa Fig. 2): caso di raggio di curvatura minore di *m 40,0*;
- rettilinei standard: caso di raggio di curvatura maggiore/uguale a *m 40,0*.

Fig. 1

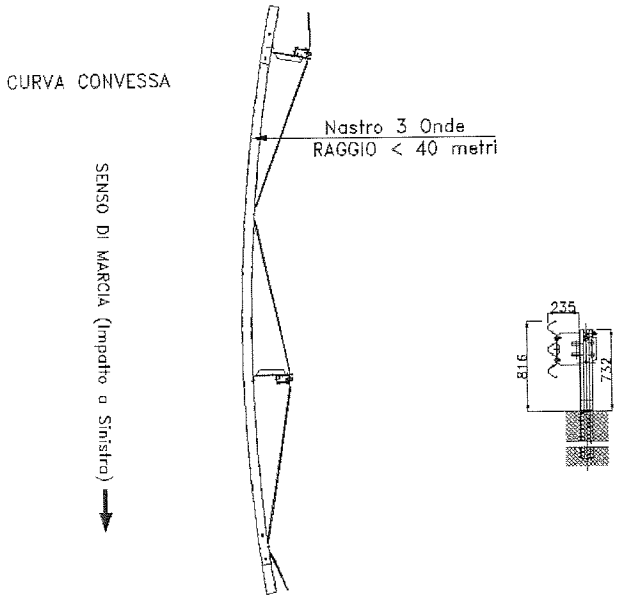
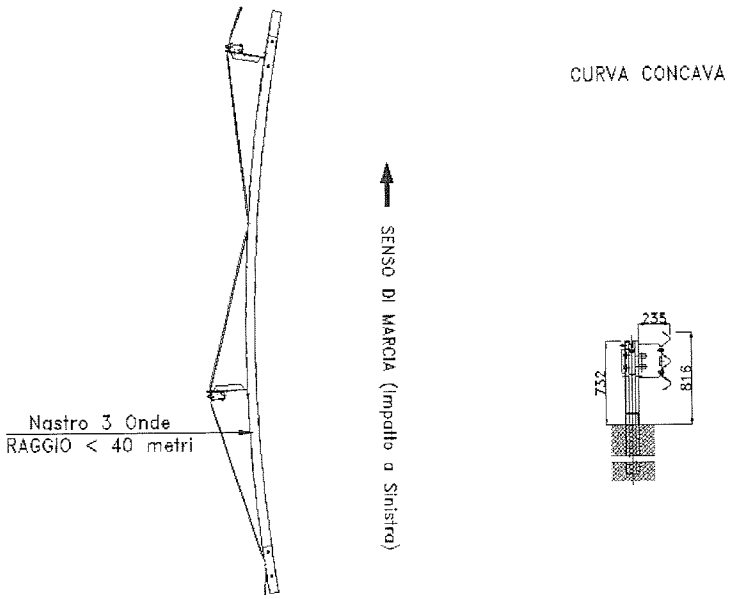


Fig. 2



Ai fini di una più agevole installazione - nel caso di curve strette raggio minore di m 40,00, Diagonali Speciali - da predisporre in officina, di minore/maggiore lunghezza con asolatura secondo specifiche esigenze di cantiere oppure con asolatura da un solo lato (asolatura altra estremità da realizzare in cantiere, in fase di installazione) - sono fornibili a richiesta.

4.1 SOLUZIONE PER TERMINALI

L'allegato *Fascicolo ELABORATI GRAFICI IM2005-01 (File H2BL300_MON)* - mostra l'inserimento di *Nastri Inclinati a terra e Deviati lato esterno carreggiata* in aggiunta alla tratta di protezione Modulo Centrale – nella realizzazione di Terminali Semplici, intesi come normali elementi iniziali e finali di una tratta di barriera, non congegnati per fornire prestazioni di sicurezza, da installarsi pertanto in punti in cui lo svio di un automezzo costituisca un evento fortemente improbabile.

L'inserimento di *Moduli di Inizio/Fine Tratta* - essenzialmente composti da *Nastri* progressivamente discendenti verso il basso fino al completo interramento ed angolati verso il margine esterno della carreggiata in modo da fornire un invito ampio e graduale, secondo la morfologia della strada - può comportare condizioni di minore pericolosità rispetto ai tradizionali *Elementi di Chiusura* del tipo a "palma" e/o "estremità a tubo".

Laddove sussistono condizioni giudicate più severe e/o condizioni di impossibilità a raggiungere punti in cui lo svio risulti evento fortemente improbabile, l'impiego di *Terminali Speciali* del tipo omologato - testati UNI EN 1317-4 ed installati secondo le indicazioni della relativa certificazione di omologazione - può rendere indubbi vantaggi nella realizzazione di migliorate condizioni di sicurezza.

5.0 DURABILITA'

La durabilità di una barriera di sicurezza stradale - interamente composta da elementi in acciaio zincato a caldo - è essenzialmente condizionata dalle proprie specifiche condizioni di impiego (corrosività del terreno e dell'ambiente di esposizione) ed è valutabile dai Prospetti che seguono:

PROSPETTO 1 - strato protettivo di zincatura a caldo esposto all'atmosfera:

Ambiente di esposizione - (rif. EN ISO 14713:1999)

COD	ESPOSIZIONE	RISCHIO	RIVESTIMENTO ZINCO perdita media micron/anno	PREVEDIBILE DURATA IN ANNI Ipotesi rivestimento 80 micron di zinco
C1	Interno: asciutto	molto basso	minore di 0,1	oltre 120
C2	interno: condensa occasionale; esterno: area rurale esposta nell'entroterra	basso	da 0,1 a 0,7	fino a 120
C3	interno: alta umidità, leggero inquinamento dell'aria; esterno: area entroterra urbano area costiera temperata	medio	da 0,7 a 2,0	da 40 a 100
C4	interno: impianti industriali, chimici, etc.; esterno: area industriale entroterra od area costiera urbana;	alto	da 2,0 a 4,0	da 20 a 40
C5	esterno: area industriale con alta umidità od area costiera ad alta salinità	molto alto	da 4,0 a 8,0	da 10 a 20
Im2	acqua marina in regioni temperate (immersione)	molto alto	da 10,0 a 20,0	da 4 a 8

PROSPETTO 2 - strato protettivo di zincatura a caldo esposto al contatto diretto col terreno (corrosione passante, prima perforazione, in condizioni di non manutenzione):

(rif. Handbook of Steel Drainage and Highway Construction Product)

ESPOSIZONE	DURATA PREVEDIBILE IN ANNI campione lamiera zincata spessore mm 1,32(*) Resistività - ohm cm		
	10 -100	1.00 -1000	1.000 -10.000
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH maggiore di 7,3; basse condizioni di abrasività.	===	da 5 a 50	da 50 a 100
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH 6,8 - 7,3; basse condizioni di abrasività.	da 5 a 10	da 10 a 30	da 30 a 60
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH 5,5 - 6,8; basse condizioni di abrasività.	===	da 5 a 15	da 15 a 40
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH 3,0 - 5,5; basse condizioni di abrasività.	===	da 5 a 15	da 5 a 30

(*) Le durabilità nel presente Prospetto si riferiscono ad osservazioni sperimentali condotte su campione di lamiera di acciaio zincata a caldo spessore mm 1,32 (inch 0,052): le durabilità per i differenti spessori di lamiera di acciaio zincata a caldo - normalmente adottati nella fabbricazione di *Elementi Strutturali per impiego nella realizzazione di Condotte Interrate* (spessori standard mm 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0 - 4,5 - 5,5 - 6,0 - 7,0) - possono determinarsi, con buona approssimazione, considerandone la proporzionalità allo spessore stesso (la durabilità sp. mm 2,5 è pari a 2,5/1,32 volte la durabilità spessore mm 1,32).

In definitiva: la progressiva riduzione nel tempo dello spessore della zincatura - valutabile da un minimo di 0,5 micron/anno ad un massimo di 5,0 micron/anno, in funzione delle specifiche condizioni di impiego (esposizione in atmosfera rurale, urbana, industriale, costiera; possibili fenomeni di corrosione galvanica, accumuli e ristagni di umidità, etc.) - renderebbe una vita utile per la barriera di sicurezza stradale da un minimo di 10 anni fino a ad un max di 100 e più anni.

Indubbiamente condizionata dalla durabilità del proprio rivestimento di zincatura (spessore medio minimo pari a 55 micron per spessori di acciaio tra mm 1,5 - 3,0; spessore medio minimo pari a 70 micron per spessori di acciaio tra mm 3,0 - 6,0) nell'ambito delle specifiche condizioni di impiego - la detta vita utile è comunque fortemente correlata alla definizione ed applicazione di un adeguato programma di ispezione e manutenzione da definirsi a cura del *Progettista / Amministrazione*.

6.0 CONDUZIONE DEI LAVORI DI POSA IN OPERA

Nella conduzione dei lavori di posa in opera, talune cautele si richiedono nelle fasi di movimentazione per lo scarico, per lo stoccaggio e per la distribuzione dei materiali (storage - handling) in cantiere.

Le indicazioni appresso riportate - ad uso dei tecnici di installazione, di ispezione in cantiere e di manutenzione - sono da considerarsi quali indicazioni di buona pratica, utili a creare presupposti di efficienza ed affidabilità sia nel caso di prima installazione che in fase di esercizio.

6.1 STOCCAGGI E MOVIMENTAZIONI IN CANTIERE

Nella conduzione delle operazioni di stoccaggio in cantiere, si consideri l'opportunità logistica di predisporre i colli in funzione delle priorità di prelievo per la successiva installazione (paletti, distanziatori, nastri, bulloni di collegamento, etc.) con possibilità di riscontro e consultazione dei relativi Cartellini di Identificazione).

Nelle movimentazioni con autogru e/o carrelli elevatori, curare che il rivestimento di zincatura non subisca danneggiamenti:

- piccole scalfitture non necessitano di ripristino, a motivo dell'effetto sacrificale dello zinco a favore dell'acciaio (protezione anodica);
- nel caso di abrasioni profonde - con asportazione parziale oppure totale dello strato di rivestimento (a motivo di frizione con forcole di carrelli elevatori e/o con imbragature in fune metallica - nel caso di impiego di imbragature, preferire quelle in nylon), è buona norma operarne il ripristino con apposizione di vernice a base di zinco metallico (spessore di apporto normalmente 30 micron in più rispetto al valore medio locale).

Nello stoccaggio all'aperto degli articoli zincati confezionati in colli, l'elevata umidità dovuta a pioggia, nebbia e basse temperature, particolarmente durante il periodo autunno-inverno, inevitabilmente comporta la formazione ed il ristagno di acqua di condensa nei punti di contatto tra le superfici degli articoli zincati stessi: in detti punti si innescano pile galvaniche per differenza di aerazione (ridotto apporto di ossigeno e di anidride carbonica) con formazione di "ruggine bianca" (prodotti di corrosione voluminosi ed incoerenti in forma bianco-polverulenta; piccole quantità di zinco superficiale interessato al fenomeno producono elevate quantità di *ruggine bianca*).

Il fenomeno - normalmente del tutto ininfluente ai fini della qualità e della capacità anticorrosiva del rivestimento stesso (seppure talvolta appariscente sotto l'aspetto estetico) - può essere limitato, operando uno stoccaggio al coperto in cantiere oppure condotto in modo da agevolare il deflusso di acqua piovana (esempio: nastri guardrail stoccati in leggera pendenza).

6.2 ISPEZIONI PERIODICHE, MANUTENZIONI E RIPARAZIONI

Per il mantenimento delle prestazioni di sicurezza tipiche del dispositivo installato, un adeguato programma di ispezioni periodiche e manutenzioni - che assicuri la puntuale verifica dei parametri funzionali alle prestazioni di sicurezza stesse - deve essere definito e sostenuto a cura del *Progettista / Amministrazione*.

Nell'impiego della barriera di sicurezza stradale, si raccomanda di curare il controllo dei seguenti parametri:

- consistenza nel tempo del terreno di posa - ai fini della adeguata capacità di sostegno per i Paletti;

- aggressività del terreno - particolari condizioni di umidità e caratteristiche chimico-fisiche del terreno possono dar luogo a fenomeni corrosivi nel lungo termine per zincatura ed acciaio di base per i Paletti;

- corrosività dell'ambiente di esposizione - ai fini della durabilità dell'intero dispositivo (particolari ambienti di esposizione possono dar luogo a fenomeni corrosivi nel lungo termine per l'acciaio di base dei vari componenti strutturali oltre che per la zincatura).

A seconda del particolare tipo di intervento stabilito - ispezione periodica al fine di manutenzione ordinaria o riparazione a seguito danneggiamento per impatto da veicolo in svio - il controllo dei sopra citati parametri richiede tanta più attenzione quanto più elevato è il potenziale pericolo di svio per i veicoli stessi.

Indicazioni in tal senso - di validità generale, salvo diverse disposizioni impartite dal *Progettista / Amministrazione* - sono appresso riportate.

- Ispezioni periodiche

  I parametri individuati - da controllare - al fine di assicurare il mantenimento delle prestazioni e le prerogative di sicurezza tipiche del dispositivo installato, essenzialmente sono:

  - stato di conservazione delle caratteristiche di prima installazione relativamente al vincolo su terra:
    - requisiti da verificare: assenza di anomalie del tipo: assestamenti, lesioni, cedimenti;
    - tipologia di intervento proposto: ripristino condizioni di prima installazione;
  - stato di conservazione delle caratteristiche di prima installazione relativamente ai componenti strutturali ed accessori del dispositivo:
    - requisiti da verificare: integrità e funzionalità di tutti i componenti strutturali (esempio: paletti, distanziatori, nastri guardrails, diagonali, bulloneria, etc.); integrità e funzionalità di tutti componenti accessori (esempio: presenza catarifrangenti, catarifrangenti sporchi non più sufficientemente visibili, etc.);
    - tipologia di intervento proposto: ripristino condizioni di prima installazione;
  - stato di conservazione ai fini della corrosione sia relativamente allo strato protettivo di zincatura a caldo sia relativamente all'acciao di base:
    - requisiti da verificare: presenza di significativo attacco corrosivo o deterioramento a carico dello strato di zincatura a caldo - controllo visivo; controllo dello spessore dello strato di zinco residuo con apposito strumento magnetico (tipo NAMICON o similare); presenza di significativo attacco corrosivo o deterioramento a carico dell'acciaio di base per Paletti;
    - tipologia di intervento proposto: ripristino condizioni di prima installazione attraverso rimozione e rimpiazzo dei componenti interessati da stato di corrosione giudicato inaccettabile.

In relazione alle particolari caratteristiche dell'ambiente di esposizione e delle condizioni di installazione, un programma di ispezione con periodicità max tre anni è da ritenersi sufficientemente cautelativo al fine di assicurare un corretto stato di conservazione e di funzionalità generale dell'intera installazione, salvo diversa disposizione dal *Progettista / Amministrazione.*

Al fine di assicurare la conservazione nel tempo delle originarie e specifiche caratteristiche prestazionali della barriera di sicurezza stradale, il programma di ispezione e manutenzione dovrà altresì includere controlli di routine del tipo:

- rispondenza delle caratteristiche geometriche e di allineamento (altimetrico e planimetrico) degli elementi esposti al traffico;
- rispondenza delle coppie di serraggio per la *bulloneria di collegamento.*

- Interventi di riparazione

Nel caso di danneggiamento del dispositivo - a seguito urto per accidentale svio di veicolo - l'intervento di riparazione del dispositivo stesso (rimozione e rimpiazzo degli elementi danneggiati) deve essere disposto con la massima tempestività: oltre a condizionare la funzionalità dell'intera installazione, il danneggiamento del dispositivo - a maggior ragione se particolarmente sensibile - può comportare condizioni di elevata pericolosità ed insidia per il traffico.

L'intervento di riparazione deve essere condotto con modalità operative tali da riportare la barriera di sicurezza stradale alle condizioni di prima installazione.

Si consiglia di procederà come segue:

- sistematica rimozione di tutti gli elementi deformati e danneggiati dall'evento di svio accidentale del veicolo;
- i materiali di risulta - essenzialmente profilati in acciaio zincato a caldo - potranno essere conferiti a smaltitori autorizzati, secondo le vigenti normative in materia di sicurezza ambientale (recycling);
- ripristino delle condizioni iniziali del terreno di supporto dell'installazione - caso dispositivi Bordo Laterale;
- ripristino delle condizioni iniziali della struttura di ancoraggio in cls. armato di supporto dell'installazione - caso dispositivi Bordo Ponte / Spartitraffico su cls.;
- progressivo inserimento di nuovi elementi strutturali - con riferimento alle procedure seguite in fase di prima installazione (MOD-46 CICLO STANDARD DI INSTALLAZIONE E CONTROLLO - *IM2005-01*);
- se sono utilizzati componenti di fornitori terzi a rimpiazzo, il livello di attestazione di conformità dichiarato deve essere almeno coincidente con quello della barriera di sicurezza stradale di prima fornitura.

Nome ed indirizzo dell' organismo notificato che ha rilasciato il Certificato "CE":

- SRAC CERTSERV Str. Theodor Burada,No 6, Settore 1 BUCHAREST ROMANIA;
- Certificato di Conformita "CE" No 1835-CPD – 0008 / 6.

0066_DIS_H2BP200.pdf

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

IMEVA

File: Distinta pesi H2BP.xls

DOTT. ING. VARRICCHIO PIETRO - BENEVENTO
ALBO INGEGNERI Provincia di BENEVENTO n. 406

BARRIERA PARAPETTO H2 - VINCOLO A PIASTRA - File H2BP200.dwg

Distinta funzionale per modulo di m 9,00 con paletti ad interasse di m 3,00

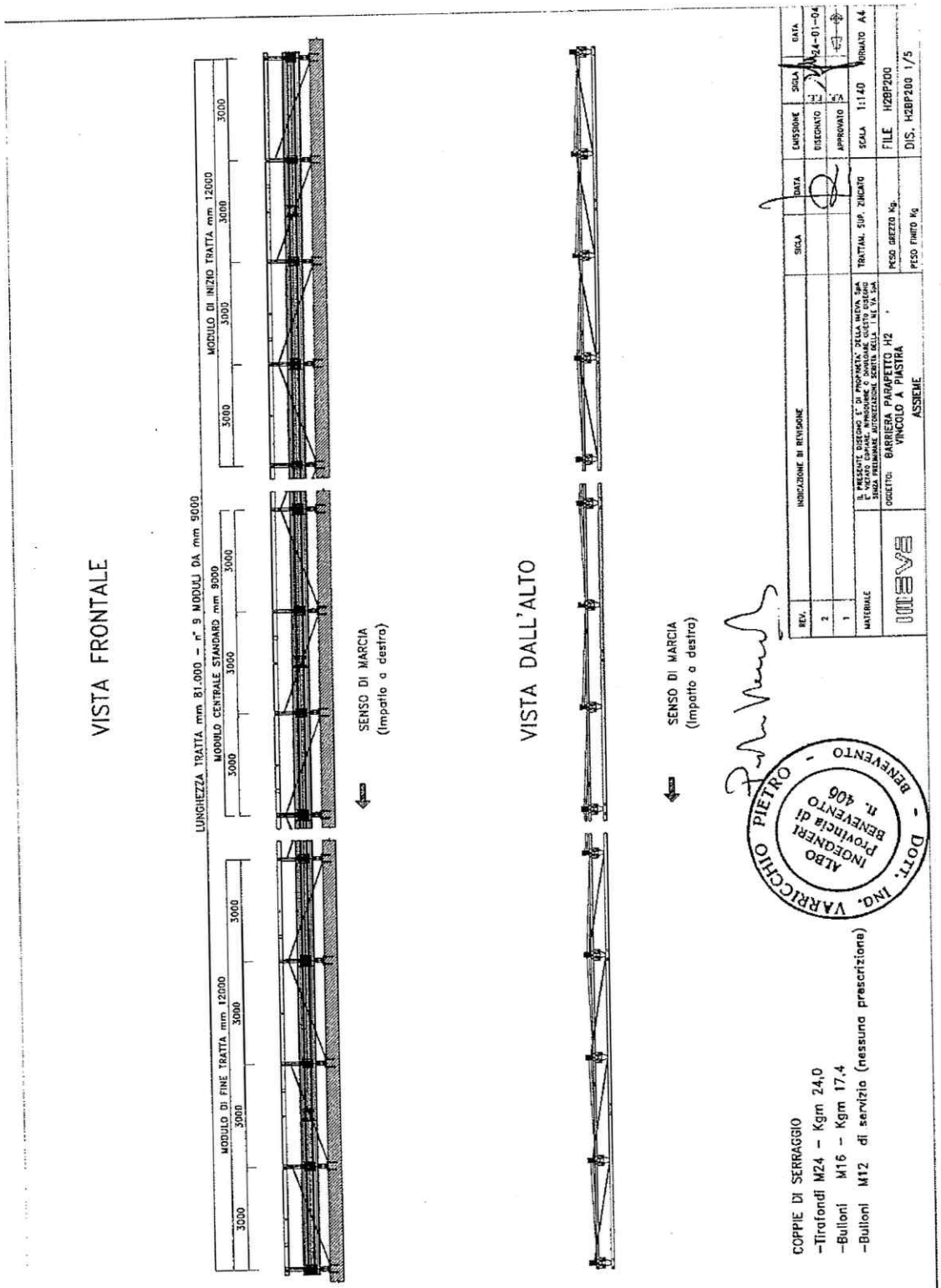
Pos.	File	Particolari	Qualità	Elementi per modulo			Elementi per tratta da m 81		
				Pezzi N°			Pezzi N°		
1	IMlas236	Corrimano "U" 65x120x65 Sp.4	S275JR	2			18		
2	IMsps156	Nastro 3 onde interasse mm 4500 sp. 2,7	S275JR	2			18		
3	Pal07-DxSx	Paletto HE100A	S275JR	3			28		
4	IMsps126b	Distanziatore HE120A per nastro 2 onde H mm 90	S275JR	3			28		
5	Dist05-DxSx	Distanziatore mm 554x255x5 per nastro 3 onde	S275JR	3			28		
6	IMsps116b	Piastrina corpiasola da mm 100x30 sp. 5	S275JR	6			80		
7	IMsps116c	Piastrina 70x60 Sp. 5	S275JR	0			6		
8	Dia16	Diagonale Obliqua piatto 68x4	S275JR	3			27		
9	Dia15	Diagonale Orizzontale piatto 70x5	S275JR	0			8		
10	IMlasM24330-a	Tirafondo M24x330 + dado	cl. 8.8	6			56		
11	IMlasM24200-a	Tirafondo M24x200 + dado	cl. 8.8	6			56		
12	IMbul-08	Vite T.T. M16x30 + dado	cl. 8.8	36			310		
13	IMbul-08	Vite T.T. M16x48 + dado	cl. 8.8	14			136		
14	IMbul-08	Vite T.T.Cava Esagonale M16x48 + dado	cl. 8.8	9			82		
15	IMbul-08	Vite T.E. M12x24 + dado (Sottotesta Sferico)	cl. 8.8	3			28		
16	IMbul-08	Rosetta 18x36x3		54			482		
17	IMbul-08	Rosetta 18x48x4		9			82		
18	IMbul-08	Rosetta 25x44x4		12			112		
	----------	Resina tipo SPIT Polipast 707 / RURMEC Inghisol		n° 6 fori x 75 cc/foro = cc 450			n° 112 fori x 75 cc/foro = cc 8400		

COPIE CERTIFIÉE CONFORME

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

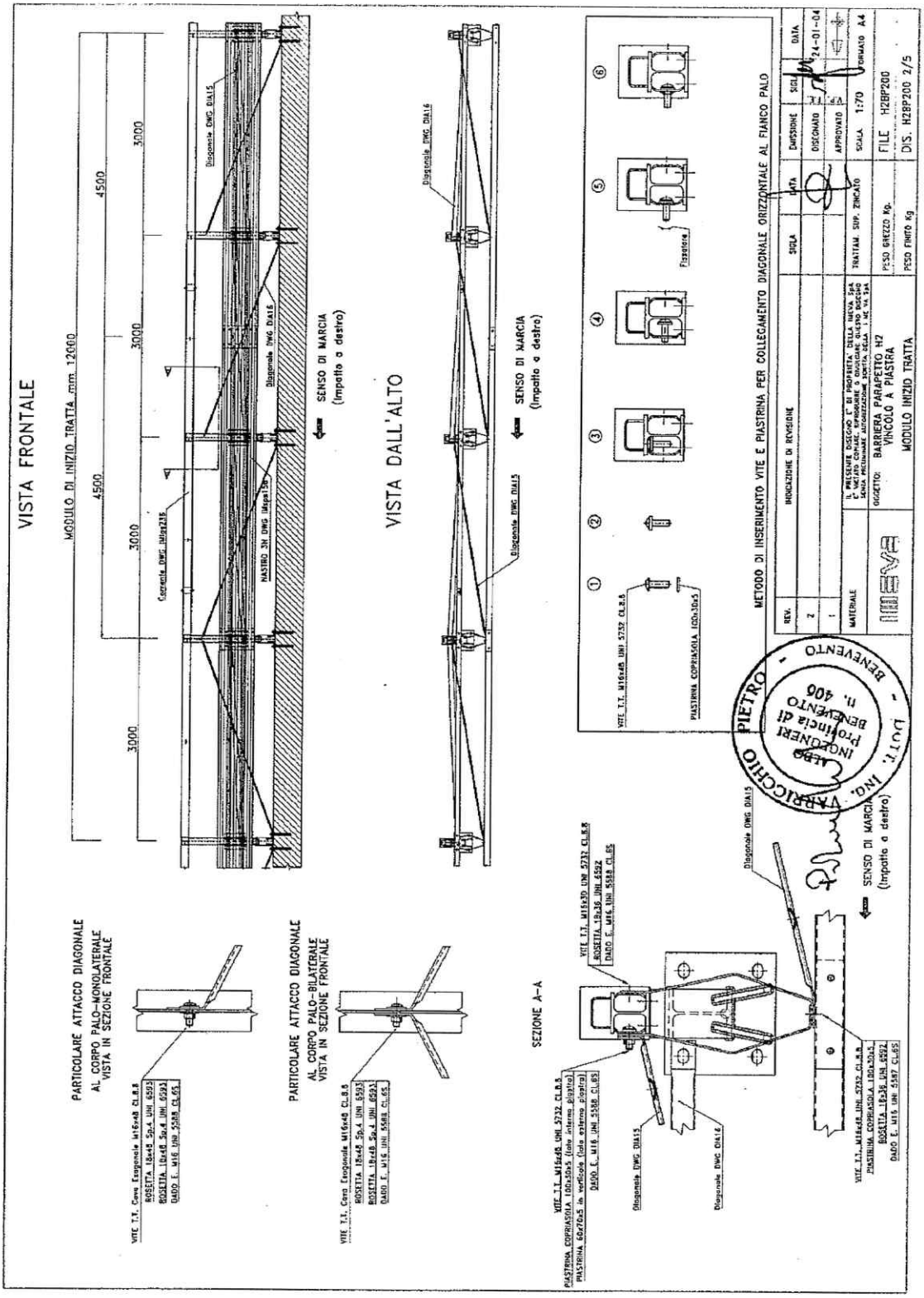


COPIE CERTIFIÉE CONFORME À L'ORIGINAL

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

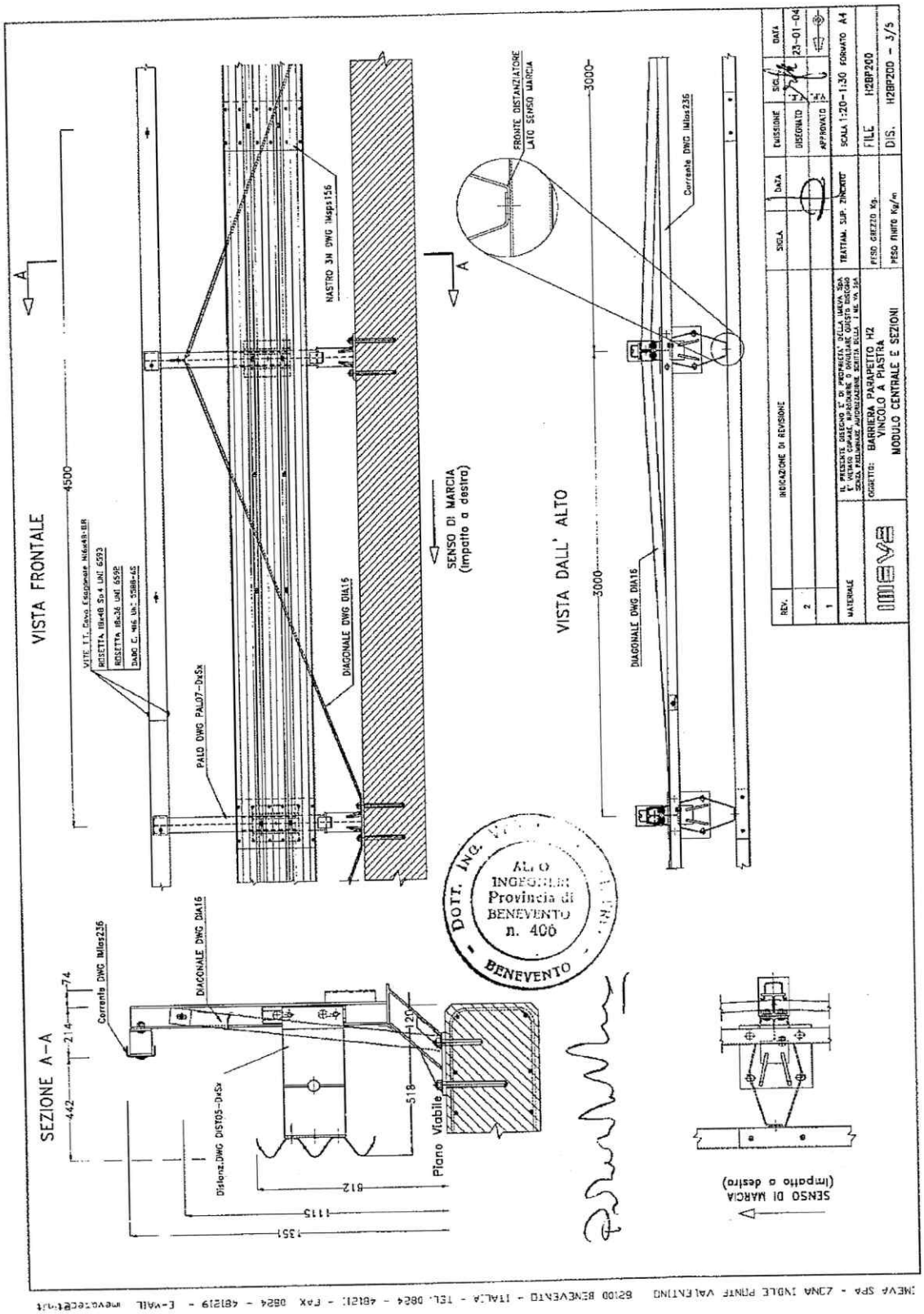
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

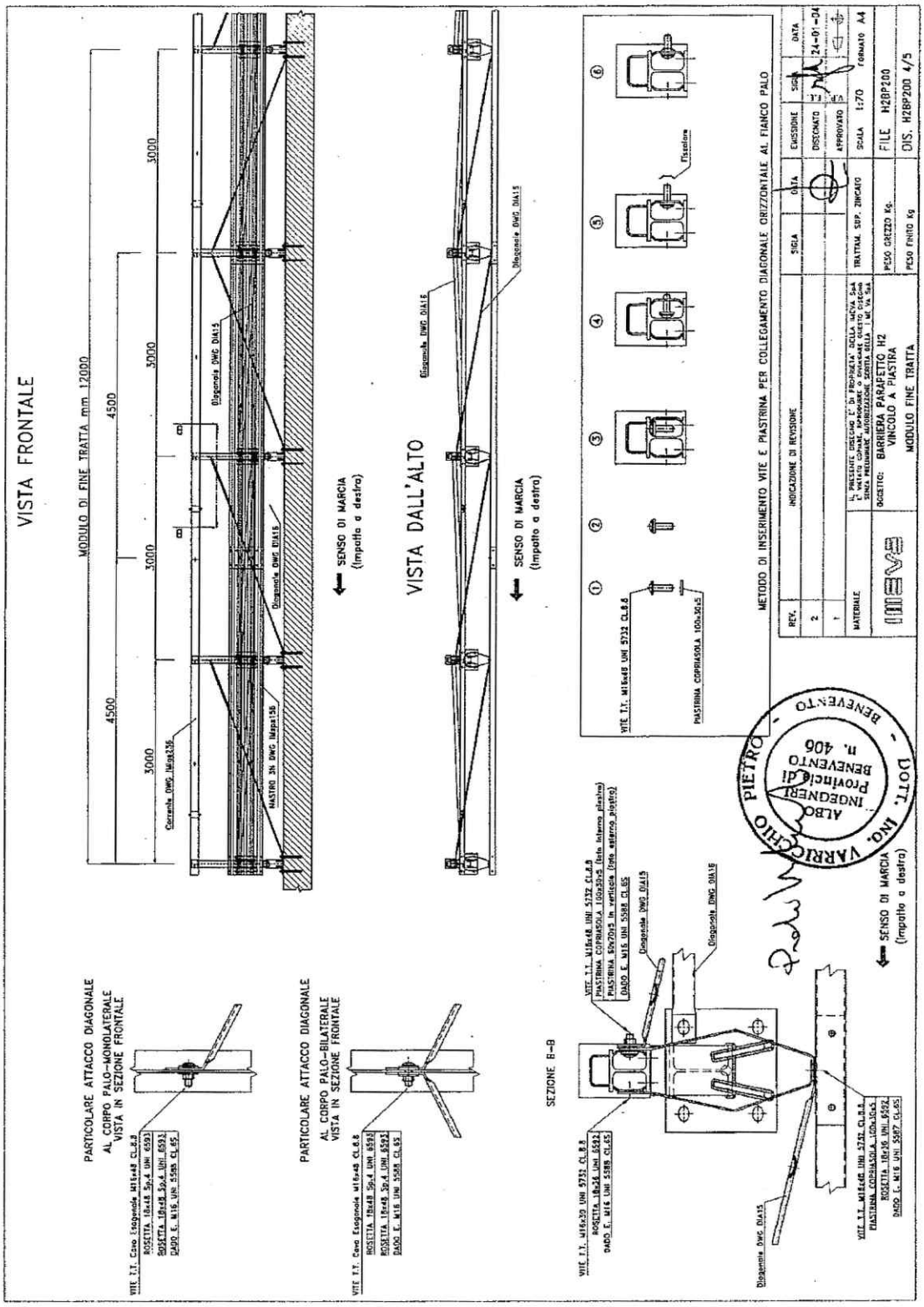


COPIE CERTIFIEE CONFORME L'ORIGINAL

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



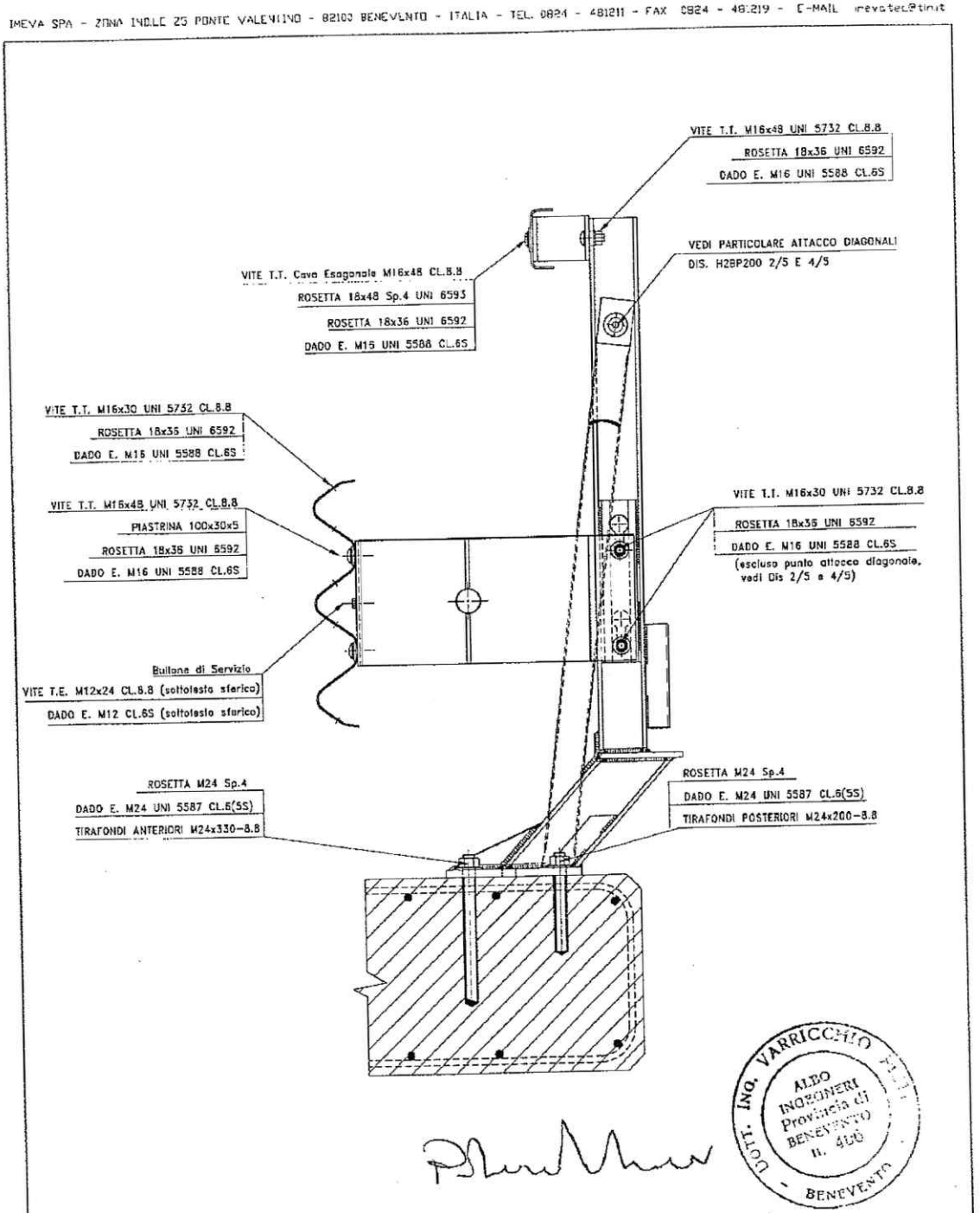
COPIE CERTIFIÉE CONFORME ORIGINAL

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

IMEVA SPA - ZONA INDLE ZS PONTE VALENTINO - 82100 BENEVENTO - ITALIA - TEL. 0824 - 481211 - FAX 0824 - 48.219 - E-MAIL imevatec@tinet



DOTT. ING. VARRICCHIO ALDO INGEGNERI Provincia di BENEVENTO n. 400 BENEVENTO

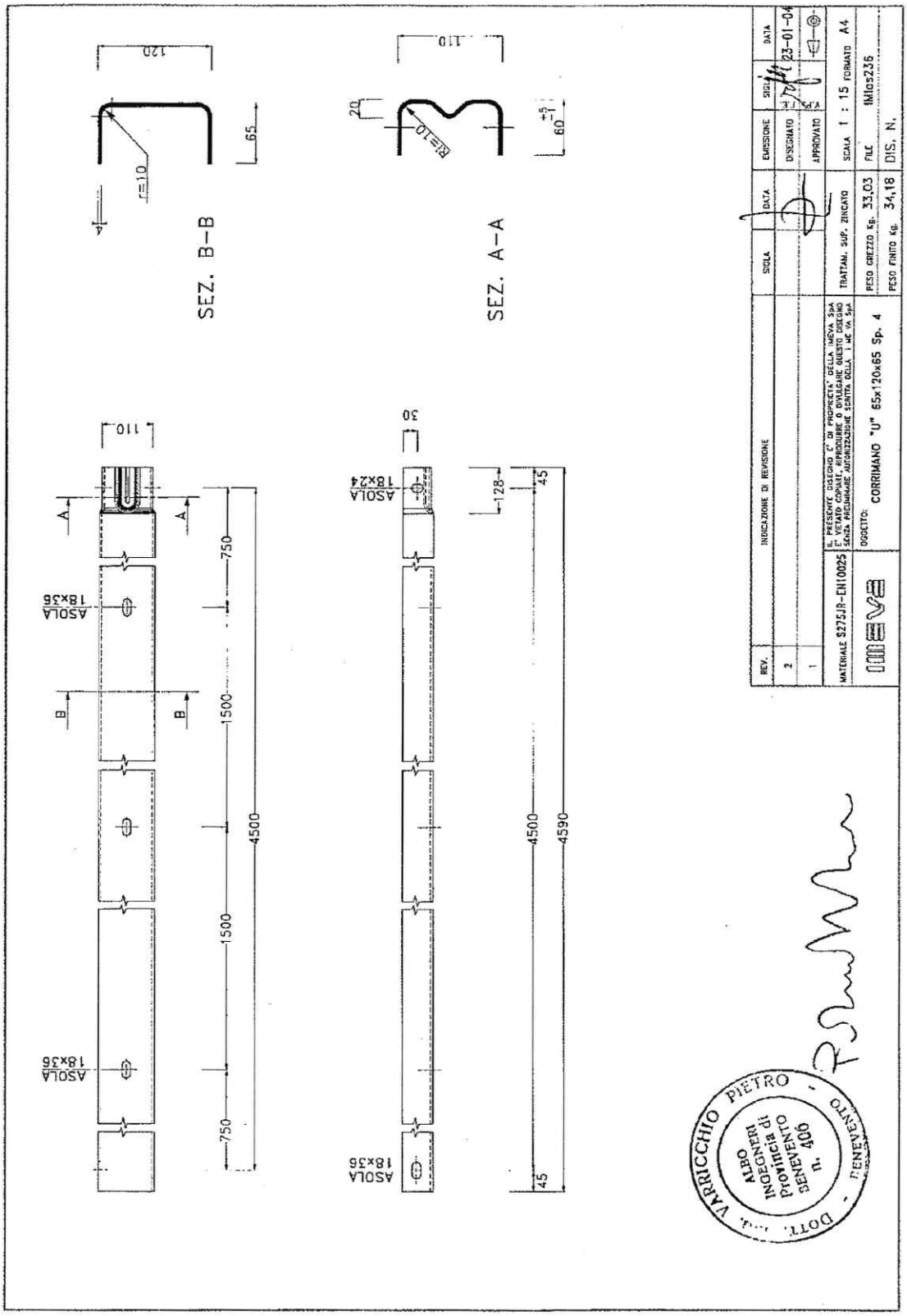
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
2				DISEGNATO		24-01-04
1				APPROVATO		
MATERIALE	IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLA IMEVA SpA E' VIETATO COPIARE, RIPRODURRE O DIVULGARE QUESTO DISEGNO SENZA PRELIMINARE AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA IMEVA SpA	TRATTAM. SUP. ZINCATO		SCALA 1 : 10	FORMATO A4	
IMEVA	OGGETTO: BARRIERA PARAPETTO H4b VINCOLO A PIASTRA PARTICOLARE BULLONI	PESO GREZZO Kg. PESO FINITO Kg.		FILE H2BP200 DIS. H2BP200 3/5		

COPIE CERTIFIÉE CONFORME AU ORIGINAL

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

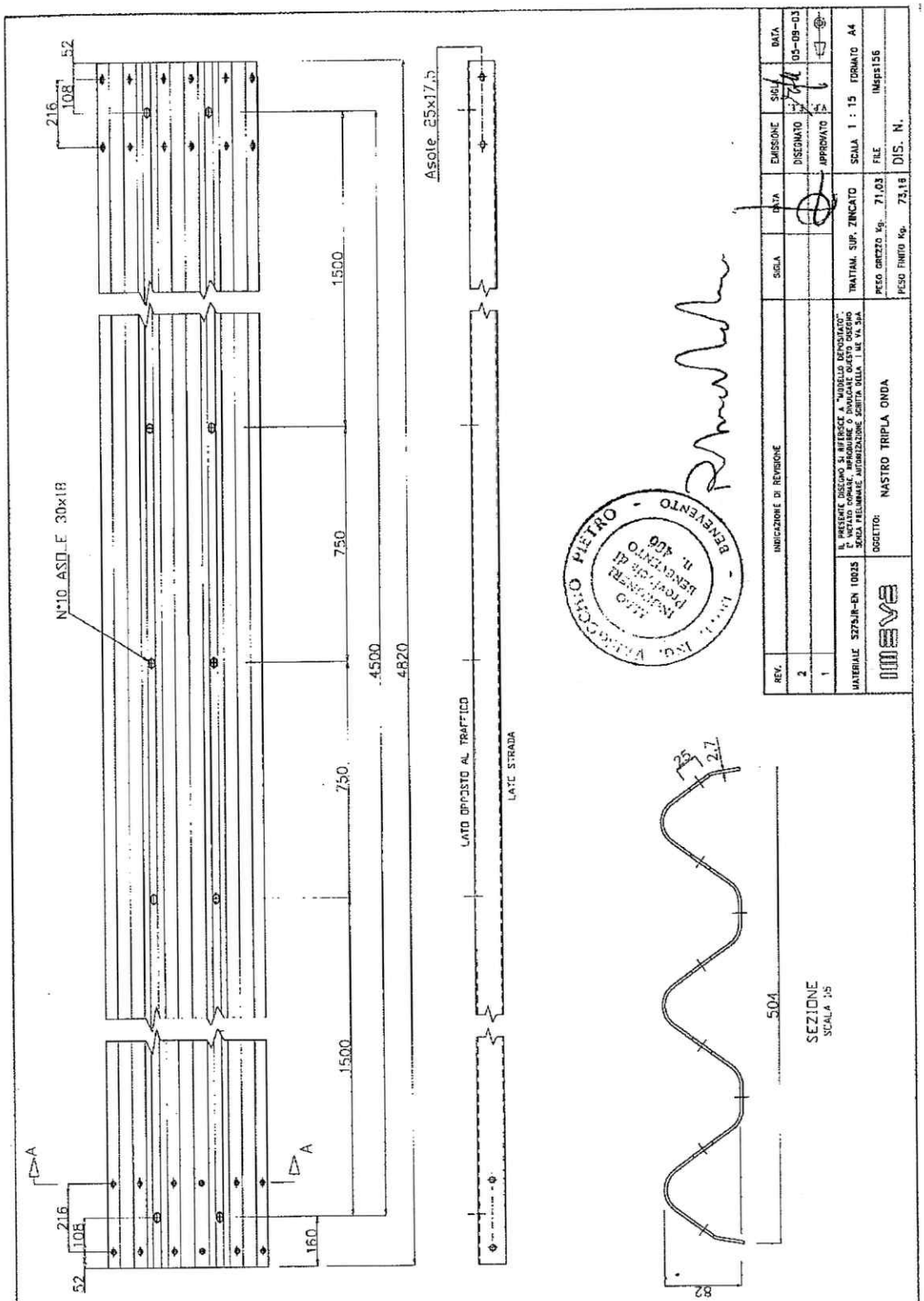
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

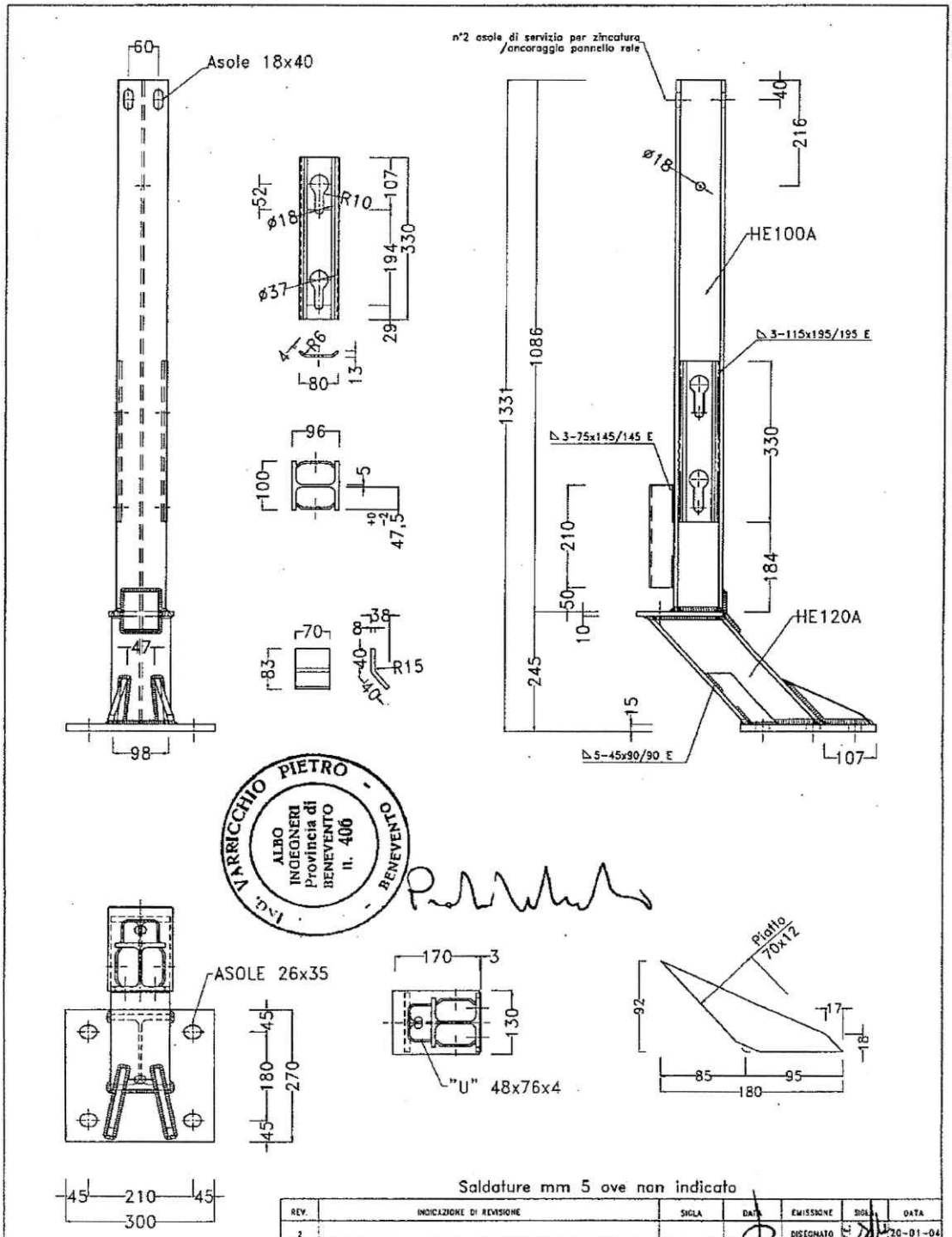


A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

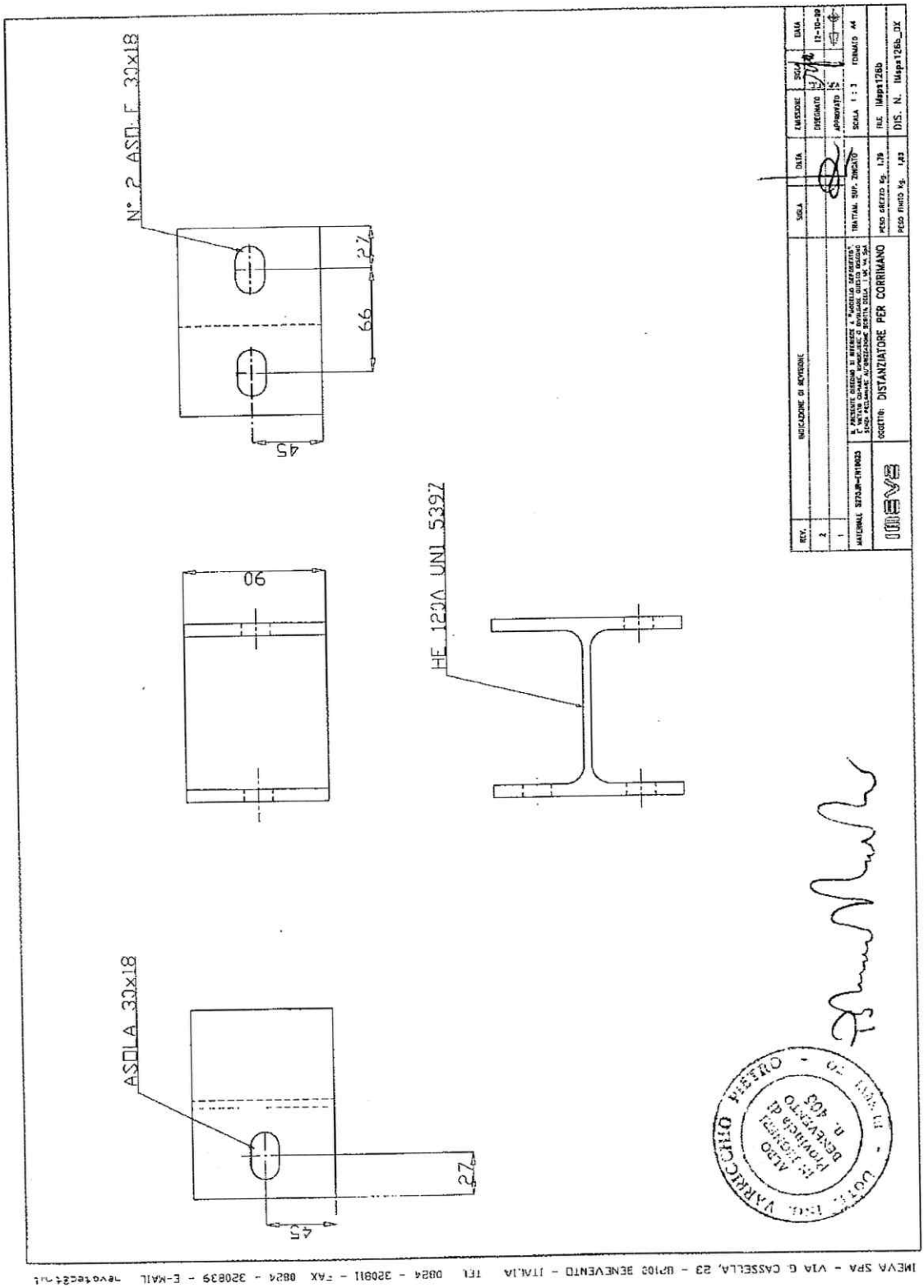
IMEVA SPA - ZONA INDLE PONTE VALENTINO - 82100 BENEVENTO - ITALIA - TEL. 0824 - 481211 - FAX 0824 - 481219 - E-MAIL imevatec@tinit



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



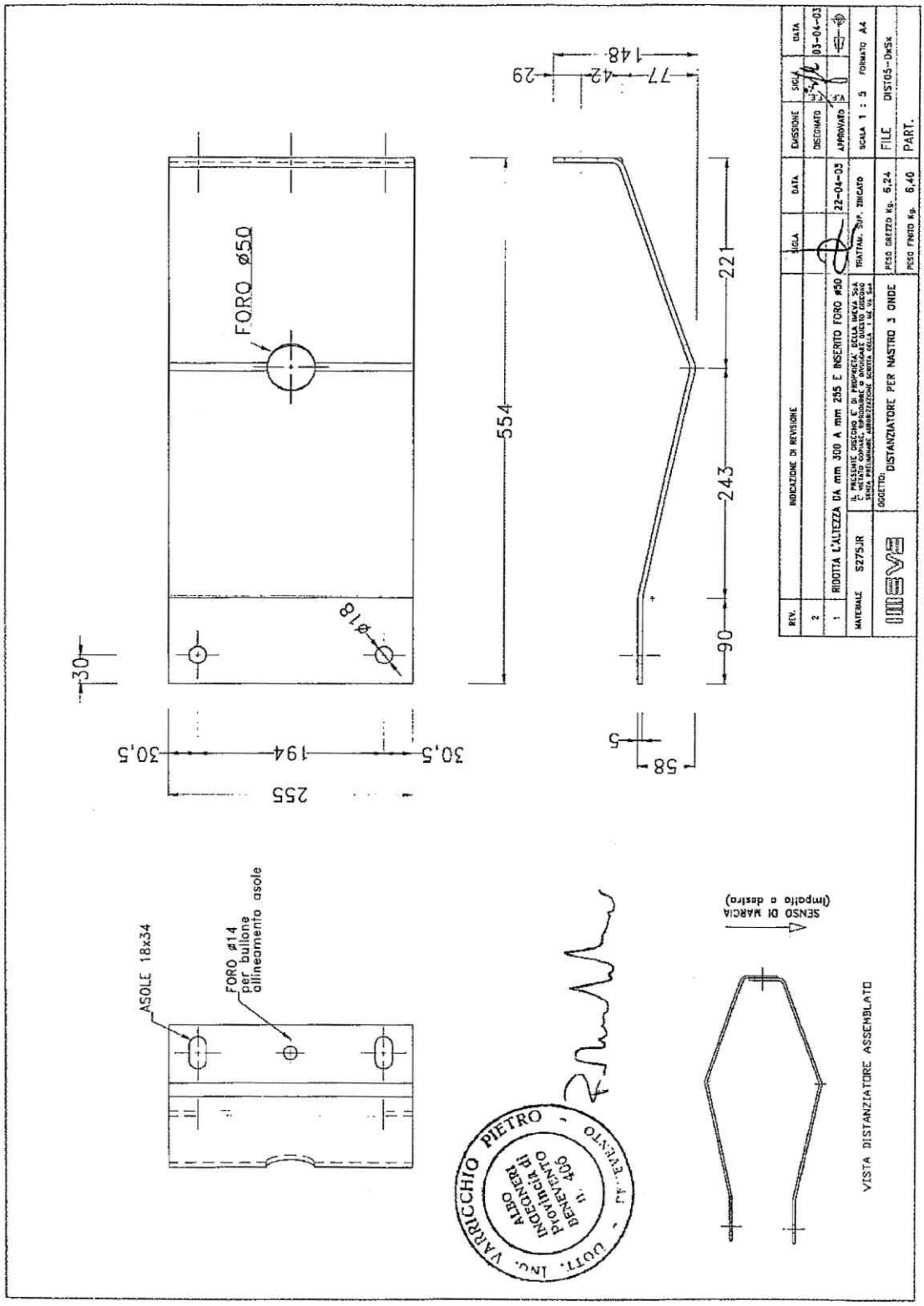
IMEVA SPA - VIA G. CASSELLA, 23 - 82100 BENEVENTO - ITALIA TEL 0824 - 320811 - FAX 0824 - 320839 - E-MAIL

COPIE CERTIFIEE CONFORME

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

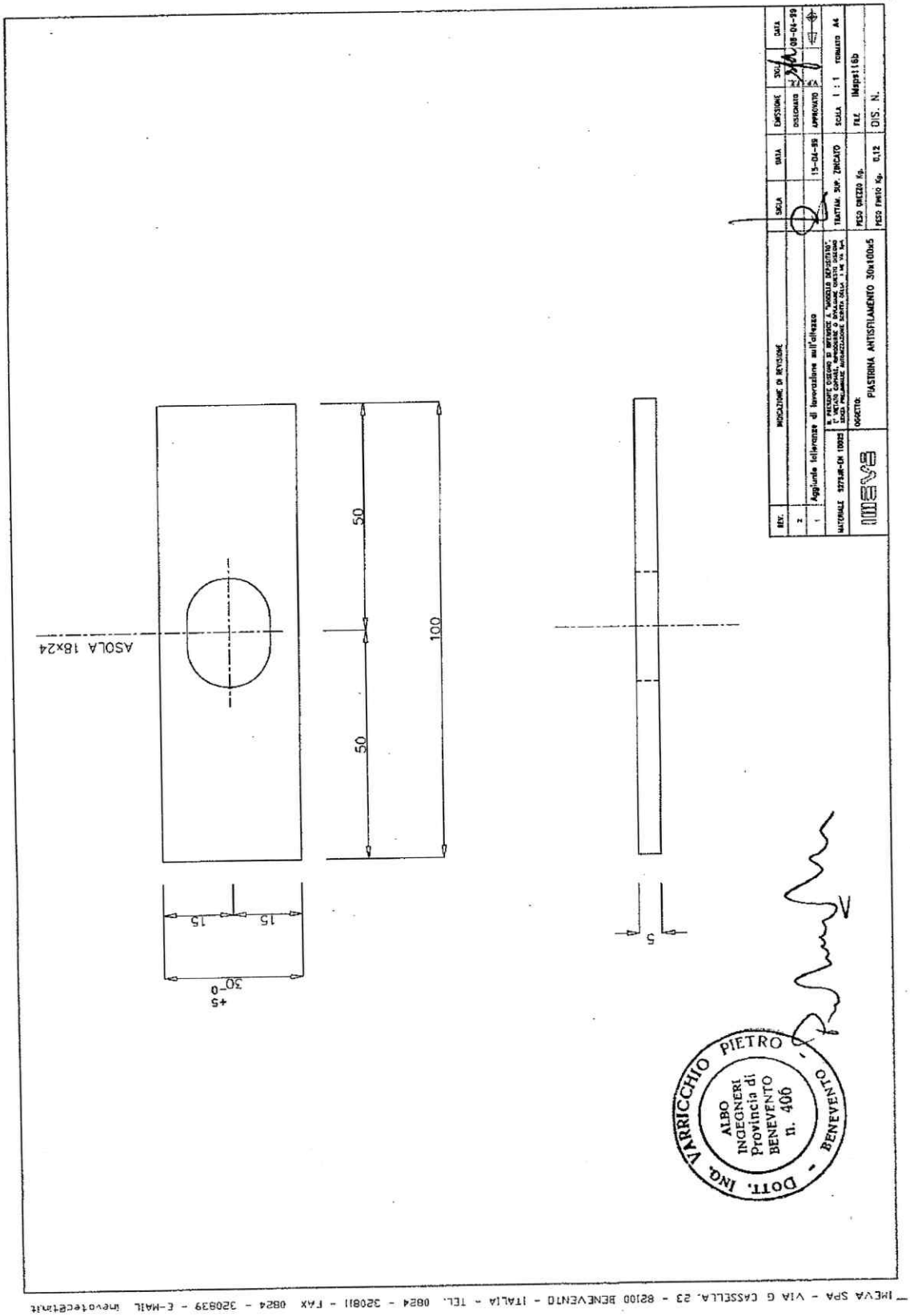
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

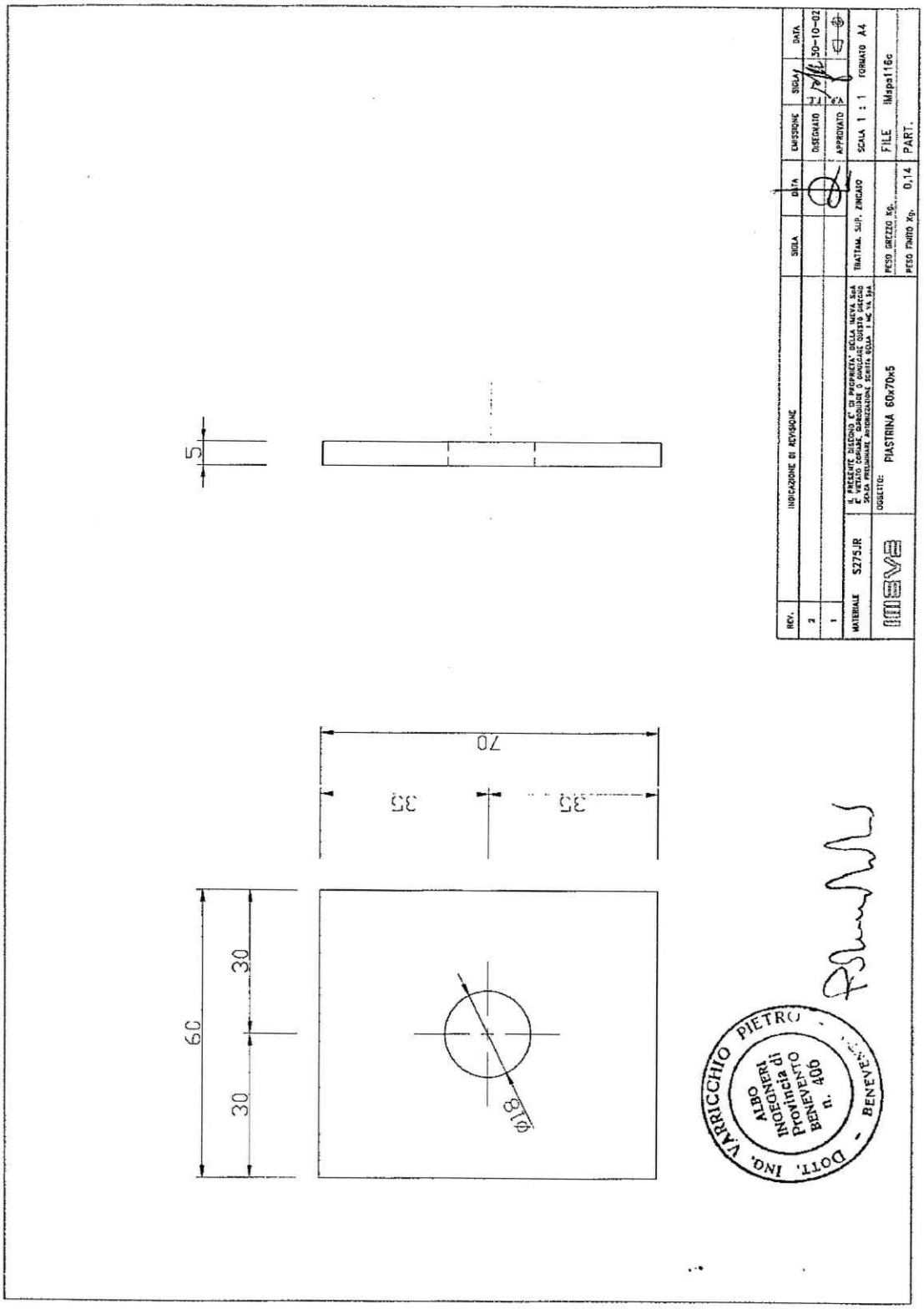
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

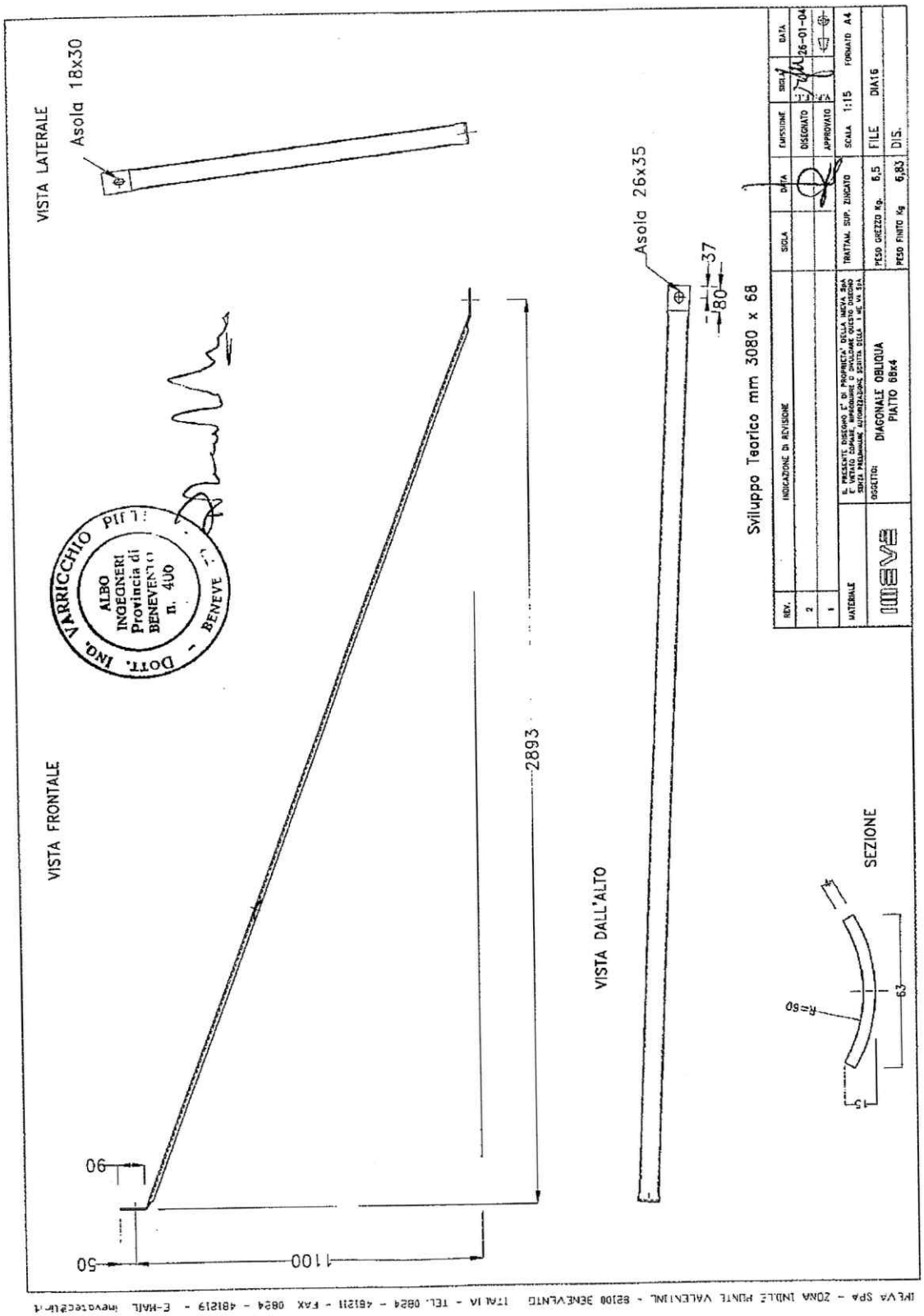
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

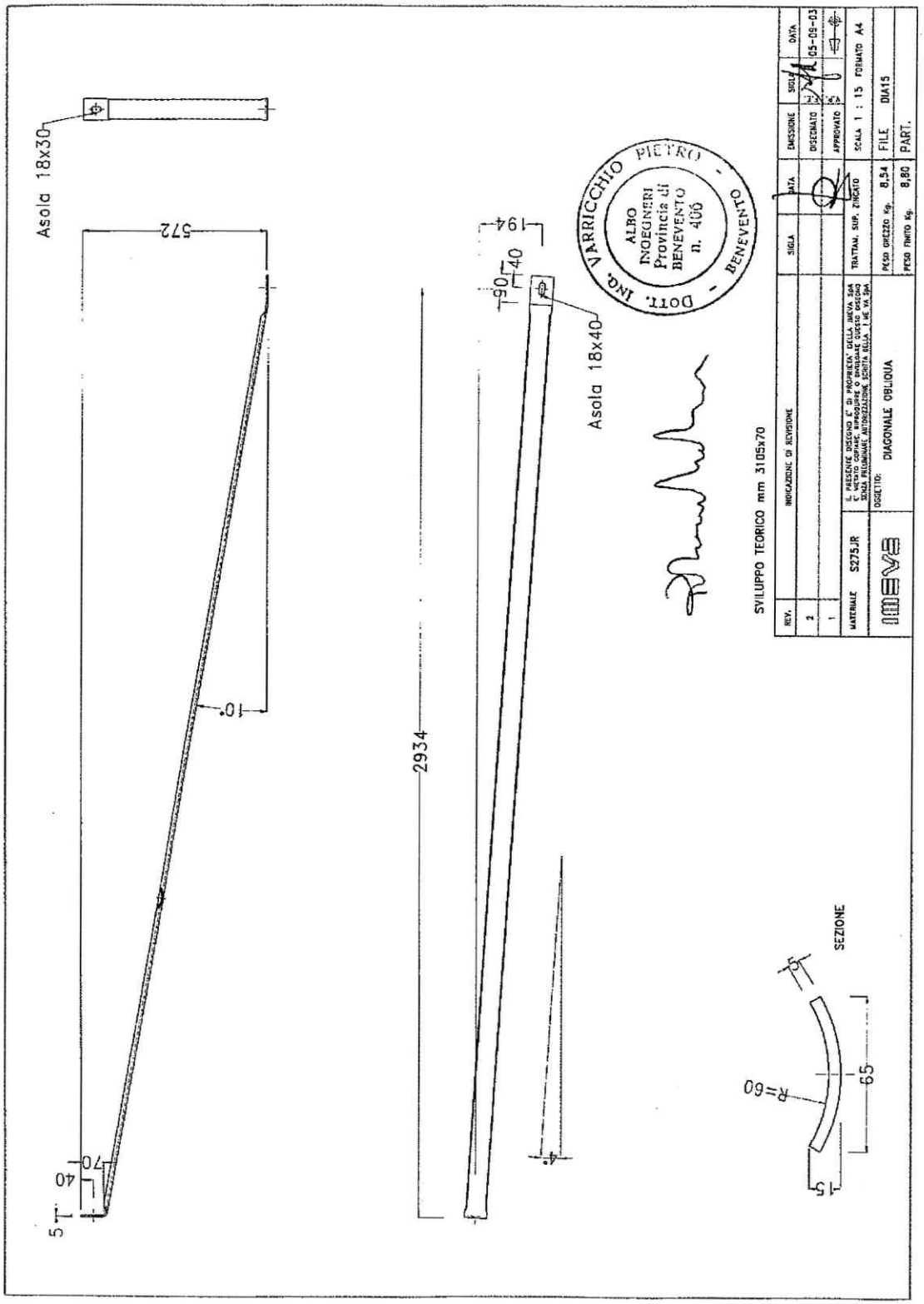
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

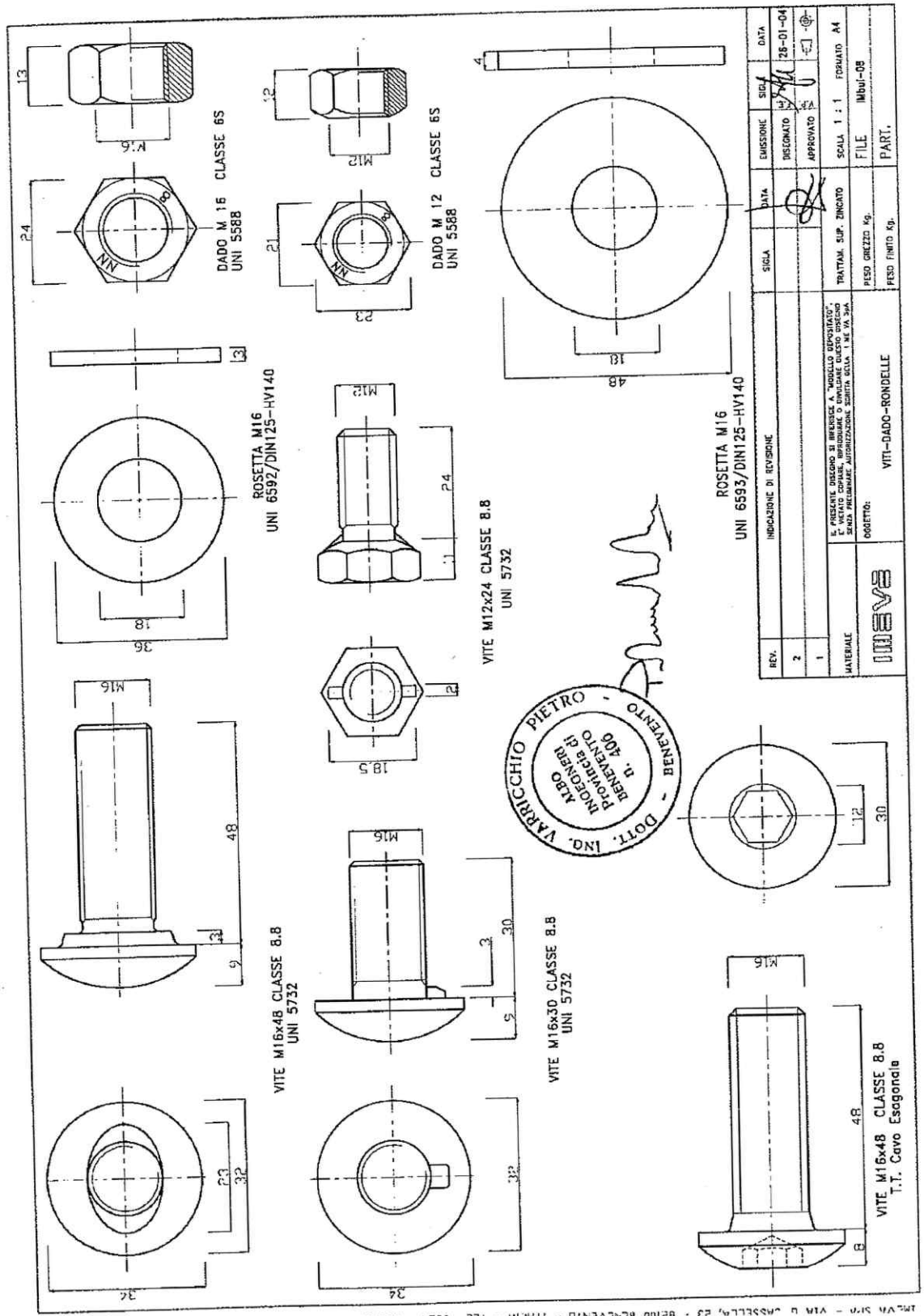
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

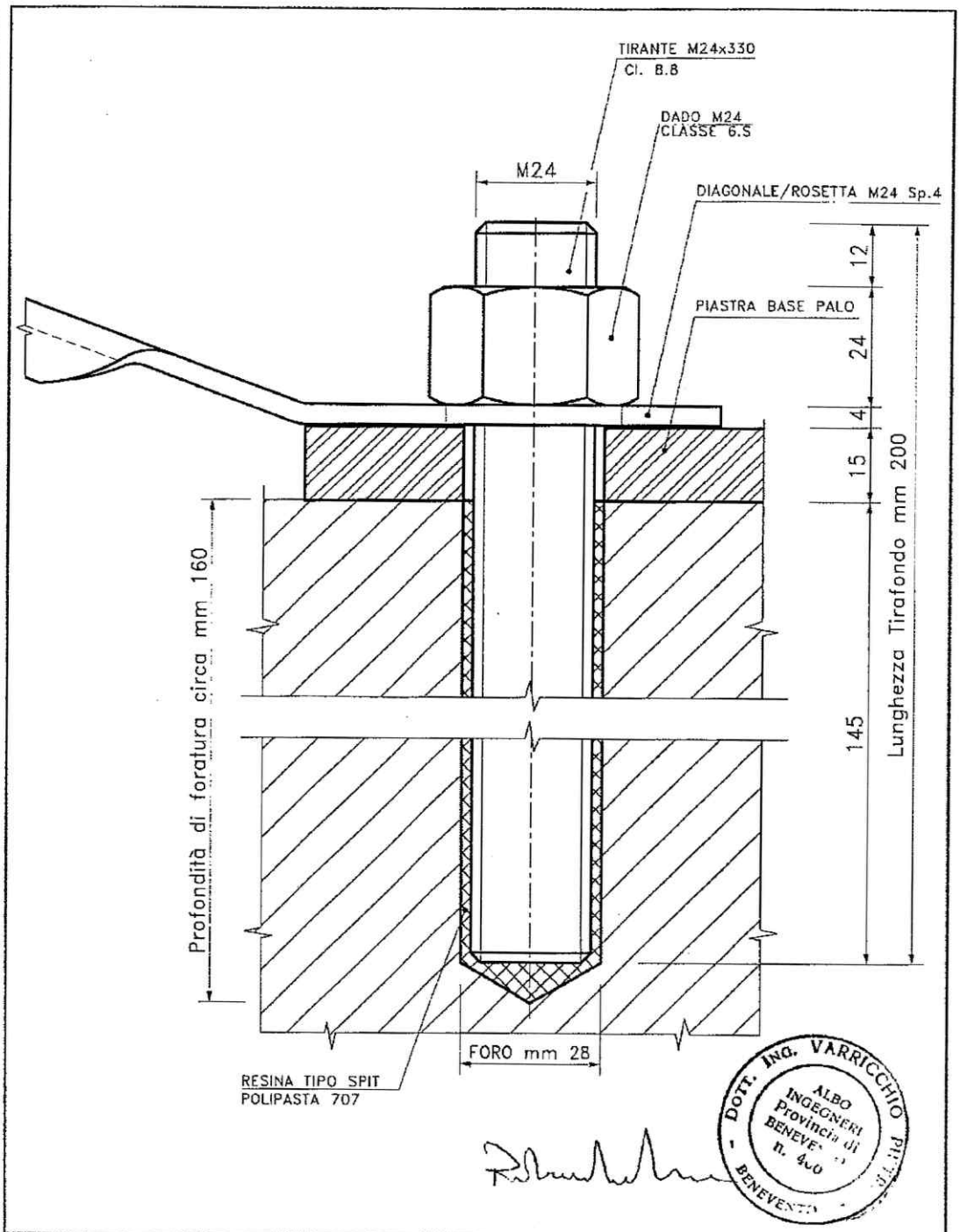
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



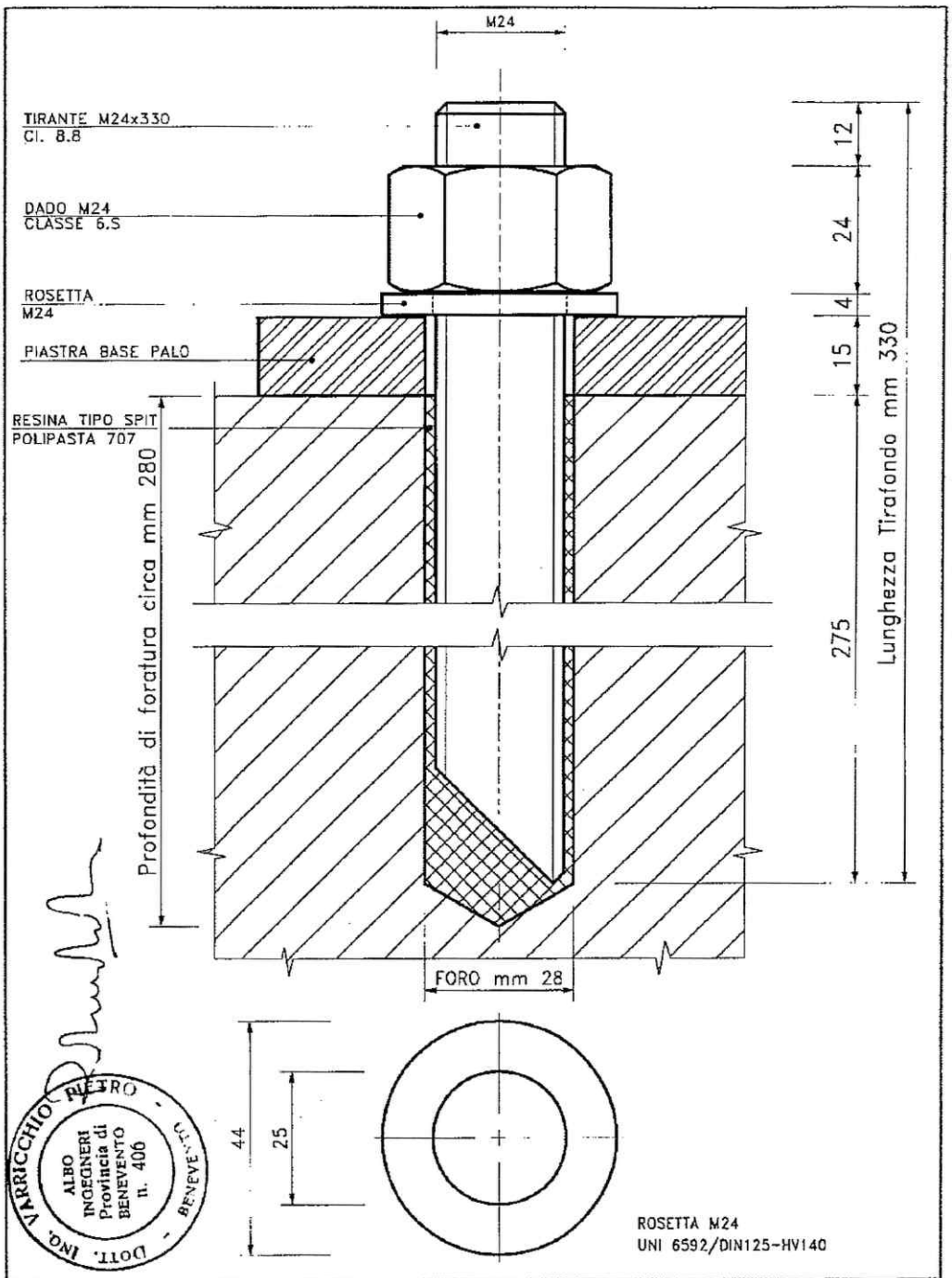
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
2				DISEGNATO	V.P.F.E.	26-01-04
1				APPROVATO		
MATERIALE	IL PRESENTE DISEGNO SI RIFERISCE A "MODELLO DEPOSISTATO", E' VIETATO COPIARE, RIPRODURRE O DIVULGARE QUESTO DISEGNO SENZA PRELIMINARE AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA I MC VA SpA	TRATTAM. SUP. ZINCATO		SCALA 1 : 1		
IMEVA	OGGETTO: TIRAFONDO M24 x 200 ANCORAGGIO TIPICO	PESO GREZZO Kg.		FILE IMIasM24200-a		
		PESO FINITO Kg.		DIS. N.		

IMEVA SPA - ZONA INDLE ZS PONTE VALENTINO - 82100 BENEVENTO - ITALIA - TEL. 0824 - 481211 - FAX 0824 - 481239 - E-MAIL inevatec@tin.it

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Device geometry

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
2				DISEGNATO	V.P. F.E.	26-01-04
1				APPROVATO		
MATERIALE	IL PRESENTE DISEGNO SI RIFERISCE A "MODELLO DEPOSITATO". E' VIETATO COPIARE, RIPRODURRE O DIVULGARE QUESTO DISEGNO SENZA PRELIMINARE AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA I.M.E.V.A. SpA	TRATTAM. SUP. ZINCATO		SCALA 1 : 1		
IMEVA	OGGETTO: TIRAFONDO M24 x 330 ANCORAGGIO TIPICO	PESO GREZZO Kg.		FILE IMIasM24330-a		
		PESO FINITO Kg.		DIS. N.		

IMEVA SPA - ZONA INDLE 25 PONTE VALENTINE 82100 BENEVENTO - ITALIA - TEL. 0824 - 481211 - FAX 0824 - 481239 - E-MAIL imevatec@init

COPIE CERTIFIÉE CONFORME ORIGINAL

B. Nomenclature

Toutes les dimensions sont données en mm.

B. Parts list

All dimensions are in mm.

B. Nomenclatura

Tutte le dimensioni sono fornite in mm.

Description élément	Element description	Descrizione componenti	Dimensions Dimensions Dimenzioni (mm)	Matériau Material Materiale	Plan n° Scketch nr Disegno n°
Lisse main courante	Hand beam	Corrimano	U120x65 L = 4590 Ep/Sp/thick = 4	S275JR	IMlas236
Lisse 3 ondes	3 waves rails	Nastro 3 onde	504x82 L=4820 Ep/Sp/thick = 2,7	S275JR	IMsps156
Support HE100A sur pied	Post HE100A on foot	Paletto HE100A di sostegno con vincolo a piastra	L=1331	S275JR	PALO7-DxSx
Ecarteur HE120A	Spacer HE120A	Distanziatore HE120A	140x133 L = 200	S275JR	IMsps126b
Ecarteur pour lisse 3 ondes	Spacer for 3 wave-rails	Distanziatore per nastro 3 onde	554x255 Ep/Sp/thick = 5	S275JR	DISTO5-DxSx
Plaquette	Plate	Piastrina antisfilamento	100x30 Ep/Sp/thick = 5	S275JR	IMsps116b
Plaquette	Plate	Piastrina	70x60 Ep/Sp/thick = 5	S275JR	IMsps116c
Tirant diagonal oblique	Oblique diagonal tie rod	Tirante diagonale obliquo piatto	63x5 L = 2893	S275JR	DIA16
Tirant diagonal horizontal	Horizontal diagonal tie rod	Tirante diagonale orizzontale piatto	65x5 L = 2934	S275JR	DIA15
Tirefond Ecrou Rondelle	Threaded rod Nut Washer	Tirafondo Dado Rosetta	M24x200 H,M24 M24	Cl. 8.8 Cl. 6S UNI 5587 -	IMlasM24200-9
Tirefond Ecrou Rondelle	Threaded rod Nut Washer	Tirafondo Dado Rosetta	M24x330 H,M24 M24	Cl. 8.8 Cl. 6S UNI 5587 -	IMlasM24330-9
Vis TRCO Ecrou Rondelle	Round. Head bolt Nut Washer	Vite T.T. Dado Washer	M16x48 H,M16 36x18x3	Cl. 8.8 Cl. 6S UNI 5587 UNI 6592	IMbul-08
Vis TR avec ergot Ecrou Rondelle	Round. Head lug bolt Nut Washer	Vite T.T. Dado Rosetta	M16x30 H,M16 36x18x3	classe 8.8 Cl. 6S UNI 5587 UNI 6592	IMbul-08
Vis speciale tête hexagonale Ecrou	Hexagonal. Head. Bolt Nut	Vite speciale esagonale Rosetta	M12x24 H,M12	Cl. 8.8 UNI 5732 Cl. 6S UNI 5587	IMbul-08
Résine	Resin	Resina bicomponente	-	SPIT Polipasta 707 RURMEC Inghisol	-

0068_MI_H3BP300.pdf

MANUALE PER L'UTILIZZO E L'INSTALLAZIONE
Rif. Relazione di Progetto n° IM2009-02

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE PER OPERE D'ARTE
VINCOLO SU PIASTRA

Livello di Contenimento H3

Per installazione su Bordo Ponte e/o su cordolo in calcestruzzo armato o struttura analoga in cui vi è rischio di caduta verticale

CON POSSIBILITA' DI INSERIMENTO A "BORDO BARRIERA"
DI UNA PROTEZIONE AGGIUNTIVA IN PANNELLI DI RETE

con allegati:

- DISEGNO DI ASSIEME - *Dis. H3BP300_MON (1-2-3-4-5/5)+Dis. PAN-H3BP1777_MON* compreso SOLUZIONI PER TERMINALI *Dis. H3BP300+PAN-Ter H2BL-NID rev 1;*
- Schema LIER - Struttura di Fondazione e relative caratteristiche calcestruzzo;
- Istruzione Operativa IST 04 - *Messa in opera di Tirafondi con resina bicomponente;*
- SCHEMA DI MONTAGGIO IM2009-02 *(Dis. 3D-H3BP300_MON 1-2-3-4/4);*
- MOD-46 CICLO STANDARD DI INSTALLAZIONE E CONTROLLO *n° IM2009-02.*

Rev.	Data	Motivazione	Redatto R&S	Approvato DG
2	21.10.11	Adeguamento a DM 28 giugno 2011.		
1	24.01.10	Inserimento paragrafi 5.0 e 6.0 - rif. marcatura CE.		
0	23.10.09	Prima emissione - rif. Decreto 2367 del 21.06.2004.		

INDICE

1.0. PREMESSA

2.0. POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO RISPETTO AL CORDOLO DI ANCORAGGIO - CARATTERISTICHE DEL CORDOLO DI ANCORAGGIO

3.0. INSTALLAZIONE

4.0. ADATTAMENTO DEL DISPOSITIVO ALLA SEDE STRADALE
4.1 SOLUZIONI PER TERMINALI

5.0 DURABILITA'

6.0 CONDUZIONE DEI LAVORI DI POSA IN OPERA
6.1 STOCCAGGI E MOVIMENTAZIONI IN CANTIERE
6.2 ISPEZIONI PERIODICHE, MANUTENZIONI E RIPARAZIONI

1.0. PREMESSA

Il presente MANUALE riporta indicazioni riferite all'utilizzo ed alla installazione della ***Barriera di sicurezza stradale IM2009-02 Classe H3 Bordo Ponte***, installabile su Bordo Ponte e/o su cordolo in calcestruzzo armato o struttura analoga in cui vi è rischio di caduta verticale, con eventuale inserimento - lato retro - di struttura parapetto aggiuntiva, per protezione eventuale transito pedonale (rif.: *Rapporti Prova IME/BPM-003/1223 + IME/BPM-004/1224.*

N.B.: prima di avviare eventuali interventi e/o fasi di lavoro prendere visione dell'intero testo e degli elaborati grafici allegati.

2.0. POSIZIONAMENTO DISPOSITIVO RISPETTO AL CORDOLO DI ANCORAGGIO - CARATTERISTICHE DEL CORDOLO DI ANCORAGGIO

La tratta di barriera campione - per lo svolgimento delle prove d'urto dal vero di cui ai sopra indicati *Rapporti Prova* - è stata ancorata alla fondazione in calcestruzzo armato come mostrato dai seguenti documenti:

- posizionamento rispetto alla fondazione: distanza tra bordo posteriore piastra di base e filo estradosso bordo ponte - pari a mm 120 - si veda la qui allegata pagina 52/77 tratta da Rapporto Prova *IME/BPM-004/1224* (Prova TB61).
- caratteristiche geometriche e strutturali della fondazione, con indicazione della classe di resistenza del calcestruzzo - si veda la qui allegata pagina 53/77 tratta dal Rapporto Prova *IME/BPM-004/1224* (Prova TB61).

Le azioni max trasmesse dalla barriera alla detta struttura di fondazione in cls. armato cordolo di bordo ponte, determinate in considerazione delle risultanze della prova d'urto dal vero con automezzo pesante Prova TB61,sono:

M = Nm 39.736 (kg_fm 4.050);
T = N 27.597 (kg_f 2.813).

Le conseguenti azioni (medie) sul singolo tirafondo - di trazione F [N] e taglio [N], rispettivamente - sono:

N 95.980 (kg_f 9.783);
T 13.798 **(kgf 1.406).**

Per la propria specifica installazione su strada il *Progettista delle applicazioni dei dispositivi di sicurezza (art. 6 del DM 223/92)* curerà la realizzazione di un ancoraggio in grado di assicurare il pieno funzionamento dell'assieme strutturale *barriera - fondazione*, ovvero la formazione di "cerniere plastiche" nella parte bassa dei Paletti, senza rischi di rottura per il calcestruzzo e senza rischi di sfilamento per i tirafondi; cio, attraverso:

- la verifica e/o il dimensionamento della struttura di ancoraggio (cordolo di Bordo Ponte e/o diversa eventuale tipologia di struttura) in considerazione dei detti scarichi indicati e dei relativi coefficienti di sicurezza applicabili;

- l'indicazione di eventuale diversa modalità di ancoraggio, come ad esempio:
- distanza di posa dei tirafondi rispetto all'estradosso fronte anteriore e fronte posteriore cordolo;
- lunghezza di inghisaggio per i tirafondi.

3.0. INSTALLAZIONE

Il *Fascicolo Elaborati Grafici IM2009-02* (*File H2BP300 + PAN –H3BP1777*) - comprendente Distinta Funzionale, Disegno di assieme e Disegni esecutivi per ciascun componente - mostra la Barriera in condizioni di installazione "**con impatto a destra**" (condizioni realizzate nella conduzione delle prove d'urto dal vero).

Nel caso di installazione "**con impatto a sinistra**", collocare i vari componenti della barriera in modo "speculare" ovvero in modo da conservare inalterato lo schema indicato **"rispetto all'impatto".**

La tratta di barriera installata per la conduzione delle prove d'urto dal vero ha lunghezza pari a m 85,33, di cui m 28,00 circa (n° 5,25 Nastri circa) a monte del punto d'urto.

La lunghezza minima di installazione - escluso eventuali *Terminali Semplici* - per l'ottenimento di prestazioni attese comparabili a quelle di cui alle prove d'urto da vero, salvo, diversa indicazione nel certificato di omologazione e diverse considerazioni del progettista è pari a:

- m 85,33 per la *barriera di base* (rif. Dis. H3BP300_MON): la detta lunghezza è realizzabile con inserimento di n° 16 nastri interasse mm 5333,3 pari a n° 49 passi Paletto interasse mm 1777,7 compreso i Moduli di Inizio/Fine Tratta (lunghezza rispettivamente paria a m 14,22 ovvero n° 8 passi Paletto e m 12,44 ovvero n° 7 passi Paletto);
- m 42,66 per la *Protezione Aggiuntiva in Pannelli di Rete* (rif. Dis. PAN-H3BP1777) : la detta lunghezza è realizzabile con l'inserimento di n° 12 *Pannelli di Rete contigui*, interasse mm 3555,4 (n° 2 passi Paletto per mm 1777,7).

L'allegata *Istruzione Operativa IST 04* fornisce indicazioni per la conduzione della *messa* in opera di Tirafondi con l'impiego di resina bicomponente (Pasta Chimica + Catalizzatore).

L'allegato *SCHEMA DI MONTAGGIO IM2009-02* - Dis. *3D-H3BP300_MON (1-2-3-4/4)* - mostra, in forma tridimensionale esplosa, i vari componenti della barriera e le modalità di inserimento degli stessi nell'insieme strutturale.

L'allegato *MOD-46 CICLO STANDARD DI INSTALLAZIONE E CONTROLLO n° IM2009-02* indica le modalità di sviluppo delle varie fasi di lavoro, le attrezzature utilizzabili, le tipologie di controlli da effettuare e relativi attrezzi di controllo, le tolleranze di installazione, etc.

Il prospetto che segue riporta le *CARATTERISTICHE DEI MATERIALI* componenti il dispositivo di ritenuta, come desumibili dai sopra indicati *Verbali di Prova.*

MODULO INIZIO TRATTA + MODULO CENTRALE + MODULO FINE TRATTA		
File	Particolari	Qualità
H3BP300	Disegno di Assieme H3BP300 1-2-3-4-5/5	-------
IMsps1565	Nastro Due Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)	S355JR
IMsps1462	Nastro Tre Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)	S275JR
Pal14-Dx	Paletto "C" 30x80x120 Sp.5 H=mm 1535 c/piastra mm 10	S275JR
Pal14-Sx	Paletto "C" 30x80x120 Sp.5 H=mm 1535 c/piastra mm 10	S275JR
Dist08-DxSx	Distanziatore 416x309 sp. 4,0	S275JR
IMsps116b	Piastrina corpiasola da mm 100x30 sp. 5,0	S275JR
DIA30	Diagonale di Piano Verticale piatto 70x5,0	S275JR
DIA30	Diagonale di Piano Orizzontale piatto 70x5,0	S275JR
IMlasM24270	Tirafondo M24x270 + dado + rosetta 26x72 sp.mm 6,0	cl. 8.8
IMlasM24200-b	Tirafondo M24x200 + dado + rosetta 25x44 sp.mm 4,0	cl. 8.8
Imbul-18	Vite T.T. Cava Esagonale M16x25 + Dado Esagonale	cl. 8.8
Imbul-18	Vite T.T. M16x30 + Dado M16	cl. 8.8
Imbul-18	Vite T.T. M16x48 + Dado M16	cl. 8.8
Imbul-18	Rosetta 18x48x4,0	----------
Imbul-18	Rosetta 18x36x3,0	----------

4.0. ADATTAMENTO DEL DISPOSITIVO ALLA SEDE STRADALE

Nelle applicazioni su strada, conseguentemente a particolari e specifiche condizioni locali (natura del supporto c.a., morfologia della strada, etc.), sono naturalmente tollerate - salvo diversa prescrizione del *Progettista delle applicazioni dei dispositivi di sicurezza – piccole variazioni* del tipo:

- infissione ridotta di qualche Tirafondo - per la presenza, ad esempio, in punti isolati ed occasionali, di ferri di armatura in profondità ,etc., con la cautela di collocare i Paletti contigui ad interasse preferibilmente ridotto rispetto a quello teorico indicato;
- accorciamento di qualche passo di infissione tra Paletto-Paletto - per la presenza, ad esempio, in punti isolati ed occasionali, di intralci tipo giunti, caditoie, o simili.

Altre variazioni di maggiore entità rispetto alle condizioni di installazione di cui agli allegati Elaborati Grafici - comunque esclusivamente limitate alle modalità di ancoraggio del dispositivo - sono possibili solo se previste in progetto (a cura del *progettista delle applicazione* dei dispositivi stessi alla sede stradale, in termini di supporti, drenaggi, collegamenti tra diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere, punto di inizio e fine per l'adeguato posizionamento dei Terminali, interferenza e/o integrazione con altri tipi di barriera, etc.).

La protezione di tratti in curva - salvo diversa disposizione del Progettista/Direttore dei lavori - è normalmente realizzata con inserimento di nastri:

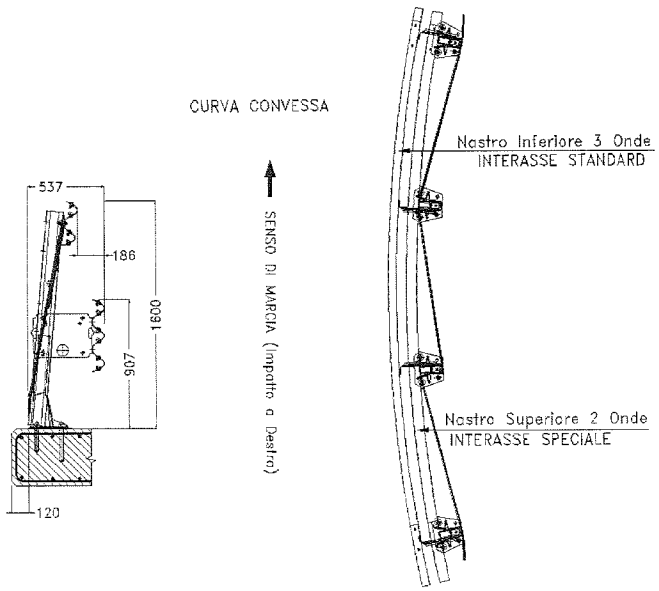
- appositamente precurvati in officina (specificare - in fase di ordinativo - raggio di curvatura e tipologia (se curva concava o convessa): caso di raggio di curvatura minore di m 40,0;

rettilinei standard: caso di raggio di curvatura maggiore/uguale a m 40,0.

Ai fini di una più agevole installazione, nel caso di curve strette raggio minore di m 40,00, si consiglia di procedere come segue:

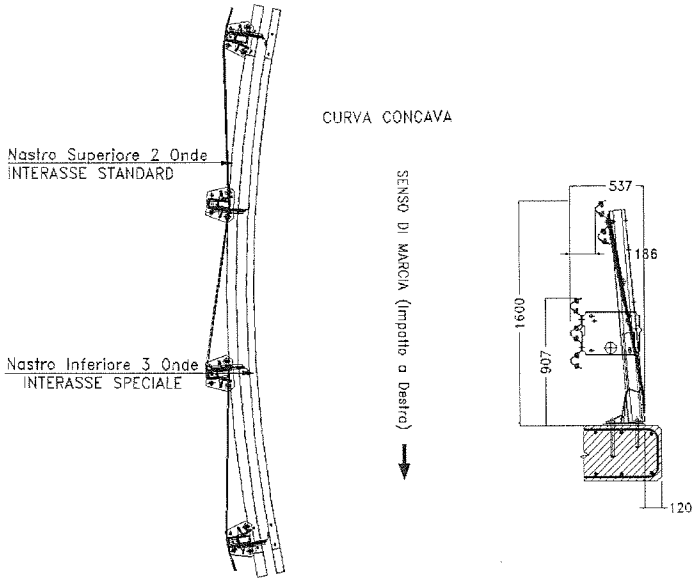
- Curva Convessa - (rif. Fig. 1 che segue): inserire i paletti ad interasse opportunamente stabilito al fine di accogliere, senza necessità di adattamento, il nastro inferiore tripla onda (il nastro superiore avrà lunghezza minore e propria diversa curvatura eventualmente da specificare in fase di ordinativo oppure da realizzare con adattamento in opera);

Fig. 1



- Curva Concava – (rif. Fig 2 che segue): inserire i paletti ad interasse opportunamente stabilito al fine di accogliere, senza necessità di adattamento, il nastro superiore 2 Onde (il nastro inferiore tripla onda avrà lunghezza minore e propria diversa curvatura eventualmente da specificare in in fase di ordinativo oppure da realizzare con adattamento in opera).

Fig. 2



- Diagonali Speciali - da predisporre in officina, di maggiore lunghezza con asolatura secondo specifiche esigenze di cantiere oppure con asolatura da un solo lato (asolatura altra estremità da realizzare in cantiere, in fase di installazione) - sono fornibili a richiesta in entrambi i casi di cui sopra.

4.1 SOLUZIONE PER TERMINALI

L'allegato schema - TERMINALI PER BARRIERA H3BP - *Dis. H3BP300+PAN-TeH2BL-NID* rev 1 - mostra l'inserimento di Nastri Inclinati a terra e Deviati lato esterno carreggiata nella realizzazione di Terminali Semplici, intesi come normali elementi iniziali e finali di una tratta di barriera, non congegnati per fornire prestazioni di sicurezza, da installarsi pertanto in punti in cui lo svio di un automezzo costituisca un evento fortemente improbabile.

In aggiunta alla tratta di protezione H3 BordoPonte, una tratta di barriera di classe inferiore (nell'esempio: H2 Bordo Laterale) può essere inserita (lunghezza da stabilire a cura del Progettista) al fine di raggiungere il punto più conveniente ove collocare il Terminale.

L'inserimento di Moduli di Inizio/Fine Tratta - essenzialmente composti da Nastri progressivamente discendenti verso il basso fino al completo interramento ed angolati verso il margine esterno della carreggiata in modo da fornire un invito ampio e graduale, secondo la morfologia della strada - può comportare condizioni di minore pericolosità rispetto ai tradizionali Elementi di Chiusura del tipo a "palma" e/o "estremità a tubo".

Laddove sussistono condizioni giudicate più severe e/o condizioni di impossibilità a raggiungere punti in cui lo svio risulti evento fortemente improbabile, l'impiego di Terminali Speciali del tipo omologato - testati UNI EN 1317-4 ed installati secondo le indicazioni della relativa certificazione di omologazione - può rendere indubbi vantaggi nella realizzazione di migliorate condizioni di sicurezza.

5.0 DURABILITA'

La durabilità di una barriera di sicurezza stradale - interamente composta da elementi in acciaio zincato a caldo - è essenzialmente condizionata dalle proprie specifiche condizioni di impiego (corrosività del terreno e dell'ambiente di esposizione) ed è valutabile dai Prospetti che seguono:

PROSPETTO 1 - strato protettivo di zincatura a caldo esposto all'atmosfera:

Ambiente di esposizione - (rif. EN ISO 14713:1999)

ESPOSIZIONE		RISCHIO	RIVESTIMENTO ZINCO perdita media micron/anno	PREVEDIBILE DURATA IN ANNI ipotesi rivestimento 80 micron di zinco
C1	Interno: asciutto	molto basso	minore di 0,1	oltre 120
C2	interno: condensa occasionale; esterno: area rurale esposta nell'entroterra	basso	da 0,1 a 0,7	fino a 120
C3	interno: alta umidità, leggero inquinamento dell'aria; esterno: area entroterra urbano area costiera temperata	medio	da 0,7 a 2,0	da 40 a 100
C4	interno: impianti industriali, chimici, etc.; esterno: area industriale entroterra od area costiera urbana;	alto	da 2,0 a 4,0	da 20 a 40
C5	esterno: area industriale con alta umidità od area costiera ad alta salinità	molto alto	da 4,0 a 8,0	da 10 a 20
Im2	acqua marina in regioni temperate (immersione)	molto alto	da 10,0 a 20,0	da 4 a 8

PROSPETTO 2 - strato protettivo di zincatura a caldo esposto al contatto diretto col terreno (corrosione passante, prima perforazione, in condizioni di non manutenzione):

(rif. Handbook of Steel Drainage and Highway Construction Product)

ESPOSIZONE	DURATA PREVEDIBILE IN ANNI campione lamiera zincata spessore mm 1,32(*) Resistività - ohm cm		
	10 -100	1.00 -1000	1.000 -10.000
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH maggiore di 7,3; basse condizioni di abrasività.	===	da 5 a 50	da 50 a 100
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH 6,8 - 7,3; basse condizioni di abrasività.	da 5 a 10	da 10 a 30	da 30 a 60
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH 5,5 - 6,8; basse condizioni di abrasività.	===	da 5 a 15	da 15 a 40
suolo contatto esterno + convogliamento acque: pH 3,0 - 5,5; basse condizioni di abrasività.	===	da 5 a 15	da 5 a 30

(*) Le durabilità nel presente Prospetto si riferiscono ad osservazioni sperimentali condotte su campione di lamiera di acciaio zincata a caldo spessore mm 1,32 (inch 0,052): le durabilità per i differenti spessori di lamiera di acciaio zincata a caldo - normalmente adottati nella fabbricazione di *Elementi Strutturali per impiego nella realizzazione di Condotte Interrate* (spessori standard mm 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0 - 4,5 - 5,5 - 6,0 - 7,0) - possono determinarsi, con buona approssimazione, considerandone la proporzionalità allo spessore stesso (la durabilità sp. mm 2,5 è pari a 2,5/1,32 volte la durabilità spessore mm 1,32).

In definitiva: la progressiva riduzione nel tempo dello spessore della zincatura - valutabile da un minimo di 0,5 micron/anno ad un massimo di 5,0 micron/anno, in funzione delle specifiche condizioni di impiego (esposizione in atmosfera rurale, urbana, industriale, costiera; possibili fenomeni di corrosione galvanica, accumuli e ristagni di umidità, etc.) - renderebbe una vita utile per la barriera di sicurezza stradale da un minimo di 10 anni fino a ad un max di 100 e più anni.

Indubbiamente condizionata dalla durabilità del proprio rivestimento di zincatura (spessore medio minimo pari a 55 micron per spessori di acciaio tra mm 1,5 - 3,0; spessore medio minimo pari a 70 micron per spessori di acciaio tra mm 3,0 - 6,0) nell'ambito delle specifiche condizioni di impiego - la detta vita utile è comunque fortemente correlata alla definizione ed applicazione di un adeguato programma di ispezione e manutenzione da definirsi a cura del *Progettista / Amministrazione*.

6.0 CONDUZIONE DEI LAVORI DI POSA IN OPERA

Nella conduzione dei lavori di posa in opera, talune cautele si richiedono nelle fasi di movimentazione per lo scarico, per lo stoccaggio e per la distribuzione dei materiali (storage - handling) in cantiere.

Le indicazioni appresso riportate - ad uso dei tecnici di installazione, di ispezione in cantiere e di manutenzione - sono da considerarsi quali indicazioni di buona pratica, utili a creare presupposti di efficienza ed affidabilità sia nel caso di prima installazione che in fase di esercizio.

6.1 STOCCAGGI E MOVIMENTAZIONI IN CANTIERE

Nella conduzione delle operazioni di stoccaggio in cantiere, si consideri l'opportunità logistica di predisporre i colli in funzione delle priorità di prelievo per la successiva installazione (paletti, distanziatori, nastri, bulloni di collegamento, etc.) con possibilità di riscontro e consultazione dei relativi Cartellini di Identificazione).

Nelle movimentazioni con autogru e/o carrelli elevatori, curare che il rivestimento di zincatura non subisca danneggiamenti:

- piccole scalfitture non necessitano di ripristino, a motivo dell'effetto sacrificale dello zinco a favore dell'acciaio (protezione anodica);
- nel caso di abrasioni profonde - con asportazione parziale oppure totale dello strato di rivestimento (a motivo di frizione con forcole di carrelli elevatori e/o con imbragature in fune metallica - nel caso di impiego di imbragature, preferire quelle in nylon), è buona norma operarne il ripristino con apposizione di vernice a base di zinco metallico (spessore di apporto normalmente 30 micron in più rispetto al valore medio locale).

Nello stoccaggio all'aperto degli articoli zincati confezionati in colli, l'elevata umidità dovuta a pioggia, nebbia e basse temperature, particolarmente durante il periodo autunno-inverno, inevitabilmente comporta la formazione ed il ristagno di acqua di condensa nei punti

di contatto tra le superfici degli articoli zincati stessi: in detti punti si innescano pile galvaniche per differenza di aerazione (ridotto apporto di ossigeno e di anidride carbonica) con formazione di "ruggine bianca" (prodotti di corrosione voluminosi ed incoerenti in forma bianco-polverulenta; piccole quantità di zinco superficiale interessato al fenomeno producono elevate quantità di *ruggine bianca*).

Il fenomeno - normalmente del tutto ininfluente ai fini della qualità e della capacità anticorrosiva del rivestimento stesso (seppure talvolta appariscente sotto l'aspetto estetico) - può essere limitato, operando uno stoccaggio al coperto in cantiere oppure condotto in modo da agevolare il deflusso di acqua piovana (esempio: nastri guardrail stoccati in leggera pendenza).

6.2 ISPEZIONI PERIODICHE, MANUTENZIONI E RIPARAZIONI

Per il mantenimento delle prestazioni di sicurezza tipiche del dispositivo installato, un adeguato programma di ispezioni periodiche e manutenzioni - che assicuri la puntuale verifica dei parametri funzionali alle prestazioni di sicurezza stesse - deve essere definito e sostenuto a cura del *Progettista / Amministrazione*.

Nell'impiego della barriera di sicurezza stradale, si raccomanda di curare il controllo dei seguenti parametri:

- conservazione nel tempo della capacità di sostegno dei tirafondi - particolari condizioni di ristagno e scorrimento acque meteoriche possono dar luogo a fenomeni corrosivi nel lungo termine per zincatura ed acciaio per tirafondi e parte bassa Paletti;

- corrosività dell'ambiente di esposizione - ai fini della durabilità dell'intero dispositivo (particolari ambienti di esposizione possono dar luogo a fenomeni corrosivi nel lungo termine per l'acciaio di base dei vari componenti strutturali oltre che per la zincatura).

A seconda del particolare tipo di intervento stabilito - ispezione periodica al fine di manutenzione ordinaria o riparazione a seguito danneggiamento per impatto da veicolo in svio - il controllo dei sopra citati parametri richiede tanta più attenzione quanto più elevato è il potenziale pericolo di svio per i veicoli stessi.

Indicazioni in tal senso - di validità generale, salvo diverse disposizioni impartite dal *Progettista / Amministrazione* - sono appresso riportate.

- Ispezioni periodiche

  I parametri individuati - da controllare - al fine di assicurare il mantenimento delle prestazioni e le prerogative di sicurezza tipiche del dispositivo installato, essenzialmente sono:

  - stato di conservazione delle caratteristiche di prima installazione relativamente al vincolo su opera d'arte:
    - requisiti da verificare: assenza di anomalie del tipo: assestamenti, lesioni, cedimenti;
    - tipologia di intervento proposto: ripristino condizioni di prima installazione;
  - stato di conservazione delle caratteristiche di prima installazione relativamente ai componenti strutturali ed accessori del dispositivo:

- requisiti da verificare: integrità e funzionalità di tutti i componenti strutturali (esempio: paletti, distanziatori, nastri guardrails, diagonali, bulloneria, etc.); integrità e funzionalità di tutti componenti accessori (esempio: presenza catarifrangenti, catarifrangenti sporchi non più sufficientemente visibili, etc.);
- tipologia di intervento proposto: ripristino condizioni di prima installazione;

• stato di conservazione ai fini della corrosione sia relativamente allo strato protettivo di zincatura a caldo sia relativamente all'acciao di base:
- requisiti da verificare: presenza di significativo attacco corrosivo o deterioramento a carico dello strato di zincatura a caldo - controllo visivo; controllo dello spessore dello strato di zinco residuo con apposito strumento magnetico (tipo NAMICON o similare); presenza di significativo attacco corrosivo o deterioramento a carico a carico del sistema di ancoraggio (tirafondi) alla fondazione in cls.;
- tipologia di intervento proposto: ripristino condizioni di prima installazione attraverso rimozione e rimpiazzo dei componenti interessati da stato di corrosione giudicato inaccettabile.

In relazione alle particolari caratteristiche dell'ambiente di esposizione e delle condizioni di installazione, un programma di ispezione con periodicità max tre anni è da ritenersi sufficientemente cautelativo al fine di assicurare un corretto stato di conservazione e di funzionalità generale dell'intera installazione, salvo diversa disposizione dal *Progettista / Amministrazione.*

Al fine di assicurare la conservazione nel tempo delle originarie e specifiche caratteristiche prestazionali della barriera di sicurezza stradale, il programma di ispezione e manutenzione dovrà altresì includere controlli di routine del tipo:

- rispondenza delle caratteristiche geometriche e di allineamento (altimetrico e planimetrico) degli elementi esposti al traffico;
- rispondenza delle coppie di serraggio per la *bulloneria di collegamento*, anche estesa ai tirafondi di ancoraggio all'opera d'arte (bordi ponte, piattabande, teste muri, etc.).

• Interventi di riparazione

Nel caso di danneggiamento del dispositivo - a seguito urto per accidentale svio di veicolo - l'intervento di riparazione del dispositivo stesso (rimozione e rimpiazzo degli elementi danneggiati) deve essere disposto con la massima tempestività: oltre a condizionare la funzionalità dell'intera installazione, il danneggiamento del dispositivo - a maggior ragione se particolarmente sensibile - può comportare condizioni di elevata pericolosità ed insidia per il traffico.

L'intervento di riparazione deve essere condotto con modalità operative tali da riportare la barriera di sicurezza stradale alle condizioni di prima installazione.

Si consiglia di procederà come segue:

sistematica rimozione di tutti gli elementi deformati e danneggiati dall'evento di svio accidentale del veicolo;

i materiali di risulta - essenzialmente profilati in acciaio zincato a caldo - potranno essere conferiti a smaltitori autorizzati, secondo le vigenti normative in materia di sicurezza ambientale (recycling);

ripristino delle condizioni iniziali del terreno di supporto dell'installazione - caso dispositivi Bordo Laterale;

ripristino delle condizioni iniziali della struttura di ancoraggio in cls. armato di supporto dell'installazione - caso dispositivi Bordo Ponte / Spartitraffico su cls.;

progressivo inserimento di nuovi elementi strutturali - con riferimento alle procedure seguite in fase di prima installazione (MOD-46CicloStd- IM2009-02);

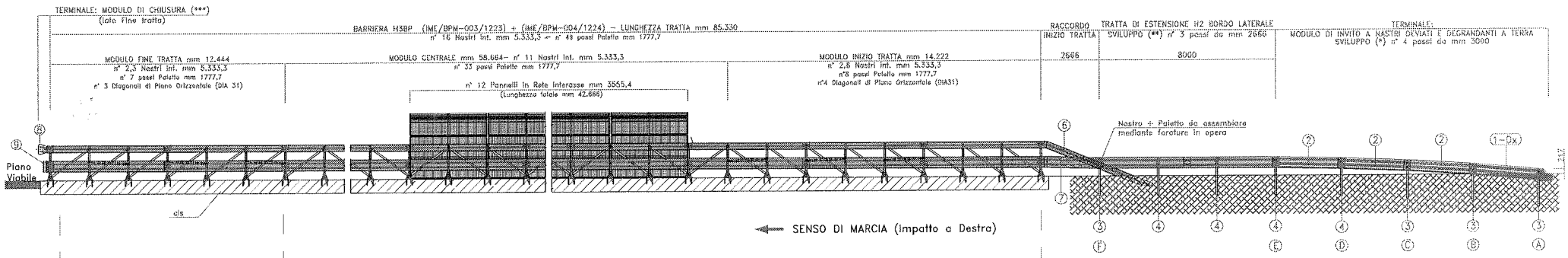
se sono utilizzati componenti di fornitori terzi a rimpiazzo, il livello di attestazione di conformità dichiarato deve essere almeno coincidente con quello della barriera di sicurezza stradale di prima fornitura.

organismo notificato:

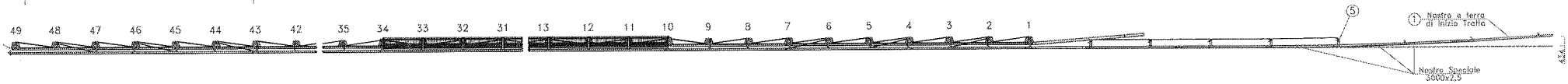
SRAC CERTSERV Str. Theodor Burada,No 6, Settore 1 BUCHAREST ROMANIA
Certificato di Conformita "CE" No 1835-CPD – 0008 / 106

IMEVA SPA - LOC. PONTE VALENTINO AREA INDUSTRIALE Z5 - 82100 BENEVENTO-ITALIA-TEL.0824-481211- E-MAIL imevatec@tin.it

VISTA FRONTALE

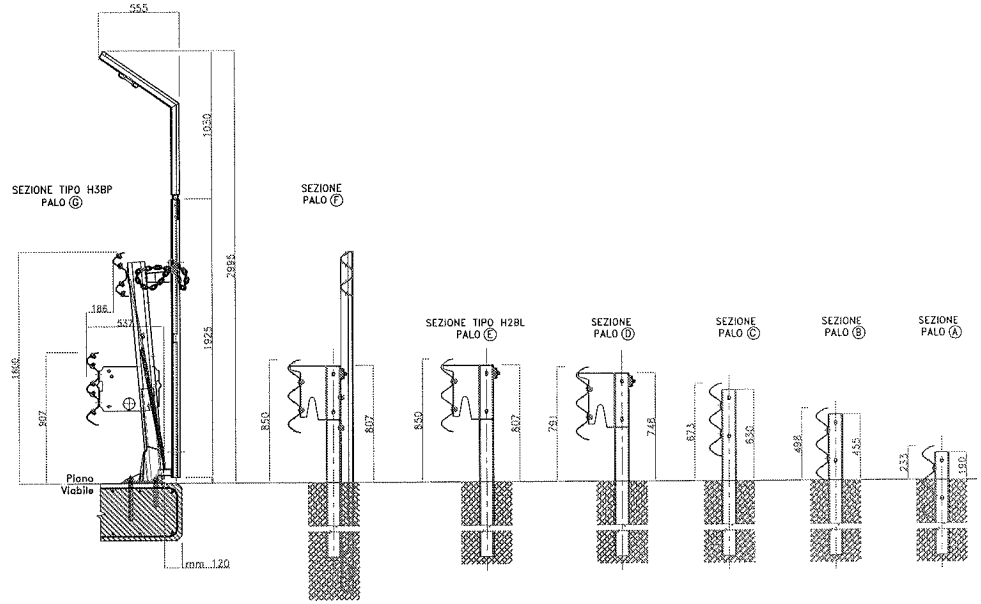


VISTA DALL'ALTO



SOLUZIONE PER TERMINALI a Nastri Deviati esterno carreggiata e degradanti a terra

Pos.	File	Disegno	Particolari	Qualità	Elementi per tratta da m: Pezzi N°	Peso Totale Nero Kg	Peso Totale Zincato Kg
			MODULO DI INVITO (lato Inizio Tratta)				
1	Nas3000RT-Dx		Nastro a terra di inizio tratta	S275JR	1		
2	NasTer3000STD		Nastro Tripla Onda int. mm 3000 sp. 2,5	S275JR	3		
3	PalTer-DxSx		Palo "C" foratura Speciale Dx-Sx	S275JR	4		
4	IMlas100DS		Palo "C" 80x100 Sp.5,0 H=mm 1700 Standard	S275JR	1		
5	IMsps131DX		Distanziatore DX per nastro 3 Onde	S275JR	1		
	IMsps116b		Piastrina copriasola da mm 100x30 sp. 5,0	S275JR	9		
	Imbul-01		Vite T.T. M16x30 + dado + rosetta	8.8	36		
	Imbul-01		Vite T.T. M16x48 + dado + rosetta	8.8	9		
			RACCORDO H2 BL - H3 BP				
6	RacH2BL-H3BP3-2N		Raccordo inizio tratta H2BL/H3BP300 nastro 2 onde	S275JR	1		
7	RacH2BL-H3BP3-3N		Raccordo inizio tratta H2BL/H3BP300 nastro 3 onde	S275JR	1		
			MODULO DI CHIUSURA (lato Fine Tratta)				
8	IMlas130		Elemento di chiusura 2 Onde tipo "a Palma"	S275JR	1		
9	IMsps160		Elemento di chiusura 3 Onde tipo "a Tubo"	S275JR	1		



(*) : SVILUPPO, RAGGIO e RIENTRO: da adattare in relazione alla morfologia della strada (la presente soluzione mostra una SVILUPPO pari a mm 12000, un RAGGIO pari a mm 150000 ed un RIENTRO pari a mm 434).

(**): TRATTO DI ESTENSIONE (lato Inizio Tratta): SVILUPPO – da adattare in relazione alla morfologia della strada (la presente soluzione mostra uno SVILUPPO pari a mm 8000).

(***): L'inserimento di un terminale a nastri deviati esterno carreggiata e degradanti a terra – in sostituzione di un elemento di chiusura nastro due onde tipo "A PALMA" + nastro 3 onde tipo "A TUBO" – può consentire migliorate condizioni di sicurezza.

Il presente schema – realizzato per trasmissione al Ministero dei Trasporti relativamente a Soluzioni per Terminali del tipo Semplice – deve in ogni caso essere sottoposto al Progettista dell'Installazione affinchè ne valuti la sicurezza nei riguardi del contenimento dei veicoli e l'efficacia nei riguardi dell'adattamento al sito stradale.
Ai fini dell'evasione dell'Ordine, l'inoltro in produzione sarà avviato solo a seguito ricezione del presente schema debitamente controfirmato per accettazione oppure revisionato con introduzione di eventuali modifiche.

L' IMPRESA PER ACCETTAZIONE

REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
2				DISEGNATO		26-10-09
1	Inserimento scritta nel riquadro		21-10-11	APPROVATO		

MATERIALE

IL PRESENTE DISEGNO SI RIFERISCE A " UN MODELLO DEPOSITATO" E' VIETATO COPIARE, RIPRODURRE O DIVULGARE QUESTO DISEGNO SENZA PRELIMINARE AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA I.M.E.VA. S.P.A.

TRATTAM. SUP. ZINCATO

SCALA Adattata FORMATO A3

OGGETTO: TERMINALI PER BARRIERA H3BP
Soluzione con MODULO DI INVITO A NASTRI INCLINATI A TERRA E DEVIATI ESTERNO CARREGGIATA (lato Inizio Tratta) E MODULO DI CHIUSURA (lato Fine Tratta)

PESO GREZZO Kg.

PESO FINITO Kg.

FILE H3BP300+PAN-TeH2BL-NID

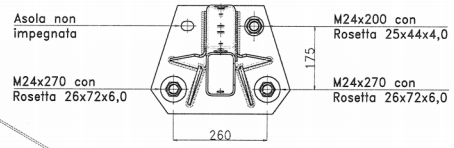
DIS. N. 1/1

IMEVA SPA - AREA IND. Z5 PONTE VALENTINO - 82100 BENEVENTO - ITALIA - TEL. 0824 - 481211 - FAX 0824 - 481239 - E-MAIL imevatec@tinit

COPPIE DI SERRAGGIO

-TIRAFONDI M24 – kgm 19,0–24,0
-BULLONI M16 – kgm 12,0–17,0

PART. INSERIMENTO TIRAFONDI al MODULO INIZIO TRATTA (dal Paletto n° 1 al Paletto n°8) e MODULO CENTRALE (dal Paletto n° 9 al Paletto n°42)
- Diametro foratura mm 28;
- Profondità di foratura mm 230 ai due fori anteriori;
- Profondità di foratura mm 160 all'unico foro posteriore.



MONTAGGIO Pos. 7 (Diagonale di Piano Verticale – Sviluppo Totale mm 2305) modulo di n° 8 Diagonali:
- Disposizione dal Paletto n° 1 al Paletto 8 da retro Paletto (asola bassa) che precede a fronte Paletto (asola alta) che segue, secondo Senso Marcia.

MONTAGGIO Pos. 8 (Diagonale di Piano Orizzontale – Sviluppo Totale mm 1901) per n° 4 campi alternati (uno Si ed uno No) a partire dal Paletto n° 2 secondo il Senso di Marcia:
- Disposizione da retro Paletto (asola a goccia alta) che precede a fronte Distanziatore (asola alta) che segue, secondo Senso Marcia.

SENSO DI MARCIA
(Impatto a Destra)

n° 8 passi Paletto mm 1777,7 (n° 8 Diagonali di Piano Verticale + 4 Diagonali di Piano Orizzontale)

MODULO DI INIZIO TRATTA mm 14.222

5333,3

AL NASTRO 2 ONDE

AL NASTRO 3 ONDE

POS.	DECRIZIONE	SUB. DIS.	MATERIALE	P.U.Zin Kg	N. Pz.	CODICE
15	Vite T.T. M16x48 + Dado M16 + Rosetta 18x48x4,0		c.l. 8.8			
14	Vite T.T. M16x30 + Dado M16 + Rosetta 18x48x4,0		c.l. 8.8			
13	Vite T.T. M16x48 + Dado M16 + Rosetta 18x36x3,0		c.l. 8.8			
12	Vite T.T. M16x30 + Dado M16 + Rosetta 18x36x3,0		c.l. 8.8			
11	Vite T.T. Cava Esagonale M16x25 + Dado Esagonale		c.l. 8.8			
10	Tirafondo M24x200 + dado + rosetta 25x44 sp. mm 4,0		c.l. 8.8			
9	Tirafondo M24x270 + dado + rosetta 26x72 sp. mm 6,0		c.l. 8.8			
8	Diagonale di Piano Orizzontale piatto 70x5,0 Sv. mm 1901		S275JR			
7	Diagonale di Piano Verticale piatto 70x5,0 Sv. mm 2305		S275JR			
6	Piastrina copriasola da mm 100x35 sp. 5,0		S275JR			
5	Distanziatore 416x309 sp. 4,0		S275JR			
4	Paletto "C" 30x80x120 sp.5,0 H=mm 1535 c/piastra Sx		S275JR			
3	Paletto "C" 30x80x120 sp.5,0 H=mm 1535 c/piastra Dx		S275JR			
2	Nastro Tre Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)		S275JR			
1	Nastro Due Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)		S355JR			

REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
3	Inserimento n° 2 Rosette e bullone POS. 15 Apparecchio di attacco centrale alto – Dis. 4/4.		04-05-10			
2	Rettifica punto di avvio quota Modulo Inizio Tratta / Modulo Centrale – Dis. 2/4.		25-03-10	DISEGNATO		22-07-09
1	Inserimento lunghezza totale diagonali + interasse fori Piastra di Base.		25-11-09	APPROVATO		

MATERIALE

IL PRESENTE DISEGNO SI RIFERISCE A "MODELLO DEPOSITATO".
VIETATA LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E LA CESSIONE A TERZI.
RIGHE PER COPIARE APPROSSIMAZIONE DEGLI ALLA 1 AD 10 Ram

TRATTAM. SUP. ZINCATO | SCALA Adattata | FORMATO A3

IMEVA

OGGETTO: BARRIERA BORDO PONTE CLASSE H3 (tipo 3) SCHEMA DI MONTAGGIO MODULO INIZIO TRATTA

PESO GREZZO Kg. | FILE 3D H3BP300_MON

PESO FINITO Kg. | DIS. N. 1/4

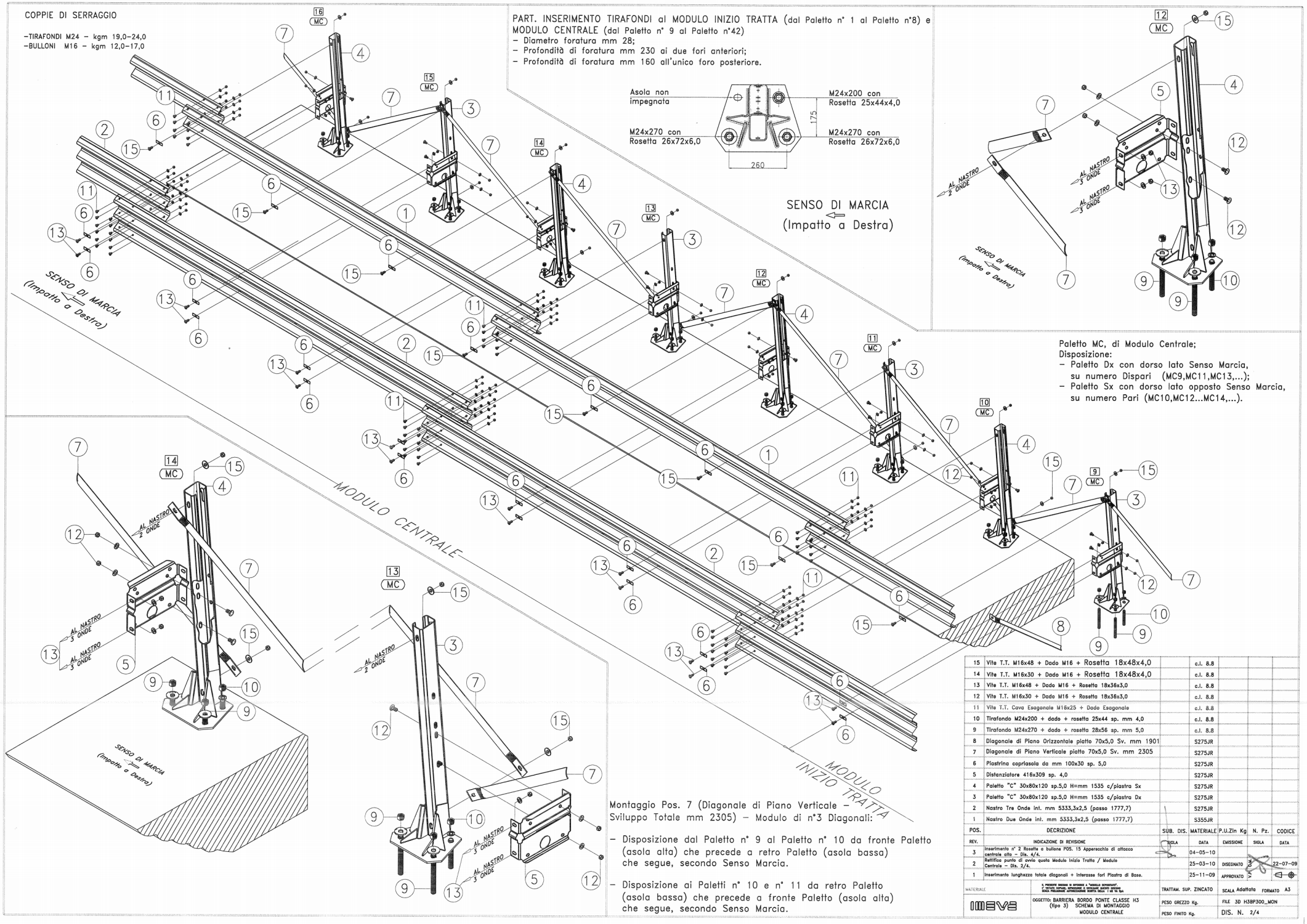
Paletto IT1–IT2–IT3–IT4–IT5–IT6–IT7–IT8, di INIZIO TRATTA
Paletto MC, di Modulo Centrale;
Disposizione:
- Paletto Dx con dorso lato Senso Marcia, su numero Dispari (IT1,IT3,IT5,IT7,MC9...);
- Paletto Sx con dorso lato opposto Senso Marcia, su numero Pari (IT2,IT4...IT8,...MC10...).

IMEVA SPA -AREA IND. Z5 PONTE VALENTINO - 82100 BENEVENTO - ITALIA - TEL. 0824 - 481211 - FAX 0824 - 481239 - E-MAIL imevatec@tin.it

COPPIE DI SERRAGGIO

-TIRAFONDI M24 - kgm 19,0-24,0
-BULLONI M16 - kgm 12,0-17,0

PART. INSERIMENTO TIRAFONDI al MODULO INIZIO TRATTA (dal Paletto n° 1 al Paletto n°8) e MODULO CENTRALE (dal Paletto n° 9 al Paletto n°42)
- Diametro foratura mm 28;
- Profondità di foratura mm 230 ai due fori anteriori;
- Profondità di foratura mm 160 all'unico foro posteriore.



Paletto MC, di Modulo Centrale;
Disposizione:
- Paletto Dx con dorso lato Senso Marcia, su numero Dispari (MC9,MC11,MC13,...);
- Paletto Sx con dorso lato opposto Senso Marcia, su numero Pari (MC10,MC12...MC14,...).

Montaggio Pos. 7 (Diagonale di Piano Verticale - Sviluppo Totale mm 2305) - Modulo di n°3 Diagonali:

- Disposizione dal Paletto n° 9 al Paletto n° 10 da fronte Paletto (asola alta) che precede a retro Paletto (asola bassa) che segue, secondo Senso Marcia.
- Disposizione ai Paletti n° 10 e n° 11 da retro Paletto (asola bassa) che precede a fronte Paletto (asola alta) che segue, secondo Senso Marcia.

POS.	DECRIZIONE	SUB. DIS.	MATERIALE	P.U.Zin Kg	N. Pz.	CODICE
15	Vite T.T. M16x48 + Dado M16 + Rosetta 18x48x4,0		c.l. 8.8			
14	Vite T.T. M16x30 + Dado M16 + Rosetta 18x48x4,0		c.l. 8.8			
13	Vite T.T. M16x48 + Dado M16 + Rosetta 18x36x3,0		c.l. 8.8			
12	Vite T.T. M16x30 + Dado M16 + Rosetta 18x36x3,0		c.l. 8.8			
11	Vite T.T. Cava Esagonale M16x25 + Dado Esagonale		c.l. 8.8			
10	Tirafondo M24x200 + dado + rosetta 25x44 sp. mm 4,0		c.l. 8.8			
9	Tirafondo M24x270 + dado + rosetta 28x56 sp. mm 5,0		c.l. 8.8			
8	Diagonale di Piano Orizzontale piatto 70x5,0 Sv. mm 1901		S275JR			
7	Diagonale di Piano Verticale piatto 70x5,0 Sv. mm 2305		S275JR			
6	Piastrina copriasola da mm 100x30 sp. 5,0		S275JR			
5	Distanziatore 416x309 sp. 4,0		S275JR			
4	Paletto "C" 30x80x120 sp.5,0 H=mm 1535 c/piastra Sx		S275JR			
3	Paletto "C" 30x80x120 sp.5,0 H=mm 1535 c/piastra Dx		S275JR			
2	Nastro Tre Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)		S275JR			
1	Nastro Due Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)		S355JR			

REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
3	Inserimento n° 2 Rosette a bullone POS. 15 Apparecchio di attacco centrale alto - Dis. 4/4.		04-05-10			
2	Rettifica punto di avvio quota Modulo Inizio Tratta / Modulo Centrale - Dis. 2/4.		25-03-10	DISEGNATO	V.P. COM.	22-07-09
1	Inserimento lunghezza totale diagonali + Interasse fori Piastra di Base.		25-11-09	APPROVATO		

MATERIALE	IL PRESENTE DISEGNO SI INTENDE A "MODELLO REPERTORIO". E' VIETATO COPIARE, RIPRODURRE O DIVULGARE QUESTO DISEGNO SENZA PRELIMINARE AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA I NE VIA SpA	TRATTAM. SUP. ZINCATO	SCALA Adattata FORMATO A3
IMEVA	OGGETTO: BARRIERA BORDO PONTE CLASSE H3 (tipo 3) SCHEMA DI MONTAGGIO MODULO CENTRALE	PESO GREZZO Kg.	FILE 3D H3BP300_MON
		PESO FINITO Kg.	DIS. N. 2/4

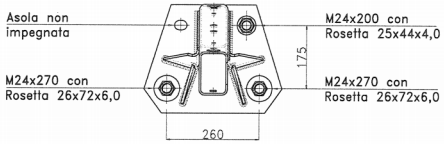
MONTAGGIO Pos. 7 (Diagonale di Piano Verticale – Sviluppo Totale mm 2305) – modulo di n° 7 Diagonali:
- Disposizione dal Paletto n° 42 al Paletto 49 da fronte Paletto (asola alta) che precede a retro Paletto (asola bassa) che segue, secondo Senso Marcia.

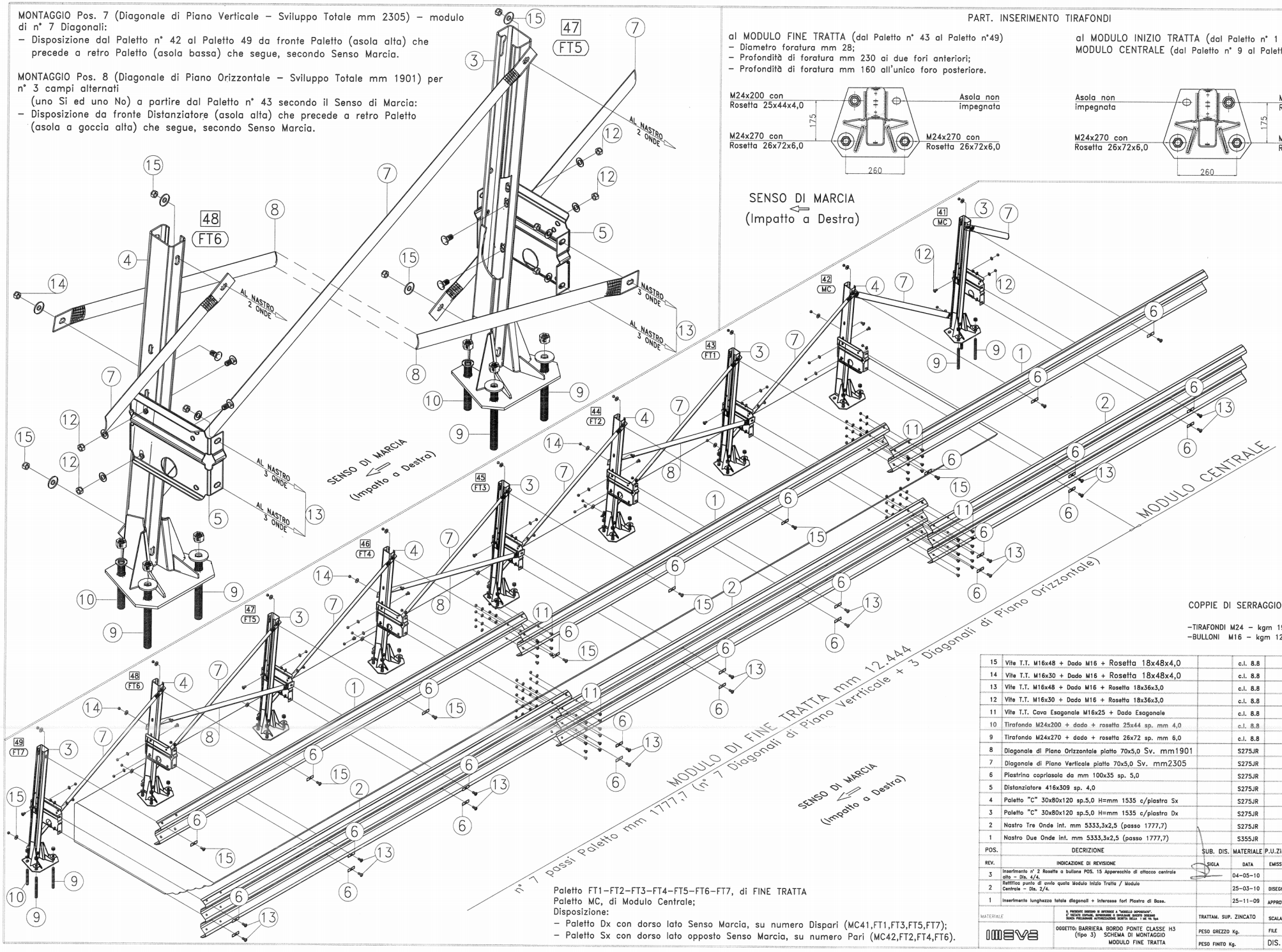
MONTAGGIO Pos. 8 (Diagonale di Piano Orizzontale – Sviluppo Totale mm 1901) per n° 3 campi alternati
(uno Si ed uno No) a partire dal Paletto n° 43 secondo il Senso di Marcia:
- Disposizione da fronte Distanziatore (asola alta) che precede a retro Paletto (asola a goccia alta) che segue, secondo Senso Marcia.

PART. INSERIMENTO TIRAFONDI

al MODULO FINE TRATTA (dal Paletto n° 43 al Paletto n°49)
- Diametro foratura mm 28;
- Profondità di foratura mm 230 ai due fori anteriori;
- Profondità di foratura mm 160 all'unico foro posteriore.

al MODULO INIZIO TRATTA (dal Paletto n° 1 al Paletto n°8) e MODULO CENTRALE (dal Paletto n° 9 al Paletto n°42)





COPPIE DI SERRAGGIO

-TIRAFONDI M24 – kgm 19,0–24,0
-BULLONI M16 – kgm 12,0–17,0

POS.	DECRIZIONE	SUB. DIS.	MATERIALE	P.U.Zin Kg	N. Pz.	CODICE
15	Vite T.T. M16x48 + Dado M16 + Rosetta 18x48x4,0		c.l. 8.8			
14	Vite T.T. M16x30 + Dado M16 + Rosetta 18x48x4,0		c.l. 8.8			
13	Vite T.T. M16x48 + Dado M16 + Rosetta 18x36x3,0		c.l. 8.8			
12	Vite T.T. M16x30 + Dado M16 + Rosetta 18x36x3,0		c.l. 8.8			
11	Vite T.T. Cava Esagonale M16x25 + Dado Esagonale		c.l. 8.8			
10	Tirafondo M24x200 + dado + rosetta 25x44 sp. mm 4,0		c.l. 8.8			
9	Tirafondo M24x270 + dado + rosetta 26x72 sp. mm 6,0		c.l. 8.8			
8	Diagonale di Piano Orizzontale piatto 70x5,0 Sv. mm1901		S275JR			
7	Diagonale di Piano Verticale piatto 70x5,0 Sv. mm2305		S275JR			
6	Piastrina copriasola da mm 100x35 sp. 5,0		S275JR			
5	Distanziatore 416x309 sp. 4,0		S275JR			
4	Paletto "C" 30x80x120 sp.5,0 H=mm 1535 c/piastra Sx		S275JR			
3	Paletto "C" 30x80x120 sp.5,0 H=mm 1535 c/piastra Dx		S275JR			
2	Nastro Tre Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)		S275JR			
1	Nastro Due Onde int. mm 5333,3x2,5 (passo 1777,7)		S355JR			

REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
3	Inserimento n° 2 Rosette a bullone POS. 15 Apparecchio di attacco centrale alto – Dis. 4/4.		04-05-10			
2	Rettifica punto di avvio quota Modulo Inizio Tratta / Modulo Centrale – Dis. 2/4.		25-03-10	DISEGNATO		22-07-09
1	Inserimento lunghezza totale diagonali + interasse fori Piastra di Base.		25-11-09	APPROVATO		

Paletto FT1–FT2–FT3–FT4–FT5–FT6–FT7, di FINE TRATTA
Paletto MC, di Modulo Centrale;
Disposizione:
- Paletto Dx con dorso lato Senso Marcia, su numero Dispari (MC41,FT1,FT3,FT5,FT7);
- Paletto Sx con dorso lato opposto Senso Marcia, su numero Pari (MC42,FT2,FT4,FT6).

MATERIALE	IL PRESENTE DISEGNO SI INTENDE A "MODELLO DEPOSITATO". E' VIETATO COPIARE, RIPRODURRE O DIVULGARE QUESTO DISEGNO SENZA PRELIMINARE AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA "IMEVA Spa"	TRATTAM. SUP. ZINCATO	SCALA Adattata FORMATO A3
IMEVA	OGGETTO: BARRIERA BORDO PONTE CLASSE H3 (tipo 3) SCHEMA DI MONTAGGIO MODULO FINE TRATTA	PESO GREZZO Kg.	FILE 3D H3BP300_MON
		PESO FINITO Kg.	DIS. N. 3/4

IMEVA SPA - AREA IND. Z5 PONTE VALENTINO - 82100 BENEVENTO - ITALIA - TEL. 0824 - 481211 - FAX 0824 - 481239 - E-MAIL imeva.tec@tiniit

0071_DIS_ACURAIL.pdf

CENTRO PROVE
aisico

All. n. 6
pag 1 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	PESO
37	9093-05-31-00-Tav.1	BULLONE TE M12x90 COMPLETO	54	0,1
36	9093-05-30-02-Tav.1	ASSIEME CAVETTO DI TENUTA PANNELLI	108	0,2
35	9093-05-29-01-Tav.1	BULLONE TE M24x90 COMPLETO	28	0,7
34	9093-05-28-01-Tav.1	BULLONE TE M10x160 COMPLETO	54	0,1
33	9093-05-27-01-Tav.1	BULLONE TE M12x180 COMPLETO	54	0,2
32	9093-05-26-01-Tav.1	BULLONE TE M16x70 COMPLETO	54	0,2
31	9093-05-25-00-Tav.1	BULLONE TE M16x150 COMPLETO	310	0,3
30	9093-05-24-00-Tav.1	BULLONE TE M12x120 COMPLETO	218	0,2
29	9093-05-23-01-Tav1	BULLONE TE M16x50 COMPLETO	409	0,2
28	9093-05-22-00-Tav.1	BARRA FIL PER ANCORAGGIO CHIMICO M20	220	0,9
27	9093-05-21-00-Tav.1	BARRA FIL PER ANCORAGGIO CHIMICO M24	165	1,3
26	9093-05-20-00-Tav.1	BULLONE TTDE M16 COMPL. (L=30 n°228 , L=50 n°110)	338	0,1
25	9093-05-19-00-Tav.1	PANNELLO DIFRATTORE	27	46,1
24	9093-05-18-00-Tav.1	LAMIERA DI FISSAGGIO DIFRATTORE	18	1,5
23	9093-05-17-01-Tav.1	LAMIERA DI FISSAGGIO DIFRATTORE	18	3,1
22	9093-05-16-01-Tav.1	TELAIO SOSTEGNO DIFRATTORE	9	168,2
21	9093-05-15-00-Tav.1	PIASTRA COPRIASOLA	110	0,1
20	9093-05-14-02-Tav.1	ASSIEME CAVETTO DI TENUTA PANNELLI	165	0,2
19	9093-05-13-00-Tav.1	PANNELLO SITAV CON LANA DI ROCCIA	18	80,7
18	9093-05-12-00-Tav.1	PANNELLO FONOASSORBENTE AKUSIT-H=840	54	14,6
17	9093-05-11-00-Tav.1	PANNELLO FONOASSORBENTE AKUSIT-H=600	135	20,5
16	9093-05-10-01-Tav.1	ELEMENTO TERMINALE TRIPLA ONDA	2	10,2
15	9093-05-09-01-Tav.1	LAMA TRIPLA ONDA	18	70,7
14	9093-05-08-00-Tav.1	DISTANZIALE SUPERIORE PER TRIPLA ONDA	55	2,4
13	9093-05-07-00-Tav.1	DISTANZIALE INF. TRIPLA ONDA	55	1,8
12	9093-05-06-00-Tav.1	PIASTRA DI GIUNZIONE CORRENTI INTERMEDI	15	4,4
11	9093-05-05-00-Tav.3	CORRENTE INTERMEDIO	1	53,7
10	9093-05-05-00-Tav.2	TERMINALE CORRENTE INTERMEDIO	2	15
9	9093-05-05-00-Tav.1	CORRENTE INTERMEDIO	13	107,4
8	9093-05-04-00-Tav.1	PIASTRA DI GIUNZIONE PER CORRENTI SUPERIORI	13	4,2
7	9093-05-03-00-Tav.2	CORRENTE SUPERIORE DI ESTREMITA'	1	28
6	9093-05-03-00-Tav.1	CORRENTE SUPERIORE	13	56,1
5	9093-05-02-00-Tav.1	MONTANTE BASSO DI SOSTEGNO BARRIERA	27	125,7
4	9093-05-01-01-Tav.4	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA	9	32,2
3	9093-05-01-01-Tav.3	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA	9	32,2
2	9093-05-01-01-Tav.2	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA	18	50,7
1	9093-05-01-01-Tav.1	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA	28	178,2

Rev.	Data	Appr.	Descrizione

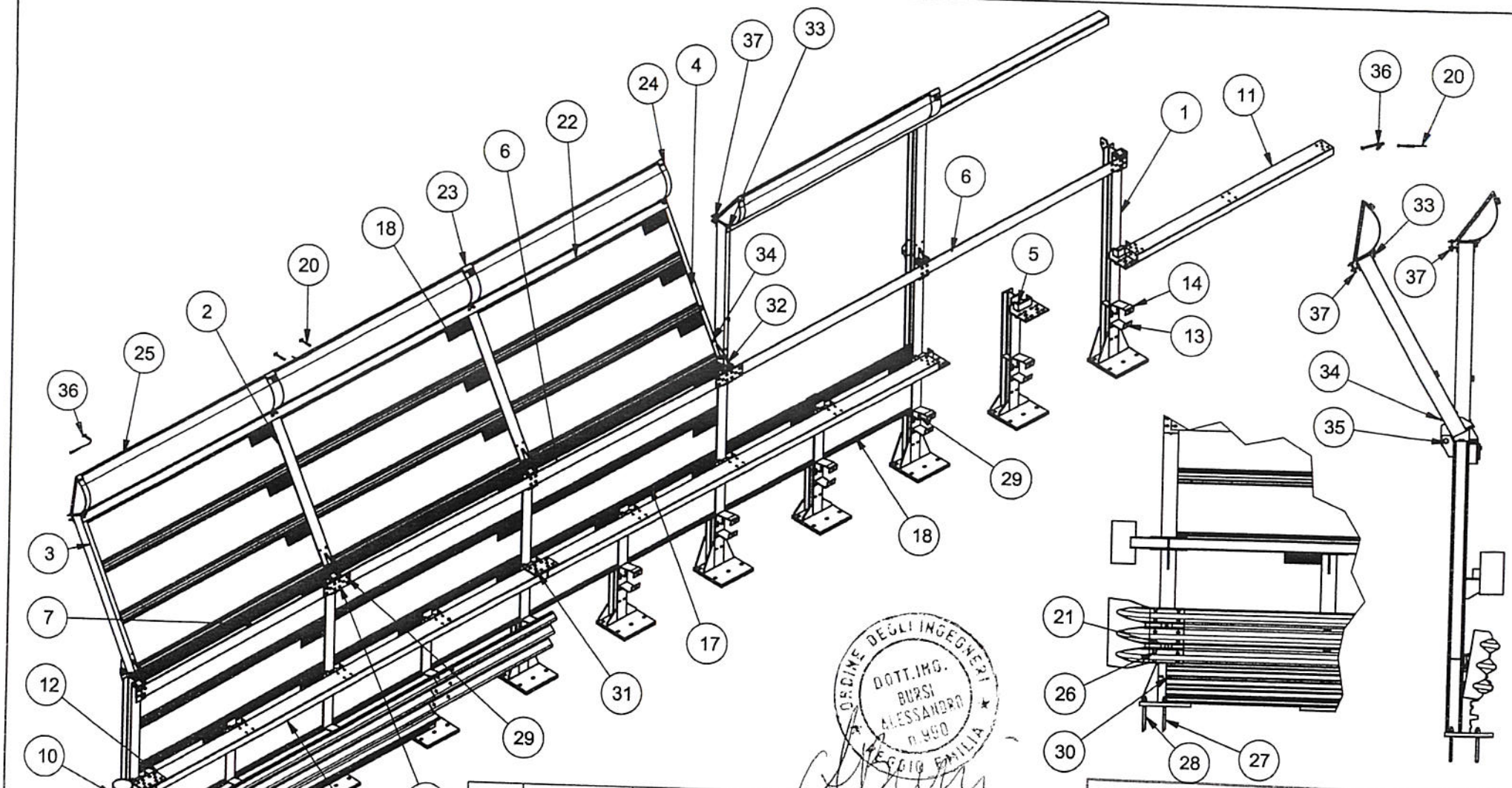
SITAV srl
Via Santugata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente: PROVA CRASH TEST
Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione: COMPLESSIVO

DIS. Casali | SCALA | N° DISEGNO
APPR. Furno | DATA 12/09/2005 | 9093.05.00.04
Formato: A4 | Tolleranze dis.: tl mm per carpenteria, tl mm per esterno | Tav. 5 | NOME FILE



Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della
SITAV srl
e non deve pertanto essere riprodotto
senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	COMPLESSIVO
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia

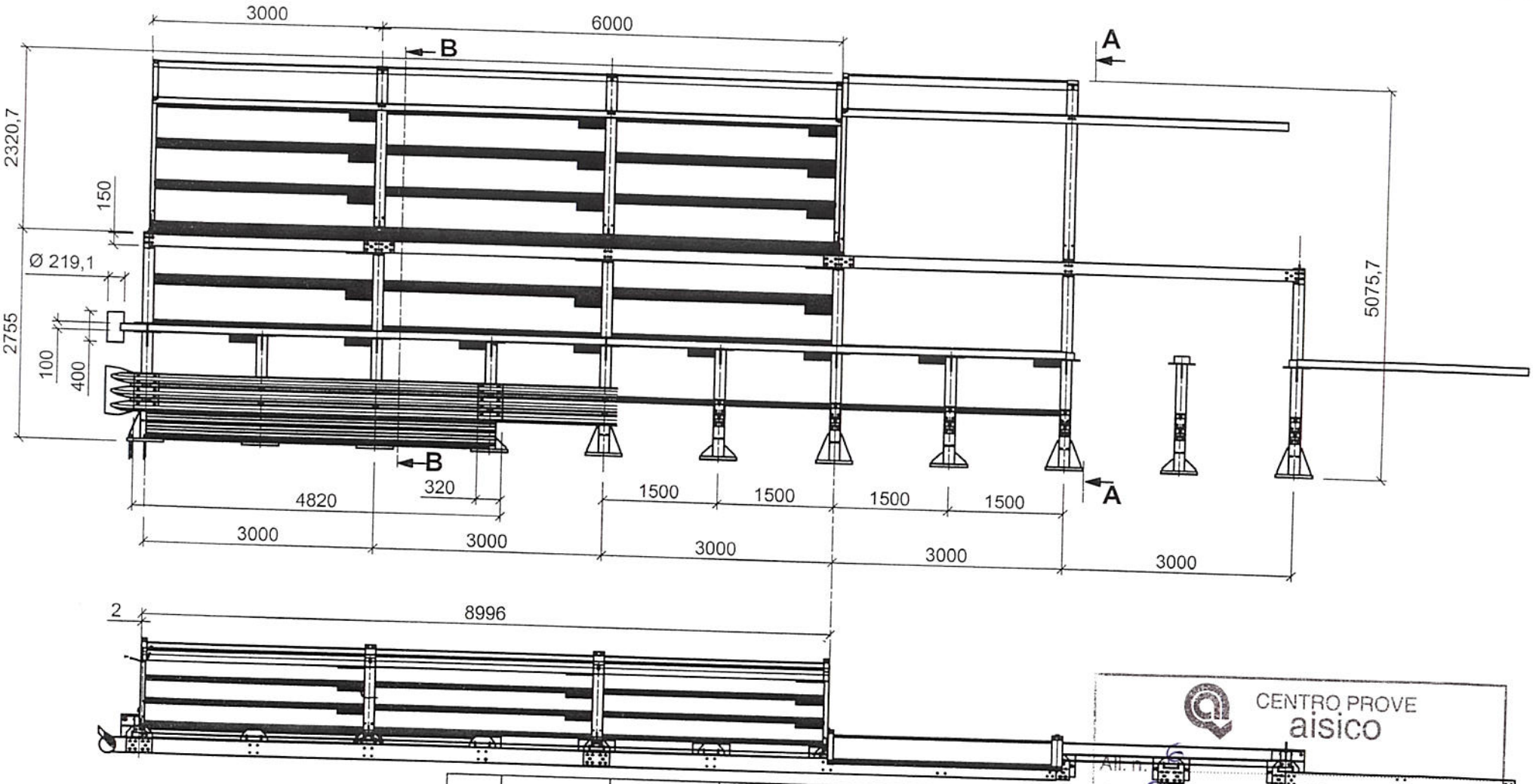
N° DISEGNO
9093.05.00.01

Tav. 4

NOME FILE:

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag. 2 di pag. 41
Data 16 nov. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO n. 960 REGGIO EMILIA



CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 3 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

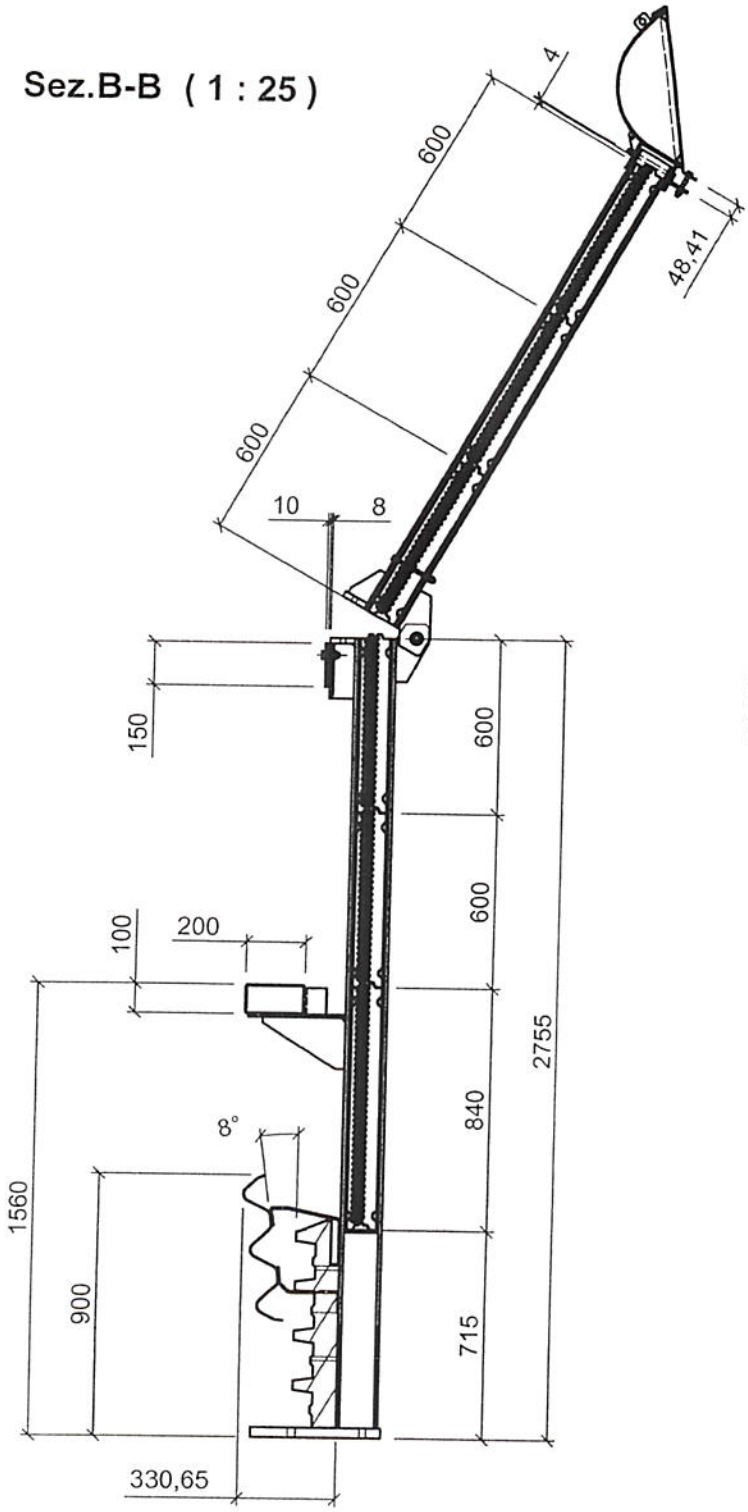
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

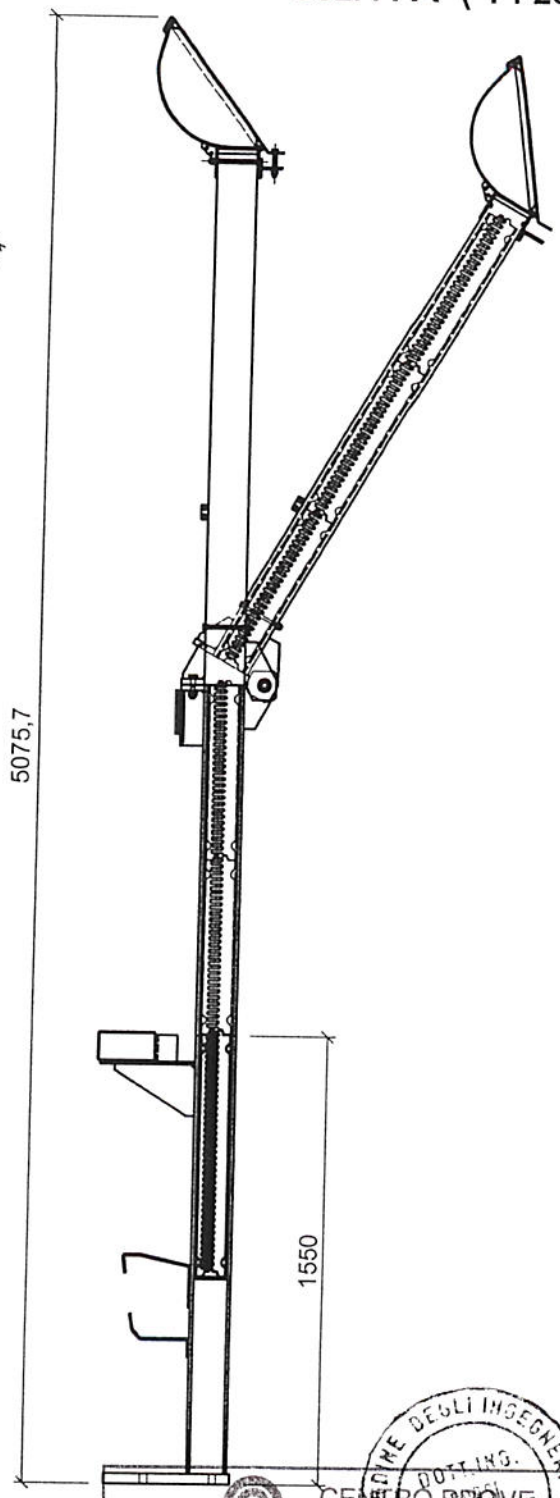
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	COMPLESSIVO
DIS.	Casali
APPR.	Furno
SCALA	
DATA	12/09/2005
Formato:	A4
Tolleranze dis.:	±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.00.01
Tav.	2
NOME FILE:	

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO n. 950 REGGIO EMILIA





CENTRO PROVE AUSICO

All. n. 6

pag 4 di pag 41

Data 16 NOV. 2005

Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

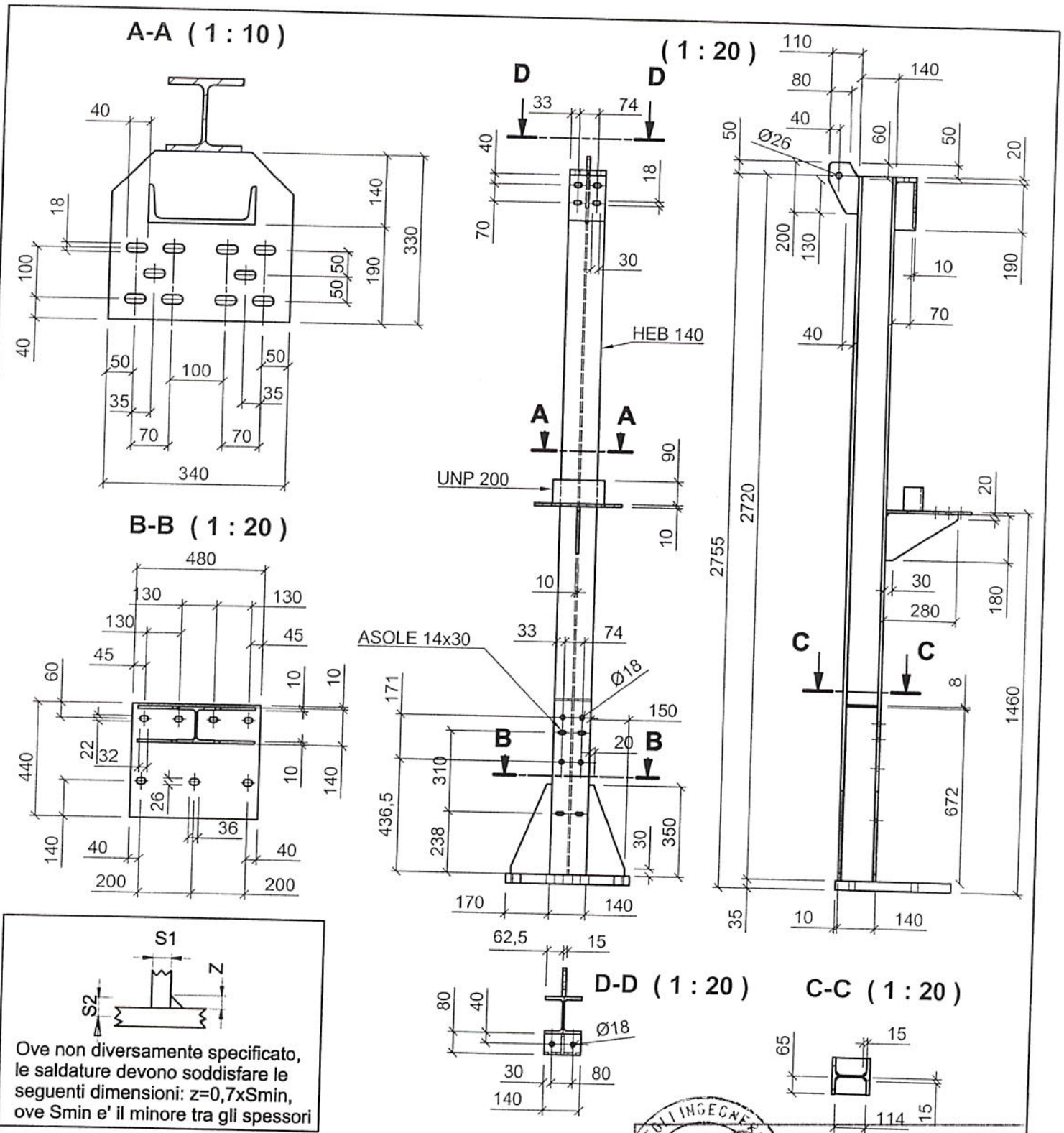
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	COMPLESSIVO

DIS.	Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR.	Furno	DATA 12/09/2005		9093.05.00.01	
Formato: A4		Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia		Tav. 3	NOME FILE:



Ove non diversamente specificato, le saldature devono soddisfare le seguenti dimensioni: z=0,7xSmin, ove Smin e' il minore tra gli spessori

Mater.: S275 JR UNI EN 10025 (Fe 430 B) HEB140 e piastrame in generale
Mater.: S355 JR UNI EN 10025 (Fe 510 B) Piastra di base
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 162

CENTRO PROVE aisico
Pag. 5 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

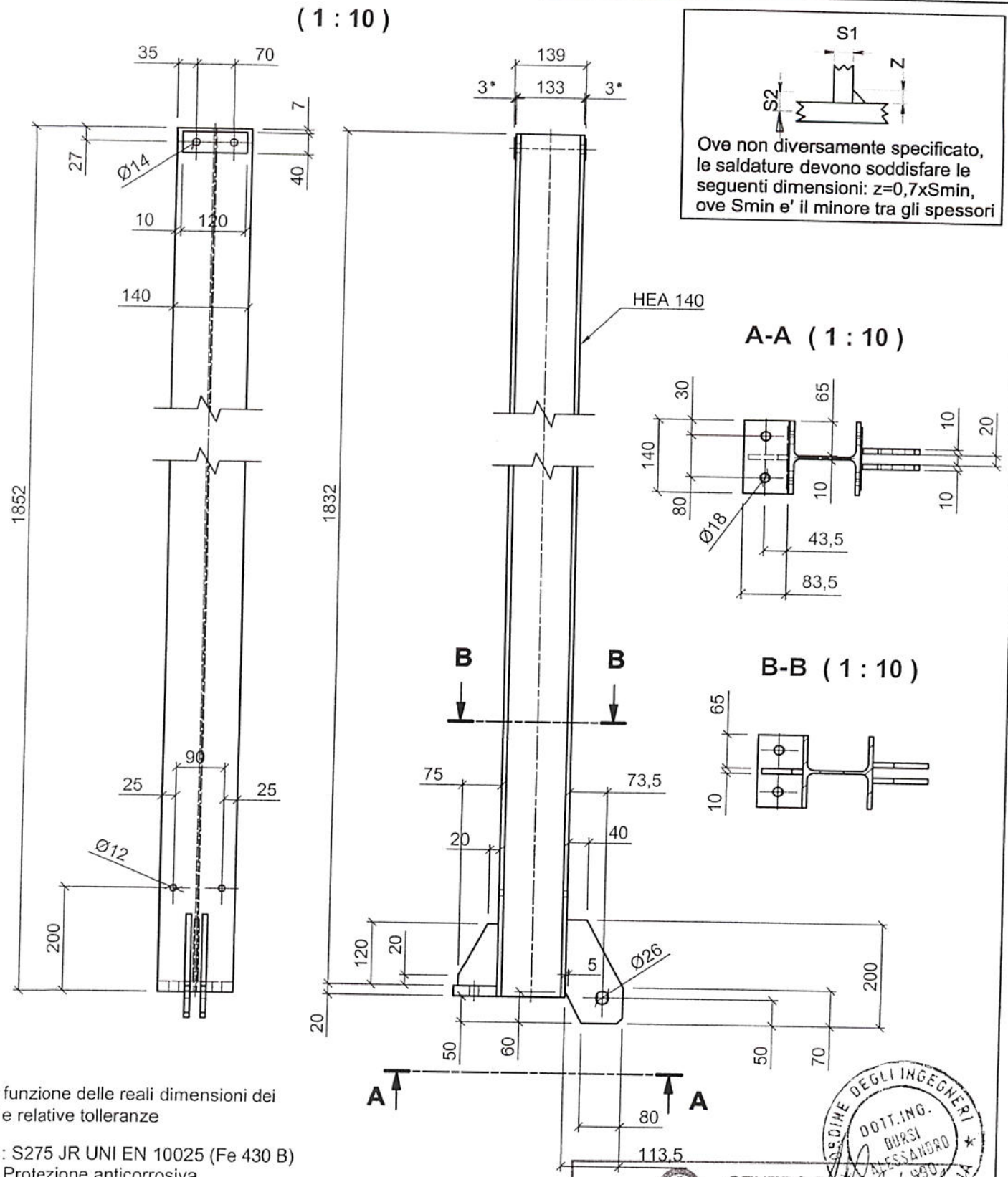
Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA - BASE
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.01.01
Tav. 1	NOME FILE:



* = in funzione delle reali dimensioni dei profili e relative tolleranze

Mater.: S275 JR UNI EN 10025 (Fe 430 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 51

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 6 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO

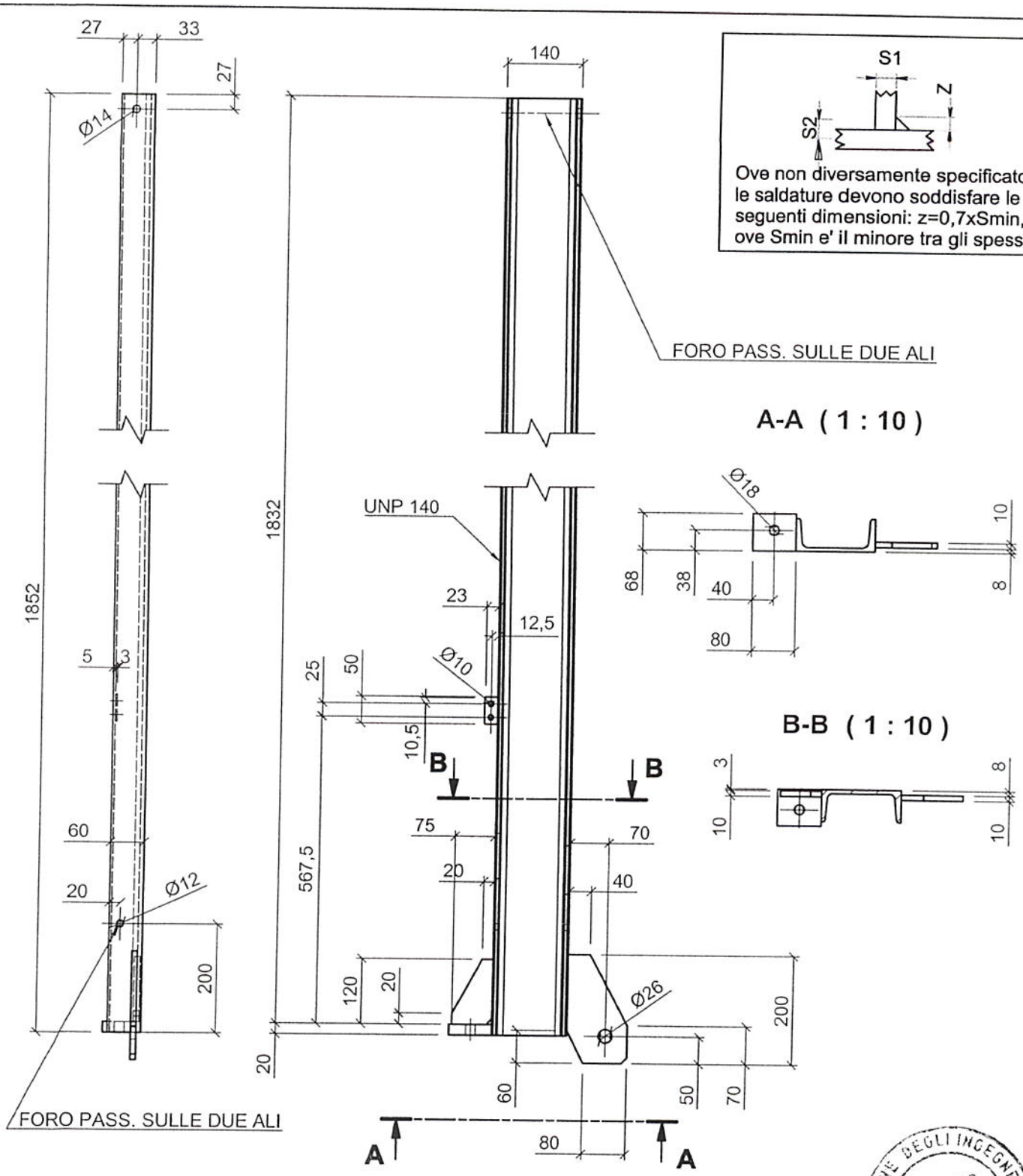
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA - SUP. CENTRALE

DIS.	Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR.	Furno	DATA	12/09/2005	9093.05.01.01	
Formato:	A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia		Tav. 2	NOME FILE:



Ove non diversamente specificato, le saldature devono soddisfare le seguenti dimensioni: z=0,7xSmin, ove Smin e' il minore tra gli spessori

Mater.: S275 JR UNI EN 10025 (Fe 430 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 32.5

CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 7 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

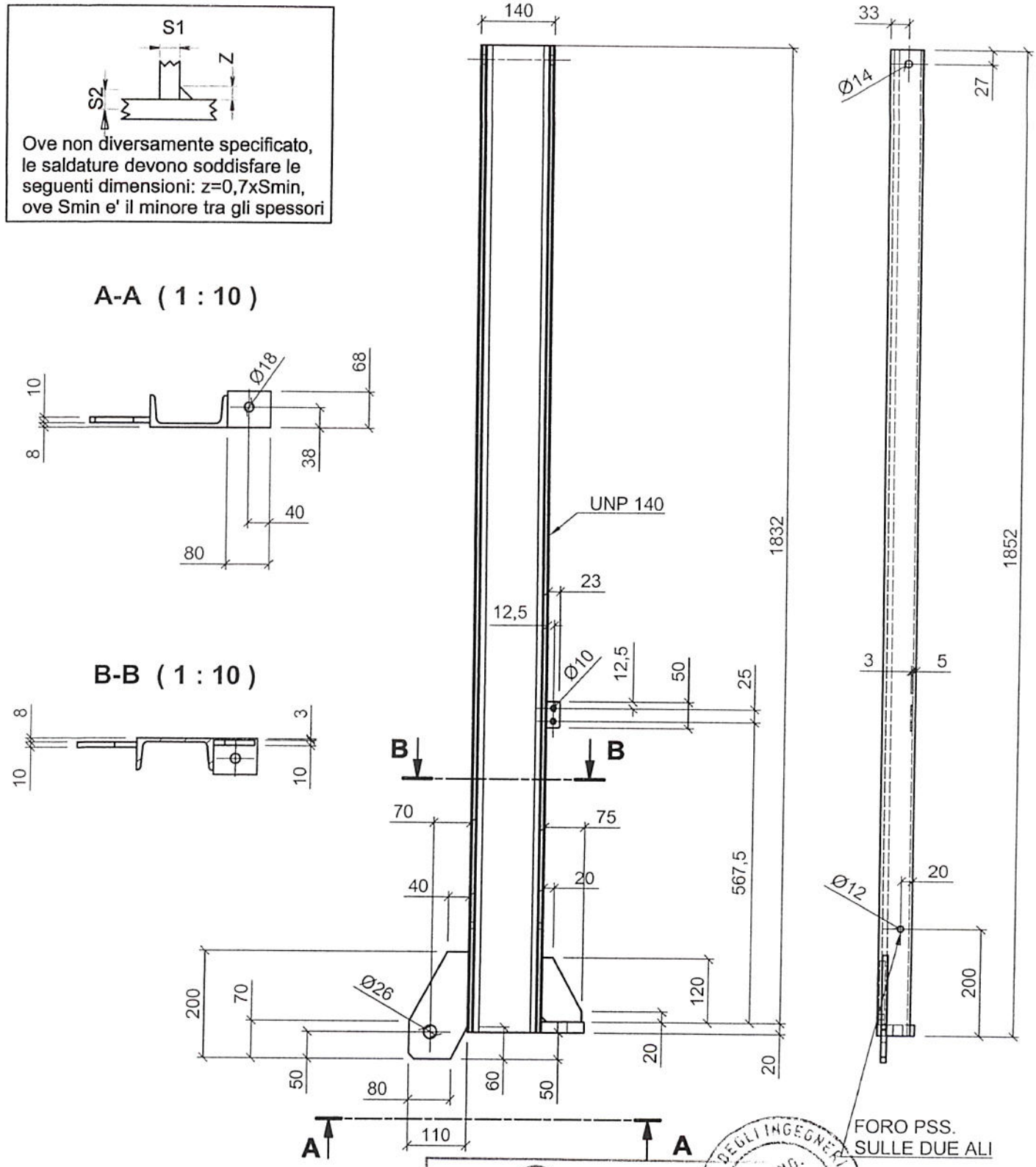
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA - SUP. LAT. SN

DIS.	Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR.	Furno	DATA 12/09/2005		9093.05.01.01	
Formato: A4		Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia		Tav. 3	NOME FILE:



Mater.: S275 JR UNI EN 10025 (Fe 430 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 32.5

CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 8 di pag 41

Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

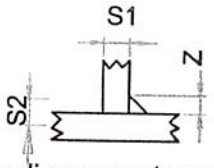
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

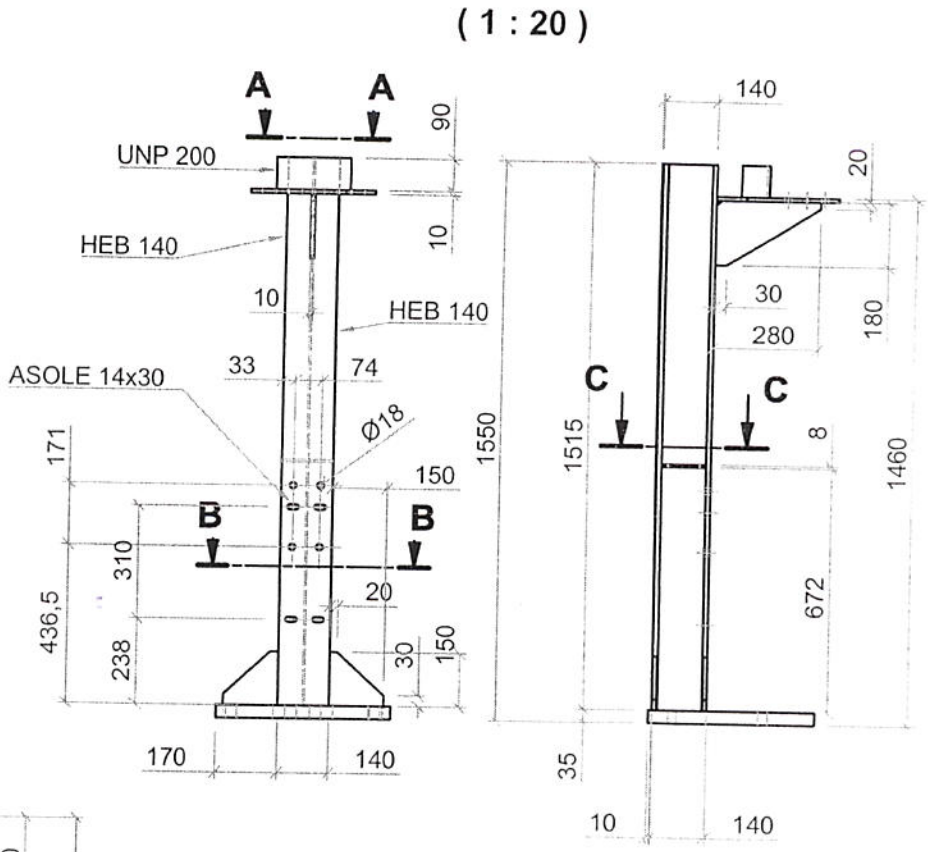
Disegno CAD. Non modificare manualmente

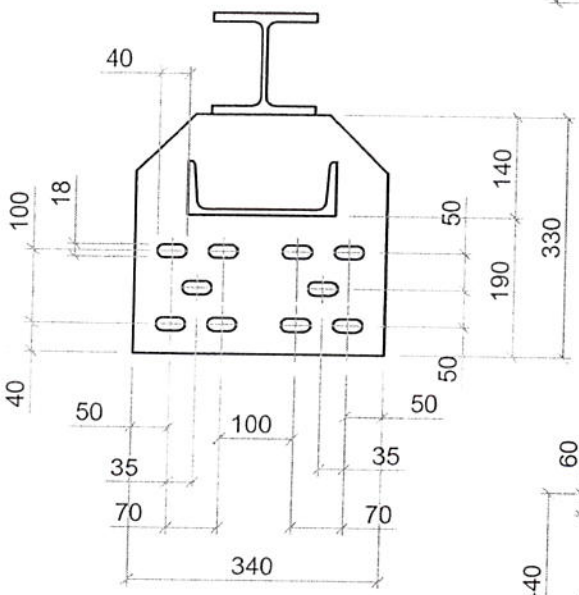
Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	MONTANTE ALTO DI SOSTEGNO BARRIERA - SUP. LAT.DX

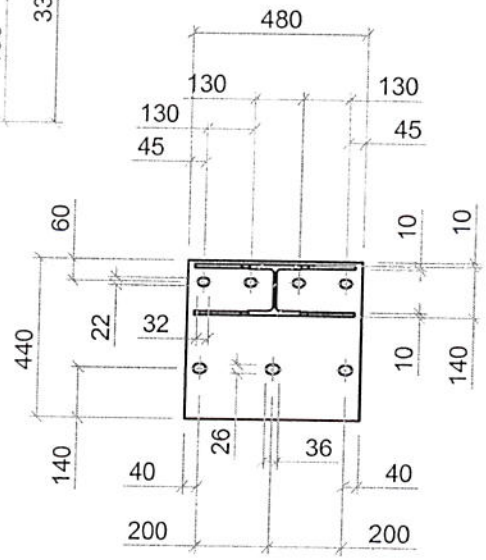
DIS. Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR. Furno	DATA 12/09/2005		9093.05.01.01	
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia	Tav. 4	NOME FILE:	

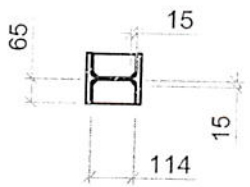


Ove non diversamente specificato, le saldature devono soddisfare le seguenti dimensioni: z=0,7xSmin, ove Smin e' il minore tra gli spessori









Mater.: S275 JR UNI EN 10025 (Fe 430 B) HEB140 e piastrame in generale
Mater.: S355 JR UNI EN 10025 (Fe 510 B) Piastra di base
Stato: zincato
Peso: kg. 108,4

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 9 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

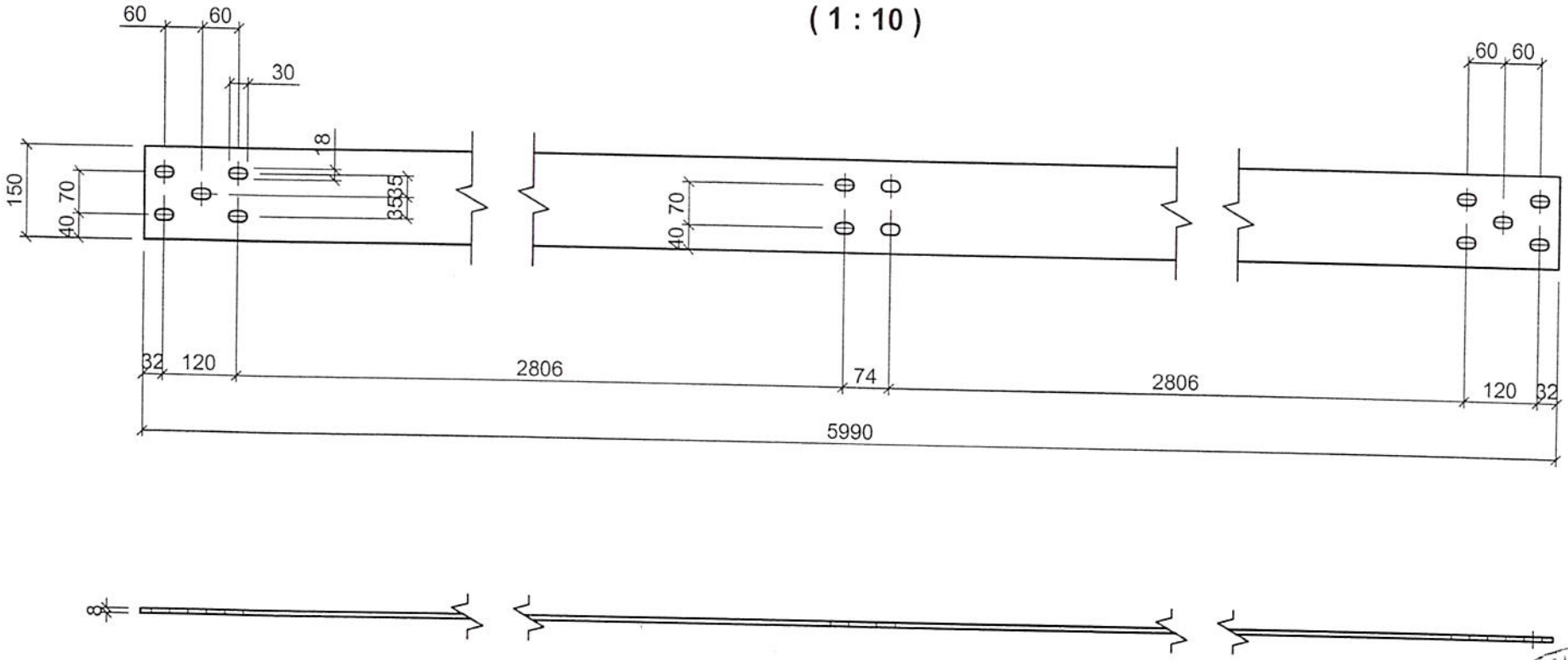
Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	MONTANTE BASSO DI SOSTEGNO BARRIERA
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia

N° DISEGNO 9093.05.02.00

Tav. 1

NOME FILE:

(1 : 10)



Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 56

CENTRO PROVE
aisico

n. 6
g 10 di pag 41
ta 16 NOV. 2005

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DOTT.ING. BURSI ALESSANDRO
REGGIO EMILIA

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

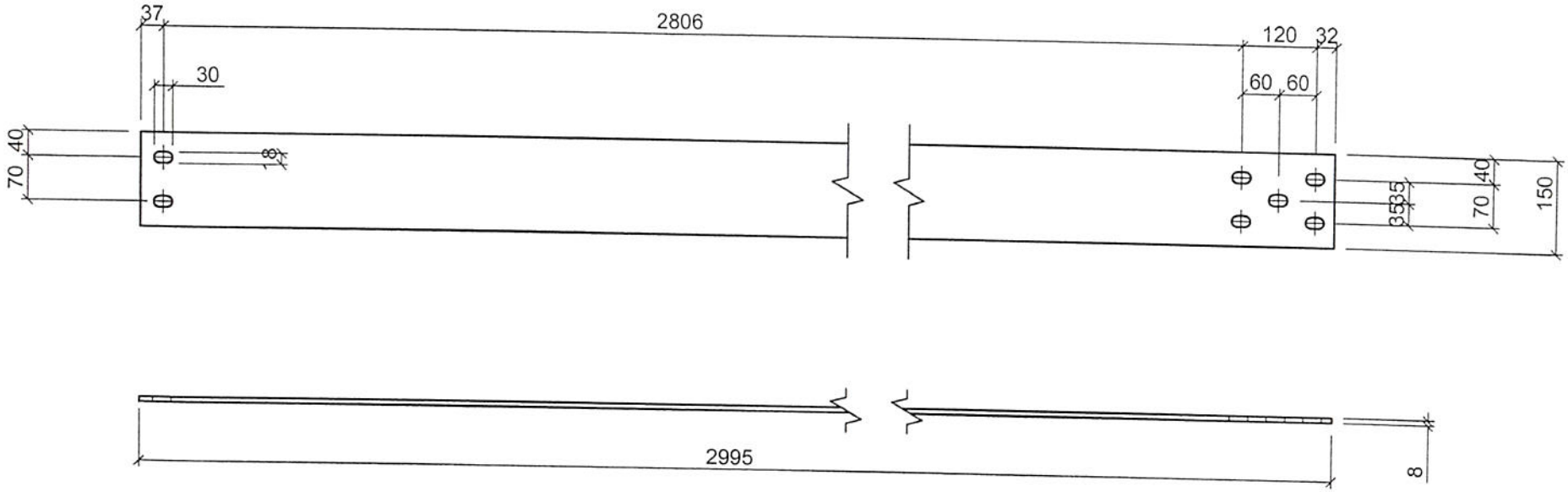
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della
SITAV srl
e non deve pertanto essere riprodotto
senza suo previo consenso scritto

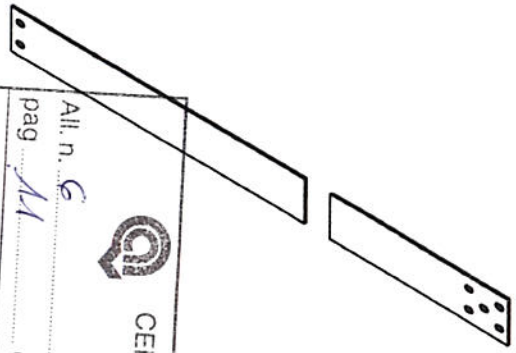
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	CORRENTE SUPERIORE
DIS.	Casali
APPR.	Furno
SCALA	
DATA	12/09/2005
N° DISEGNO	9093.05.03.00
Formato:	A4
Tolleranze dis.:	±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
Tav.	1
NOME FILE:	

(1 : 10)



Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 28



CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 11 di pag 41
Data 16 NOV 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

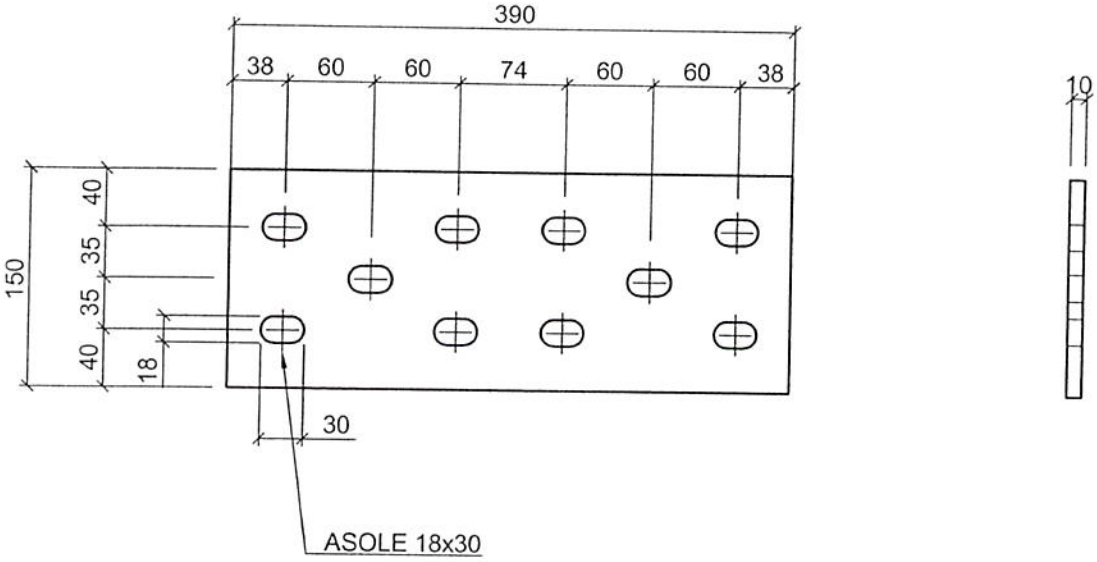
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

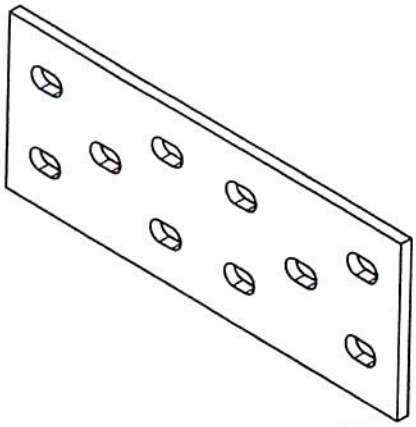
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	CORRENTE SUPERIORE DI ESTREMITÀ
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.03.00
Tav. 2	NOME FILE:

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. MIRSI ALESSANDRO

(1 : 5)





Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 4.2

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 12 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

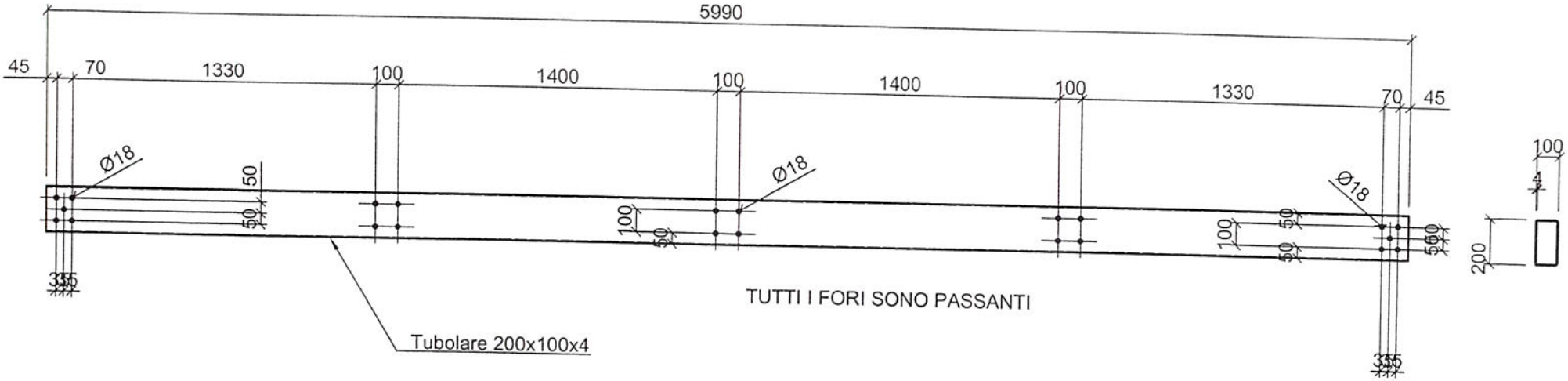
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

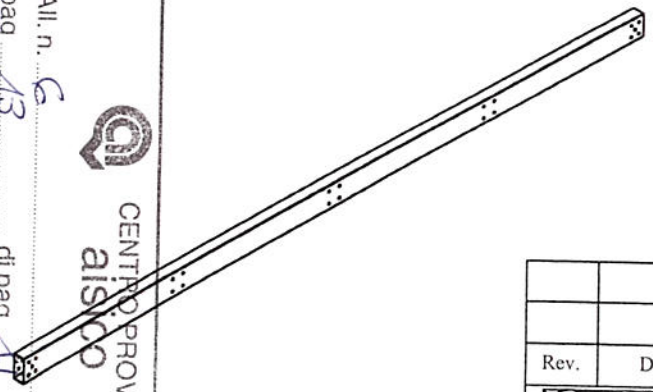
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	PIASTRA DI GIUNZIONE PER CORRENTI SUPERIORI
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.04.00
Tav. 1	NOME FILE:

(1 : 25)





Mater.: S235 JR UNI EN 10025(Fe 360 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 107.5

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO 1990 REGGIO EMILIA

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 13 di pag 41
Data 16 NOV 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

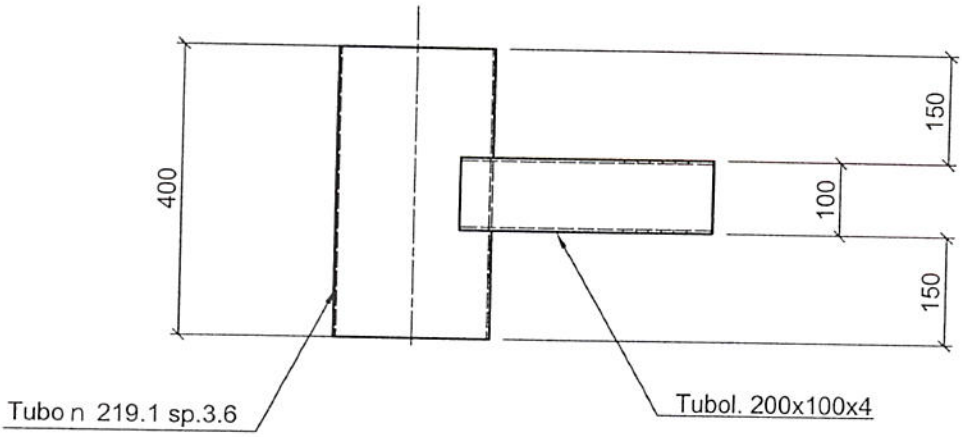
Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	CORRENTE INTERMEDIO
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia

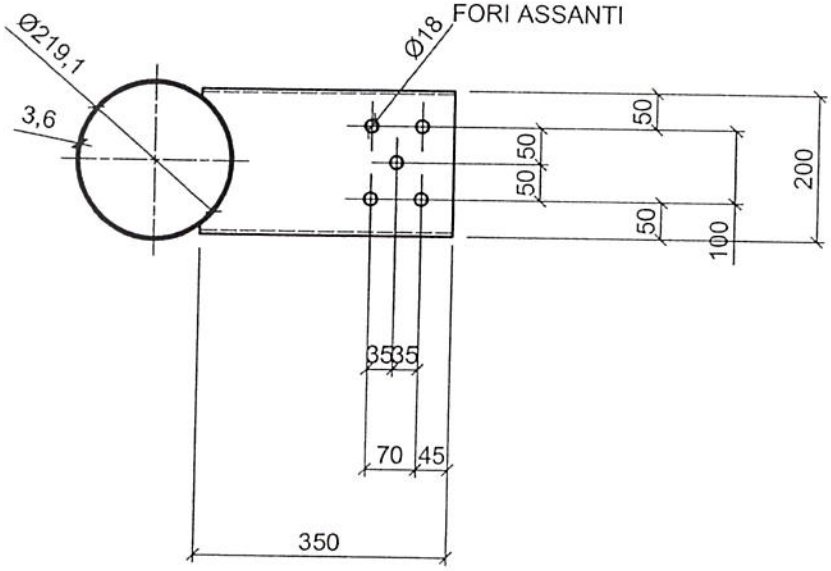
N° DISEGNO 9093.05.05.00

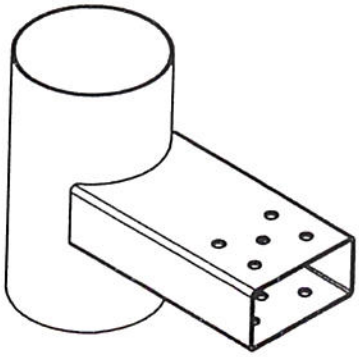
Tav. 1

NOME FILE:

(1 : 10)







Mater.: S235 JR UNI EN 10025(Fe 360 B)
Stato: zincato
Peso: Kg. 14.97

CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 14 di pag 41

Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

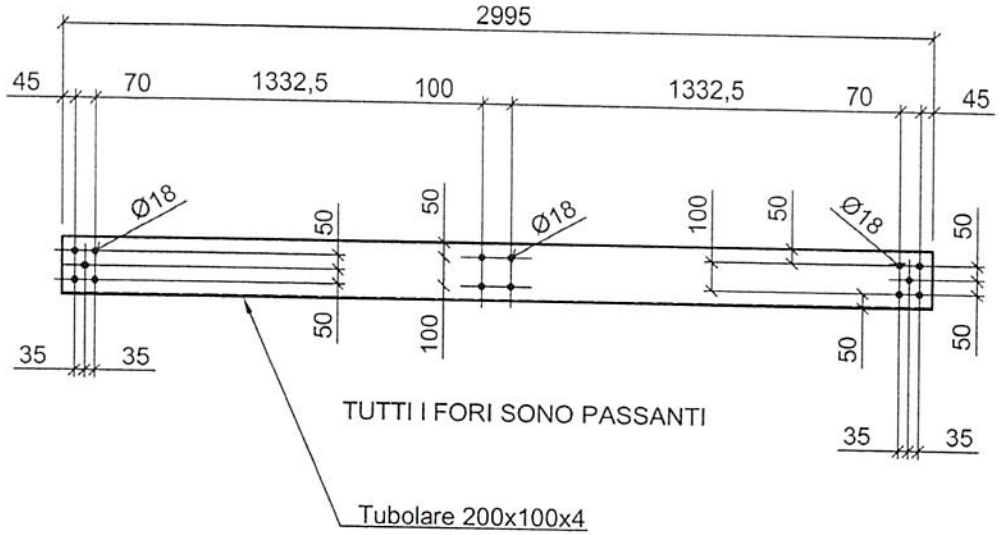
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

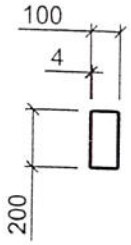
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

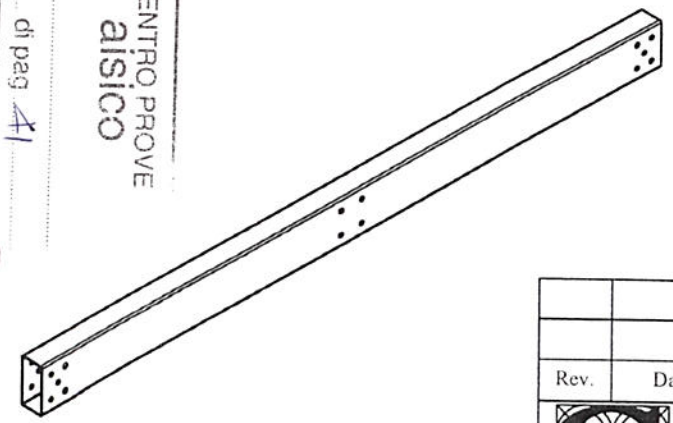
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	TERMINALE CORRENTE INTERMEDIO
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.05.00
Tav. 2	NOME FILE:

(1 : 25)







Mater.: S235 JR UNI EN 10025(Fe 360 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 53.6

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 15 di pag 41
Data 16 NOV 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO REGGIO EMILIA

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

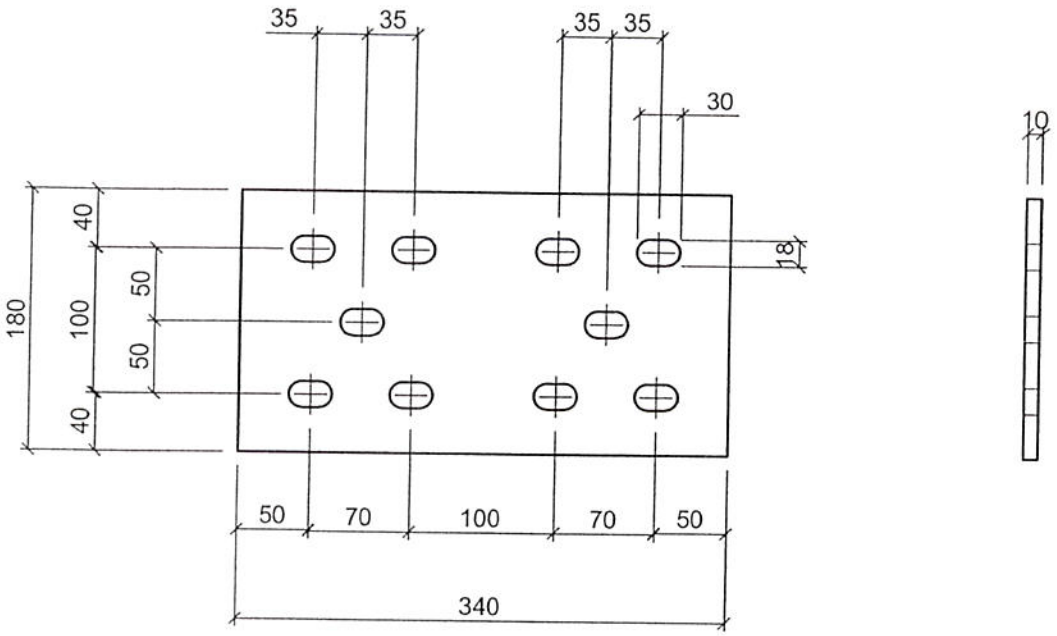
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

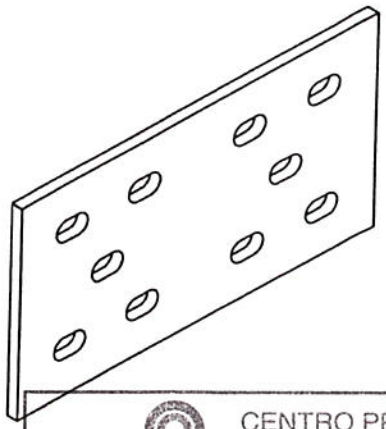
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	CORRENTE INTERMEDIO
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±1 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.05.00
Tav. 3	NOME FILE:

(1 : 5)





Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 4,4

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 16 di pag 4
Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

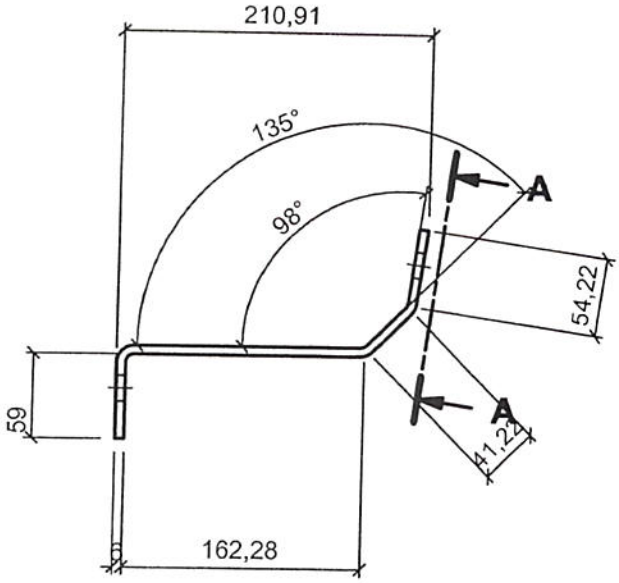
Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	PIASTRA DI GIUNZIONE CORRENTI INTERMEDI
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia

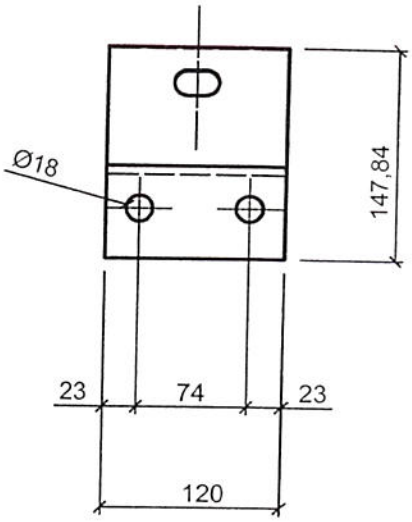
N° DISEGNO 9093.05.06.00

Tav. 1

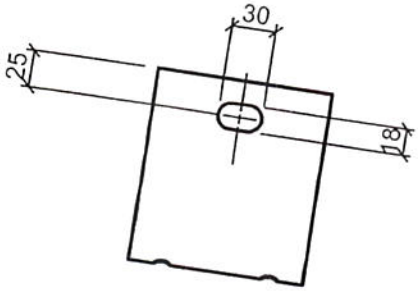
NOME FILE:

(1 : 5)





A-A (1 : 5)



Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 1,77

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 17 di pag 17
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

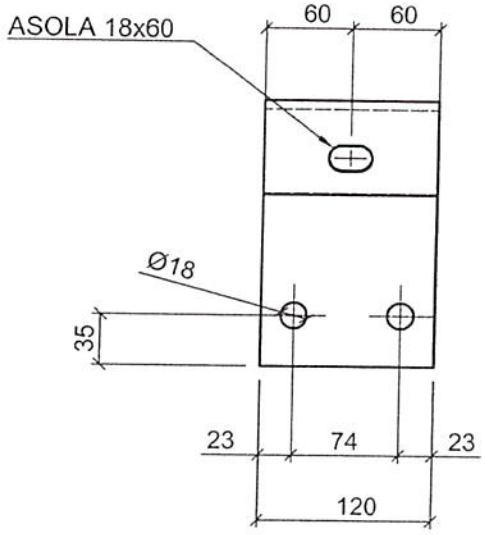
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

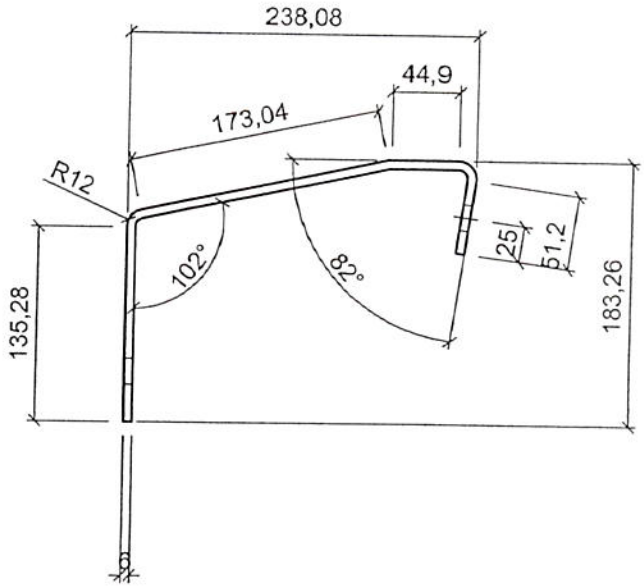
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

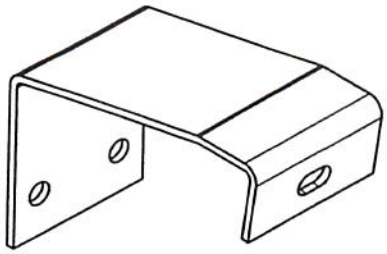
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST		
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4		
Destinazione	DISTANZIALE INFERIORE TRIPLA ONDA		
DIS. Casali	SCALA		N° DISEGNO 9093.05.07.00
APPR. Furno	DATA 12/09/2005		
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia	Tav. 1	NOME FILE:

(1 : 5)







CENTRO PROVE
aisico

All. n. 6
pag 18 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 2,4

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BORSI ALESSANDRO n. 390 REGGIO EMILIA

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

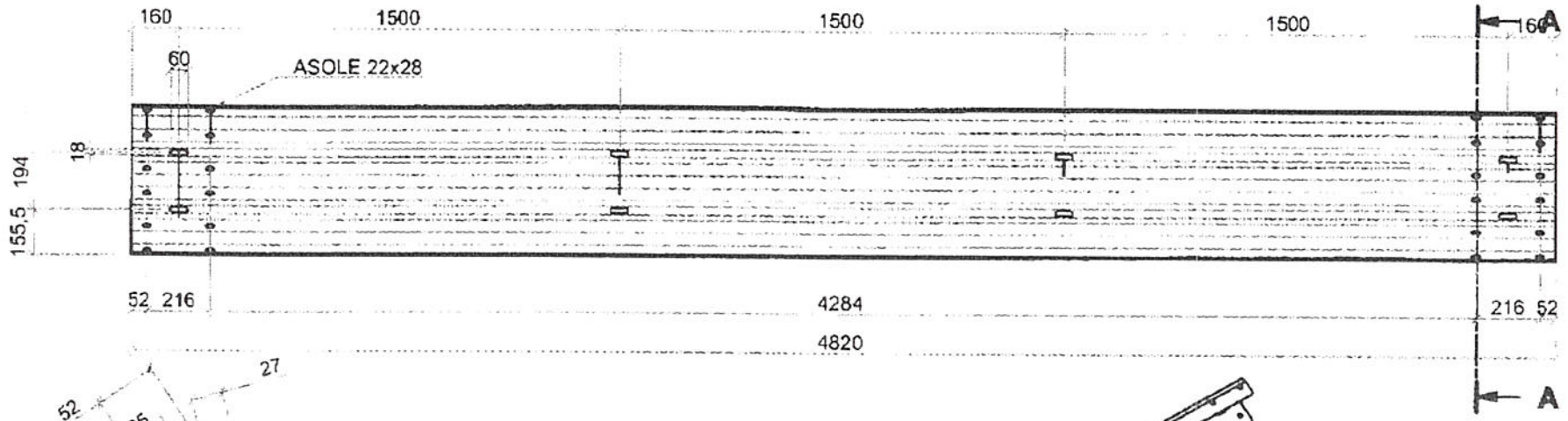
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

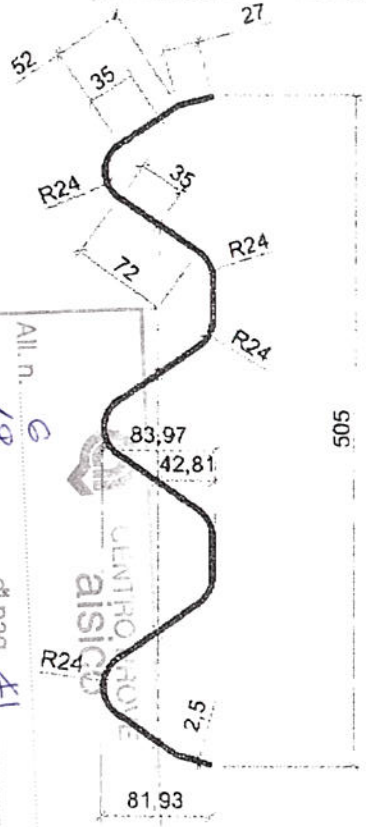
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

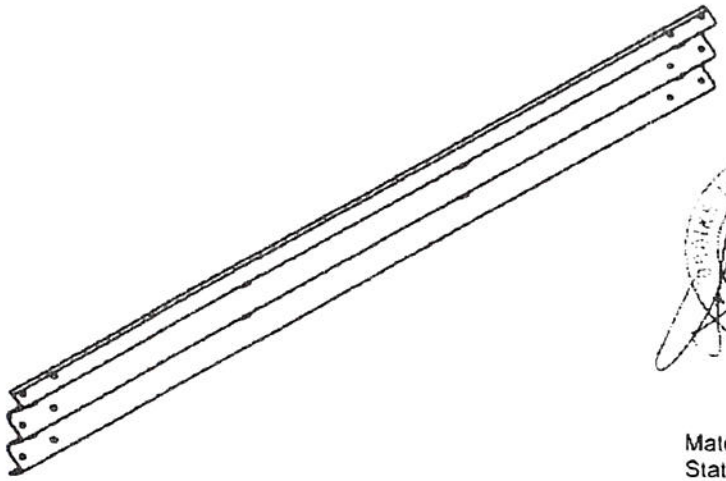
Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	DISTANZIALE SUPERIORE PER TRIPLA ONDA

DIS. Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR. Furno	DATA 12/09/2005		9093.05.08.00	
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia		Tav. 1	NOME FILE:





A-A (1 : 5)

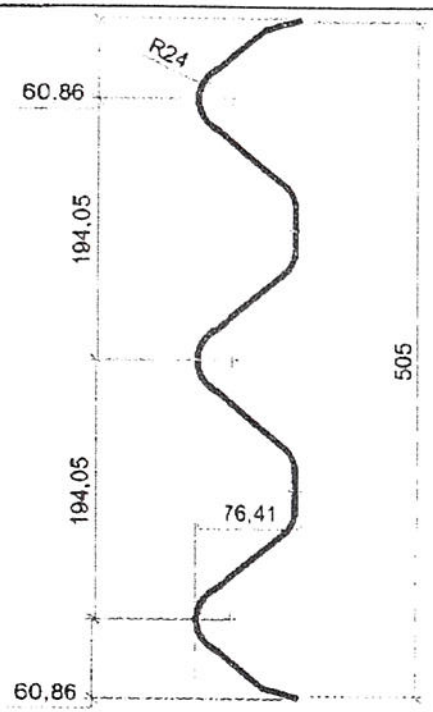


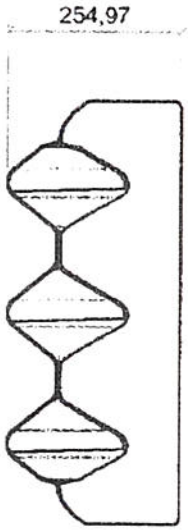
Mater.: S235 JR UNI EN 10025(Fe 360 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 70,6

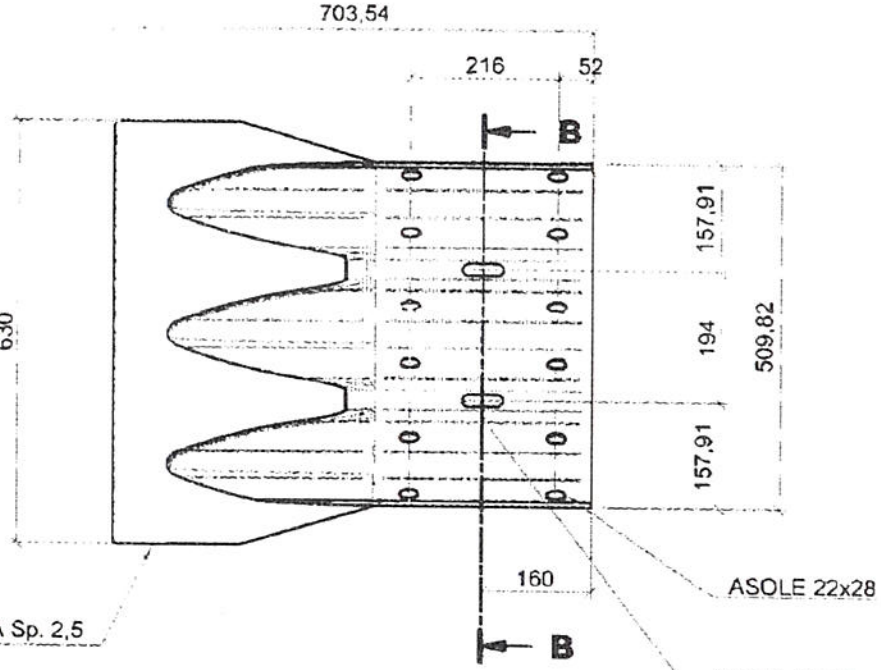
Rev	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl Via Santagata 24 10156 TORINO (ITALIA) DIV. BON. ACUSTICA	Cliente	PROVA CRASH TEST		
	Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4		
	Destinazione	LAMA TRIPLA ONDA		
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto	DIS. Casali	SCALA		N° DISEGNO 9093.05.09.01
	APPR. Furno	DATA 12/09/2005		
Disegno CAD. Non modificare manualmente	Formato A4	Tolleranze dis.: ± mm per carpenteria ± mm per edilizia	Tav. 1	NOME FILE:

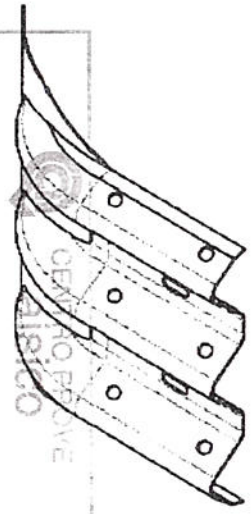
CENTRO ROMA aisico
All. n. 6
pag 19 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

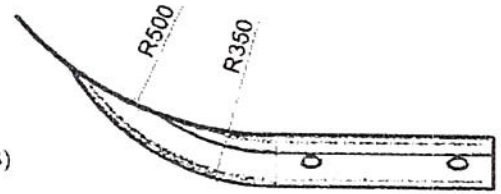






B-B (1 : 5)





Mater.: S235 JR UNI EN 10025(Fe 360 B)
Stato: zincato
Peso: kg. 10,8

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

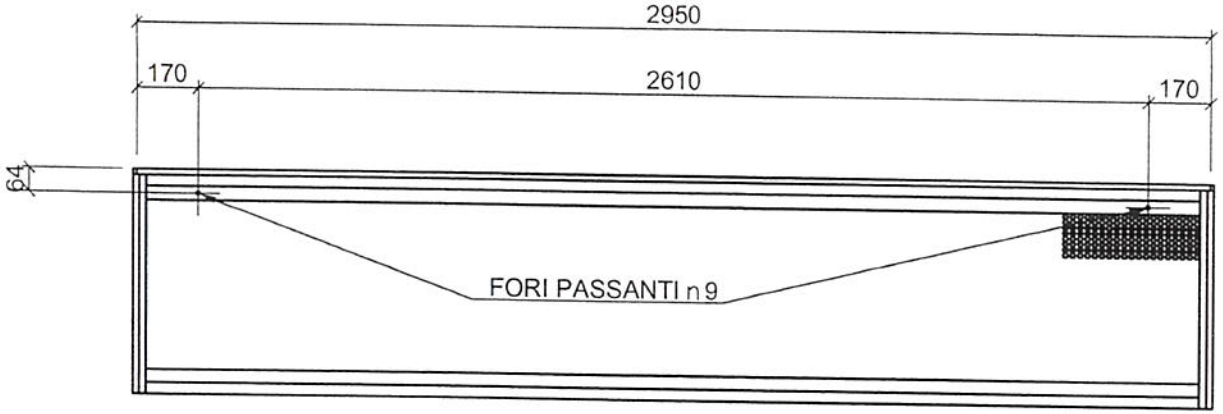
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

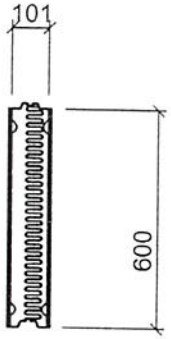
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

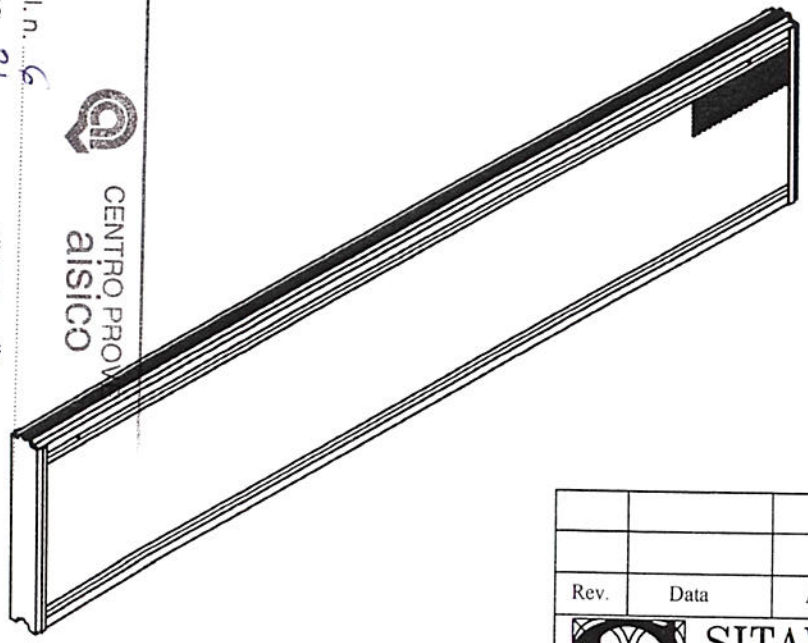
Disegno CAD: Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	ELEMENTO TERMINALE TRIPLA ONDA
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.:
N° DISEGNO	9093.05.10.01
Tav. 1	NOME FILE:

All. n. 6
pag. 20 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma







CENTRO PROV. aisico
All. n. 6
pag 21 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DOTT. ING. BURGI ALESSANDRO
n. 990
REGGIO EMILIA

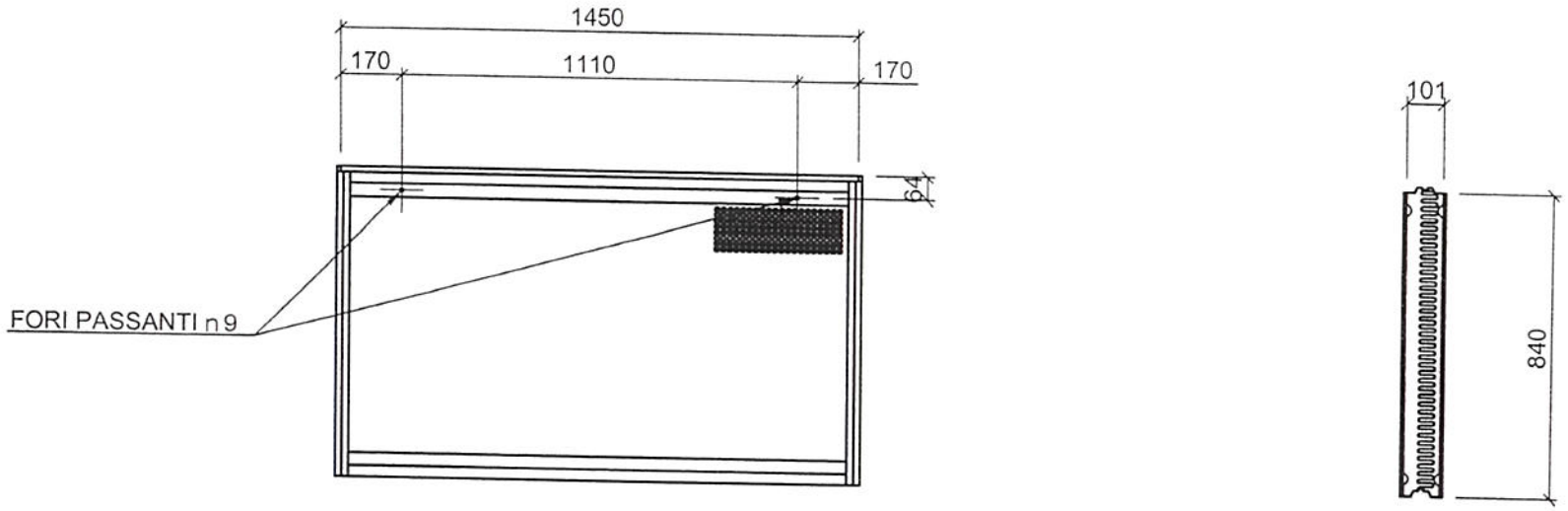
Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

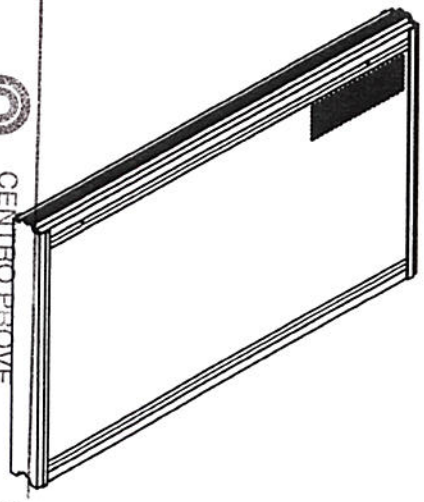
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	PANNELLO FONOASSORBENTE AKUSIT - H 600
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.11.00
Tav. 1	NOME FILE:





CENTRO PROVE
aisico
All. n. 6
pag 22 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO n. 990
REGGIO EMILIA

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

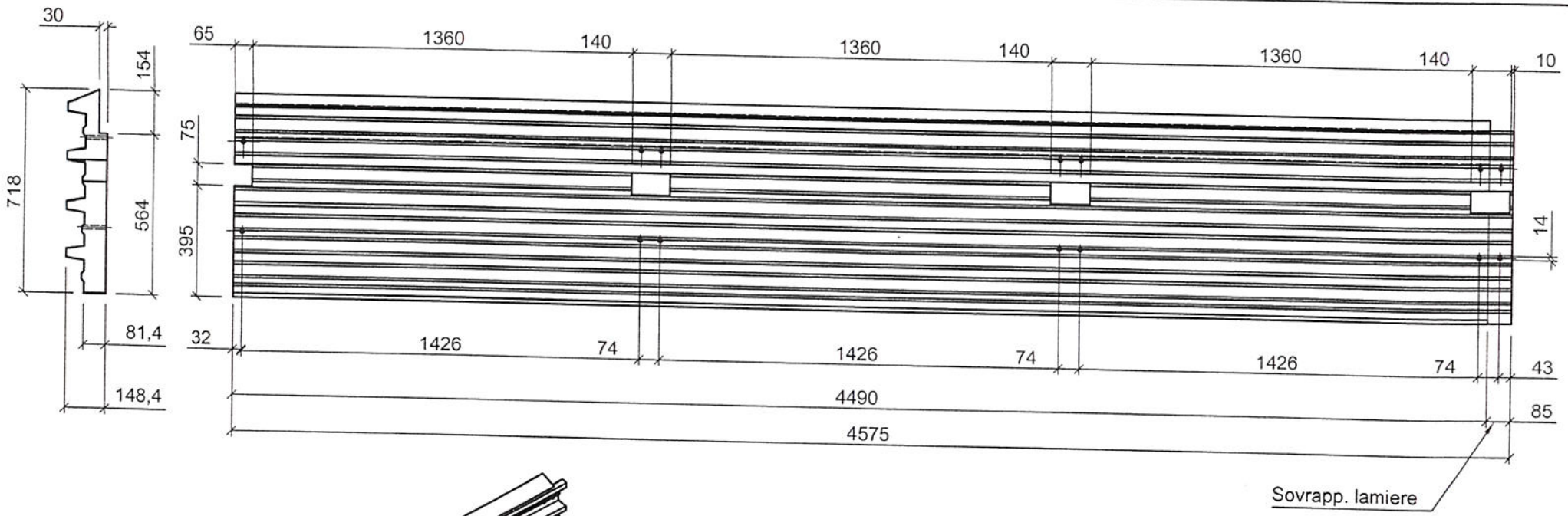
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

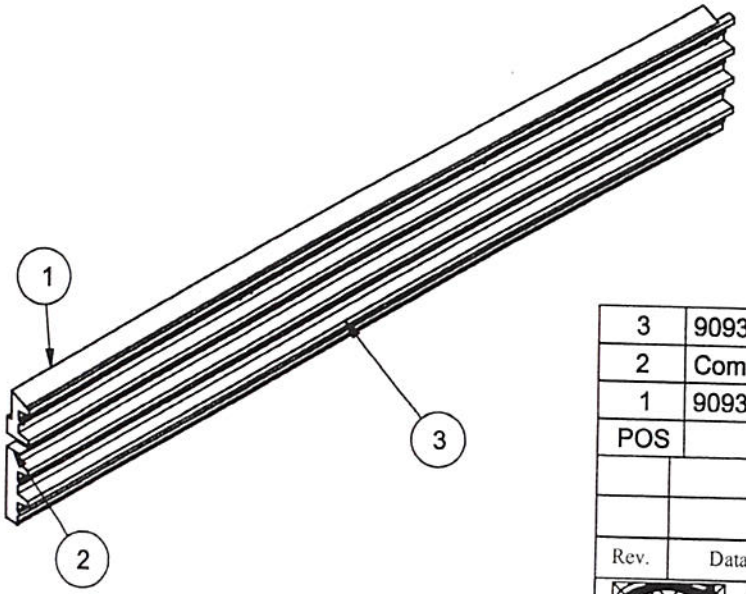
Questo disegno e' proprieta' della
SITAV srl
e non deve pertanto essere riprodotto
senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	PANNELLO FONOASSORBENTE AKUSIT - H 840
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
Tav. 1	NOME FILE:

N° DISEGNO
9093.05.12.00





CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 23 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO n. 990 REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	9093-05-13-00-Tav.4	LAMIERA PER PANNELLO SITAV	1	Fe 250	40,709 kg
2	Commerciale	RIEMPIMENTO PANNELLO	1	Lana di roccia	60,000 kg
1	9093-05-13-00-Tav.3	LAMIERA PER PANNELLO SITAV	1	Fe 250	20,116 kg

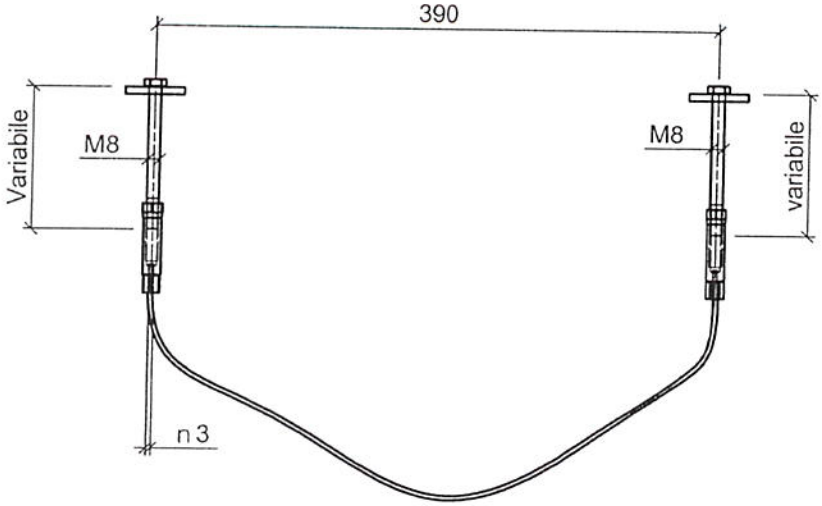
Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

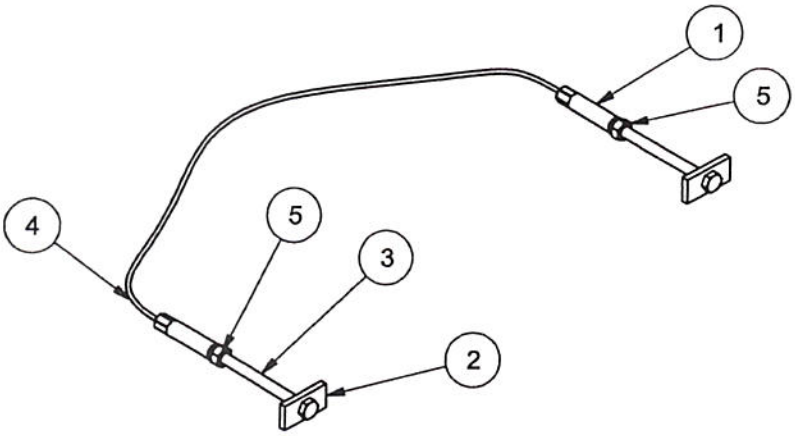
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	PANNELLO SITAV CON LANA DI ROCCIA
DIS.	Casali
APPR.	Furno
SCALA	
DATA	12/09/2005
N° DISEGNO	9093.05.13.00
Formato:	A4
Tolleranze dis.:	±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
Tav.	1
NOME FILE:	





CENTRO PROVE aisico

All. n. 6

pag 24 di pag

Data 16 NOV 2005

Firma

DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO n. 990 ORDINE DEGLI INGEGNERI FERRARA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
5	Dado UNI 7473 - M8	Dado autobloccante	2	Inox	0,009 kg
4	Commerciale	Cavetto flessibile D3- l=600 circa	1	Inox	0,031 kg
3	ISO 4014 - M8 x 100	Vite a testa esagonale - in corrispondenza pannelli	2		0,006 kg
	ISO 4014 - M8 x 35	Vite a testa esagonale - in corrispondenza difrattore	2		0,006 kg
2	9093-05-14-00-Tav.2	PIASTRINA DI TENUTA CAVO FERMA PANNELLI	2		0,029 kg
1	9093-05-14-00-Tav.3	BLOCCACAVO	2		0,035 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

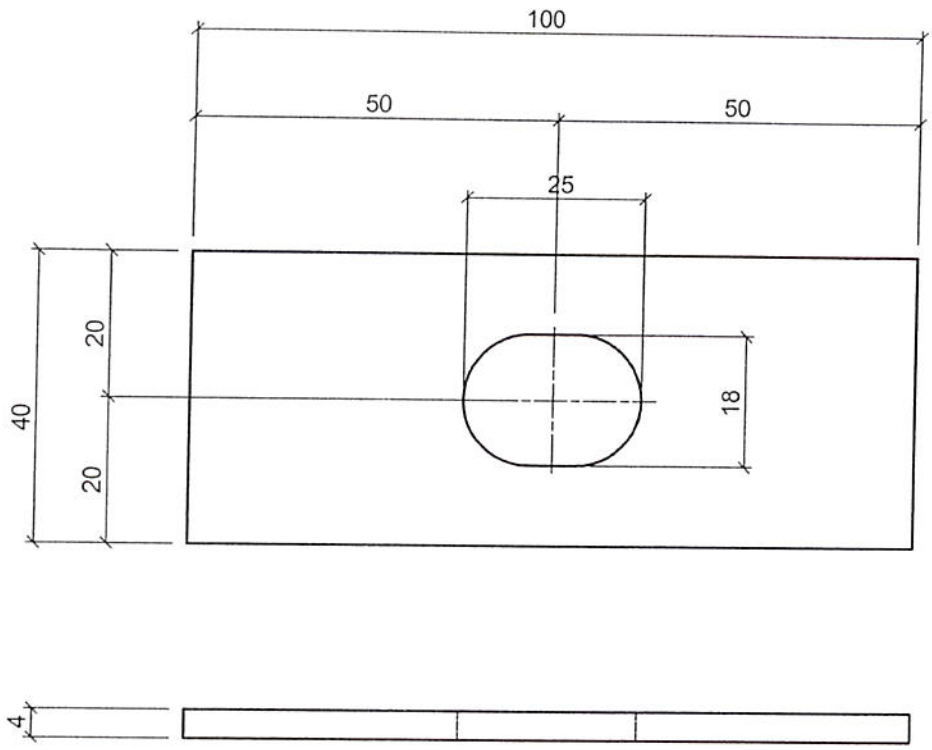
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

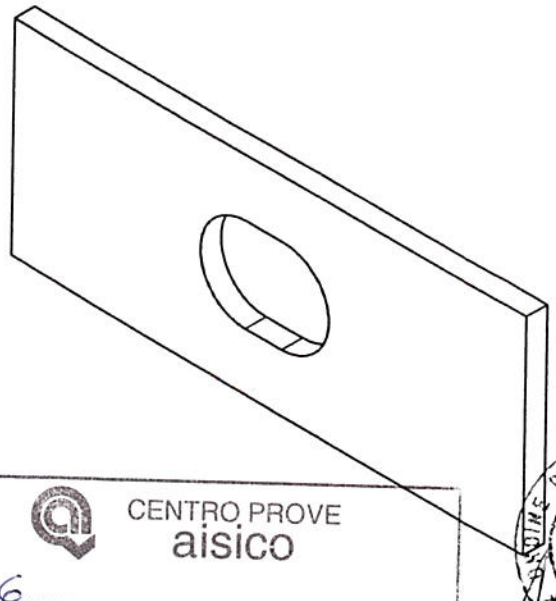
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	ASSIEME CAVETTO DI TENUTA PANNELLI

DIS. Casali	SCALA		N° DISEGNO
APPR. Furno	DATA 12/09/2005		9093.05.14.02
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia	Tav. 1	NOME FILE:

(1 : 1)





Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 0.09

CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 25 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BUSSI ALESSANDRO A 590 REGGIO EMILIA

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

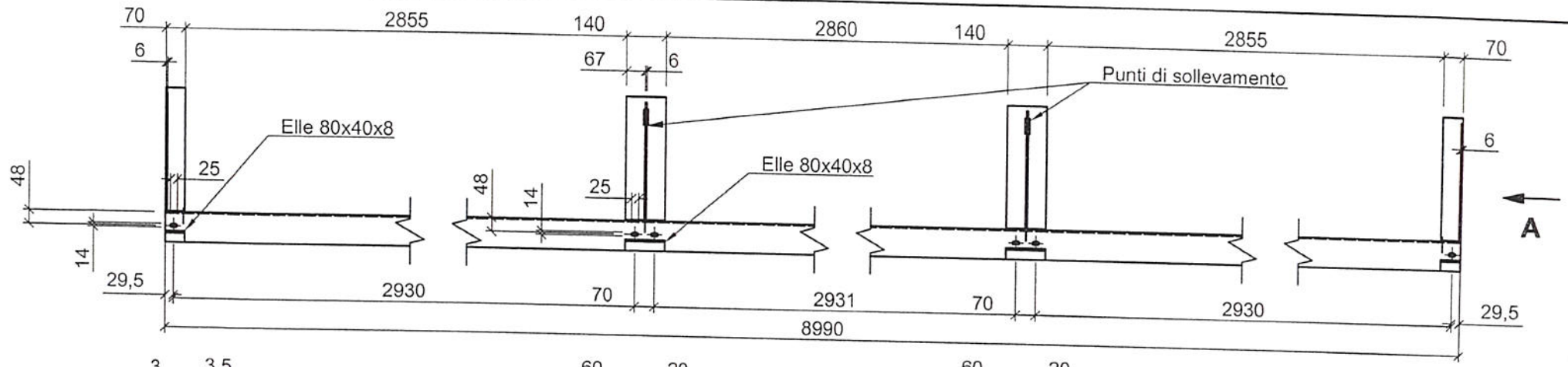
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

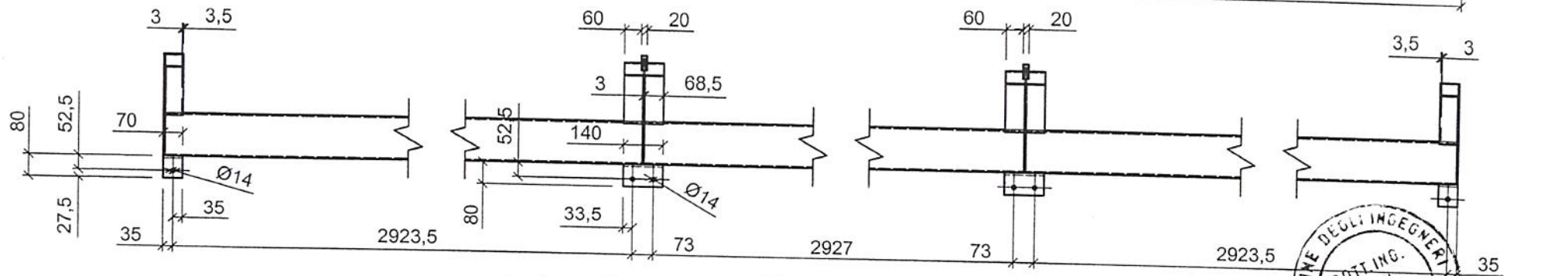
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

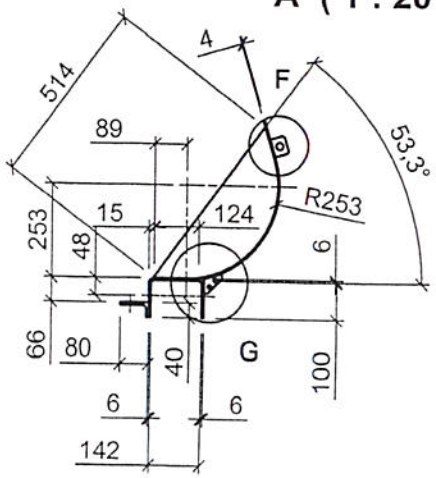
Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	PIASTRA COPRIASOLA

DIS.	Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR.	Furno	DATA	12/09/2005	9093.05.15.00	
Formato:	A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia		Tav. 1	NOME FILE:

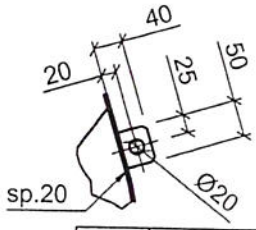




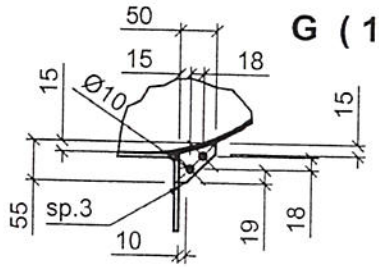
A (1 : 20)

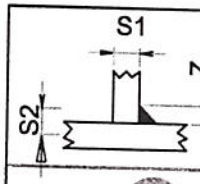


F (1 : 10)



G (1 : 10)





Ove non diversamente specificato, le saldature devono soddisfare le seguenti dimensioni: z=0,7xSmin, ove Smin e' il minore tra gli spessori

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO 7.990 REGGIO EMILIA

CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag. 26 di pag. 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

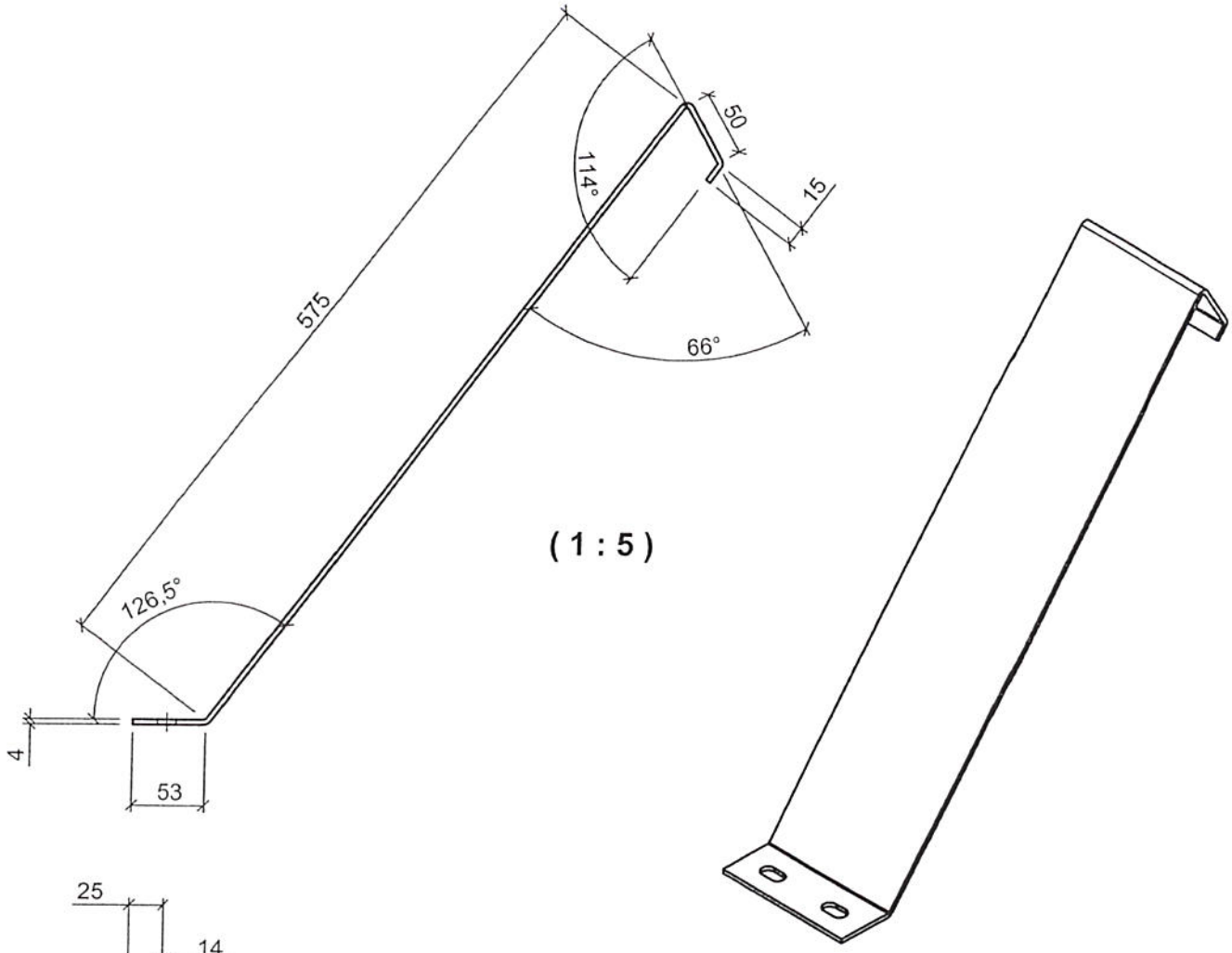
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

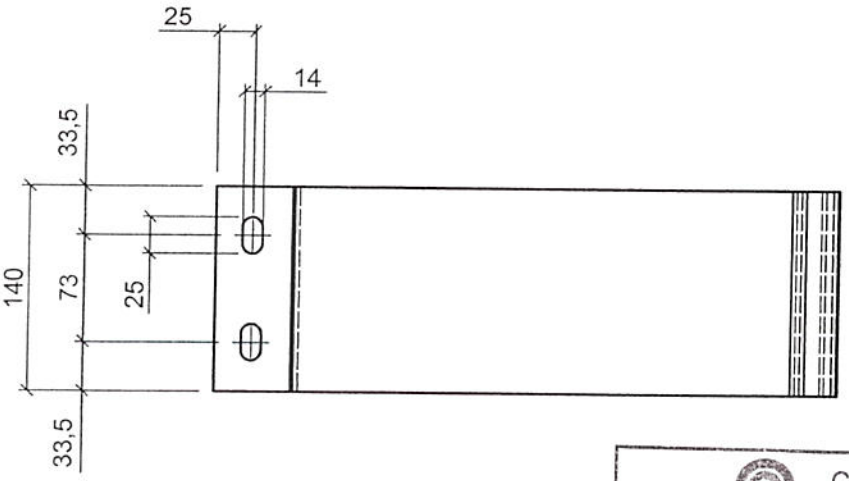
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	TELAIO SOSTEGNO DIFRATTORE
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.16.01
Tav. 1	NOME FILE:

Mater.: S235 JR UNI EN 10025(Fe 360 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 168

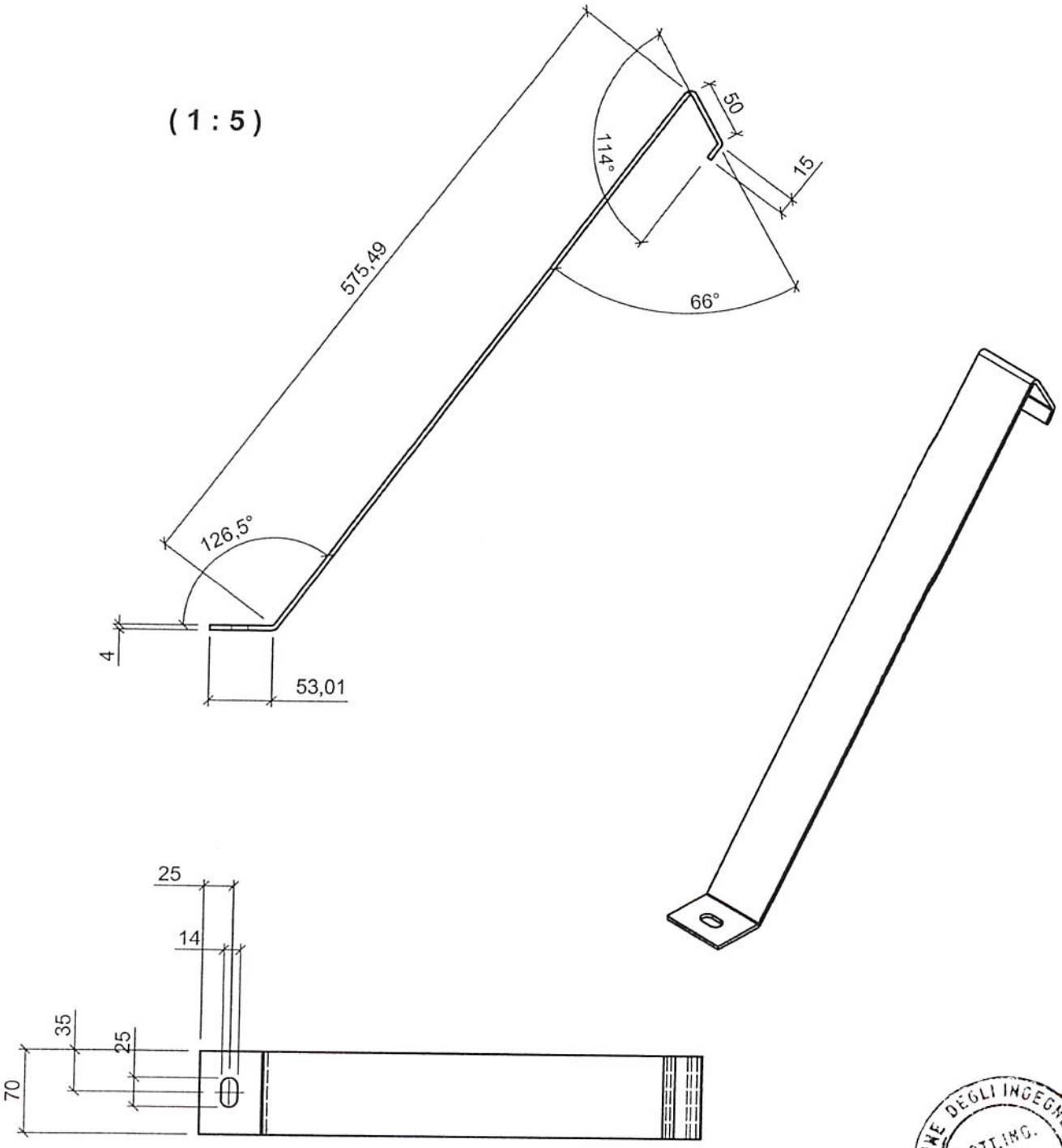




CENTRO PROVE
aisico
Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 3
All. n. 6
pag 27 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl Via Santagata 24 10156 TORINO (ITALIA) DIV. BON. ACUSTICA	Cliente	PROVA CRASH TEST		
	Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4		
	Destinazione	LAMIERA SUPERIORE DI FISSAGGIO CENTRALE DIFRATTORE		
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto	DIS. Casali	SCALA		N° DISEGNO 9093.05.17.01
	APPR. Furno	DATA 12/09/2005		
Disegno CAD. Non modificare manualmente	Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria ±5 mm per edilizia	Tav. 1	NOME FILE:



CENTRO PROVE
aisico

All. n. 6
pag 28 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

Mater.: S275 JR UNI EN 10025(Fe 430 B)
Stato: Protezione anticorrosiva
Peso: kg. 1.5

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO n. 990 REGGIO EMILIA

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

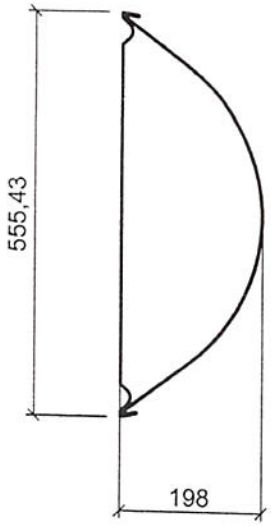
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

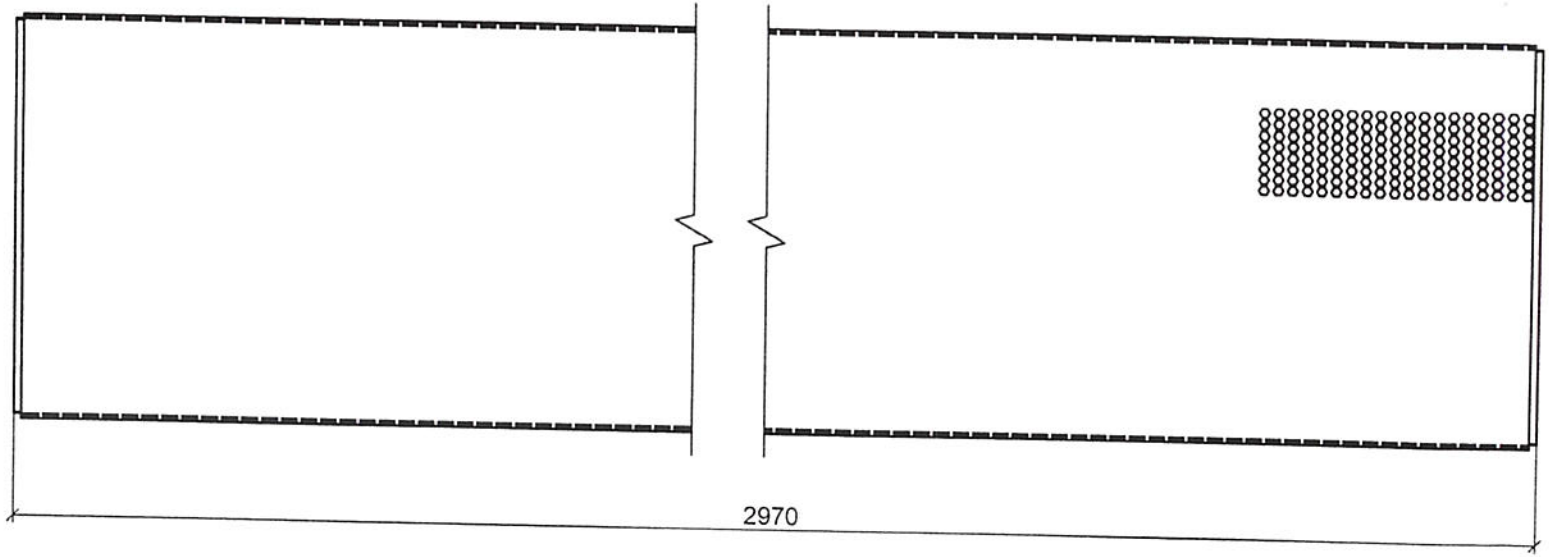
Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	LAMMIERA SUPERIORE DI FISSAGGIO LATERALE DIFRATTORE

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

DIS. Casali	SCALA	N° DISEGNO	
APPR. Furno	DATA 12/09/2005	9093.05.18.00	
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria ±5 mm per edilizia	Tav. 1	NOME FILE:





CENTRO PROVE
aisico
All. n. 6
pag. 29 di pag. 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DOTT.ING.
BURSI
ALESSANDRO
n. 890
REGGIO EMILIA

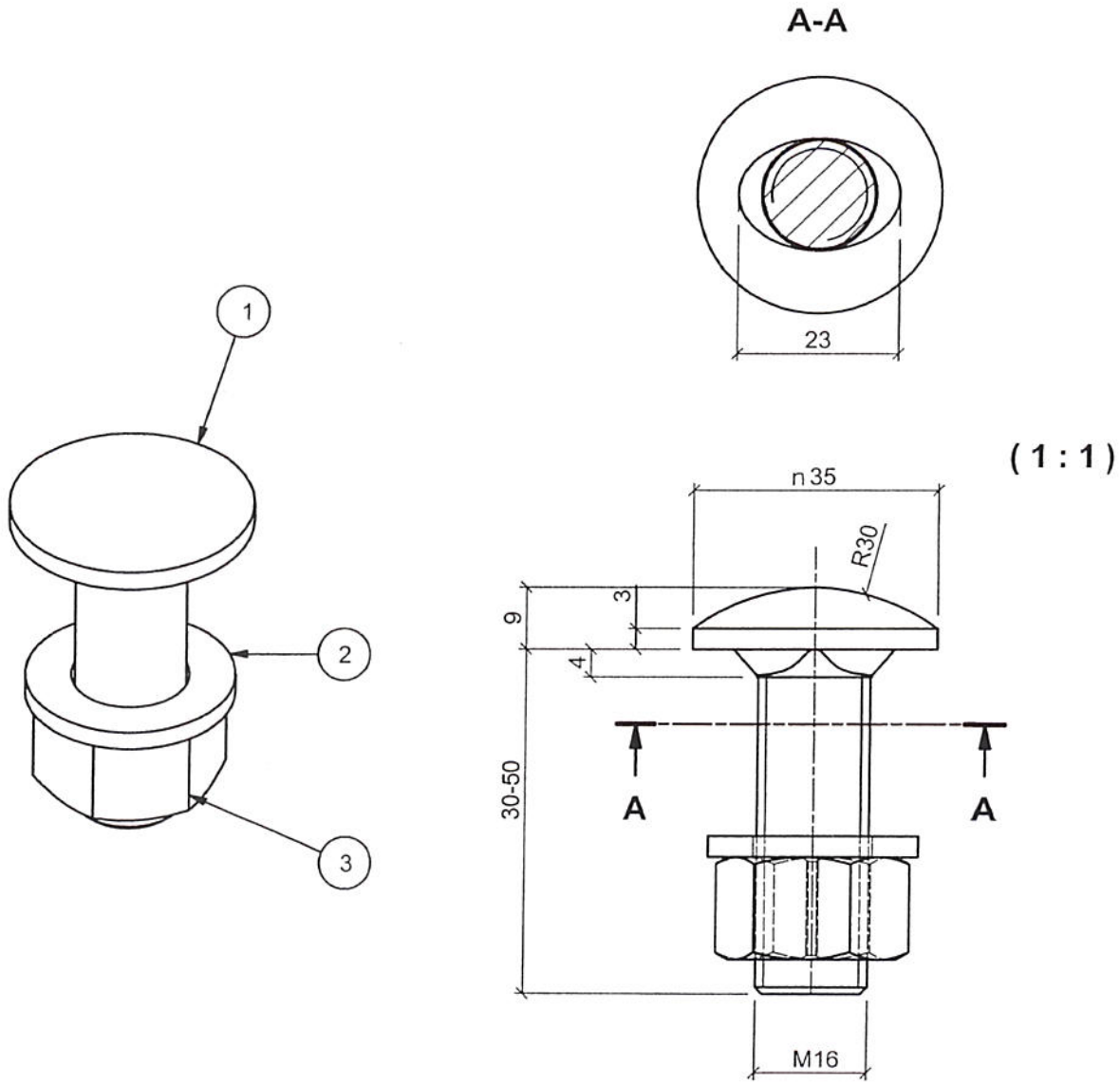
Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della
SITAV srl
e non deve pertanto essere riprodotto
senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	PANNELLO DIFRATTORE
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.19.00
Tav. 1	NOME FILE:



CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 30 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	ISO 4032 - M16	Dado esagonale	1	Acciaio zinc	0,007 kg
2	UNI 6592 - 17 x 30	Rondella	1	Acciaio zinc	0,001 kg
1	Commerciale	Bullone TTDE M16	1	Acciaio zinc.	0,126 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

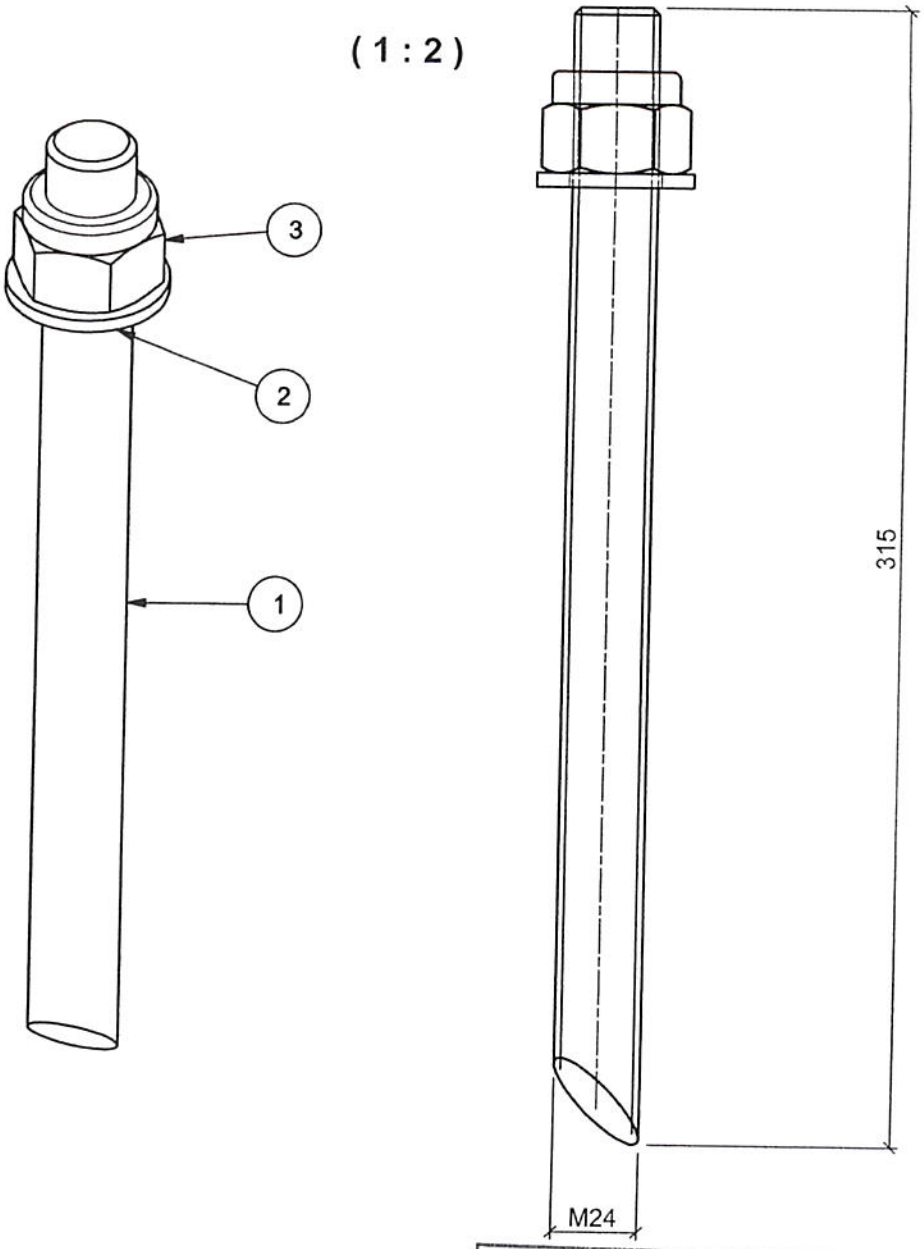
Cliente: PROVA CRASH TEST
Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione: BULLONE TTDE M16 COMPLETO

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

DIS. Casali
APPR. Furno
SCALA
DATA 12/09/2005
N° DISEGNO 9093.05.20.00
Formato: A4
Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
Tav. 1
NOME FILE:

Disegno CAD. Non modificare manualmente

(1 : 2)



CENTRO PROVE aisico

All. n. 6

pag 31 di pag 41

Data 16 NOV. 2006

Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	Dado autobl UNI 7473- M24-6	Dado autobloccante	4	Acciaio zinc	0,164 kg
2	ISO 7091 24	Rondella ISO 7091 - 24	1	Acciaio zinc	0,031 kg
1	Commerciale	Barra filettata	1	C 45	1,076 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Cliente: PROVA CRASH TEST

Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4

Destinazione: BARRA FILETTATA M24 - PER ANCORAGGIO CHIMICO

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

DIS. Casali

APPR. Furno

SCALA

DATA 12/09/2005

N° DISEGNO 9093.05.21.00

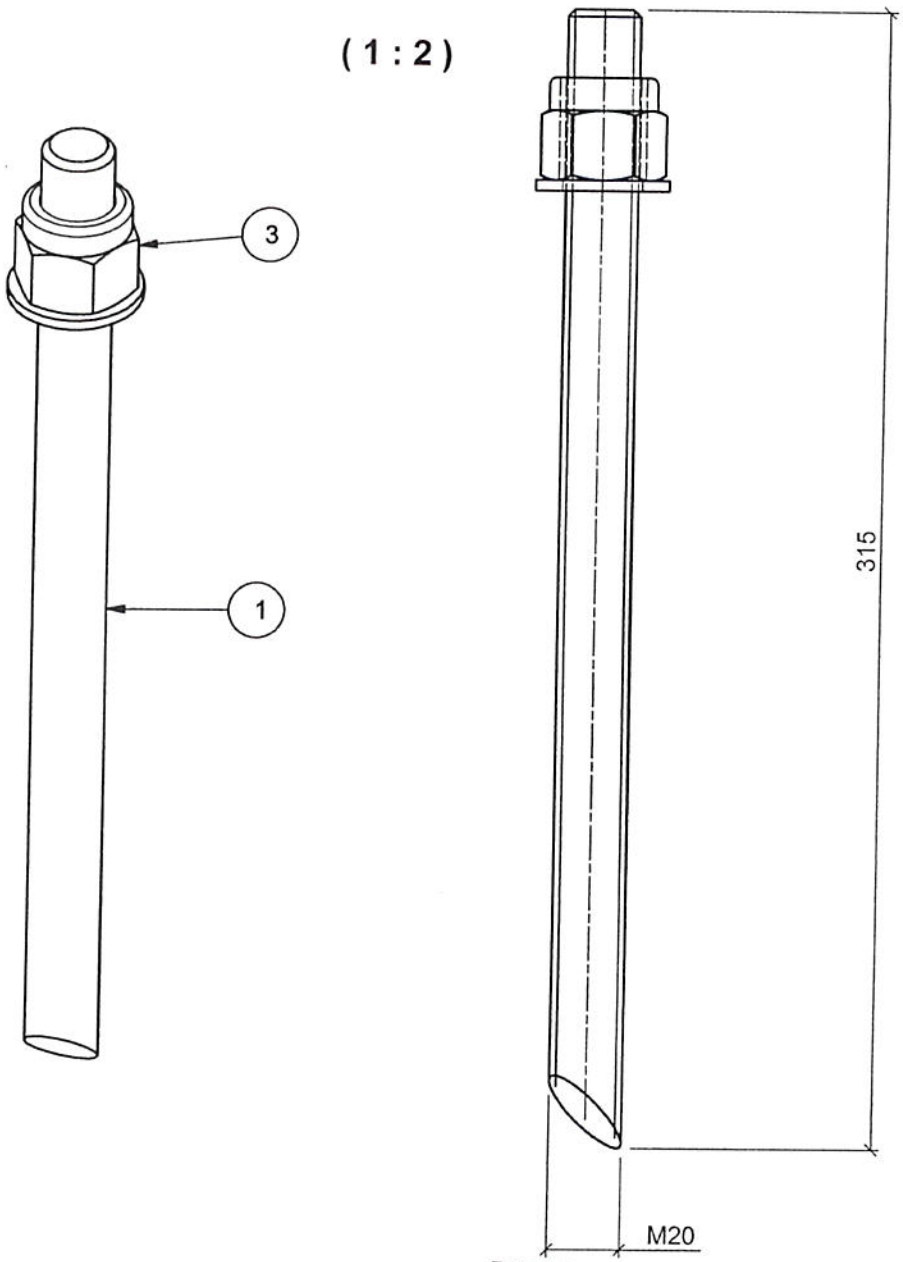
Formato: A4

Tolleranze dis.: mm per carpenteria; mm per edilizia

Tav. 1

NOME FILE:

(1 : 2)



CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 32 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. CURSI ALESSANDRO REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
4	ISO 7091 20	Rondella ISO 7091 - 20	1	Acciaio zinc.	0,016 kg
3	Dado autobl UNI 7473- M20-6	Dado autobloccante	1	Acciaio zinc.	0,091 kg
1	Commerciale	Barra filettata	1	C 45	0,752 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

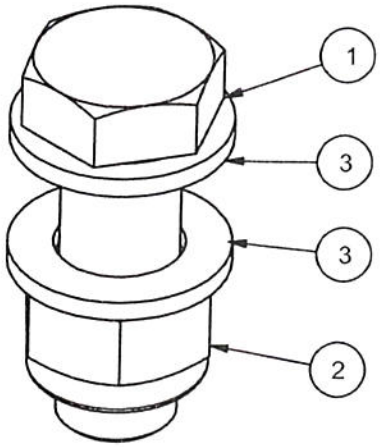
Cliente: PROVA CRASH TEST

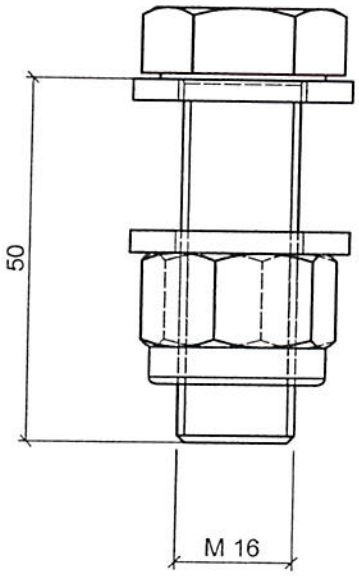
Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4

Destinazione: BARRA FILETTATA M20 - PER ANCORAGGIO CHIMICO

DIS. Casali
APPR. Furno
SCALA
DATA 12/09/2005
Formato: A4
Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia
Tav. 1
N° DISEGNO 9093.05.22.00
NOME FILE:

(1 : 1)





CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 33 di pag 41
Data
Firma 16 NOV. 2005

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BORSI ALESSANDRO 1990 REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	Uni 6592	Rosetta 17x30	2	Acciaio zinc	0,011 kg
2	UNI 7473	Dado autobloccante M24	1	Acc.zinc. cl.6	0,047 kg
1	ISO 4017	Vite T.E. M16x50	1	Acc. zinc-cl 8.8	0,117 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

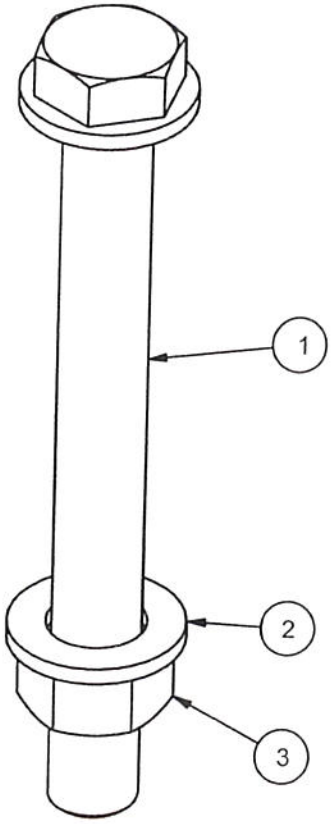
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

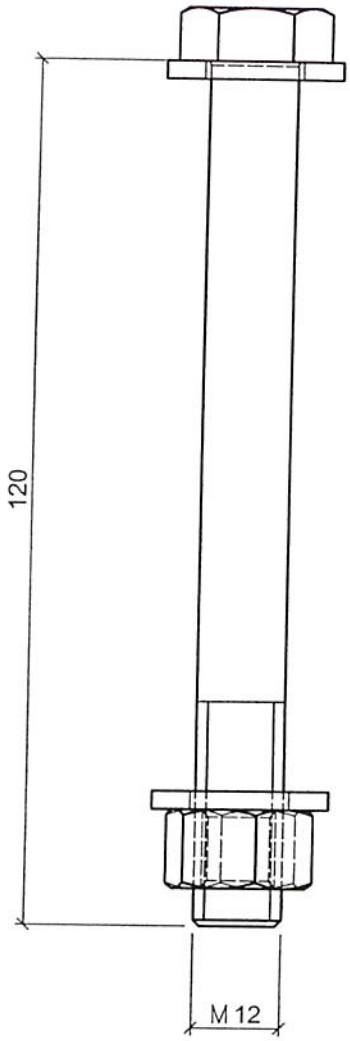
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente: PROVA CRASH TEST
Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione: BULLONE TE M16 x 50 COMPLETO

DIS. Casali
APPR. Furno
SCALA
DATA 12/09/2005
N° DISEGNO 9093.05.23.01
Formato: A4
Tolleranze dis.: mm per carpenteria / mm per edilizia
Tav. 1
NOME FILE:

(1 : 1)





CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 34 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO 1990 REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	ISO 4032 M12	Dado ISO 4032 M12	1	Acciaio zinc	0,019 kg
2	ISO 7091 12	Rondella ISO 7091 - 12	2	Acciaio zinc	0,006 kg
1	ISO 4014M12x120	Bullone a testa esagonale ISO 4014 - M12x120	1	cl. 8.8- zinc	0,123 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

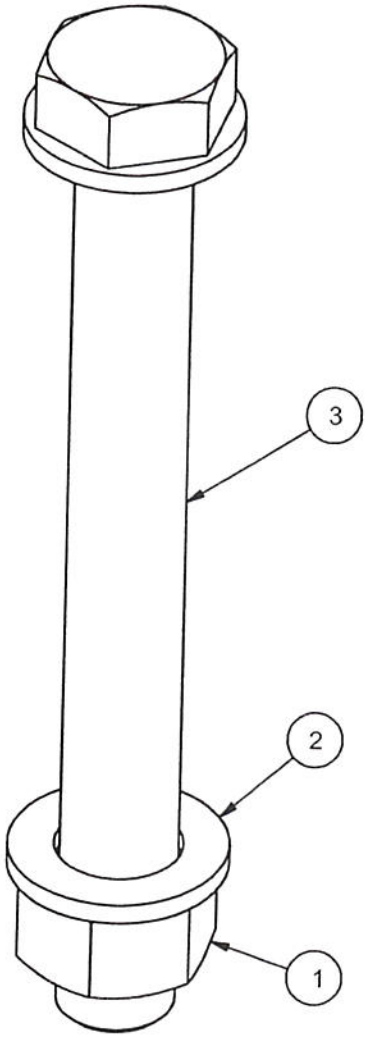
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

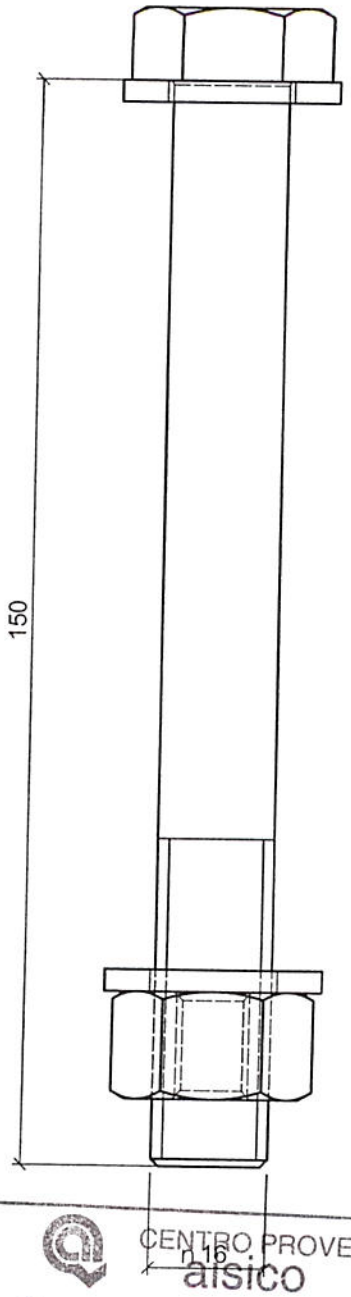
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	BULLONE TE M12 x 120 COMPLETO

DIS.	Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR.	Furno	DATA	12/09/2005	9093.05.24.00	
Formato:	A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia		Tav. 1	NOME FILE:





(1 : 1)

CENTRO PROVE alsico
All. n. 6
pag 35 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT.ING. BURSI ALESSANDRO n.960 REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	ISO 4014 M16x150	Bullone a testa esagonale ISO 4014 - M16x150	1	cl. 8.8- zinc	0,276 kg
2	ISO 7091 16	Rondella ISO 7091 - 16	2	Acciaio zinc	0,011 kg
1	ISO 4032 M16	Dado ISO 4032 M16	1	Acciaio zinc	0,051 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

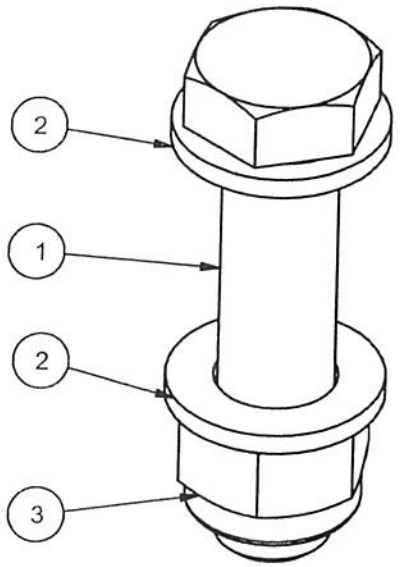
Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

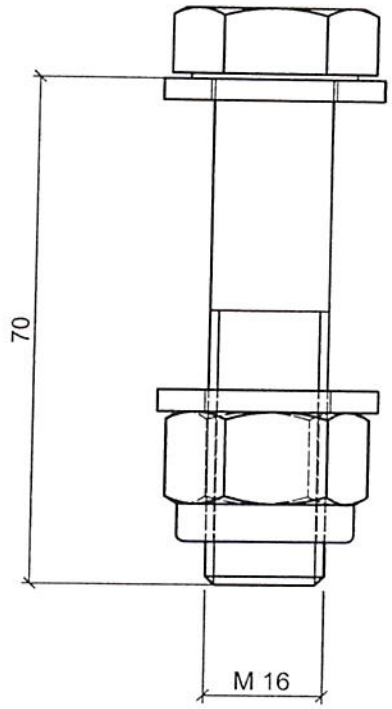
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	BULLONE TE M16 x 150 COMPLETO

DIS. Casali	SCALA		N° DISEGNO
APPR. Furno	DATA 12/09/2005		9093.05.25.00
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia	Tav. 1	NOME FILE:

(1 : 1)





CENTRO PROVE aisico

All. n. 6

pag 36 di pag 41

Data 16 NOV 2005

Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO 990 REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	UNI 7473	Dado autobloccante M16	1	Acc. zinc. cl.6	0,047 kg
2	UNI 6592	Rosetta - 17 x 30	2	Acciaio zinc	0,011 kg
1	ISO 4014	ViteT.E. M16x70	1	cl. 8.8 - zinc.	0,149 kg

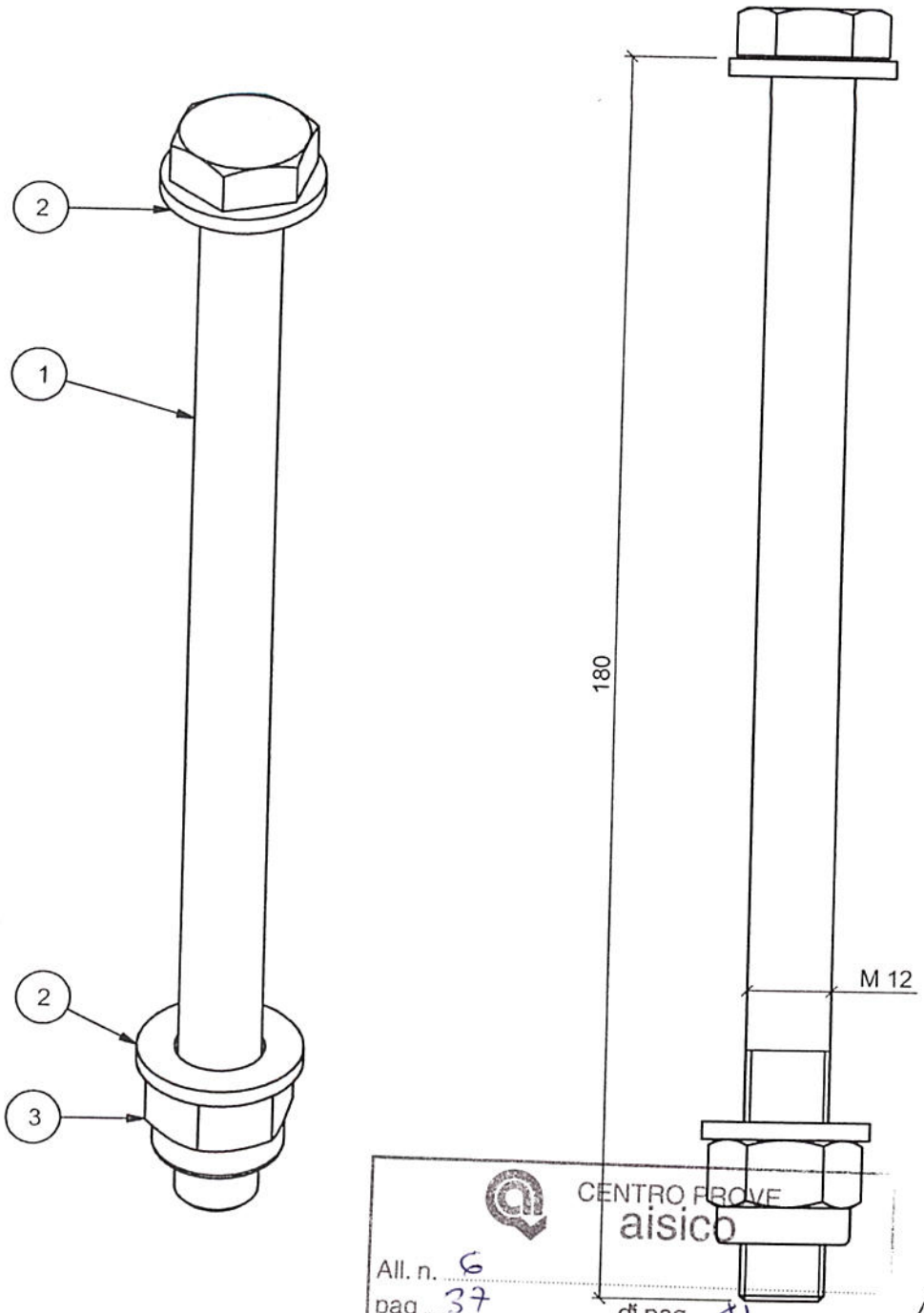
Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	BULLONE TE M16 x 70 COMPLETO
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.26.01
Tav. 1	NOME FILE:



CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 37 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT.ING. BURSI ALESSANDRO

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	UNI 7473	Dado autobloccante M12	1	Acc. zinc. cl.6	0,026 kg
2	UNI 6592	Rosetta - 13 x 24	2	Acciaio zinc	0,006 kg
1	ISO 4014	Vite T.E. m12x180	1	Cl. 8.8 zinc	0,178 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

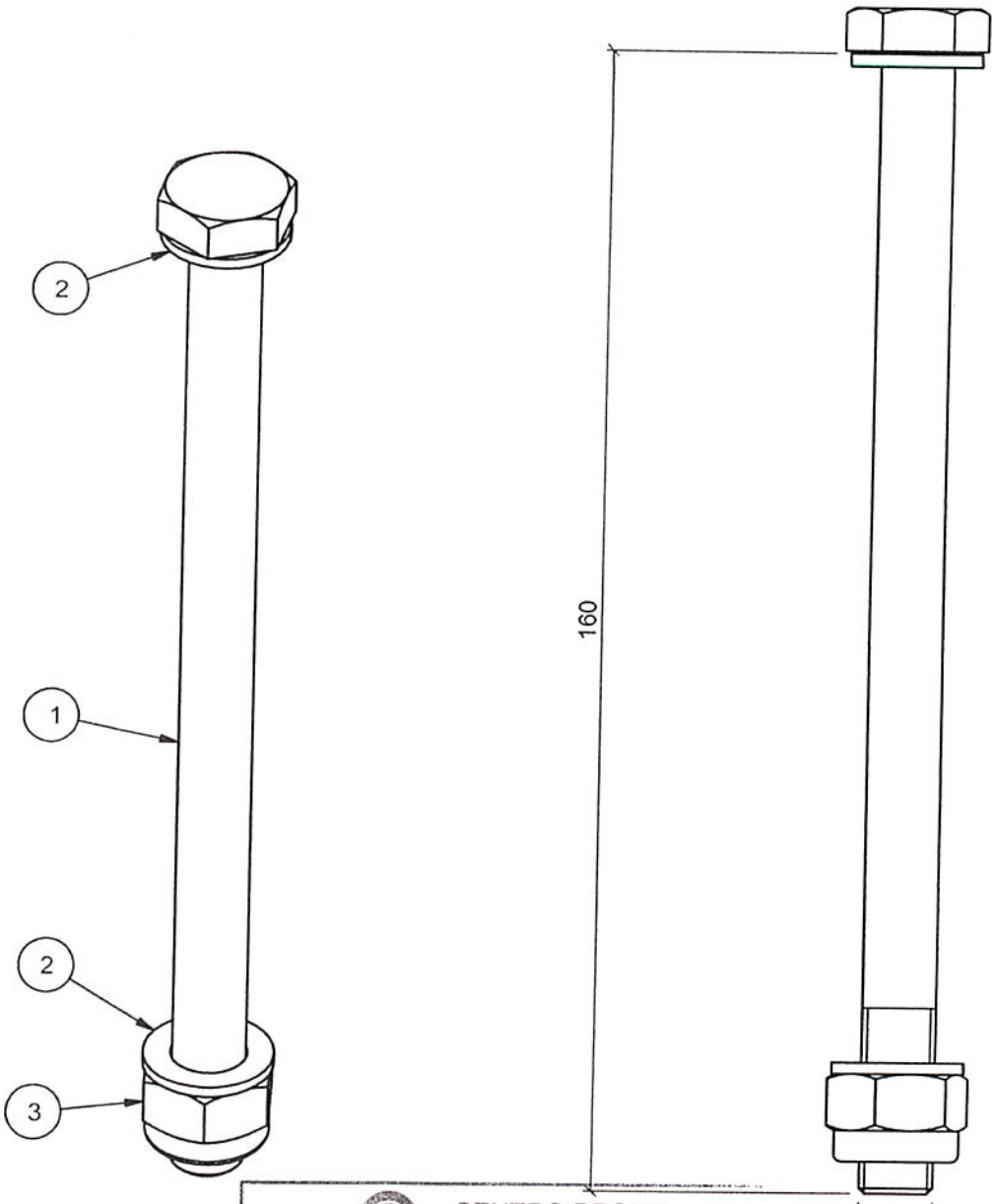
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	BULLONE TE M16 x 180 COMPLETO

DIS.	Casali	SCALA		N° DISEGNO	
APPR.	Furno	DATA 12/09/2005		9093.05.27.01	
Formato:	A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia		Tav. 1	NOME FILE:



CENTRO PROVE aisico

All. n. 6

pag 38 di pag 41

Data 16 NOV. 2005

Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	UNI 7473	Dado autobloccante - M10	1	Acc. zinc.	0,018 kg
2	UNI 6592	Rosetta 10.5 x 20	2	Acci. zinc. cl.6	0,002 kg
1	ISO 4014	Vite T.E. M10 x 160	1	cl. 8.8 - zinc	0,111 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Cliente: PROVA CRASH TEST

Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4

Destinazione: BULLONE TE M10 x 160 COMPLETO

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

DIS. Casali

APPR. Furno

SCALA

DATA 12/09/2005

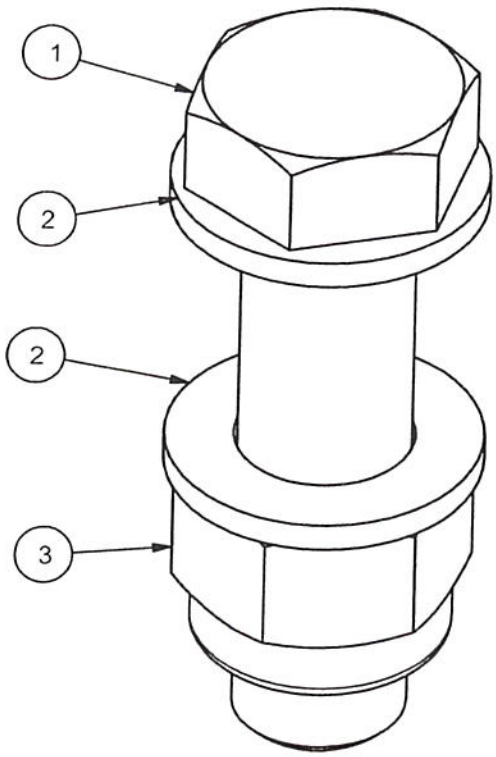
N° DISEGNO 9093.05.28.01

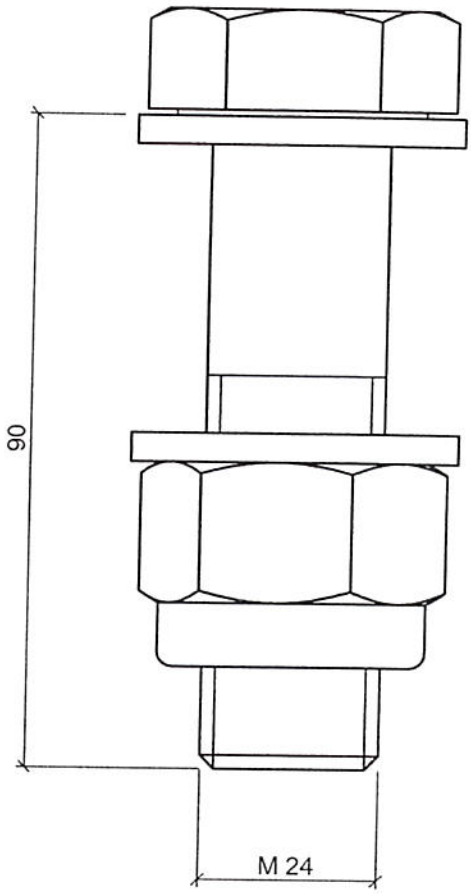
Formato: A4

Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria; ±5 mm per edilizia

Tav. 1

NOME FILE:





CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 39 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO n. 966 REGGIO EMILIA

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
3	UNI 7473	Dado autobloccante M24	1	acc. zinc. cl. 6	0,164 kg
2	UNI 6592	Rondella - 25 x 44	2	Acciaio zinc.	0,032 kg
1	ISO 4014	Vite T.E. - M24 x 90	1	cl. 8.8 - zinc.	0,450 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

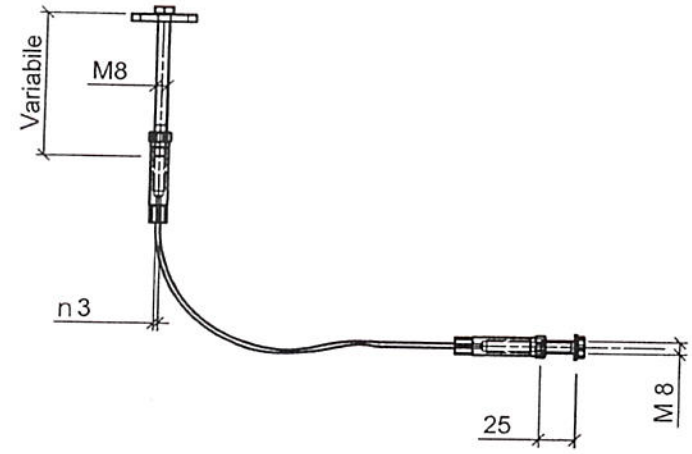
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

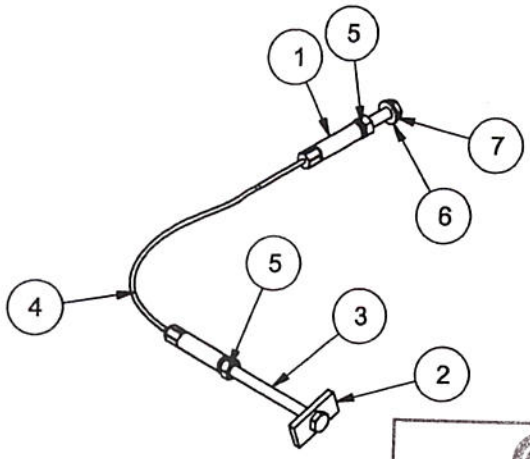
Cliente: PROVA CRASH TEST
Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione: BULLONE TE M24 x 90 COMPLETO

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

Disegno CAD. Non modificare manualmente

DIS. Casali
APPR. Furno
SCALA
DATA 12/09/2005
N° DISEGNO 9093.05.29.01
Formato: A4
Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia
Tav. 1
NOME FILE:





CENTRO PROVE aisico

All. n. 6
pag 40 di pag 40
Data 16 NOV. 2005
Firma

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
7	ISO 4017 - M8 x 25	Vite a testa esagonale	1		0,016 kg
6	UNI 6592 - 8.4 x 17	Rondella	1		0,002 kg
5	Dado UNI 7473 - M8	Dado autobloccante	2	Inox	0,009 kg
4	Commerciale	Cavetto flessibile D3- l=300 circa	1	Inox	0,015 kg
3	ISO 4014 - M8 x 35	Vite a testa esagonale - in corrispondenda difrattori	1		0,006 kg
	ISO 4014 - M8 x 100	Vite a testa esagonale - in corrispondenza pannelli	1		0,006 kg
2	9093-05-14-00-Tav.2	PIASTRINA DI TENUTA CAVO FERMA PANNELLI	1		0,029 kg
1	9093-05-14-00-Tav.3	BLOCCACAVO	2		0,035 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

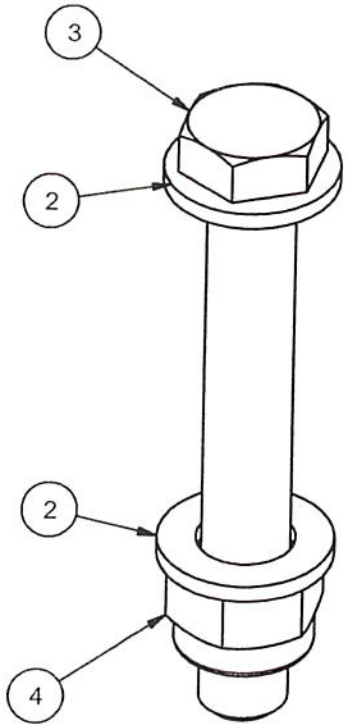
SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

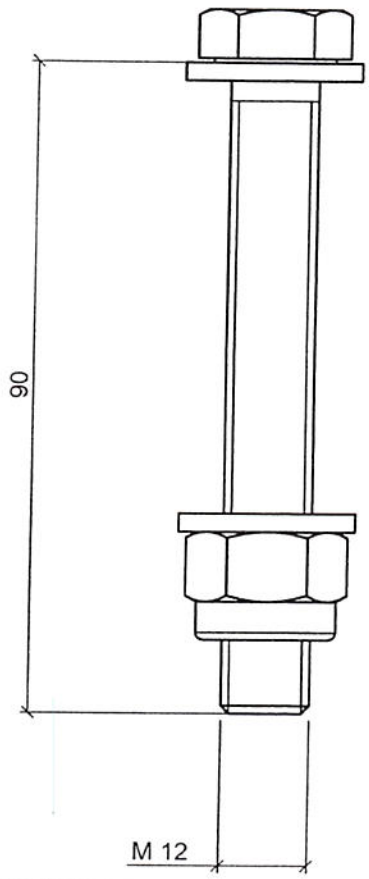
Cliente: PROVA CRASH TEST
Intervento: BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione: ASSIEME CAVETTO DI TENUTA PANNELLI

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

DIS. Casali
APPR. Furno
SCALA
DATA 12/09/2005
N° DISEGNO 9093.05.30.02
Formato: A4
Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia
Tav. 1
NOME FILE:

Disegno CAD. Non modificare manualmente





CENTRO PROVE aisico
All. n. 6
pag 41 di pag 41
Data 16 NOV. 2005
Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DOTT. ING. BURSI ALESSANDRO

POS	CODICE	DESCRIZIONE	QTÀ	MATERIALE	PESO
4	Dado autobl UNI 7473- M12	Dado autobloccante	1	cl. 8 zinc	0,026 kg
3	ISO 4017 - M12 x 90	Vite a testa esagonale	1	Acciaio zinc	0,096 kg
2	ISO 7091 12	Rondella ISO 7091 - 12	2	Acciaio zinc	0,006 kg

Rev.	Data	Aprov.	Descrizione

SITAV srl
Via Santagata 24
10156 TORINO (ITALIA)
DIV. BON. ACUSTICA

Questo disegno e' proprieta' della SITAV srl e non deve pertanto essere riprodotto senza suo previo consenso scritto

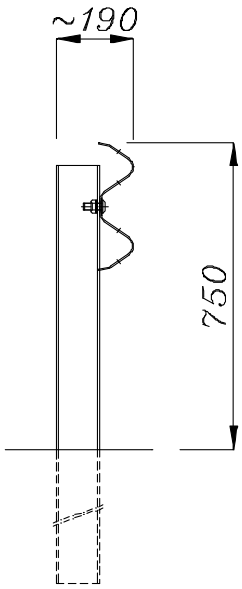
Disegno CAD. Non modificare manualmente

Cliente	PROVA CRASH TEST
Intervento	BARRIERA COMBINATA "AKURAIL" classe H4
Destinazione	BULLONE TE M12 x 90 COMPLETO
DIS. Casali	SCALA
APPR. Furno	DATA 12/09/2005
Formato: A4	Tolleranze dis.: ±1 mm per carpenteria, ±5 mm per edilizia
N° DISEGNO	9093.05.31.00
Tav. 1	NOME FILE:

0073_MI_2N.TU-brl.41.pdf

MANUALE D'INSTALLAZIONE

(Rif. Dis. 050-A049/01)



INDICE GENERALE

1. INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 2N.TU-BRL.41 ..... (pag. tot. 12)

1.1 Tracciamento

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale

1.3 Infissione dei pali

1.4 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a doppia onda

1.5 Allineamento della barriera e serraggio dei bulloni

1.6 Controlli e precauzioni

1.7 Elementi di inizio e fine tratta

1.8 Terminali semplici e speciali

1.9 Accorgimenti particolari

1.10 Marchio d'identificazione del prodotto omologato

1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-A049/01)

Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

1. Lo schema d'installazione della barriera 2N.TU-brl.41 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-A049/01 complessivo, 050-A052/01 terminale, 050-A246/00 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
2. La barriera sarà posizionata in modo che il filo dell'onda superiore del nastro cada sul limite esterno della banchina. Le operazioni di tracciamento devono essere eseguite con accuratezza, avvalendosi di sistemi di tracciamento laser oppure più semplicemente prendendo a riferimento una corda tesa e fissata alle due estremità dell'impianto.

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

1.3 Infissione dei pali.

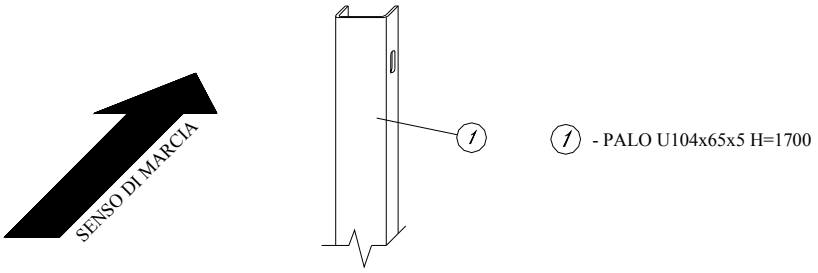
4. I pali di sostegno devono essere spaziati tra loro di una distanza pari all'interasse (2000 mm) ed infissi nel terreno alla profondità descritta (1005 mm).
5. Il corretto posizionamento del palo ad "U" (riferimento 1), anima da 104 mm ed ali da 65 mm, è il seguente:

- L'estremità superiore del palo è quella contraddistinta dalle 2 asole 18x55 mm sulle ali da 65 mm predisposte per il fissaggio del nastro a doppia onda.
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 104 mm orientata in senso ortogonale alla strada – **SCHEMA 1 e 2** -.

6. Procedere all'infissione dei pali con idonea attrezzatura vibrante od a percussione fino a raggiungere la profondità richiesta. Si raccomanda di non deformare la testa del sostegno durante le operazioni di infissione. I pali devono essere posizionati verticalmente, controllandone altresì i reciproci allineamenti e distanze.

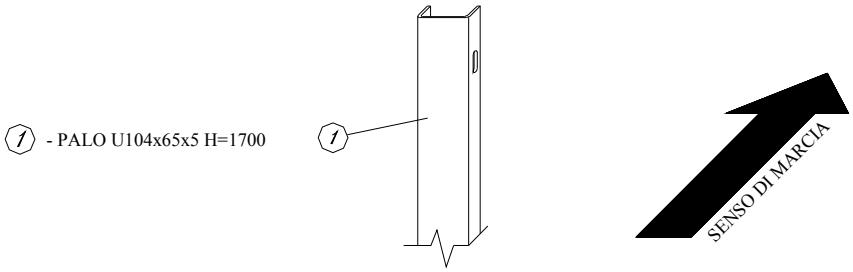
SCHEMA 1

INSTALLAZIONE BARRIERA IN DESTRA



SCHEMA 2

INSTALLAZIONE BARRIERA IN SINISTRA



1.4 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a doppia onda.

Il posizionamento e l'assemblaggio del nastro a doppia onda (riferimento 2) avvengono in due fasi.

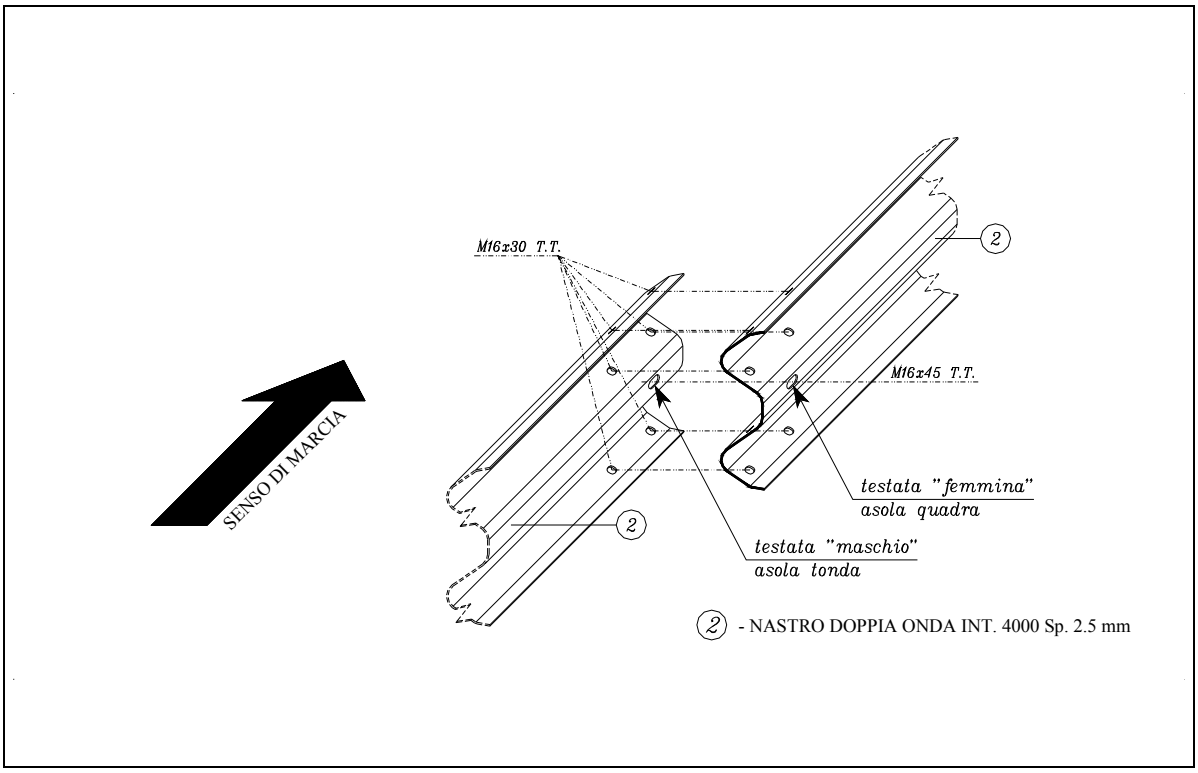
7. Fase A

- Fissaggio del nastro a doppia onda (riferimento 2) nell'asola del palo (riferimento 1) utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 4) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 3), tenendo in considerazione il senso di marcia (ogni nastro deve sovrapporsi al successivo in modo da evitare sporgenze rivolte verso il traffico) – **SCHEMA 3** -.
- La corretta sovrapposizione tra i nastri prevede l'accoppiamento del tipo "maschio" / "femmina". In particolare la testata "maschio" (contraddistinta dall' asola centrale 20x60 mm con bordi arrotondati) deve sempre essere messa sopra alla testata "femmina" (contraddistinta dall'asola centrale 20x60 con bordi squadrati). In tale maniera è possibile procedere con l'inserimento degli 8 bulloni M16x30 testa tonda per realizzare la giunzione reciproca tra i nastri.

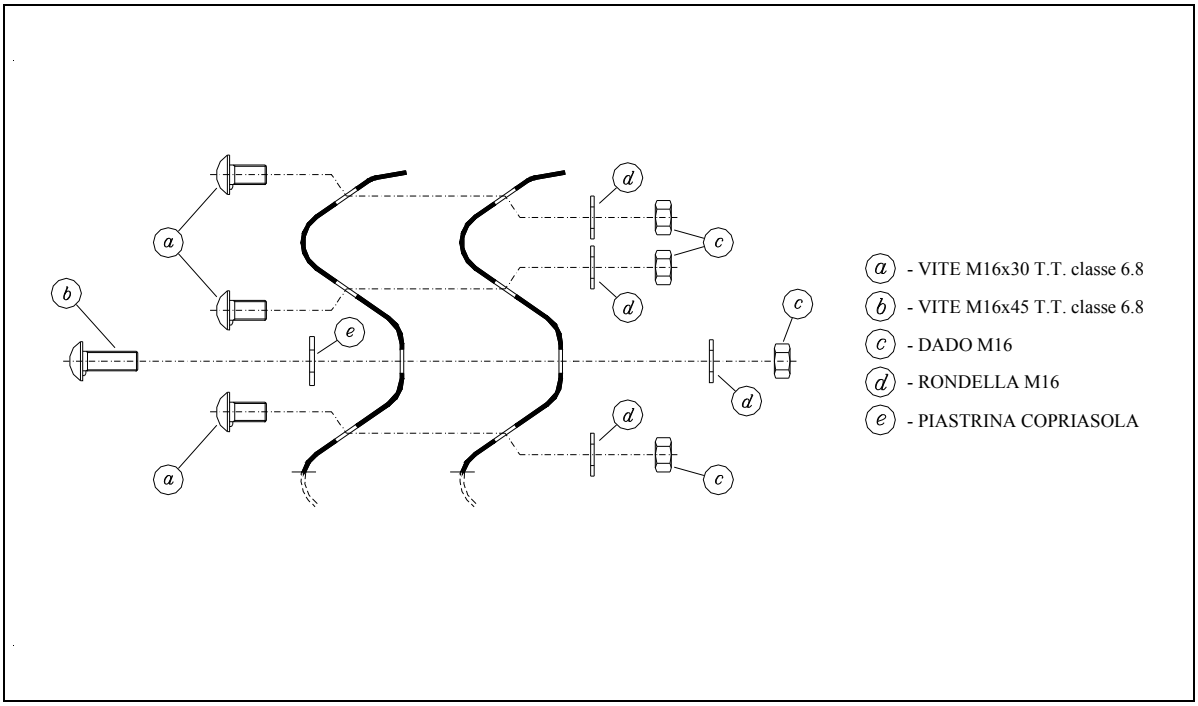
8. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

- Per il fissaggio utilizzare n° 8 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 4).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 4** -.
- Il serraggio dei bulloni deve essere svolto in due tempi:
  - Avvitare fino a battuta tutti e 8 i bulloni in modo che i nastri si assestino e si sovrappongano.
  - Portare alla coppia di serraggio richiesta tutti e 8 i bulloni.
  - Per una migliore garanzia di tenuta, controllare nuovamente l'avvitatura dei bulloni 2 o 3 ore dopo aver eseguito il serraggio.

SCHEMA 3



SCHEMA 4



1.5 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

9. Il nastro a doppia onda deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il nastro a doppia onda con il palo.
10. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella

Bullone TIPO	POSIZIONE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) *	
		Minima	*Media*
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastri doppia onda	80	90
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento nastro – palo	90	100

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto TUB/BSI-115/1033, barriera bordo laterale N2.

1.6 Controlli e precauzioni.

11. Verificare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.
12. In caso di carenza di vincolo a terra od altre particolari situazioni, la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di particolari opere od accorgimenti di rinforzo. Si rammenta che la profondità d'infissione dei pali adottata in sede di prova d'urto è compatibile ed adatta a terreni di classe A1 secondo classificazione CNR UNI 10006. In situazioni differenti è compito del progettista (prima dell'ottenimento dei lavori) e della D.L. (durante i lavori), individuare le precauzioni da adottare per assicurare che i

pali, in relazione a quanto verificato in sede di prova d'urto al vero, siano sufficientemente vincolati.

13. Qualora il rifiuto interessi più sostegni contigui, l'Impresa installatrice è tenuta a sospendere l'infissione ed avvertire tempestivamente la D.L. affinché questa possa assumere le decisioni circa i criteri di ancoraggio da adottare.

1.7 Elementi di inizio e fine tratta (Rif. Disegno 050-A052/01).

14. I terminali della barriera 2N.TU-brl.41, in inizio e fine tratta, prevedono l'installazione degli elementi d'estremità.
15. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 2N.TU-brl.41 sono costituiti da:
    - Palo "U" 104x65x5 h=1700 per terminale (riferimento 5).
    - Diagonale 70x5 l=2155 (riferimento 6).
    - Terminale sagomato per nastro a doppia onda (riferimento 7).

16. ➢ <u>INSTALLAZIONE DEL PALO U104x65x5 PER TERMINALE</u>
    - Il palo U 104x65x5 h=1700 per terminale (riferimento 5) è l'elemento che consente l'installazione delle diagonali (riferimento 6). Devono essere installati n° 4 pali per terminale per ogni tratta di barriera (n° 2 nel primo interasse da 4000 mm e n° 2 nell'ultimo interasse da 4000 mm della tratta di barriera 2N.TU-brl.41). Per la corretta installazione attenersi a quanto già specificato al paragrafo "1.3 Infissione dei pali".

17. ➢ <u>INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI 70x5 L=2155</u>
    - Devono essere installate n° 4 diagonali (n° 2 nel primo e n° 2 nel secondo interasse da 2000 mm della tratta di barriera 2N.TU-brl.41).
    - Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esse lavorino come tiranti e possano scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera.
    - In corrispondenza del primo interasse da 2000 mm di barriera 2N.TU-brl.41 (inizio tratta) occorre fissare n° 2 (n° 1 per parte) diagonali 70x5 l=2155 (riferimento 6) al foro presente sulla parte inferiore del primo palo (riferimento 5) della tratta di barriera, utilizzando il foro diametro 20 realizzato nella loro estremità inferiore ed impiegando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 4). Procedere quindi al fissaggio, utilizzando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 4), delle due estremità superiori delle diagonali alla parte superiore del palo immediatamente consecutivo. Le due diagonali devono essere fissate una per parte in corrispondenza delle asole 18x50 ubicate sulle ali del palo nella sua estremità superiore. La diagonale posta nel lato prospiciente la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 5) ed il nastro a doppia onda (riferimento 2).
    - Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali previste nel secondo interasse da 2000 mm della tratta di barriera 2N.TU-brl.41.
    - Le medesime operazioni anzi descritte devono essere eseguite, in maniera speculare, anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4000 mm di barriera 2N.TU-brl.41 (fine tratta).

18. ➢ INSTALLAZIONE DEL TERMINALE PER NASTRO A DOPPIA ONDA
    - L'elemento terminale di nastro a doppia onda è costituito da n° 1 componente sagomato in modo da eliminare sporgenze pericolose del nastro stesso. Il montaggio si attua come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a doppia onda".

1.8 Terminali semplici e speciali.

19. La barriera 2N.TU-brl.41 è stata collaudata prevedendo l'impiego di "elementi d'estremità" all'inizio ed alla fine della tratta, comunemente denominati "terminali semplici" per distinguerli da quelli "di sicurezza", ossia quelli in grado di attenuare l'urto di veicoli collidenti. Gli "elementi d'estremità" non hanno alcuna specifica capacità nell'assicurare prestazioni di sicurezza in caso di urti frontali e laterali, bensì garantiscono la tenuta del sistema anche nel caso più pessimistico, ossia nel caso che l'urto avvenga nei primi 30 – 40 metri di barriera, subito a monte o a valle del punto di inizio e fine tratta. I suddetti elementi servono quindi solamente a dare comunque la necessaria continuità e rigidezza alla barriera, in modo da riproporre lungo tutto l'intervento le medesime condizioni di funzionamento. E' discrezione del progettista avvalersi di questi elementi oppure di altri tipi di terminali semplici o di sicurezza. In questi casi il progettista dovrà avere cura di prolungare di almeno 20 – 30 metri l'estensione di barriera, in modo da riprodurre lungo tutto il tratto originali condizioni di funzionamento ottimali.

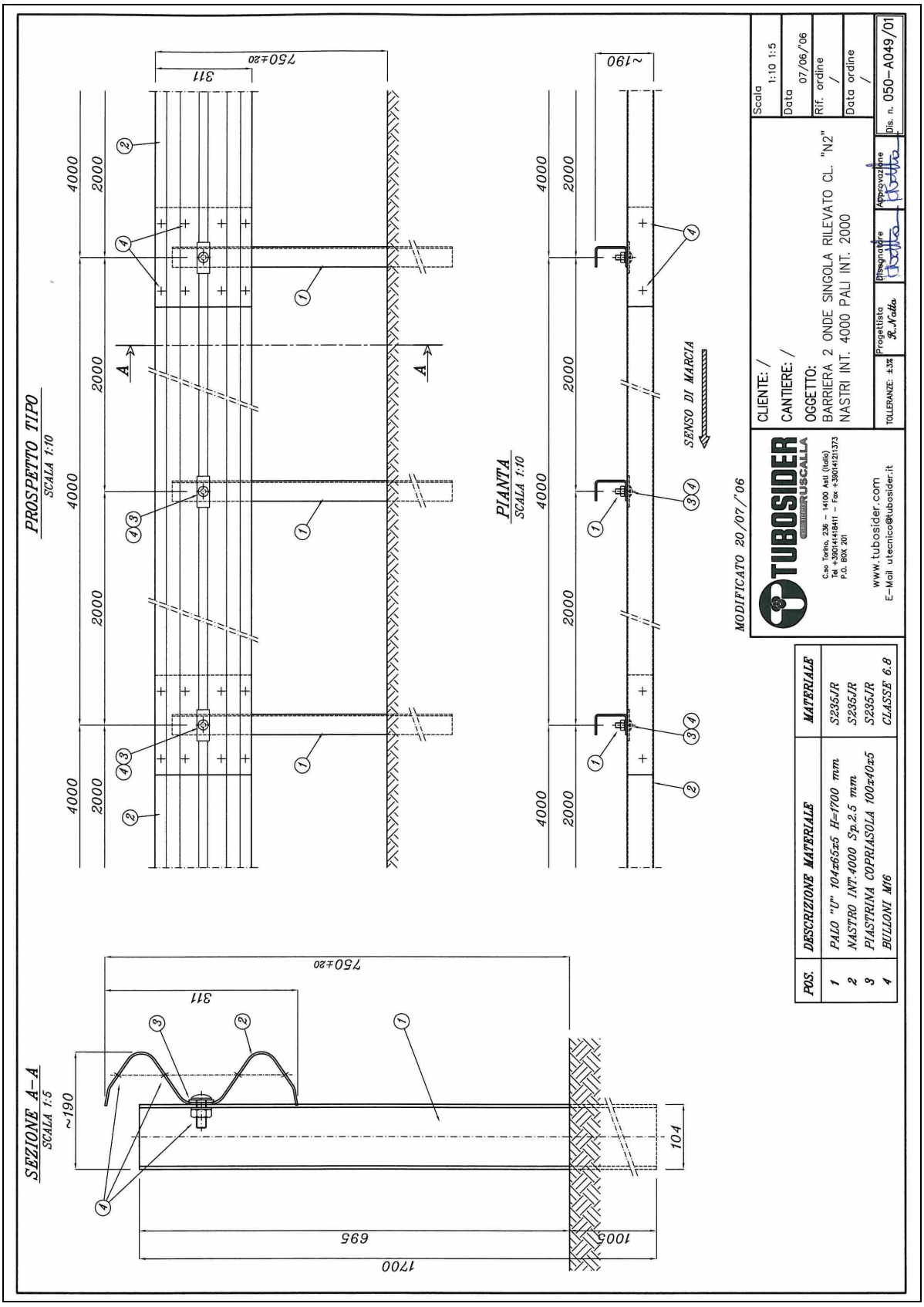
1.9 Accorgimenti particolari.

20. Nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 50 m impiegare nastri appositamente centinati con raggio uguale a quello della curva.
21. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

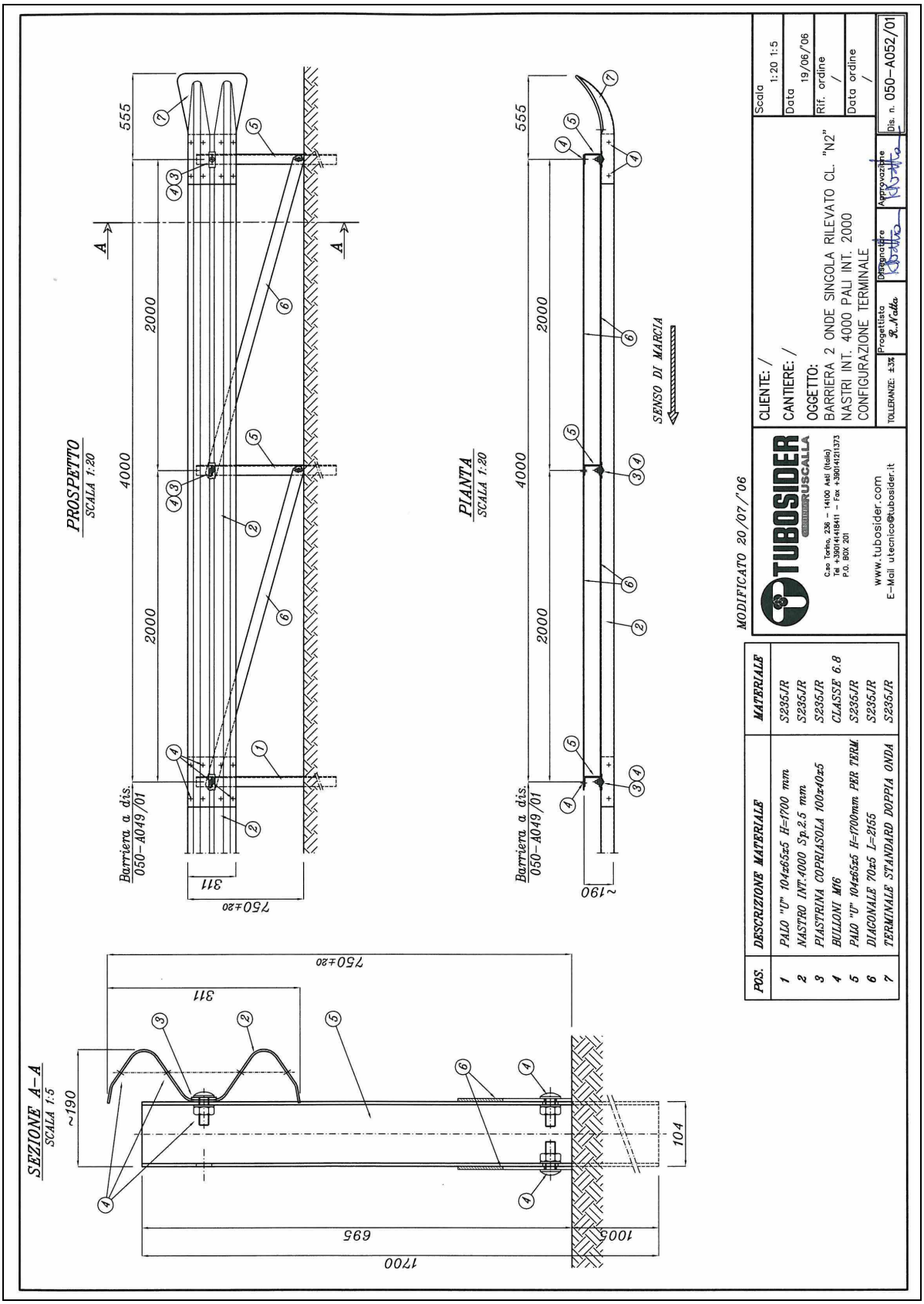
1.10 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.

22. Per installazioni in ambito nazionale (Italia), le barriere omologate devono essere identificate con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che **dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione)**, in posizione protetta, ogni 100 m di estensione della barriera e, comunque, almeno una per ogni singola tratta.
    - La "targhetta" è costituita essenzialmente da:
      - Piastrina in acciaio riportante il nome del produttore, il numero progressivo di omologazione, la classe d'appartenenza della barriera, il tipo di barriera e la sua destinazione (conforme alle indicazioni della norma).
      - Fascetta di fissaggio al dispositivo.
23. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.
24. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: nell'asola inutilizzata sul palo, ecc.)
25. Bloccare la "targhetta" d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

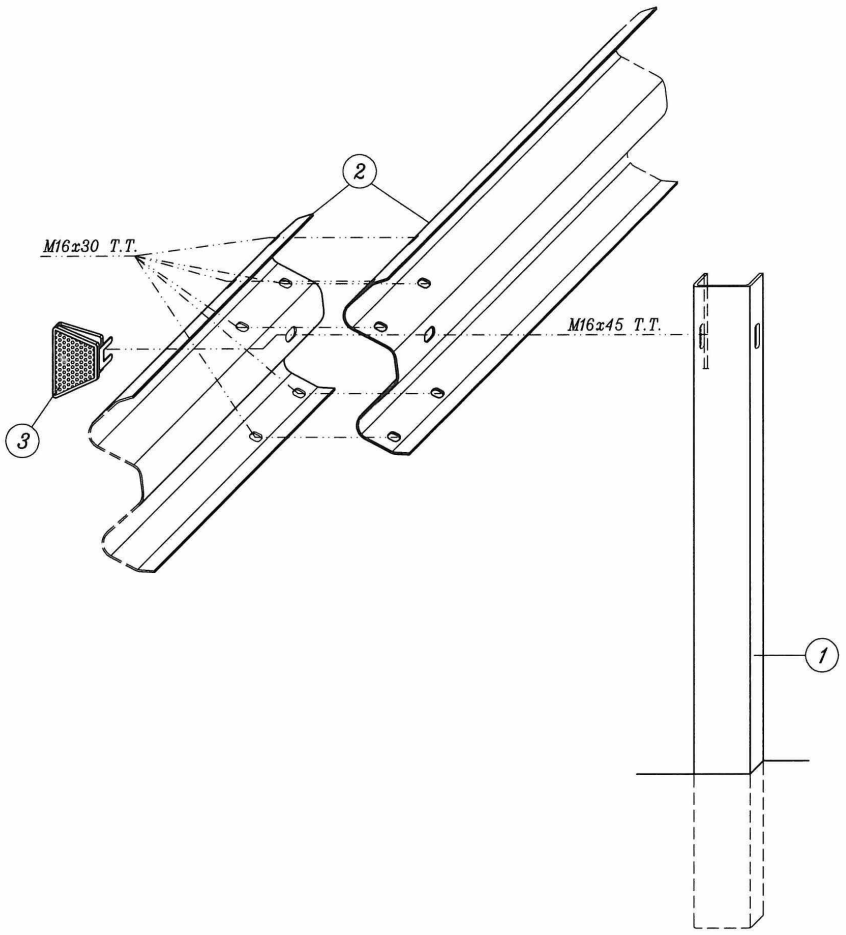
DISEGNO 050-A049/01
BARRIERA SINGOLA PER MARGINE STRADALE CLASSE "N2"



DISEGNO 050-A052/01
CONFIGURAZIONE ELEMENTI D'ESTREMITA'



DISEGNO 050-A246/00
ESPLOSO ASSONOMETRICO



POS.	DESCRIZIONE	N.° DISEGNO
3	CATADIOTTRO DESTRO	080-2055/00
2	NASTRO DOPPIA ONDA INT. 4000 sp. 2.5	050-2465/00
1	PALO U104x65x5 H=1700	050-2678/02

TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA

C.so Torino, 236 – 14100 Asti (Italia)
Tel +390141418411 – Fax +390141211373
P.O. BOX 201

www.tubosider.com
E-Mail utecnico@tubosider.it

CLIENTE: /

CANTIERE: /

OGGETTO:
ESPLOSO BARRIERA DOPPIA ONDA SINGOLA
PER RILEVATO IN CLASSE "N2"
– Rif. dis. 050-A049/01 –

Scala 1:10
Data 12/06/'08
Rif. ordine /
Data ordine /

TOLLERANZE: ±3% | Progettista R.Natta | Disegnatore | Approvazione | Dis. n. 050-A246/00

BARRIERA 2N.TU-brl.41
DISTINTA MATERIALI "TIPO" PER 100.00 m D'INSTALLAZIONE

BARRIERA DOPPIA ONDA LATERALE PER RILEVATO classe "N2"

Sezione corrente della barriera

Rif. dis.: **050-A049/01 mod. 20/07/'06**

data: 10/10/'06 — data revisione: -

file: N2brlA049-01.xls — n.° revisione: -

INTERASSE m: 4,00

QUANTITA' m: 100,00 — **N° TRATTE:** -

ANALISI PESI E DISTINTA MATERIALI

					CORPO BARRIERA					
POS.	DESCRIZIONE	DIS. N.°	MODIFICA	CODICE	N.° PEZZI PARZ.	N.° PEZZI PER 4,0 ml	Kg cad. nero	Kg tot. nero	N.° PEZZI TOTALI	PESO TOT
1	PALO U 104x65x5 H=1700	050-2678/02	27/03/'06			2	14,13	28,26	50	706,50
2	NASTRO INT. 4000 Sp. 2,5	050-2465/00	27/03/'06			1	40,27	40,27	25	1.006,75
3	PIASTRINA COPRIASOLA 100x40x5	050-2649/00	27/03/'06			2	0,15	0,30	50	7,50
4a	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00				8	0,12	0,96	200	24,00
4b	BULLONE M16x45 TT + D + R classe 6.8	080-2332/00				2	0,14	0,28	50	7,00
5	PALO U 104x65x5 H=1700 PER TERMINALE	050-3276/00					14,20	-	-	-
6	DIAGONALE 70x5 L=2155	050-3250/00					5,86	-	-	-
7	TERMINALE STANDARD	050-1039/01	27/03/'06				8,56	-	-	-
-	CATADIOTTRO B/R	-						-	-	-
-	PIASTRINA IDENTIFICATIVA	-						-	1	-
-	FASCETTA FISS. PIASTR. IDENTIFICATIVA	-						-	1	-
-	MANUALE D'INSTALLAZIONE	-						-	1	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
							Kg. TOT.	70,07		1751,75

Peso totale per una lunghezza di ml. **100,00** in n.° - tratte Kg. **1751,75** (al nero)

Peso totale per una lunghezza di ml. **100,00** in n.° - tratte Kg. **1804,30** (zincato secondo EN ISO 1461)

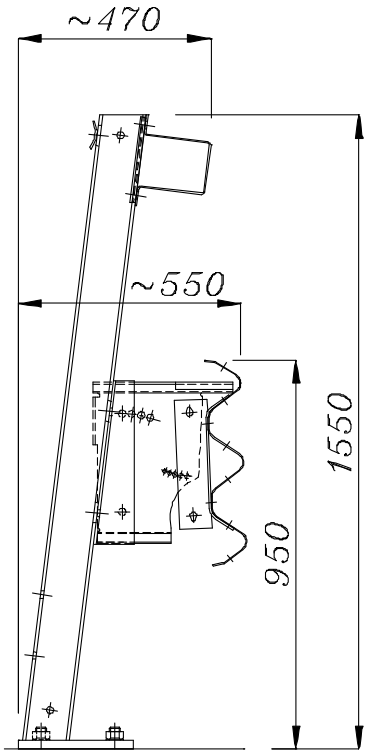
PESO ZINCATO = 18,04 Kg/ml (con zinco al 3% sul peso al nero)

UFFICIO TECNICO -

0074_MI_3N.TU-bpl.13.pdf

MANUALE D'INSTALLAZIONE

(Rif. Dis. 050-0661/05)



INDICE GENERALE

1. INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BPL.13 ..... (pag. tot. 25)

1.1 Tracciamento

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale

1.3 Posizionamento e fissaggio dei pali

1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore

1.5 Posizionamento e fissaggio del piatto sagomato posteriore

1.6 Posizionamento e fissaggio dei distanziatori inferiori

1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda inferiore

1.8 Allineamento della barriera e serraggio dei bulloni

1.9 Controlli e precauzioni

1.10 Elementi di inizio e fine tratta

1.11 Terminali speciali

1.12 Transizioni

1.13 Elementi per giunti di dilatazione

1.14 Installazione in presenza di curve

1.15 Accorgimenti particolari

1.16 Marchio d'identificazione del prodotto omologato

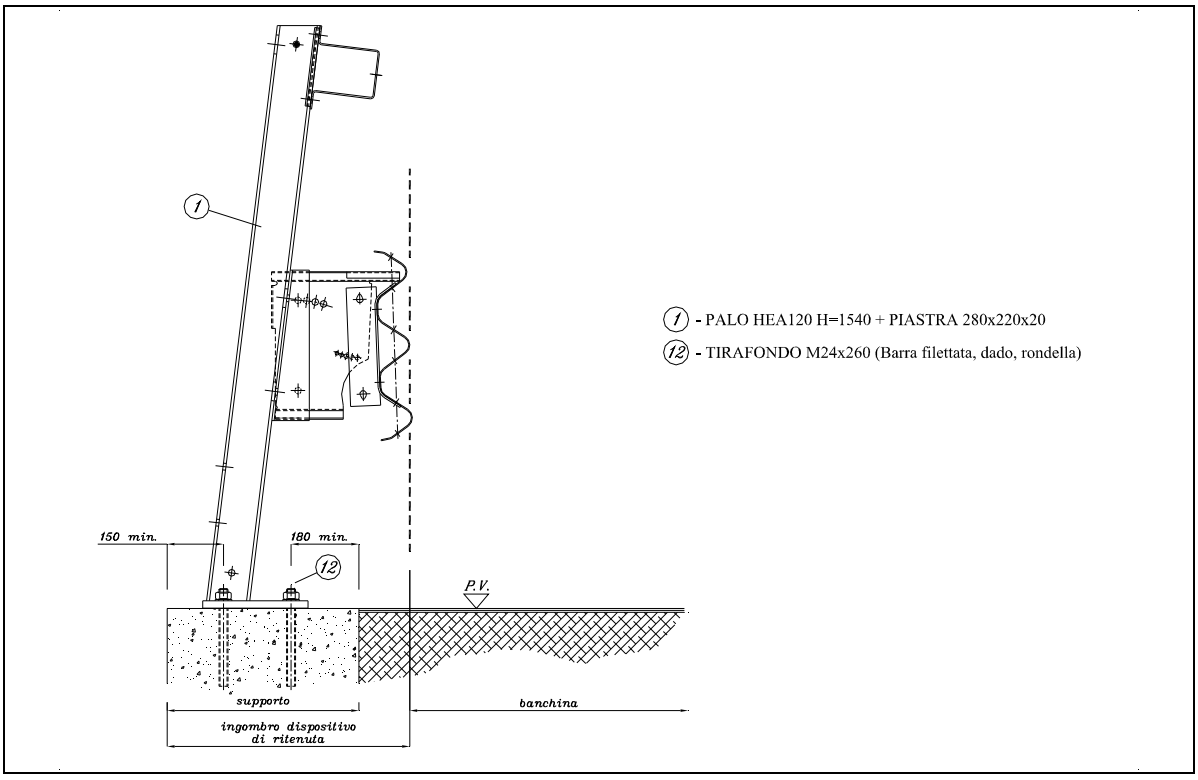
1. MODALITÀ D'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-0661/05).

Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

1. Lo schema d'installazione della barriera 3N.TU-bpl.13 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-0661/05 complessivo, 050-0692/01 elementi inizio e fine tratta, 050-0716/00 configurazione su giunti di dilatazione e 050-0701/01 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
2. La barriera sarà posizionata al limite esterno della banchina stradale – **SCHEMA 1** -. E' comunque indispensabile che i fori per l'infissione dei tirafondi anteriori della barriera siano predisposti alla distanza di 18 cm, o a distanza superiore, dal bordo del supporto (distanze inferiori devono essere attentamente valutate dal progettista). I tirafondi posteriori devono invece essere sempre posizionati ad una distanza minima di 15 cm dal bordo del supporto. Le operazioni di tracciamento devono essere eseguite con accuratezza, avvalendosi di sistemi di tracciamento laser oppure più semplicemente prendendo a riferimento una corda tesa e fissata alle due estremità dell'impianto.

SCHEMA 1



1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

1.3 Posizionamento e fissaggio dei pali.

4. I pali di sostegno (riferimento 1) devono essere distanziati all'interasse di 1500 mm e collegati al cordolo in c.a. mediante tirafondi d'ancoraggio. Si consiglia di munirsi di "dima" per la foratura del cordolo in c.a. in modo tale da avere i pali all'interasse prescritto.
5. Eseguire il tracciamento della posizione dei tirafondi d'ancoraggio M24x260 classe 6.8 (riferimento 12) e procedere alla perforazione del cordolo mediante attrezzatura con punta perforante di misura compatibile con il diametro foro ed alla profondità idonea all'alloggiamento dei suddetti tirafondi:
   - Diametro foro: 28 mm
   - Profondità foro: 210 mm
6. Si prescrive l'applicazione di ancoraggi chimici. In ogni caso il sistema adottato dovrà assicurare un tensione tangenziale ultima di aderenza superiore a 8,9 N/mm^2. Per applicazioni ordinarie si propone l'impiego del seguente prodotto:

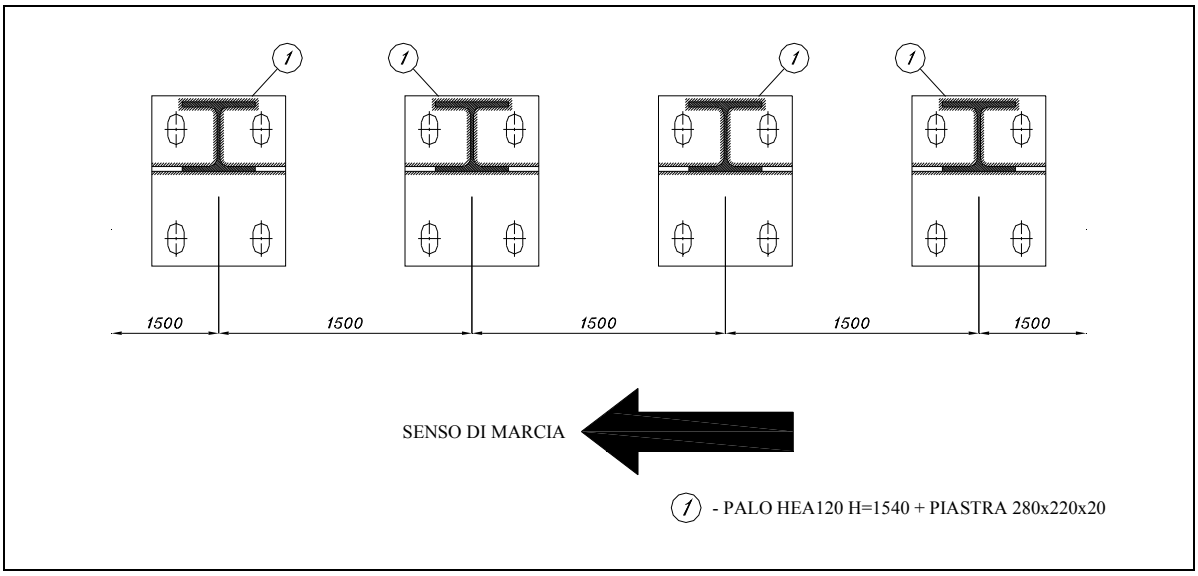
   ➢ <u>FORI DIAMETRO 28 mm.</u>
   - HILTI HIT CM 730.....5,0 kg per n° 60 fori (n° 20 pali)
   - SPIT Polipasta 707 .....5,0 kg per n° 60 fori (n° 20 pali)

7. I fori devono essere riempiti di "malta/resina per fissaggio chimico".
   - Eseguire la preparazione della malta/resina secondo le istruzioni riportate sulla confezione, ponendo particolare attenzione alle raccomandazioni di sicurezza in quanto la malta/resina è un prodotto pericoloso.
   - Eseguire la pulizia dei fori mediante getto di aria compressa e procedere alla colata della malta/resina. **Il corretto funzionamento dell'ancoraggio è garantito dalla completa saturazione del foro che ospita il tirafondo**. In condizioni normali tale risultato è raggiunto riempiendo il foro per 1/3 della sua profondità.
   - Le quantità di prodotto fornite da TUBOSIDER S.p.A. assicurano la corretta esecuzione dell'ancoraggio per la situazione indicata al punto 6 e, comunque, viene fornita una quantità di resina in eccesso rispetto alle reali esigenze, garantendo così la compensazione di eventuali inconvenienti e/o sprechi in fase di colata del prodotto .
   - E' possibile quindi procedere al posizionamento dei pali di sostegno con piastra di base (riferimento 1), come indicato nello - **SCHEMA 2 -**, assincerandosi dei loro reciproco allineamento.
   - Procedere quindi con l'inserimento dei tre tirafondi d'ancoraggio, con profondità di posa pari a minimo 200 mm, e accertarsi che i fori siano portati a saturazione. In caso contrario aggiungere della malta/resina.
   - L'esatto posizionamento dei tre tirafondi d'ancoraggio per ogni palo, in relazione al senso di marcia, è identificabile nello – **SCHEMA 3** -.

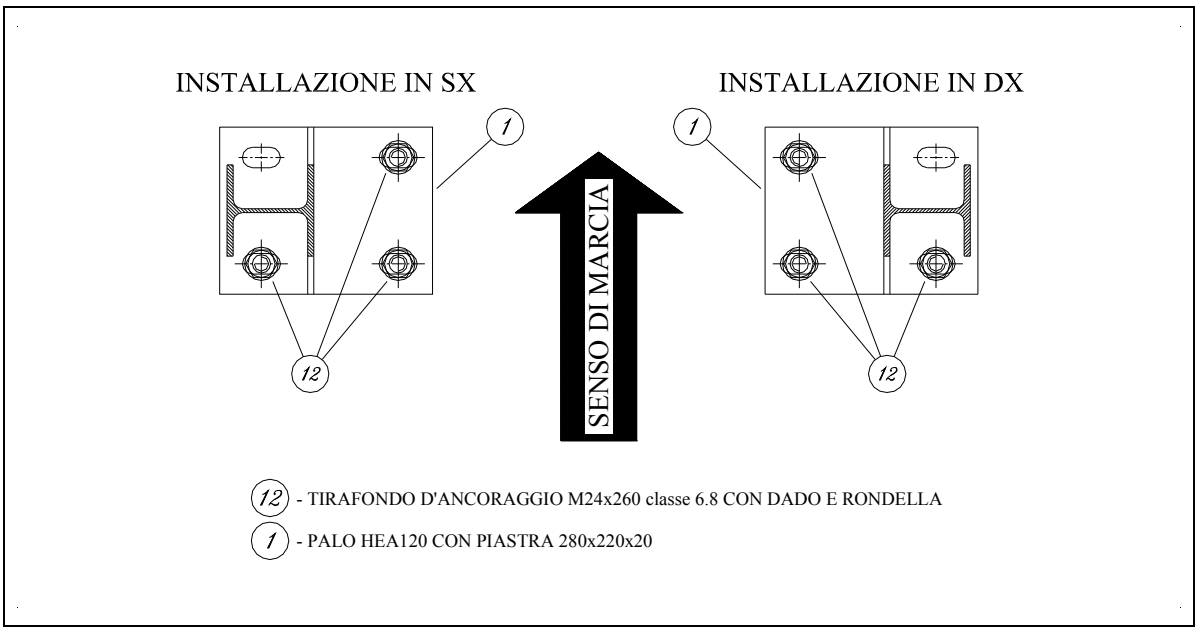
- Non appena la malta/resina ha iniziato il procedimento di presa, procedere all'inserimento delle rondelle e dei dadi M24 per i tirafondi d'ancoraggio – **SCHEMA 4** -.

8. In fase di posa, si raccomanda di fare particolare attenzione al mantenimento dell'ortogonalità dei tirafondi d'ancoraggio.
9. Il corretto posizionamento del palo HEA120 (anima da 114 mm e ali da 120 mm) con piastra di base (riferimento 1), è il seguente:
   - L'estremità inferiore del palo è quella contraddistinta dalla piastra di base 280x220x20 con asole 27x50 mm predisposte per l'inserimento dei tirafondi d'ancoraggio.
   - Il palo deve essere posizionato con il lato da 280 mm della piastra di base orientato in senso ortogonale alla strada – **SCHEMA 2** -.

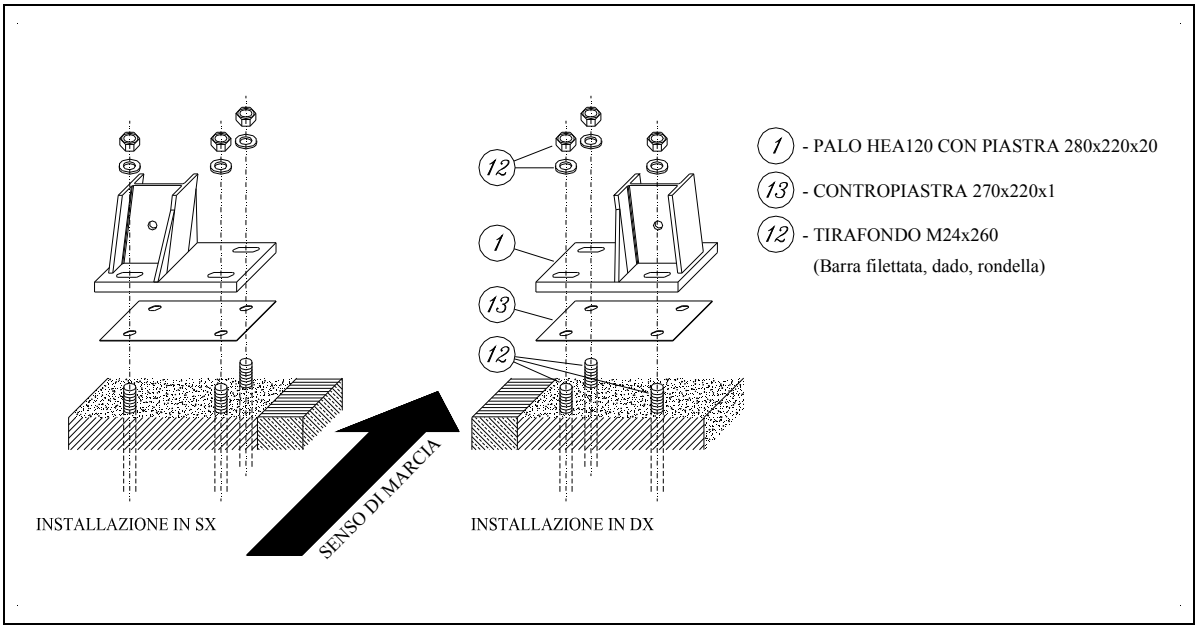
SCHEMA 2



SCHEMA 3



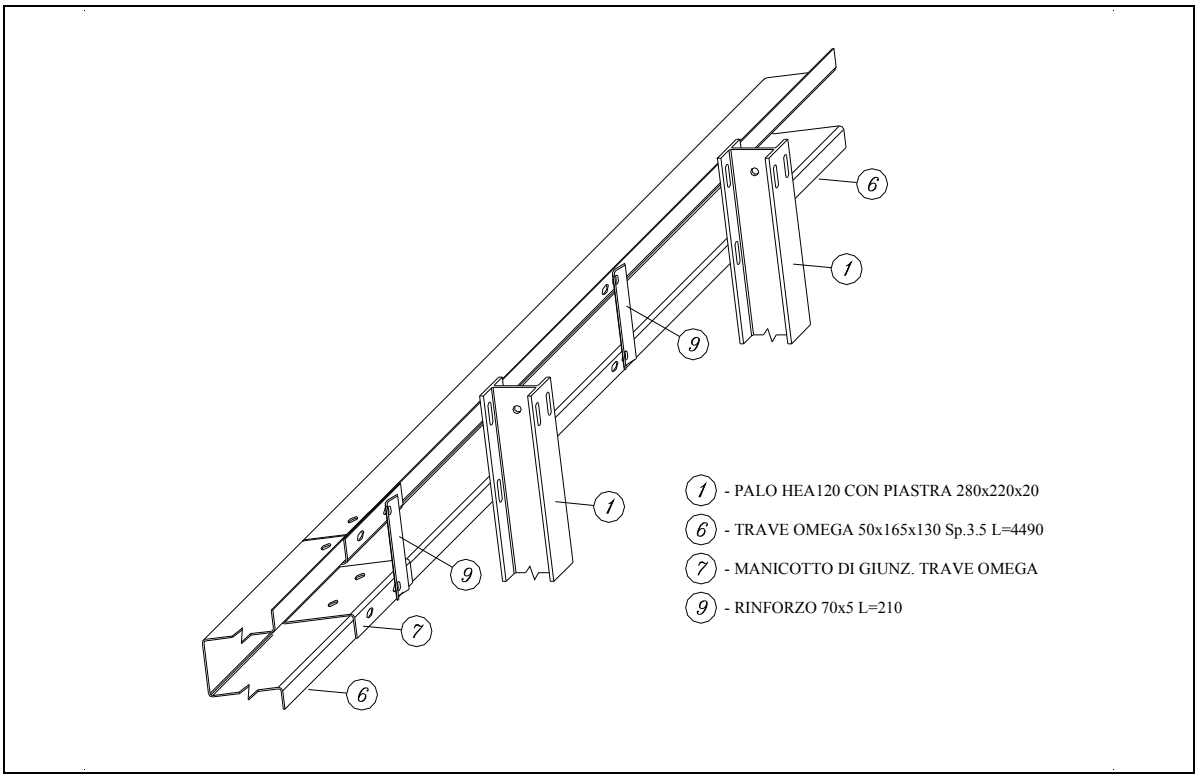
SCHEMA 4



1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore.

10. La trave superiore omega 50x165x130 sp. 3.5 l=4490 (riferimento 6) deve essere fissata al palo in corrispondenza delle asole presenti sull'ala del palo stesso nella sua estremità superiore, dalla parte prospiciente la sede stradale. Il corretto posizionamento della trave omega prevede uno sfalsamento di 750 mm considerati tra l'asse di mezzeria del palo HEA120 e le estremità della trave stessa. Il bloccaggio deve essere realizzato utilizzando n.° 4 bulloni di tipo M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10). La reciproca giunzione tra le travi superiori consecutive si attua impiegando il manicotto di giunzione omega 55x165x120 sp. 3.5 l=350 (riferimento 7) ed utilizzando n° 8 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10) – **SCHEMA 5** -.
11. In corrispondenza della metà dell'interasse dei pali, nella parte posteriore della trave superiore omega deve essere posizionato il piatto di rinforzo (riferimento 9) da installare in ogni interasse della barriera sia in corrispondenza del manicotto di giunzione, sia in presenza della sola trave omega – **SCHEMA 5** -.

SCHEMA 5



1.5 Posizionamento e fissaggio del piatto sagomato posteriore.

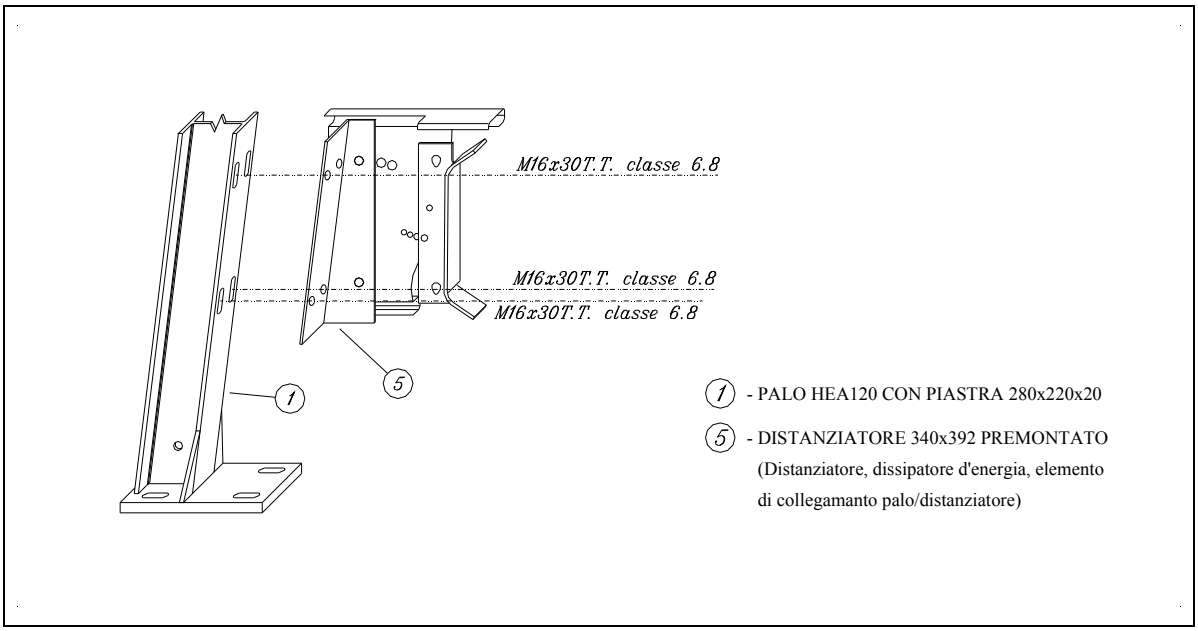
12. Il piatto sagomato posteriore (riferimento 8) deve essere fissato in corrispondenza di una delle asole presenti sull'ala del palo nell'estremità superiore dal lato opposto rispetto alla sede stradale, utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10). La reciproca giunzione tra i piatti sagomati si applica alla sovrapposizione del tratto terminale dei due piatti adiacenti (140 mm circa di sovrapposizione) mediante l'impiego di n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10).

1.6 Posizionamento e fissaggio dei distanziatori inferiori.

13. Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito premontato (dis. 050-2670/01):

- Accostare il distanziatore premontato (elemento di collegamento palo/distanziatore - riferimento 5) al montante in corrispondenza dei fori presenti sull'ala del palo esposta verso il lato del traffico. Per il fissaggio del distanziatore premontato al palo utilizzare n.° 3 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10) – **SCHEMA 6** -.

SCHEMA 6



1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda inferiore.

Il posizionamento e l'assemblaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) avvengono in due fasi.

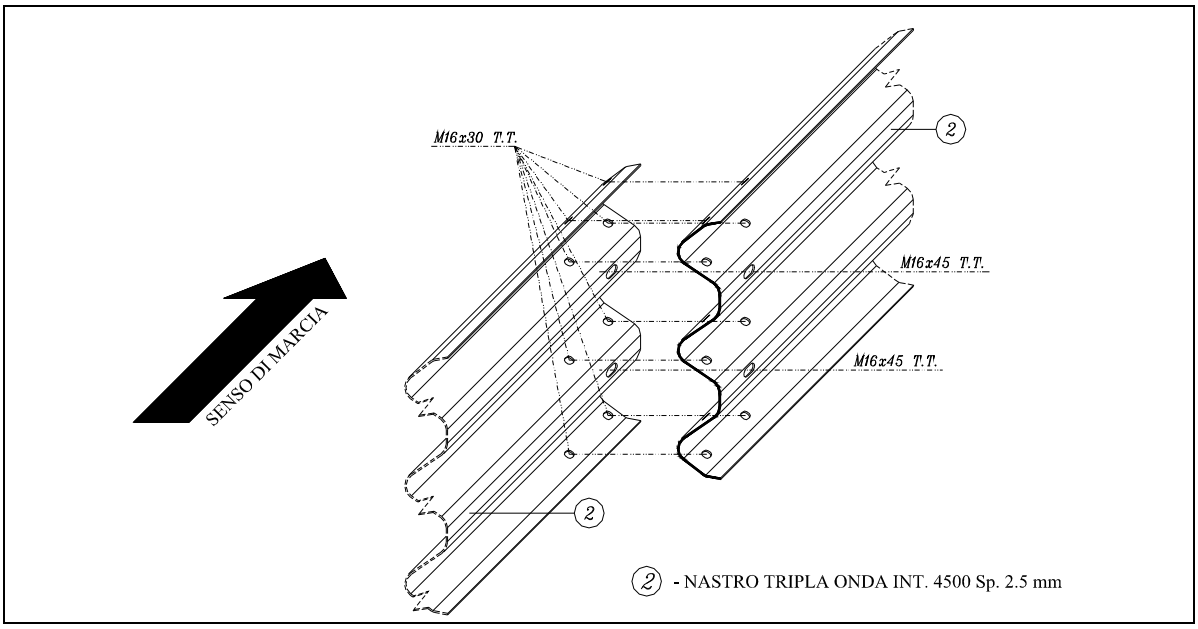
14. Fase A

- Fissaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) all'asola inferiore del dissipatore d'energia (riferimento 4) utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 10) unitamente alla piastrina copriasola. Effettuare la medesima operazione collegando il nastro a tripla onda all'asola superiore del dissipatore d'energia, tenendo in considerazione il senso di marcia (ogni nastro deve sovrapporsi al successivo in modo da evitare sporgenze rivolte verso il traffico).
- La corretta sovrapposizione tra i nastri prevede l'accoppiamento del tipo "maschio" / "femmina". In particolare la testata "maschio" (contraddistinta dalle asole di testata orizzontali) deve sempre essere messa sopra alla testata "femmina" (contraddistinta dalle asole di testata verticali) – **SCHEMA 7** -.

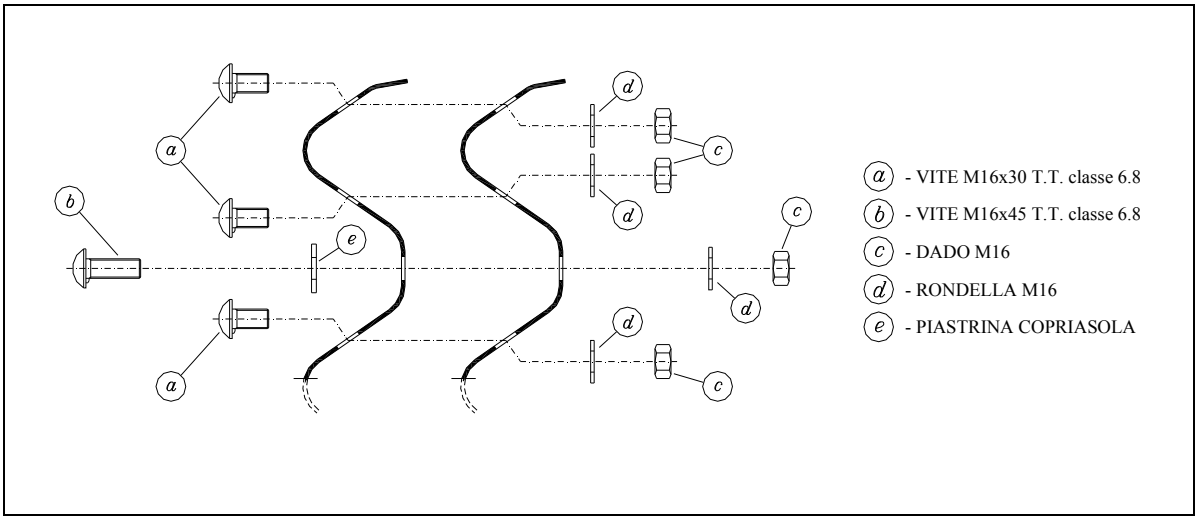
15. Fase B

- Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.
- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 8** -.
- Il serraggio dei bulloni deve essere svolto in due tempi:
  - Avvitare fino a battuta tutti e 12 i bulloni in modo che i nastri si assestino e si sovrappongano.
  - Portare alla coppia di serraggio richiesta tutti e 12 i bulloni.

SCHEMA 7



SCHEMA 8



1.8 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

16. La trave superiore deve essere posizionata all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano la trave omega (riferimento 6) con il palo.
17. Il nastro a tripla onda deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che uniscono l'elemento di collegamento palo/distanziatore (riferimento 5) con il palo.

18. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella:

Bullone TIPO	**POSIZIONE**	**COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) ***	
		Minima	*Media*
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastri tripla onda	80	100
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento distanziatore-nastro 3N	90	90
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento distanziatore-dissipatore d'energia	30	30
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento distanziatore-elemento di collegamento	90	100
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento palo-distanziatore premontato	90	100
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento palo-trave omega	60	80
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento trave omega-manicotto di giunzione	60	80
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento trave omega-rinforzo	90	100
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento palo-piatto sagomato	80	95
Tirafondo M24 classe 6.8	Collegamento palo-cordolo d'ancoraggio	160 **	200

* Valori ricavati sperimentalmente.
** 100 Nm per tirafondi d'ancoraggio posteriori.

1.9 Controlli e precauzioni.

19. Verificare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.

1.10 Elementi di inizio e fine tratta (Rif. Disegno 050-0692/01).

20. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-bpl.13 sono costituiti dai seguenti componenti:
    - Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 14)
    - Trave omega 50x165x130 sp. 3.5 l=820 terminale sinistra (riferimento 15)
    - Trave omega 50x165x130 sp. 3.5 l=3820 iniziale destra (riferimento 16)
    - Terminale per trave superiore ad omega (riferimento 17)

21. ➢ <u>INSTALLAZIONE DEI TERMINALI PER NASTRO A TRIPLA ONDA</u>
    - Gli elementi terminali per il nastro a tripla onda (riferimento 14) sono costituiti da n° 2 terminali sagomati in modo da eliminare sporgenze pericolose del nastro stesso.
    - Il montaggio dei due elementi terminali si attua come indicato al paragrafo "1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda inferiore".

22. ➢ INSTALLAZIONE DELLE TRAVI D'ESTREMITA'
    - Gli elementi terminali della trave superiore omega 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 6) prevedono n° 1 elemento iniziale destro e terminale sinistro, aventi sempre la medesima sezione, di lunghezze adeguate per compensare lo sfalsamento dovuto al montaggio della trave superiore nella tratta standard della barriera 3N.TU-bpl.13.
    - Il montaggio dei due elementi terminali destro e sinistro si attua come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".

23. ➢ INSTALLAZIONE DEI TERMINALI PER TRAVE SUPERIORE
    - Gli elementi terminali della trave superiore omega 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 6) prevedono n° 2 elementi curvati realizzati in lamiera d'acciaio di sp. 3.5 mm, aventi lo scopo di scongiurare pericolose sporgenze della trave superiore stessa.
    - Il montaggio dei due elementi terminali si attua interponendo tra palo e trave l'estremità del terminale dotata di n.° 4 asole 18x40, fissando il tutto impiegando i medesimi bulloni già dedicati al fissaggio della trave al palo come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".
    - L'altra estremità del terminale, dotata di n.° 1 asola 18x40 deve essere inserita all'interno della parte anteriore della trave, e fissata ad essa madiante n.° 1 bullone M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10).

1.11 Terminali speciali (Rif. Disegno 050-A190/01).

24. La barriera 3N.TU-bpl.13 è stata collaudata **senza** prevedere l'impiego di "elementi di inizio e fine tratta". E' facoltà del progettista avvalersi di terminali semplici o di sicurezza, ove reputato necessario.

1.12 Transizioni.

25. Per le transizioni della barriera 3N.TU-bpl.13 con le altre barriere stradali di sicurezza, i disegni 050-0867/02, 050-0867/03, 050-A016/00, 050-0868/02, 050-0868/03 e 050-A189/00 riportano le soluzioni di più comune impiego. In particolare:
    - Dis. 050-0867/02 – transizione barriera 3N.TU-bpl.13 H3 bordo ponte con barriera 3N.TU-brl.05 H3 bordo rilevato.
    - Dis. 050-0867/03 – transizione barriera 3N.TU-bpl.13 H3 bordo ponte con barriera 3N.TU-brl.05 H3 bordo rilevato.
    - Dis. 050-A016/00 – transizione barriera 3N.TU-bpl.13 H3 bordo ponte con barriera 3N.TU-brl.31 H2 bordo rilevato.
    - Dis. 050-0868/02 – transizione barriera 3N.TU-bpl.13 H3 bordo ponte con barriera 3N.TU-brl.08 H2 bordo rilevato.
    - Dis. 050-0868/03 – transizione barriera 3N.TU-bpl.13 H3 bordo ponte con barriera 3N.TU-brl.08 H2 bordo rilevato.
    - Dis. 050-A189/00 – transizione barriera 3N.TU-bpl.13 H3 bordo ponte con barriera 3N.TU-brl.23 H1 bordo rilevato.

1.13 Elementi per giunti di dilatazione (Rif. Disegno 050-0716/00).

26. La barriera 3N.TU-bpl.13 è predisposta (qualora si renda necessario) per assecondare i movimenti di scorrimento dell'impalcato in corrispondenza dei giunti di dilatazione. L'entità del movimento assicurato dai componenti dedicati a tale funzione è nell'ordine di ± 200 mm (per scorrimenti > 200 mm contattare l'Uff. Tecnico TUBOSIDER S.p.A.).
27. Gli elementi per giunti di dilatazione della barriera 3N.TU-bpl.13 sono costituiti dai seguenti componenti:
    - Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 14)
    - Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "2" (riferimento 15)
    - Trave superiore omega l=1490 per giunti di dilatazione (riferimento 16)
    - Trave superiore omega l=1390 per giunti di dilatazione (riferimento 17)
    - Manicotto omega l=704 per giunti di dil. (riferimento 18)

28. **Gli elementi per giunto di dilatazione devono essere installati in corrispondenza dell'interasse da 4500 mm della barriera 3N.TU-bpl.13 interessato dall'elemento di dilatazione presente sull'impalcato.**

29. ➢ INSTALLAZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA PER GIUNTI DI DILATAZIONE
    - In corrispondenza del giunto di dilatazione dell'impalcato, occorre sostituire l'elemento "standard" con i corrispondenti elementi che permettono di assecondare il movimento dell'impalcato.
    - Il nastro a tripla onda (riferimento 2) deve essere sostituito con n° 1 nastro per giunti di dilatazione tipo "2" (riferimento 15) e con n° 2 nastri per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 14) facendo in modo che le estremità dotate di asole 23x223 mm vengano posizionate in corrispondenza del giunto strutturale di dilatazione.
    - Il montaggio degli elementi per giunti di dilatazione del nastro a tripla onda si attua come indicato al paragrafo "1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda inferiore".

30. ➢ INSTALLAZIONE DELLA TRAVE SUPERIORE PER GIUNTI DI DILATAZIONE
    - In corrispondenza del giunto di dilatazione dell'impalcato, occorre sostituire l'elemento "standard" con i corrispondenti elementi che permettono di assecondare il movimento dell'impalcato.
    - La trave superiore omega 50x165x130 sp. 3.5 l=4490 (riferimento 6) deve essere sostituita con n° 1 trave superiore omega l=1490 per giunti di dilatazione (riferimento 16) e con n° 2 travi superiori omega l=1390 per giunti di dilatazione (riferimento 17).
    - In corrispondenza del giunto di dilatazione, il manicotto di giunzione omega 55x165x120 sp. 3.5 l=350 (riferimento 7) deve essere sostituito con n° 1 manicotto di giunzione 55x165x120 sp. 3.5 l=704 per giunti di dilatazione (riferimento 18).
    - Il montaggio degli elementi per giunti di dilatazione della trave si attua come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".

1.14 Installazione in presenza di curve.

31. Per il nastro a tripla onda (riferimento 2), nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 45 m impiegare nastri appositamente centinati con raggio uguale a quello della curva.
32. Per la trave superiore omega 50x165x130 sp. 3.5 l=4490 (riferimento 6), per raggi di curvatura inferiori a 30 m è necessario sostituire l'elemento standard con n° 3 elementi aventi medesima sezione ma di lunghezza pari a 1490 mm (riferimento 16) ed impiegando gli opportuni manicotti di giunzione (riferimento 8). Il mantaggio avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".

1.15 Accorgimenti particolari.

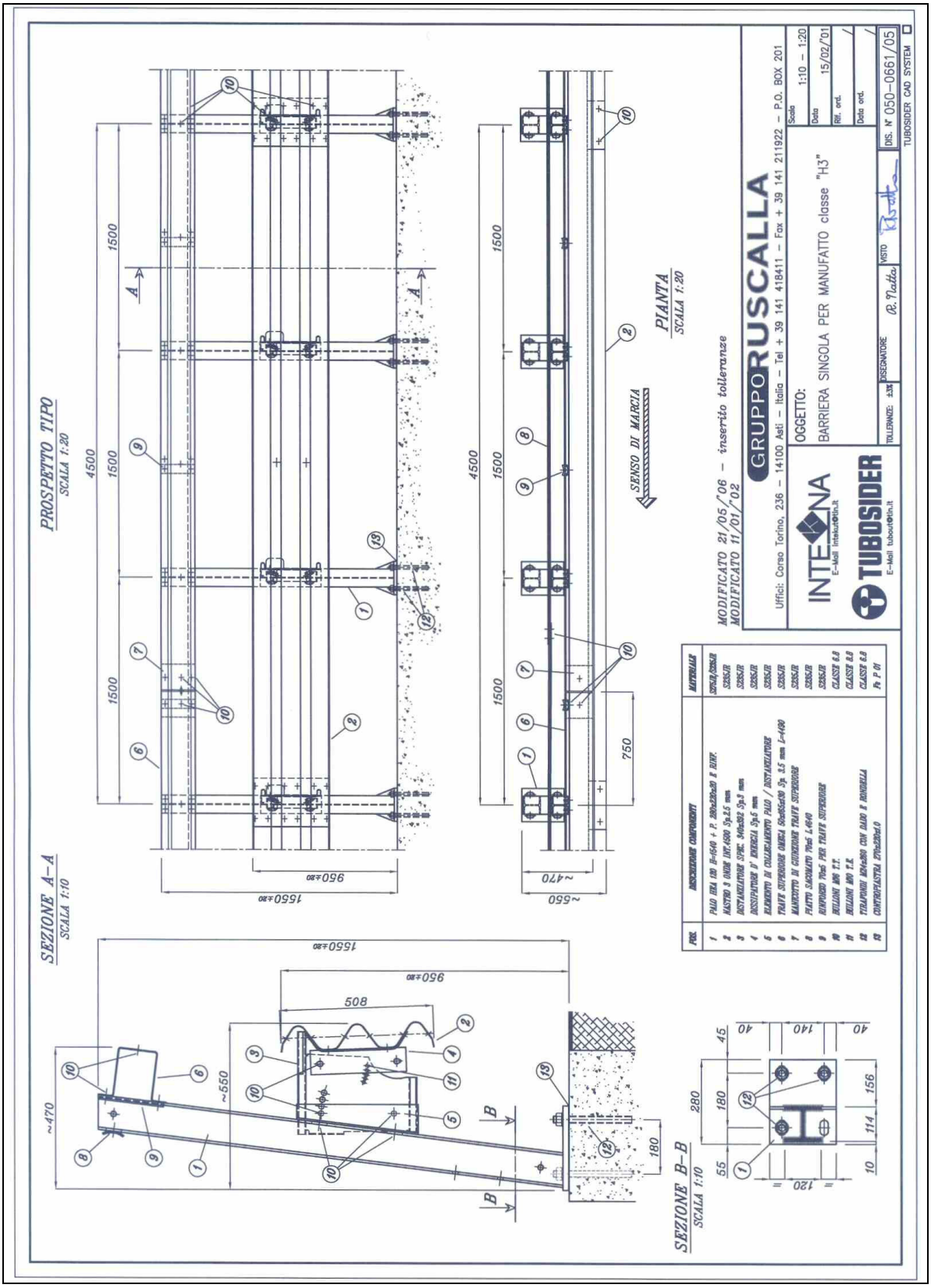
33. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

1.16 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.

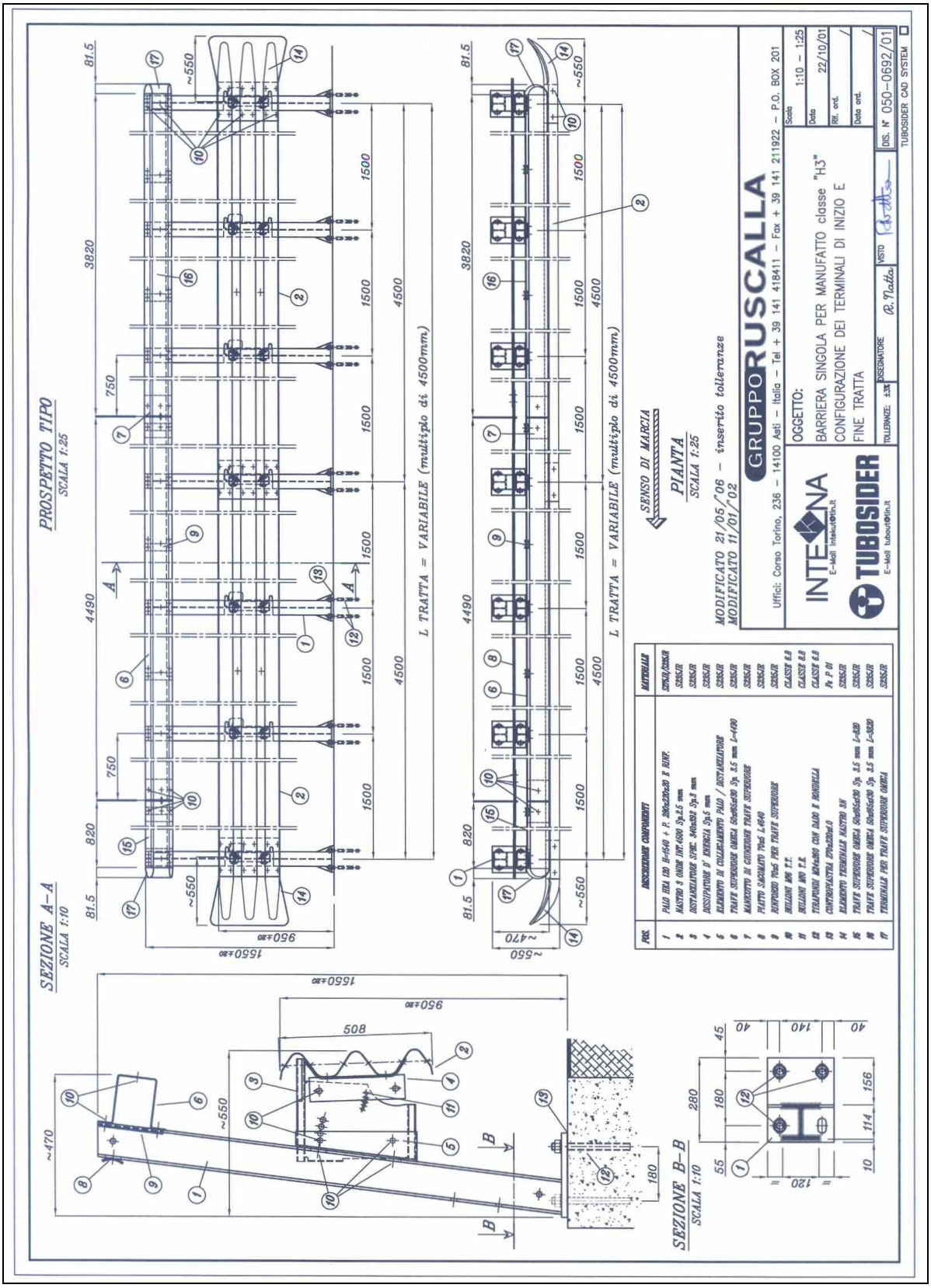
34. Per installazioni in ambito nazionale (Italia), le barriere omologate devono essere identificate con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che **dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione)**, in posizione protetta, ogni 100 m di estensione della barriera e, comunque, almeno una per ogni singola tratta.
    - La "targhetta" è costituita essenzialmente da:
        - Piastrina in acciaio riportante il nome del produttore, il numero progressivo di omologazione, la classe d'appartenenza della barriera, il tipo di barriera e la sua destinazione (conforme alle indicazioni della norma).
        - Fascetta di fissaggio al dispositivo.

35. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.
36. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: intorno al piatto sagomato posteriore, intorno alla diagonale di rinforzo, in corrispondenza dell'elemento distanziatore, ecc.)
37. Bloccare la "targhetta" d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

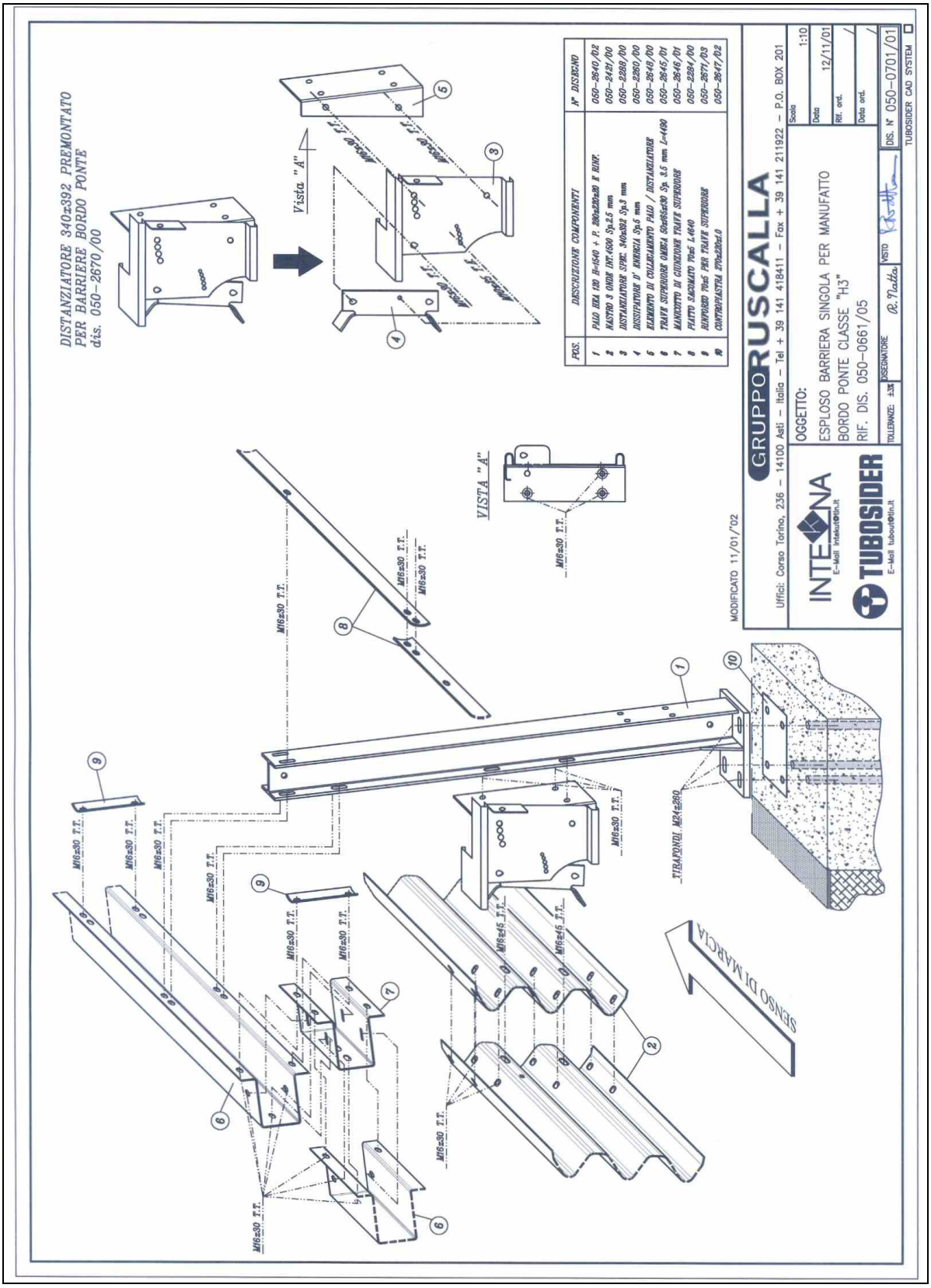
DISEGNO 050-0661/05
BARRIERA SINGOLA PER OPERA D'ARTE CLASSE "H3"



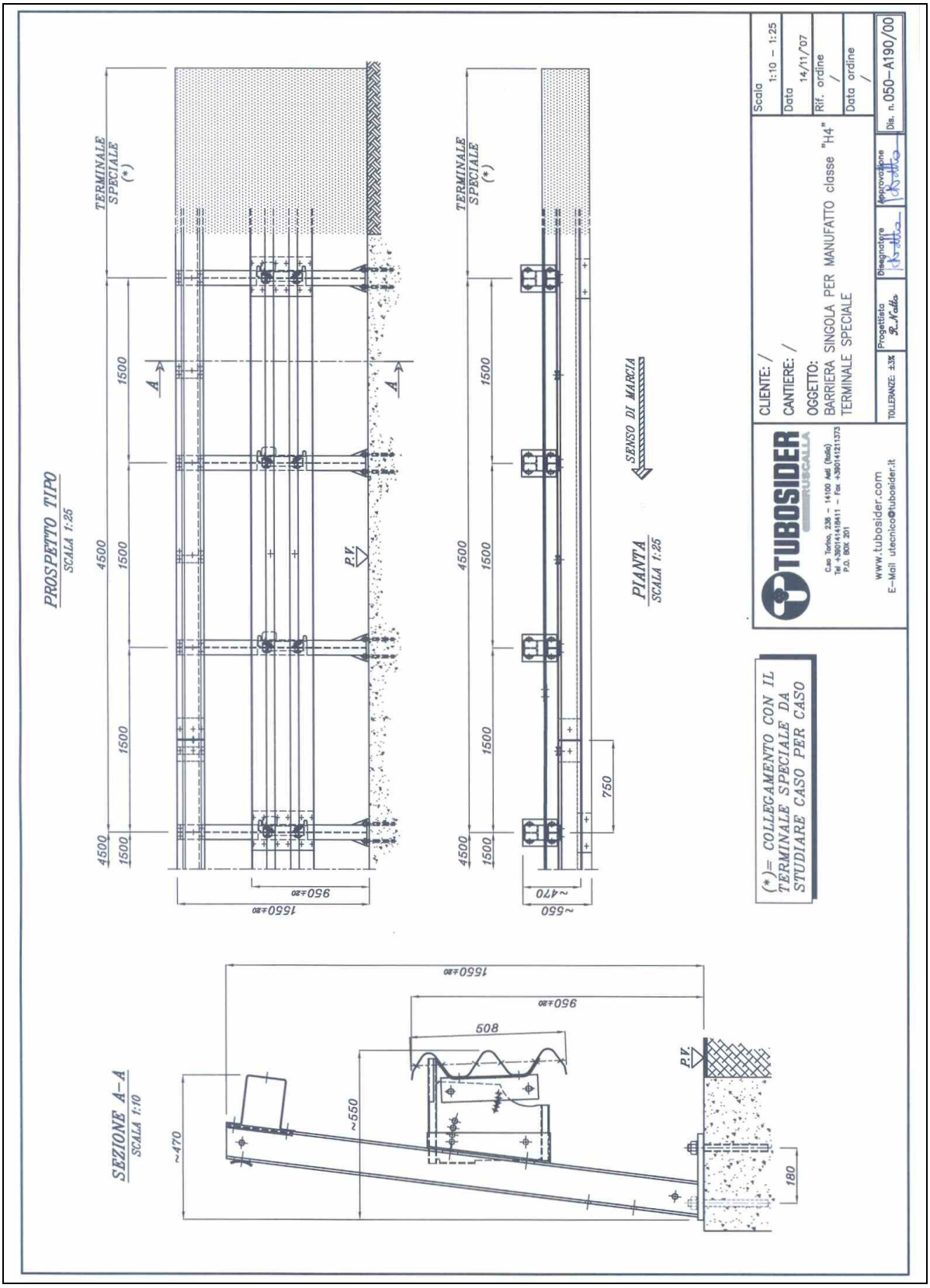
DISEGNO 050-0692/01
CONFIGURAZIONE INIZIO E FINE TRATTA



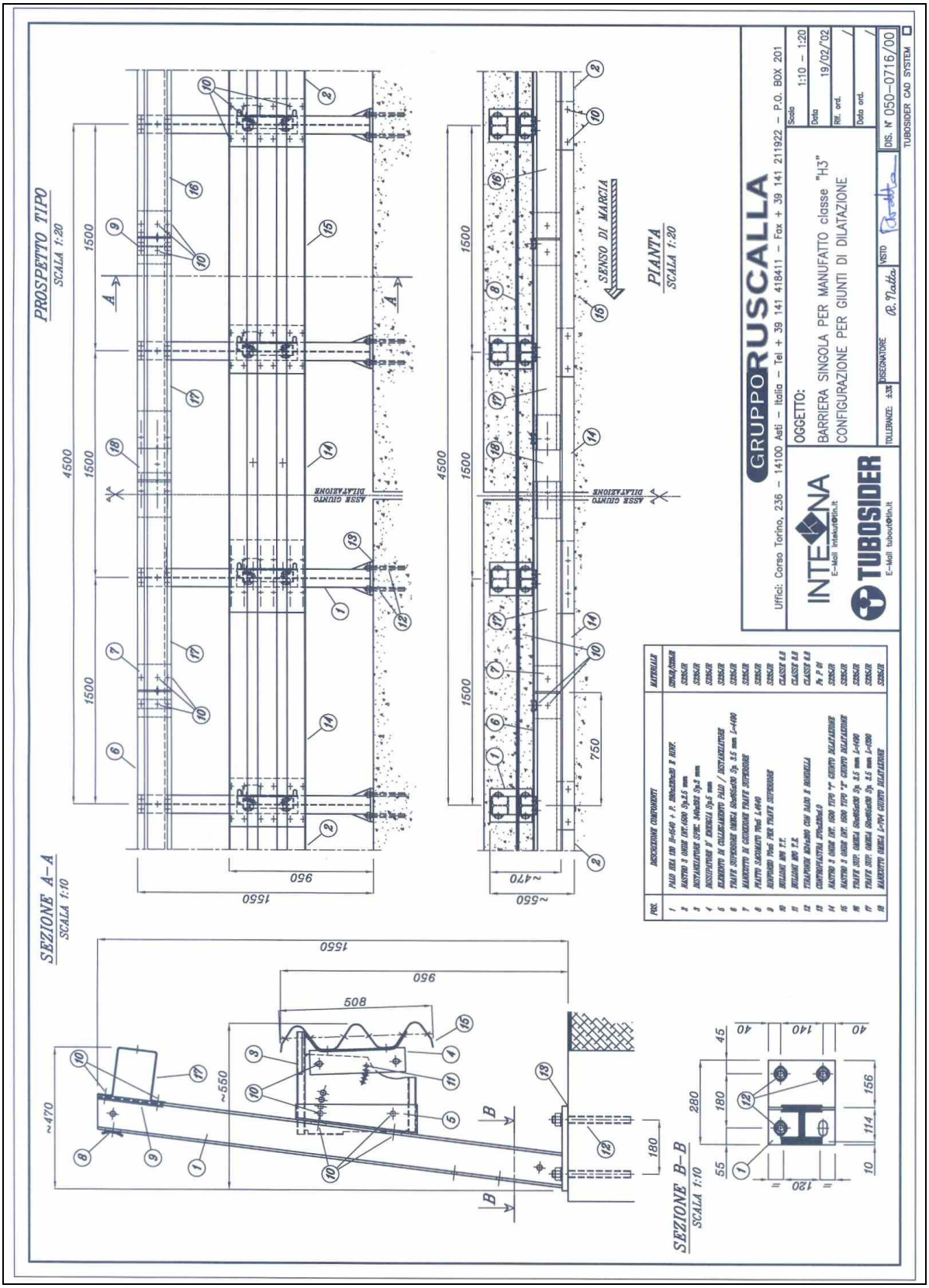
DISEGNO 050-0701/01
ESPLOSO ASSONOMETRICO



DISEGNO 050-A190/00
CONFIGURAZIONE TERMINALE SPECIALE

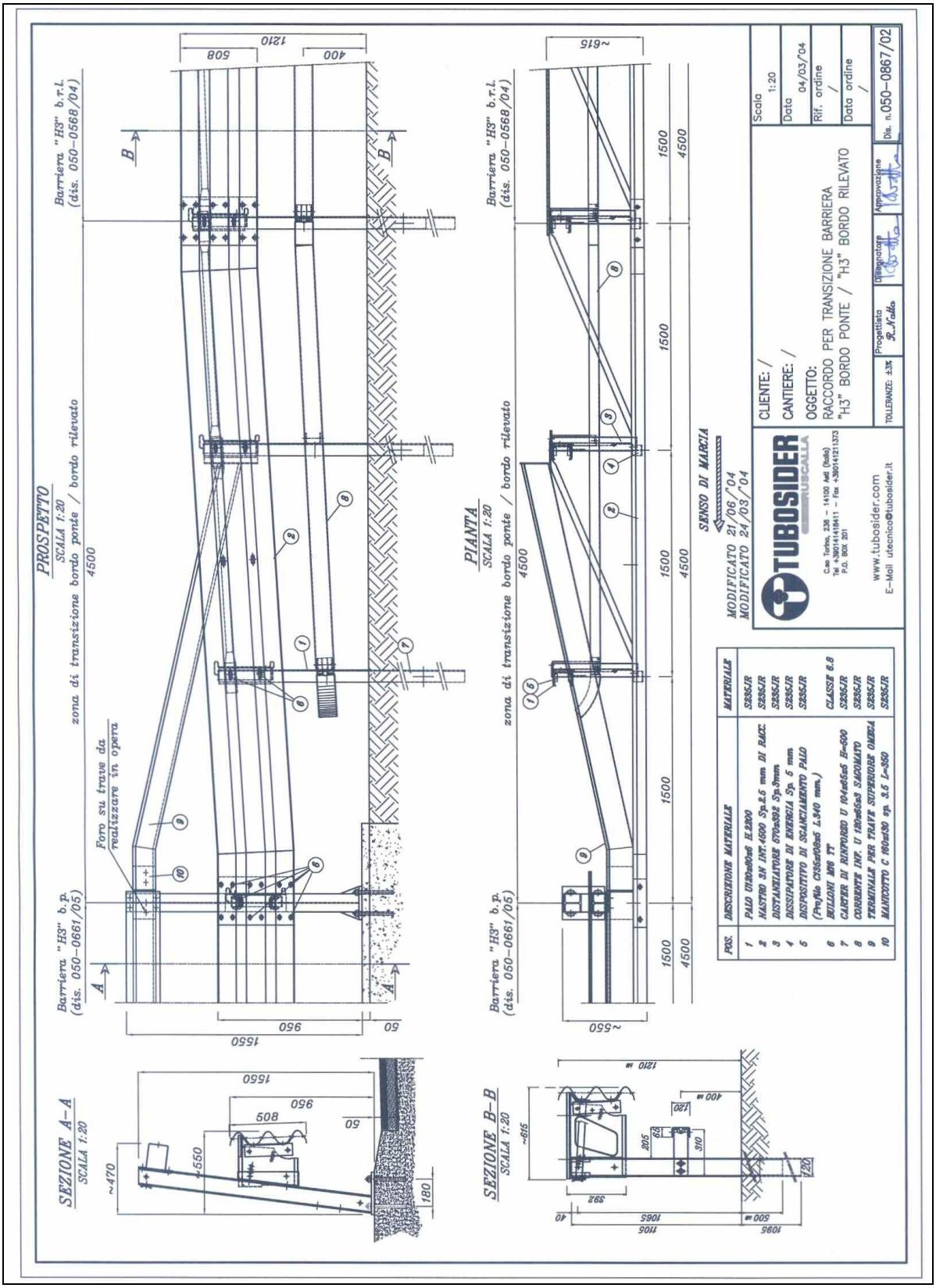


DISEGNO 050-0716/00
CONFIGURAZIONE PER GIUNTI DI DILATAZIONE



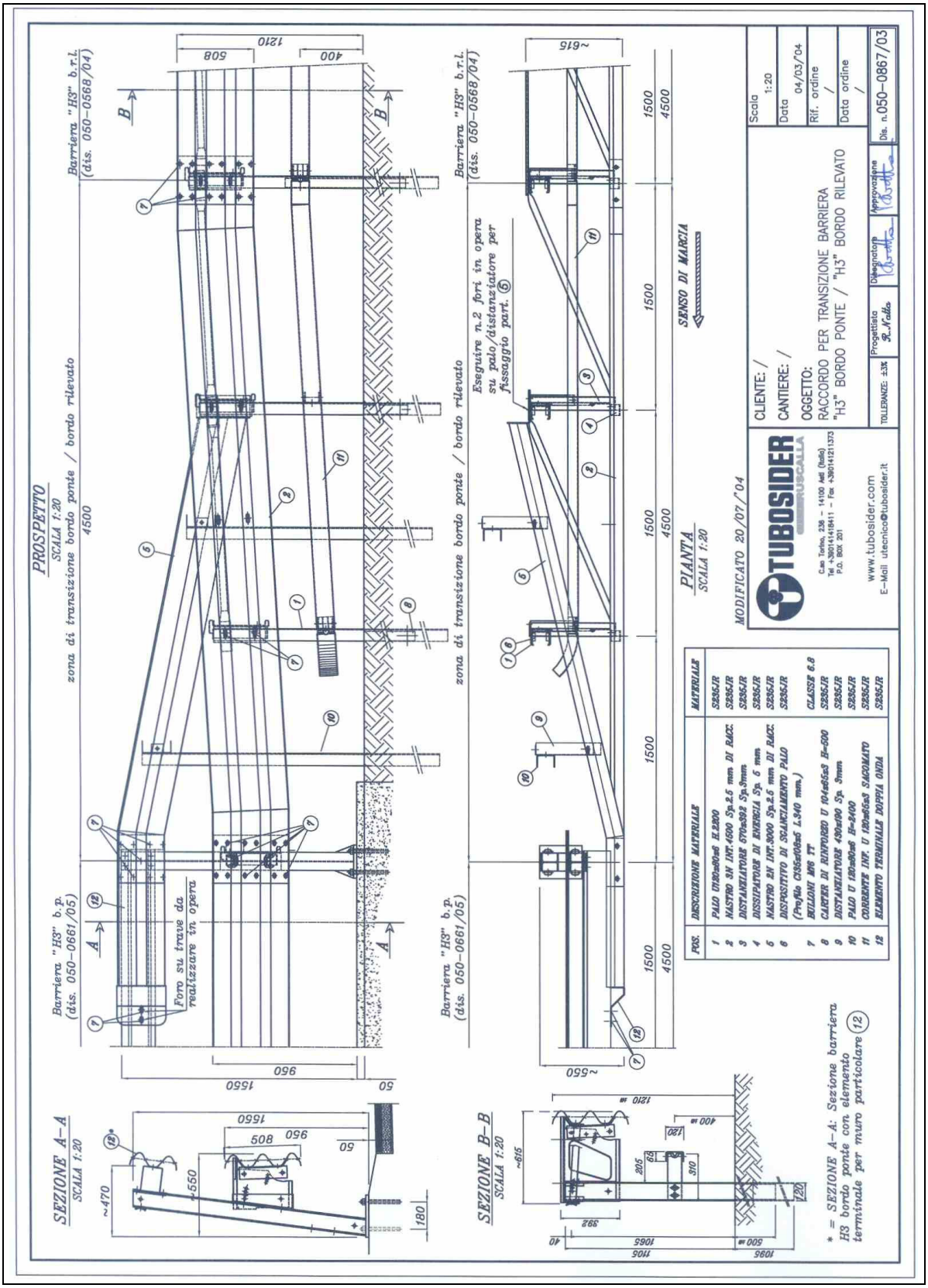
DISEGNO 050-0867/02

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H3 BORDO RILEVATO"



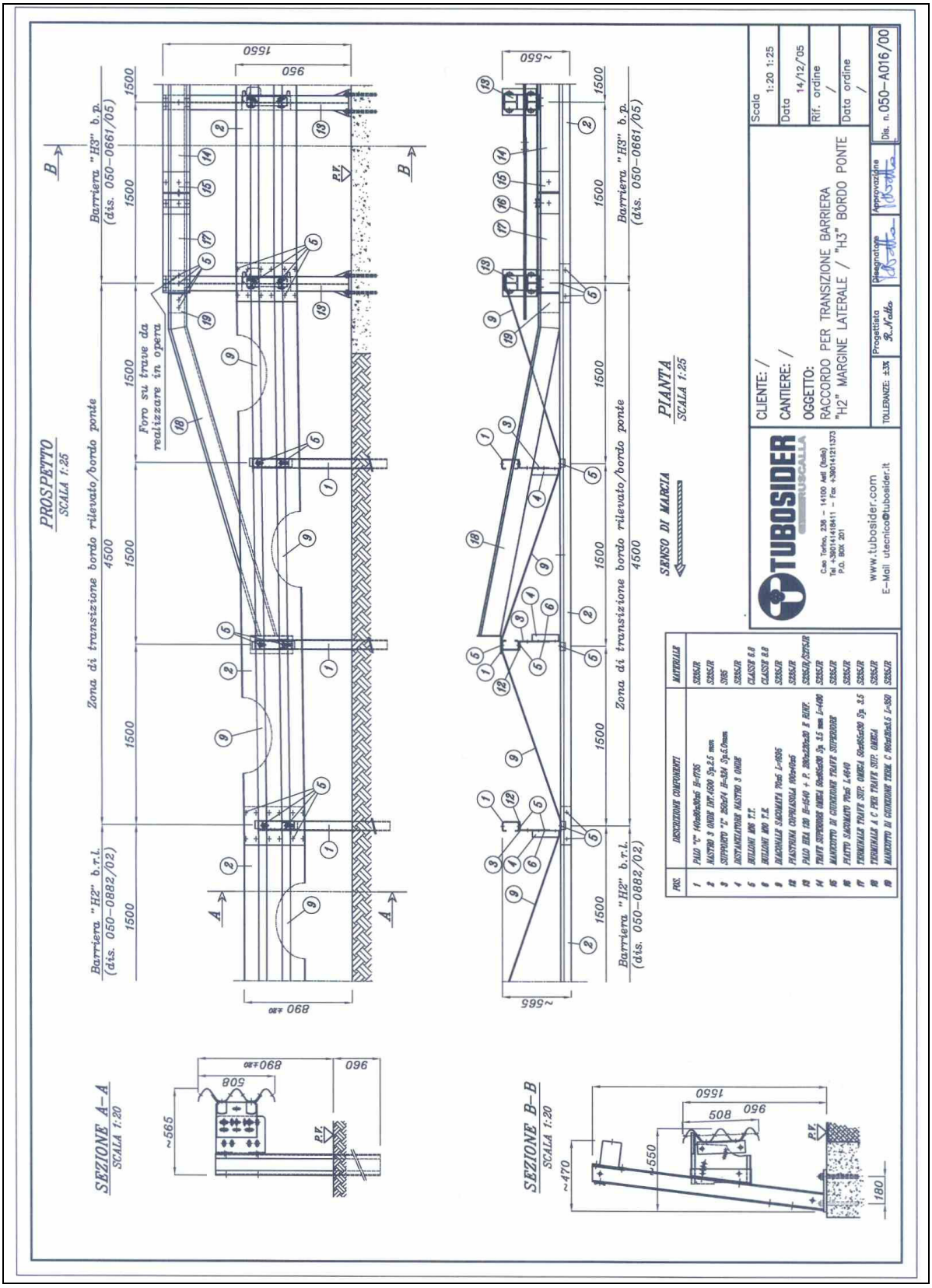
DISEGNO 050-0867/03

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H3 BORDO RILEVATO"



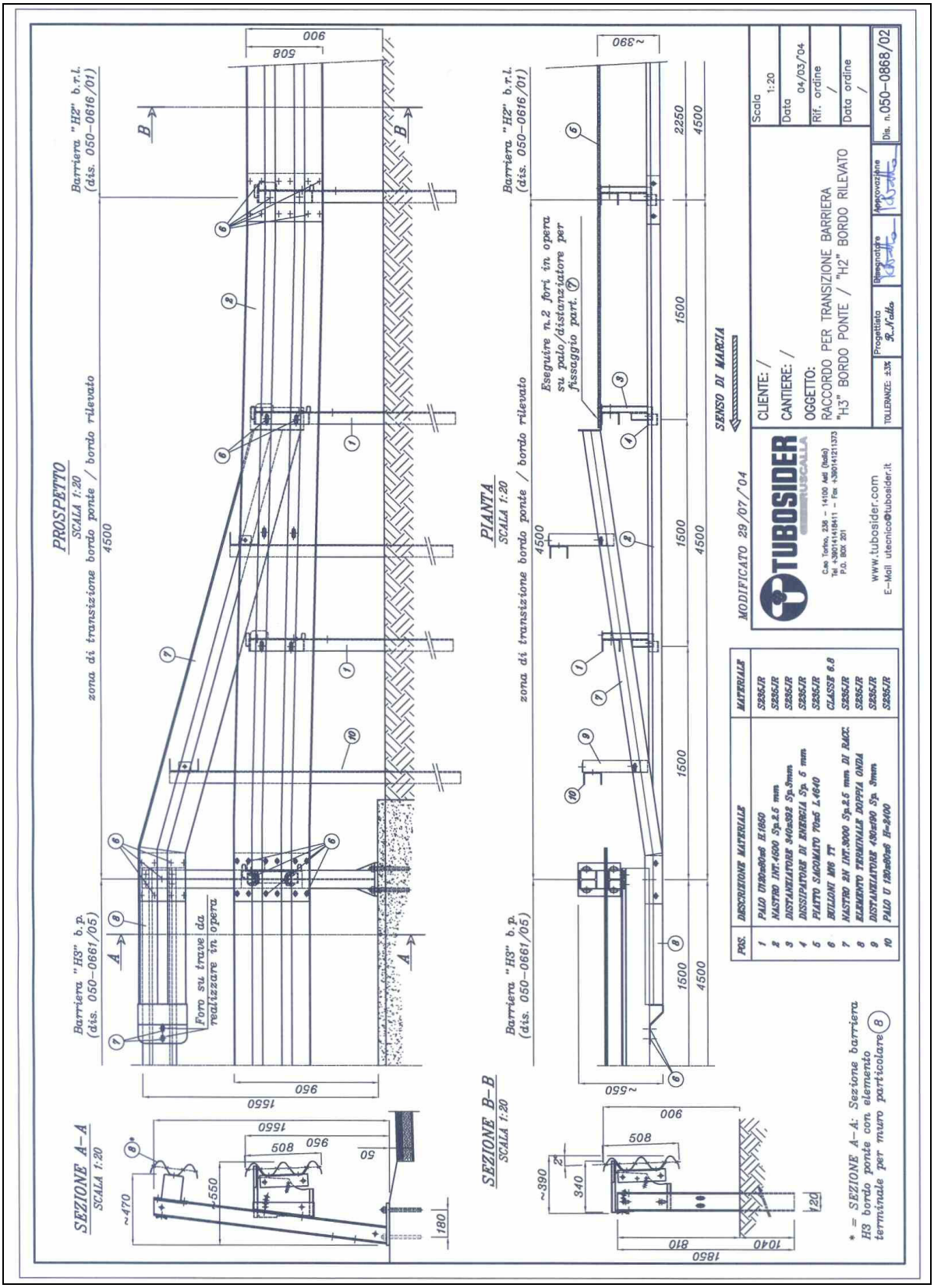
DISEGNO 050-A016/00

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H2 BORDO RILEVATO"



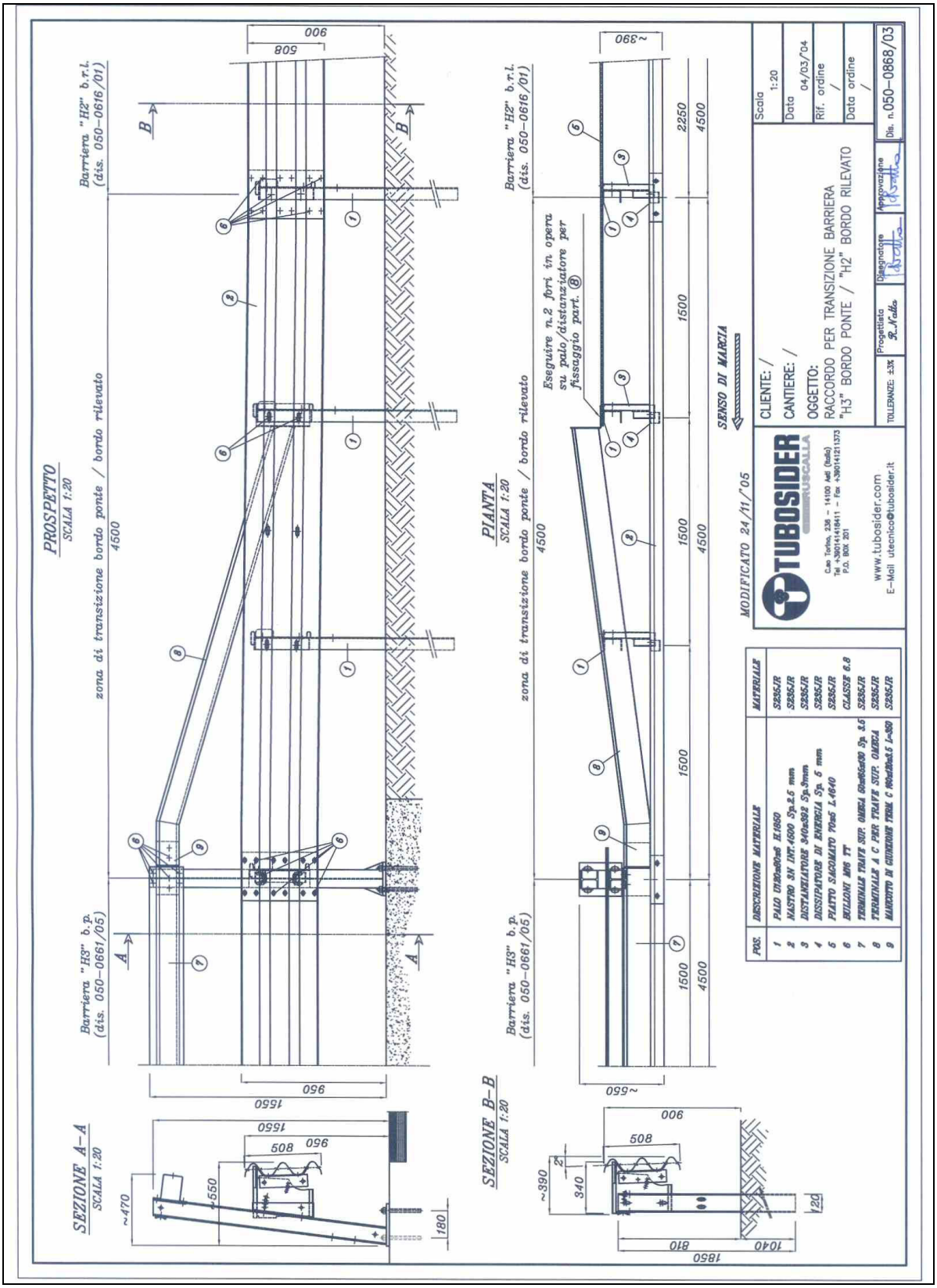
DISEGNO 050-0868/02

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H2 BORDO RILEVATO"



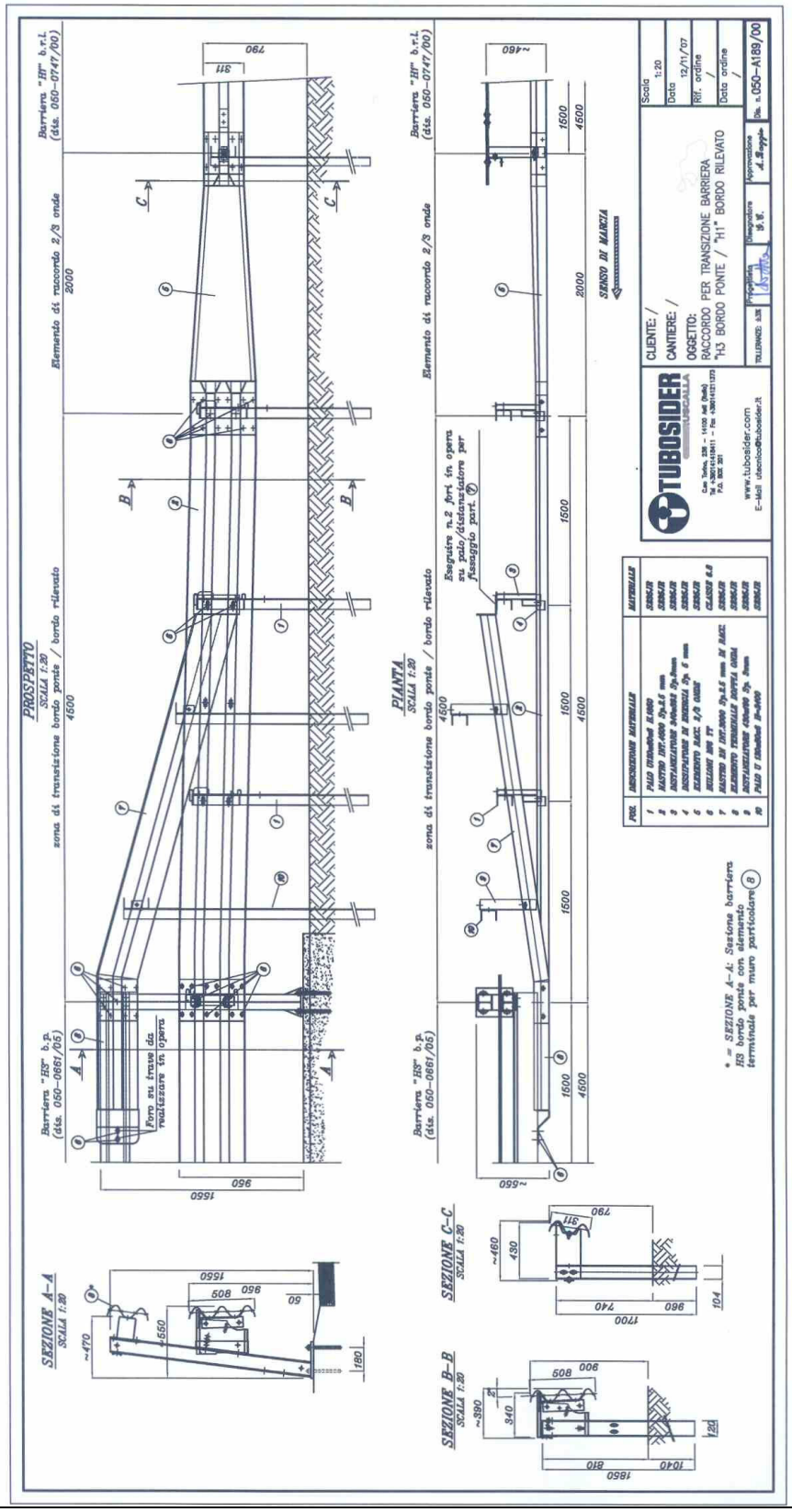
DISEGNO 050-0868/03

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H2 BORDO RILEVATO"



DISEGNO 050-A189/00

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H1 BORDO RILEVATO"



BARRIERA 3N.TU-bpl.13
DISTINTA MATERIALI "TIPO" PER 99,00 m D'INSTALLAZIONE

BARRIERA TRIPLA ONDA LATERALE OPERA D'ARTE classe "H3" - Norma ITALIANA

Riepilogo n.° totale elementi

Rif. dis.: **050-0661/05**

data: 27/03/'01 — data revisione: 12/02/'04
file: H3bpl_ITA.xls — n.° revisione: 4

INTERASSE m: 4.50
QUANTITA' m: 99.00 — **N° TRATTE:** - — **N° GIUNTI:** -

ANALISI PESI E DISTINTA MATERIALI

POS.	DESCRIZIONE	DIS. N.°	MODIFICA	CODICE	N.° TOTALE ELEMENTI: Kg cad. nero	N.° TOTALE ELEMENTI: N.° PEZZI TOTALI	N.° TOTALE ELEMENTI: PESO TOT
1	PALO HEA120 H=1540 + P. 280x220x20	050-2640/02	16/11/'01	-	39.97	66	2.638.02
2	CONTROPIASTRA 270x220x1	050-2647/02	11/01/'02	-	0.44	66	29.04
3	NASTRO 3N INT. 4500 Sp. 2,5	050-2421/00	-	-	70.36	22	1.547.92
4	DISTANZ. 340x392 PREMONTATO	050-2670/00	-	-	8.90	66	587.40
	DISTANZIATORE 340x392 Sp. 3 CON SCANSO	050-2288/00	13/03/'00	-	3.14		
	DISSIPATORE D' ENERGIA Sp. 5	050-2260/00	-	-	1.86		
	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00	-	-	0.12		
	BULLONE M10x25 TE + D + R classe 8.8	080-2336/00	-	-	0.05		
	ELEM. COLL. PALO /DISTANZIATORE	050-2648/00	-	-	3.49		
5	TRAVE OMEGA 50x165x130 Sp. 3.5 L=4490	050-2645/01	22/02/'01	-	65.36	22	1.437.92
6	MANICOTTO GIUNZ. TRAVE OMEGA	050-2646/01	22/02/'01	-	4.98	22	109.56
7	PIATTO SAGOMATO 70x5 L=4640	050-2284/00	-	-	12.11	22	266.42
8	RINFORZO 70x5 PER TRAVE OMEGA	050-2671/03	16/11/'01	-	0.55	66	36.30
9	PIASTRINA COPRIASOLA 100x40x5	050-2649/02	11/01/'02	-	0.15	132	19.80
10	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00	-	-	0.12	1.144	137.28
11	BULLONE M16x45 TT + D + R classe 6.8	080-2332/00	-	-	0.14	132	18.48
12	TIRAFONDO M24x260 classe 6.8	080-2329/02	16/11/'01	-	0.92	198	182.16
13	DADO M24 classe 6S	080-2127/00	-	-	0.11	198	21.78
14	RONDELLA M24	080-2128/00	-	-	0.04	198	7.92
15	RESINA PER TIRAFONDI	-	-	-	0.25	198	49.50
16	TRAVE OMEGA 50x165x130 Sp. 3.5 L=820	050-2679/00	-	-	11.86	-	-
17	TRAVE OMEGA 50x165x130 Sp. 3.5 L=3820	050-2680/00	-	-	55.68	-	-
18	TERMINALE PER TRAVE OMEGA	050-2681/01	12/02/'04	-	2.43	-	-
19	TERMINALE CON TUBO d.133 Sp. 4	050-2310/00	-	-	13.30	-	-
20	NASTRO 3N INT. 1500 Sp. 2,5 TIPO "1"	050-2757/00	-	-	26.84	-	-
21	NASTRO 3N INT. 1500 Sp. 2,5 TIPO "2"	050-2756/00	-	-	26.40	-	-
22	TRAVE OMEGA L=1490 PER GIUNTI TIPO "1"	050-2760/00	-	-	21.60	-	-
23	TRAVE OMEGA L=1390 PER GIUNTI TIPO "2"	050-2761/00	-	-	20.13	-	-
24	MANIC. GIUNZ. TRAVE OMEGA PER GIUNTI	050-2762/00	-	-	9.24	-	-
25	PIASTRINA IDENTIFICATIVA	050-2844/00	-	-	-	-	-
26	FASCETTA FISS. PIASTR. IDENTIFICATIVA	-	-	-	-	-	-
27	MANUALE D'INSTALLAZIONE	-	-	-	-	-	-
28	0	-	-	-	-	-	-
29	0	-	-	-	-	-	-
30	0	-	-	-	-	-	-
31	0	-	-	-	-	-	-
32	0	-	-	-	-	-	-
						Kg. TOT.	**7040.00**

Peso totale per una lunghezza di ml. **99.00** in n.° - tratte Kg. **7040.00** (al nero)
Peso totale per una lunghezza di ml. **99.00** in n.° - tratte Kg. **7251.20** (zincato secondo EN ISO 1461)

PESO ZINCATO TOTALE= 7251.20 Kg. (con zinco al 3% sul peso al nero)

UFFICIO TECNICO -

0075_MI_3N.TU-brl.03.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO LATERALE - CLASSE H2 – SIGLA: 3NTU-brl.03

Indice

Introduzione 2
Descrizione della Barriera 2
Caratteristiche del supporto 4
Materiali impiegati 4
Modalità d'installazione 4
Installazione in curva 6
Disegni tecnici 6
Coppie di serraggio 6
Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 6
Manutenzione del dispositivo ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**
Durabilità 7
Tolleranze geometriche 7
Risultati delle prove in scala reale 8
Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione 8

Introduzione

Scopo del presente manuale è quello di fornire all'utilizzatore del sistema di sicurezza "3NTU-brl.03" le principali informazioni necessarie ad un corretto utilizzo del dispositivo.

Codice Identificativo della Barriera : 3NTU-brl.03

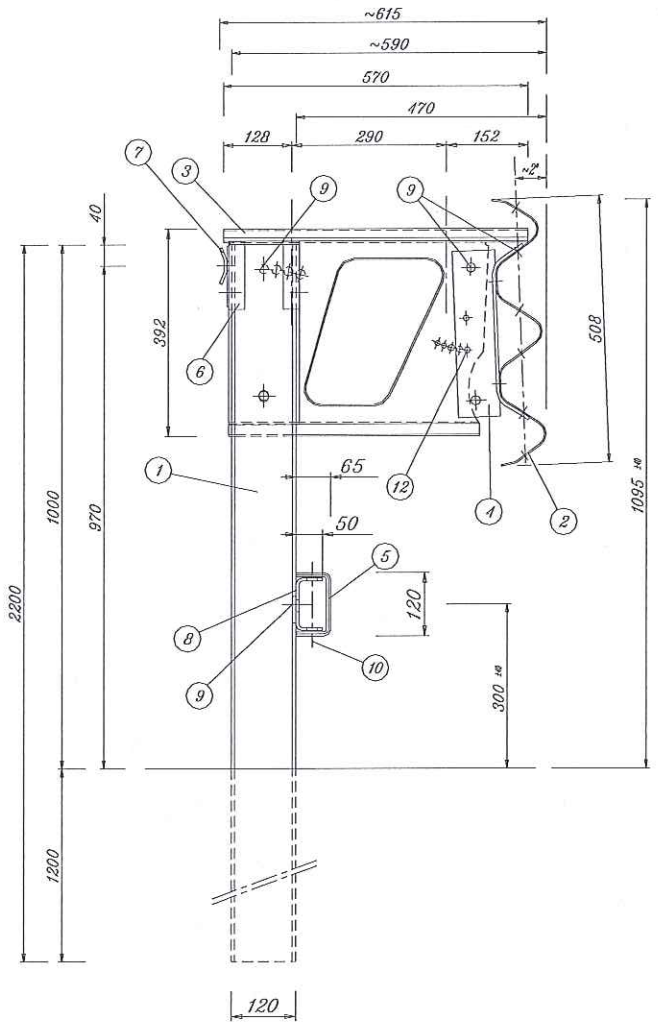


Figura 1 Vista laterale della barriera 3NTU-brl.03

Descrizione della Barriera

Il dispositivo in oggetto è costituito da una barriera stradale di Classe H2 installata su rilevato.

La classe H2, corrispondente ad un livello di contenimento Lc = 288kJ, vale a dire per contenimento in tratti stradali ove si ipotizzi un urto convenzionale di veicolo di 13000 kg di massa, collidente ad una velocità di 70 km/h e con angolo relativo d'impatto di 20°. L'altezza della barriera è di 1095 mm

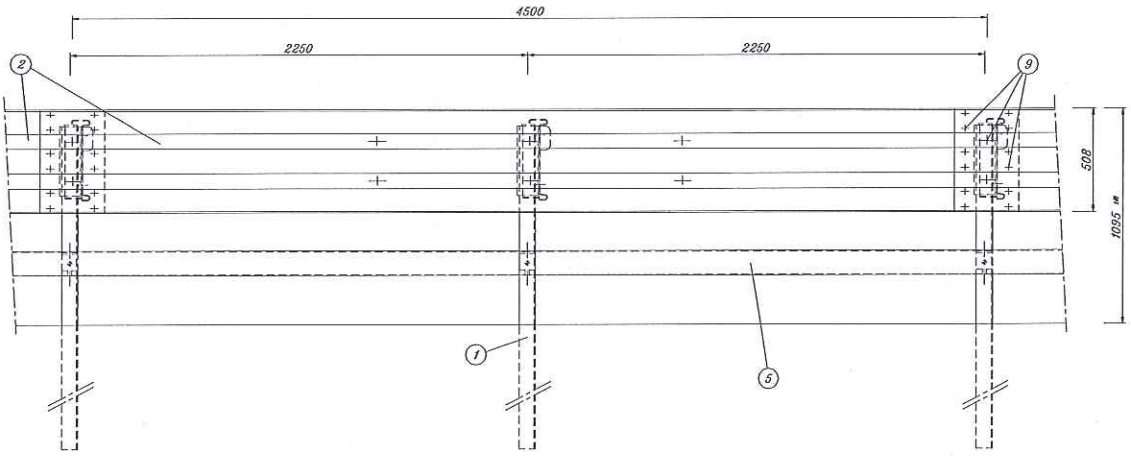


Figura 2: Vista frontale della barriera 3NTU-brl.03

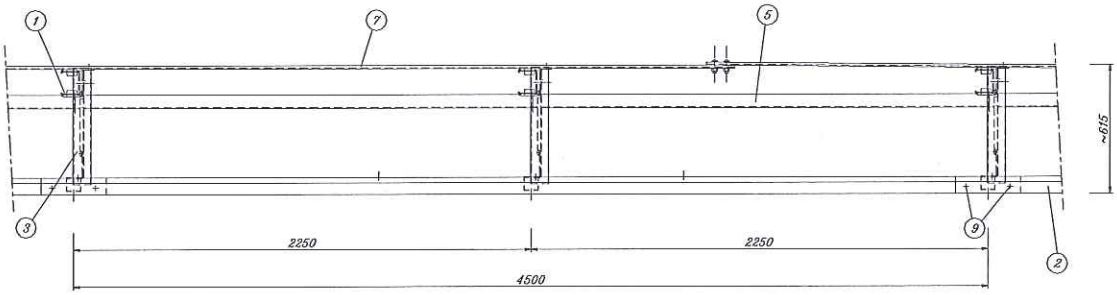


Figura 3: Vista dall'alto della barriera 3NTU-brl.03

La barriera, con appositi raccordi, permette di realizzare la continuità con le analoghe barriere da bordo laterale e da bordo ponte in classe H4, H3 e H2, eventualmente installate in tratti adiacenti quella in esame.

Per i dettagli realizzativi si rimanda ai disegni di progetto.

Lunghezza minima di impiego della barriera

Il prototipo della barriera che è stato sottoposto ai test prescritti dalle norme di riferimento, costituite dal D.M. 21 Giugno 2'004, n. 2367 e dalla norma europea EN 1317, parte 1 e parte 2, ha una lunghezza di 90 m nella prova per veicolo leggero e per veicolo pesante.

Si consiglia pertanto di utilizzare il sistema longitudinale in tratti di lunghezza eguale oppure maggiore a 116 metri, lunghezza che ha dimostrato, nelle condizioni di prova, di offrire un funzionamento corretto con prestazioni piene e totali.

Per installazioni di lunghezza inferiore al tratto sottoposto a test non si esclude la possibilità di impiego della barriera - nelle particolari e specifiche condizioni previste dal D.M. 21.06.2004 - ma sarà cura e responsabilità del progettista delle applicazioni valutare - caso per caso - la effettiva possibilità di ottenere un positivo e corretto comportamento del sistema.

Caratteristiche del supporto

Il terreno di supporto nel quale sono stati infissi i paletti della barriera è un terreno costituito da ghiaia in matrice sabbioso limosa di classificazione A1-a, secondo la normativa CNR UNI 10006.

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash si è impiegato unicamente l'acciaio Fe 360 (S235JR) per tutti gli elementi componenti della stessa.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda ed esagonale in acciaio di classe 4.6, 6.8 ed 8.8.

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi.

I vari componenti dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale deve essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino o compattazione del terreno di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 226.0 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* della pavimentazione);
4) Unire insieme i primi dissipatori d'energia, il distanziatore ed il dispositivo di sganciamento; assemblare poi questo gruppo sulla sommità superiore del palo di sostegno con gli appositi bulloni;
5) Assemblare i nastri, precedentemente disposti sul terreno, ai dissipatori e fra loro, utilizzando i bulloni e le piastrine previste.
6) Assemblare i tenditori posteriori ai distanziatori e fra loro.
7) Assemblare sul palo i supporti dei correnti inferiori.
8) Assemblare i correnti inferiori ai supporti e fra loro.
9) Bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria previo controllo delle quote e dell'allineamento.
10) L'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto del disegno esecutivo e delle norme di sicurezza vigenti.

Installazione in curva

Le modalità d'installazione in curva sono pressoché simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

- in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;
- disporre per terra le lame parallele al filo. Sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- infiggere i paletti nel terreno prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
- installazione del resto della barriera.

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 40,00m, i pezzi non hanno bisogno di calandratura e il gioco nelle asole della lama è sufficiente a recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 40,00 m, le lame dovranno essere calandrate in funzione del raggio desiderato.

Disegni tecnici

Nelle pagine seguenti, sono riportati i disegni tecnici della barriera utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE.

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni M16	90 ± 10
Bulloni M10, classe 8.8	10 ± 2
Bulloni M10, classe 4.6	30 ± 5
Bulloni M10, classe 6.8	40 ± 5
Bulloni M14, classe 6.8	40 ± 5

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.

Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati provvedendo a rincalzare, riprofilare e ricompattare il rilevato autostradale, prima dell'installazione dei nuovi elementi, per tutta la zona in cui sono stati rimossi i paletti.
I nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-10 del capitolo "Modalità d'installazione".

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dall'Ente gestore, mirate a rilevare visivamente lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della sorveglianza visiva, approfondendo l'analisi per le parti non visibili del dispositivo. La sorveglianza visiva dovrà riguardare anche lo stato di conservazione del margine autostradale (banchina) su cui il gestore dovrà, se necessario, operare con riprofilature e ricariche.

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

Risultati delle prove in scala reale

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato AISICO (SP 27 del Cavaliere Km 2+500, 67064 Pereto - AQ) nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente riassunto e un commento sull'esito delle prove di crash.

Rapporto di Prova n. 996 del 17 luglio 2013 (Fiat UNO)

Codice rapporto di prova:	996
Classe di riferimento :	H2-TB11
Valore Indice ASI :	1.1
Valore Indice THIV :	26 Km/h < 33
Indice V.C.D.I. :	RF0100000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Rapporto di Prova n. 997 del 17 luglio 2013 (IVECO)

Codice rapporto di prova:	997
Classe di riferimento :	TB51 (H2)
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica normalizzata :	1,60 m.
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo :	1,90 m.
Intrusione del veicolo normalizzata :	2,10 m.

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste

dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.

- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 3 Ottobre, 2013

0076_MI_3N.TU-brl.05.pdf

1. MODALITÀ D'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-0568/04)

Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento

1. La barriera sarà posizionata in modo che il filo dell'onda superiore del nastro cada sul limite della pavimentazione stradale.
2. I montanti devono essere infissi nel terreno all'interasse ed alla profondità d'infissione prescritte.

1.2 Infissione dei montanti

3. Il corretto posizionamento del palo ad "U" (riferimento 1), anima da 120 mm ed ali da 80 mm, è il seguente:

- L'estremità superiore del palo è quella contraddistinta dalle asole 12x22 mm predisposte per l'innesto del distanziatore (dispositivo di sganciamento)
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 120 mm orientata in senso ortogonale alla strada ed opposta alla direzione di marcia –SCHEMA 1 e 2- .

4. Unire il carter (riferimento 14) al palo, usando n° 1 bullone M14 testa esagonale classe 6.8 (riferimento 10) lunghezza 140 mm. Accertarsi che il filo superiore del carter disti circa 1095 mm dall'estremità inferiore del palo.
5. In caso di terreni particolarmente duri e di trovanti che rendono difficoltosa l'infissione dei pali, il bullone M14 (riferimento 10) può essere sostituito da n° 2 bulloni di tipo M16x45 testa esagonale classe 10.9.
   - Procedere all'infissione dei montanti con idonea attrezzatura vibrante od a percussione fino a raggiungere la profondità richiesta. Si raccomanda di non deformare la testa del sostegno durante le operazioni di infissione. Rispettare il posizionamento in verticale.

1.3 Posizionamento del corrente inferiore

6. Collegare il corrente inferiore (riferimento 5) al suo supporto (riferimento 8) facendo collimare i fori del corrente con quelli disposti all'estremità del supporto.
7. Per il fissaggio utilizzare n° 1 bullone M14 testa esagonale classe 6.8 (riferimento 10) lunghezza 140 mm.
8. Il collegamento tra correnti inferiori si attua in corrispondenza delle rastremazioni d'estremità, in modo analogo a 7.

1.4 Posizionamento dei distanziatori

9. Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito premontato (dis. 050-2307/01 mod. 29/04/'99):

- Innestare il sistema di sganciamento (riferimento 6) all'estremità superiore del palo:
  - Per applicazioni su margine laterale destro il distanziatore appoggerà contro l'anima del palo –SCHEMA 1-.
  - Per applicazioni su margine interno e/o margine laterale sinistro il distanziatore appoggerà contro le ali del palo –SCHEMA 2-.
- Fissare il distanziatore al palo mediante bulloni M10 testa esagonale classe 4.6 (riferimento 11) lunghezza 30 mm.

10. Il supporto per il corrente inferiore (riferimento 8) deve essere fissato al palo agendo sulle 2 asole 18x50 mm disposte lungo l'anima del palo. L'anima da 95 mm del supporto appoggerà contro il palo.

- Fissare il supporto al palo mediante n° 2 bulloni M16 testa tonda classe 6.8 (riferimento 9) lunghezza 30 mm.

1.5 Assemblaggio e posizionamento della trave superiore

L'assemblaggio della trave superiore avviene in due fasi.

11. Fase A

- Fissaggio della diagonale di rinforzo (riferimento 13), simultaneamente al piatto sagomato (riferimento 7), al distanziatore in corrispondenza del foro a goccia presente sul risvolto nel lato posteriore del distanziatore stesso utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16 testa tonda classe 6.8 (riferimento 9) lunghezza 45 mm.
  - La diagonale deve essere orientata secondo il senso di marcia –SCHEMA 3-.

12. Fase B

- Fissaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) all'asola inferiore del dissipatore d'energia (riferimento 4) utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16 testa tonda classe 6.8 (riferimento 9) lunghezza 45 mm unitamente alla piastrina copriasola.
- Inserimento della diagonale di rinforzo, nella sua estremità libera, tra il nastro a tripla onda ed il dissipatore d'energia e procedere all'accoppiamento utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16 testa tonda classe 6.8 (riferimento 9) lunghezza 65 mm unitamente alla piastrina copriasola.
  - Il fissaggio viene effettuato sull'asola superiore del dissipatore.

13. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento tra i piatti sagomati posteriori. La giunzione bullonata si applica alla sovrapposizione del tratto terminale dei piatti adiacenti (140 mm circa di sovrapposizione) mediante l'impiego di n° 2 bulloni M16 testa esagonale classe 6.8 (riferimento 9) lunghezza 30 mm.

14. Una volta ultimata la fase B procedere al collegamento tra nastri, tenendo conto del senso di marcia (in maniera che ogni elemento sia sovrapposto al successivo in modo da evitare risalti rispetto alla direzione del traffico).

- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16 testa tonda classe 6.8 (riferimento 9) lunghezza 30 mm.
- Il serraggio dei bulloni deve essere svolto in due tempi:

- Avvitare fino a battuta tutti e 12 i bulloni in modo che i nastri si assestino e si sovrappongano.
- Portare alla coppia di serraggio richiesta tutti e 12 i bulloni.

1.6 Allineamento della barriera e serraggio bulloni

15. La trave superiore deve essere posizionata all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il dispositivo di sganciamento con il palo.
16. Il corrente inferiore deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il supporto del corrente con il palo.
17. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella

Bullone TIPO	**POSIZIONE**	**COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) ***	
		Minima	*Media*
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastri tripla onda	80	90
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento nastro-diagonale-distanziatore	50	60
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento distanziatore-diagonale-piatto sagomato	50	60
M 10 T.T. classe 4.6	Collegamento palo-dispositivo di sganciamento	10	15
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento palo- supporto corrente inferiore	50	60
M14 T.E. classe 6.8	Collegamento corrente inferiore- supporto	30	40
M14 T.E. classe 6.8	Collegamento palo- carter	60	70

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto TUB/BSI-131/1106, barriera bordo laterale H3.

1.7 Terminali (Rif. Disegno 050-0588/03)

Il terminale MITRED del nastro a tripla onda è costituito essenzialmente da:

- Nastro (M1) tripla onda di collegamento alla tratta standard della barriera stradale
- Nastro (M2) tripla onda interrato.

18. La corretta realizzazione del terminale MITRED, deve prevedere l'esecuzione di uno scavo di idonee dimensioni atto ad ospitare l'alloggiamento del nastro interrato (M2).
19. I primi tre pali di sostegno del nastro (M1) devono essere muniti del distanziatore ma vengono montati senza l'impiego del carter di rinforzo.
20. I rimanenti tre pali di sostegno del nastro (M2) sono invece collegati direttamente al nastro senza l'impiego sia del distanziatore sia del carter di rinforzo.
21. Il piatto sagomato viene interrotto in corrispondenza del terzo palo costituente il gruppo terminale MITRED
22. Il corrente inferiore viene interrotto in corrispondenza dell'ultimo palo costituente la tratta standard della barriera ed è munito degli appositi elementi di fine tratta.

23. Un volta completate le operazioni di montaggio di tutti i componenti il gruppo terminale MITRED, è indispensabile provvedere ad un accurato riempimento dello scavo facendo particolare attenzione anche al compattamento del terreno rimosso.

1.8 Controlli e precauzioni

24. Verificare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.
25. In caso di carenza di vincolo od altre particolari situazioni, la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di particolari opere od accorgimenti di rinforzo.
26. Qualora il rifiuto interessi più sostegni contigui, l'Impresa esecutrice è tenuta a sospendere la infissione e avvertire tempestivamente la Direzione Lavori perchè questa possa assumere le decisioni circa i criteri di ancoraggio da adottare.

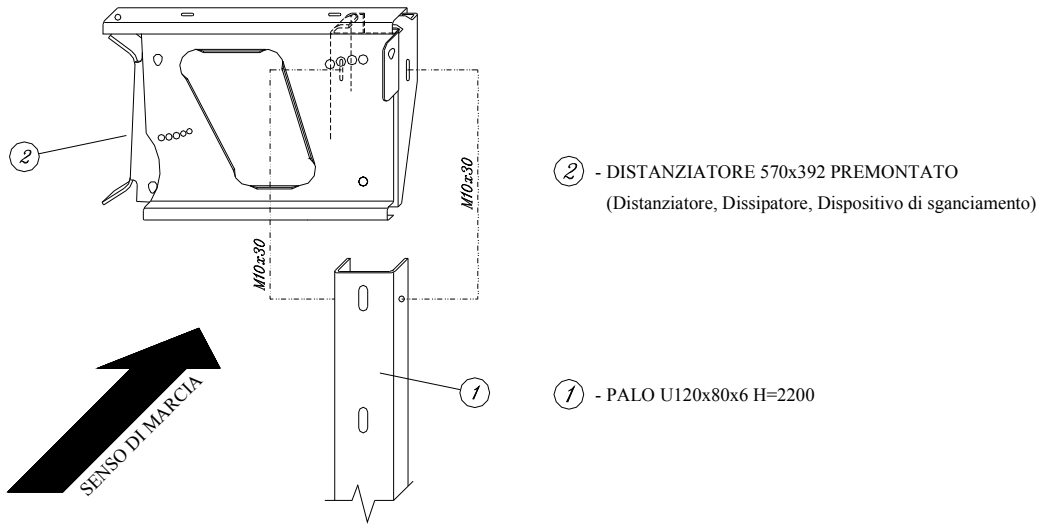
1.9 Accorgimenti particolari

27. Nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 50 m impiegare nastri appositamente centinati con raggio uguale a quello della curva.
28. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

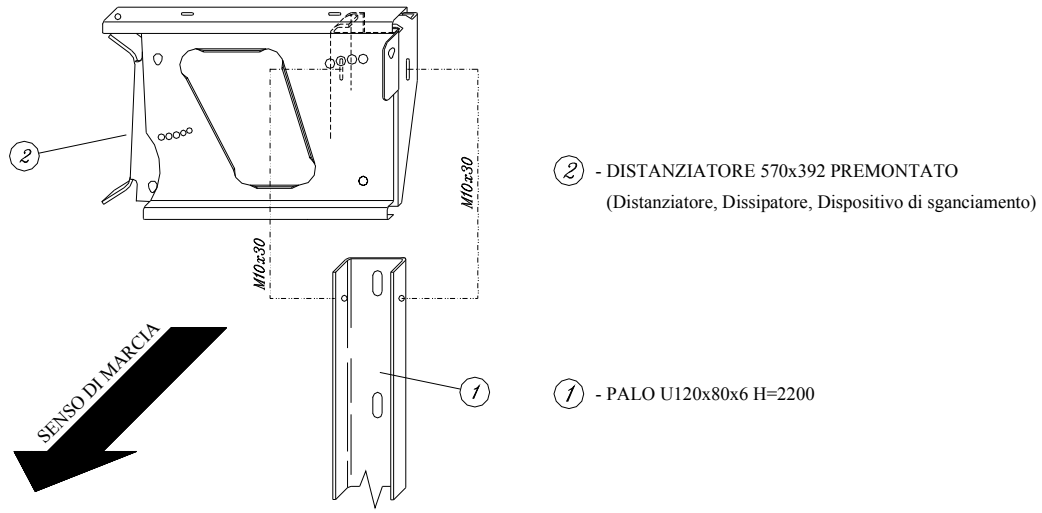
1.10 Marchio d'identificazione del prodotto omologato

29. Per installazioni in ambito nazionale (Italia), le barriere omologate devono essere identificate con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che **dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione)**, in posizione protetta, ogni 100 m di estensione della barriera e, comunque, almeno una per ogni singola tratta.
    - La "targhetta" è costituita essenzialmente da:
        - Piastrina in acciaio riportante il nome del produttore, il numero progressivo di omologazione, la classe d'appartenenza della barriera, il tipo di barriera e la sua destinazione (conforme alle indicazioni della norma).
        - Fascetta di fissaggio al dispositivo.
30. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.
31. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: intorno al piatto sagomato posteriore, intorno alla diagonale di rinforzo, in corrispondenza dell'elemento distanziatore, ecc.)
32. Bloccare la "targhetta" d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

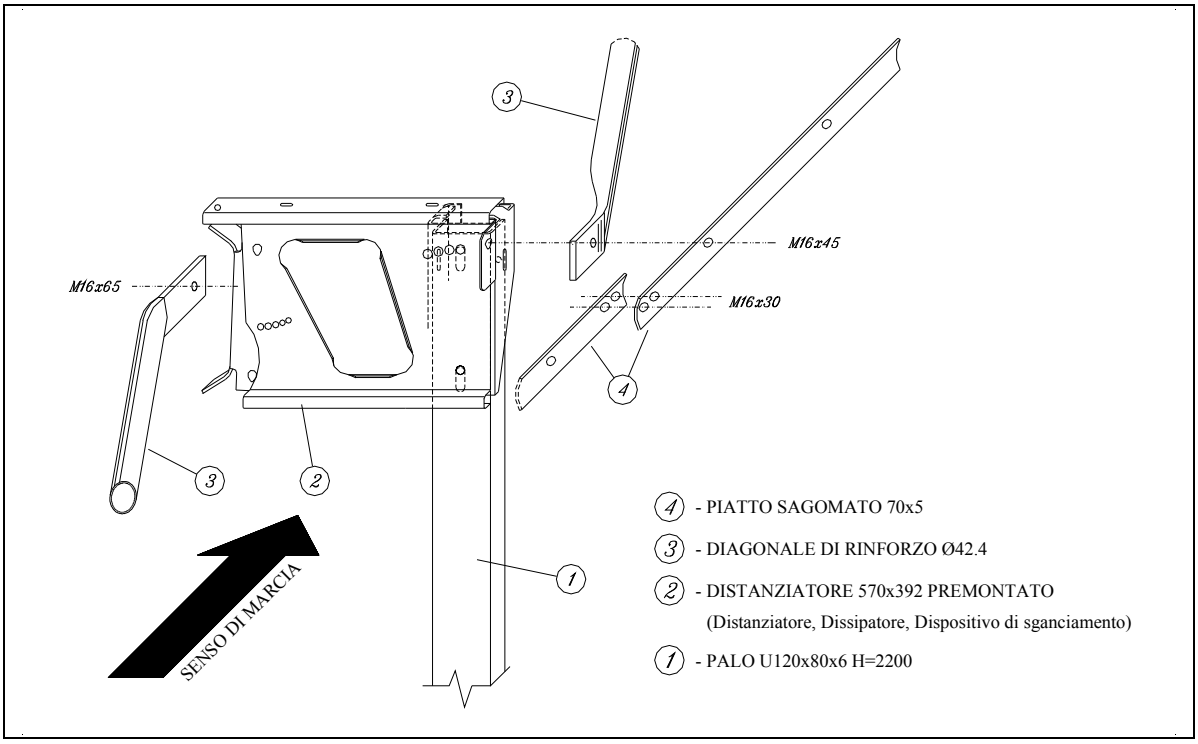
SCHEMA 1



SCHEMA 2

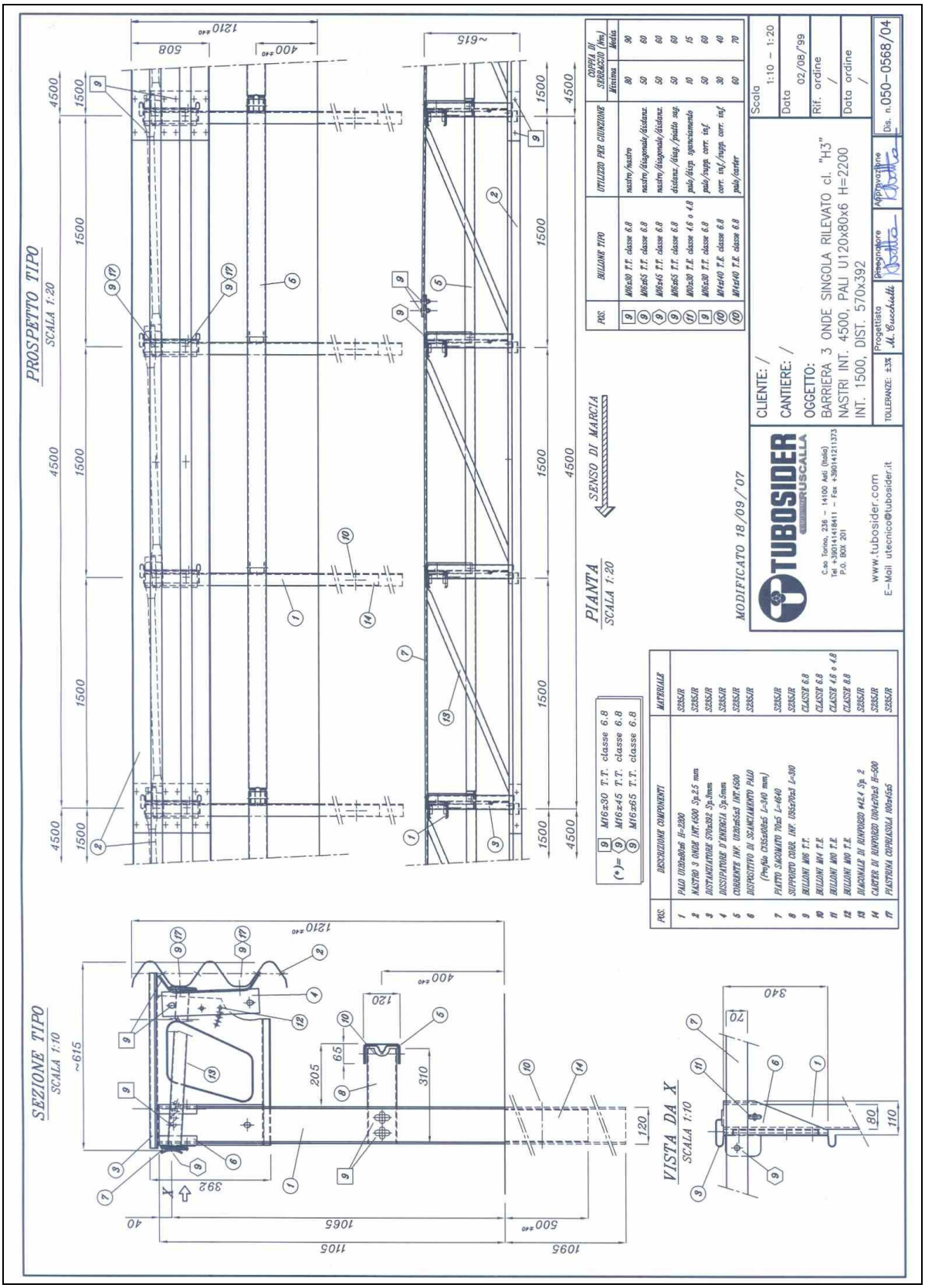


SCHEMA 3

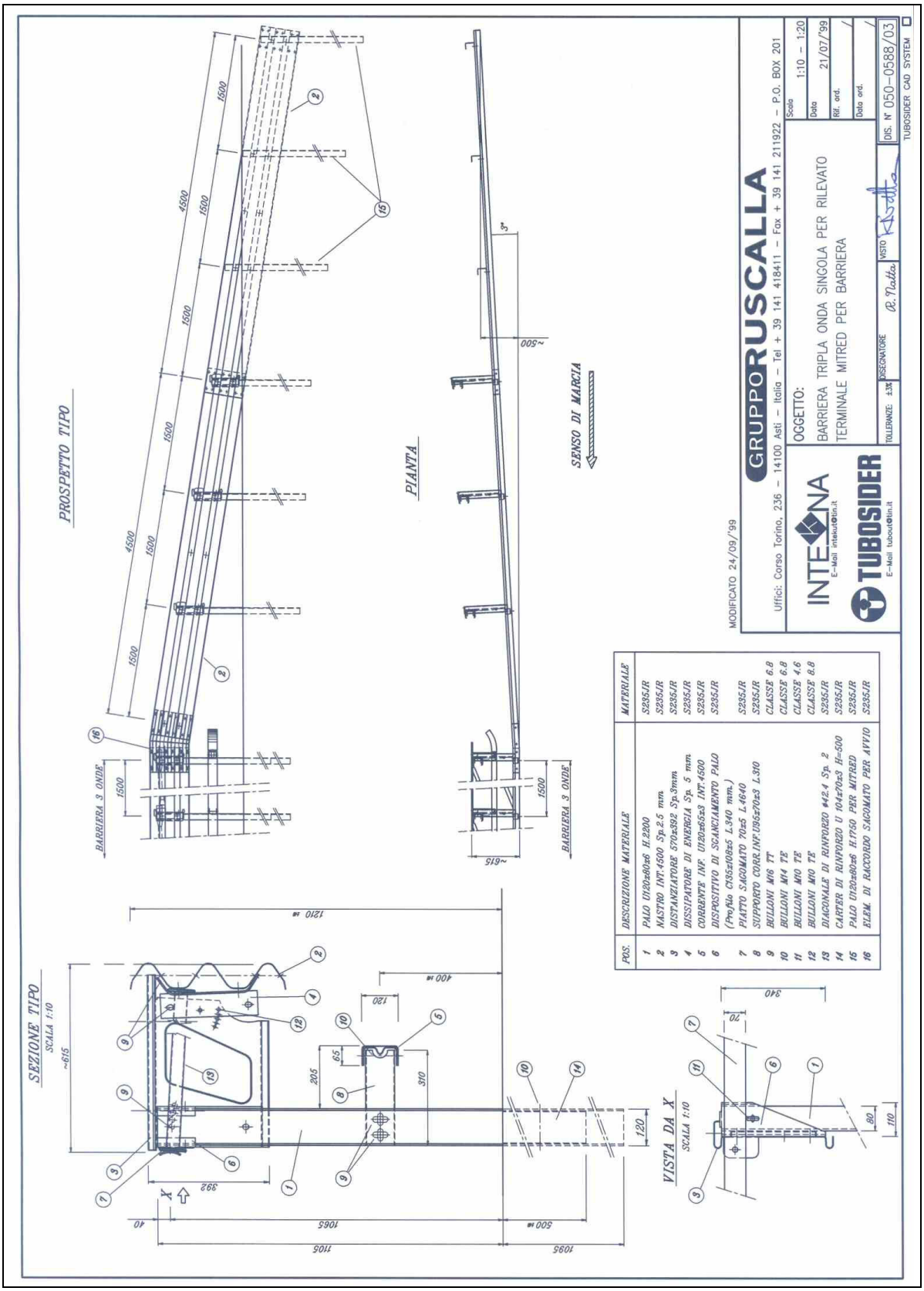

3
M16x45
M16x65
M16x30
4
3
2
1
SENSO DI MARCIA
4 - PIATTO SAGOMATO 70x5
3 - DIAGONALE DI RINFORZO Ø42.4
2 - DISTANZIATORE 570x392 PREMONTATO
(Distanziatore, Dissipatore, Dispositivo di sganciamento)
1 - PALO U120x80x6 H=2200

DISEGNO 050-0568/04

BARRIERA SINGOLA PER MARGINE STRADALE CLASSE "H3"

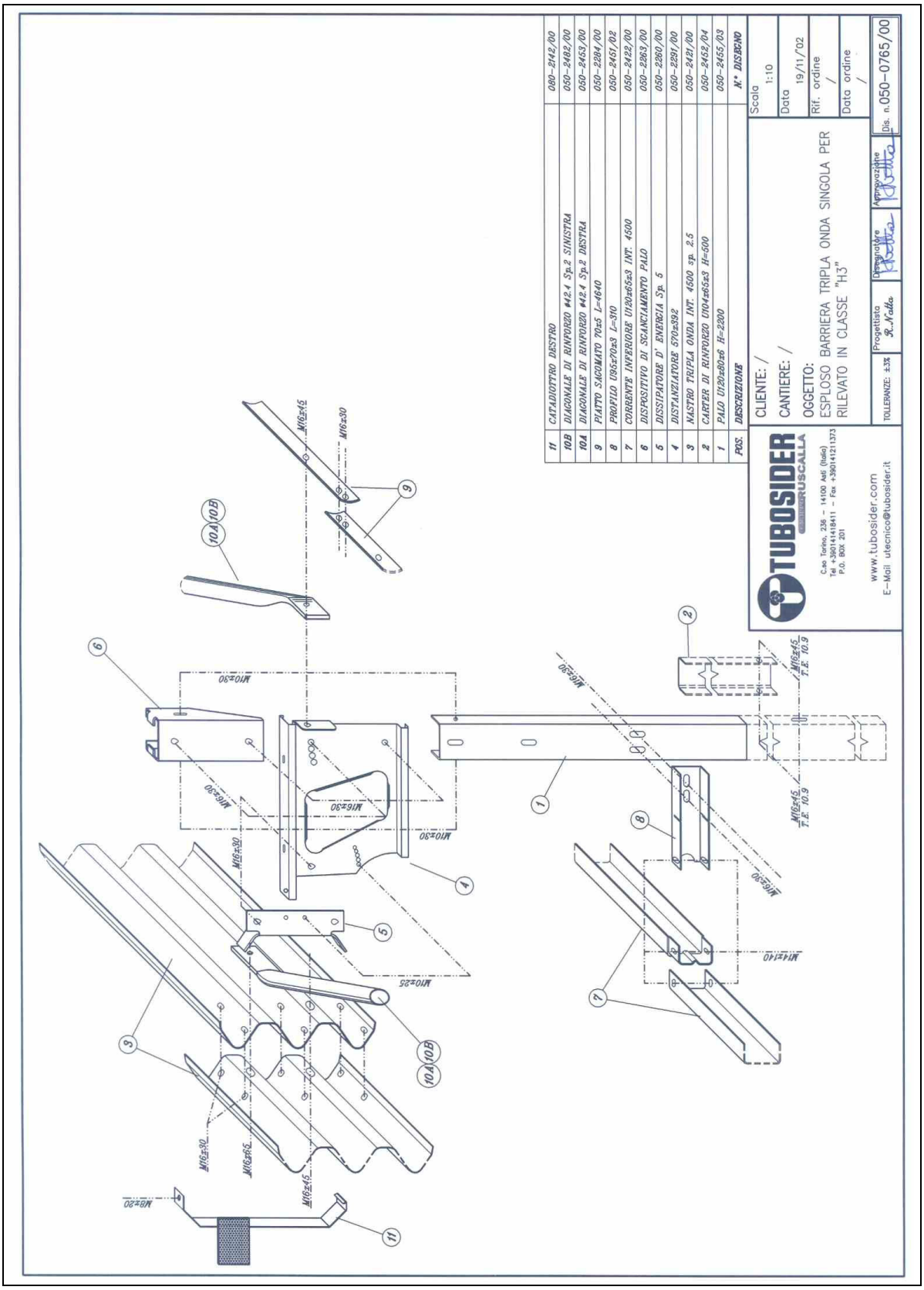


DISEGNO 050-0588/03
CONFIGURAZIONE INIZIO / FINE TRATTA



POS.	DESCRIZIONE MATERIALE	MATERIALE
1	PALO U120x80x6 H.2200	S235JR
2	NASTRO INF.4500 Sp.2.5 mm	S235JR
3	DISTANZIATORE 570x392 Sp.3mm	S235JR
4	DISSIPATORE DI ENERGIA Sp. 5 mm	S235JR
5	CORRENTE INF. U120x65x3 INF.4500	S235JR
6	DISPOSITIVO DI SCANCIAMENTO PALO (Profilo C355x102x5 L.340 mm.)	S235JR
7	PIATTO SAGOMATO 70x5 L.4640	S235JR
8	SUPPORTO CORR.INF.U95x70x3 L.310	S235JR
9	BULLONI M16 TT	CLASSE 6.8
10	BULLONI M14 TE	CLASSE 6.8
11	BULLONI M10 TE	CLASSE 4.6
12	BULLONI M10 TE	CLASSE 8.8
13	DIAGONALE DI RINFORZO ø42.4 Sp. 2	S235JR
14	CARTER DI RINFORZO U 104x70x3 H=600	S235JR
15	PALO U120x80x6 H.1750 PER MITRED	S235JR
16	ELEM. DI RACCORDO SAGOMATO PER AVV10	S235JR

DISEGNO 050-0765/00
ESPLOSO ASSONOMETRICO



0077_MI_3N.TU-brl.08.pdf

1. DESCRIZIONE ED USO DELLA BARRIERA 3N.TU-BRL.08

1.1 Tipo, classe e livelli di severità

Ai sensi del D.M. 21.06.04, art. 1 delle Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, il dispositivo in acciaio denominato **3N.TU-brl.08** è da classificarsi come barriera di sicurezza stradale **tipo MONOLATERALE, da margine stradale interno ed esterno, per impieghi su terra (rilevato stradale e/o trincea).**

In conformità a quanto specificato dalle norme EN 1317/1-2, il livello di contenimento è **H2**, il livello di severità dell'urto è pari a **A**, la classe di livello di larghezza operativa è pari a **W6 ≤ 2,1m**.

1.2 Configurazione standard (riferimento disegni n° 050-0616/01 e 050-0623/01)

La barriera 3N.TU-brl.08 è costituita essenzialmente da un *nastro* di contenimento *a tre nervature*, sostenuto da una struttura dissipatrice di energia denominata *distanziatore*, dal *palo* e dal *piatto sagomato*, applicato alla parte posteriore del distanziatore.

Nella configurazione testata (per margine esterno), il distanziatore a dissipazione d'energia è direttamente collegato al palo. Per applicazioni in margine interno il distanziatore sarà collegato al palo nella medesima maniera, ma con palo ruotato di 180° rispetto alla situazione anzidetta.

Nastro, distanziatore e piatto sagomato sono posizionati all'estremità superiore della barriera, allo scopo di contenere la forza d'urto degli automezzi. Il nastro ha inoltre funzione di reindirizzamento del veicolo collidente.

La barriera ha le seguenti dimensioni:

- ALTEZZA fuori terra:	900 ± 20 mm,
- PROFONDITA' D'INFISSIONE del palo:	1040 mm,
- INGOMBRO trasversale:	390 mm.

I pali, infissi nel terreno, sono disposti ad interasse di 2250 mm.

La barriera pesa **32,37 kg/m**.

1.3 Elementi di inizio/fine tratta (riferimento disegno n° 050-0623/01)

La barriera 3N.TU-brl.08 deve essere installata unitamente ai terminali semplici di inizio tratta. Trattasi di terminali tipo MITRED, ancorati nel terreno.

Il tratto terminale misura 9 metri. I componenti del terminale sono gli stessi impiegati nella condizione d'installazione standard.

I pali vengono infissi ad interasse 2,25 metri. I primi due pali sono muniti del distanziatore, mentre i restanti due sono direttamente uniti al nastro. Il piatto sagomato posteriore viene interrotto prima del terminale, in corrispondenza del palo di estremità della barriera.

1.4 Funzionamento

La barriera rientra nella categoria dei sistemi di sicurezza del tipo semirigido, che in caso d'urto assicurano un comportamento:

- In prima fase, ELASTICO: cedimento controllato e possibilità di recupero della forma originale della barriera
- In seconda fase, PLASTICO: capacità della barriera di modellarsi alla sagoma del veicolo collaborando all'assorbimento dell'energia sviluppata nell'impatto,

ed è in grado di:

- Contenere il veicolo collidente
- Reindirizzarlo in carreggiata
- Impedire il superamento della barriera

Ai fini del funzionamento la barriera è così caratterizzata:

- *Trave superiore*: sistema resistente costituito dal nastro, il piatto sagomato, il distanziatore:
  - Nastro ondulato a tre onde; è il componente che oppone maggior resistenza all'urto. Si modella alla sagoma del veicolo collidente e, lavorando a trazione, trasferisce gli sforzi all'intero sistema reagente.
  - Piatto sagomato posteriore: elemento di irrigidimento della trave. Aumenta la resistenza dell'intero sistema reagente. Limita la rotazione a torsione dei pali.
  - Distanziatore: elemento di giunzione tra i singoli componenti della trave e di collegamento tra trave e palo. E' composto da due pezzi: il corpo centrale del distanziatore, il dissipatore d'energia (collega il nastro al distanziatore).
    Ai fini della sicurezza, il distanziatore assolve al delicato compito di attenuatore d'urto, importante per assicurare l'indice di severità di norma. Il sistema funziona opponendo alla traslazione del distanziatore una resistenza, rappresentata dai bulloni di collegamento tra i singoli pezzi:
    - I bulloni incidono la lamiera in corrispondenza di una serie di fori disposti ravvicinati nel corpo del distanziatore.
    - Il distanziatore arretra, ruotando in senso antiorario rispetto al palo.

Questo tipo di movimento determina una decelerazione graduale e controllata della corsa del veicolo, che contribuisce ad evitare bruschi contraccolpi per i passeggeri.
In caso di assorbimento di energie elevate, il movimento è abbinato allo sganciamento dal palo, ottenuto per recisione dei bulloni che uniscono il distanziatore al palo.

- I *pali* trasferiscono al terreno le sollecitazioni conseguenti l'impatto. Hanno inoltre l'importante funzione di sorreggere la trave e di mantenerla all'altezza di progetto (ossia nelle condizioni che assicurano il migliore contenimento), specie nei primi istanti dell'urto, quando cioè è necessaria la sinergia di tutti i componenti della barriera per arrestare la marcia del veicolo, impedirne il ribaltamento e dissipare energia.

IN CASO D'URTO DI VEICOLI PESANTI,

subito dopo l'impatto la trave superiore si comporta come una catenaria. La catenaria si deforma mantenendo sempre un punto di contatto con l'automezzo, il movimento favorisce una graduale decelerazione del veicolo ed un progressivo assorbimento d'energia. Ai pali spetta il compito di sorreggere la trave superiore e di favorirne il graduale distacco, in modo da mantenere costante l'ortogonalità e l'altezza del nastro tripla onda dal piano stradale.

IN CASO D'URTO DI VEICOLI LEGGERI,

subito dopo l'impatto entra in azione il nastro, che si deforma gradualmente agendo sul distanziatore; in contemporanea limita l'escursione trasversale del veicolo e ne impedisce un brusco contatto contro i pali. Il movimento del nastro e dei pali attenua la forza d'urto. Il veicolo viene sorretto e riaccompagnato nella carreggiata.

1.5 Prestazioni

Le prestazioni della barriera 3N.TU-brl.08 sono state accertate con prove d'urto in scala reale, eseguite secondo le modalità d'impatto prefissate dal D.M. 21.06.04. La barriera stradale 3N.TU-brl.08 risponde correttamente anche ai requisiti di sicurezza introdotti dalla normativa europea, come documentato dagli stessi rapporti di prova, rilasciati in conformità alla EN 1317/1-2.

In particolare, le prove effettuate sono state:

- Con veicolo leggero tipo "autovettura" di massa totale 900 ± 40 kg, in data 10.04.00 presso l'Istituto autorizzato di L.I.E.R. - Lyon Saint Exupéry, Francia-, rapporto di prova n°: TUB/BSI-27/392.
- Con mezzo pesante tipo "autobus" di massa totale 13000 ± 400 kg, in data 11.04.00 presso l'Istituto autorizzato di L.I.E.R. - Lyon Saint Exupéry, Francia-, rapporto di prova n°: TUB/BSI-28/393A.

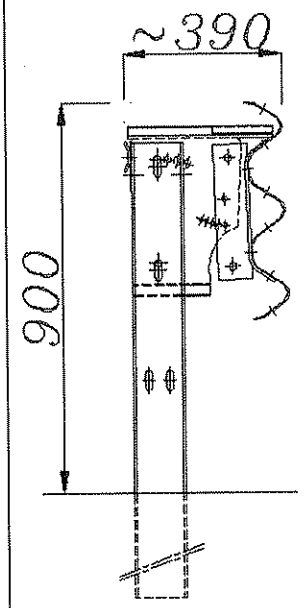
Nella scheda tecnica seguente vengono riassunti i risultati delle prove (D.M. 21.06.04, art. 7 delle Istruzioni Tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali).

Nessuna delle prove risulta sfalsata da valori anomali ed i parametri di riferimento indicati dal D.M 03.06.98, dal D.M. 11.06.99 e dal successivo D.M. 21.06.04 vengono rispettati.

BARRIERA DI SICUREZZA DEFORMABILE, MONOLATERALE, PER MARGINE STRADALE - LIVELLO DI CONTENIMENTO H2 -

Certificata secondo norma [X] UNI EN 1317/ 1-2
[X] D.M 03.06.98 e D.M. 11.06.99

Omologazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti [X] **N.° 16 / 2002**

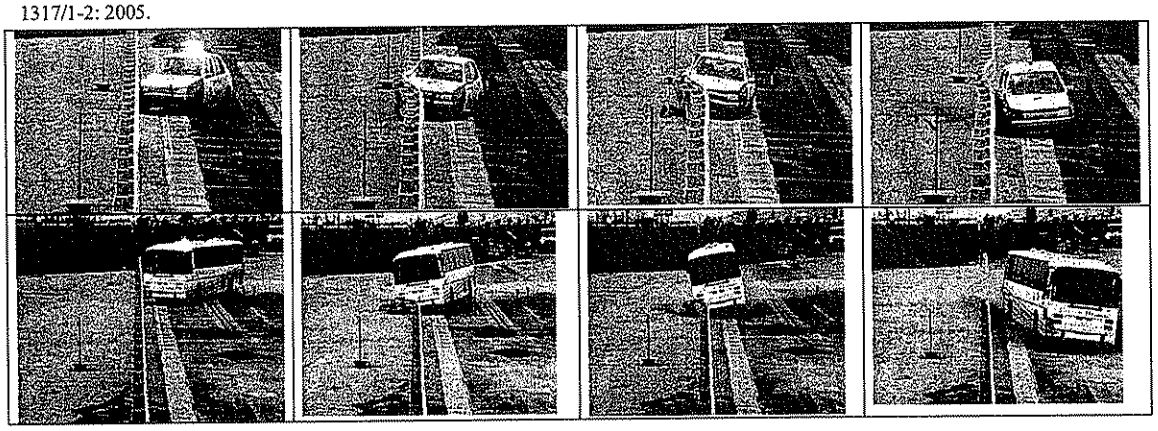


GENERALITA'		
Peso	32,37 kg/m	
Altezza fuori terra	900 ± 20 mm	
Profondità d'infissione	1040 mm	
Ingombro trasversale	390 mm	
Interasse pali	2250 mm	
Estensione minima consigliata	67,5 m + terminali (1)	
Qualità dell'acciaio	S235JR	
Zincatura	UNI.EN.ISO1461	
PRESTAZIONI		
Livello di contenimento "Lc"	285 kJ (2)	
Severità dell'accelerazione "ASI"	0,9	
Livello di severità dell'urto	A	
Velocità teorica d'urto della testa "THIV"	22,8 km/h	
Decelerazione post-urto della testa "PHD"	16,4 g	
Deflessione permanente statica massima	*Veicolo pesante*	*Veicolo leggero*
	1,29 m	0,30 m
Classe di livello di larghezza operativa "W_m" (3)	*Veicolo pesante*	*Veicolo leggero*
	1,87 m (W6)	0,97 m (W3)
Larghezza di intrusione veicolo"VI_m" (3)	*Veicolo pesante*	*Veicolo leggero*
	2,07 m	0,97 m
Deflessione dinamica "D_m" (3)	*Veicolo pesante*	*Veicolo leggero*
	1,75 m	0,61 m
Indice deformazione abitacolo veicolo "VCDI"	RF0022000	

(1) E' prescritto l'impiego di elemento interrato tipo MITRED (nastri a scomparsa nel terreno) di inizio tratta.

(2) Il veicolo leggero e quello pesante sono stati contenuti in carreggiata, all'interno del box CEN, senza ribaltamento; non si sono inoltre riscontrate espulsioni di elementi dal dispositivo né penetrazioni di elementi nell'abitacolo.

(3) Valori riferiti alle "procedure di misurazione e di documentazione delle variabili sperimentali delle prove" allegate al D.M. 03.06.98, all'interpretazione delle norme EN 1317/1-2 da parte dei laboratori di prova e alle proposte di revisioni alle norme EN 1317/1-2: 2005.



Certificati di prova

Rapporto N°	Istituto certificatore	Data della prova	Veicolo	Massa (kg)	Velocità (km/h)	Angolo d'impatto
TUB/BSI 27/392	L.I.E.R –Lyon (F)	10.04.00	Autovettura	895	102,2	20,1°
TUB/BSI 28/393A	L.I.E.R –Lyon (F)	11.04.00	Autobus	12.700	70,5	20°

1.6 Campi d'applicazione

La barriera stradale 3N.TU-brl.08 trova il suo impiego lungo i margini esterni e interni (non in asse allo spartitraffico) e comunque nelle condizioni di sezione stradale conformi alle norme CNR pubblicate sul B.U. n° 78 del 28.07.80 (paragrafo 4.1.4) e al D.M. 05.11.01 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (figura 2/I).

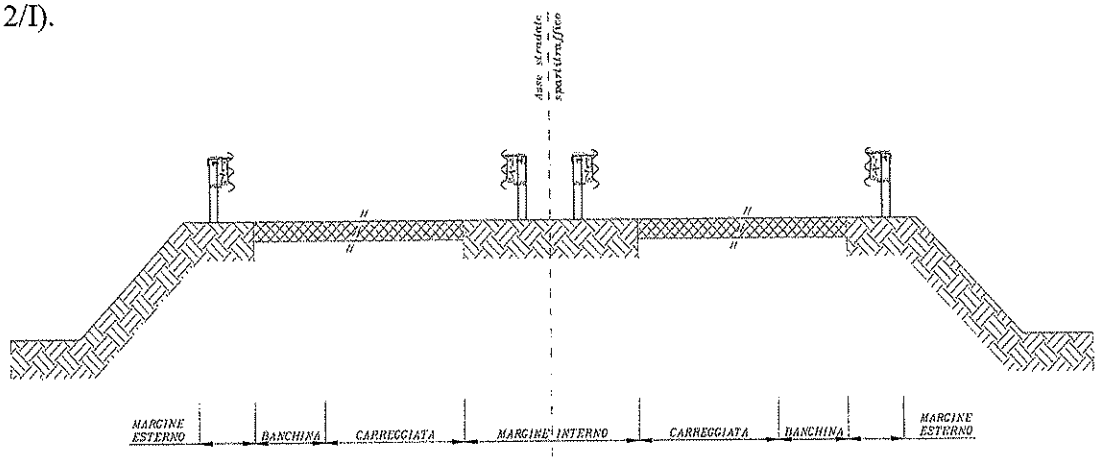


Figura 2/I

La barriera 3N.TU-brl.08 è indicata per la protezione di:

Tipo di strada	Traffico	Applicazione	
		Bordo laterale	Spartitraffico
Autostrade (A) e Strade extraurbane principali (B)	I	-	Impiego obbligatorio
	II	Impiego obbligatorio	-
	III	Impiego obbligatorio	-
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	-	-
	II	-	Impiego obbligatorio
	III	Impiego obbligatorio	Impiego obbligatorio
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	-	-
	II	-	-
	III	-	-

Avendo assunto, ai sensi dell'art. 6 dell'Allegato al D.M. 21.06.04:

- Traffico tipo I: TGM ≤ 1000 con qualsiasi percentuale di veicoli con massa > 3500 kg (34,33 kN) ovvero TGM > 1000 con percentuale di veicoli con massa > 3500 kg (34,33 kN) inferiore o uguale al 5% del traffico totale.
- Traffico tipo II: TGM > 1000 e presenza di veicoli con massa > 3500 kg (34,33 kN) maggiore del 5% e minore o uguale al 15% del traffico totale.
- Traffico tipo III: TGM > 1000 e presenza di veicoli con massa > 3500 kg (34,33 kN) maggiore del 15% del traffico totale.

1.7 Modalità d'applicazione

Con riferimento alle risultanze delle prove d'urto le condizioni ideali per l'installazione della barriera 3N.TU-brl.08 sono le seguenti:

Estensione minima dell'impianto (L)	67,5 m + terminali mitred
Caratteristiche del terreno	CNR – UNI 10006; gruppo A1-a
Deflessione dinamica - D_m(3) - (Max deformazione trasversale della barriera)	1,75 m
Larghezza operativa – W_m(3)	1,87 m
Larghezza di intrusione del veicolo – VI_m(3)	2,07 m

(3) **Larghezze individuate dall'interpretazione TC226/WG1 delle definizioni di cui al paragrafo 3.4 della norma UNI EN 1317-2 e specifiche oggetto delle proposte di revisioni alle norme EN 1317-1/2: 2005 di cui alla figura 2/II.**

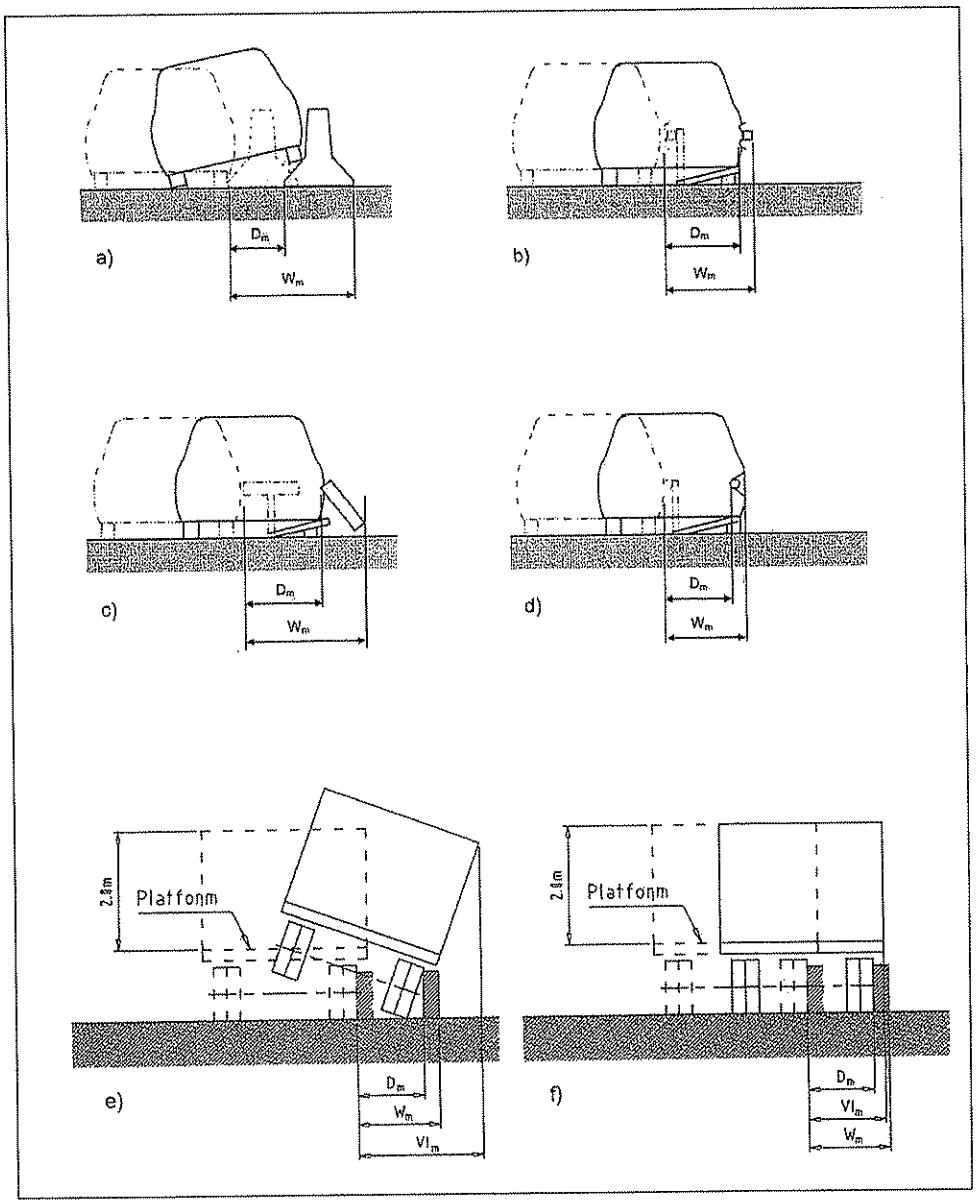


Figura 2/II

Regole pratiche:

La Deflessione Dinamica individua la deformazione massima ammissibile dalla barriera affinché il comportamento su strada del veicolo non venga compromesso dalla presenza della scarpata (rischio di ribaltamento).

La Larghezza Operativa individua la deformazione massima ammissibile dalla barriera oltre alla quale la presenza di ostacoli fissi potrebbe comprometterne il corretto funzionamento dinamico.

La Larghezza di Intrusione del Veicolo individua la deformazione massima ammissibile per il veicolo collidente oltre alla quale la presenza di ostacoli fissi potrebbe comprometterne il corretto rinvio su strada (rischio di ribaltamento) e/o rappresentare un pericolo per terzi derivanti dalla intrusione veicolo-ostacolo.

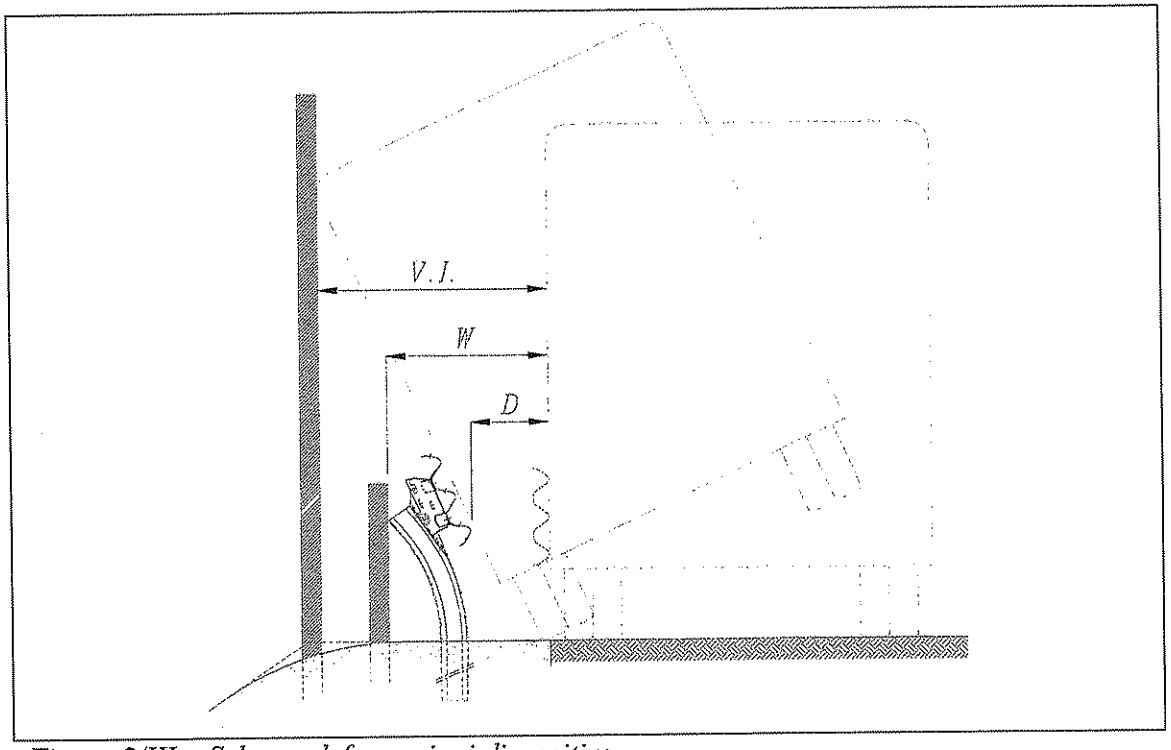
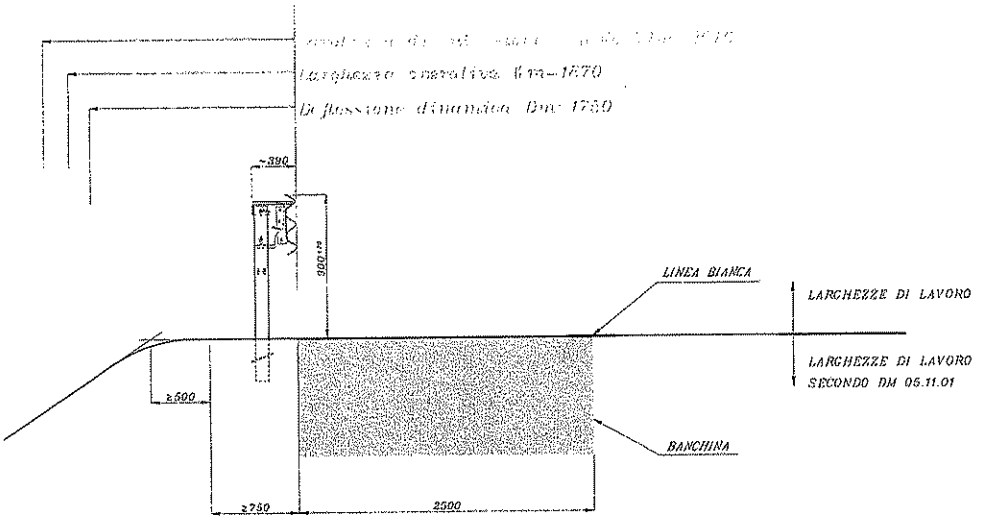


Figura 2/III - Schema deformazioni dispositivo

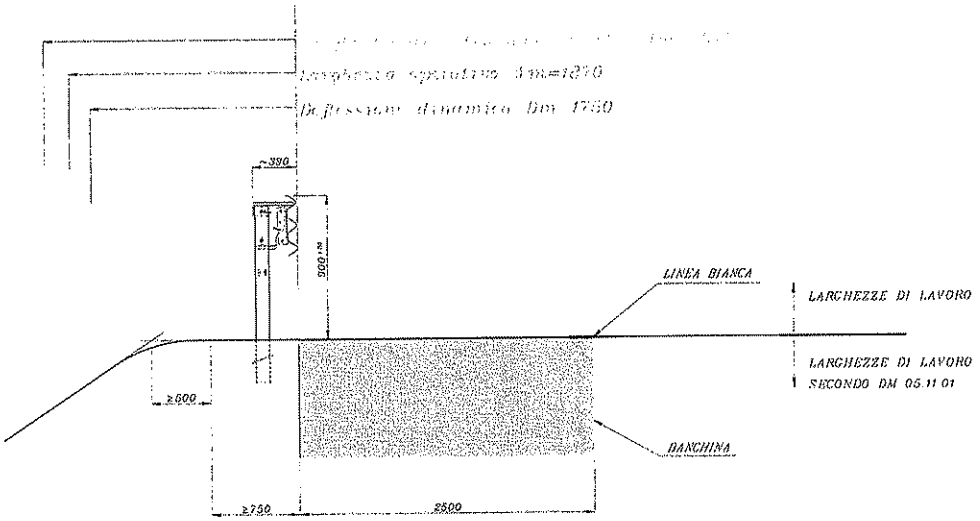
1.7.1 Installazione su strade di nuova costruzione

L'ingombro della barriera deve adattarsi alle dimensioni del margine richieste dalle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (D.M. 05.11.01), salvaguardando il corretto funzionamento del sistema. Gli schemi che seguono illustrano il grado di confidenzialità della 3N.TU-brl.08 alle normative.

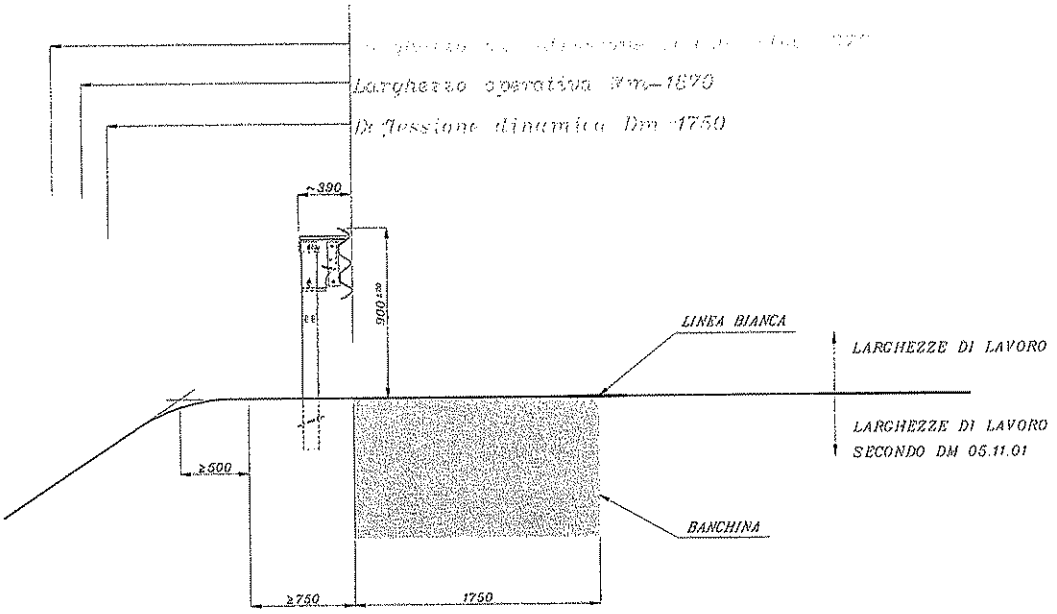
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo A - Autostrade extraurbane (strade principali) - Traffico tipo II e III- Vp min: 90 Vp max. 140



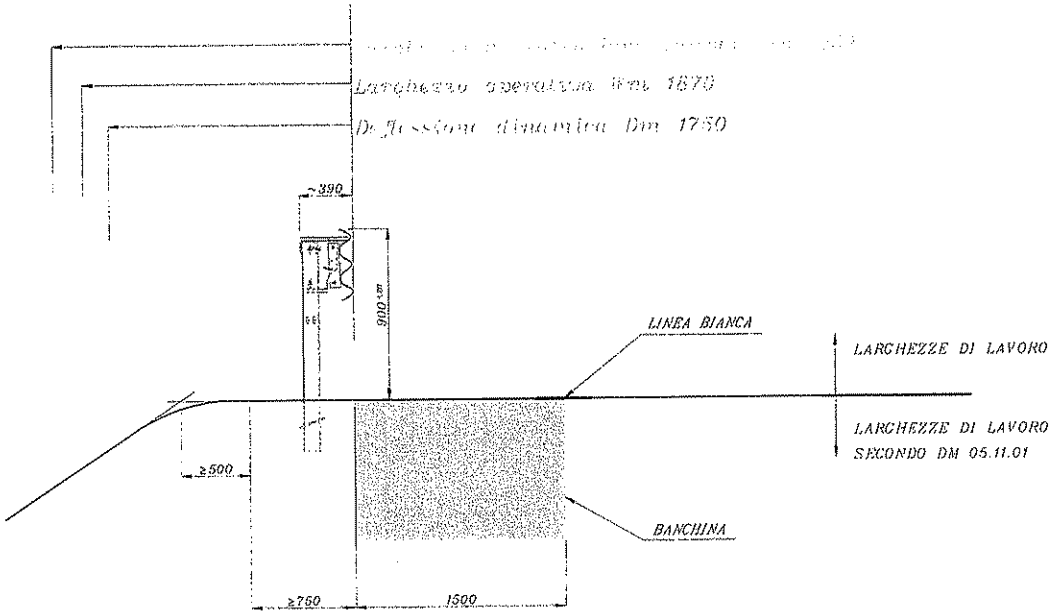
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo A - Autostrade urbane (strade principali) - Traffico tipo II e III- Vp min: 80 Vp max. 140



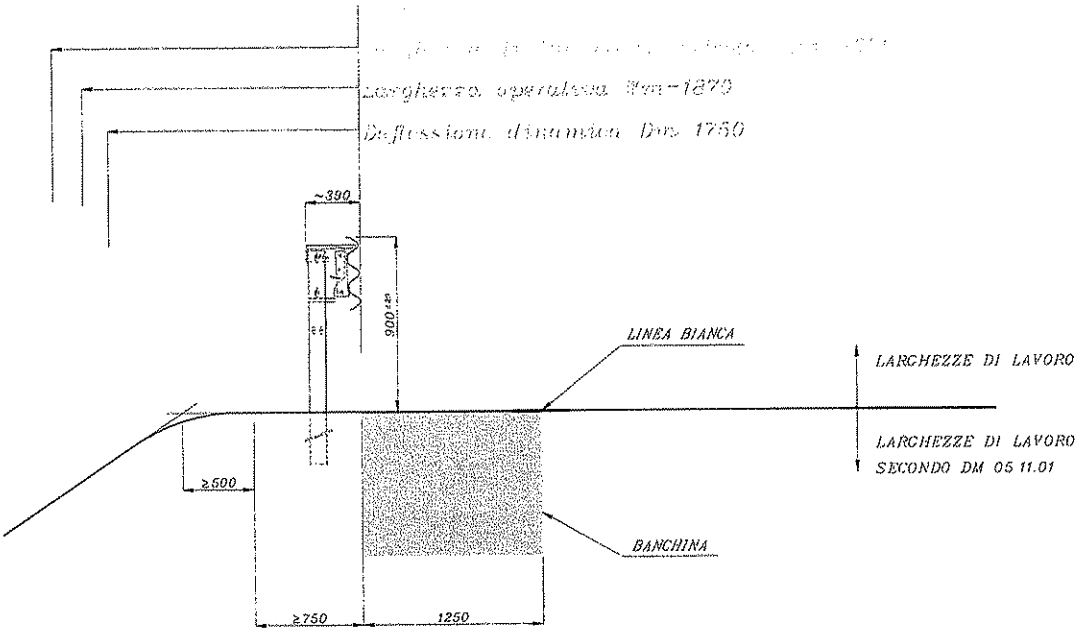
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo B – Strade extraurbane principali (strade principali) - Traffico tipo II e III- Vp min. 70 Vp max. 120



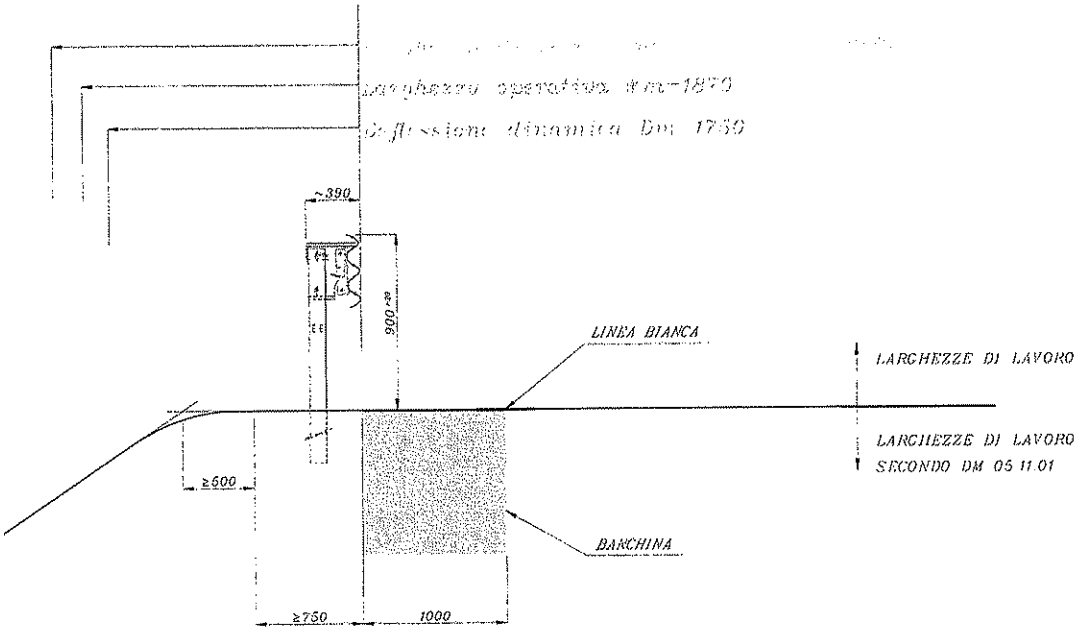
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo C1 - Strade extraurbane secondarie – Traffico tipo III- Vp min: 60 Vp max: 100



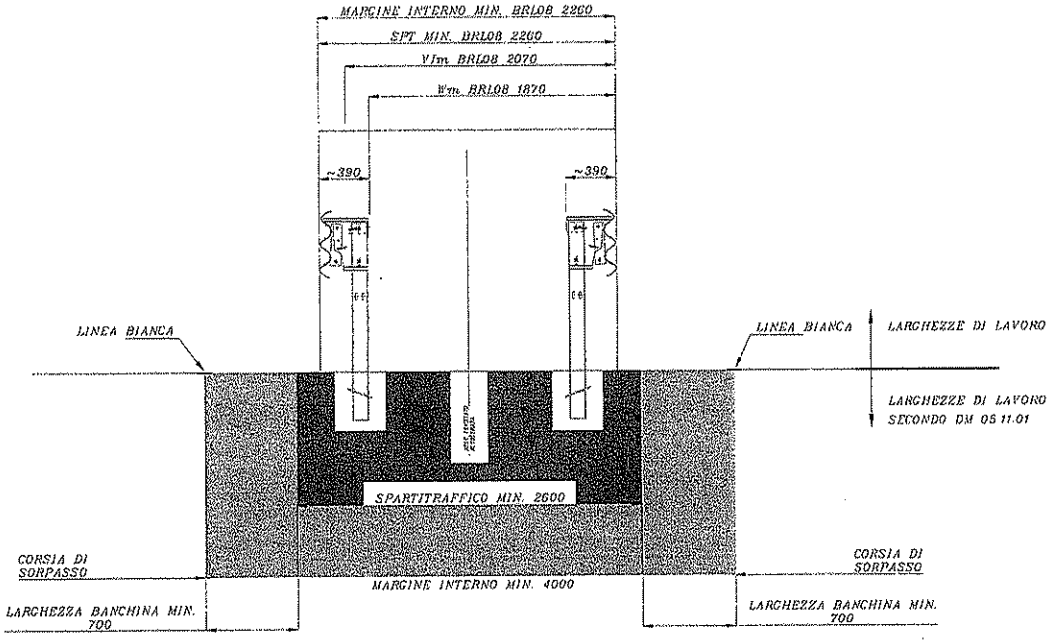
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05 11.01
Strade tipo C2 - Strade extraurbane secondarie - Traffico tipo III- Vp min: 60 Vp max: 100



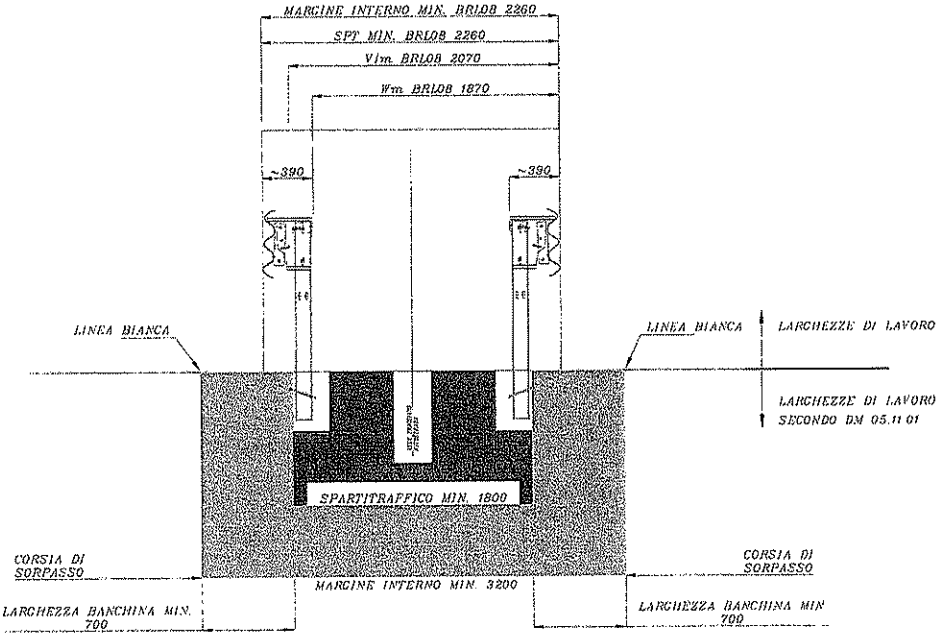
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo D - Strade urbane secondarie (strada principale) - Traffico tipo III- Vp min: 50 Vp max: 80



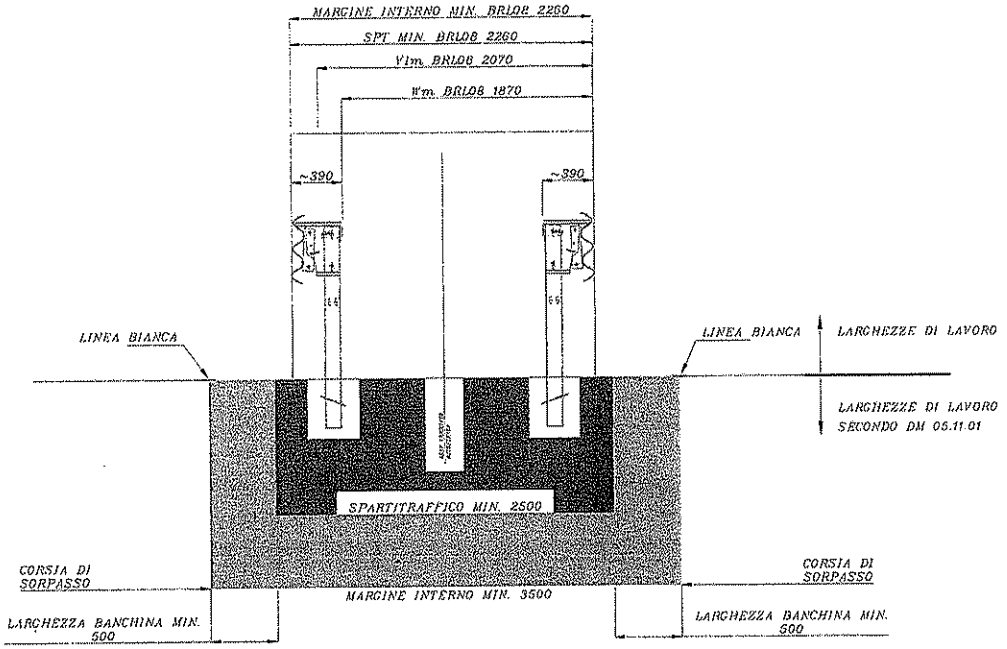
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO SPARTITRAFFICO SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo A - Autostrade extraurbane (strade principali) - Traffico tipo I - Vp min: 90 Vp max: 140



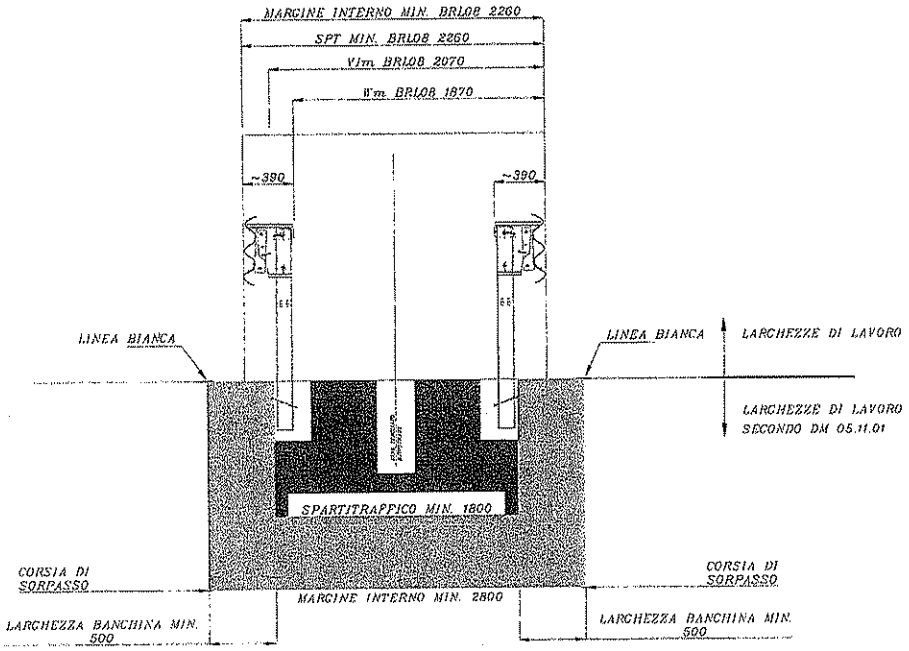
CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO SPARTITRAFFICO SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo A - Autostrade urbane (strade principali) - Traffico tipo I - Vp min: 80 Vp max: 140



CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO SPARTITRAFFICO SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo B - Extraurbane principali (strade principali) - Traffico tipo I - Vp min: 70 Vp max: 120



CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO SPARTITRAFFICO SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo D - Urbane di scorrimento (strade principali) - Traffico tipo II e III - Vp min: 50 Vp max: 80

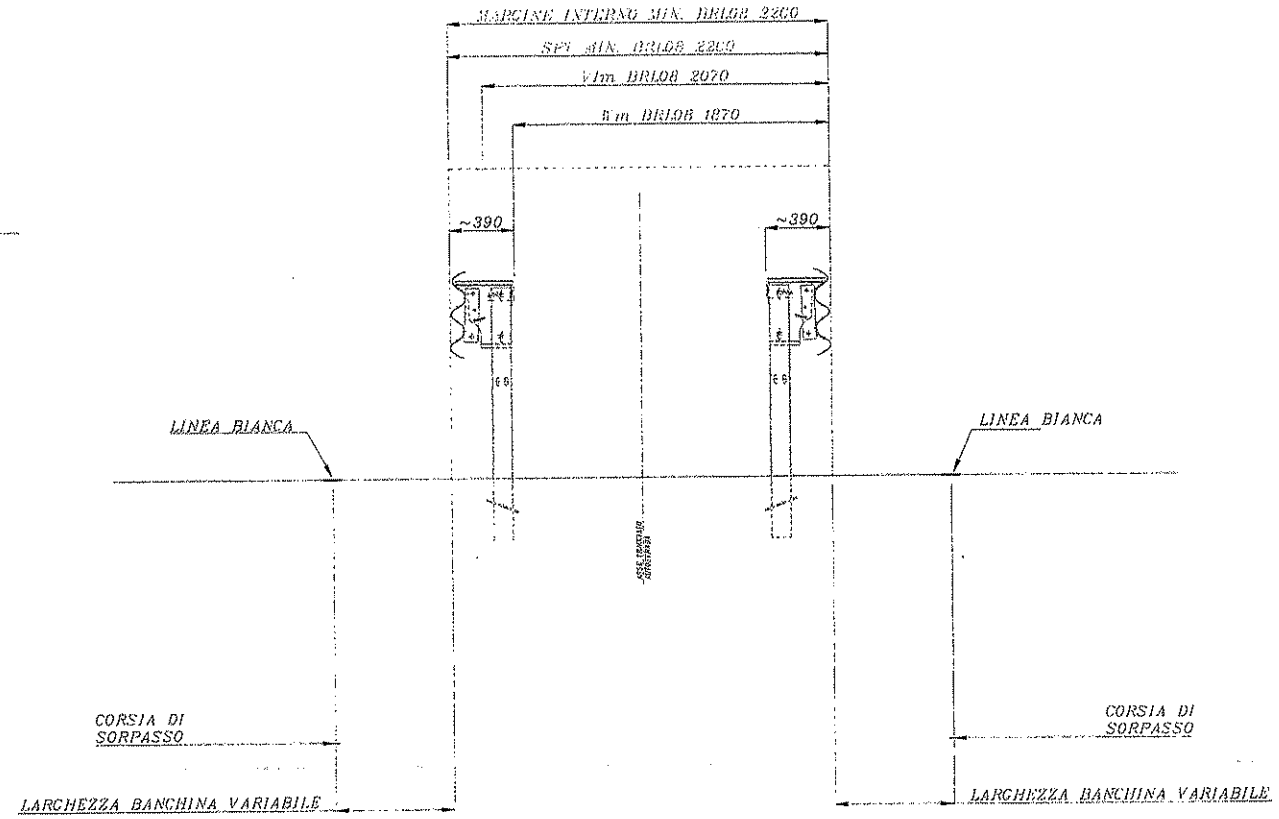


1.7.2 Installazione su strade esistenti e per allargamenti in sede di strade esistenti

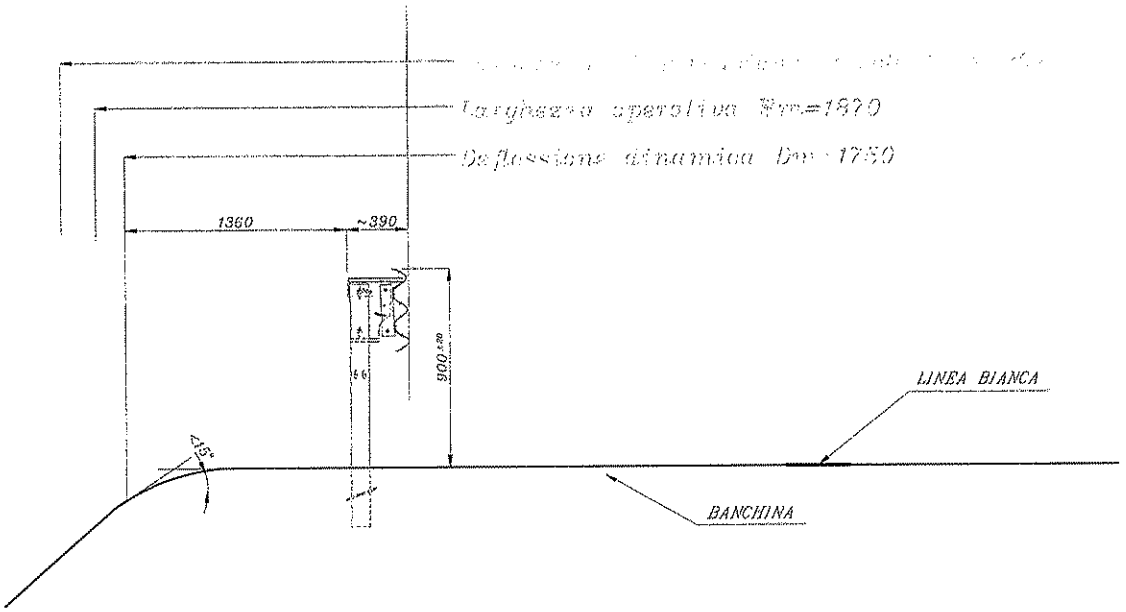
Gli spazi di lavoro (come da definizione riportata all'art. 6 dell'Allegato al D.M. 21.06.04) devono necessariamente essere valutati in sede progettuale per assicurare un adeguato livello di sicurezza del sistema installato in rapporto al tipo di strada, il tipo di supporto, le condizioni geometriche.

Negli schemi che seguono sono evidenziati gli ingombri di funzionamento minimi della barriera. Si ammette che lo spazio di lavoro possa comprendere anche la parte sub pianeggiante del raccordo tra ciglio e scarpata (50 cm) purchè il raccordo non abbia una pendenza superiore a 15°.

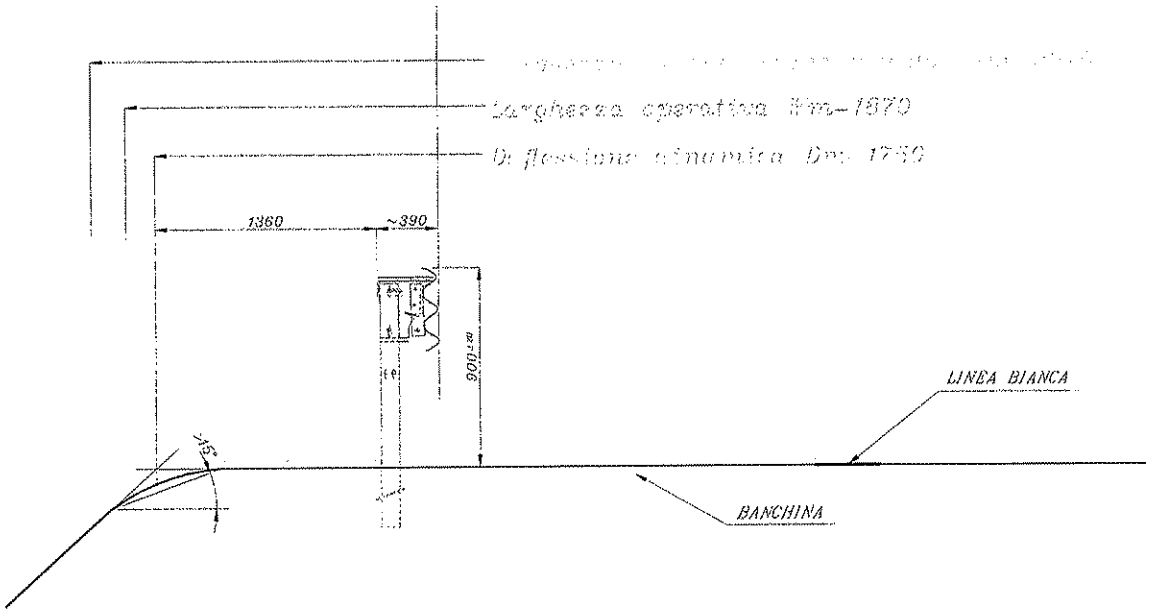
LARGHEZZE DI LAVORO MINIME BRL08 IN SPARTITRAFFICO PER STRADE ESISTENTI



INCOMBRO BRL08 IN MARGINE ESTERNO PER STRADE ESISTENTI
RACCORDO TRA CIGLIO E SCARPATA CON PENDENZA INFERIORE A 15°



INCOMBRO BRL08 IN MARGINE ESTERNO PER STRADE ESISTENTI
RACCORDO TRA CIGLIO E SCARPATA CON PENDENZA SUPERIORE A 15°



1.8 Descrizione del terreno d'infissione

Le caratteristiche del terreno in cui è stata infissa la barriera in sede di prova d'urto dal vero sono le seguenti:
- Tipo: ghiaie, CNR – UNI 10006; gruppo A1-a
- Capacità portante: superiore a 80 MPa

In tale contesto in occasione della prova tipo TB 51 i pali della barriera si sono inflessi in modo plastico. La cerniera plastica è stata identificata ad una profondità di 30 cm dal piano strada. Inoltre, la prova è stata eseguita in presenza della scarpata stradale.

Per tali ragioni si afferma che il funzionamento del palo, conformemente a quanto appurato in sede di prova, è assicurato in presenza di:
- Suoli di analoga composizione e capacità
- Spazio di lavoro: 135 cm.

In situazioni difformi sarà necessario accertarsi che il suolo sia comunque in grado di garantire il necessario supporto al palo, appurando che la cerniera plastica avvenga comunque alla quota prestabilita (-30 cm dal piano stradale).

La verifica più immediata consiste nel appurare sul sito la tenuta del terreno, procedendo ad una prova di flessione del palo (correttamente installato), idonea ad identificare la posizione della cerniera plastica. Si applichi una forza cresente alla estremità superiore del palo, in direzione ortogonale alla direttrice ipotetica di marcia, obbligandolo ad inflettersi. Arrestare l'operazione a completo snervamento del palo e verificare il punto di cerniera.

In relazione al riscontro della prova si potrà dedurre se il suolo è un supporto idoneo oppure che debba essere migliorato.

In quest'ultimo caso si potranno valutare i seguenti tipi di azione:
- aumentare la rigidezza flessionale del palo (limitatamente alla parte interrata)
- migliorare il modulo di reazione del terreno, limitando i cedimenti,

apportare le necessarie modifiche al sistema palo/suolo e controllare nuovamente il soddisfacimento dei requisiti di funzionamento della barriera.

La rigidezza flessionale del palo può essere implementata aumentando la superficie di contatto tra palo e terreno (ad esempio applicando al palo un piatto saldato che contrasti la pressione sul terreno). Il momento resistente del terreno può essere incrementato aumentando la profondità d'infissione del palo e/o provvedendo ad elevare la capacità portante del terreno (iniezioni di cemento, camicia in tubolare d'acciaio, fondazioni miste cemento-acciaio di vario genere, terre rinforzate).

In alternativa, procedere per via analitica alla determinazione del momento resistente offerto dal terreno in relazione al coefficiente di spinta passiva dello stesso, della profondità d'infissione del palo, della larghezza dell'argine e del montante.

Si raccomanda il ricorso a specialisti in geotecnica per situazioni manifestatamene differenti dalle applicazioni ordinarie.

1.9 Impiego degli elementi d'inizio e fine tratta ovvero di terminali semplici

La barriera 3N.TU-brl.08 è stata collaudata prevedendo l'impiego di "elementi di inizio e fine tratta". Gli "**elementi di inizio e fine tratta**" non hanno alcuna specifica capacità nell'assicurare prestazioni di sicurezza in caso di urti frontali (rispetto alla direzione di marcia), ossia **non sono dei terminali collaudati con prove d'urto**. Consentono di garantire la tenuta del sistema anche nelle eventualità più pessimistiche, ossia nel caso che l'urto avvenga nei primi 30 – 40 metri di installazione a monte o a valle del punto di inizio o fine tratta. I suddetti elementi conferiscono quindi la necessaria continuità e rigidezza alla barriera, in modo da riproporre lungo tutto l'impianto le medesime condizioni di funzionamento. **Sono funzionali all'inizio ed alla fine di tratte isolate**, ossia per impianti non in continuità con altre barriere (ad esempio, barriere su rilevato). E' facoltà del progettista avvalersi di questi elementi quali terminali semplici.

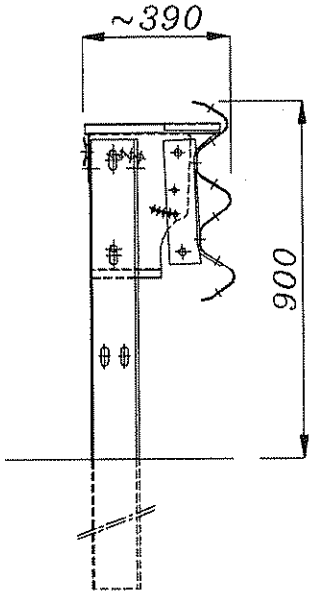
Per i terminali di tipo semplice si identifica la soluzione illustrata nel disegno 050-0623/01, sebbene varianti rivolte a prolungare lo sviluppo in lunghezza del MITRED siano ammissibili perchè a vantaggio di sicurezza.

1.10 Impiego dei terminali speciali

Per i **terminali di tipo speciale** è necessario valutare il corretto sistema di collegamento tra la barriera ed il dispositivo prescelto in modo da consentirne il migliore funzionamento su strada. La soluzione deve essere progettata caso per caso.

MANUALE D'INSTALLAZIONE

(Rif. Dis. 050-0616/01)



INDICE GENERALE

1. INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BRL.08 ..... (pag. tot. 14)

1.1 Tracciamento

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale

1.3 Infissione dei pali

1.4 Posizionamento dei distanziatori

1.5 Posizionamento del piatto sagomato posteriore

1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda

1.7 Allineamento della barriera e serraggio dei bulloni

1.8 Controlli e precauzioni

1.9 Elementi di inizio e fine tratta

1.10 Terminali semplici e speciali

1.11 Accorgimenti particolari

1.12 Marchio d'identificazione del prodotto omologato

1. MODALITÀ D'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-0616/01)

Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

1. Lo schema d'installazione della barriera 3N.TU-brl.08 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-0616/01 complessivo, 050-0623/01 terminale, 050-0647/00 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
2. La barriera sarà posizionata in modo che il filo dell'onda superiore del nastro cada sul limite esterno della banchina. Le operazioni di tracciamento devono essere eseguite con accuratezza, avvalendosi di sistemi di tracciamento laser oppure più semplicemente prendendo a riferimento una corda tesa e fissata alle due estremità dell'impianto.

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

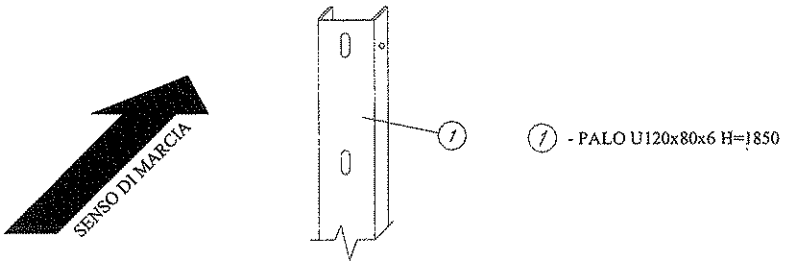
3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

1.3 Infissione dei pali.

4. I pali di sostegno devono essere spaziati tra loro di una distanza pari all'interasse (2250 mm) ed infissi nel terreno alla profondità descritta (1040 mm).
5. Il corretto posizionamento del palo ad "U" (riferimento 1), anima da 120 mm ed ali da 80 mm, è il seguente:
   - L'estremità superiore del palo è quella contraddistinta dalle 2 asole 18x50 mm predisposte sull'anima del palo stesso per il fissaggio del distanziatore.
   - Il palo deve essere posizionato con l'anima da 120 mm orientata in senso ortogonale alla strada – **SCHEMA 1 e 2** -.
6. Procedere all'infissione dei montanti con idonea attrezzatura vibrante od a percussione fino a raggiungere la profondità richiesta. Si raccomanda di non deformare la testa del sostegno durante le operazioni di infissione. I pali devono essere posizionati verticalmente, controllandone altresì i reciproci allineamenti e distanze.

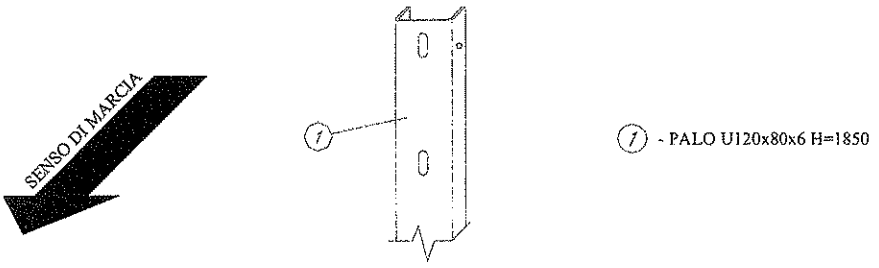
SCHEMA 1

INSTALLAZIONE BARRIERA IN DESTRA



SCHEMA 2

INSTALLAZIONE BARRIERA IN SINISTRA



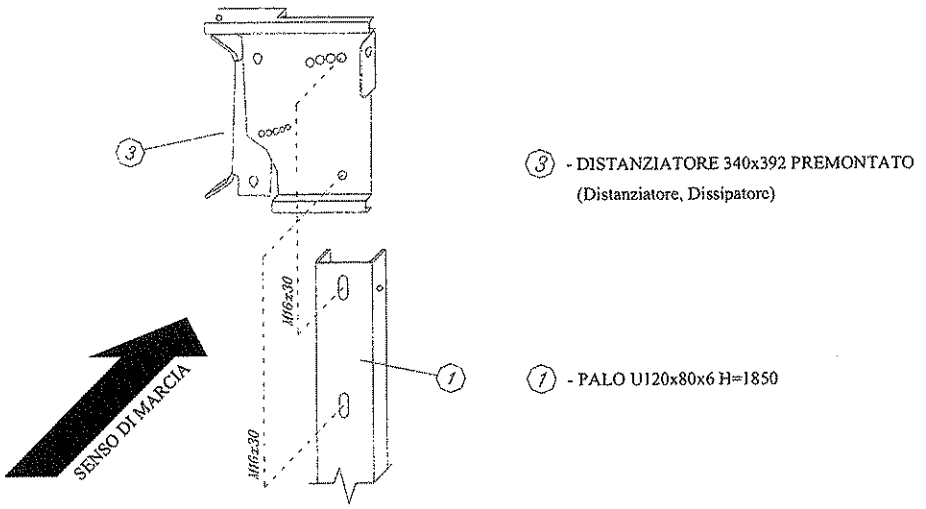
1.4 Posizionamento dei distanziatori.

7. Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito premontato (dis. 050-2315/00 mod. 30/11/'04).

- Accostare il distanziatore (riferimento 3) all'estremità superiore del palo a contatto dell'anima da 120 mm – **SCHEMA 3 e 4** -.
- Fissare il distanziatore al palo mediante n.° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 6).

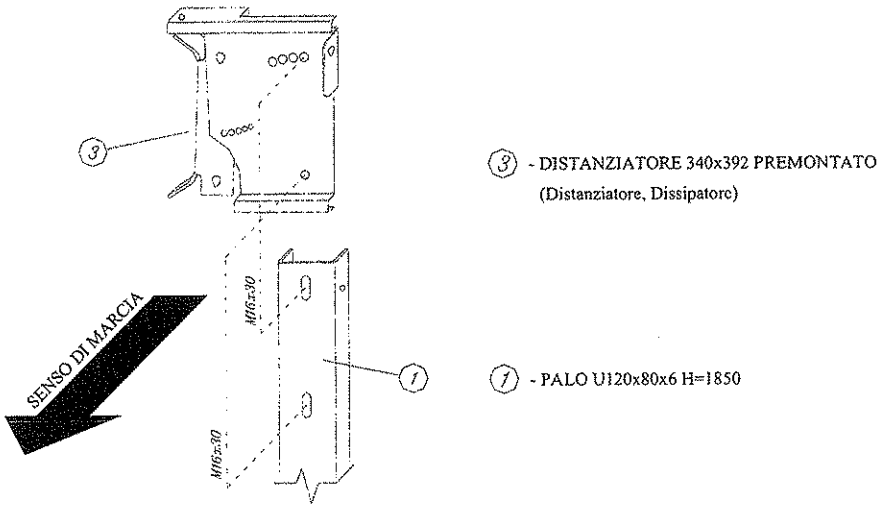
SCHEMA 3

INSTALLAZIONE BARRIERA IN DESTRA



SCHEMA 4

INSTALLAZIONE BARRIERA IN SINISTRA



1.5 Posizionamento del piatto sagomato posteriore.

8. Il piatto sagomato posteriore (riferimento 5) deve essere fissato al distanziatore pre-montato in corrispondenza del foro a goccia presente sul risvolto nel lato posteriore del distanziatore stesso utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 6). La reciproca giunzione tra i piatti sagomati si applica alla sovrapposizione del tratto terminale dei due piatti consecutivi (140 mm circa di sovrapposizione) mediante l'impiego di n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 6).

1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda.

Il posizionamento e l'assemblaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) avvengono in due fasi.

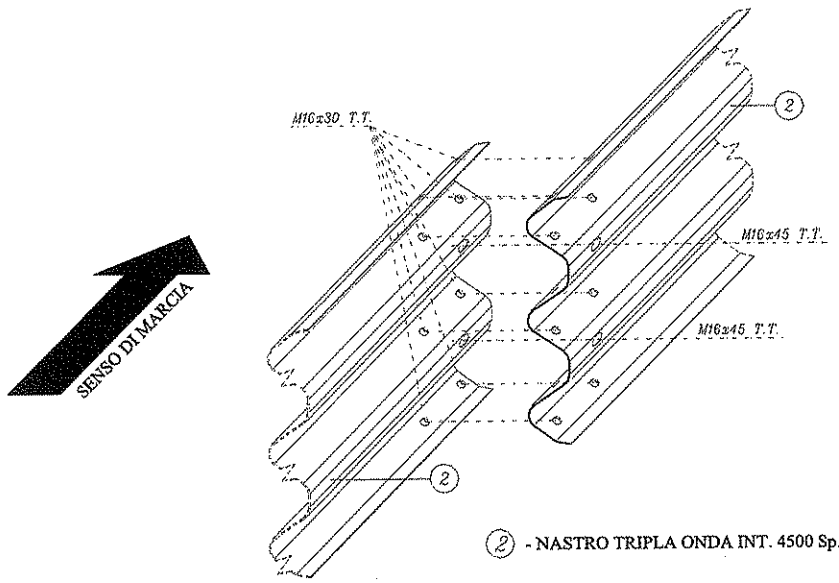
9. Fase A

- Fissaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) nell'asola inferiore del dissipatore d'energia (riferimento 4) utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 6) unitamente alla piastrina copriasola. Eseguire la medesima operazione per il fissaggio del nastro nell'asola superiore del dissipatore d'energia.
- Occorre tenere in considerazione il senso di marcia (ogni nastro deve sovrapporsi al successivo in modo da evitare sporgenze rivolte verso il traffico) – **SCHEMA 5** -.
- La corretta sovrapposizione tra i nastri prevede l'accoppiamento del tipo "maschio" / "femmina". In particolare la testata "maschio" (contraddistinta dalle asole di testata orizzontali) deve sempre essere messa sopra alla testata "femmina" (contraddistinta dalle asole di testata verticali).

10. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

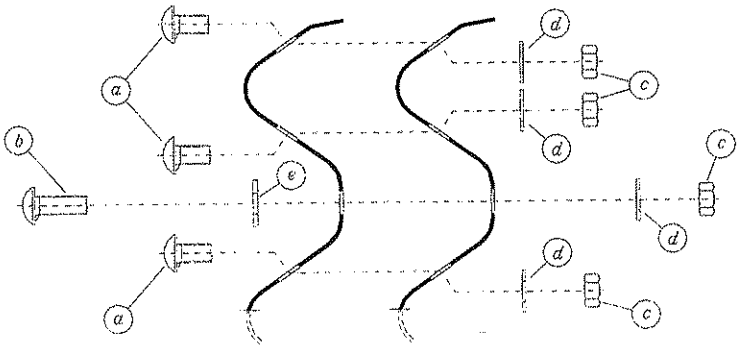
- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 6).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 6** -.
- Il serraggio dei bulloni deve essere svolto in due tempi:
  - Avvitare fino a battuta tutti e 12 i bulloni in modo che i nastri si assestino e si sovrappongano.
  - Portare alla coppia di serraggio richiesta tutti e 12 i bulloni.
  - Per una migliore garanzia di tenuta, controllare nuovamente l'avvitatura dei bulloni 2 o 3 ore dopo aver eseguito il serraggio.

SCHEMA 5



2 - NASTRO TRIPLA ONDA INT. 4500 Sp. 2.5 mm

SCHEMA 6



a - VITE M16x30 T.T. classe 6.8
b - VITE M16x45 T.T. classe 6.8
c - DADO M16
d - RONDELLA M16
e - PIASTRINA COPRIASOLA

1.7 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

11. Il nastro a tripla onda deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentirne l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il distanziatore con il palo.
12. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella

Bullone TIPO	POSIZIONE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) *	
		Minima	*Media*
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastri tripla onda	90	95
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento nastro – distanziatore	90	100
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento palo – distanziatore	80	90
M16 T.T. classe 6.8	Collegamento distanziatore - piatto sagomato posteriore	90 (**)	100 (**)

* Valori ricavati sperimentalmente – confrontare ALLEGATO III
** Valori stimati

1.8 Controlli e precauzioni.

13. Verificare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.
14. In caso di carenza di vincolo a terra od altre particolari situazioni, la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di particolari opere od accorgimenti di rinforzo. Si rammenta che la profondità d'infissione dei pali adottata in sede di prova d'urto è compatibile ed adatta a terreni di classe A1 secondo classificazione CNR UNI 10006. In situazioni differenti è compito del progettista (prima dell'ottenimento dei lavori) e della D.L. (durante i lavori), individuare le precauzioni da adottare per assicurare che i pali, in relazione a quanto verificato in sede di prova d'urto al vero, siano sufficientemente vincolati.
15. Qualora il rifiuto interessi più sostegni contigui, l'Impresa esecutrice è tenuta a sospendere l'infissione ed avvertire tempestivamente la D.L. affinché questa possa assumere le decisioni circa i criteri di ancoraggio da adottare.

1.9 Elementi di inizio e fine tratta (Rif. Disegno 050-0623/01).

16. Il terminale della barriera 3N.TU-brl.08, in inizio tratta, è del tipo MITRED ed è formato da n° 2 nastri a tripla onda degradanti verso il terreno.
17. Le corretta realizzazione del suddetto tipo di terminale deve prevedere l'esecuzione di uno scavo di idonee dimensioni atto ad ospitare l'alloggiamento dei nastri a tripla onda che devono essere interrati.
18. I primi tre pali di sostegno del nastro terminale MITRED, in prosecuzione alla tratta standard della barriera 3N.TU-brl.08, devono essere muniti del distanziatore.
19. I successivi due pali di sostegno (di altezza 1250 mm) del nastro interrato sono invece collegati direttamente al nastro a tripla onda senza l'impiego del distanziatore.

20. Il piatto sagomato posteriore viene interrotto in corrispondenza dell'ultimo palo costituente la tratta standard della barriera 3N.TU-brl.08 impiegando gli opportuni elementi terminali.
21. Una volta completate le operazioni di montaggio di tutti i componenti il gruppo terminale MITRED, è indispensabile provvedere ad un accurato riempimento dello scavo, ponendo particolare attenzione al compattamento del terreno rimosso.
22. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-brl.08 sono costituiti da:
    - Elemento di raccordo 3N sagomato per avvio (riferimento 8).
    - Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 9).
    - Palo U 120x80x6 h=1250 per mitred (riferimento 10).

23. ➢ INSTALLAZIONE DELL'ELEMENTO DI RACCORDO SAGOM. PER AVVIO
    - L'elemento di raccordo sagomato per avvio (riferimento 8) è il componente di nastro a tripla onda che consente la messa in opera dei nastri di inizio tratta inclinati ed interrati nel rilevato del margine stradale. Il corretto montaggio si attua come indicato al paragrafo "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

24. ➢ INSTALLAZIONE DEL TERM. SAGOM. PER NASTRO A TRIPLA ONDA
    - L'elemento terminale di nastro a tripla onda (riferimento 9) è costituito da n° 1 componente sagomato in modo da eliminare sporgenze pericolose del nastro stesso. Il montaggio si attua come indicato al paragrafo "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

25. ➢ INSTALLAZIONE DEI PALI U 120x80x6 H=1250 PER MITRED
    - L'installazione dei pali U 120x80x6 h=1250 per MITRED (riferimento 10) si attua come indicato al paragrafo "1.3 Infissione dei pali".

1.10 Terminali semplici e speciali.

26. La barriera 3N.TU-brl.08 è stata collaudata prevedendo l'impiego di "elementi interrati" all'inizio della tratta, comunemente denominati "terminali semplici" per distinguerli da quelli "di sicurezza", ossia quelli in grado di attenuare l'urto di veicoli collidenti. Gli "elementi interrati" non hanno alcuna specifica capacità nell'assicurare prestazioni di sicurezza in caso di urti frontali e laterali, bensì garantiscono la tenuta del sistema anche nel caso più pessimistico, ossia nel caso che l'urto avvenga nei primi 30 – 40 metri di barriera, subito a monte o a valle del punto di inizio e fine tratta. I suddetti elementi servono quindi solamente a dare comunque la necessaria continuità e rigidezza alla barriera, in modo da riproporre lungo tutto l'intervento le medesime condizioni di funzionamento. E' discrezione del progettista avvalersi di questi elementi oppure di altri tipi di terminali semplici o di sicurezza. In questi casi il progettista dovrà avere cura di prolungare di almeno 20 – 30 metri l'estensione di barriera, in modo da riprodurre lungo tutto il tratto originali condizioni di funzionamento ottimali.

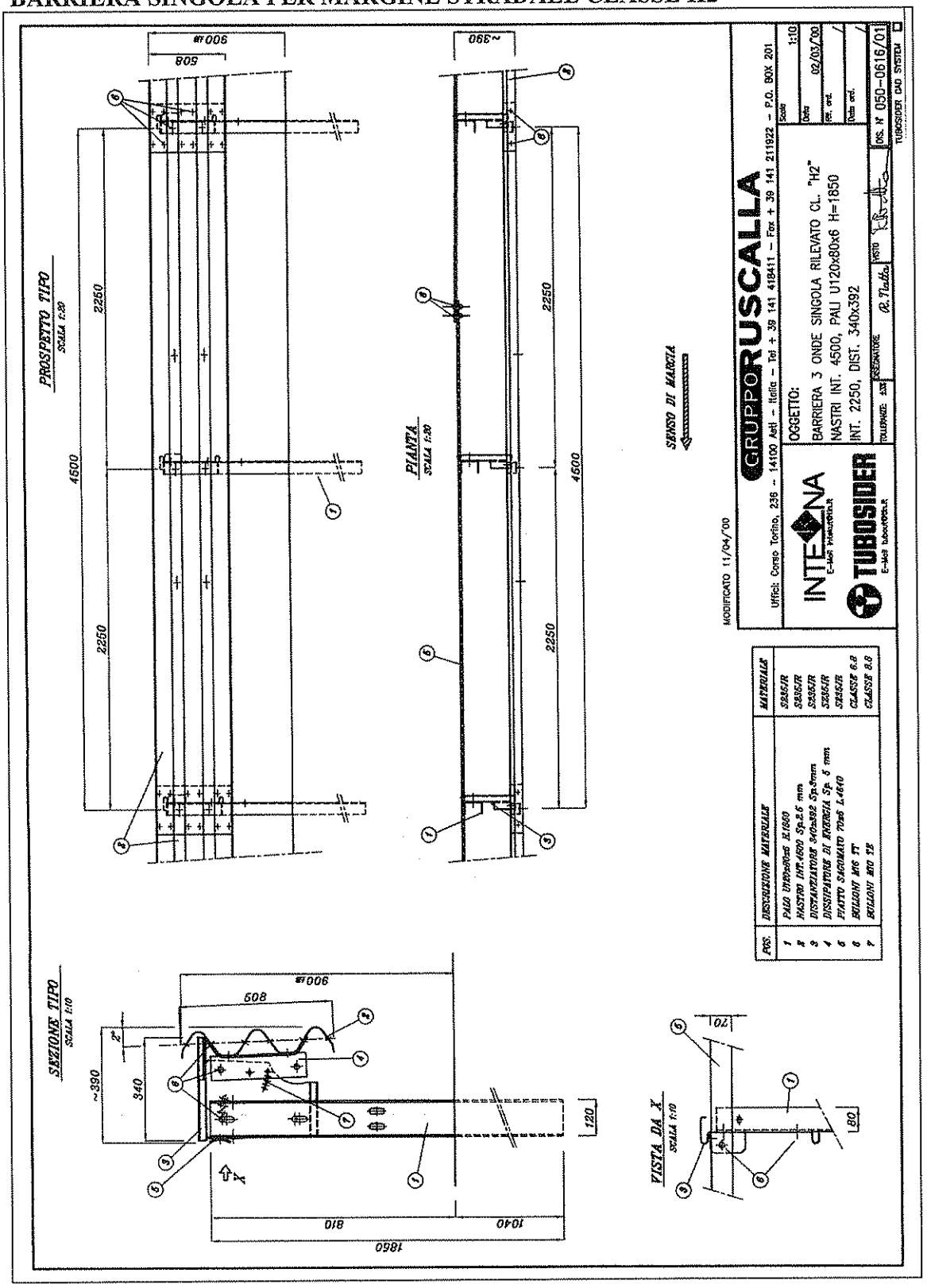
1.11 Accorgimenti particolari.

27. Nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 50 m impiegare nastri appositamente centinati con raggio uguale a quello della curva.
28. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

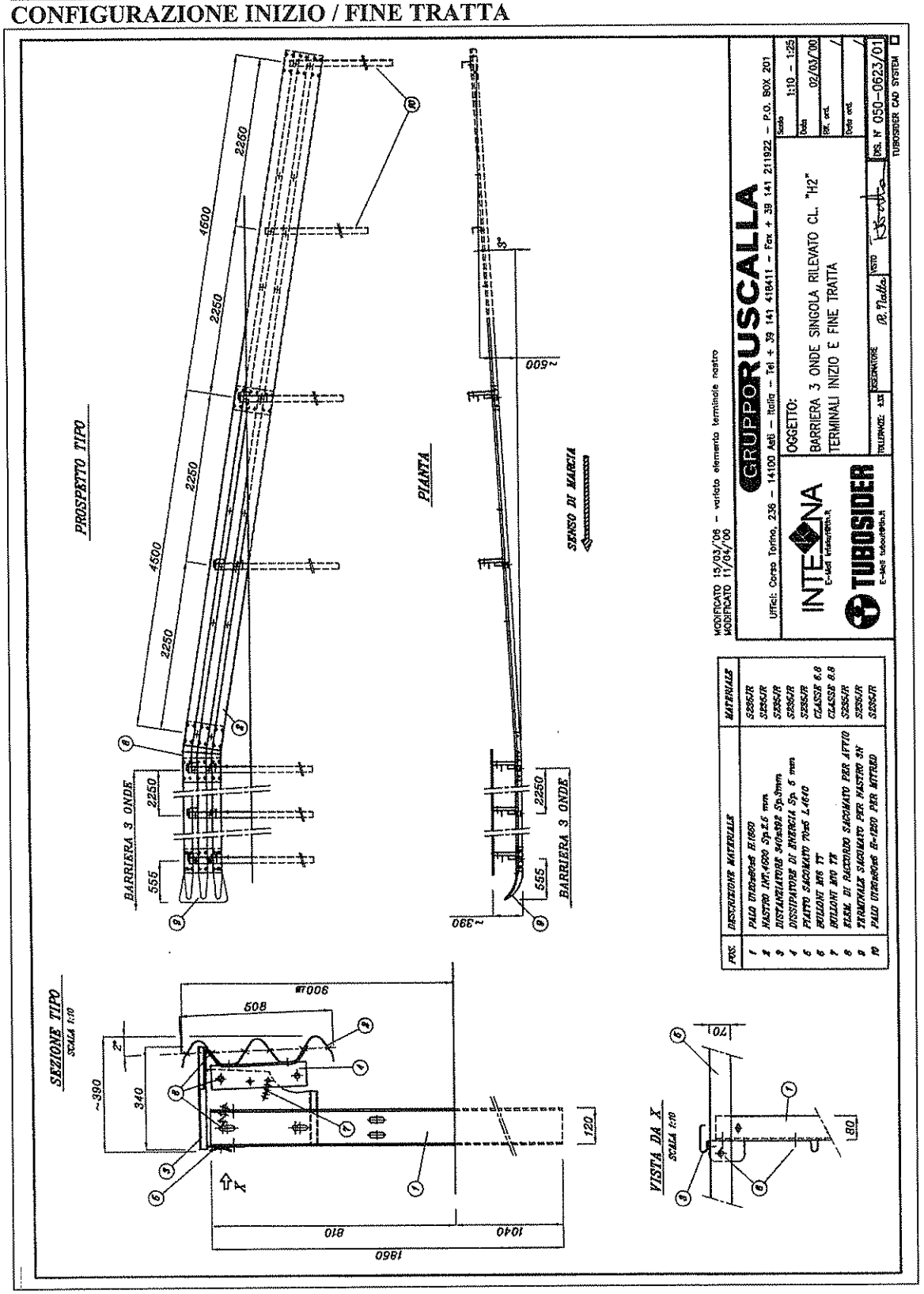
1.12 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.

29. Per installazioni in ambito nazionale (Italia), le barriere omologate devono essere identificate con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che **dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione)**, in posizione protetta, ogni 100 m di estensione della barriera e, comunque, almeno una per ogni singola tratta.
    - La "targhetta" è costituita essenzialmente da:
        - Piastrina in acciaio riportante il nome del produttore, il numero progressivo di omologazione, la classe d'appartenenza della barriera, il tipo di barriera e la sua destinazione (conforme alle indicazioni della norma).
        - Fascetta di fissaggio al dispositivo.
30. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.
31. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: intorno al piatto sagomato posteriore, in corrispondenza dell'elemento distanziatore, ecc.)
32. Bloccare la "targhetta" d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

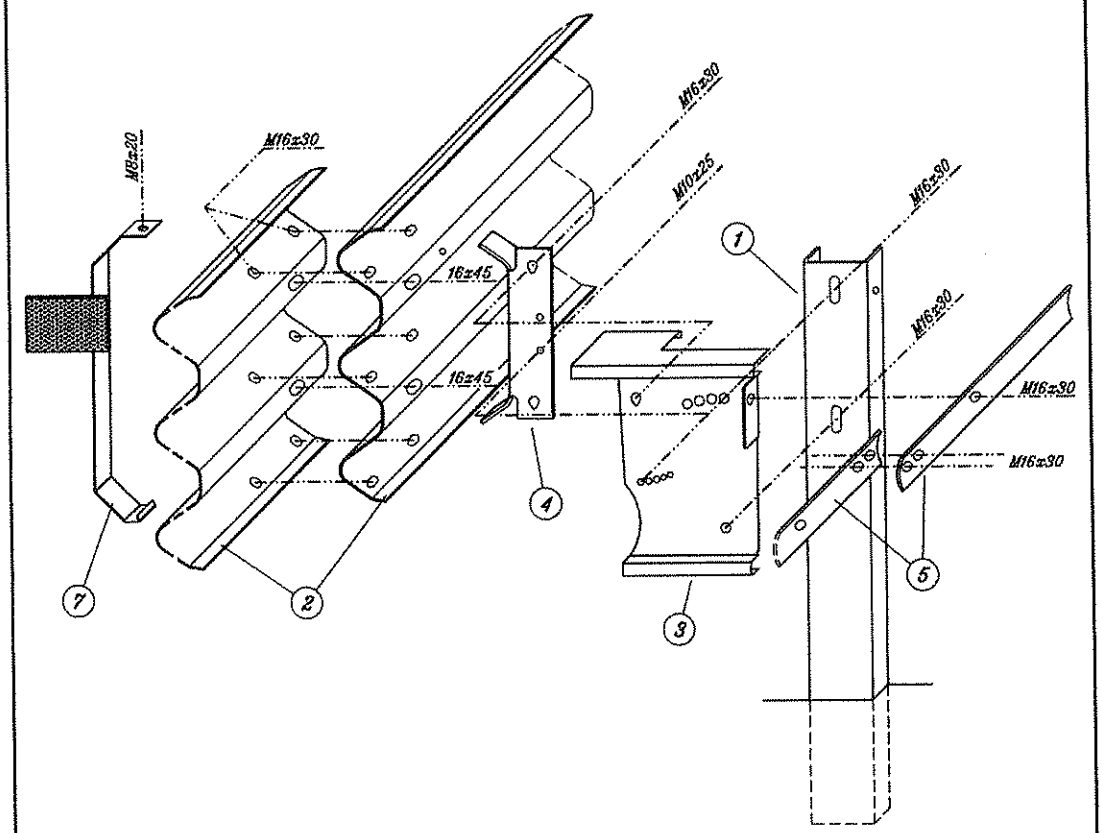
DISEGNO 050-0616/01
BARRIERA SINGOLA PER MARGINE STRADALE CLASSE H2



DISEGNO 050-0623/01
CONFIGURAZIONE INIZIO / FINE TRATTA



DISEGNO 050-0647/00
ESPLOSO ASSONOMETRICO



POS.	DESCRIZIONE	N.° DISEGNO
7	CATADIOTTRO DESTRO	080-2142/00
5	PIATTO SAGOMATO 70x5 L=4640	050-2284/00
4	DISSIPATORE D' ENERGIA Sp. 5	050-2260/00
3	DISTANZIATORE 340x392	050-2288/00
2	NASTRO TRIPLA ONDA INT. 4500 sp. 2.5	050-2421/00
1	PALO U120x80x6 H=1850	050-2560/00

GRUPPO RUSCALLA

Uffici: Corso Torino, 236 – 14100 Asti – Italia – Tel + 39 141 418411 – Fax + 39 141 211922 – P.O. BOX 201

INTENA
E-Mail intekut@tin.it

TUBOSIDER
E-Mail tubout@tin.it

OGGETTO:
ESPLOSO BARRIERA TRIPLA ONDA SINGOLA PER RILEVATO IN CLASSE "H2"
– Rif. dis. 050-0616/01 –

Scala 1:10
Data 18/10/'00
Rif. ord. /
Data ord. /

TOLLERANZE: ±3% | DISEGNATORE R. Natta | VISTO | DIS. N° 050-0647/00

TUBOSIDER CAD SYSTEM

BARRIERA 3N.TU-brl.08
DISTINTA MATERIALI "TIPO" PER 100.00 m D'INSTALLAZIONE

BARRIERA TRIPLA ONDA LATERALE RILEVATO classe "H2" - Norma ITALIANA

Sezione corrente della barriera

Rif. dis.: **050-0616/01 mod. 11/04/'00**

data: 10/03/'02 — data revisione: 15/03/'06
file: H2Brl_ITA.xls — n.° revisione: 4

INTERASSE m: 4.50
QUANTITA' m: 0.00 — **N° TRATTE:** -

ANALISI PESI E DISTINTA MATERIALI

POS.	DESCRIZIONE	DIS. N.°	MODIFICA	CODICE	CORPO BARRIERA N.° PEZZI PARZ.	N.° PEZZI PER 4,5 ml	Kg cad. nero	Kg tot. nero	N.° PEZZI TOTALI	PESO TOT
1	PALO U 120x80x6 H=1850	050-2560/00	15/03/06			2	22.48	44.96	-	-
2	NASTRO INT. 4500 Sp. 2,5	050-2421/00	31/01/06			1	70.36	70.36	-	-
-	DISTANZ. 340x392 PREMONTATO	050-2315/00	30/11/04			2	5.18	10.36	-	-
3	DISTANZIATORE 340x392 Sp. 3 CON SCANSO	050-2288/00	15/03/06		1		3.14			
4	DISSIPATORE D' ENERGIA Sp. 5	050-2260/00	31/01/06		1		1.86			
6a	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00			1		0.12			
7	BULLONE M10x25 TE + D + R classe 8.8	080-2336/00			1		0.06			
11	PIASTRINA COPRIASOLA 100x45x5	050-2287/00	31/01/06			4	0.17	0.68	-	-
5	PIATTO SAGOMATO 70x5 L=4640	050-2284/00	15/03/06			1	12.11	12.11	-	-
6a	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00				20	0.12	2.40	-	-
6b	BULLONE M16x45 TT + D + R classe 6.8	080-2332/00				4	0.14	0.56	-	-
9	ELEM. TERMINALE NASTRO 3N	050-2880/00	31/01/06				13.42	-	-	-
8	ELEM. DI RACCORDO SAG. PER AVVIO	050-2477/00	31/01/06				13.49	-	-	-
10	PALO U 120x80x6 H=1250 PER MITRED	050-3245/00	15/03/06				15.15	-	-	-
-	CATADIOTTRO 3N	-						-	-	-
-	CATADIOTTRO B/R	-						-	-	-
-	PIASTRINA IDENTIFICATIVA	050-2831/00						-	-	-
-	FASCETTA FISS. PIASTR. IDENTIFICATIVA	-						-	1	-
-	MANUALE D'INSTALLAZIONE							-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
-								-	-	-
							Kg. TOT.	141.43		0.00

Peso totale per una lunghezza di ml.	0.00	in n.°	-	tratte	Kg.	0.00	(al nero)
Peso totale per una lunghezza di ml.	0.00	in n.°	-	tratte	Kg.	0.00	(zincato secondo EN ISO 1461)

PESO ZINCATO = 32.37 **Kg/ml** (con zinco al 3% sul peso al nero)

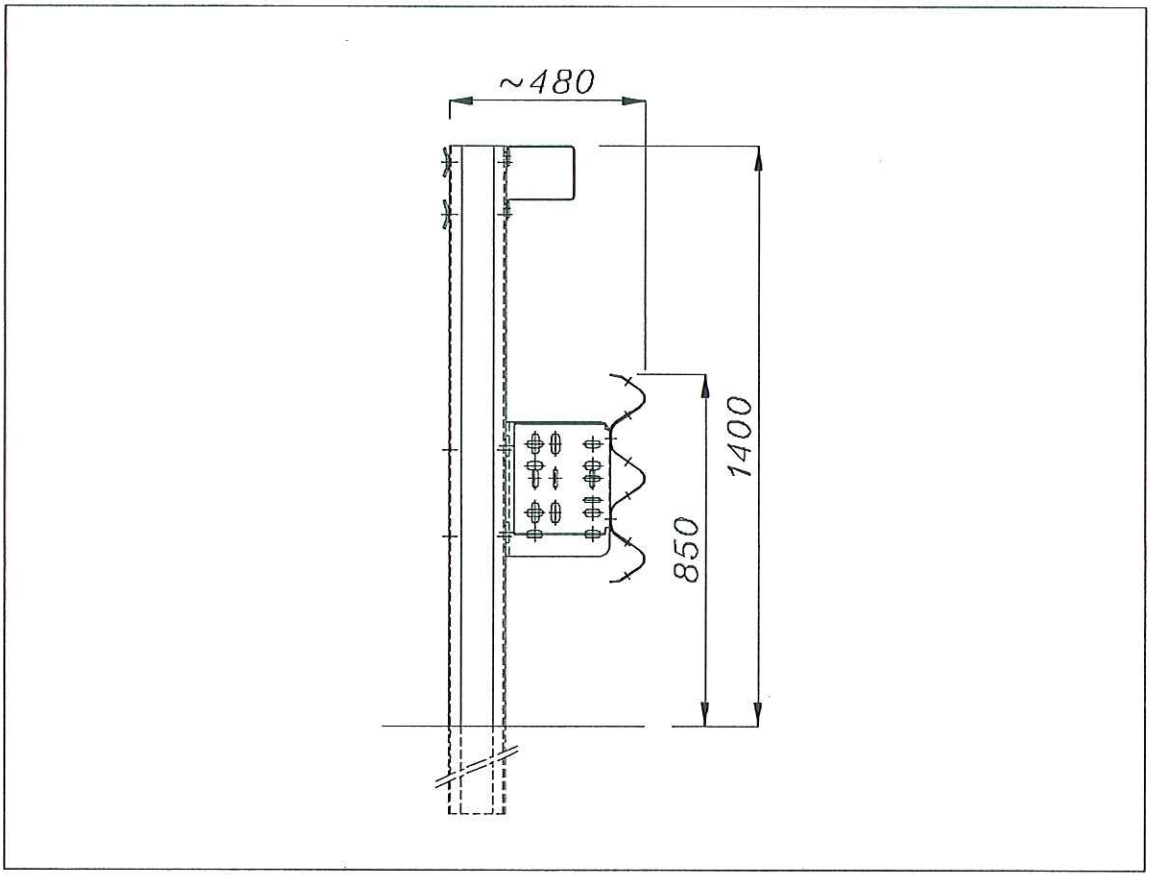
UFFICIO TECNICO -

0078_MI_3N.TU-brl.30.pdf

MANUALE D'INSTALLAZIONE

3N.TU-brl30

(Rif. Dis. 050-0880/02)



INDICE GENERALE

1. INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BRL.30 ..... (pag. tot. 30)

1.1 Tracciamento

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale

1.3 Fissaggio e posizionamento dei pali

1.4 Posizionamento della trave superiore

1.5 Posizionamento dei piatti sagomati posteriori

1.6 Posizionamento dei distanziatori

1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda

1.8 Allineamento della barriera e serraggio dei bulloni

1.9 Controlli e precauzioni

1.10 Elementi di inizio e fine tratta

1.11 Terminali semplici e speciali

1.12 Transizioni

1.13 Installazione in presenza di curve

1.14 Accorgimenti particolari

1.15 Marchio d'identificazione del prodotto omologato

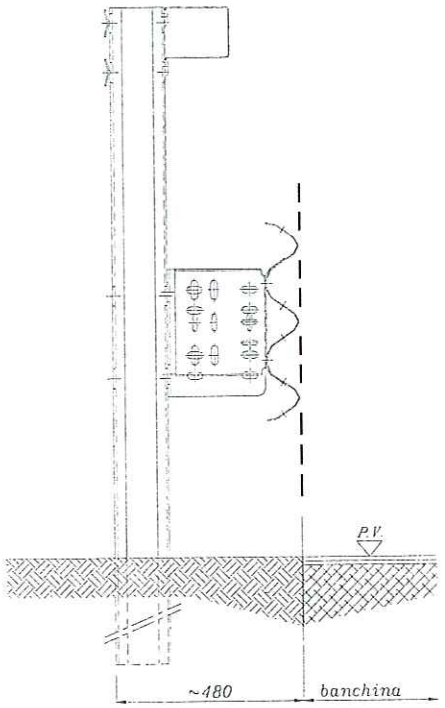
1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-0880/02).

Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

1. Lo schema d'installazione della barriera 3N.TU-brl.30 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-0880/02 complessivo, 050-0881/02 elementi inizio e fine tratta e 050-A007/00 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
2. La barriera sarà posizionata al limite esterno della banchina stradale – **SCHEMA 1** -. Le operazioni di tracciamento devono essere eseguite con accuratezza, avvalendosi di sistemi di tracciamento laser oppure più semplicemente prendendo a riferimento una corda tesa e fissata alle due estremità dell'impianto.

SCHEMA 1



1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

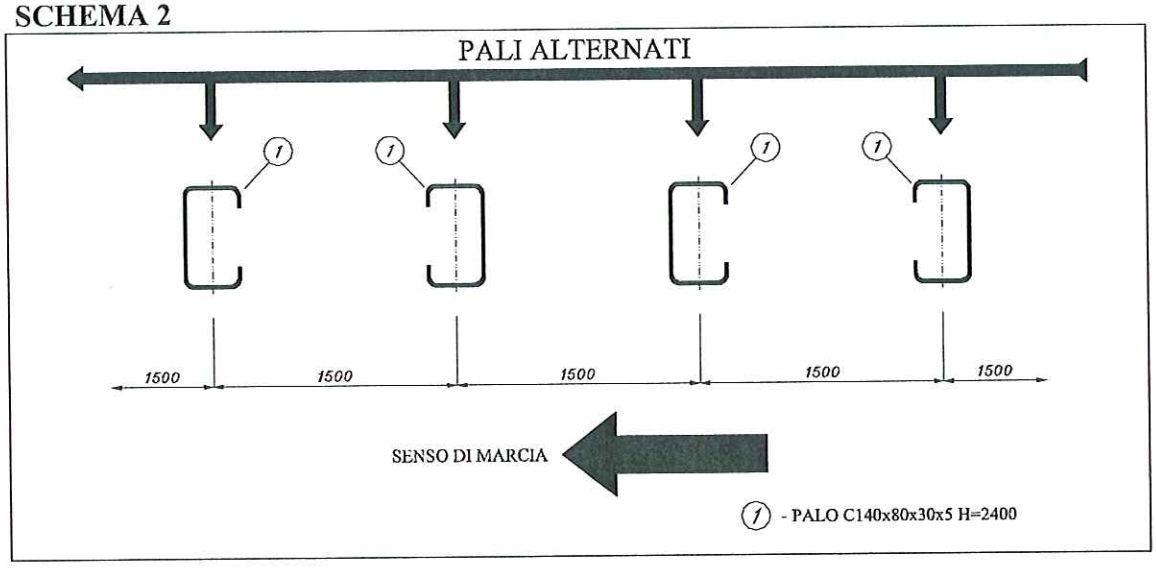
3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

1.3 Fissaggio e posizionamento dei pali.

4. I pali di sostegno (riferimento 1) devono essere distanziati all'interasse di 1500 mm ed infissi nel terreno alla profondità prescritta (1000 mm).
5. Il corretto posizionamento del palo ad "C" (riferimento 1), anima da 140 mm ed ali da 80 mm, è il seguente:

- L'estremità superiore del palo è quella contraddistinta dalle 4 asole 18x50 sulle ali da 80 mm (n° 2 per ala) predisposte per il fissaggio della trave superiore 50x165x130x2.5 l=4480 (riferimento 5).
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 140 mm orientata in senso ortogonale alla strada. La reciproca posizione di pali deve essere ALTERNATA ogni 1500 mm – **SCHEMA 2** -

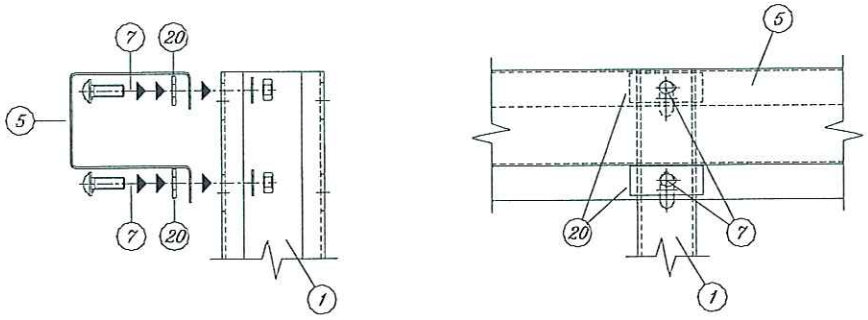
SCHEMA 2



1.4 Posizionamento della trave superiore

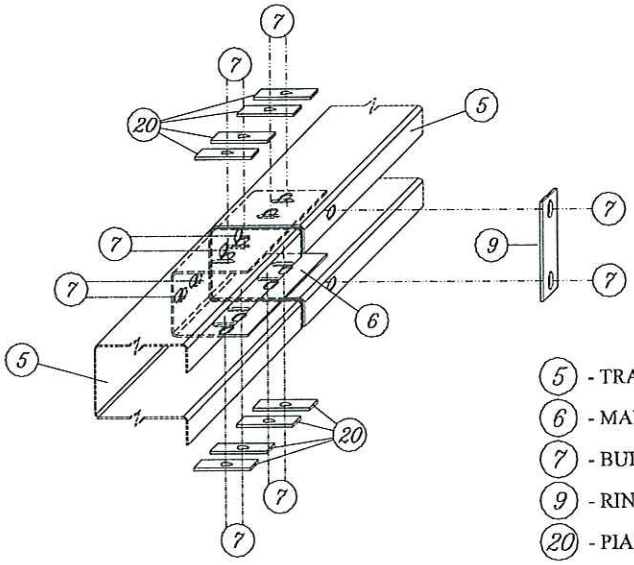
6. La trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5) deve essere fissata al palo in corrispondenza delle asole presenti sull'ala dal palo stesso nella sua estremità superiore, dalla parte prospiciente la sede stradale. Il bloccaggio deve essere realizzato utilizzando n° 2 bulloni di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 20) – **SCHEMA 3** - . La reciproca giunzione tra le travi superiori consecutive si attua impiegando il manicotto di giunzione U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) ed utilizzando n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 7). Si raccomanda di utilizzare, per gli 8 bulloni di giunzione superiori ed inferiori, le piastrine copriasola (riferimento 20) come indicato nello – **SCHEMA 4** -.
7. In corrispondenza della metà dell'interasse dei pali, nella parte posteriore della trave superiore deve essere posizionato il rinforzo 70x5 l=175 (riferimento 9) fissandolo alla trave tramite n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 7).

SCHEMA 3



(1) - PALO C140x80x30x5 H=2400
(5) - TRAVE SUPERIORE 50x165x130 sp. 2.50 L=4480
(7) - BULLONE M16x45 T.T. classe 6.8
(20) - PIASTRINA COPRIASOLA 100x40x5

SCHEMA 4



(5) - TRAVE SUPERIORE 50x165x130 sp. 2.50 L=4480
(6) - MANICOTTO U 115x135 sp. 4.00 L=400
(7) - BULLONE M16x30 T.T. classe 6.8
(9) - RINFORZO TRAVE SUPERIORE 70x5 L=175
(20) - PIASTRINA COPRIASOLA 100x40x5

1.5 Posizionamento dei piatti sagomati posteriori.

8. Devono essere installati n° 2 piatti sagomati 70x5 l=4640 (riferimento 10) per ogni interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.30. Devono essere fissati al palo in corrispondenza delle asole presenti sull'ala dal palo stesso nella sua estremità superiore, sul lato opposto alla sede stradale. Il bloccaggio deve essere realizzato utilizzando n° 1 bullone di tipo M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) per ogni piatto sagomato. La reciproca giunzione tra i piatti sagomati consecutivi si applica alla sovrapposizione delle estremità dei tratti adiacenti (140 mm circa di sovrapposizione) mediante l'impiego di n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 7).

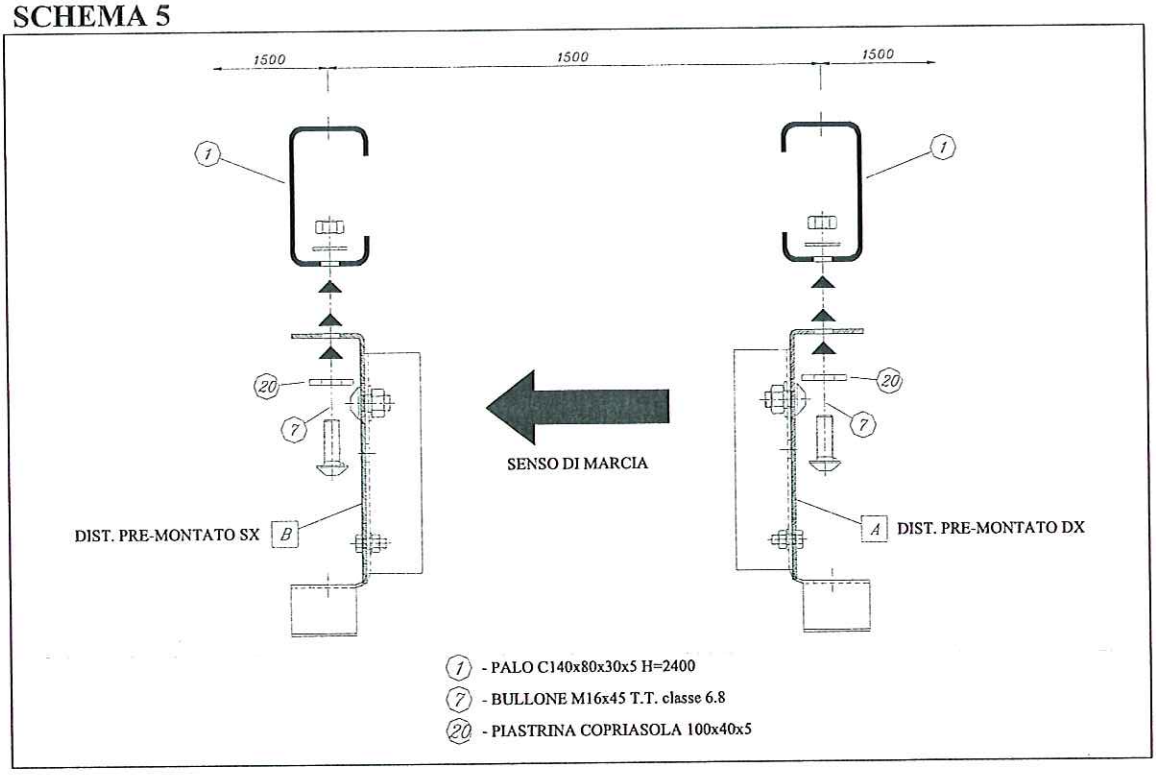
1.6 Posizionamento dei distanziatori.

1.6.1 Distanziatori pre-montati.

ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA VENGA FORNITO PRE-MONTATO

9. Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito pre-montato in configurazione DESTRO (**A**) e SINISTRO (**B**).
10. Il fissaggio sul palo del distanziatore pre-montato viene attuato facendo collimare le due asole presenti sull'ala da 74 mm del supporto "L" 250x74 (riferimento 3) con quelle presenti sull'ala del palo nella parte prospiciente la sede stradale. Per il corretto posizionamento del distanziatore pre-montato, in riferimento al posizionamento alteranto dei pali, fare riferimento allo - **SCHEMA 5** - (per maggiore chiarezza, si sottolinea che il palo ed il distanziatore, una volta accoppiati, devono formare una sorta di "S").
11. Per il fissaggio del supporto "L" (riferimento 3) del distanziatore pre-montato al palo (riferimento 1) utilizzare n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 20). Verificare che le coppie di serraggio dei bulloni utilizzati per l'assemblaggio del distanziatore pre-montato siano in media pari a 70 Nm per il bullone M16 e a 15 Nm per il bullone M10.

SCHEMA 5

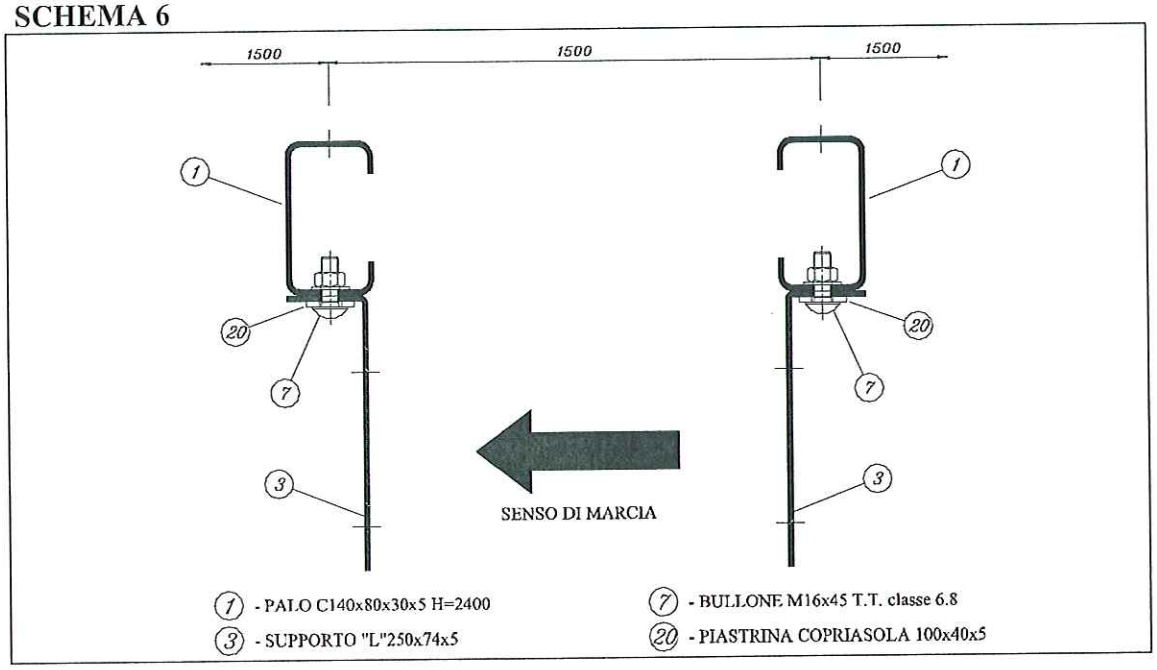


1.6.2 Distanziatori non pre-montati.

ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA NON VENGA FORNITO PRE-MONTATO

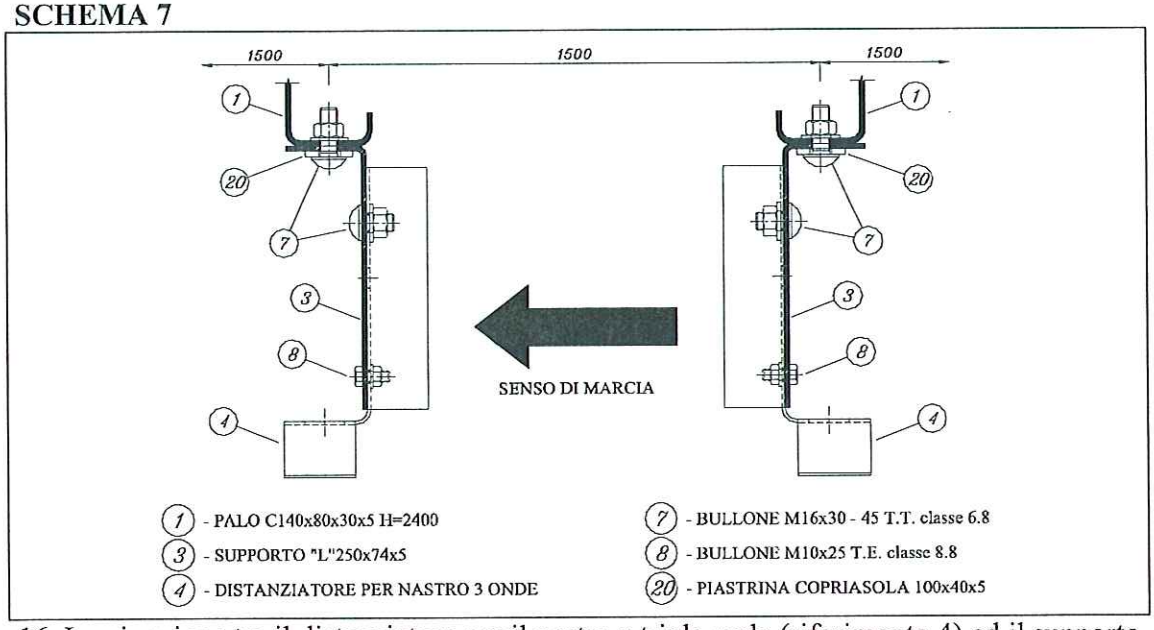
12. Il distanziatore per il nastro a tripla onda è formato da n° 2 componenti:
    - Supporto "L" 250x74 sp. 5 h=324 mm (riferimento 3)
    - Distanziatore per nastro a tre onde (riferimento 4)
13. Il fissaggio sul palo del supporto "L" 250x74 (riferimento 3), deve essere attuato facendo collimare le due asole presenti sull'ala da 74 mm con quelle presenti sull'ala del palo nella parte prospiciente la sede stradale. Per il corretto posizionamento del supporto, in riferimento al posizionamento alteranto dei pali, fare riferimento allo - **SCHEMA 6** -.

SCHEMA 6



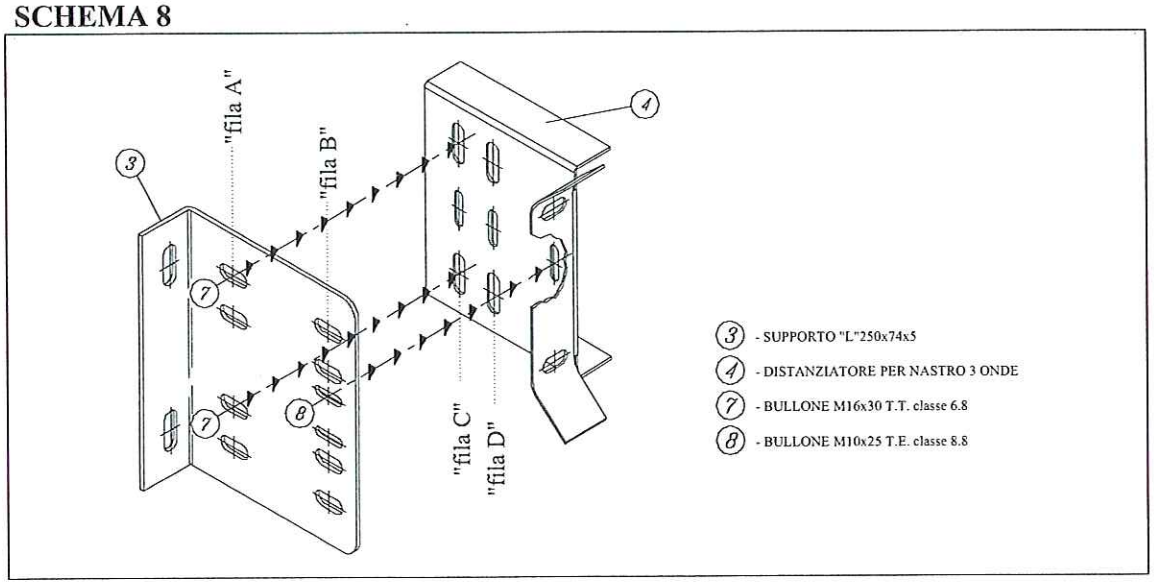
14. Per il fissaggio del supporto "L" 250x74 (riferimento 3) al palo (riferimento 1) utilizzare n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 20).
15. Il distanziatore per il nastro a tripla onda (riferimento 4) deve essere accoppiato al supporto ad "L" 250x74 (riferimento 3) facendo adagiare la parte "piatta" del distanziatore a quella del supporto "L" 250x74. Per il corretto posizionamento del distanziatore, in riferimento al posizionamento alternato dei supporti "L" 250x74, fare riferimento allo - **SCHEMA 7** -.

SCHEMA 7



16. La giunzione tra il distanziatore per il nastro a tripla onda (riferimento 4) ed il supporto "L" 250x74 (riferimento 3) deve avvenire nel seguente modo:
    - Accostare il distanziatore per il nastro a tripla onda al supporto "L" 250x74 posizionando il distanziatore a "filo" con la parte superiore del supporto. Il distanziatore deve essere poi fatto traslare verso il palo, in modo da far di che la "fila A" di asole presenti sul supporto "L" 250x74 collimi con la "fila C" di asole presenti sul distanziatore per il nastro a tripla onda.
    - Procedere con il reciproco fissaggio dei due componenti impiegando n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) e n° 1 bullone M10x30 T.E. classe 8.8 (riferimento 8) inserendoli nelle asole predisposte su di essi e che si vengono a rendere "visibili" – **SCHEMA 8** -. Le coppie di serraggio da adottare per i due suddetti bulloni devono essere in media pari a 70 Nm per il bullone M16 e a 15 Nm per il bullone M10.

SCHEMA 8



1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda.

Il posizionamento e l'assemblaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) avvengono in due fasi.

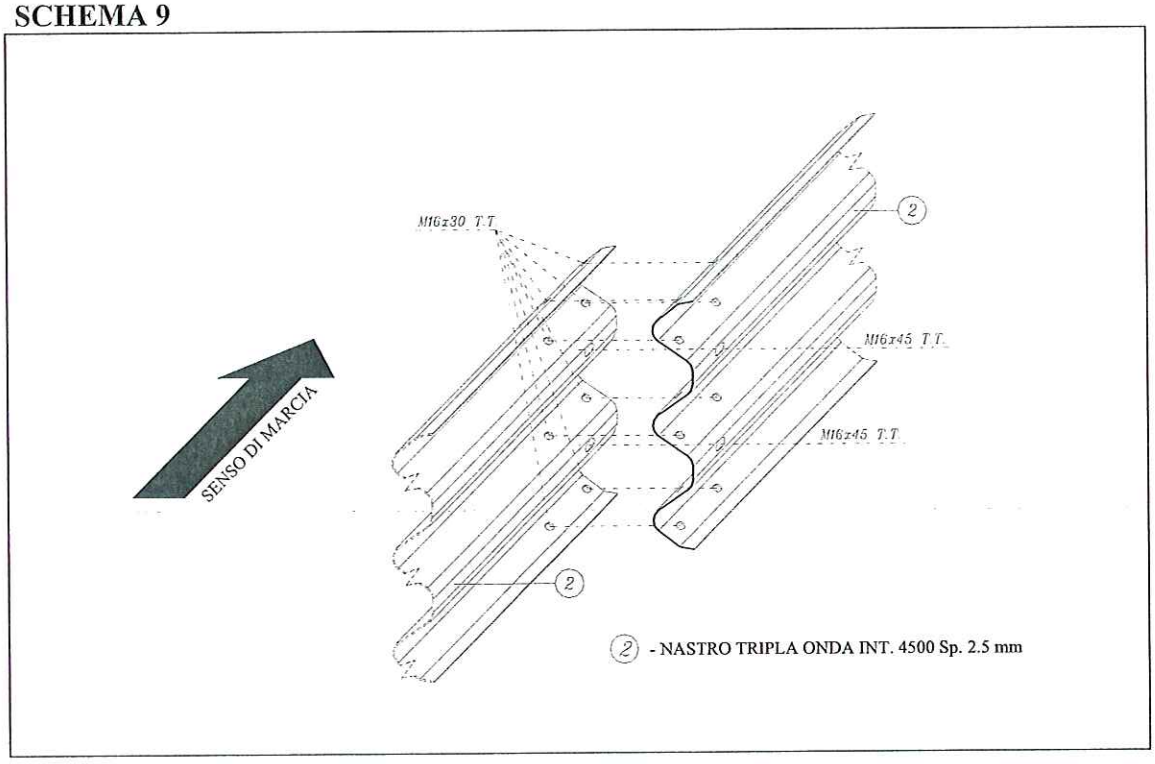
17. Fase A

- Fissaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) nell'asola inferiore presente sul distanziatore (riferimento 4) utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 20). La piastrina copriasola (riferimento 20) deve essere installata anche dal lato interno della giunzione tra nastro a tripla onda e distanziatore. Eseguire la medesima operazione collegando il nastro a tripla onda all'asola superiore del distanziatore, tenendo in considerazione il senso di marcia (ogni nastro deve sovrapporsi al successivo in modo da evitare sporgenze rivolte verso il traffico) – **SCHEMA 9** -.
- La corretta sovrapposizione tra i nastri prevede l'accoppiamento del tipo "maschio" / "femmina". In particolare la testata "maschio" (contraddistinta dalle asole di testata orizzontali) deve sempre essere messa sopra alla testata "femmina" (contraddistinta dalle asole di testata verticali).

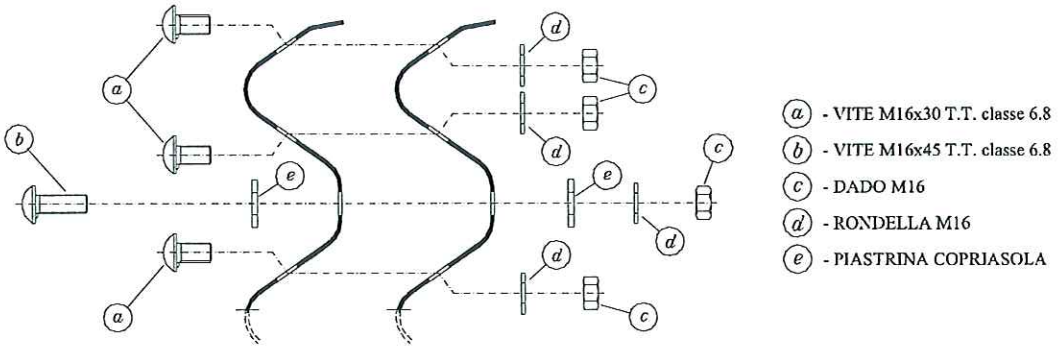
18. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 7).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 10** -.
- Il serraggio dei bulloni deve essere svolto in due tempi:
  - Avvitare fino a battuta tutti e 12 i bulloni in modo che i nastri si assestino e si sovrappongano.
  - Portare alla coppia di serraggio richiesta tutti e 12 i bulloni.
  - Per una migliore garanzia di tenuta, controllare nuovamente l'avvitatura dei bulloni 2 o 3 ore dopo aver eseguito il serraggio.

SCHEMA 9



SCHEMA 10



1.8 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

19. Il nastro a tripla onda deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il distanziatore pre-montato con il palo.
20. La trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 deve essere posizionata all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano la trave con il palo.
21. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella

Bullone TIPO	**POSIZIONE**	**COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) ***	
		Minima	*Media*
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastri tripla onda	80	95
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastro - distanziatore	90	100
M16 T.T. classe 6.8 **	Giunzione supporto "L" 250x74 - distanziatore	50	90
M10 T.E. classe 8.8 **	Giunzione supporto "L" 250x74 - distanziatore	10	15
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione palo - supporto "L" 250x74	80	90
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione – palo trave superiore	70	100
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione trave superiore – manicotto di collegamento	70	100
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione trave superiore – rinforzo trave	70	80
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione palo – piatto sagomato posteriore	70	90
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione piatti sagomati posteriori	70	90

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto TUB/BSI-86/846, barriera margine laterale H3.
** Valori da adottare nel caso il distanziatore per nastro a tripla onda NON venga fornito pre-montato.

1.9 Controlli e precauzioni.

22. Verificare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.

1.10 Elementi di inizio e fine tratta (Rif. Disegno 050-0881/02).

23. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-brl.30 sono costituiti da:
    - Trave superiore l=5735 - elemento terminale destro (riferimento 11)
    - Trave superiore l=2735 - elemento terminale sinistro
    - Diagonale 70x5 l=2005 (riferimento 12)
    - Puntone U 70x70x6 l=2060 (riferimento 13)
    - Rinforzo longitudinale 70x5 l=1609 (riferimento 14)
    - Nastro tripla onda int. 1500 sp. 2.50 (riferimento 15)
    - Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 16)
    - Palo C 140x80x30x5 h=2400 per terminale (riferimento 17)
    - Palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 18)
24. **Gli elementi di inizio e fine tratta devono essere installati in corrispondenza del primo e dell'ultimo interasse da 4500 mm della barriera 3N.TU-brl.30.** Soluzione valida per le tratte isolate. In continuità con altre barriere si adotteranno soluzioni di terminali semplici (cfr. paragrafo "1.11 Terminali semplici e speciali) e/o di transizione (cfr. paragrafo "1.12 Transizioni").

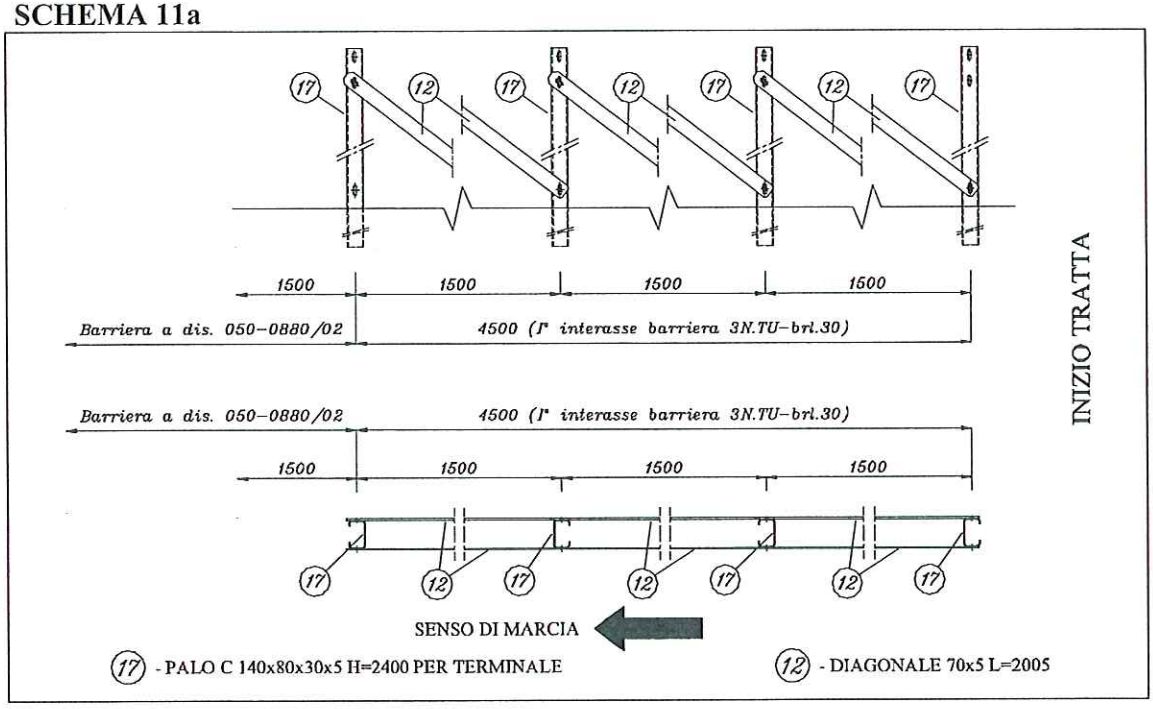
25. ➢ INSTALLAZIONE DELLE TRAVI TERMINALI.
    - Gli elementi terminali della trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5) prevedono n° 1 elemento iniziale destro (riferimento 11) e terminale sinistro, aventi sempre la medesima sezione, di lunghezze adeguate per compensare lo sfalsamento dovuto al montaggio della trave superiore nella tratta standard della barriera 3N.TU-brl.30. Le estremità dei due elementi terminali sono orientate verso il terreno in modo da scongiurare pericolose sporgenze della trave superiore stessa.
    - Il montaggio dei due elementi terminali destro e sinistro si attua come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento della trave superiore". Le estremità verso il terreno devono essere fissate al palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 18) utilizzando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7).

26. ➢ INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI 70x5 L=2005.
    - Devono essere installate n° 6 diagonali (n° 2 nel primo, n° 2 nel secondo e n° 2 nel terzo interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.30).
    - Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esse lavorino come tiranti e possano scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera – **SCHEMA 11a - - SCHEMA 11b** - .
    - In corrispondenza del primo interasse da 1500 mm di barriera 3N.TU-brl.30 (inizio tratta) occorre fissare n° 2 (n° 1 per parte) diagonali 70x5 l=2005 (riferimento 12) al foro presente sulla parte inferiore del primo palo (riferimento 17) della tratta di barriera, utilizzando il foro diametro 20 realizzato nella loro estremità inferiore ed impiegando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7). Procedere quindi al fissaggio, utilizzando n° 2

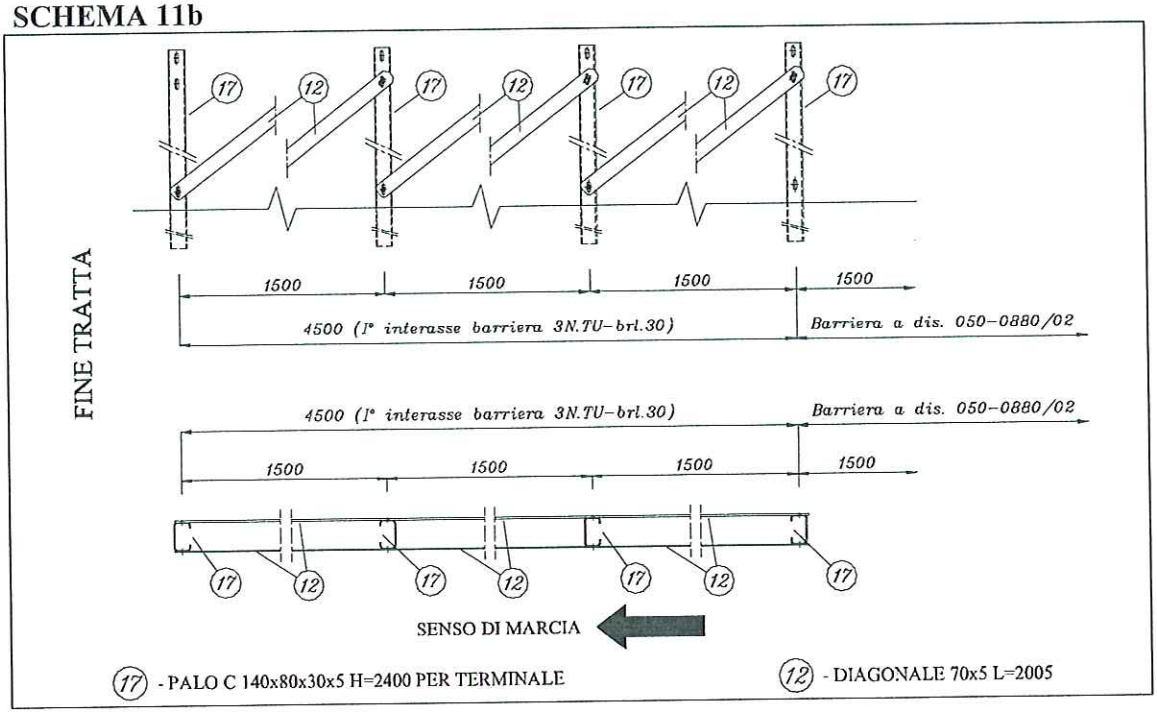
bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7), delle due estremità superiori delle diagonali alla parte superiore del palo immediatamente consecutivo. Le due diagonali devono essere fissate una per parte in corrispondenza delle asole 18x50 ubicate sulle ali del palo nella sua estremità superiore. La diagonale posta nel lato prospiciente la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 17) ed la trave superiore l=5735 terminale destra (riferimento 11) mentre quella situata dal lato opposto la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 17) e il piatto sagomato posteriore (riferimento 10) – **SCHEMA 12** - .

- Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali previste nel secondo e terzo interasse della tratta di barriera 3N.TU-brl.30.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.30 (fine tratta).

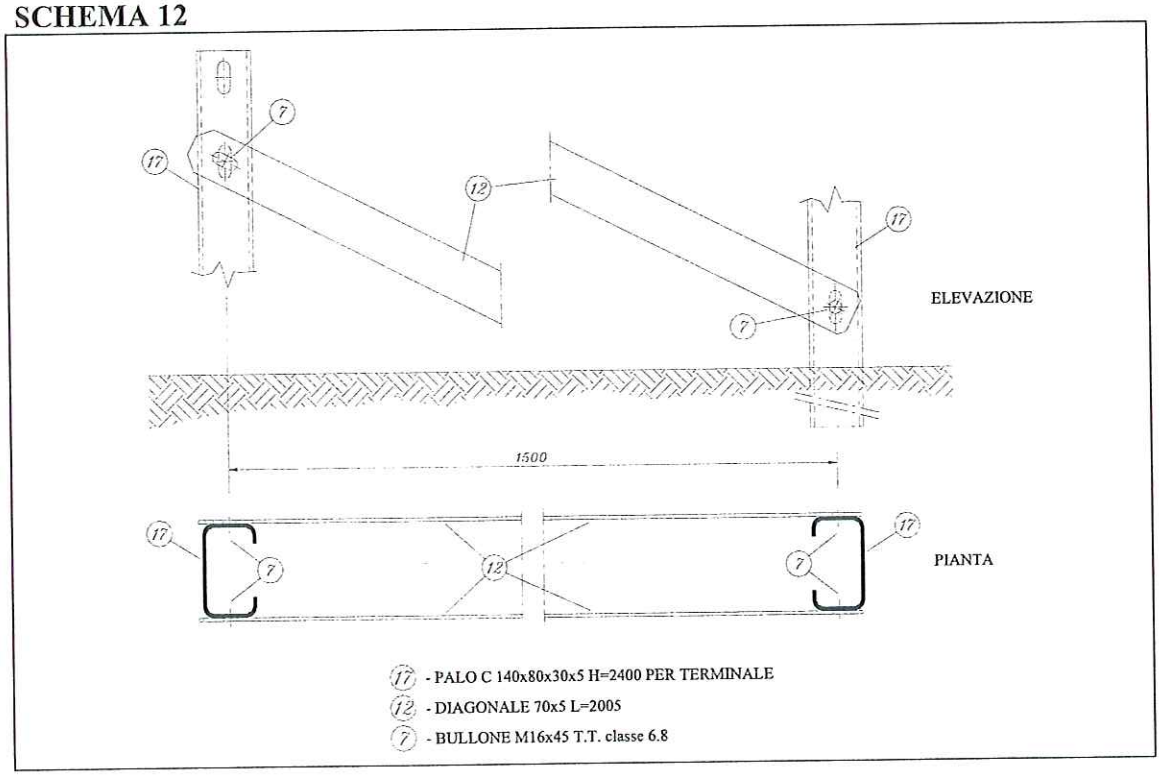
SCHEMA 11a



SCHEMA 11b



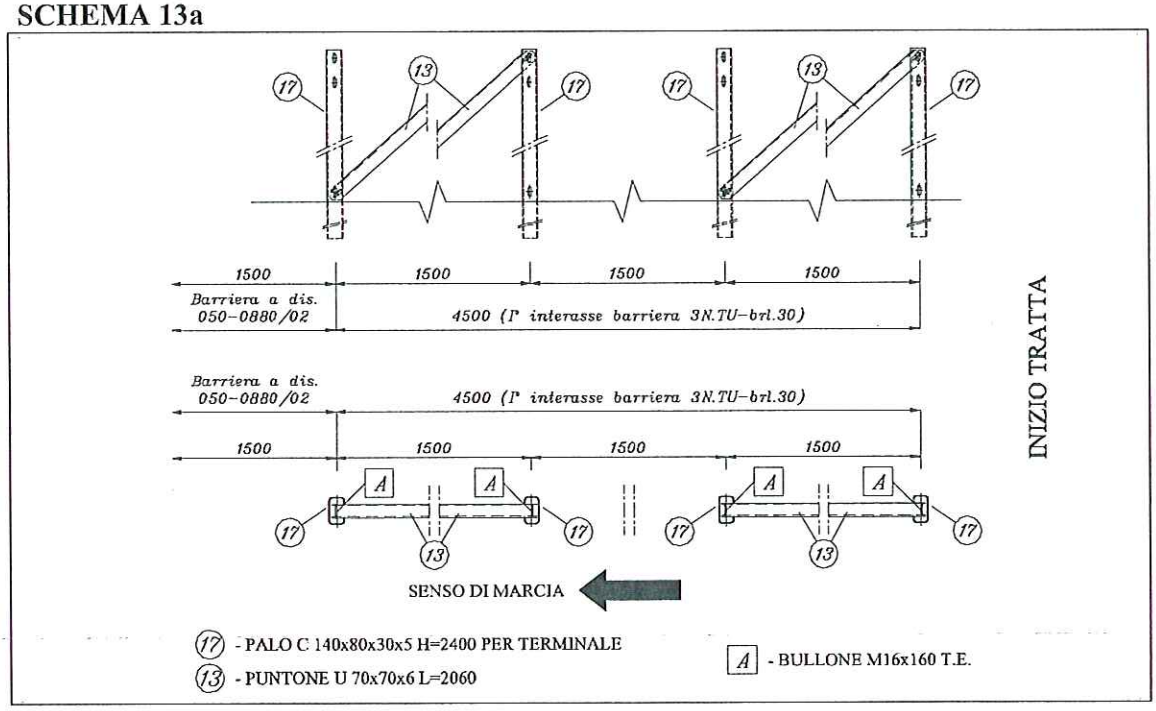
SCHEMA 12



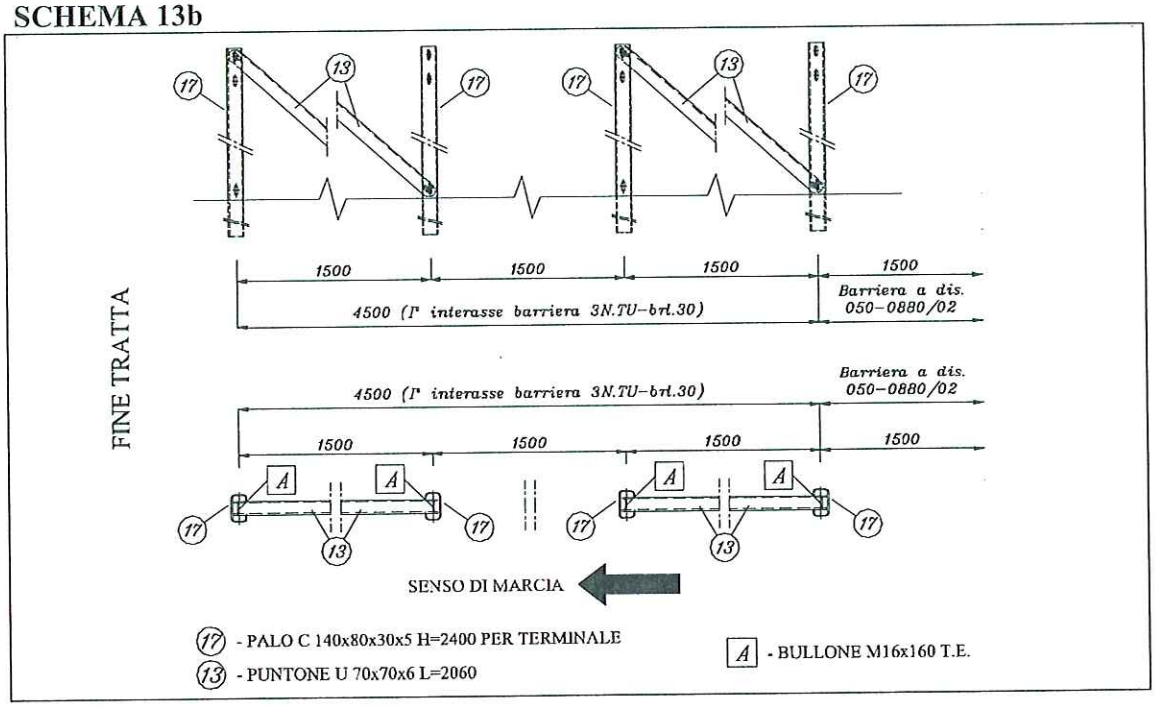
27. ➢ INSTALLAZIONE DEI PUNTONI U 70x70x6 L=2060

- Devono essere installati n° 4 puntoni U 70x70x6 l=2060 (n° 2 nel primo e n° 2 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.30).
- Occorre prestare attenzione al corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, essi lavorino in modo da scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera – **SCHEMA 13a - - SCHEMA 13b** –
- E'inoltre importante sottolineare che, in rapporto all'estesa di barriera installata, si possono presentare le seguenti situazioni:
  - ➢ **Estesa di barriera con con n° di interassi da 4500 pari**: adottare la soluzione riportata nel disegno 050-0881/02.
  - ➢ **Estesa di barriera con con n° di interassi da 4500 dispari**: adottare la soluzione riportata nel disegno 050-0881/03.
- Le due estremità del puntone (riferimento 13) munite di asole 18x50 devono essere rispettivamente fissate alle asole superiori presenti sul palo (riferimento 17) e predisposte per il fissaggio della trave superiore e sulle asole inferiori in prossimità dell'incastro con il terreno presenti sul palo (riferimento 17) immediatamente consecutivo. Utilizzare in entrambi i casi n° 1 bullone M16x160 T.E. classe 8.8 (riferimento A) .

SCHEMA 13a



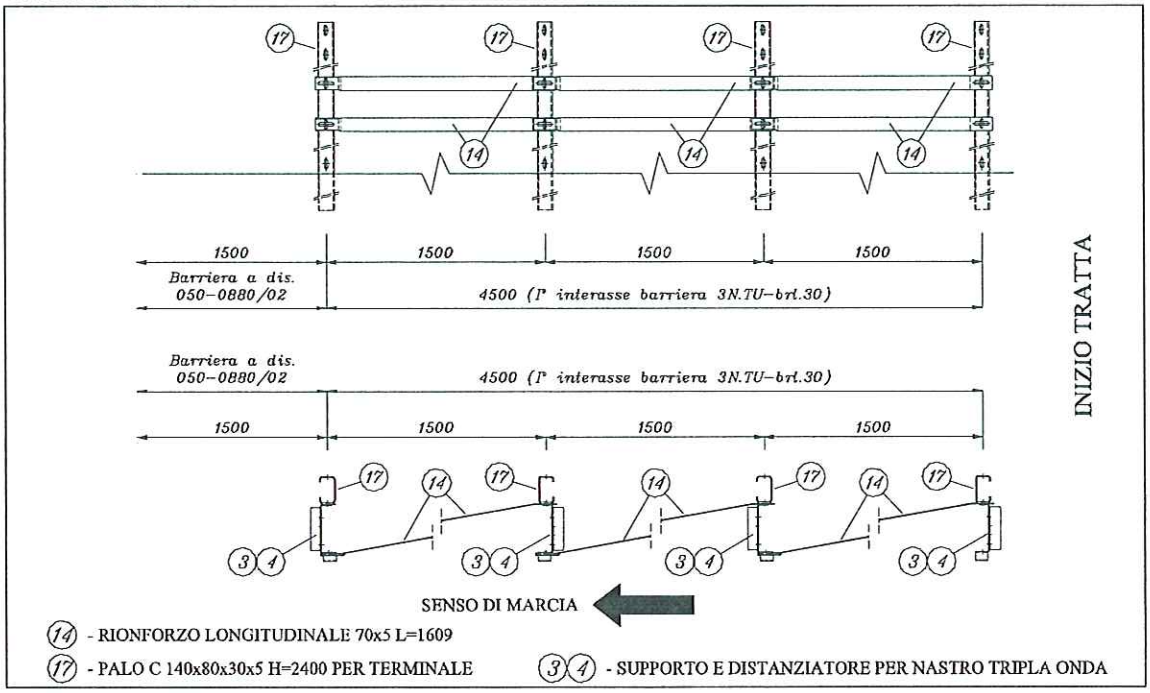
SCHEMA 13b



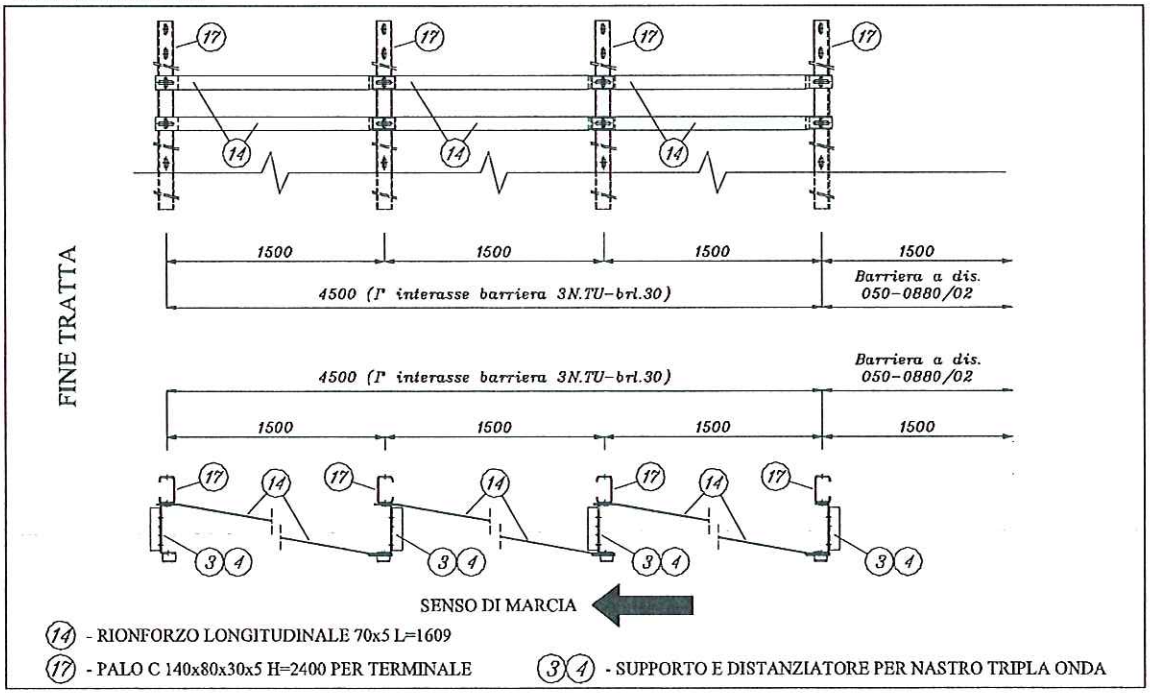
28. ➢ INSTALLAZIONE DEI RINFORZI LONGITUDINALI

- Devono essere installati n° 6 rinforzi longitudinali 70x5 l=1609 (n° 2 nel primo, n° 2 nel secondo e n° 2 nel terzo interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.30).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, essi lavorino come tiranti e possano scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera – **SCHEMA 14a - - SCHEMA 14b** –
- In corrispondenza del primo interasse di barriera 3N.TU-brl.30 (inizio tratta) occorre installare n° 2 (n° 1 superiore e n° 1 inferiore) rinforzi longitudinali 70x5 l=1609 (riferimento 14). Devono essere fissati alle asole presenti sul primo palo (riferimento 17) e predisposte per il fissaggio del supporto "L" 250x74, interponendo il rinforzo longitudinale tra palo e supporto "L". Utilizzare i medesimi bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) già dedicati al bloccaggio palo-supporto "L". L'altra estremità dei rinforzi longitudinali dovrà essere fissata tra nastro a tripla onda (riferimento 2) e distanziatore per nastro a tripla onda (riferimento 4) sempre interponendo tra essi il rinforzo longitudinale ed utilizzando i bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) di collegamento tra i due anzidetti componenti.
- Ripetere la medesima operazione per i n° 4 rinforzi longitudinali previsti nel secondo e terzo interasse da 4500 mm della tratta standard di barriera 3N.TU-brl.30.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.30 (fine tratta).

SCHEMA 14a



SCHEMA 14b



29. ➢ INSTALLAZIONE DEL PALO U120x80x6 PER TERMINALE
    - Il palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 18) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere piazzato ad una distanza di 1500 mm dal primo palo della tratta standard della barriera 3N.TU-brl.30 ed infisso nel terreno, mediante apposita attrezzatura vibrante od a percussione, alla profondità di 1000 mm.

30. ➢ INSTALLAZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA INT. 1500
    - Il nastro a tripla onda int. 1500 (riferimento 15) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere montano in continuità con il nastro a tripla onda (riferimento 2) all'inizio ed alla fine della tratta di barriera 3N.TU-brl.30.
    - Il montaggio del nastro a tripla onda int. 1500 si attua come indicato al paragrafo "1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

31. ➢ INSTALLAZIONE DEI TERMINALI PER NASTRO A TRIPLA ONDA
    - Gli elementi terminali per il nastro a tripla onda (riferimento 16) sono costituiti da n° 2 terminali sagomati in modo da eliminare sporgenze pericolose del nastro stesso.
    - Il montaggio dei due elementi terminali si attua come indicato al paragrafo "1.7 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

1.11 Terminali semplici e speciali.

32. Per i terminali di tipo semplice si consiglia l'impiego di una delle soluzioni descritte nei disegni 050-A017/00 e 050-A018/00. Il progettista e la D.L. possono comunque adottare delle soluzioni in variante purchè motivate ed a vantaggio della sicurezza.
33. La configurazione "mitred" (dis. 050-A017/00) prevede l'interramento degli elementi longitudinali principali della barriera 3N.TU-brl.30. L'interramento può completarsi su uno sviluppo di un solo interasse di barriera (4.50 m) oppure su di un estesa maggiore, soluzioni che prevedono comunque una graduale discesa degli elementi assicurando maggiore sicurezza. La configurazione "mitred" non prevede l'impiego delle diagonali 70x5 l=2005 (riferimento 12) e delle diagonali sagomate 70x5 l=1609 (riferimento 14) tipici della soluzione di "inizio e fine tratta" (cfr. paragrafo "1.10 Elementi di inizio e fine tratta") in quanto la rigidità del sistema è già assicurata dal completo ancoraggio della barriera nel terreno.
34. La configurazione del terminale "sviato" (dis. 050-A018/00) deve prevedere il graduale arretramento della barriera rispetto alla sede stradale. Lo "svio" può essere realizzato su un solo interasse di barriera (4.50 m) oppure su più interassi, a vantaggio della sicurezza, utilizzando idonei nastri centinati adatti allo scopo.
35. Per i terminali di tipo speciale è necessario valutare il corretto sistema di collegamento tra la barriera ed il dispositivo prescelto in modo da consentirne il corretto funzionamento su strada. La soluzione deve essere studiata caso per caso (dis 050-A019/00).

1.12 Transizioni.

36. Per le transizioni della barriera 3N.TU-brl.30 con altre barriere stradali di sicurezza, i disegni 050-A020/00, 050-A021/00, 050-A022/00 e 050-A023/00 riportano le soluzioni di più comune impiego. In particolare:

- Dis. 050-A020/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.30 H3 margine laterale con barriera H2 bordo rilevato 2N.TU-brl.23.
- Dis. 050-A021/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.30 H3 margine laterale con barriera H2 margine laterale 3N.TU-brl.31.
- Dis. 050-A022/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.30 H3 margine laterale con barriera H3 bordo bordo ponte 3N.TU-bpl.37.
- Dis. 050-A023/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.30 H3 margine laterale con barriera H4 bordo bordo ponte 3N.TU-bpl.17.

37. Gli elementi speciali della barriera 3N.TU-brl.30 per la realizzazione delle transizioni sono i seguenti:
    - Elemento di raccordo 3/2 onde (riferimento 24 dis. 050-A020/00)
    - Trave superiore – elemento terminale (riferimento 25 dis. 050-A020/00)
    - Palo C 140x80x30x5 h=1735 (riferimento 21 dis. 050-A021/00)
    - Diagonale sagomata 70x5 l=1695 (riferimento 22 dis, 050-A021/00)
    - Trave superiore – elemento terminale (riferimento 23 dis. 050-A021/00)
    - Trave superiore – elemento di raccordo (riferimento 25 dis. 050-A022/00)
    - Trave superiore – elemento di raccordo (riferimento 21 dis. 050-A023/00)
    - Raccordo trave sup. – nastro doppia onda (riferimento 25 dis. 050-A023/00)

1.13 Installazione in presenza di curve.

38. Per il nastro a tripla onda (riferimento 2), nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 45 m impiegare nastri appositamente centinati con raggio uguale a quello della curva.
39. Per la trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5), gli elementi che ne consentono l'installazione in curva sono i seguenti:
    - Trave superiore l=1480
    - Manicotto U 115x135 sp. 4 l=430 concavo α=8°
    - Manicotto U 115x135 sp. 4 l=380.5 convesso α=8°
    - Manicotto esterno U 142x150 sp. 2 l=420
40. I suddetti elementi devono essere impiegati nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 45 m procedendo come segue:

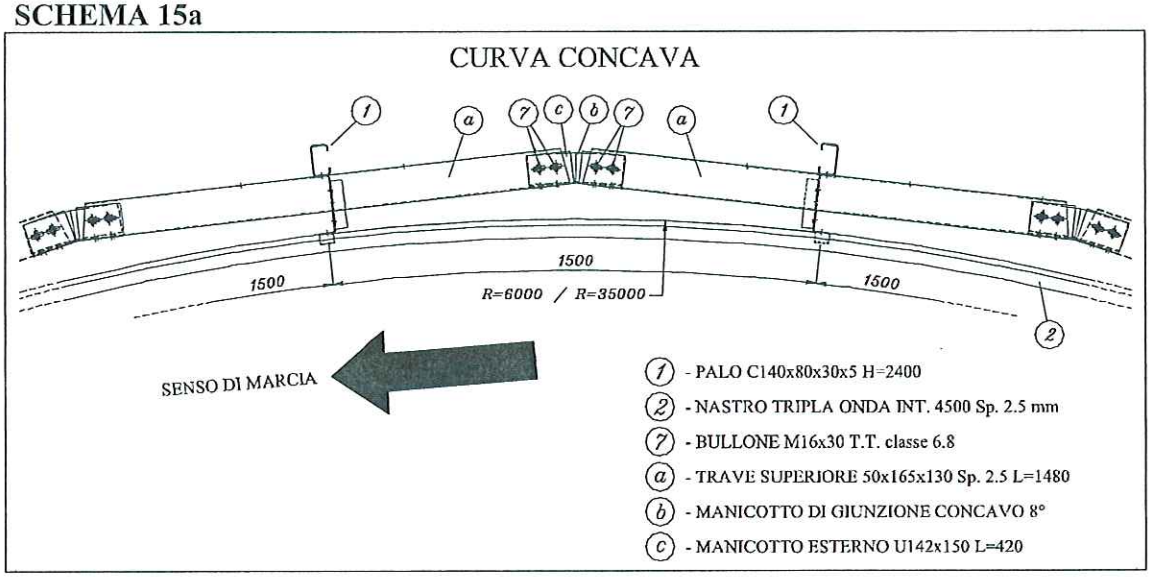
    PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 45 E 35 m.

    - La trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5) deve essere sostituita con n° 3 travi di lunghezza pari a 1480 mm. La giunzione tra le suddette travi avverrà impiegando il manicotto di giunzione U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) come nella tratta standard. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento ed assemblaggio della trave superiore".

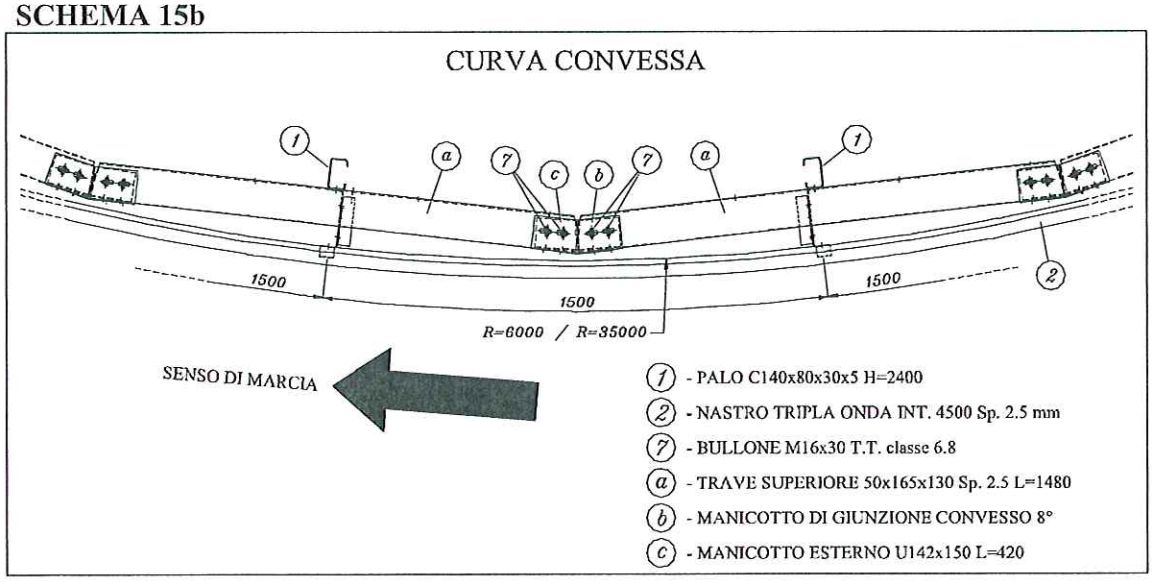
    PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 35 E 6 m.

    - La trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5) deve essere sostituita con n° 3 travi di lunghezza pari a 1480 mm. La giunzione tra le suddette travi avverrà impiegando manicotti di giunzione U 115x135 sp. 4 sagomati concavi e convessi a seconda della natura del tratto in curva oggetto dell'installazione. Inoltre, per eliminare pericolose sporgenze delle estremità delle travi consecutive, occorre impiegare il manicotto esterno U142x150 sp. 2 l=420. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento ed assemblaggio della trave superiore" - **SCHEMA 15a - - SCHEMA 15b** - .

SCHEMA 15a



SCHEMA 15b



1.14 Accorgimenti particolari.

41. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

1.15 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.

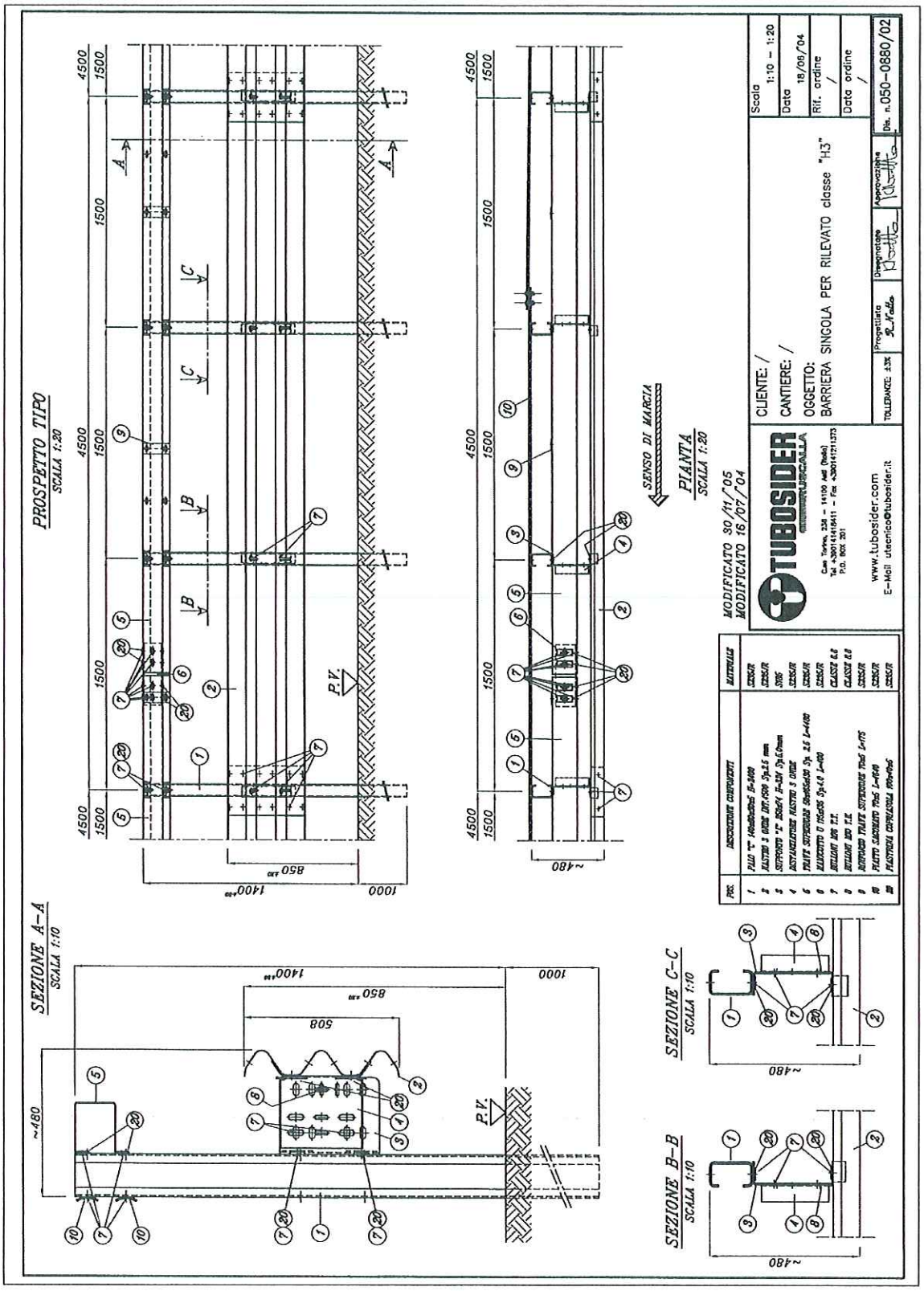
42. Per installazioni in ambito nazionale (Italia), le barriere omologate devono essere identificate con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che **dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione)**, in posizione protetta, ogni 100 m di estensione della barriera e, comunque, almeno una per ogni singola tratta.
    - La "targhetta" è costituita essenzialmente da:

- Piastrina in acciaio riportante il nome del produttore, il numero progressivo di omologazione, la classe d'appartenenza della barriera, il tipo di barriera e la sua destinazione (conforme alle indicazioni della norma).
- Fascetta di fissaggio al dispositivo.

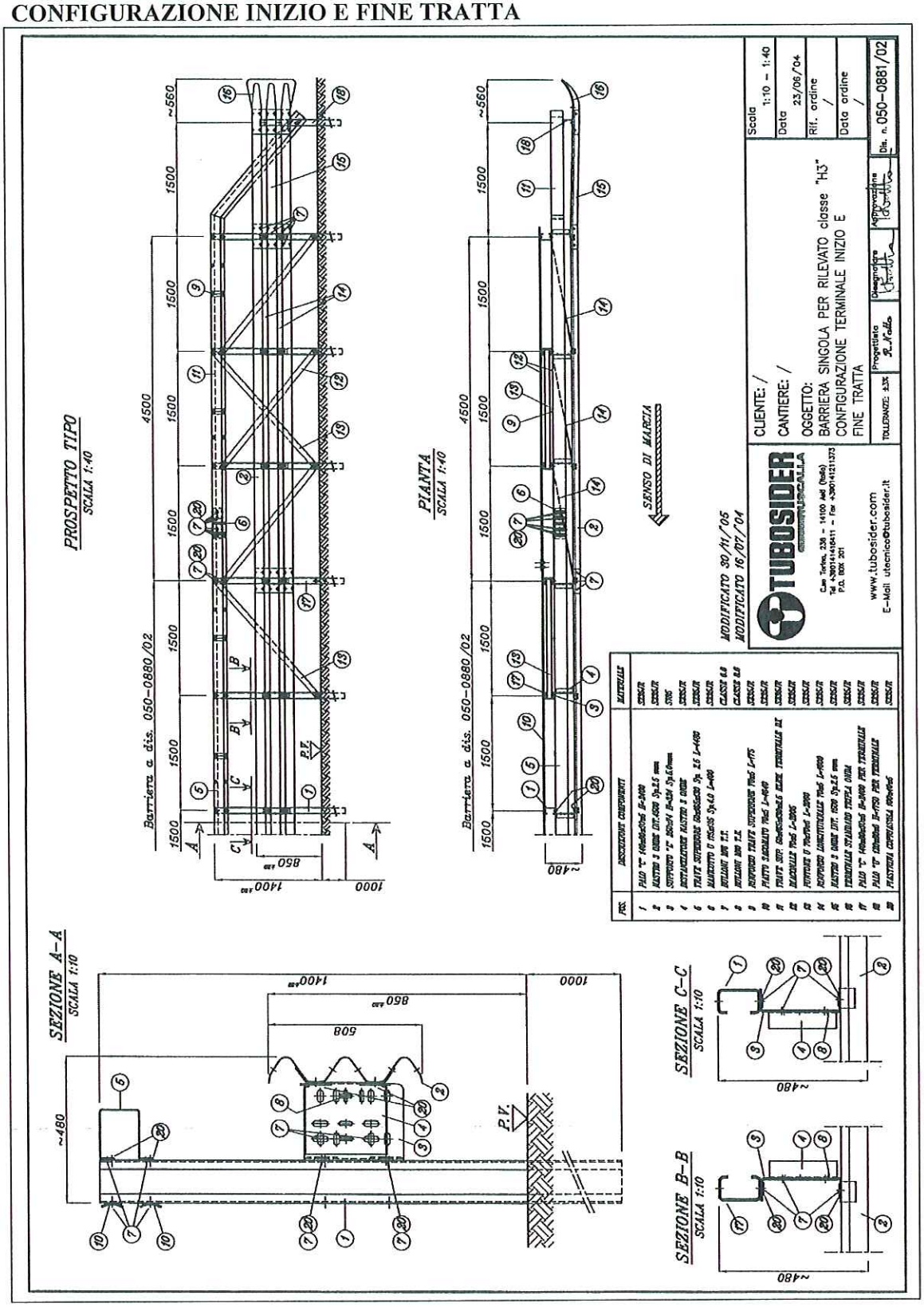
43. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.
44. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: intorno al piatto sagomato posteriore, intorno alla diagonale di rinforzo, in corrispondenza dell'elemento distanziatore, ecc.)
45. Bloccare la "targhetta" d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

DISEGNO 050-0880/02

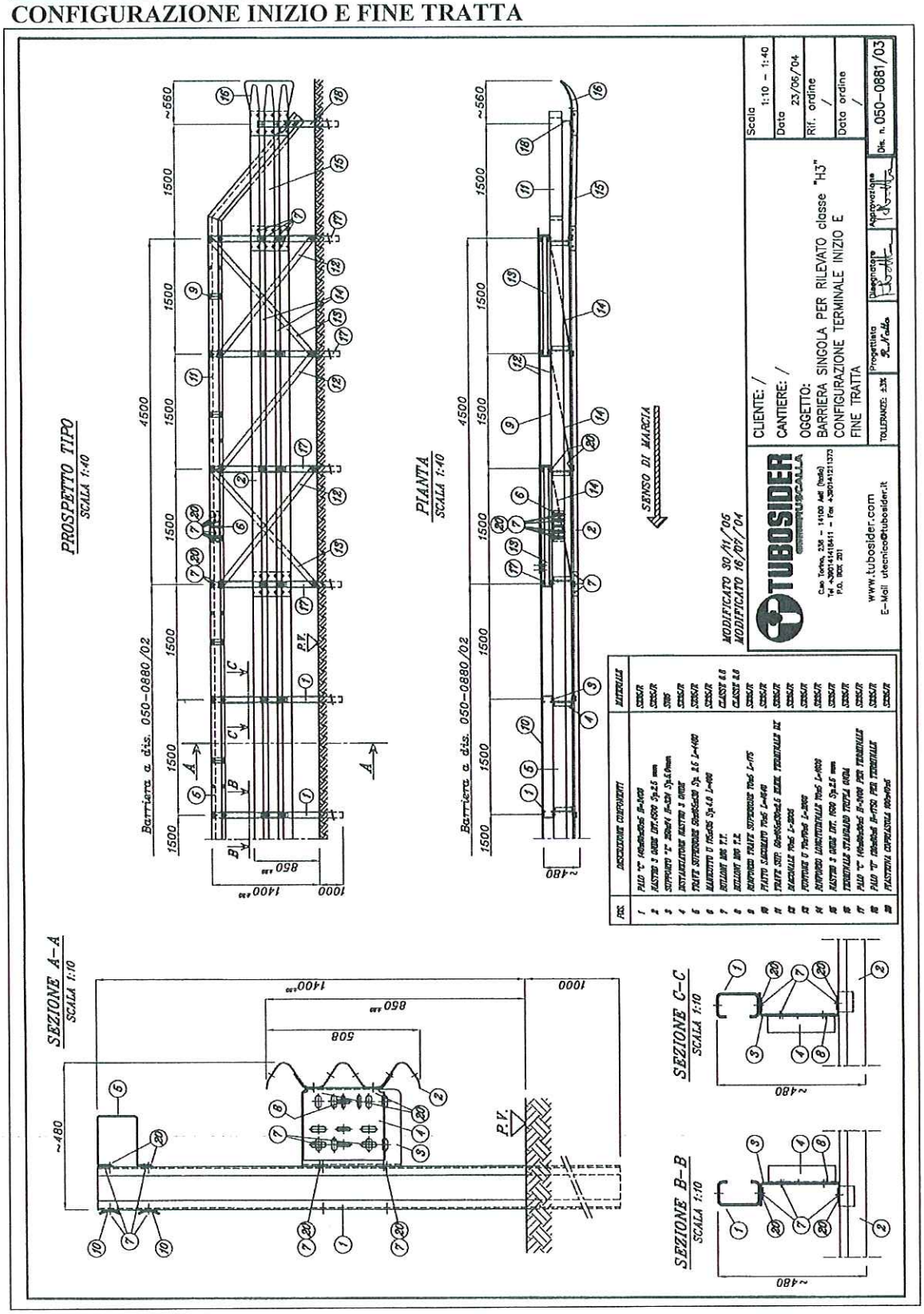
BARRIERA SINGOLA PER MARGINE LATERALE CLASSE "H3"



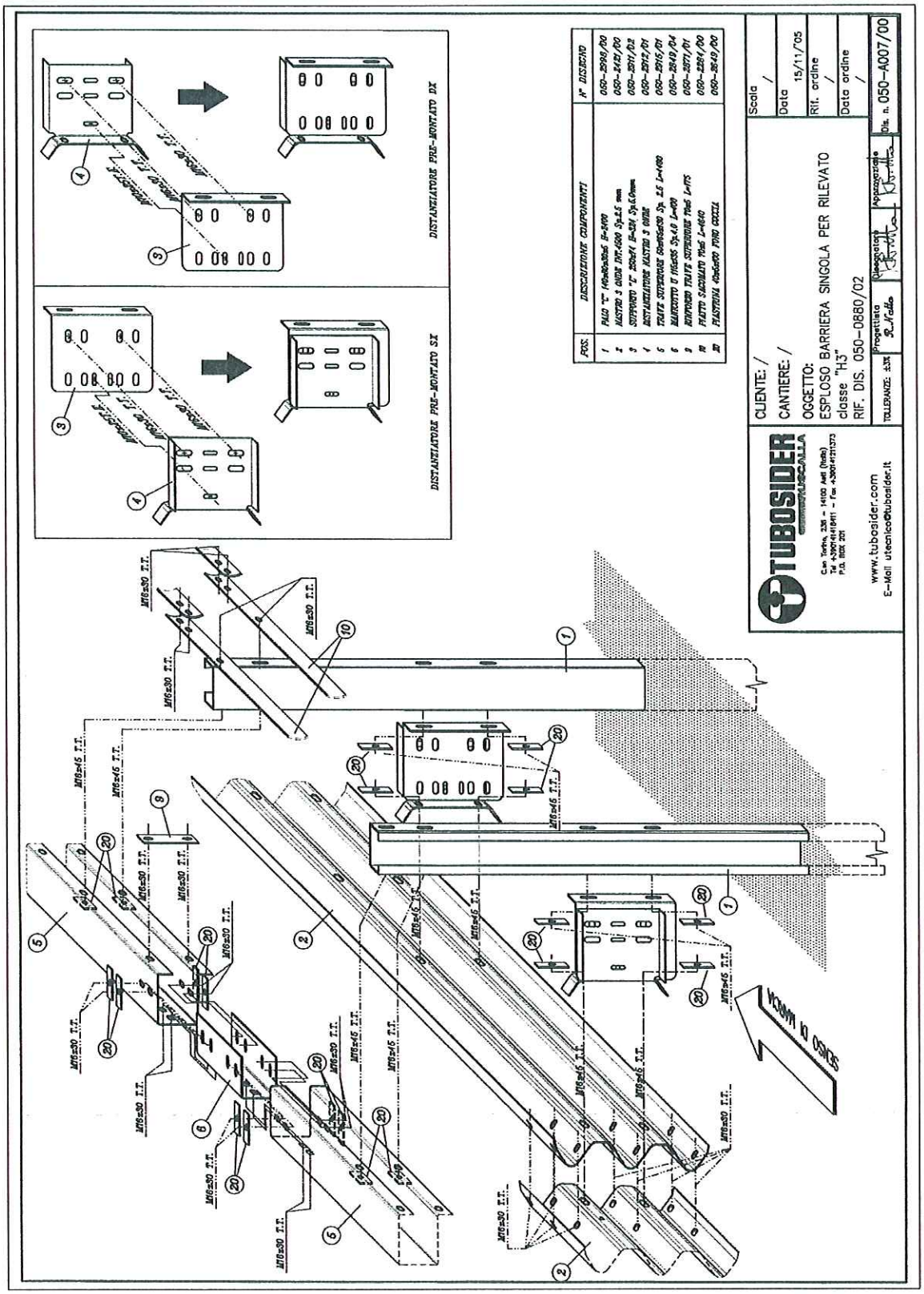
DISEGNO 050-0881/02
CONFIGURAZIONE INIZIO E FINE TRATTA



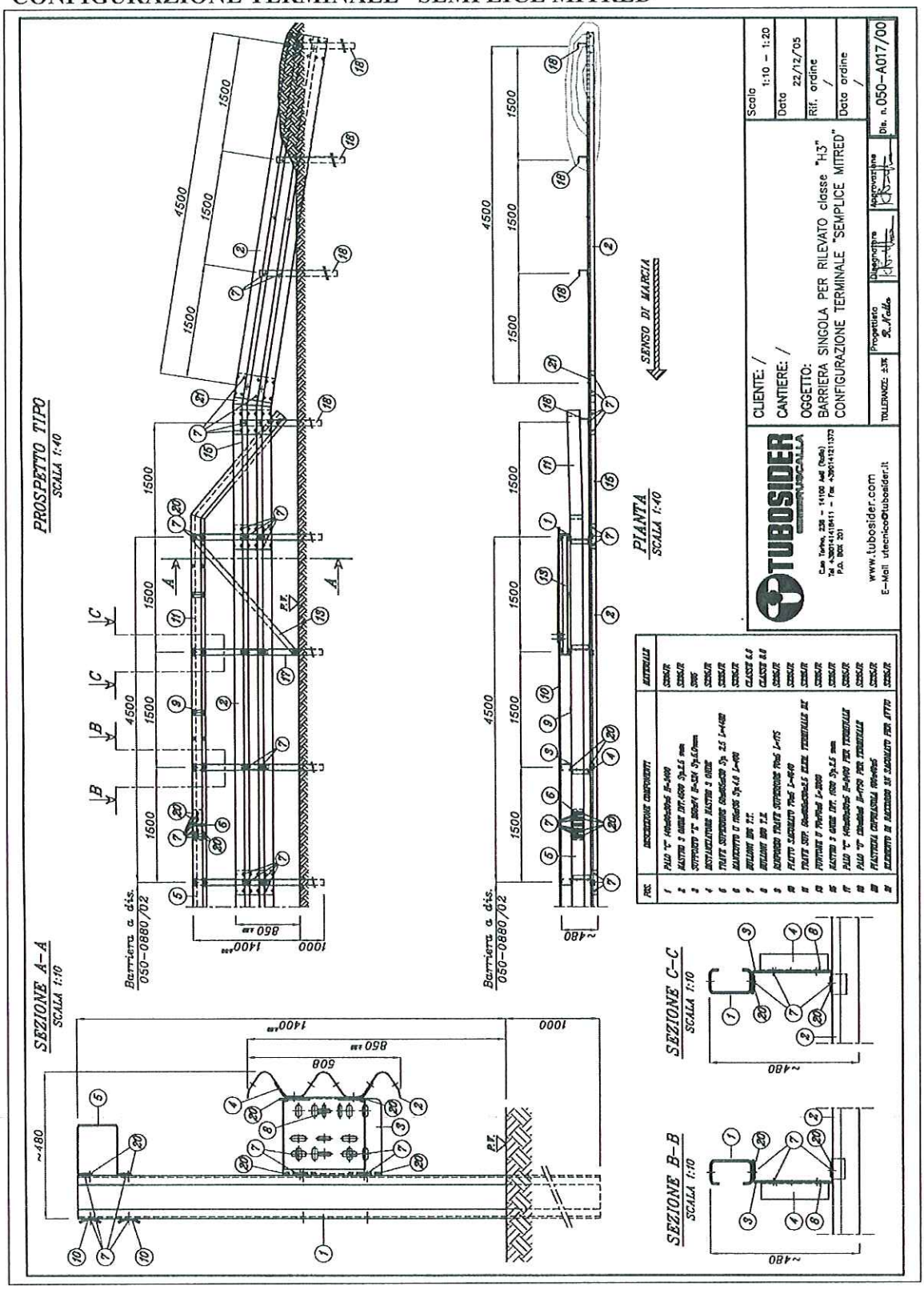
DISEGNO 050-0881/03
CONFIGURAZIONE INIZIO E FINE TRATTA



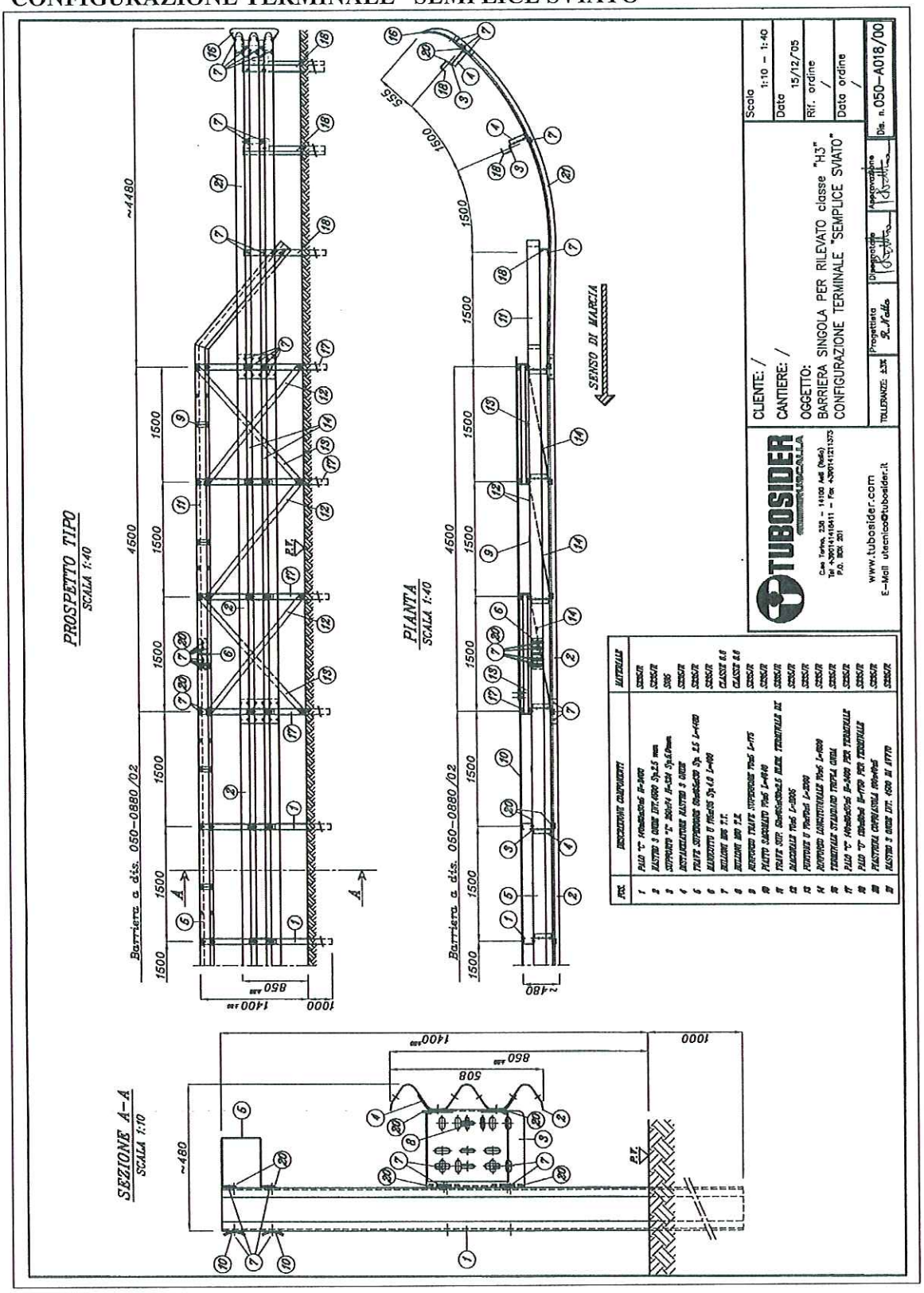
DISEGNO 050-A007/00
ESPLOSO ASSONOMETRICO



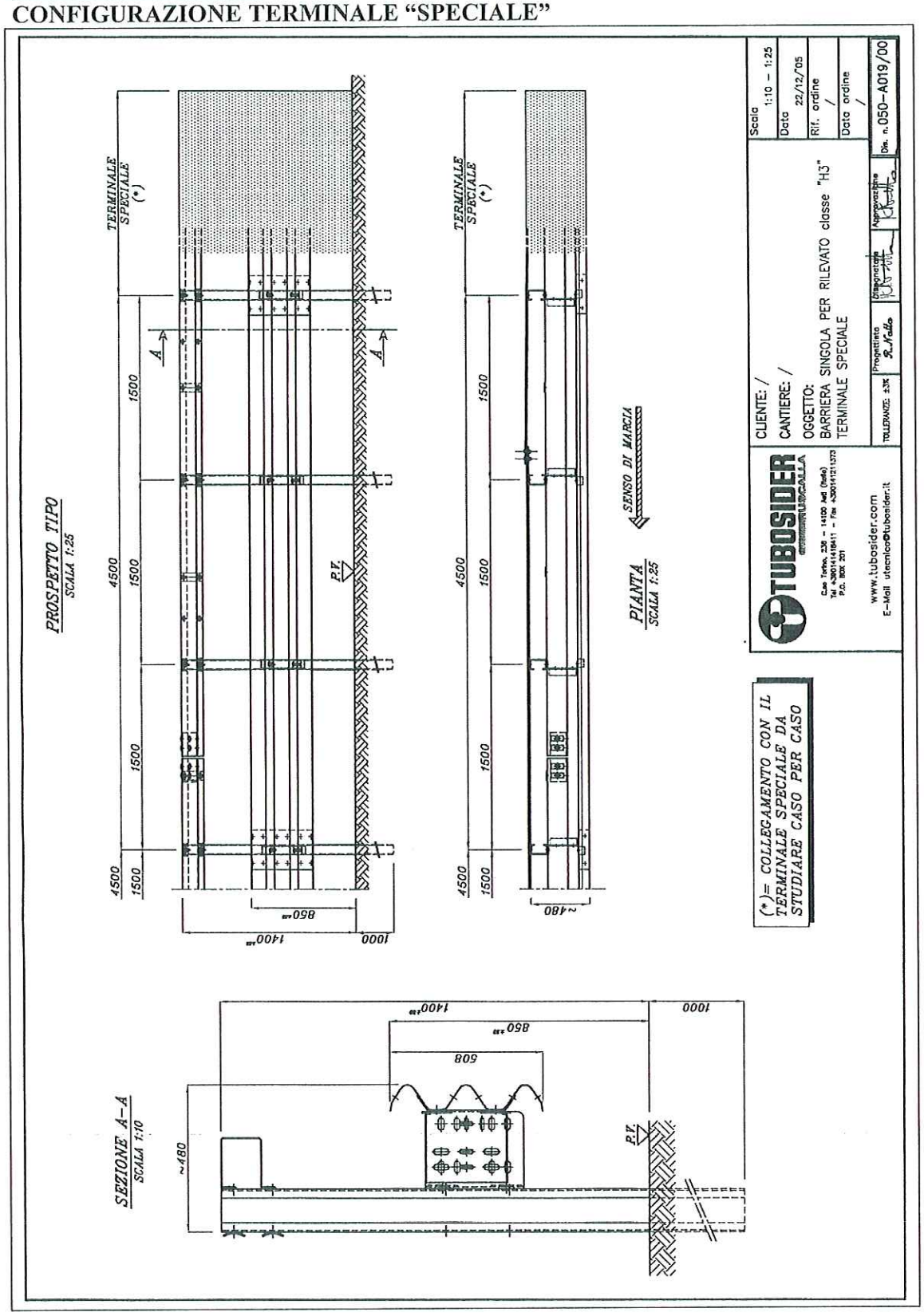
DISEGNO 050-A017/00
CONFIGURAZIONE TERMINALE "SEMPLICE MITRED"



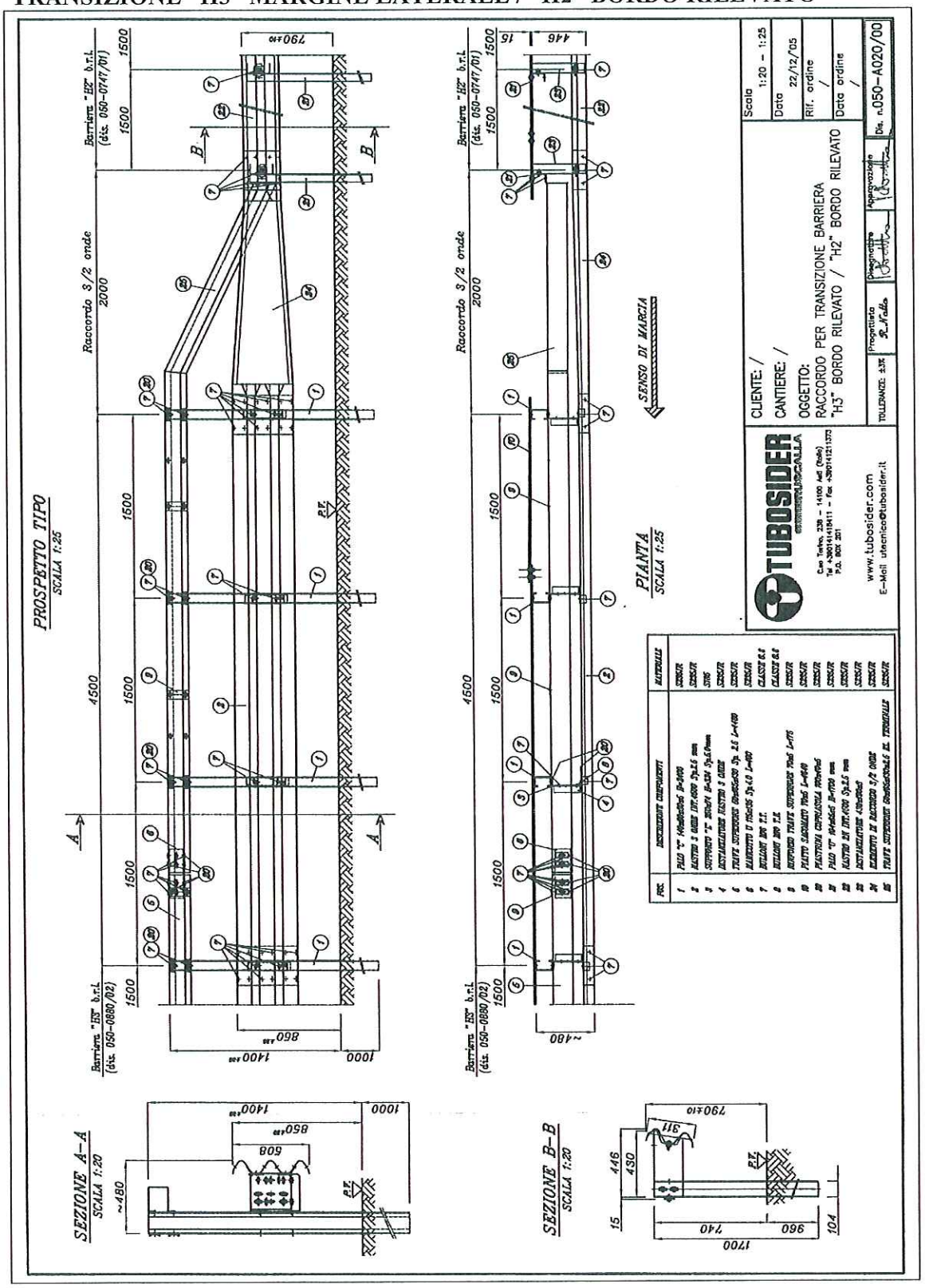
DISEGNO 050-A018/00
CONFIGURAZIONE TERMINALE "SEMPLICE SVIATO"



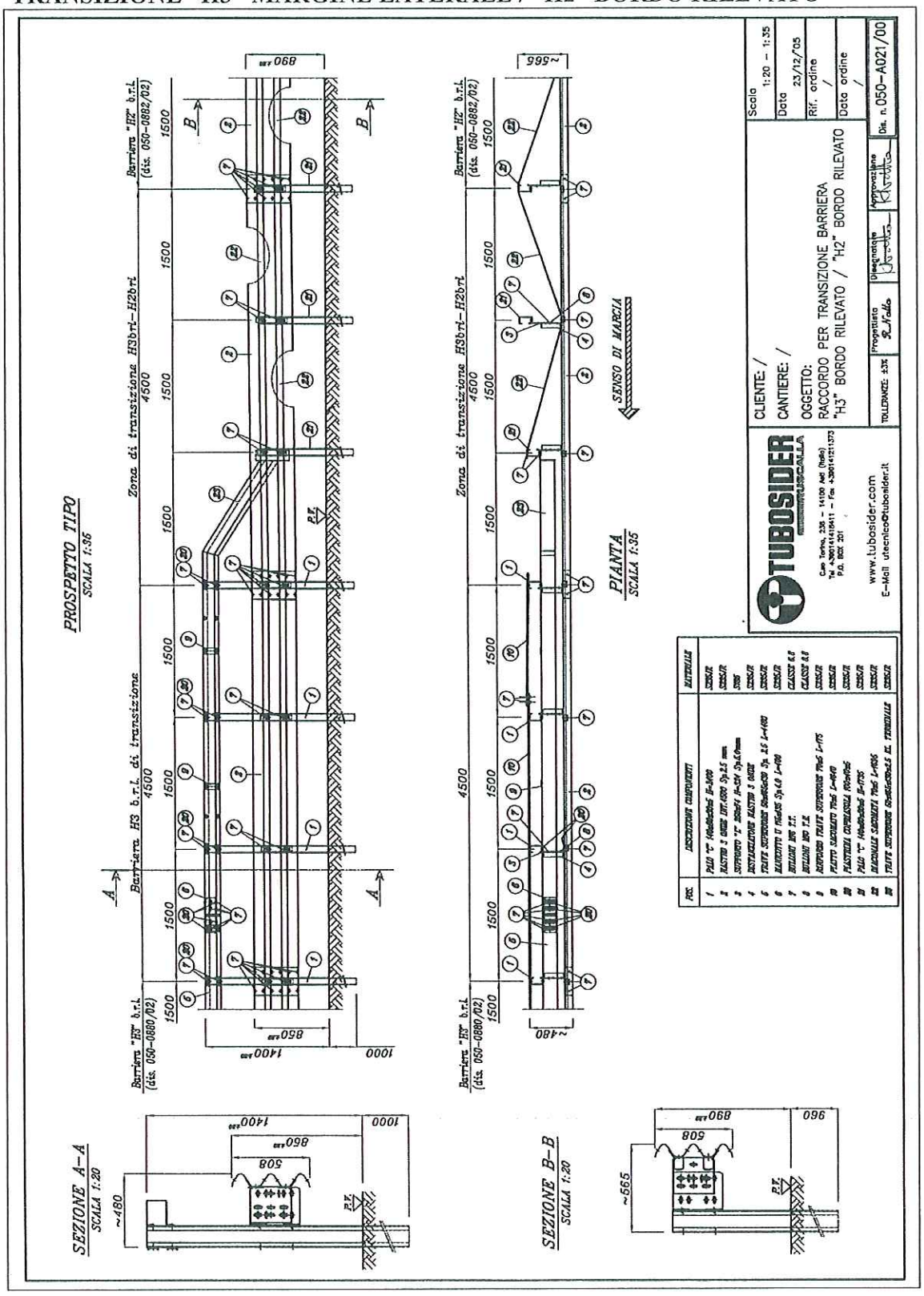
DISEGNO 050-A019/00
CONFIGURAZIONE TERMINALE "SPECIALE"



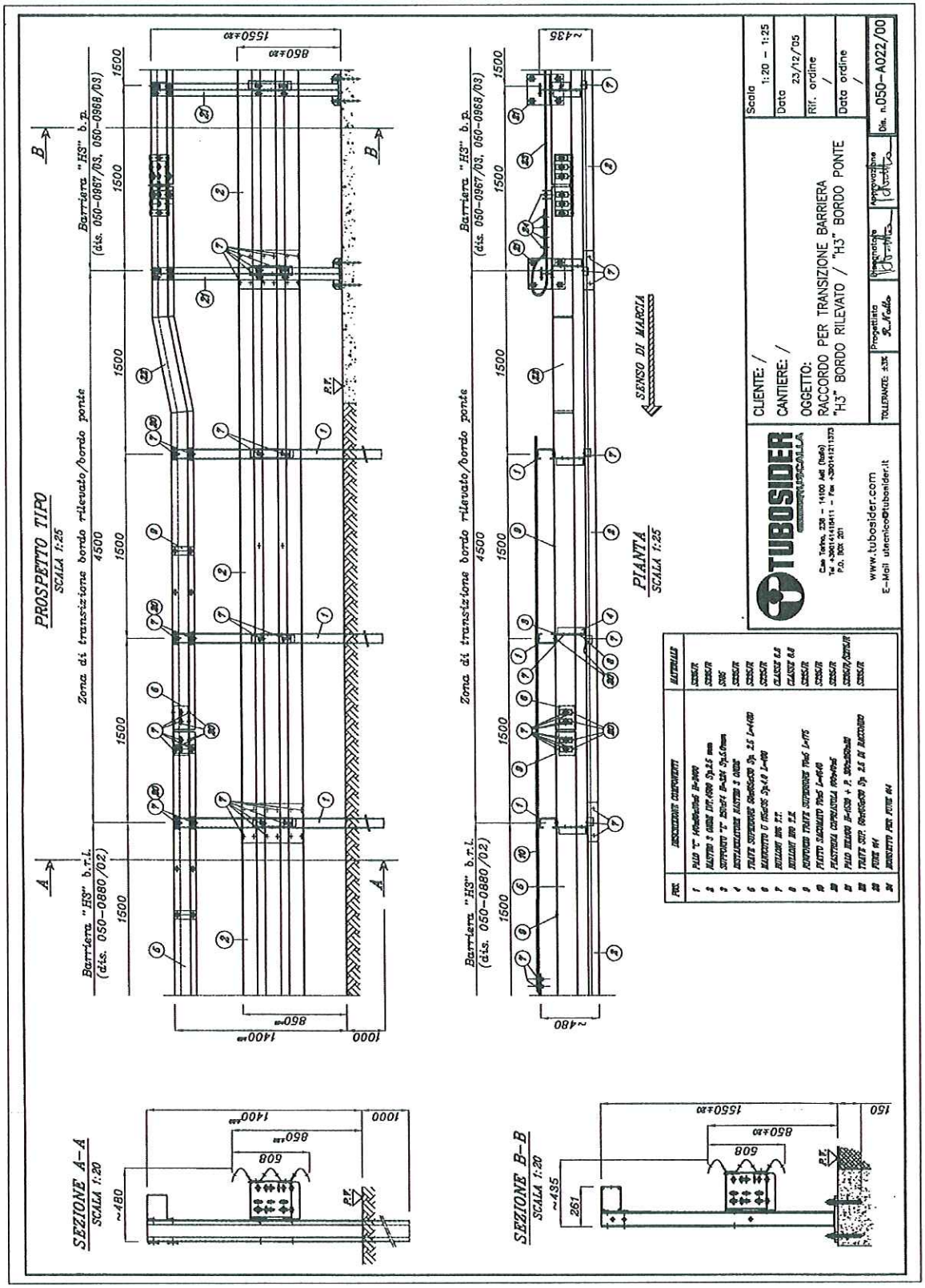
DISEGNO 050-A020/00
TRANSIZIONE "H3" MARGINE LATERALE / "H2" BORDO RILEVATO



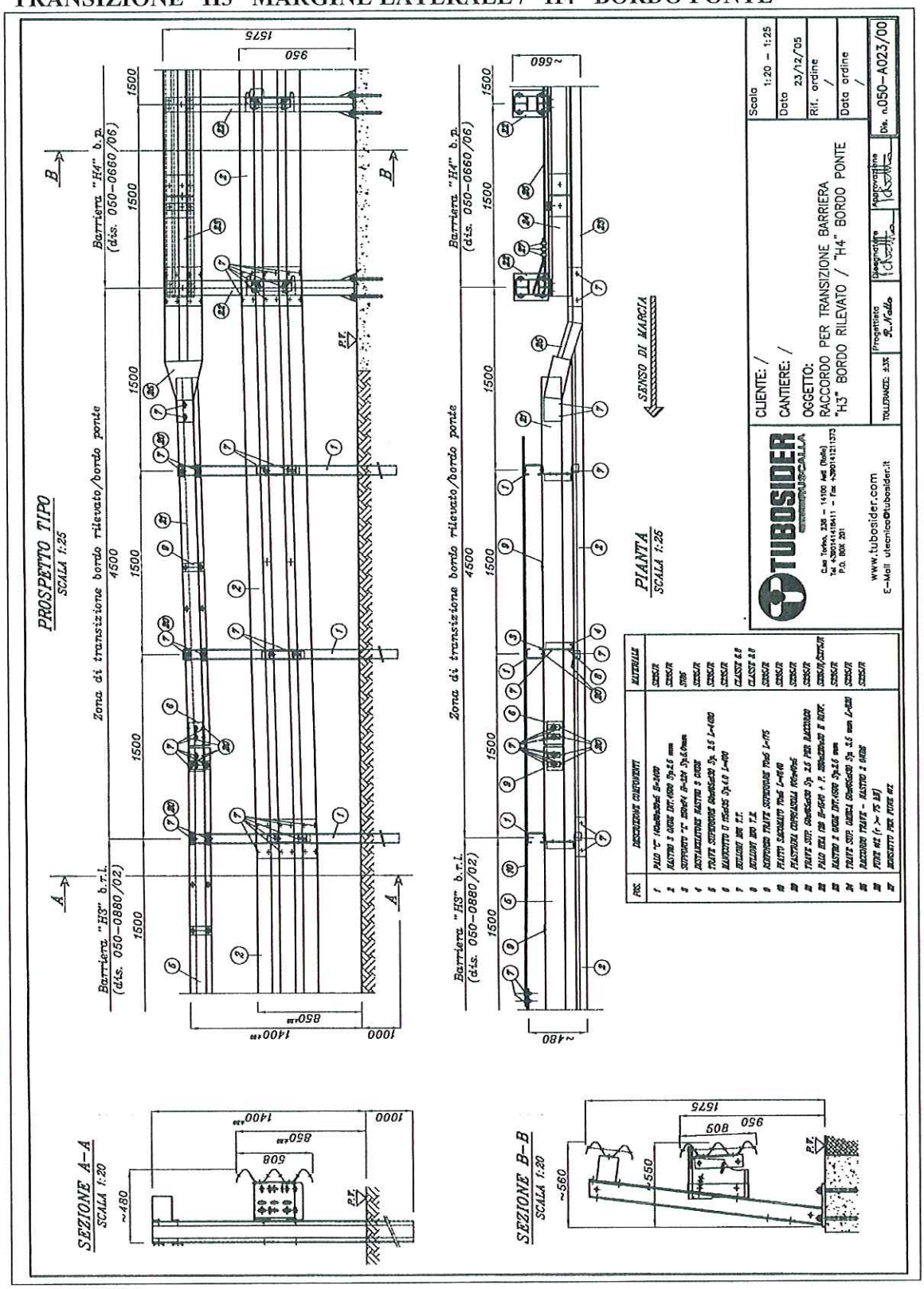
DISEGNO 050-A021/00
TRANSIZIONE "H3" MARGINE LATERALE / "H2" BORDO RILEVATO



DISEGNO 050-A022/00
TRANSIZIONE "H3" MARGINE LATERALE / "H3" BORDO PONTE



DISEGNO 050-A023/00
TRANSIZIONE "H3" MARGINE LATERALE / "H4" BORDO PONTE



BARRIERA 3N.TU-brl.30
DISTINTA MATERIALI "TIPO" PER 100.00 m D'INSTALLAZIONE

BARRIERA TRIPLA ONDA LATERALE RILEVATO classe "H3" - Norma ITALIANA
Sezione corrente della barriera
Rif. dis.: **050-0880/02 mod. 16/07/'04**

data: 23/06/04 data revisione: 16/07/04
file: H3Brl0880.xls n.° revisione: 1

INTERASSE m: 4.50
QUANTITA' m: 99.00 **N° TRATTE:** -

ANALISI PESI E DISTINTA MATERIALI

POS.	DESCRIZIONE	DIS. N.°	MODIFICA	CODICE	CORPO BARRIERA N.° PEZZI PARZ.	N.° PEZZI PER 4.5 ml	Kg end. nero	Kg tot. nero	N.° PEZZI TOTALI	PESO TOT
1	PALO C 140x80x30x5 H=2400	050-2998/00				3	28.94	86.82	66	1.910.04
2	NASTRO INT. 4500 Sp. 2.5	050-2421/00				1	70.36	70.36	22	1.547.92
3	DISTANZ. PREMONTATO	-				3	6.50	19.50	66	429.00
	DISTANZIATORE Sp. 3 PER BARR. 3 ONDE	050-2912/01	26/02/04		1		2.48			
	PROFILO "L" 250x74x5 H=324	050-2911/02	26/04/04		1		3.72			
	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00			2		0.12			
	BULLONE M10x25 TE + D + R classe 8.8	080-2336/00			1		0.06			
4	PIASTRINA COPRIASOLA 100x45x5	050-2649/00				32	0.15	4.80	704	105.60
5	TRAVE SUP. 50x165x130 Sp. 2.50 L=4480	050-2915/01	26/02/04			1	46.29	46.29	22	1.018.38
6	MANICOTTO GIUNZ. TRAVE SUP.	050-2849/04	26/02/04			1	4.34	4.34	22	95.48
7	RINFORZO 70x5 PER TRAVE SUP.	050-2871/01	26/02/04			3	0.44	1.32	66	29.04
8	PIATTO SAGOM. 70x5 L=4640	050-2284/00				2	12.11	24.22	44	532.84
9	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00				40	0.12	4.80	880	105.60
10	BULLONE M16x45 TT + D + R classe 6.8	080-2332/00				18	0.14	2.52	396	55.44
11	PALO C 140x80x30x5 H=2400 PER TERM.	050-3002/00					28.88	-	-	-
12	RINFORZO LONGITUDINALE L=1609	050-2919/00					4.42	-	-	-
13	DIAGONALE 70x5 L=2005	050-2920/01	27/02/04				5.51	-	-	-
14	PUNTONE U70x70x6 L=2060	050-2990/00					17.94	-	-	-
15	TRAVE SUP. 50x165x130 TERM. DX	050-2922/03	02/11/04				59.37	-	-	-
16	TRAVE SUP. 50x165x130 TERM. SX	050-2923/03	02/11/04				28.31	-	-	-
17	NASTRO INT. 1500 Sp. 2,5	050-2756/00					26.40	-	-	-
18	TERMINALE STANDARD TRIPLA ONDA	050-2880/00					13.42	-	-	-
19	PALO U 120x80x6 H=2400 TERMINALE	050-2913/02	19/07/04				21.27	-	-	-
20	BULLONE M16x160 TE + D + R classe 8.8	-					0.31	-	-	-
21								-	-	-
22								-	-	-
23								-	-	-
24								-	-	-
25								-	-	-
26								-	-	-
27								-	-	-
28								-	-	-
29								-	-	-
30								-	-	-
31								-	-	-
32								-	-	-
							Kg. TOT.	264.97		5829.34

Peso totale per una lunghezza di ml. **99.00** in n.° - tratte Kg. **5829.34** (al nero)
Peso totale per una lunghezza di ml. **99.00** in n.° - tratte Kg. **6004.22** (zincato secondo EN ISO 1461)

PESO ZINCATO = 60.65 Kg/ml (con zinco al 3% sul peso al nero)

UFFICIO TECNICO -

0079_MI_3N.TU-brl.31.pdf

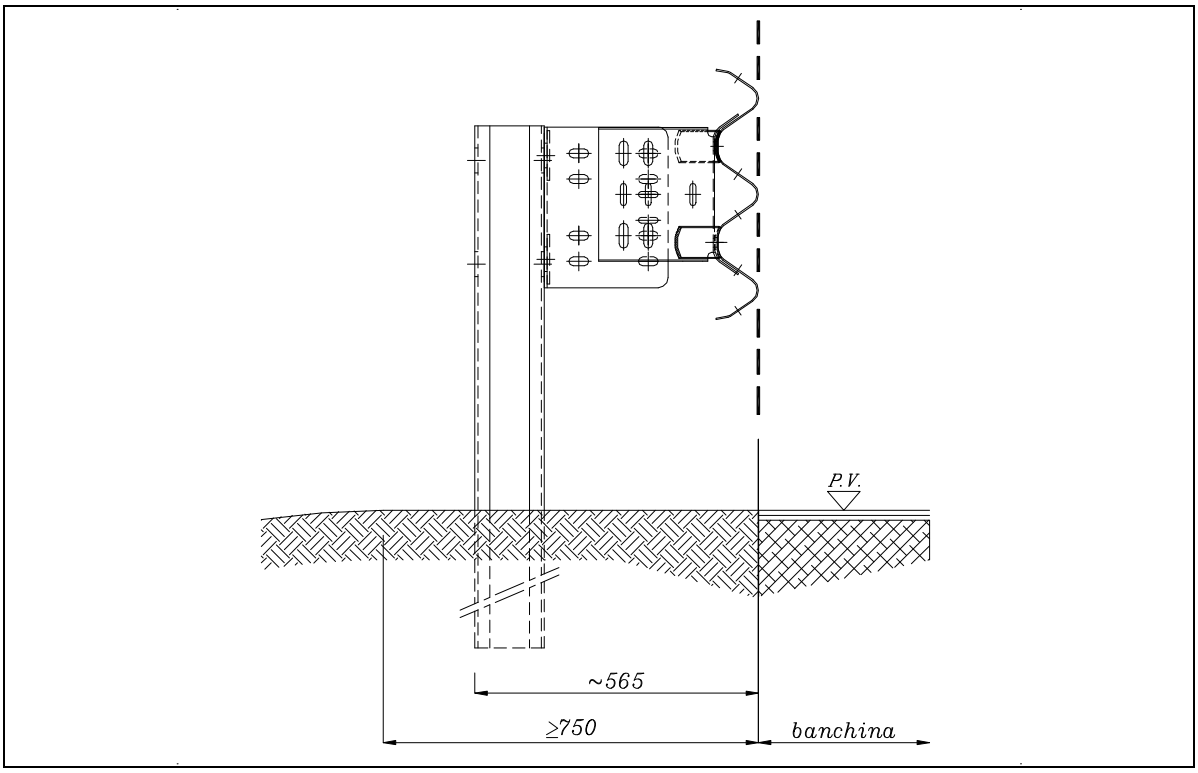
1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-0882/02).

Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

1. Lo schema d'installazione della barriera 3N.TU-brl.31 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-0882/02 complessivo, 050-0883/02 elementi inizio e fine tratta e 050-A006/00 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
2. La barriera sarà posizionata al limite esterno della banchina stradale – **SCHEMA 1** -. Le operazioni di tracciamento devono essere eseguite con accuratezza, avvalendosi di sistemi di tracciamento laser oppure più semplicemente prendendo a riferimento una corda tesa e fissata alle due estremità dell'impianto.

SCHEMA 1



1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

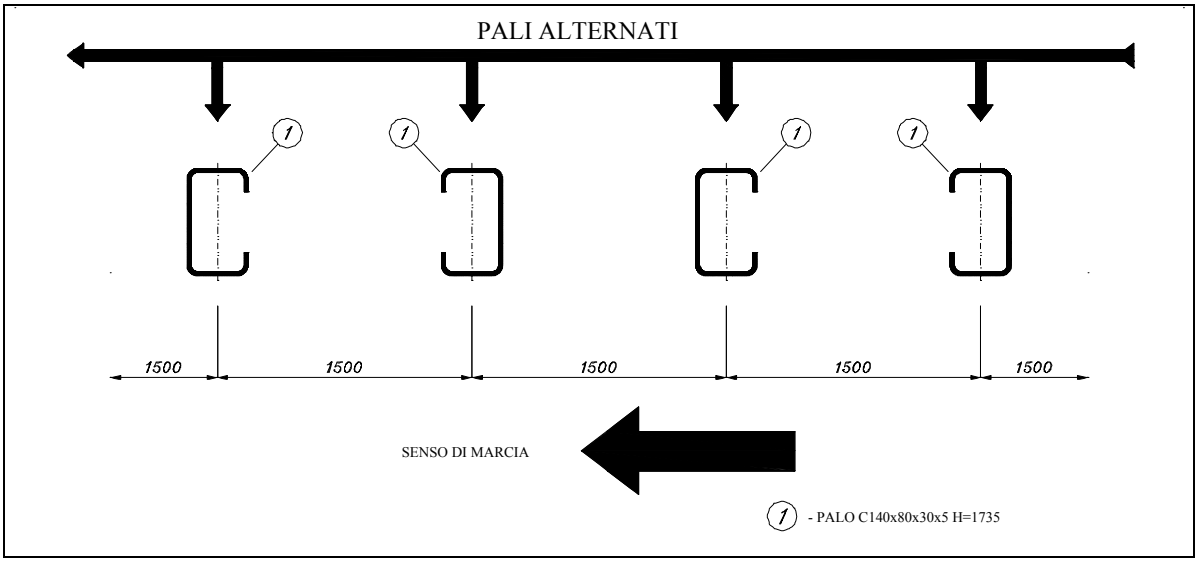
3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

1.3 Fissaggio e posizionamento dei pali.

4. I pali di sostegno (riferimento 1) devono essere distanziati all'interasse di 1500 mm ed infissi nel terreno alla profondità prescritta (960 mm).
5. Il corretto posizionamento del palo ad "C" (riferimento 1), anima da 140 mm ed ali da 80 mm, è il seguente:

- L'estremità superiore del palo è quella contraddistinta dalle 4 asole 18x50 sulle ali da 80 mm (n° 2 per ala) predisposte per il fissaggio dei distanziatori e delle diagonali sagomate.
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 140 mm orientata in senso ortogonale alla strada. La reciproca posizione di pali deve essere ALTERNATA ogni 1500 mm – **SCHEMA 2** -

SCHEMA 2



1.4 Posizionamento dei distanziatori.

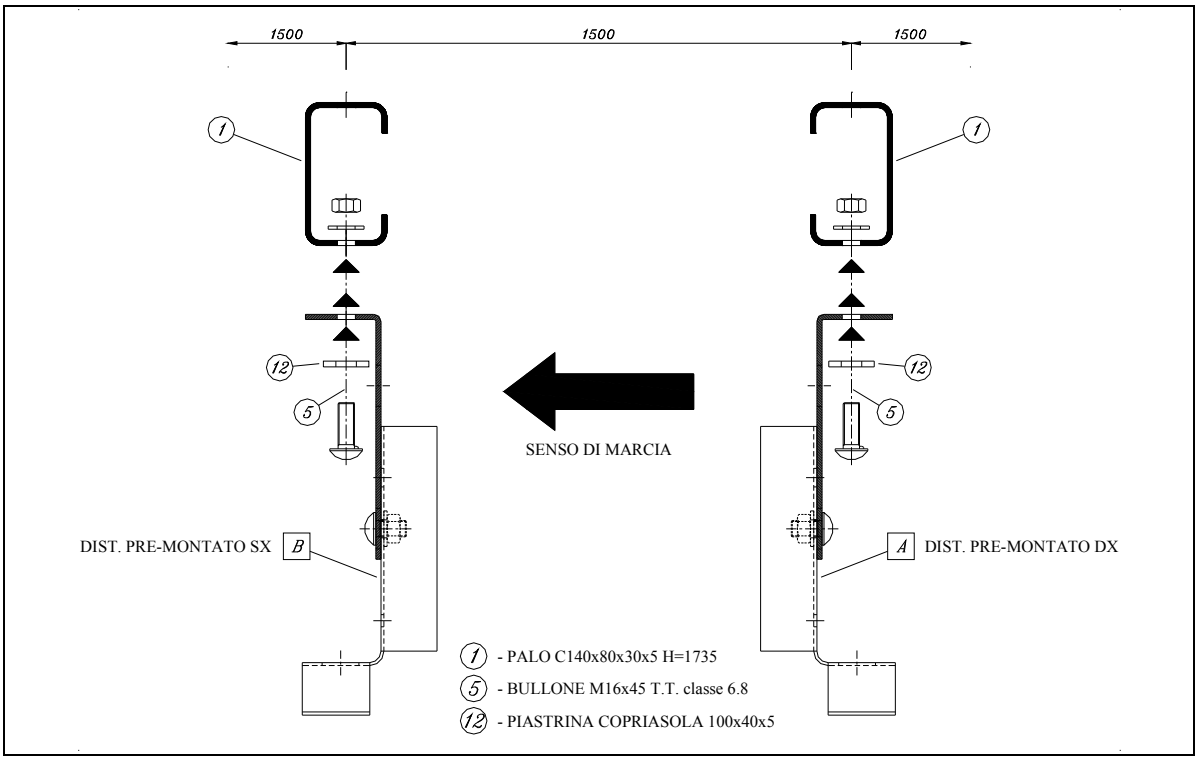
1.4.1 Distanziatori pre-montati.

ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA VENGA FORNITO PRE-MONTATO

6. Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito pre-montato in configurazione DESTRO (**A**) e SINISTRO (**B**).
7. Il fissaggio sul palo del distanziatore pre-montato viene attuato facendo collimare le due asole presenti sull'ala da 74 mm del supporto "L" 250x74 (riferimento 3) con quelle presenti sull'ala del palo nella parte prospiciente la sede stradale. Per il corretto posizionamento del distanziatore pre-montato, in riferimento al posizionamento alteranto dei pali, fare riferimento allo - **SCHEMA 3** - (per maggiore chiarezza, si sottolinea che il palo ed il distanziatore, una volta accoppiati, devono formare una sorta di "S").

8. Per il fissaggio del supporto "L" (riferimento 3) del distanziatore pre-montato al palo (riferimento 1) utilizzare n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 12). Verificare che le e coppie di serraggio dei bulloni utilizzati per l'assemblaggio del distanziatore pre-montato siano in media pari a 70 Nm per il bullone M16 e a 15 Nm per il bullone M10.

SCHEMA 3

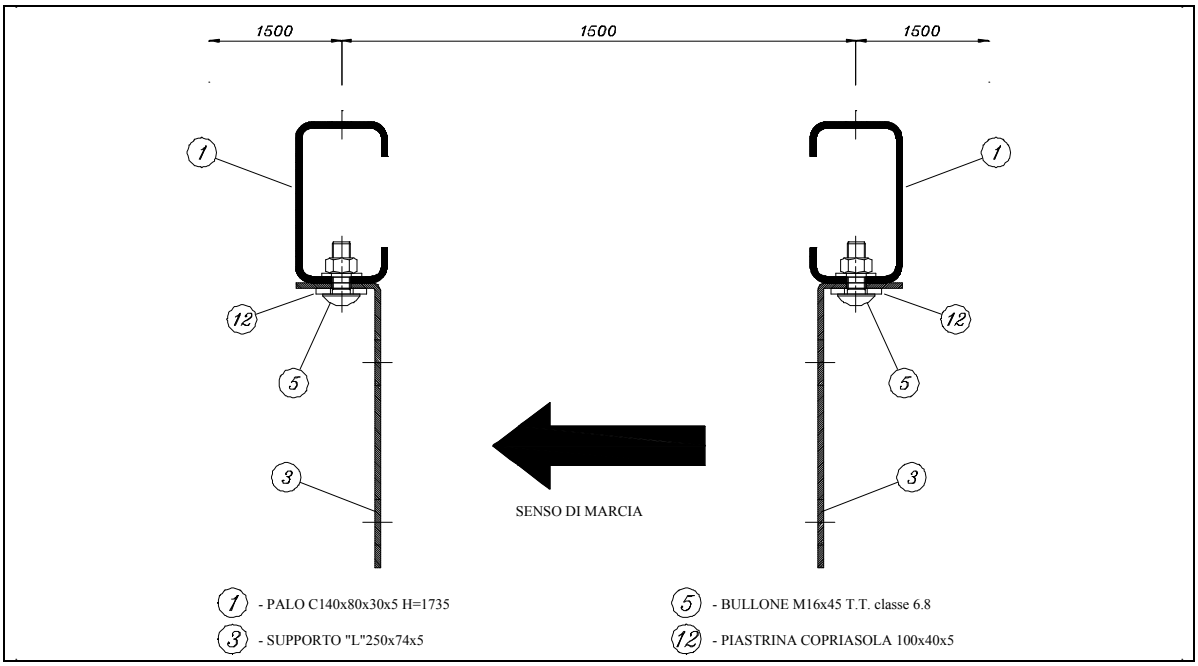


1.4.2 Distanziatori non pre-montati.

ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA <u>NON VENGA</u> FORNITO PRE-MONTATO

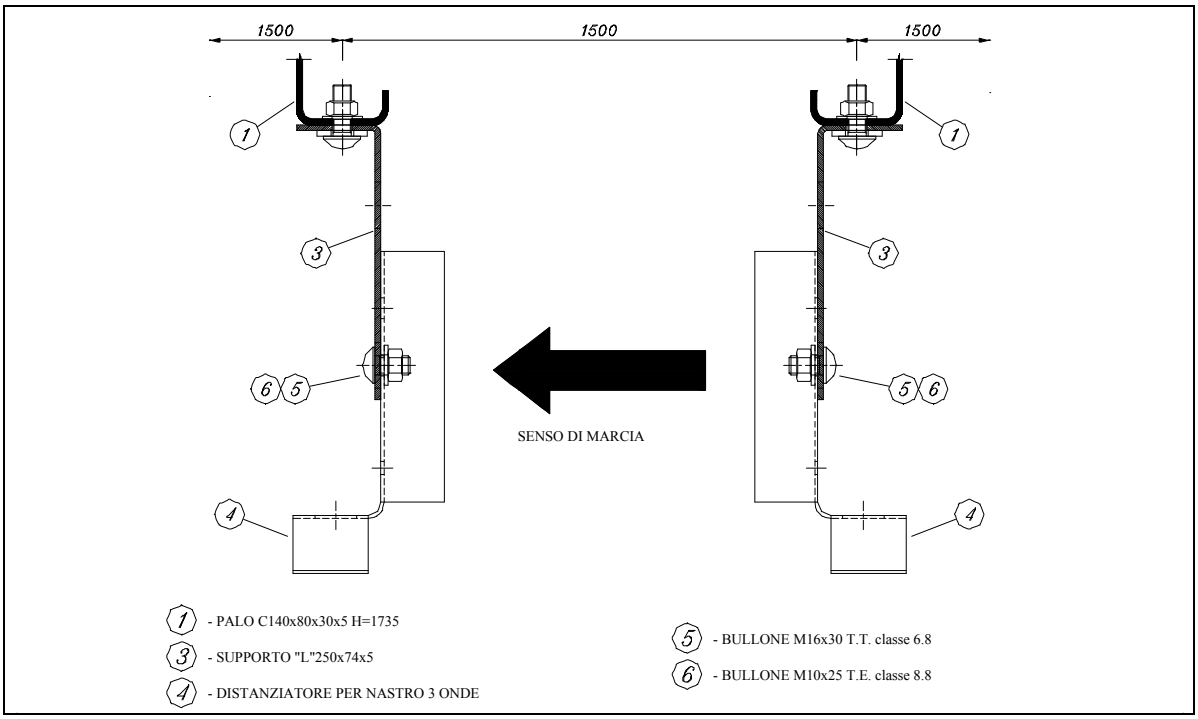
9. Il distanziatore per il nastro a tripla onda è formato da n° 2 componenti:
   - Supporto "L" 250x74 sp. 5 h=324 mm (riferimento 3)
   - Distanziatore per nastro a tre onde (riferimento 4)
10. Il fissaggio sul palo del supporto "L" 250x74 (riferimento 3), deve essere attuato facendo collimare le due asole presenti sull'ala da 74 mm con quelle presenti sull'ala del palo nella parte prospiciente la sede stradale. Per il corretto posizionamento del supporto, in riferimento al posizionamento alteranto dei pali, fare riferimento allo - **SCHEMA 4** -.

SCHEMA 4



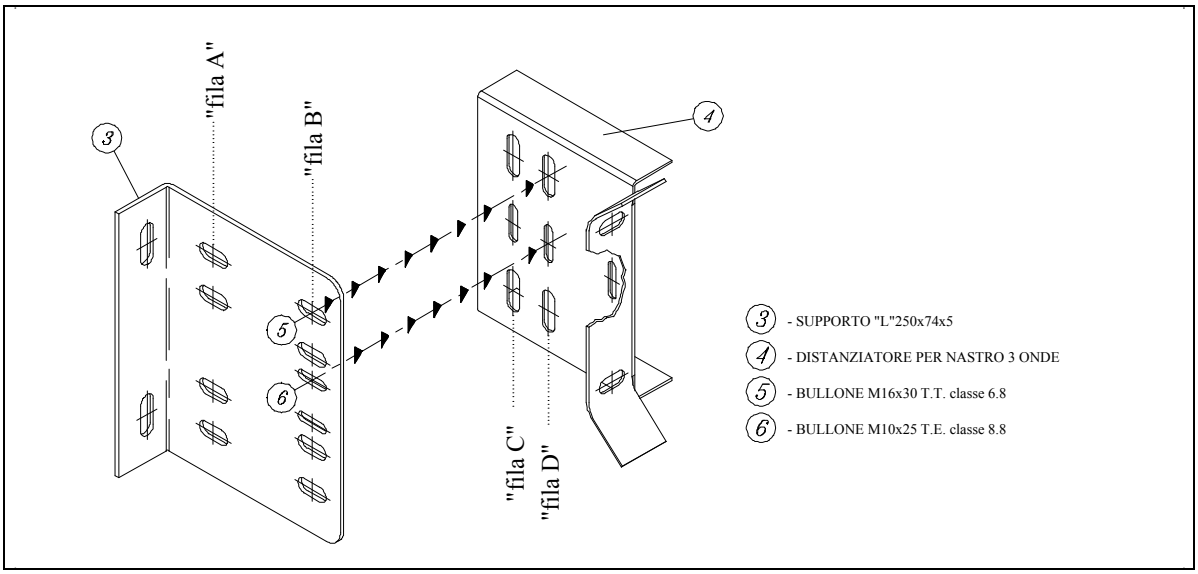
11. Per il fissaggio del supporto "L" 250x74 (riferimento 3) al palo (riferimento 1) utilizzare n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 12).
12. Il distanziatore per il nastro a tripla onda (riferimento 4) deve essere accoppiato al supporto ad "L" 250x74 (riferimento 3) facendo adagiare la parte "piatta" del distanziatore a quella del supporto "L" 250x74. Per il corretto posizionamento del distanziatore, in riferimento al posizionamento alternato dei supporti "L" 250x74, fare riferimento allo - **SCHEMA 5** -.

SCHEMA 5



13. La giunzione tra il distanziatore per il nastro a tripla onda (riferimento 4) ed il supporto "L" 250x74 (riferimento 3) deve avvenire nel seguente modo:
    - Accostare il distanziatore per il nastro a tripla onda al supporto "L" 250x74 posizionando il distanziatore a "filo" con la parte superiore del supporto. Il distanziatore deve essere poi fatto traslare verso il palo, in modo da far si che la "fila B" di asole presenti sul supporto "L" 250x74 collimi con la "fila D" di asole presenti sul distanziatore per il nastro a tripla onda.
    - Procedere con il reciproco fissaggio dei due componenti impiegando n° 1 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) e n° 1 bullone M10x30 T.E. classe 8.8 (riferimento 6) inserendoli nelle asole predisposte su di essi e che si vengono a rendere "visibili" – **SCHEMA 6** -. Le coppie di serraggio da adottare per i due suddetti bulloni devono essere in media pari a 70 Nm per il bullone M16 e a 15 Nm per il bullone M10.

SCHEMA 6

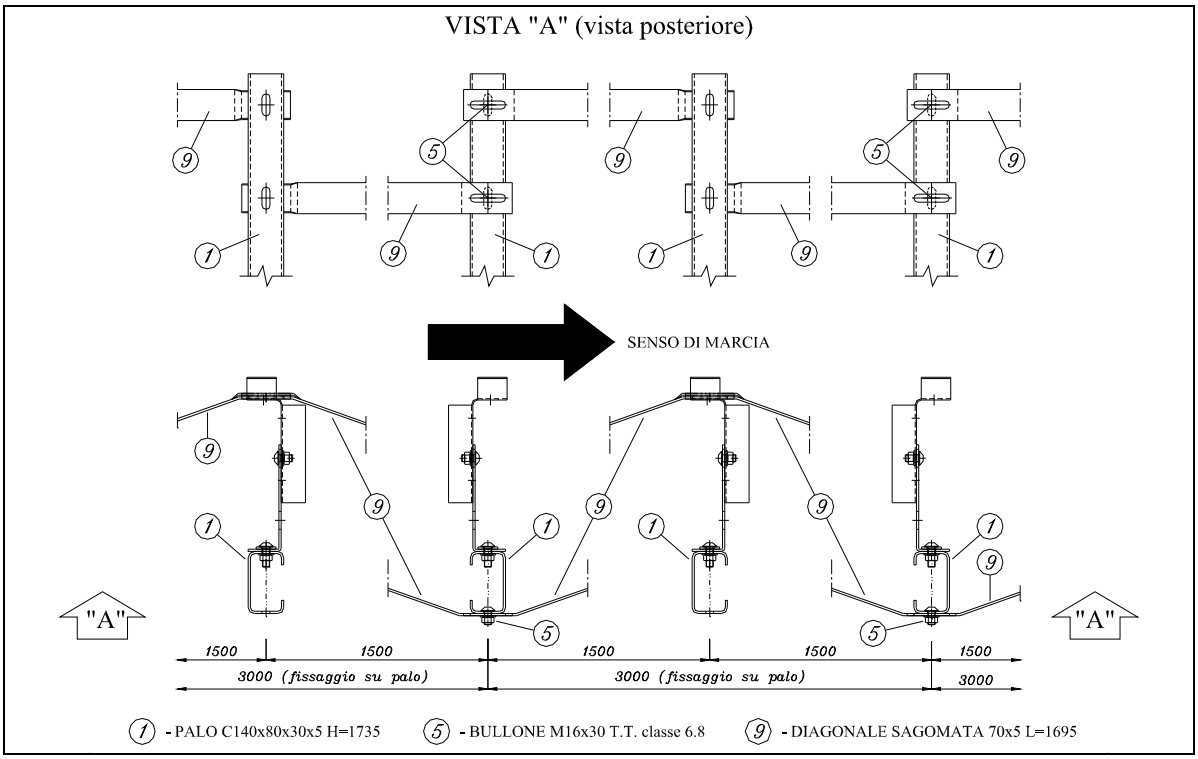


1.5 Posizionamento delle diagonali sagomate.

14. Per ogni interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.31, devono essere installate n° 3 diagonali di rinforzo sagomate 70x5 l=1695 (riferimento 9), che hanno lo scopo di ridurre e scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali del nastro a tripla onda (riferimento 2) nel caso di urto di un veicolo in svio contro la barriera.
15. La diagonale sagomata 70x5 l=1695 (riferimento 9) deve essere fissata al palo di sostegno (riferimento 1) ogni 3000 mm nei fori presenti sull'ala da 80 mm del palo stesso nel lato opposto alla sede stradale. La reciproca posizione tra le diagonali sagomate consecutive prevede l'alternanza dalla posizione "alta" e "bassa" ogni 1500 mm. Per la corretta posizione tra le diagonali sagomate attenersi allo – **SCHEMA 7** -.

- Per il fissaggio sul palo utilizzare n° 1 bullone M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 5).

SCHEMA 7



1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda.

Il posizionamento e l'assemblaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) avvengono in due fasi.

16. Fase A

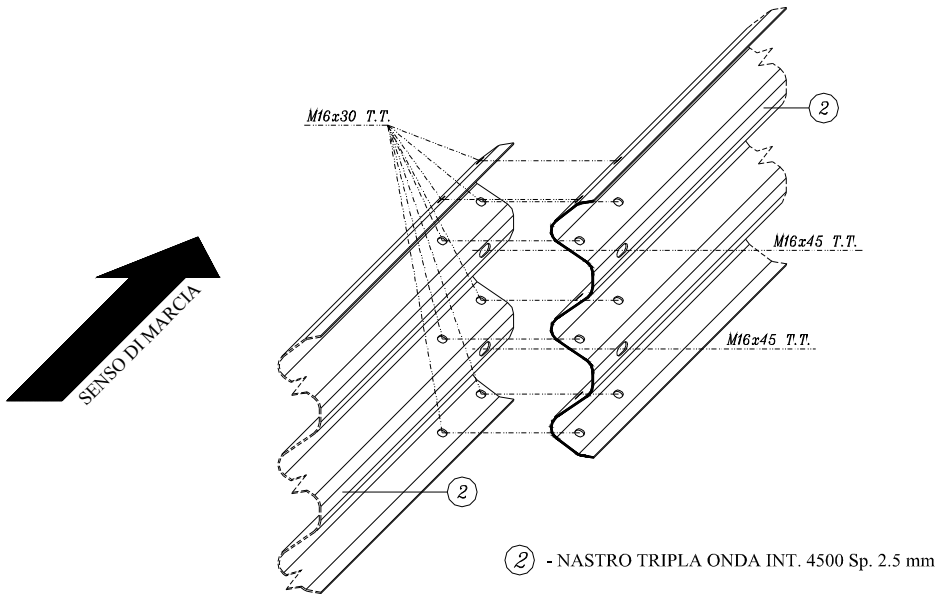
- Fissaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) nell'asola inferiore presente sul distanziatore (riferimento 4) interponendo, ove si rende necessario, la diagonale sagomata 70x5 l=1695 (riferimento 9) utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) unitamente alla piastrina copriasola. Eseguire la medesima operazione collegando il nastro a tripla onda all'asola superiore del distanziatore, tenendo in considerazione il senso di marcia (ogni nastro deve sovrapporsi al successivo in modo da evitare sporgenze rivolte verso il traffico) – **SCHEMA 8** -.
- La corretta sovrapposizione tra i nastri prevede l'accoppiamento del tipo "maschio" / "femmina". In particolare la testata "maschio" (contraddistinta dalle asole di testata orizzontali) deve sempre essere messa sopra alla testata "femmina" (contraddistinta dalle asole di testata verticali).

17. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

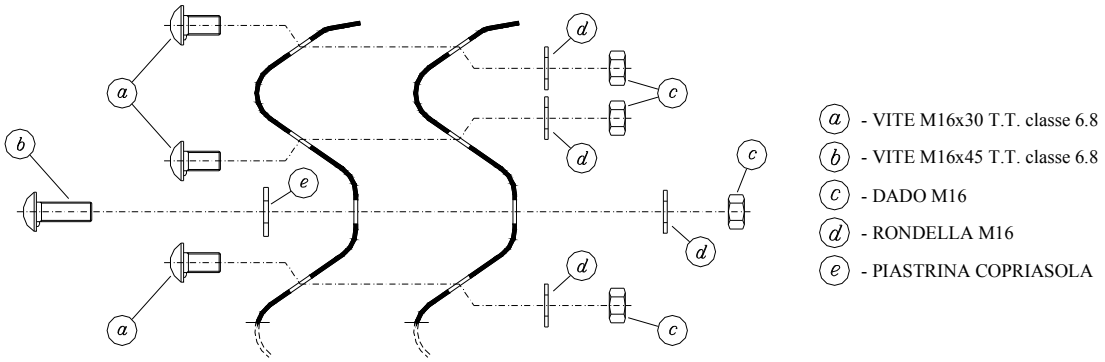
- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 5).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 9** -.
- Il serraggio dei bulloni deve essere svolto in due tempi:
  - Avvitare fino a battuta tutti e 12 i bulloni in modo che i nastri si assestino e si sovrappongano.
  - Portare alla coppia di serraggio richiesta tutti e 12 i bulloni.

- Per una migliore garanzia di tenuta, controllare nuovamente l'avvitatura dei bulloni 2 o 3 ore dopo aver eseguito il serraggio.

SCHEMA 8



SCHEMA 9



1.7 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

18. Il nastro a tripla onda deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il distanziatore pre-montato con il palo.
19. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella

Bullone TIPO	**POSIZIONE**	**COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) ***	
		Minima	*Media*
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastri tripla onda	80	95
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione nastro - distanziatore – diagonale sagomata	90	100
M16 T.T. classe 6.8 **	Giunzione supporto "L" 250x74 - distanziatore	50	90
M10 T.E. classe 8.8 **	Giunzione supporto "L" 250x74 - distanziatore	10	15
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione palo - supporto "L" 250x74	80	90
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione diagonale sagomata - palo	70	100

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto TUB/BSI-87/847, barriera margine laterale H2.
** Valori da adottare nel caso il distanziatore per nastro a tripla onda NON venga fornito pre-montato.

1.8 Controlli e precauzioni.

20. Verificare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.

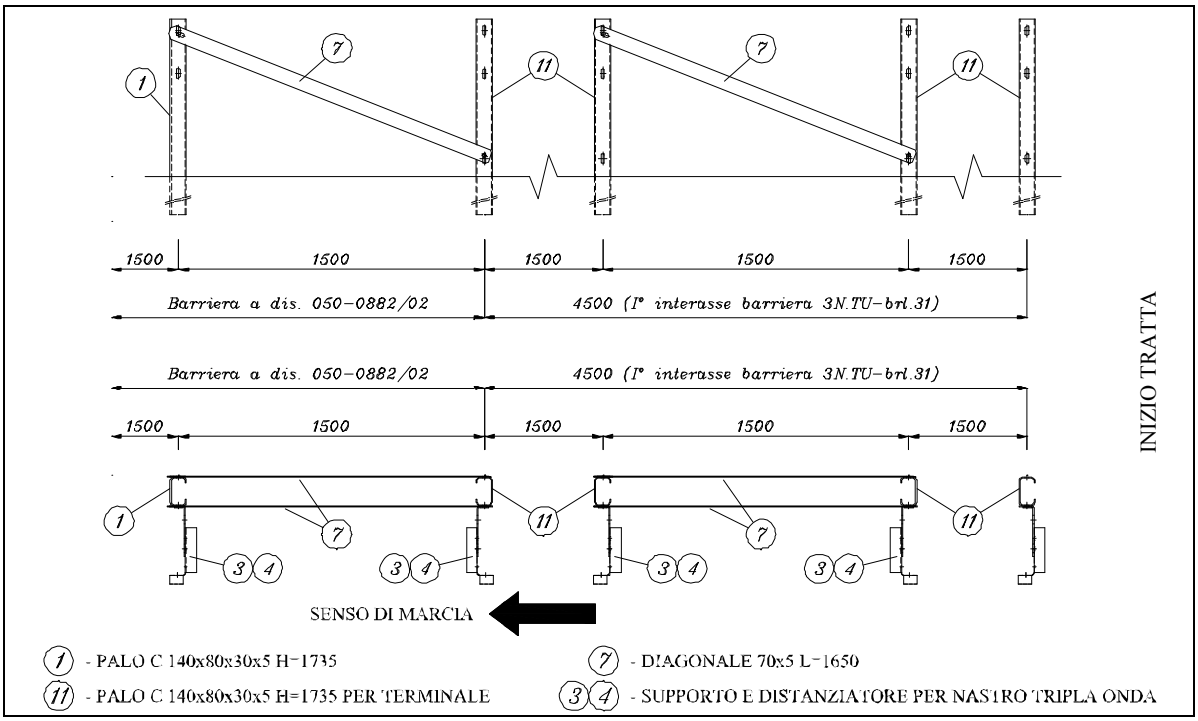
1.9 Elementi di inizio e fine tratta (Rif. Disegno 050-0883/02).

21. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-brl.31 sono costituiti da:
    - Diagonale 70x5 l=1650 (riferimento 7)
    - Puntone U 70x70x6 l=1690 (riferimento 8)
    - Diagonale sagomata 70x5 l=1695 (riferimento 9)
    - Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 10)
    - Palo C 140x80x30x5 h=1735 per terminale (riferimento 11)
22. **Gli elementi di inizio e fine tratta devono essere installati in corrispondenza del primo e dell'ultimo interasse da 4500 mm della barriera 3N.TU-brl.31.** Soluzione valida per le tratte isolate. In continuità con altre barriere si adotteranno soluzioni di terminali semplici (cfr. paragrafo "1.10 Terminali semplici e speciali) e/o di transizione (cfr. paragrafo "1.11 Transizioni").

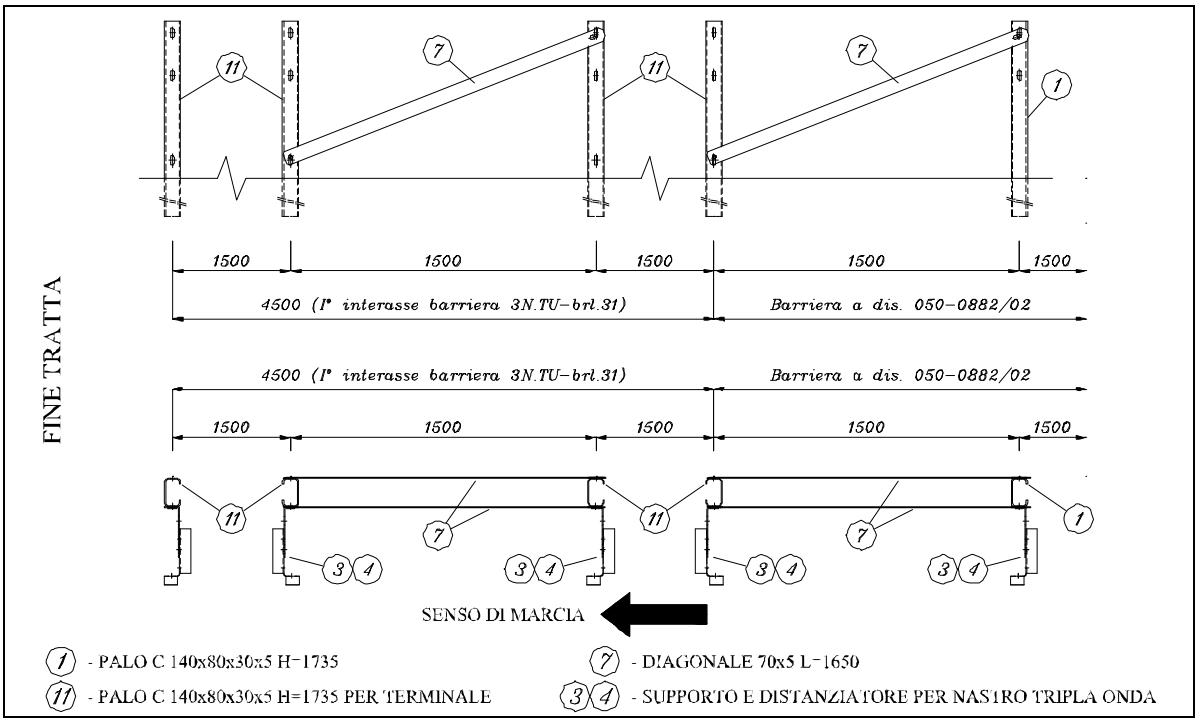
23. ➢ INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI 70x5 L=1650.
    - Devono essere installate n° 4 diagonali (n° 2 nel secondo e n° 2 nel quarto interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.31).
    - Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esse lavorino come tiranti e possano scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera – **SCHEMA 10a - - SCHEMA 10b -** .

- In corrispondenza del secondo interasse da 1500 mm di barriera 3N.TU-brl.31 (inizio tratta) occorre fissare n° 2 (n° 1 per parte) diagonali 70x5 l=1650 (riferimento 7) al foro presente sulla parte inferiore del secondo palo (riferimento 1) della tratta di barriera, utilizzando il foro diametro 20 realizzato nella loro estremità inferiore ed impiegando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5). Procedere quindi al fissaggio, utilizzando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5), delle due estremità superiori delle diagonali alla parte superiore del palo immediatamente consecutivo. Le due diagonali devono essere fissate una per parte in corrispondenza delle asole 18x50 ubicate sulle ali del palo nella sua estremità superiore. La diagonale posta nel lato prospiciente la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 1) ed il supporto "L" 250x74 (riferimento 3) – **SCHEMA 11** - .
- Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali previste nel quarto interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.31.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.31 (fine tratta).

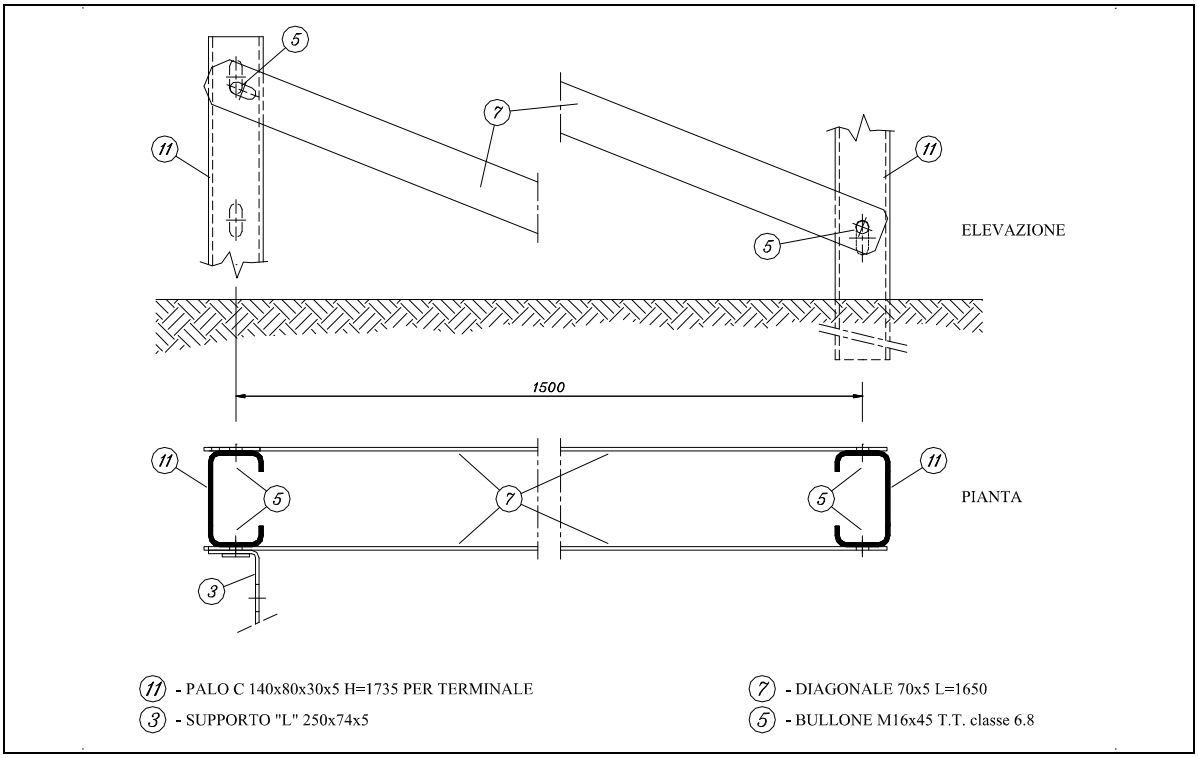
SCHEMA 10a



SCHEMA 10b



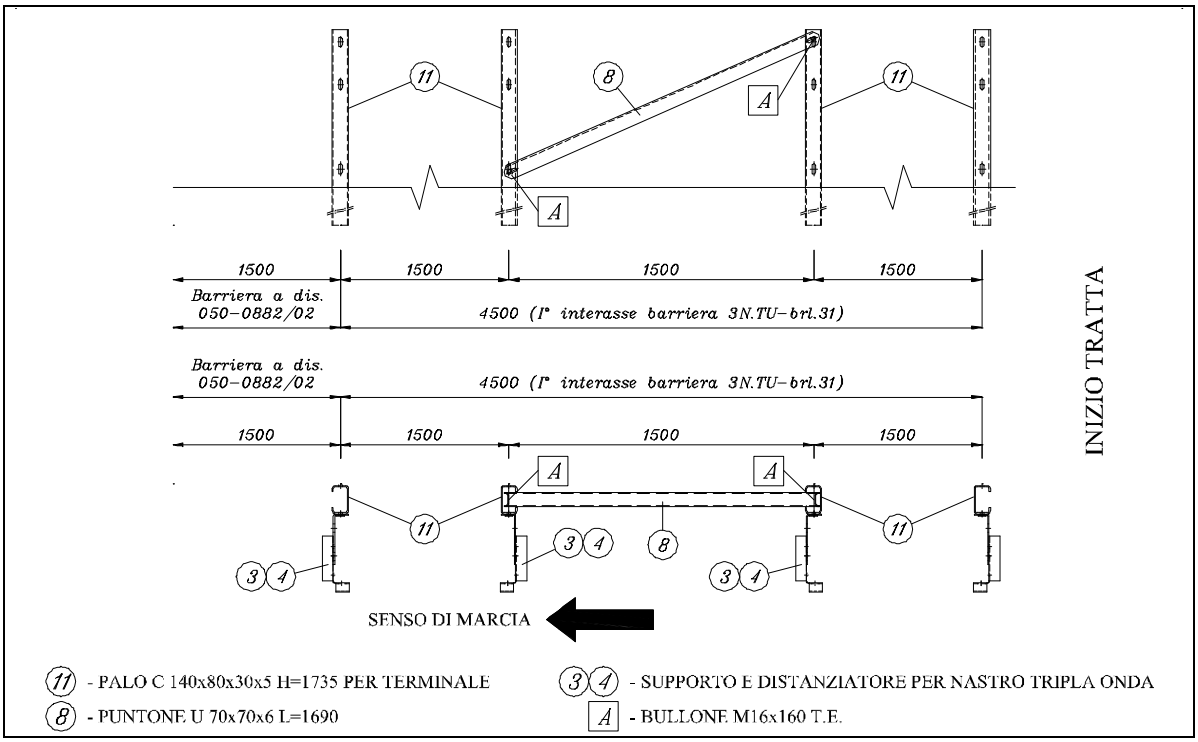
SCHEMA 11



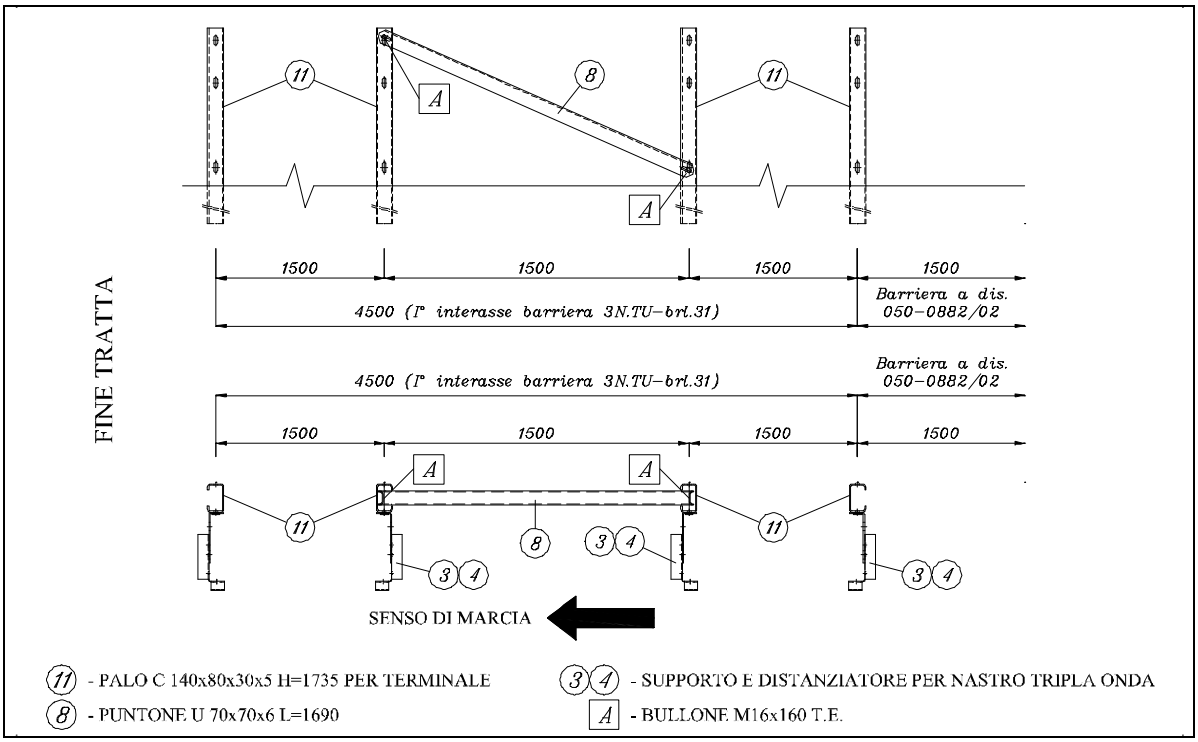
24. ➢ INSTALLAZIONE DEI PUNTONI U 70x70x6 L=1690

- Deve essere installato n° 1 puntone U 70x70x6 l=1690 nel secondo interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.31).
- Occorre prestare attenzione al corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esso lavori in modo da scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera – **SCHEMA 12a - - SCHEMA 12b** –
- In corrispondenza del secondo interasse di barriera 3N.TU-brl.31 (inizio tratta) occorre installare n° 1 puntone U 70x70 l=1690 (riferimento 8). Le due estremità munite di asole 18x50 devono essere rispettivamente fissate alle asole superiori presenti sul secondo palo (riferimento 11) e predisposte per il fissaggio del supporto "L" 250x74 e sulle asole inferiori presenti sul terzo palo (riferimento 11). Utilizzare in entrambi i casi n° 1 bullone M16x160 T.E. classe 8.8 (riferimento A) .
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.31 (fine tratta).

SCHEMA 12a



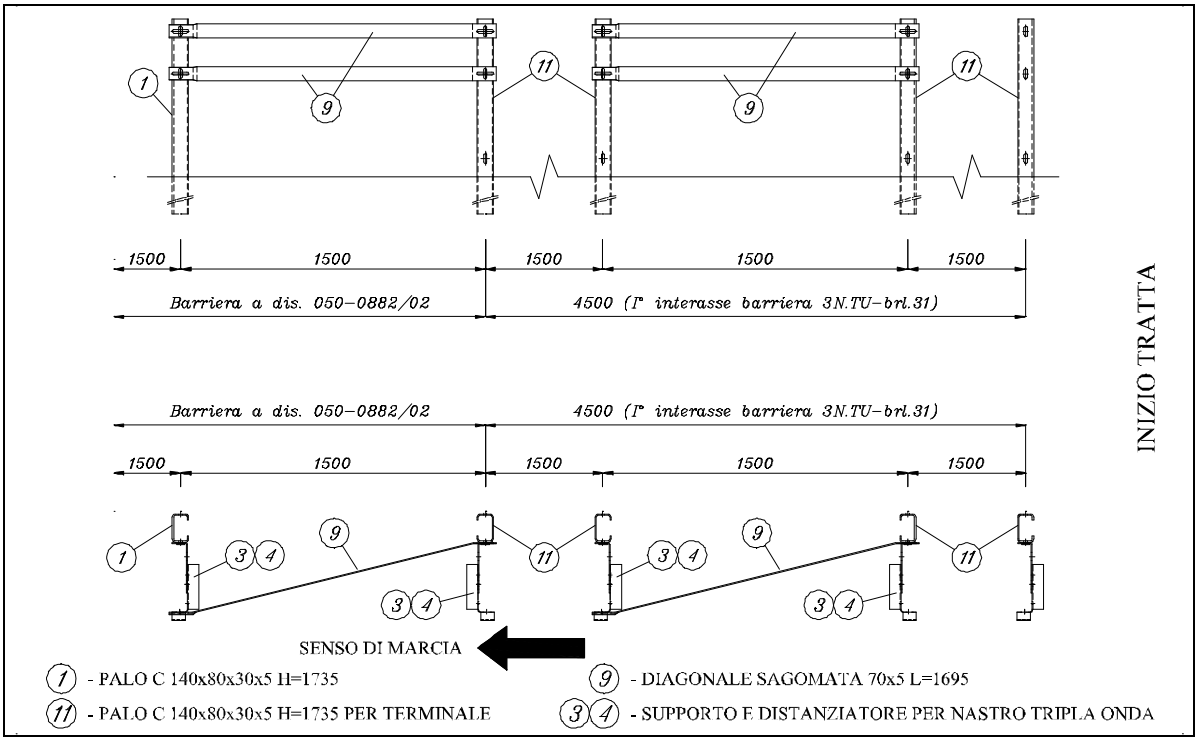
SCHEMA 12b



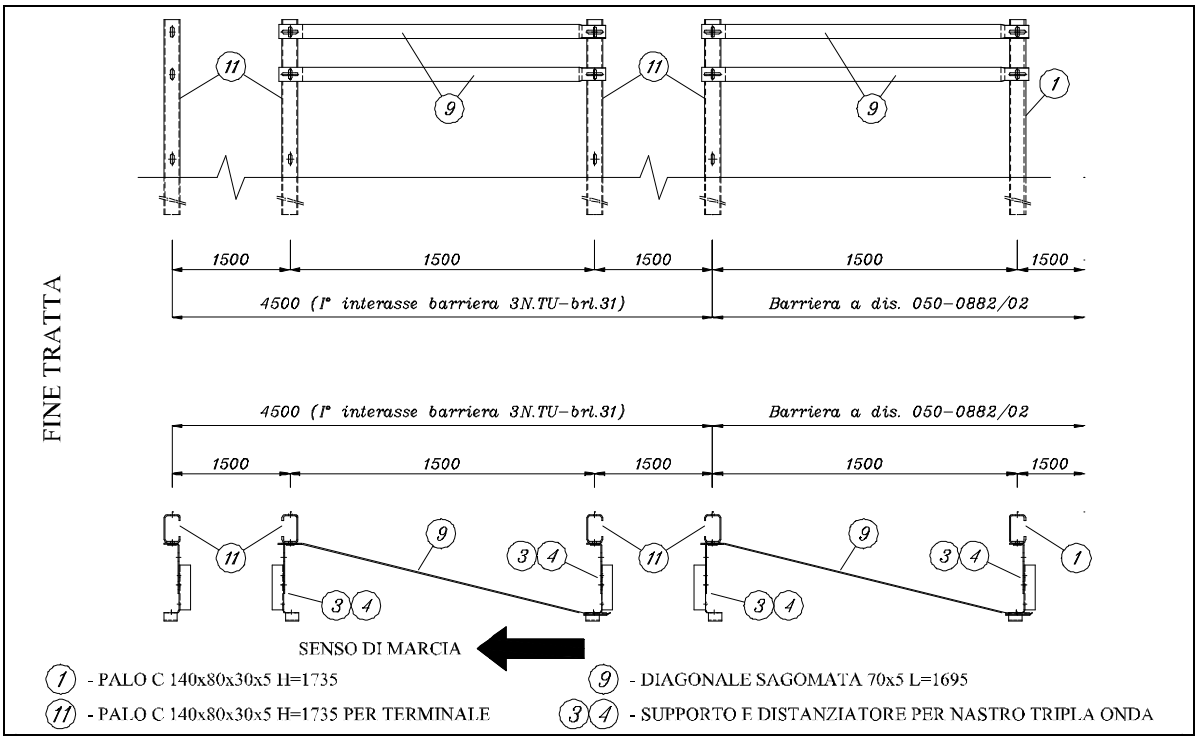
25. ➢ <u>INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI SAGOMATE</u>

- Devono essere installate n° 4 diagonali sagomate 70x5 l=1695 (n° 2 nel secondo e n° 2 nell'quarto interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.31).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esse lavorino come tiranti e possano scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera – **SCHEMA 13a - - SCHEMA 13b** –
- In corrispondenza del secondo interasse di barriera 3N.TU-brl.31 (inizio tratta) occorre installare n° 2 (n° 1 superiore e n° 1 inferiore) diagonali sagomate 70x5 l=1695 (riferimento 9). Devono essere fissate alle asole presenti sul secondo palo (riferimento 11) e predisposte per il fissaggio del supporto "L" 250x74, interponendo la diagonale sagomata tra palo e supporto "L". Utilizzare i medesimi bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) già dedicati al bloccaggio palo-supporto "L". L'altra estremità delle diagonali sagomate dovrà essere fissata tra nastro a tripla onda (riferimento 2) e distanziatore per nastro a tripla onda (riferimento 4) sempre interponendo tra essi la diagonale sagomata ed utilizzando i bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) di collegamento tra i due anzidetti componenti.
- Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali sagomate previste nel quarto interasse da 1500 mm della tratta standard di barriera 3N.TU-brl.31.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.31 (fine tratta).

SCHEMA 13a



SCHEMA 13b



26. ➢ INSTALLAZIONE DEI TERMINALI PER NASTRO A TRIPLA ONDA
    - Gli elementi terminali per il nastro a tripla onda (riferimento 10) sono costituiti da n° 2 terminali sagomati in modo da eliminare sporgenze pericolose del nastro stesso.
    - Il montaggio dei due elementi terminali si attua come indicato al paragrafo "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

1.10 Terminali semplici e speciali.

27. Per i terminali di tipo semplice si consiglia l'impiego di una delle soluzioni descritte nei disegni 050-A009/00 e 050-A010/00. Il progettista e la D.L. possono comunque adottare delle soluzioni in variante purchè motivate ed a vantaggio della sicurezza.
28. La configurazione "mitred" (dis. 050-A009/00) prevede l'interramento degli elementi longitudinali principali della barriera 3N.TU-brl.31. L'interramento può completarsi su uno sviluppo di un solo interasse di barriera (4.50 m) oppure su di un estesa maggiore, soluzioni che prevedono comunque una graduale discesa degli elementi assicurando maggiore sicurezza. La configurazione "mitred" non prevede l'impiego delle diagonali 70x5 l=1650 (riferimento 7), dei puntoni U 70x70x6 l=1690 (riferimento 8) e delle diagonali sagomate 70x5 l=1695 (riferimento 9) tipici della soluzione di "inizio e fine tratta" (cfr. paragrafo "1.9 Elementi di inizio e fine tratta") in quanto la rigidità del sistema è già assicurata dal completo ancoraggio della barriera nel terreno.
29. La configurazione del terminale "sviato" (dis. 050-A010/00) deve prevedere il graduale arretramento della barriera rispetto alla sede stradale. Lo "svio" può essere realizzato su un solo interasse di barriera (4.50 m) oppure su più interassi, a vantaggio della sicurezza, utilizzando idonei nastri centinati adatti allo scopo.
30. Per i terminali di tipo speciale è necessario valutare il corretto sistema di collegamento tra la barriera ed il dispositivo prescelto in modo da consentirne il corretto funzionamento su strada. La soluzione deve essere studiata caso per caso (dis. 050-A011/00).

1.11 Transizioni.

31. Per le transizioni della barriera 3N.TU-brl.31 con altre barriere stradali di sicurezza, i disegni 050-A012/00, 050-A013/00, 050-A014/00, 050-A015/00 e 050-A016/00 riportano le soluzioni di più comune impiego. In particolare:
    - Dis. 050-A012/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.31 H2 margine laterale con barriera H3 bordo rilevato 3N.TU-brl.05.
    - Dis. 050-A013/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.31 H2 margine laterale con barriera H2 bordo bordo ponte 3N.TU-bpl.28.
    - Dis. 050-A014/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.31 H2 margine laterale con barriera H2 bordo bordo ponte 3N.TU-bpl.14.
    - Dis. 050-A015/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.31 H2 margine laterale con barriera H3 bordo bordo ponte 3N.TU-bpl.37.
    - Dis. 050-A016/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.31 H2 margine laterale con barriera H3 bordo bordo ponte 3N.TU-bpl.13.
32. Gli elementi speciali della barriera 3N.TU-brl.31 per la realizzazione delle transizioni sono i seguenti:
    - Nastro tripla onda int. 4500 di raccordo (riferimento 22 dis. 050-A012/00)
    - Corrente inferiore U120x65x3 sagomato (riferimento 23 dis. 050-A012/00)
    - Elemento terminale corrente inferiore (riferimento 24 dis. 050-A012/00)

- Trave sup. 50x165x130 sp. 2.5 elem. term. (riferimento 17 dis. 050-A013/00)
- Nastro tripla onda int. 4500 di raccordo (riferimento 18 dis. 050-A013/00)
- Nastro doppia onda int. 3000 elem. term. (riferimento 14 dis. 050-A014/00)
- Palo U120x80x6 h=2400 (riferimento 15 dis. 050-A014/00)
- Distanziatore 430x190x3 (riferimento 16 dis. 050-A015/00)
- Trave sup. 50x165x130 sp. 2.5 elem. term. (riferimento 14 dis. 050-A015/00)
- Terminale a C per trave omega (riferimento 18 dis. 050-A016/00).

33. Le transizioni non contemplano l'impiego delle diagonali sagomate 70x5 l=1695 (riferimento 9) tipiche della soluzione di "inizio e fine tratta" (cfr. paragrafo "1.9 Elementi di inizio e fine tratta") in quanto la rigidità del sistema è già assicurata dalla continuità tra le barriere.

1.12 Installazione in presenza di curve.

34. Per il nastro a tripla onda (riferimento 2), nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 45 m impiegare nastri appositamente centinati con raggio uguale a quello della curva.

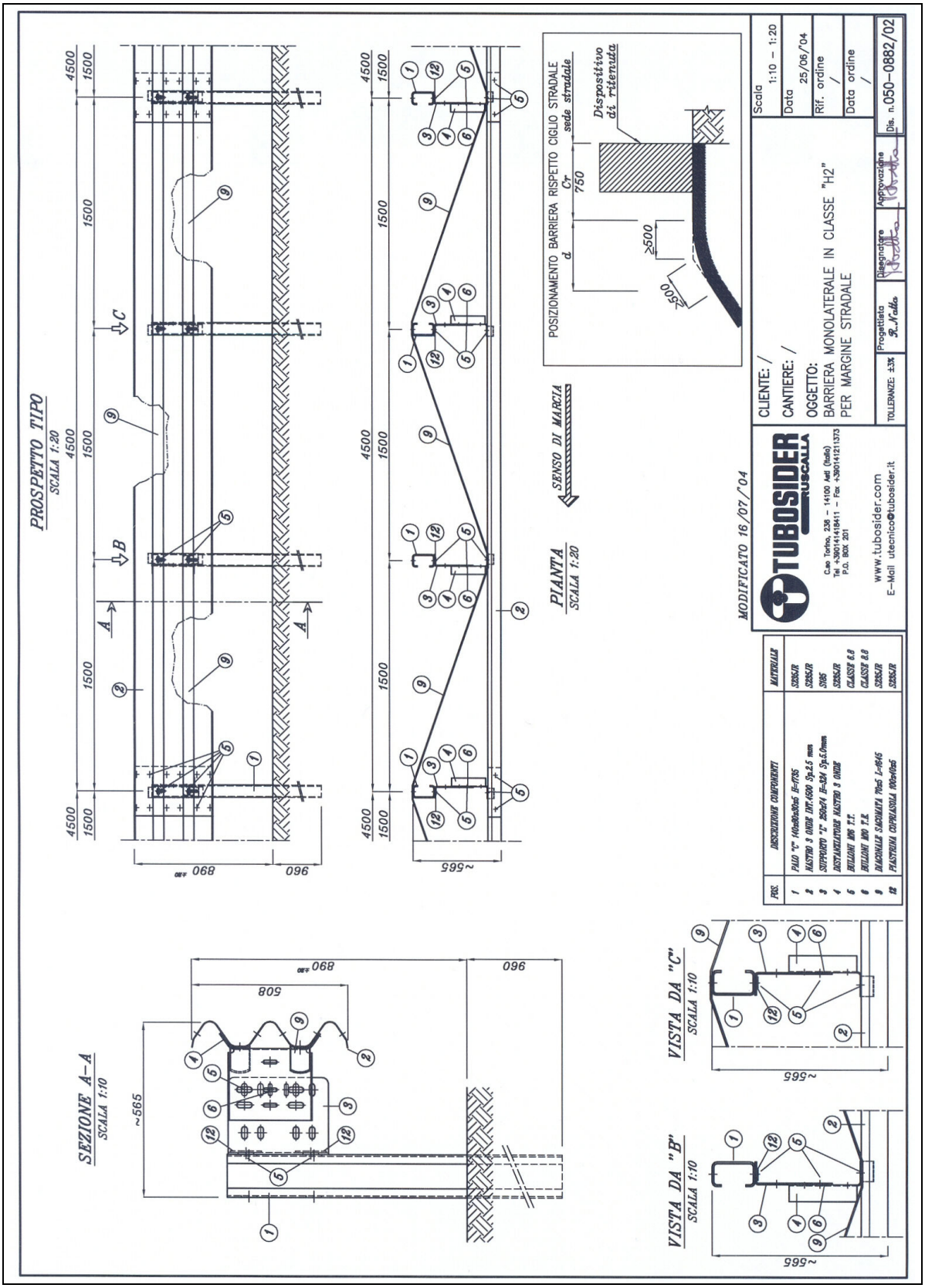
1.13 Accorgimenti particolari.

35. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

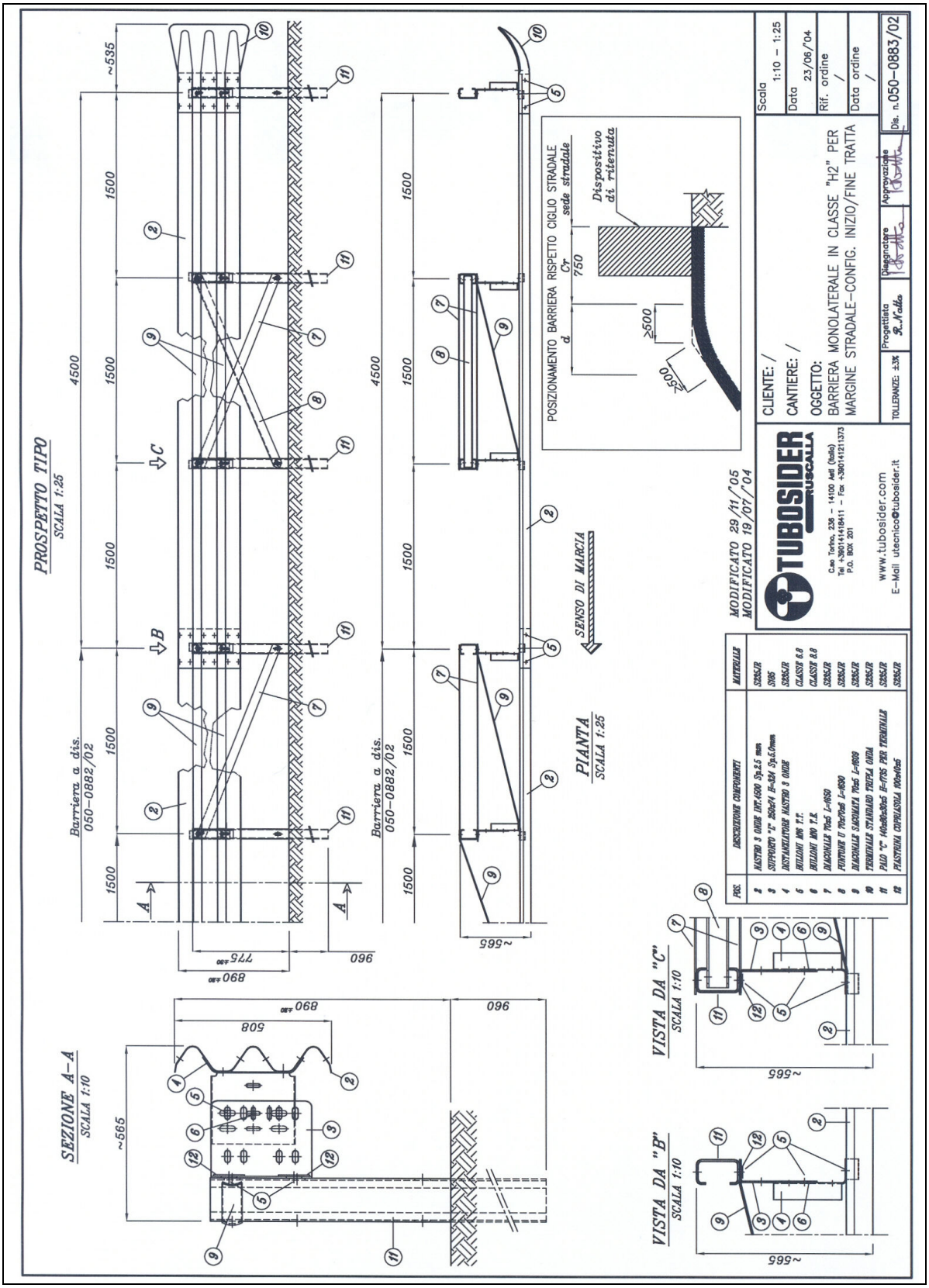
1.14 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.

36. Per installazioni in ambito nazionale (Italia), le barriere omologate devono essere identificate con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che **dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione)**, in posizione protetta, ogni 100 m di estensione della barriera e, comunque, almeno una per ogni singola tratta.
    - La "targhetta" è costituita essenzialmente da:
        - Piastrina in acciaio riportante il nome del produttore, il numero progressivo di omologazione, la classe d'appartenenza della barriera, il tipo di barriera e la sua destinazione (conforme alle indicazioni della norma).
        - Fascetta di fissaggio al dispositivo.
37. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.
38. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: intorno al piatto sagomato posteriore, intorno alla diagonale di rinforzo, in corrispondenza dell'elemento distanziatore, ecc.)
39. Bloccare la "targhetta" d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

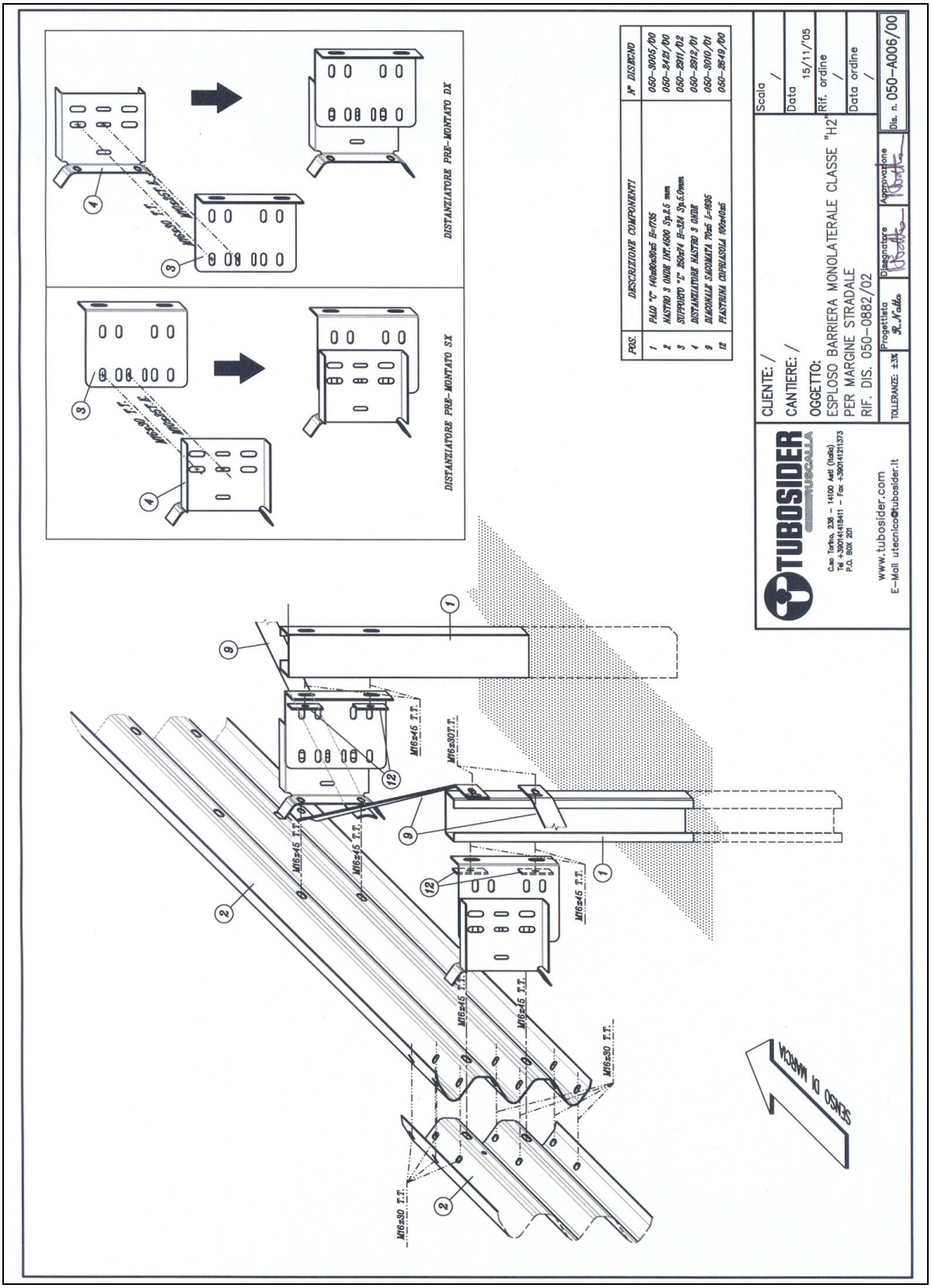
DISEGNO 050-0882/02
BARRIERA SINGOLA PER MARGINE LATERALE CLASSE "H2"



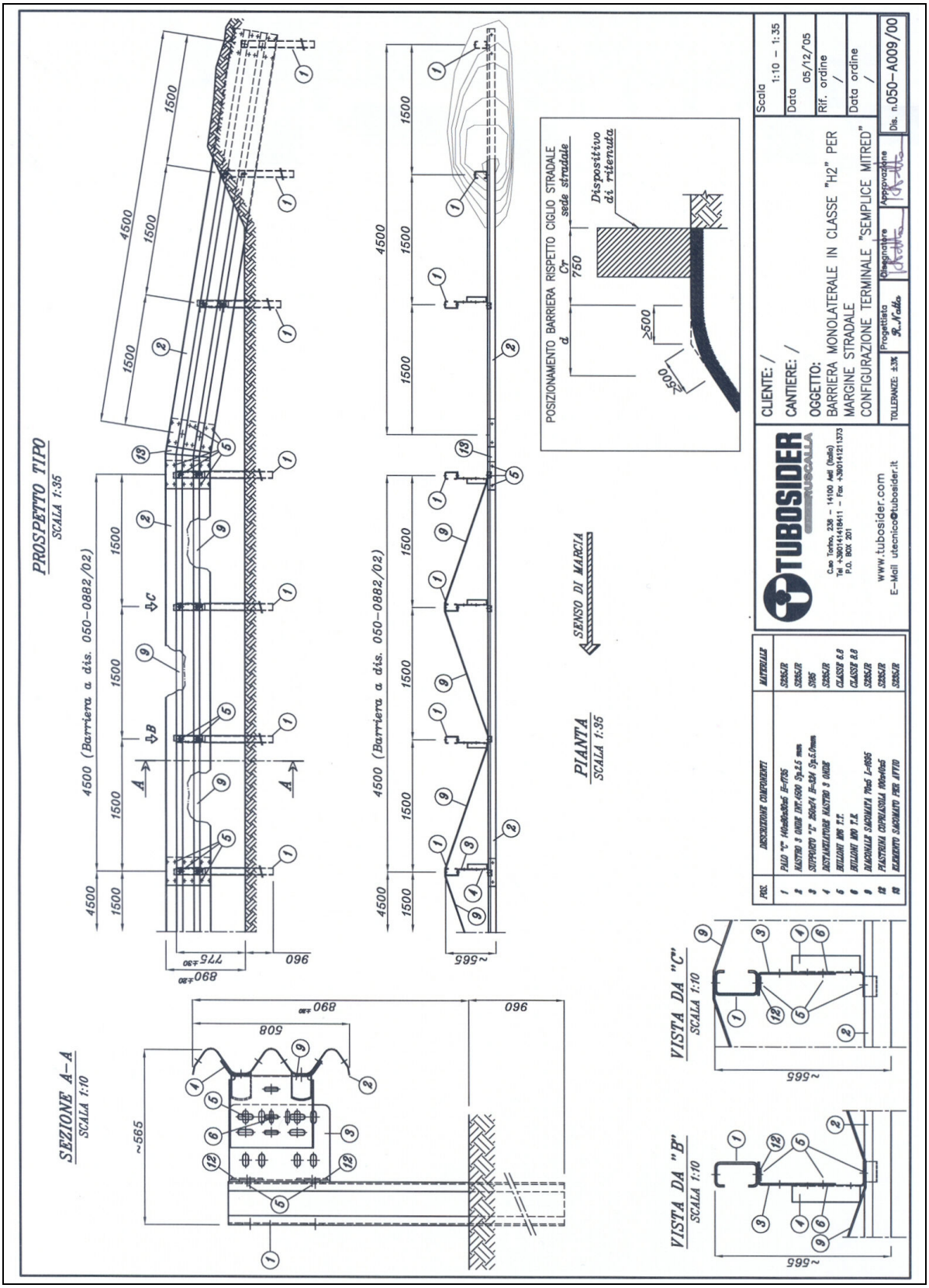
DISEGNO 050-0883/02
CONFIGURAZIONE INIZIO E FINE TRATTA



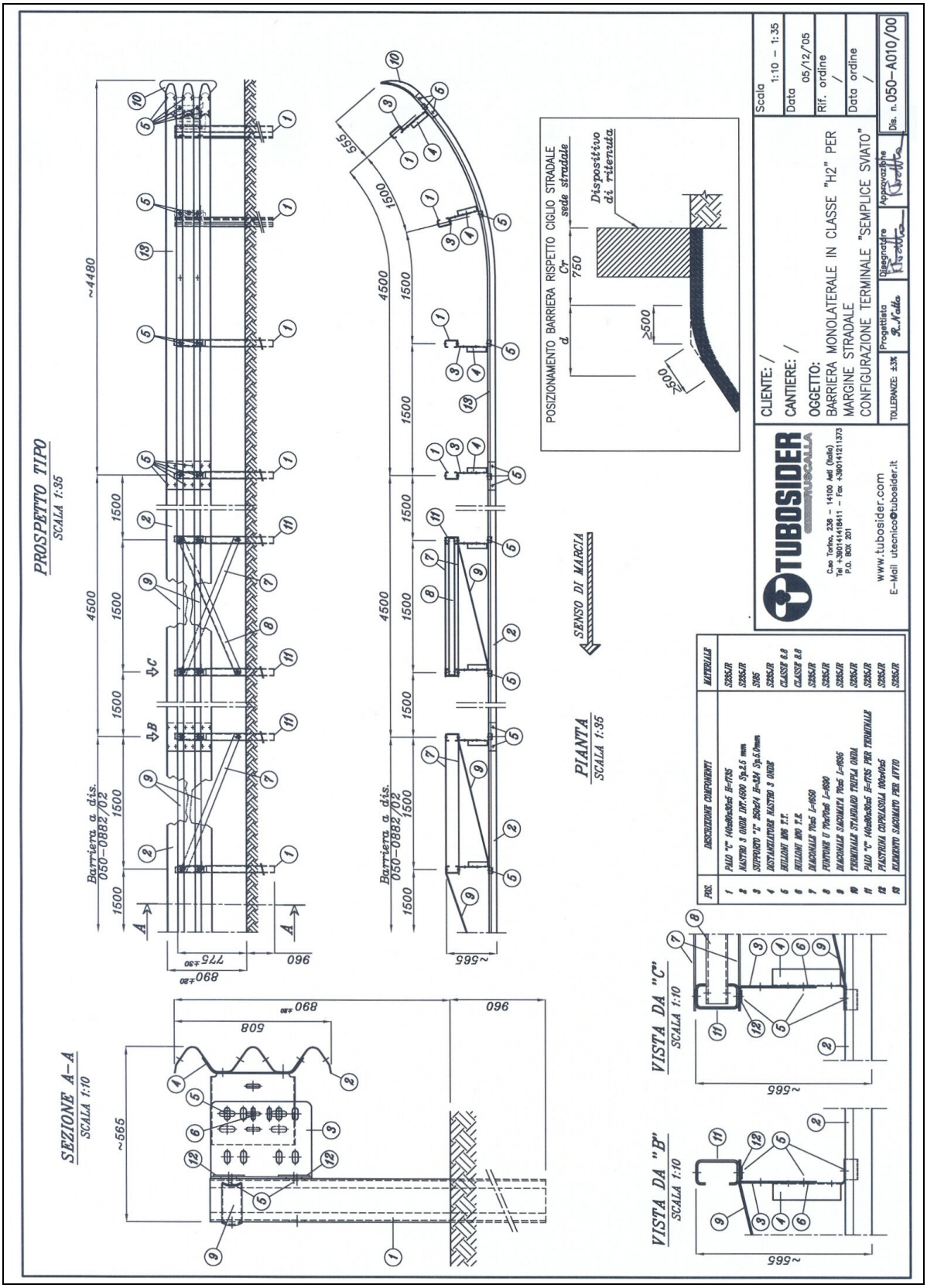
DISEGNO 050-A006/00
ESPLOSO ASSONOMETRICO



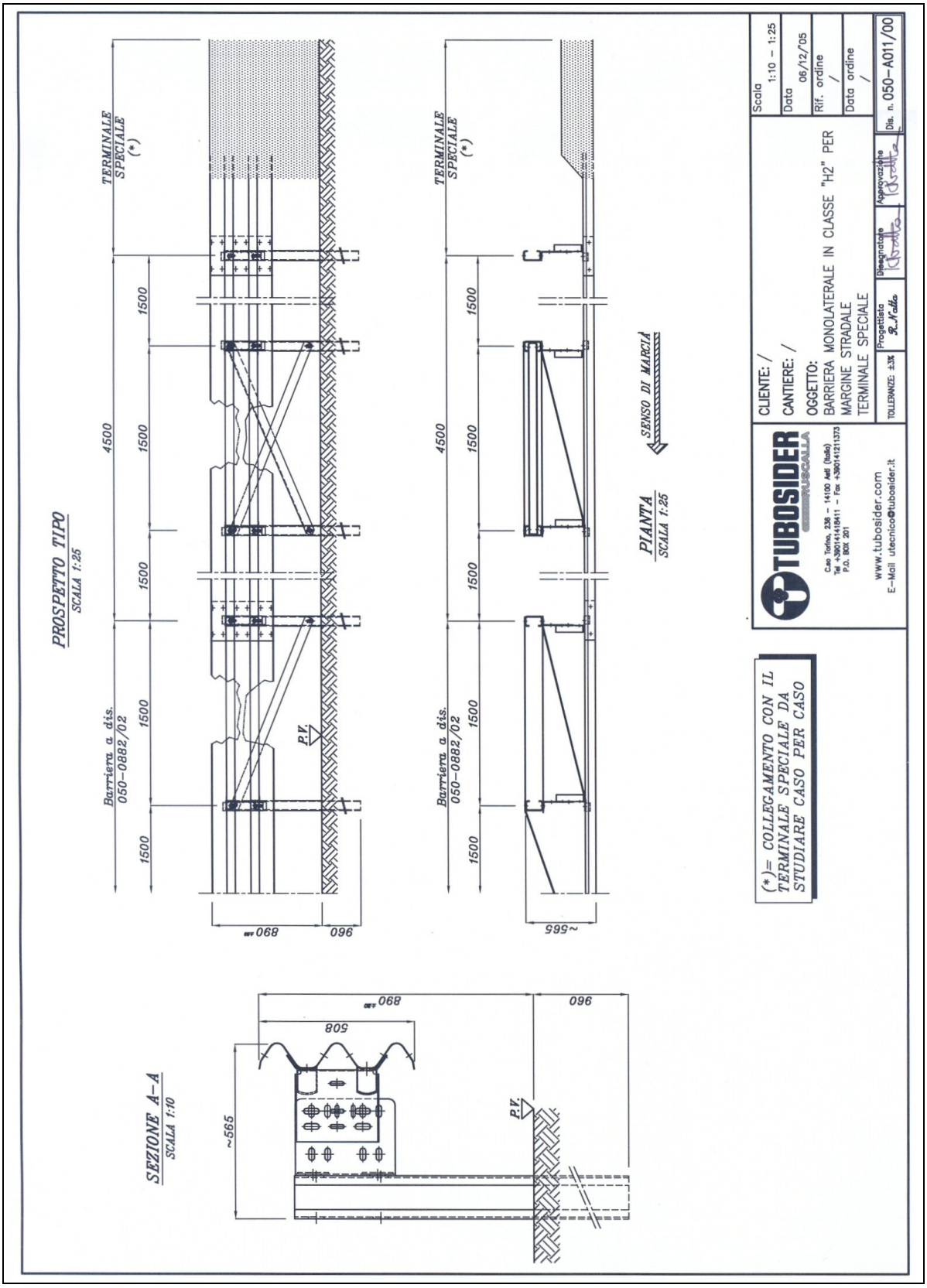
DISEGNO 050-A009/00
CONFIGURAZIONE TERMINALE "SEMPLICE MITRED"



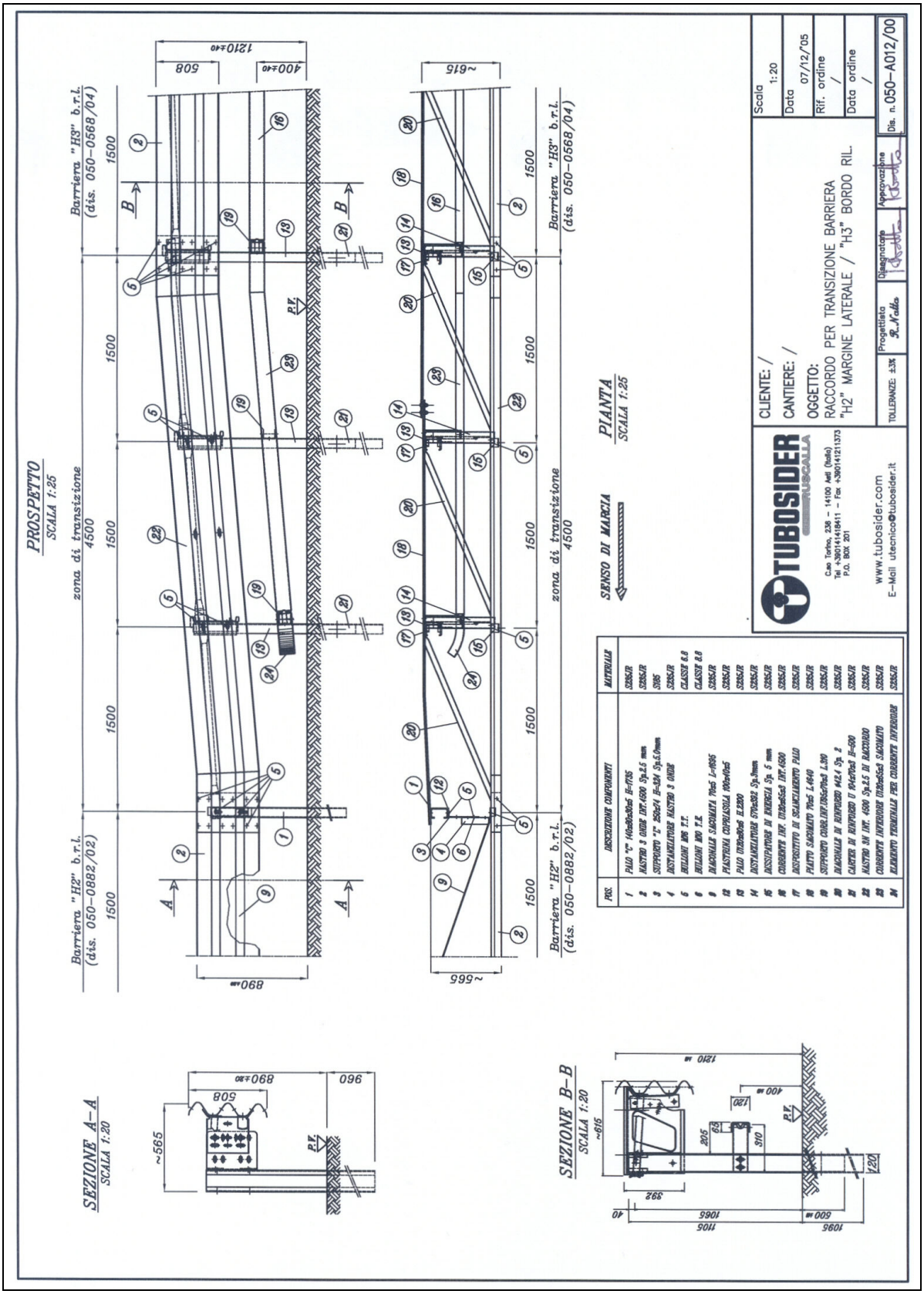
DISEGNO 050-A010/00
CONFIGURAZIONE TERMINALE "SEMPLICE SVIATO"



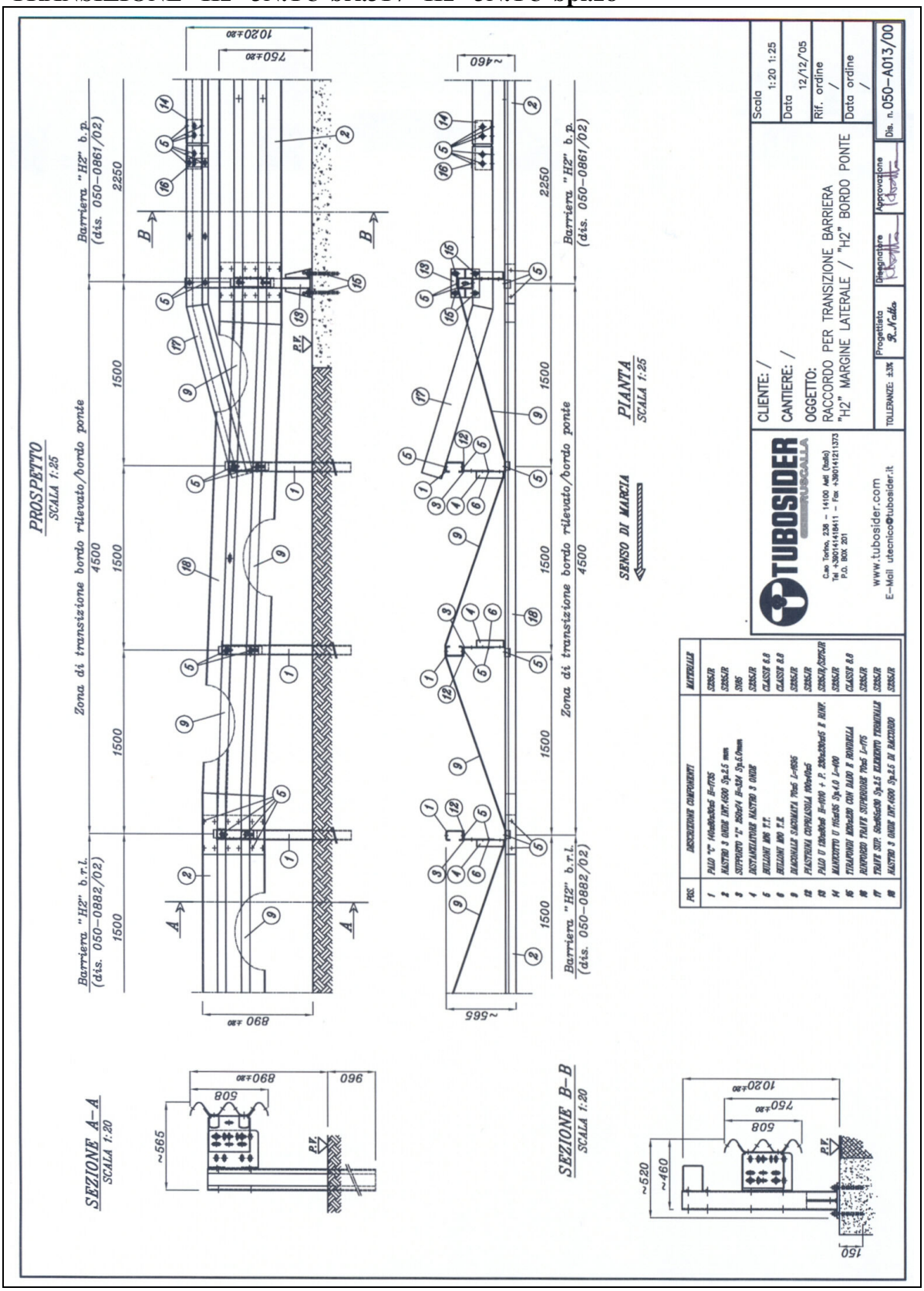
DISEGNO 050-A011/00
CONFIGURAZIONE TERMINALE "SPECIALE"



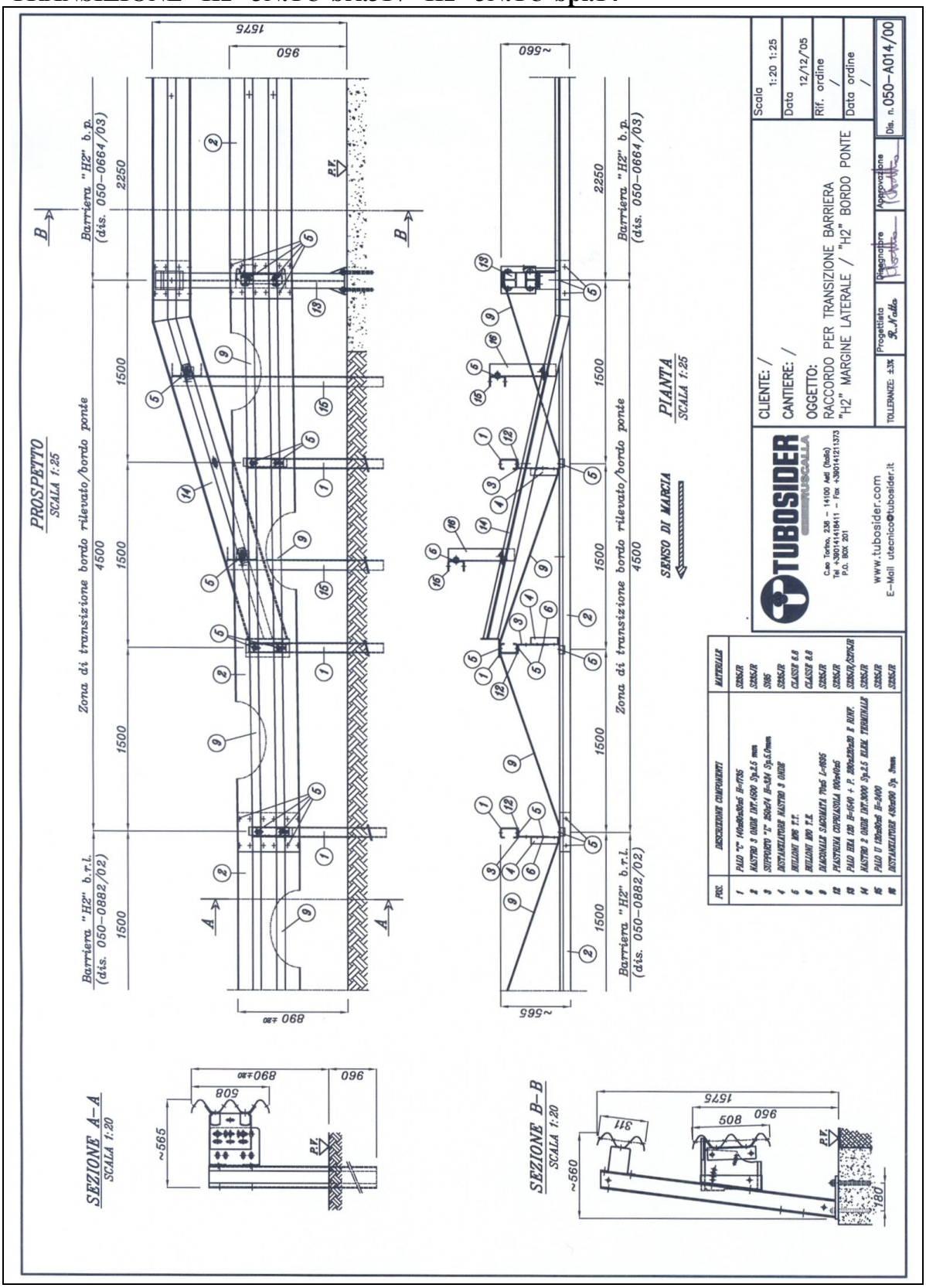
DISEGNO 050-A012/00
TRANSIZIONE "H2" 3N.TU-brl.31 / "H3" 3N.TU-brl.05



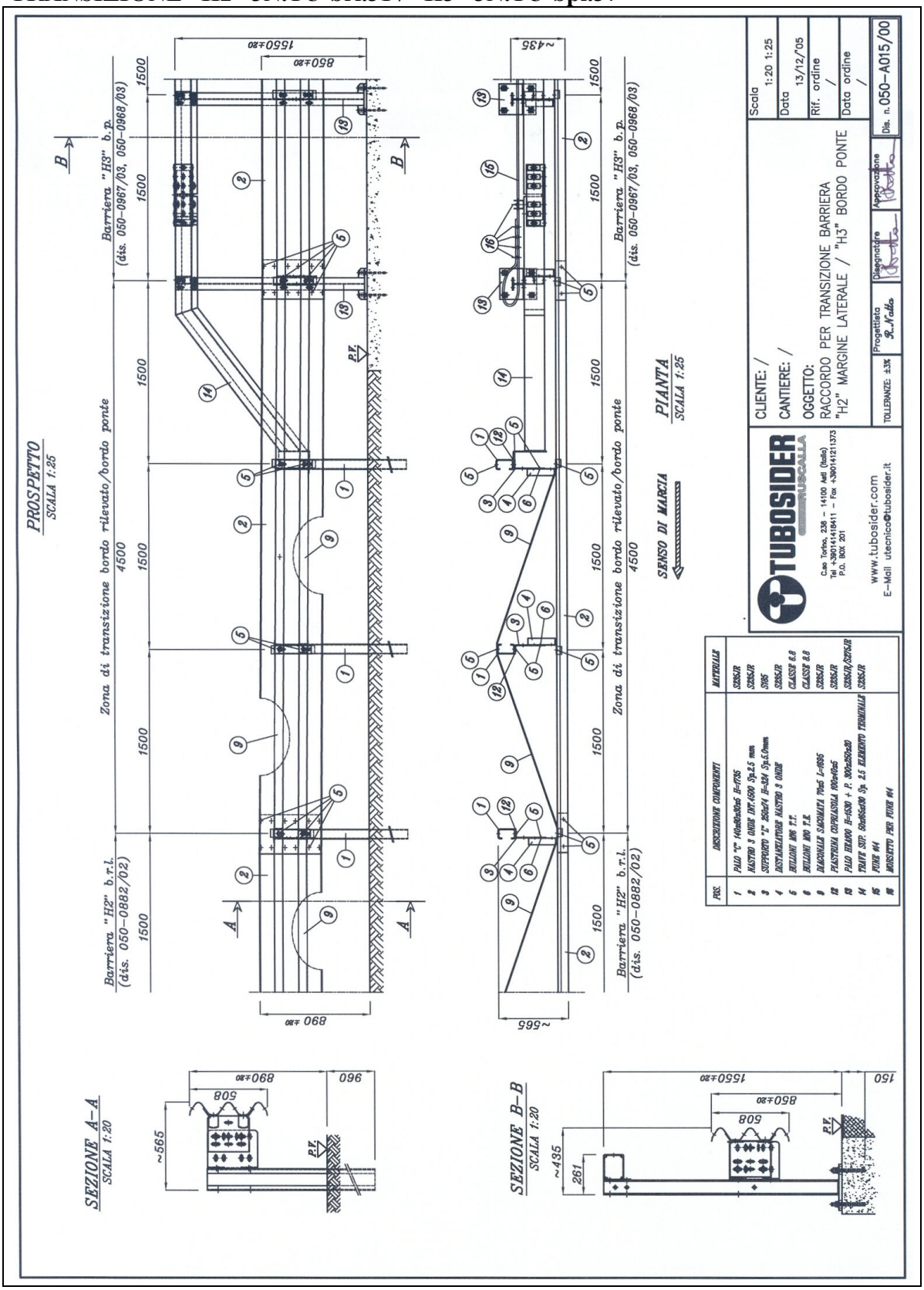
DISEGNO 050-A013/00
TRANSIZIONE "H2" 3N.TU-brl.31 / "H2" 3N.TU-bpl.28



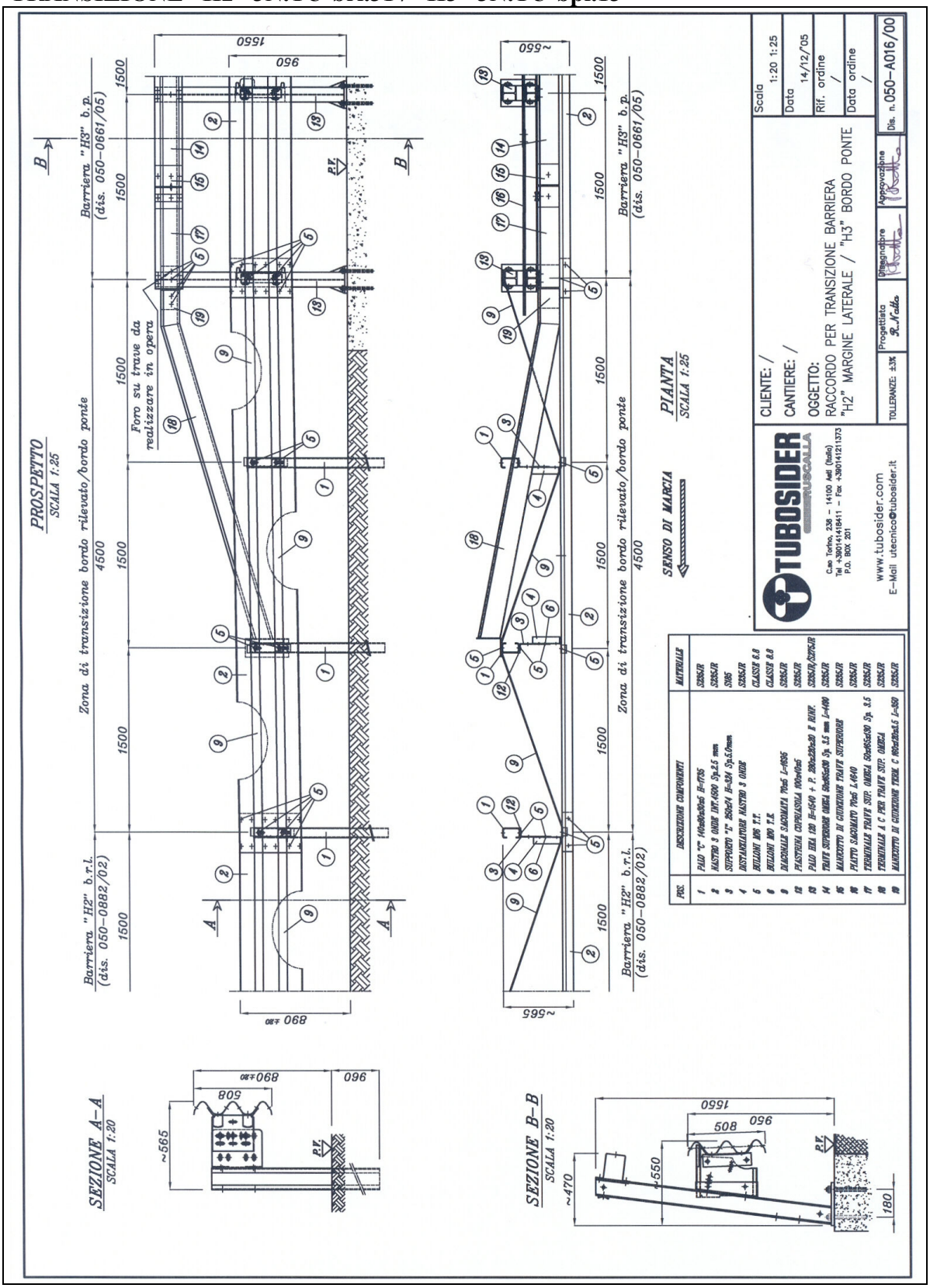
DISEGNO 050-A014/00
TRANSIZIONE "H2" 3N.TU-brl.31 / "H2" 3N.TU-bpl.14



DISEGNO 050-A015/00
TRANSIZIONE "H2" 3N.TU-brl.31 / "H3" 3N.TU-bpl.37



DISEGNO 050-A016/00
TRANSIZIONE "H2" 3N.TU-brl.31 / "H3" 3N.TU-bpl.13



BARRIERA 3N.TU-brl.31
DISTINTA MATERIALI "TIPO" PER 100.00 m D'INSTALLAZIONE

BARRIERA TRIPLA ONDA DA MARGINE LATERALE classe "H2" - Norma ITALIANA

Sezione corrente della barriera

Rif. dis.: **050-0882/02 mod. 16/07/'04**

data: 23/06/'04 data revisione: -
file: H3Brl_0882.xls n.° revisione: -

INTERASSE m: 4.50
QUANTITA' m: 99.00 **N° TRATTE:** -

ANALISI PESI E DISTINTA MATERIALI

POS.	DESCRIZIONE	DIS. N.°	MODIFICA	CODICE	CORPO BARRIERA N.° PEZZI PARZ.	N.° PEZZI PER 4,5 ml	Kg cad. nero	Kg tot. nero	N.° PEZZI TOTALI	PESO TOT
1	PALO C 140x80x30x5 H=1735	050-3005/00				3	20.98	62.94	66	1.384.68
2	NASTRO INT. 4500 Sp. 2,5	050-2421/00				1	70.36	70.36	22	1.547.92
3	DISTANZ. PREMONTATO	-				3	6.38	19.14	66	421.08
	DISTANZIATORE Sp. 3 PER BARR. 3 ONDE	050-2912/01	26/02/'04		1		2.48			
	PROFILO "L" 250x74x5 H=324	050-2911/02	26/04/'04		1		3.72			
	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00			1		0.12			
	BULLONE M10x25 TE + D + R classe 8.8	080-2336/00			1		0.06			
4	PIASTRINA COPRIASOLA 100x45x5	050-2649/00				12	0.15	1.80	264	39.60
5	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00				16	0.12	1.92	352	42.24
6	BULLONE M16x45 TT + D + R classe 6.8	080-2332/00				12	0.14	1.68	264	36.96
7	DIAGONALE SAGOM. 70x5 L=1695	050-3010/01	15/11/'05			3	4.42	13.26	66	291.72
8	PALO C 140x80x30x5 H=1735 PER TERM.	050-3007/00					20.92	-	-	-
9	DIAGONALE 70x5 L=1650	050-3004/00					4.53	-	-	-
10	PUNTONE U70x70x6 L=1690	050-3003/00					14.72	-	-	-
11	TERMINALE STANDARD TRIPLA ONDA	050-2880/00					13.42	-	-	-
12								-	-	-
13								-	-	-
14								-	-	-
15								-	-	-
16								-	-	-
17								-	-	-
18								-	-	-
19								-	-	-
20								-	-	-
21								-	-	-
22								-	-	-
23								-	-	-
24								-	-	-
25								-	-	-
26								-	-	-
27								-	-	-
28								-	-	-
29								-	-	-
30								-	-	-
31								-	-	-
32								-	-	-
								Kg. TOT. **171.10**		**3764.20**

Peso totale per una lunghezza di ml. **99.00** in n.° - tratte Kg. **3764.20** (al nero)
Peso totale per una lunghezza di ml. **99.00** in n.° - tratte Kg. **3877.13** (zincato secondo EN ISO 1461)

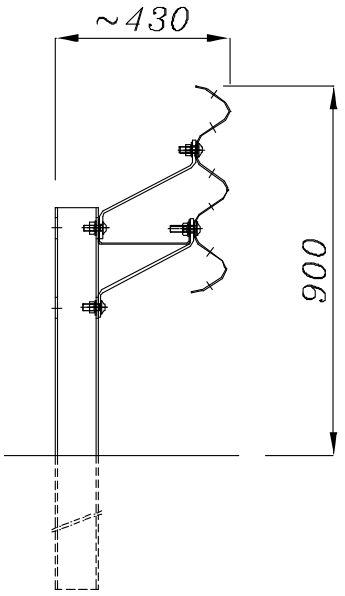
PESO ZINCATO = **39.16** **Kg/ml** (con zinco al 3% sul peso al nero)

UFFICIO TECNICO -

0080_MI_3N.TU-brl.53.pdf

MANUALE D'INSTALLAZIONE

(Rif. Dis. 050-A181/03)



INDICE GENERALE

1. INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BRL.53..... (pag. tot. 21)

1.1 Tracciamento

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale

1.3 Posizionamento ed infissione dei pali

1.4 Assemblaggio e fissaggio del distanziatore

1.5 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda

1.6 Allineamento della barriera e serraggio dei bulloni

1.7 Controlli e precauzioni

1.8 Elementi di inizio tratta

1.9 Elementi di fine tratta

1.10 Terminali semplici e speciali

1.11 Transizioni

1.12 Installazione in presenza di curve

1.13 Accorgimenti particolari

1.14 Deposito di cantiere

1.15 Attrezzature

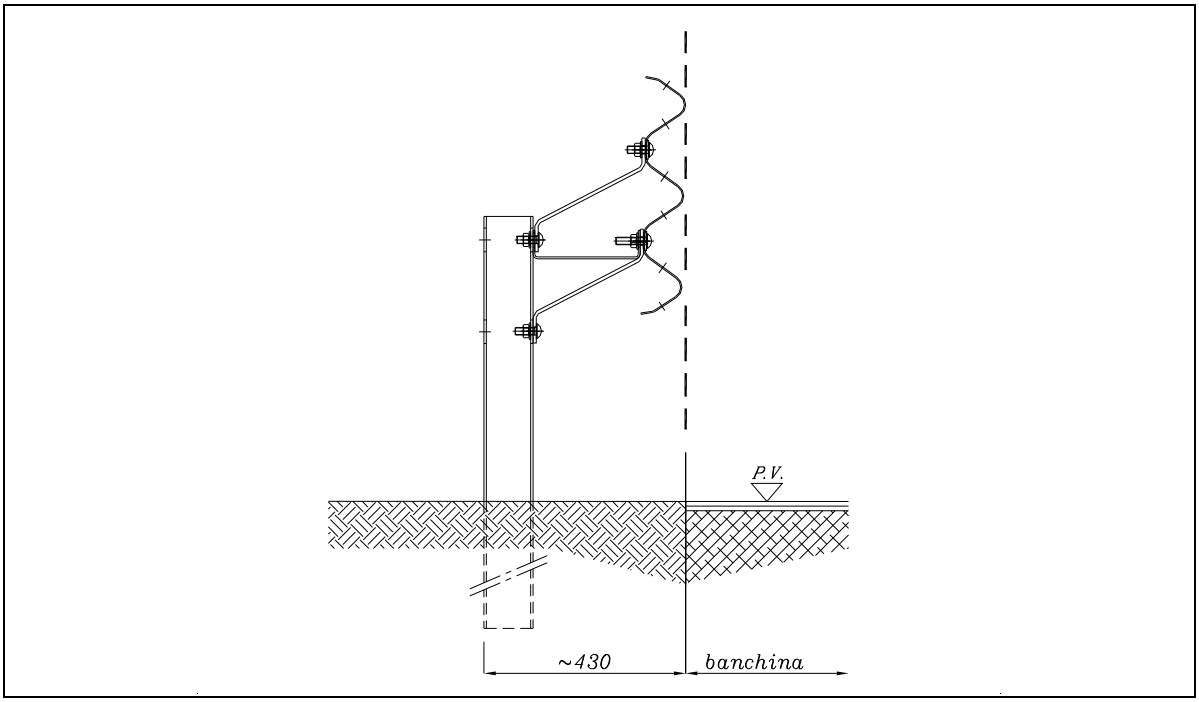
1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-A181/03)

Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

1. Lo schema d'installazione della barriera 3N.TU-brl.53 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-A181/03 complessivo, 050-A196/01 gruppo iniziale, 050-A197/01 gruppo terminale, 050-A213/00 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
2. La barriera sarà posizionata in modo che il filo dell'onda superiore del nastro cada sul limite esterno della banchina – **SCHEMA 1** -. Le operazioni di tracciamento devono essere eseguite con accuratezza, avvalendosi di sistemi di tracciamento laser oppure più semplicemente prendendo a riferimento una corda tesa e fissata alle due estremità dell'impianto.

SCHEMA 1



1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

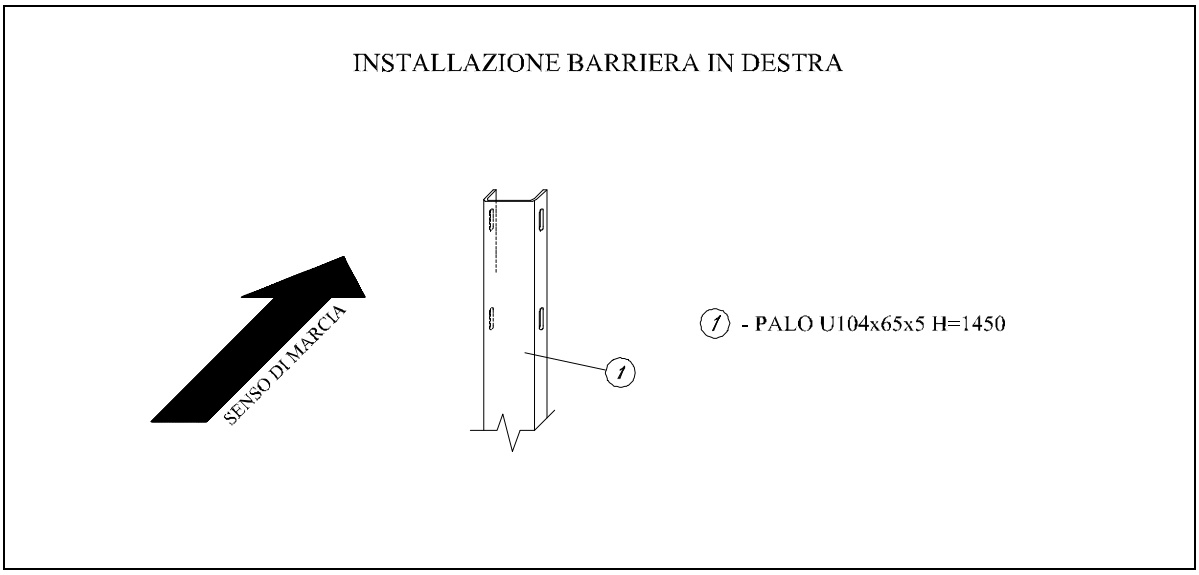
1.3 Posizionamento ed infissione dei pali.

4. I pali di sostegno devono essere spaziati tra loro di una distanza pari all'interasse (2000 mm) ed infissi nel terreno alla profondità descritta (845 mm) e 605 mm fuori terra.
5. Il corretto posizionamento del palo ad "U" (riferimento 1), anima da 104 mm ed ali da 65 mm, è il seguente:

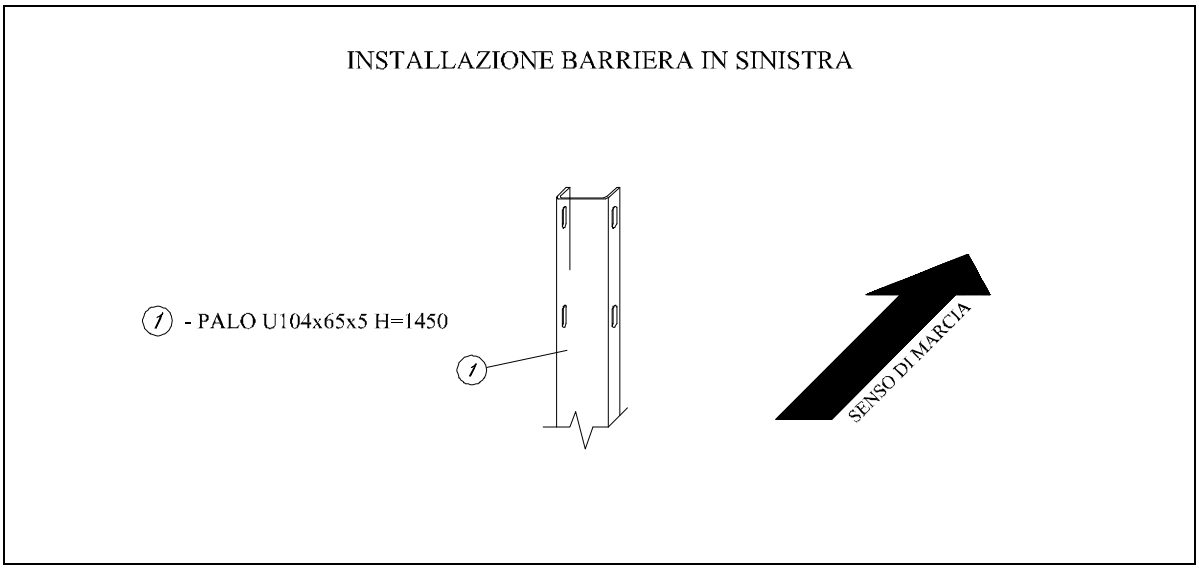
- L'estremità superiore del palo è quella contraddistinta dalle 4 asole 18x50 mm sulle ali da 65 mm predisposte per il fissaggio del distanziatore del nastro a tripla onda.
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 104 mm orientata in senso ortogonale alla strada – **SCHEMA 2 e 3** -.

6. Procedere all'infissione dei pali con idonea attrezzatura vibrante od a percussione fino a raggiungere la profondità richiesta. Si raccomanda di non deformare la testa del sostegno durante le operazioni di infissione. I pali devono essere posizionati verticalmente, controllandone altresì i reciproci allineamenti e distanze.

SCHEMA 2



SCHEMA 3



1.4 Assemblaggio e fissaggio del distanziatore.

7. Il distanziatore per il nastro a tripla onda è formato da n° 3 componenti:
   - n° 2 distanziatori "Z" sp. 7 mm (riferimento 3)
   - n° 1 rinforzo "U" sp. 4 mm (riferimento 4)
8. Il posizionamento e l'assemblaggio sul palo del distanziatore completo avvengono in tre fasi:
9. Fase A

- **Distanziatore "Z" inferiore** - Fissare il distanziatore "Z" sp. 7 mm (riferimento 3) nell'asola inferiore del palo (riferimento 1) facendo collimare l'asola "aperta" presente sul distanziatore "Z" con quella presente sul palo. Utilizzare n.° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) – **SCHEMA 4** -.

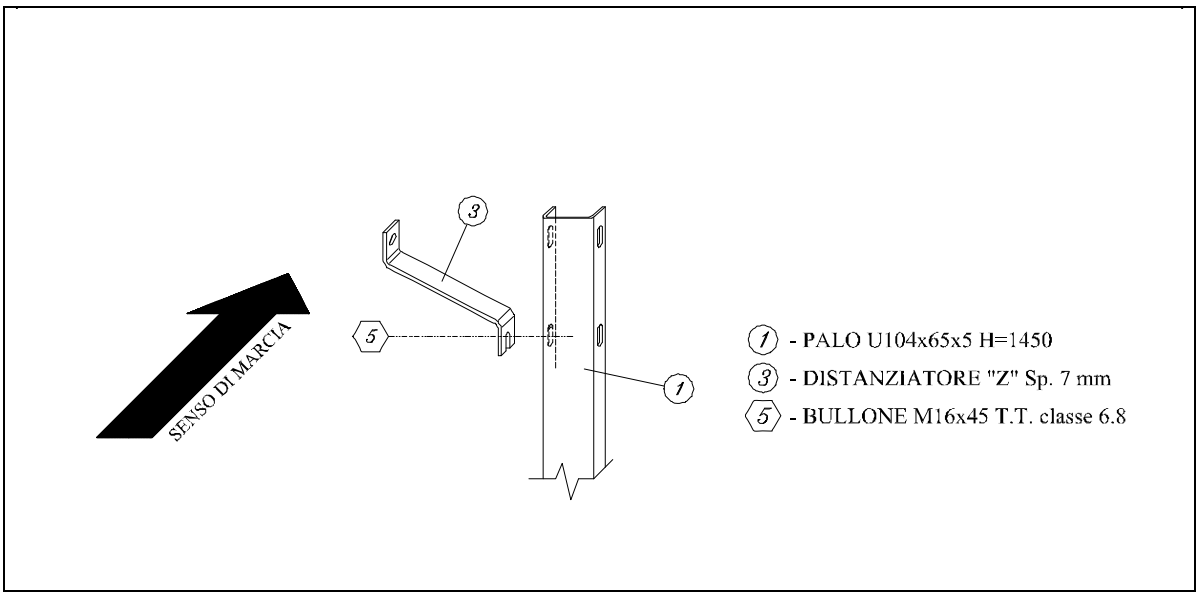
10. Fase B

- **Rinforzo "U"** - Posizionare il rinforzo "U" sp. 4 mm (riferimento 4) in modo che l'asola "chiusa" presente su di esso corrisponda all'asola superiore del palo (riferimento 1) e appoggiando l'altra estremità al distanziatore installato durante la Fase A – **SCHEMA 5** -.

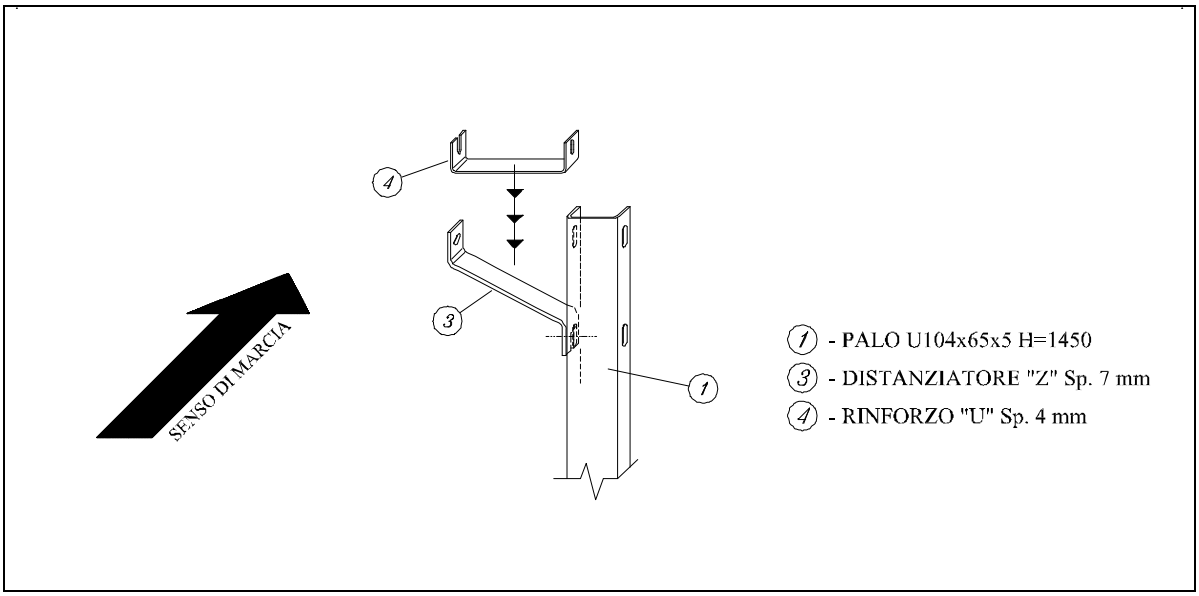
11. Fase C

- **Distanziatore "Z" superiore** - Posizionare il distanziatore "Z" sp. 7 mm (riferimento 3) in modo che l'asola "aperta" presente su di esso collimi con l'asola "chiusa" del rinforzo "U" (riferimento 4). Per il fissaggio del distanziatore superiore (riferimento 3) e del rinforzo "U" (riferimento 4) sul palo (riferimento 1) utilizzare n.° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) – **SCHEMA 6** -.

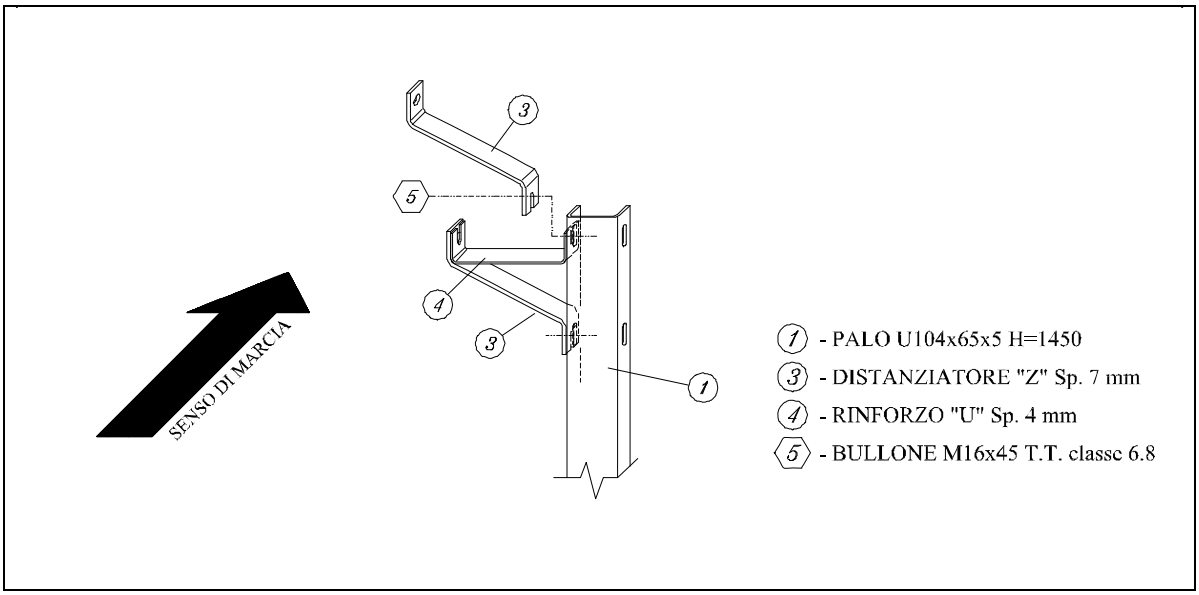
SCHEMA 4



SCHEMA 5



SCHEMA 6



1.5 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda.

Il posizionamento e l'assemblaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) avvengono in due fasi.

12. Fase A

- Fissaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) nell'asola presente sul distanziatore "Z" inferiore (riferimento 3) e sul rinforzo "U" utilizzando n.° 1 bullone di tipo M16x65 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 6). Eseguire la medesima operazione collegando il nastro a tripla onda

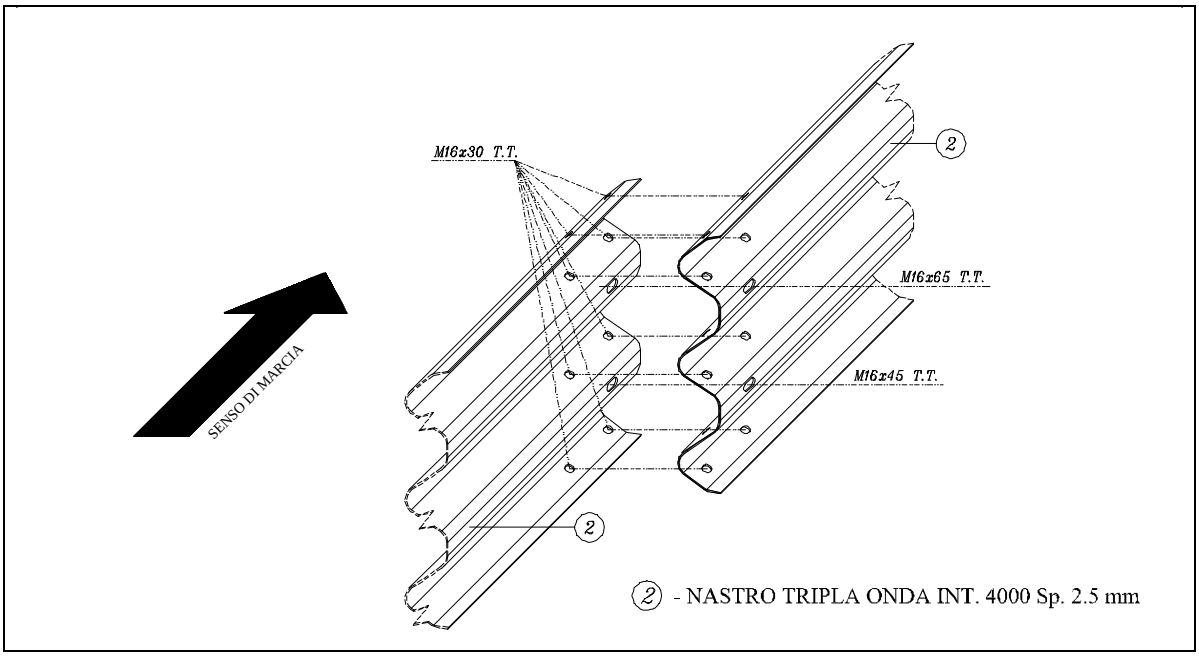
all'asola del distanziatore "Z" superiore (riferimento 3) utilizzando n.° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 6), tenendo in considerazione il senso di marcia (ogni nastro deve sovrapporsi al successivo in modo da evitare sporgenze rivolte verso il traffico) – **SCHEMA 7** -.

- La corretta sovrapposizione tra i nastri prevede l'accoppiamento del tipo "maschio" / "femmina". In particolare la testata "maschio" (contraddistinta dalle asole di testata orizzontali) deve sempre essere messa sopra alla testata "femmina" (contraddistinta dalle asole di testata verticali).

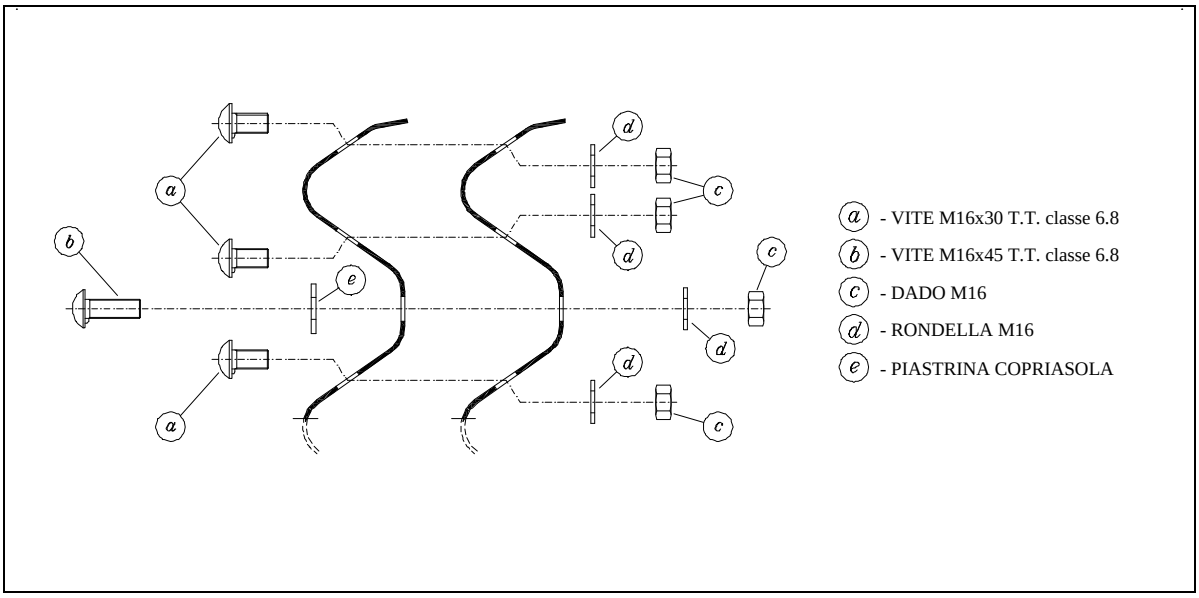
13. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 5).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 8** -.
- Il serraggio dei bulloni deve essere svolto in due tempi:
  - Avvitare fino a battuta tutti e 12 i bulloni in modo che i nastri si assestino e si sovrappongano.
  - Portare alla coppia di serraggio richiesta tutti e 12 i bulloni.
  - Per una migliore garanzia di tenuta, controllare nuovamente l'avvitatura dei bulloni 2 o 3 ore dopo aver eseguito il serraggio.

SCHEMA 7



SCHEMA 8



1.6 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

14. Il nastro a tripla onda deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano i distanziatori "Z" con il palo.
15. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella

Bullone TIPO	**POSIZIONE**	**COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) ***	
		Minima	*Media*
M16x30 T.T. classe 6.8	Giunzione nastri tripla onda	80	90
M16x45 T.T. classe 6.8	Collegamento nastro – distanziatore "Z"	60	70
M16x65 T.T. classe 6.8	Collegamento nastro – distanziatore "Z"	60	70
M16x45 T.T. classe 6.8	Collegamento distanziatore "Z" - palo	50	60

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto X88.02.H12, barriera bordo laterale H2.

1.7 Controlli e precauzioni.

16. Verificare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.
17. In caso di carenza di vincolo a terra od altre particolari situazioni, la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di particolari opere od accorgimenti di rinforzo. Si rammenta che la profondità d'infissione dei pali adottata in sede di prova d'urto è

compatibile ed adatta a terreni di classe A1 secondo classificazione CNR UNI 10006.[1] In situazioni differenti è compito del progettista (prima dell'ottenimento dei lavori) e della D.L. (durante i lavori), individuare le precauzioni da adottare per assicurare che i pali, in relazione a quanto verificato in sede di prova d'urto al vero, siano sufficientemente vincolati.

18. Qualora il rifiuto interessi più sostegni contigui, l'Impresa installatrice è tenuta a sospendere l'infissione ed avvertire tempestivamente la D.L. affinché questa possa assumere le decisioni circa i criteri di ancoraggio da adottare.

1.8 Elementi di inizio tratta (Rif. Disegno 050-A196/01).

19. L'estremità della barriera 3N.TU-brl.53, in inizio tratta, è del tipo MITRED. **L'impiego di detto elemento iniziale è obbligatorio per garantire la corretta tenuta della barriera nella tratta "standard"**. Il gruppo iniziale è composto da una prima sezione pari a 4.00 m di collegamento alla tratta standard della barriera 3N.TU-brl.53, nella quale i pali devono essere posizionati ad un interasse reciproco pari a 1.33 m. Successivamente, mediante l'impiego dell'elemento di raccordo sagomato per avvio (riferimento 11), devono essere impiegati nell'ordine n° 1 nastro a tripla onda int. 4000 mm (riferimento 2) e n° 1 nastro a tripla onda int. 1500 mm (riferimento 12) entrambi inclinati per ottenere il completo ricoprimento dell'estremità della barriera. L'estensione completa dell'estremità in inizio tratta è quindi pari a circa 9.90 m.
20. La corretta realizzazione del suddetto tipo di terminale deve quindi prevedere l'esecuzione di uno scavo di idonee dimensioni atto ad ospitare l'alloggiamento dei nastri a tripla onda interrati. Una volta completate le operazioni di montaggio di tutti i componenti il gruppo d'estremità MITRED, è indispensabile provvedere ad un accurato riempimento dello scavo, ponendo particolare attenzione al compattamento del terreno rimosso.
21. I componenti speciali per l'esecuzione degli elementi d'estremità di inizio tratta della barriera 3N.TU-brl.53 sono costituiti da:
    - Palo "U" 104x65x5 h=1450 (riferimento 1)
    - Puntone "U" 70x70x6 l=1480 (riferimento 7).
    - Diagonale inferiore 70x5 l=1485 (riferimento 8).
    - Diagonale superiore 70x5 l=1570 (riferimento 9).
    - Staffa sp. 5 mm per fissaggio diagonali (riferimento 10).
    - Elemento di raccordo sagomato per avvio (riferimento 11).
    - Nastro tripla onda int. 1500 (riferimento 12).

22. ➢ <u>INSTALLAZIONE DELL'ELEMENTO DI RACCORDO SAGOM. PER AVVIO</u>
    - L'elemento di raccordo sagomato per avvio (riferimento 11) è il componente di nastro a tripla onda che consente la messa in opera dei nastri di inizio tratta inclinati ed interrati nel rilevato del margine stradale. Il corretto montaggio si attua come indicato al paragrafo "1.5 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

23. ➢ <u>INSTALLAZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA INT. 1500</u>

- [1] Le prove sono state eseguite in piano senza vuoto retrostante e a ridosso del bordo stradale. I pali si sono plasticizzati ad una profondità variabile da -30 a -20 cm dal piano strada.

- È l'elemento che consente di ottenere il completo ricoprimento dell'estremità della barriera in modo da scongiurare pericolose sporgenze dei nastri. Il corretto montaggio si attua come indicato al paragrafo "1.5 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

24. ➢ INSTALLAZIONE DEL PALO "U" 104x65x5 L=1450

- I pali di sostegno del nastro dell'elemento d'estremità di collegamento alla tratta standard di barriera 3N.TU-brl.53 devono essere installati ad un interasse reciproco pari a 1.33 m e devono essere muniti del distanziatore come nella tratta standard. Si segnala che, per consentire la messa in opera del puntone "U" 70x70x6 l=1480 (riferimento 7), il secondo palo deve essere installato in posizione ruotata ripetto al senso di marcia (cfr. 25 – "installazione del puntone "U" 70x70x6 l=1480").
- I successivi n° 5 pali di sostegno dei nastri inclinati da 4000 mm e 1500 mm devono invece essere collegati direttamente ai nastri senza l'impiego dei distanziatori. Il fissaggio ai nastri a tripla onda (riferimento 2 e 12) avverrà utilizzando per ogni palo n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 6). Per la messa in opera dei suddetti pali attenersi a quanto descritto al paragrafo "1.3 Posizionamento ed infissione dei pali".

25. ➢ INSTALLAZIONE DEL PUNTONE "U" 70x70x6 L=1480

- In corrispondenza del primo interasse da 1.33 m della sezione non inclinata della barriera, deve essere posto in opera il puntone "U" 70x70x6 l=1480 (riferimento 7). Occorre prestare attenzione al suo corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esso lavori in modo da scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera.
- Le due estremità del puntone (riferimento 7) sono munite di asole 18x50. L'estremità inferiore deve essere inserita "libera" all'interno della "U" del secondo palo installato nella sezione non inclinata del gruppo iniziale. L'estremità superiore del puntone deve invece essere bloccata all'interno del primo palo della sezione non inclinata del gruppo iniziale. Il fissaggio deve avvenire in corrispondenza delle asole superiori dedicate al fissaggio del distanziatore "Z" utilizzando n.° 1 bullone passante M16x150 T.E. classe 8.8 (riferimento 13) in luogo del bullone M16x45 T.T. classe 6.8 dedicato al fissaggio del distanziatore al palo (cfr. paragrafo "1.4 Assemblaggio e fissaggio del distanziatore").

26. ➢ INSTALLAZIONE DELLE STAFFE PER FISSAGGIO DIAGONALI

- In corrispondenza del primo palo (riferimento 1) di sostegno della sezione non inclinata della barriera, devono essere poste in opera n.° 2 staffe (riferimento 10) per il fissaggio delle diagonali inferiore (riferimento 8) e superiore (riferimento 9).
- Le staffe sono sagomate in modo da abbracciare la sezione ad "U" del palo, devono essere posizionate prossime all'incastro del palo con il terreno e la loro reciproca giunzione avverrà utilizzando n.° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5). Il bullone di fissaggio delle staffe compreso all'interno dell'interasse da 1.33 m sarà utilizzato anche per il fissaggio delle diagonali inferiore e superiore (cfr. paragrafo 27 – "Installazione delle diagonali inferiore e superiore").

27. ➢ INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI INFERIORE E SUPERIORE
    - In corrispondenza del primo interasse da 1.33 m della sezione non inclinata della barriera, devono essere poste in opera n.° 1 diagonale inferiore 70x5 l=1485 (riferimento 8) e n.° 1 diagonale 70x5 l=1570 (riferimento 9). Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esse lavorino in modo da scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera.
    - Le due estremità inferiori delle diagonali sono munite di foro diam. 20 mm che deve essere utilizzato per il fissaggio, impiegando n.° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5), delle 2 diagonali (una par lato) alle staffe dedicate al fissaggio sul palo (cfr. paragrafo 26 – "Installazione delle staffe per fissaggio diagonali").
    - Le due estremità libere, munite di asole 18x70 mm devono essere bloccate in corrispondenza della giunzione tra nastro (riferimento 2) e distanziatore (riferimento 3) presenti sul palo immediatamente successivo, interponendo le due estremità delle diagonali tra nastro e distanziatore ed utilizzando i medesimi bulloni già dedicati al fissaggio del nastro sui distanziatori.

1.9 Elementi di fine tratta (Rif. Disegno 050-A197/01).

28. L'estremità della barriera 3N.TU-brl.53, in fine tratta, non prevede l'interramento dei nastri a tripla onda della barriera. **L'impiego di detto elemento finale è obbligatorio per garantire la corretta tenuta della barriera nella tratta "standard"**. Il gruppo finale è composto da una sezione pari a 4.00 m di collegamento alla tratta standard della barriera 3N.TU-brl.53, nella quale i pali devono essere posizionati ad un interasse reciproco pari a 1.33 m. L'estensione completa dell'estremità in fine tratta, comprensiva dell'elemento terminale per nastro a tripla onda, è quindi pari a circa 4.55 m.
29. I componenti speciali per l'esecuzione degli elementi d'estremità di inizio tratta della barriera 3N.TU-brl.53 sono costituiti da:
    - Palo "U" 104x65x5 h=1450 (riferimento 1)
    - Puntone "U" 70x70x6 l=1480 (riferimento 7).
    - Diagonale inferiore 70x5 l=1485 (riferimento 8).
    - Diagonale superiore 70x5 l=1570 (riferimento 9).
    - Staffa sp. 5 mm per fissaggio diagonali (riferimento 10).
    - Terminale standard per nastro a tripla onda (riferimento 14).

30. ➢ INSTALLAZIONE DEL PALO "U" 104x65x5 L=1450
    - I pali di sostegno del nastro dell'elemento d'estremità di fine tratta devono essere installati ad un interasse reciproco pari a 1.33 m e devono essere muniti del distanziatore come nella tratta standard. Si segnala che, per consentire la messa in opera del puntone "U" 70x70x6 l=1480 (riferimento 7), il secondo palo deve essere installato in posizione ruotata ripetto al senso di marcia (cfr. paragrafo 31 – "Installazione del puntone "U" 70x70x6 l=1480"). Per la messa in opera dei suddetti pali attenersi a quanto descritto al paragrafo "1.3 Posizionamento ed infissione dei pali".

31. ➢ INSTALLAZIONE DEL PUNTONE "U" 70x70x6 L=1480

- In corrispondenza dell'ultimo interasse da 1.33 m della sezione finale della barriera, deve essere posto in opera il puntone "U" 70x70x6 l=1480 (riferimento 7). Occorre prestare attenzione al suo corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esso lavori in modo da scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera.
- Le due estremità del puntone (riferimento 7) sono munite di asole 18x50. L'estremità inferiore deve essere inserita "libera" all'interno della "U" del penultimo palo installato nella sezione del gruppo finale. L'estremità superiore del puntone deve invece essere bloccata all'interno dell'ultimo palo della sezione del gruppo finale. Il fissaggio deve avvenire in corrispondenza delle asole superiori dedicate al fissaggio del distanziatore "Z" utilizzando n.° 1 bullone passante M16x150 T.E. classe 8.8 (riferimento 13) in luogo del bullone M16x45 T.T. classe 6.8 dedicato al fissaggio del distanziatore al palo (cfr. paragrafo "1.4 Assemblaggio e fissaggio del distanziatore").

32. ➢ INSTALLAZIONE DELLE STAFFE PER FISSAGGIO DIAGONALI

- In corrispondenza dell'ultimo e del terzo palo (riferimento 1) di sostegno della sezione del gruppo finale, devono essere poste in opera n.° 4 staffe (riferimento 10), n° 2 per ogni palo, per il fissaggio delle diagonali inferiore (riferimento 8) e superiore (riferimento 9).
- Le staffe sono sagomate in modo da abbracciare la sezione ad "U" del palo, devono essere posizionate prossime all'incastro del palo con il terreno e la loro reciproca giunzione avverrà utilizzando n.° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5). Il bullone di fissaggio delle staffe compreso all'interno dell'interasse da 1.33 m sarà utilizzato anche per il fissaggio delle diagonali inferiore e superiore (cfr. paragrafo 33 – "Installazione delle diagonali inferiore e superiore").

33. ➢ INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI INFERIORE E SUPERIORE

- In corrispondenza dell'ultimo e del terzo interasse da 1.33 m della sezione del gruppo finale della barriera, devono essere poste in opera n.° 1 diagonale inferiore 70x5 l=1485 (riferimento 8) e n.° 1 diagonale 70x5 l=1570 (riferimento 9). Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far si che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esse lavorino in modo da scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera.
- Le due estremità inferiori delle diagonali sono munite di foro diam. 20 mm che deve essere utilizzato per il fissaggio, impiegando n.° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 5), delle 2 diagonali (una par lato) alle staffe dedicate al fissaggio sul palo (cfr. paragrafo 32 – "Installazione delle staffe per fissaggio diagonali").
- Le due estremità libere, munite di asole 18x70 mm devono essere bloccate in corrispondenza della giunzione tra nastro (riferimento 2) e distanziatore (riferimento 3) presenti sul palo immediatamente successivo, interponendo le due estremità delle diagonali tra nastro e distanziatore ed utilizzando i medesimi bulloni già dedicati al fissaggio del nastro sui distanziatori.

1.10 Terminali semplici e speciali.

34. La barriera 3N.TU-brl.53 è stata collaudata prevedendo l'impiego di "elementi d'estremità" all'inizio ed alla fine della tratta, comunemente denominati "terminali semplici" per distinguerli da quelli "di sicurezza", ossia quelli in grado di attenuare l'urto di veicoli collidenti. Gli "elementi d'estremità" non hanno alcuna specifica capacità nell'assicurare prestazioni di sicurezza in caso di urti frontali e laterali, bensì garantiscono la tenuta del sistema anche nel caso più pessimistico, ossia nel caso che l'urto avvenga nei primi 30 – 40 metri di barriera, subito a monte o a valle del punto di inizio e fine tratta. I suddetti elementi servono quindi solamente a dare comunque la necessaria continuità e rigidezza alla barriera, in modo da riproporre lungo tutto l'intervento le medesime condizioni di funzionamento. È discrezione del progettista avvalersi di questi elementi oppure di altri tipi di terminali semplici o di sicurezza. In questi casi il progettista dovrà avere cura di prolungare di almeno 20 – 30 metri l'estensione di barriera, in modo da riprodurre lungo tutto il tratto originali condizioni di funzionamento ottimali.

1.11 Transizioni.

35. Secondo specifiche indicazioni di progetto.

1.12 Installazione in presenza di curve.

36. Nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 45 m impiegare nastri appositamente centinati con raggio uguale a quello della curva.

1.13 Accorgimenti particolari.

37. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

1.14 Deposito di cantiere.

38. Tutti i componenti devono essere mantenuti isolati dal terreno fino al loro impiego, interponendo un adeguato supporto tra le cataste di materiale ed il sottostante piano d'appoggio.
39. In particolare, componenti quali i nastri ed i pali devono essere conservati in posizione leggermente inclinata (di almeno 5°), in modo da impedire all'acqua piovana e/o alla umidità di ristagnare.
40. Anche per la bulloneria, se non fornita in appositi fusti di plastica, deve essere conservata protetta contro l'umidità.

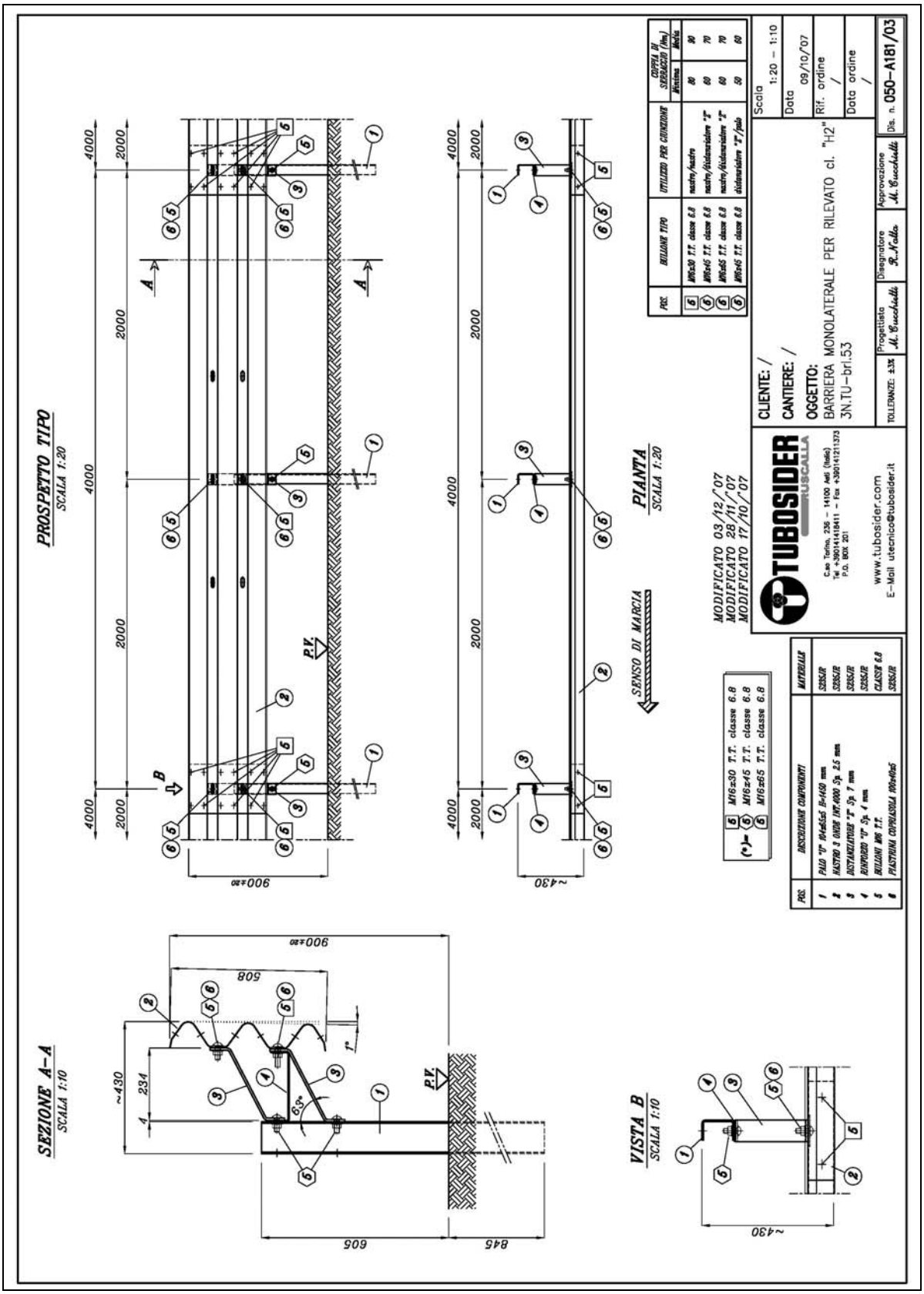
1.15 Attrezzature.

41. Seguono specifiche della minima dotazione necessaria per l'installazione delle barriere:

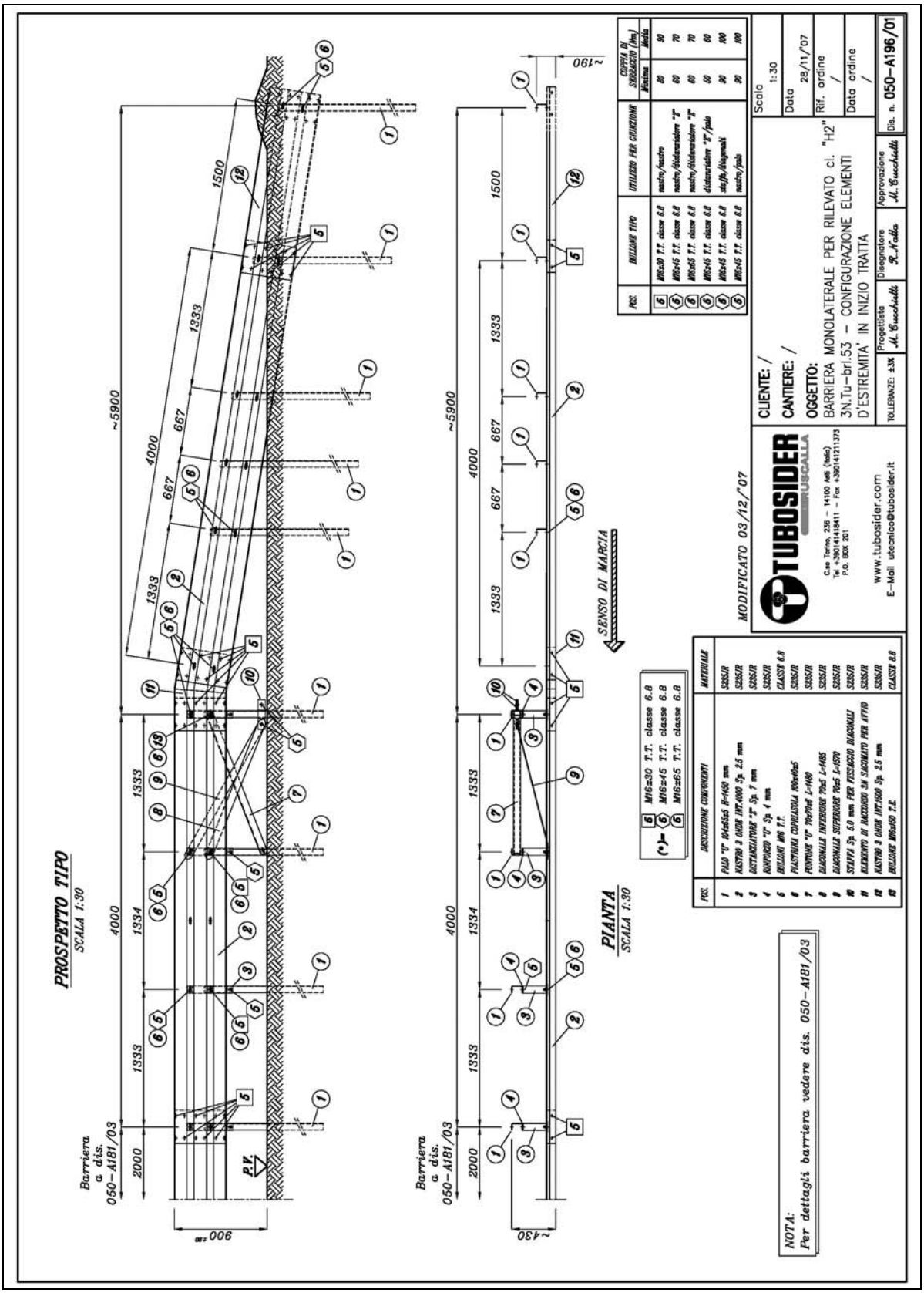
- Livella, stadia e quant'altro necessario per eseguire l'allineamento a corretta regola d'arte.

- Battipalo idraulico potenza min 830 Joule con idonea massa battente
- Compressore d'aria min 3000 litri con idonee tubazioni di condotta d'aria compressa
- Avvitatori pneumatici con potenza di circa 1500 Nm
- Chiavi dinamometriche per serraggi bulloneria compresi tra 10 Nm e 200 Nm.

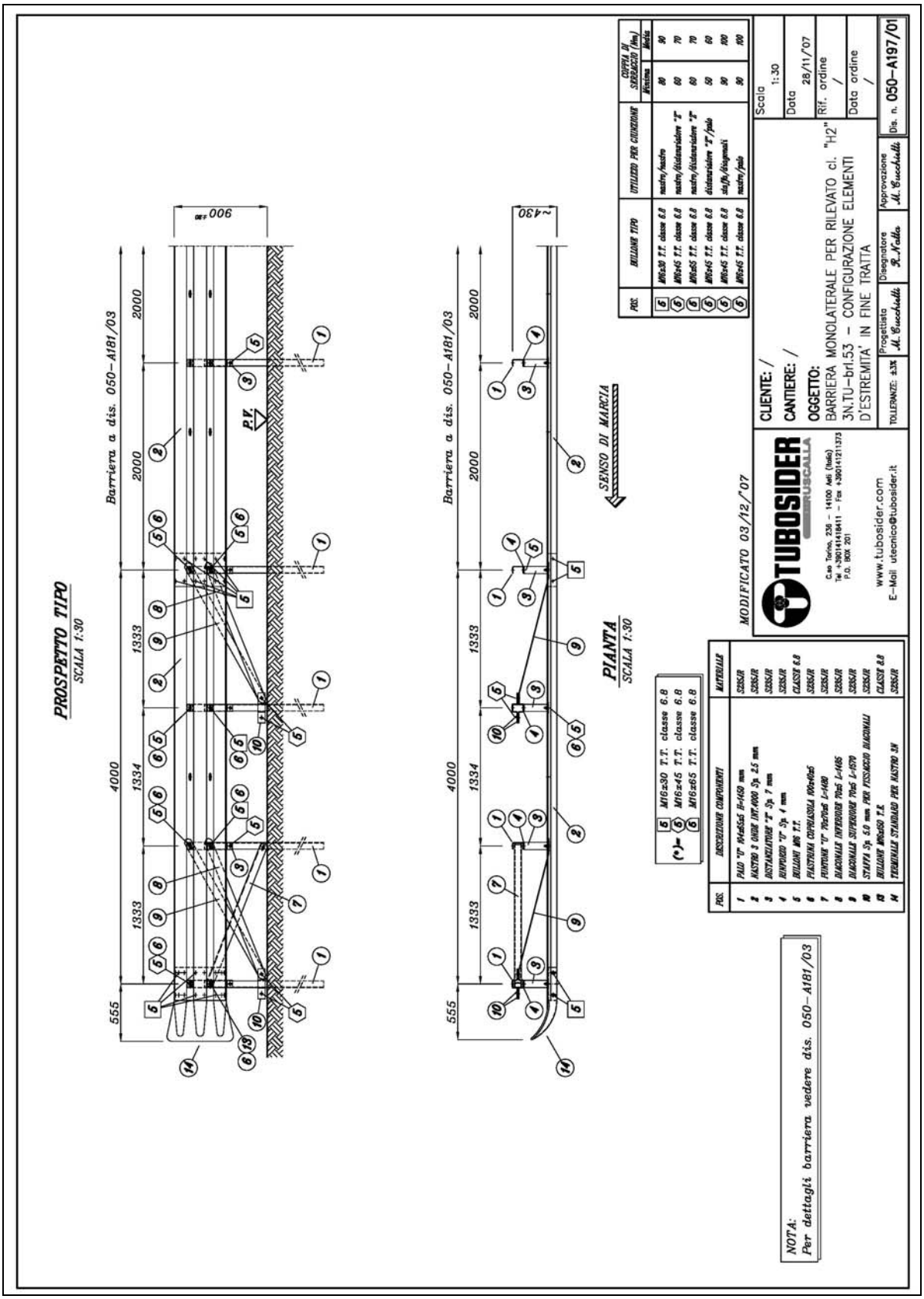
DISEGNO 050-A181/03
BARRIERA MONOLATERALE PER RILEVATO CLASSE "H2"



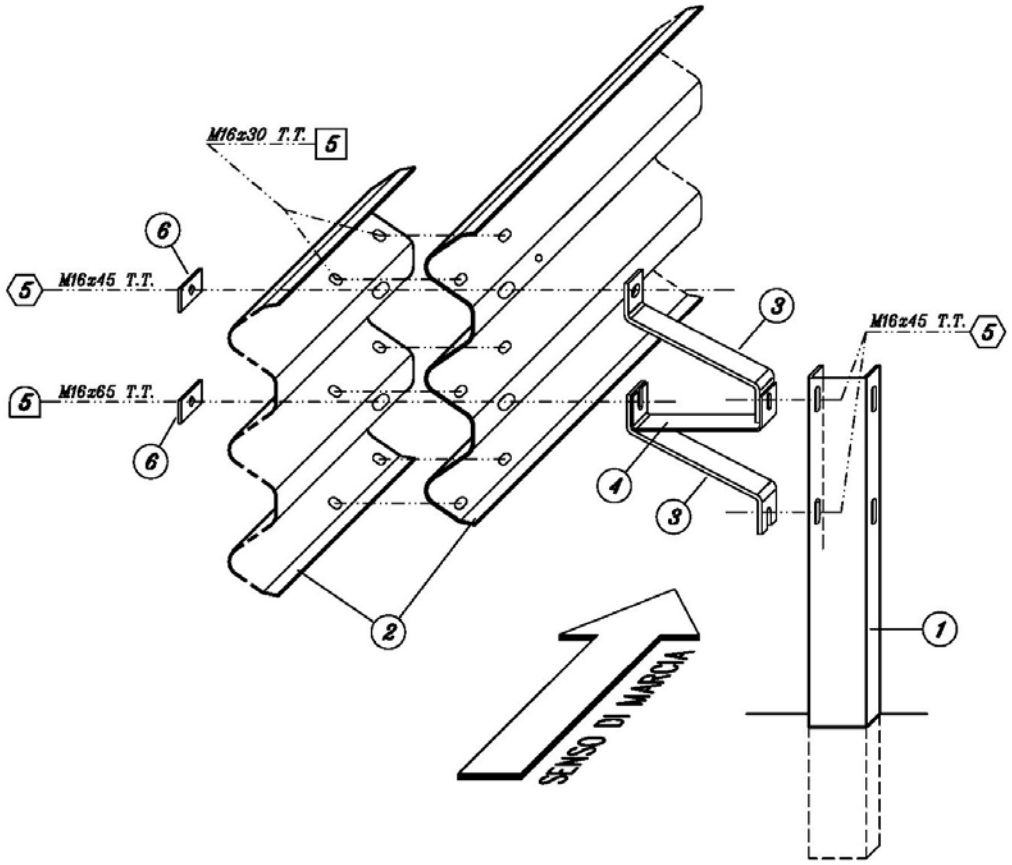
DISEGNO 050-A196/01
CONFIGURAZIONE INIZIO TRATTA



DISEGNO 050-A197/01
CONFIGURAZIONE FINE TRATTA



DISEGNO 050-A213/00
ESPLOSO ASSONOMETRICO



POS.	BULLONE TIPO	UTILIZZO PER GIUNZIONE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)	
			Minima	Media
5	M16x30 T.T. classe 6.8	nastro/nastro	80	90
5	M16x45 T.T. classe 6.8	nastro/distanziatore "Z"	60	70
5	M16x65 T.T. classe 6.8	nastro/distanziatore "Z"	60	70
6	M16x45 T.T. classe 6.8	distanziatore "Z"/palo	50	60

POS.	DESCRIZIONE	N.° DISEGNO
1	PALO "U" 104x65x5 H=1450	050-3394/00
2	NASTRO TRIPLA ONDA INT. 4000 sp. 2.5	050-2505/01
3	DISTANZIATORE "Z" sp. 7.0	050-3392/03
4	RINFORZO "U" sp. 4.0	050-3407/00
6	PIASTRINA COPRIASOLA 100x40x5	050-2649/00

TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
C.so Torino, 236 – 14100 Asti (Italia)
Tel +390141418411 – Fax +390141211373
P.O. BOX 201
www.tubosider.com
E-Mail utecnico@tubosider.it

CLIENTE: /
CANTIERE: /
OGGETTO:
ESPLOSO BARRIERA MONOLATERALE PER RILEVATO classe"H2"
RIF. DIS. 050-A181/03

Scala /
Data 14/02/'08
Rif. ordine /
Data ordine /

TOLLERANZE: ±3%	Progettista	Disegnatore	Approvazione	Dis. n. 050-A213/00
	M. Cucchietti	R. Natta	M. Cucchietti	

BARRIERA 3N.TU-brl.53
CERTIFICATO DI CONFORMITA' CE

CSI
Viale Lombardia 20 - 20021 Bollate (MILANO) - ITALY
www.csi-spa.com Tel. +39.02.383301 - Fax +39.02.3503940

CERTIFICATO DI CONFORMITA'CE

EC CONFORMITY CERTIFICATE

Registrazione n.° CPD/0497/3013/09
Registration number

l'Istituto di Certificazione CSI S.p.A. (Organismo Notificato per la Direttiva 89/106/CEE)
The Certification Body CSI S.p.A. (89/106/EEC Directive Notified Body)

certifica che/ *certifies that*

TUBOSIDER Spa
Corso Torino 236 - ASTI(AT)

ha implementato e mantiene un Controllo Interno della Produzione che garantisce la conformità al Tipo esaminato e ai requisiti della norma EN 1317-5:2007, secondo la procedura del Sistema 1(uno) - Allegato III della direttiva 89/106/CEE
has implemented and maintains a Factory Production Control in compliance to Initial Type-Examination and the requirement which apply to it, according to the procedure of System 1 (one) - Annex III of the 89/106/EEC Directive

allo scopo di produrre e testare/ *for the scope of manufacturing and testing*

BARRIERA di SICUREZZA STRADALE */ Vehicle Restraint System(VRS)*
Denominata : ***3N.TU.brl.53***

Nei seguenti siti produttivi:
Stabilimento di MONGARDINO d'ASTI – Via Madonna 15-17
Stabilimento di MONTICELLO D'ALBA – Reg. S. Antonio , 71

Le caratteristiche del prodotto sono riportate in Allegato A:
The product characteristics are indicated in the Annex A:

Il produttore è autorizzato ad apporre sulla barriera di sicurezza di cui sopra, dopo la marcatura CE, il numero di identificazione dell'Organismo Notificato 0497.
Questo certificato è soggetto a sorveglianza annuale.
The manufacturer is authorized to provide the above VRS with the CE marking,followed by the Notified Body identification number 0497.This certificate is subject to a yearly reassessment

CE 0497

Data emissione/issue *date*
20/05/2009

GRUPPO IMQ
Pag. 1/2

Il Responsabile del Centro
Managing Director
Dott. Ing. P. Cau

CSI
Viale Lombardia 20 - 20021 Bollate (MILANO) - ITALY
www.csi-spa.com Tel. +39.02.383301 - Fax +39.02.3503940

Certificato di conformità CE - Allegato A

EC Conformity Certificate - Annex A

Registrazione n.° CPD/0497/3013/09
Registration number

TUBOSIDER Spa
Corso Torino 236 - ASTI(AT)

BARRIERA di SICUREZZA STRADALE */ Vehicle Restraint System*
Denominata : ***3N.TU.brl.53***

Caratteristiche tecniche (*)/*Technical characteristics*	
Livello di contenimento/*Containment level*:	**H2**
Livello di severità dell'urto/Impact/ *Severity* :	**A**
Larghezza operativa (bus TB51)/Working width :	**2,0m – W6**
Deflessione dinamica/*Dinamic deflection* :	**1,9 m**
Materiale Palo/ *Durability* :	**S235JR**
Materiale Nastro/ *Durability* :	**S235JR**
Sostanze pericolose/ *Dangerous substances* :	**nessuna**/*none*

(*) Tutti i dati sono riportati nel rapporto tecnico CSI n° 0005/ME/HRB/09 del 19.05.09 ;
All datas are stated in the technical report CSI n° 0005/ME/HRB/09 of 19.05.09

CE 0497

Data emissione/issue *date*
20/05/2009

GRUPPO IMQ
Pag. 2/2

Il Responsabile del Centro
Managing Director
Dott. Ing. P. Cau

ETICHETTA / DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' ALLA DIRETTIVA 89/106/CEE

Barriera stradale di sicurezza, bordo rilevato
Vehicle Restraint System, single sided safety barrier

3N.TU-brl.53

Dichiarazione CE di conformità alla direttiva 89/106/CEE

CE Conformity Declaration according to Directive 89/106 EEC

Il sottoscritto ingegner CUCCHIETTI Massimo in qualità di Direttore Tecnico della TUBOSIDER S.p.A., ditta produttrice della barriera in oggetto,

DICHIARA

che i componenti della barriera oggetto della presente fornitura sono conformi alle prescrizioni tecniche certificate dall'Organismo Notificato CSI 0497, secondo la norma europea EN1317-5 con il Sistema 1.

The undersigned CUCCHIETTI Massimo, Technical Director of TUBOSIDER S.p.A., road safety barrier manufacturer,

DECLARES

that the components of the road safety barrier delivered conform to the technical prescriptions certified by the Notified Body CSI 0497 according to european standard EN1317-5 with System 1.

Il Direttore Tecnico - The Technical Director

Ing. CUCCHIETTI Massimo

TUBOSIDER S.p.A.
13
CPD/0497/3013/09

CE 0497

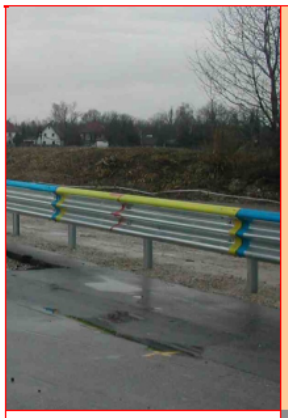
Prestazioni all'urto
Performances under impact
EN 1317-5:2007+A1:2008

Livello di contenimento Containment level	**H2**
Severità dell'urto Impact severity	**A**
Larghezza operativa Working width	**2,0 m / W6**
Deflessione dinamica Dynamic deflession	**1,9 m**
Durata nel tempo Durability	**UNI EN ISO 1461**
Sostanze pericolose Dangerous substances	**Nessuna** **None**

Barriera di sicurezza deformabile, monolaterale, per rilevato stradale – Livello di contenimento H2

TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA

Certificato di conformità CE secondo norma UNI EN 1317-5	**CPD/0497/3013/09**

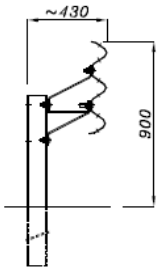


GENERALITA'

Peso	kg/m	25,08
Altezza fuori terra	mm	900 ± 20
Profondità d'infissione	mm	845
Ingombro trasversale	mm	430
Interasse pali	mm	2000
Estensione minima consigliata	m	96,0 + elementi d'estremità (1)
Qualità dell'acciaio		S235JR
Zincatura		EN ISO 1461

PRESTAZIONI

Livello di contenimento "Lc"	kJ	305,53 (2)	Livello severità d'urto
Severità dell'accelerazione "ASI"		0,7	
Velocità teorica d'urto della testa "THIV"	km/h	21,0	
Decelerazione post urto della testa "PHD"	g	13,0	**A**
Larghezza operativa e classe "W" (larghezza operativa permanente (3))		Veicolo pesante	Veicolo leggero
	m	2,0 / W6 (1,6)	1,0 / W3
Posizione laterale estrema del veicolo "VI" (4)		Veicolo pesante	Veicolo leggero
	m	2,7	-
Deflessione dinamica "D" (deflessione permanente)		Veicolo pesante	Veicolo leggero
	m	1,9 (1,5)	0,9 (0,5)
Indice deformazione abitacolo veicolo "VCDI"		LF0000000	



3N.TU-brl.53 dis. 050-A181/03

(1) Elementi d'estremità obbligatori (in inizio e fine tratta) per installazioni isolate.
(2) Il veicolo leggero e quello pesante sono stati contenuti in carreggiata, all'interno del box CEN, senza ribaltamento; non si sono inoltre riscontrate espulsioni di componenti principali, né penetrazioni di elementi nell'abitacolo.
(3) E' la distanza tra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale permanente di una qualunque parte principale della barriera.
(4) Valori secondo norma EN 1317-1/2.

CERTIFICATI DI PROVA

Rapporto N°	Istituto certificatore	Data della prova	Veicolo	Massa (kg)	Velocità (km/h)	Angolo d'impatto
X88.02.H12	TÜV–München (D)	05.12.07	Autovettura	933	103,3	20,0°
X88.01.H12	TÜV–München (D)	05.12.07	Autobus	13.020	72,1	20,0°

REV. 06 **- BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA -**

0083_MI_ET100.pdf

MANUALE PER L'INSTALLAZIONE
della barriera monofilare aT tipo New Jersey altezza 100cm
SPARTITRAFFICO H4

Generalità

Questo manuale prevede i magisteri da eseguire per la posa di barriere del tipo **monofilare con sezione a T tipo New Jersey altezza 100cm,** denominata **"ABESCA E T100" H4**, con qualche accenno alle sistemazioni necessarie che però andranno specificamente definite di volta in volta a cura del progettista delle sistemazioni su strada; le indicazioni riportate potranno comunque essere usate in alternativa, in quanto in linea con le normative che regolano il settore.

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico o riduzione dell'area destinata allo scorrimento del traffico, in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi.

Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

La monofilare T100, può essere usata sia come spartitraffico (definitivo o provvisorio) che come protezione del bordo laterale della strada, purché sia posta nelle stesse condizioni di prova con cui è stata omologata (supporto e spazio di lavoro).

A seconda che si tratti di spartitraffico o di bordo laterale,l'area desinata al cantiere si ricaverà al centro o su uno dei lati della piattaforma stradale

Questo manuale tratta della sistemazione come **spartitraffico H4**

Preparazione del supporto
Uso a protezione dello spartitraffico

La più semplice delle installazioni è quella in rettifilo; per essa normalmente non si dovrà provvedere ad alcun magistero, tranne l'accurata pulizia delle superfici su cui la barriera verrà semplicemente appoggiata.

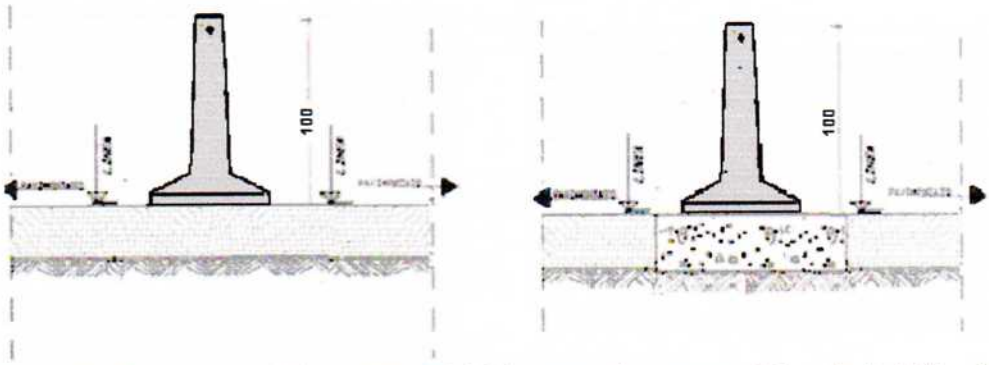
Eventuali dislivelli puntuali che ne comprometterebbero l'allineamento in altezza potranno localmente essere compensati da mattonelle spessoranti di dimensioni contenute (indicativamente 10x10cm di altezza di 1-1,5cm)

Il supporto potrà essere costituito dalla stessa pavimentazione stradale (conglomerato bituminoso) o anche da un cordolo di calcestruzzo, visto che i coefficienti di attrito di questi materiali sono analoghi , il cordolo verrà usato quando si sostituisce una aiola preesistente con un supporto resistente alle ruote in svio, Il cordolo comunque è normalmente presente o va previsto nelle curve a basso raggio, specialmente nelle autostrade, per cui ne parleremo nella sistemazione in curva.

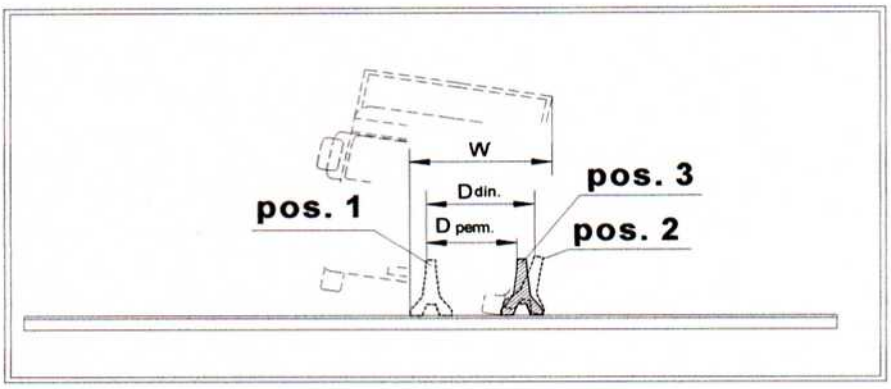
La sistemazione in rettifilo quindi sarà la seguente

Si può notare la possibilità di appoggiare il manufatto sulla pavimentazione o su un cordolo di calcestruzzo.

Circa lo spazio da destinare a questa sistemazione esso dovrà, in nuove costruzioni rispettare i



dettami del **D.M. 5.11.01** e del **D.M. 22.4.04** tenendo conto dei valori della deformazione permanente della barriera **(D perm. = 1,85 m.)**



Per strade esistenti invece il progettista della sistemazione, ai sensi dell'art. 6 del **DM 21 giugno 2004** *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, potrà ridurre la distanza tra le due strisce continue delimitatrici dello spartitraffico (denominate nei disegni "linea"), in base allo spostamento dovuto all'incidente più probabile sulla strada in trasformazione.

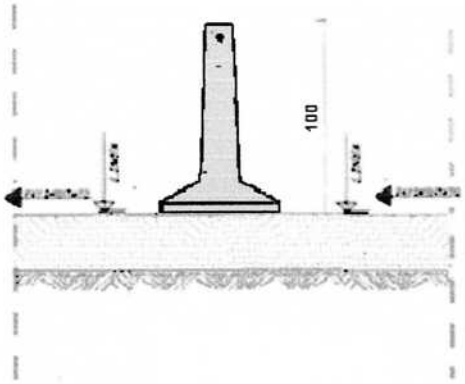
Su strade esistenti inoltre si può presentare la necessità di inserimento del monofilare in corrispondenza di punti singolari (pile di cavalcavia, montanti segnaletica verticale) e di carreggiate sfalsate

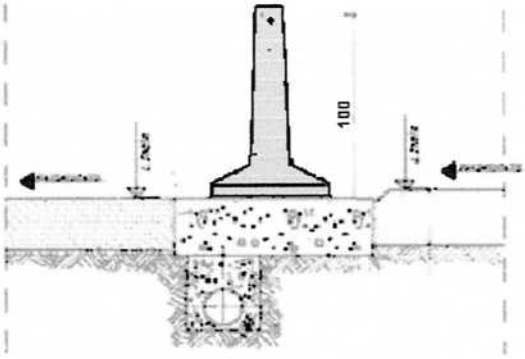
In questi casi sempre in base ai dettami del ricordato art.6, si provvederà a costruire dei pezzi speciali costituiti da una semibarriera da appoggiare sui due lati del manufatto e di un ulteriore pezzo speciale che colleghi i semielementi con il monofilare corrente, prima e dopo l'ostacolo

Più complessa è l'installazione in curva, qualora sussistano rotazioni importati sella sagoma delle due direzioni di marcia (caso di carreggiate separate).

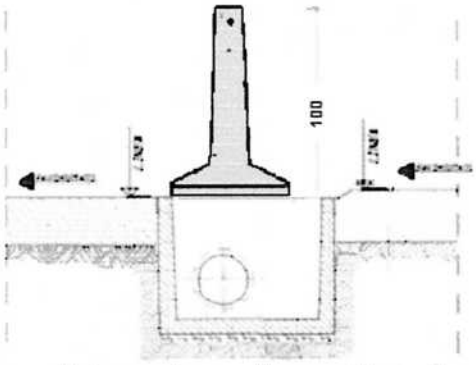
Le indicazioni generali riportate per il rettifilo sono valide anche nella curva , dove però massima cura andrà seguita per lo smaltimento delle acque di pioggia

Sistemazione semplice con scarico sotto la barriera ***Sistemazione con tubi interrati***





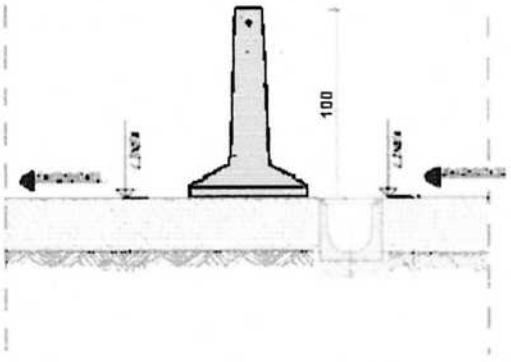
Pozzetto con caditoia acque superficiali per sistemazione con tubi interrati

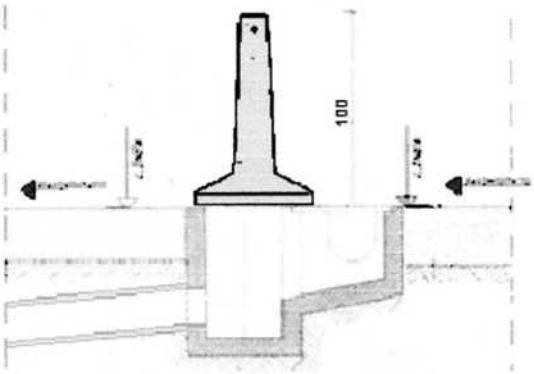


Nella prima figura in alto a sinistra, si nota il caso di strada a pendenza trasversale unica dove l'acqua di pioggia scorre al disotto della barriera , passando attraverso le apposite aperture presenti alla base del manufatto (indicate con un tratteggio); questo tipo di soluzione è valida per strade con larghezza complessiva *totale* (le due carreggiate) fino a 16-17 metri.

Nella seconda figura è presente un cordolo in calcestruzzo con sottostante tubo di scarico (le cui dimensioni sono correlate alla larghezza della carreggiata, in questo caso che si applica con larghezza *totale* della pavimentazione maggiore dei 17 metri sopra riportati) da collegare con pozzetti alla superficie(vedi la terza figura) e scaricare con tubi interrati trasversali alla strada.

Sistemazione con canalette superficiali prefabbricate ; particolare del pozzetto e tubo trasversale

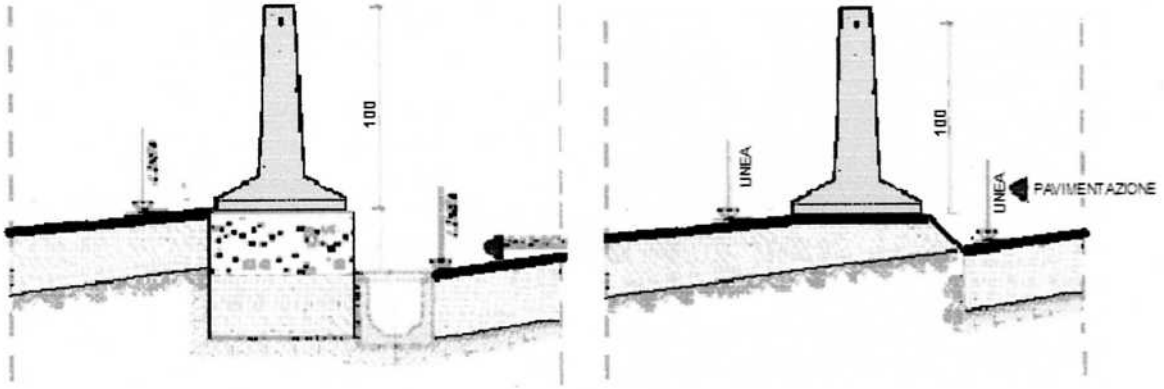




La quarta e quinta figura mostrano la sistemazione con canalette prefabbricate con griglia superficiale; questa soluzione è molto valida per strade a carreggiata al limite di larghezza totale (16-17 metri), specialmente in regioni molto piovose o quando la strada oltre a essere in curva è anche in accentuata pendenza longitudinale

Nel caso di carreggiate separate la barriera va posizionata , su cordolo o su proseguimento della pavimentazione di una delle due carreggiate come mostrato nella figura che segue.

Sistemazione in curva con carreggiate sfalsate: con cordolo; *con pavimentazione estesa.*



Verifica delle forniture

Prima del montaggio dovranno essere verificata l'idoneità della fornitura segnatamente per ciò che riguarda la massa degli elementi (densità di 2,3 - 2,4kg/dm^3), le caratteristiche del calcestruzzo (R_{CK} > di 45 N/mm^2) e la lunghezza delle barre rullate fuoriuscenti dal getto di cemento, in modo che sia assicurata una adeguate avvitatura dei manicotti di continuità tra gli elementi, tale da garantire la continuità strutturale della barra longitudinale..

Le barre di armatura di acciaio ad aderenza migliorata del tipo Fe B44 K dovranno rispondere ai requisiti riportati al paragrafo 2.2 delle Norme Tecniche del D.M. 09.01.1996;

Posa in opera degli elementi

Si avrà cura di iniziare i lavori dall' inizio del tratto da proteggere per avanzare verso la sua fine con i veicoli di trasporto elementi posti a lato della posizione definitiva della protezione.

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame quali la rimozione di barriera esistente, e/o l'eventuale ripavimentazione del supporto), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
2) scarico (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionamento secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da sollecitarli nel modo previsto.
3) allineamento dei medesimi in modo da avvicinare le superfici maschio – femmina dei bordi verticali adiacenti e le barre rullate;
4) dopo allineamento di tratti significativi, collegamento e serraggio definitivo delle piastre bilaterali in basso tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
5) avvitatura dei manicotti delle barre rullate con lunghezze di inserimento almeno pari alla metà delle zone filettate;
6) pulizia da eventuali i residui di imballaggio o altro;

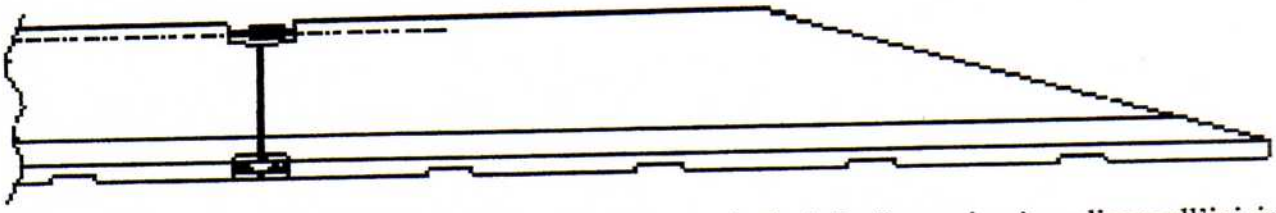
Collegamento degli elementi

Sistemazione dei terminali (normali o speciali)

Come riportato nella relazione tecnica questo tipo di barriera ha come terminale standard costituito da una semibarriera degradante verso il terreno, come riportato nella figura che segue.

L'elemento terminale nella sua parte inclinata è lungo 320 cm; la parte diritta potrà anche essere realizzata con lunghezze minori di quella riportata in figura di 300cm, fino ad un minimo di 65 cm necessari per l'ancoraggio della barra rullata di sommità.

Questo terminale va inclinato di qualche grado (10-15 gradi) rispetto alla direzione del traffico, quando la barriera è usata come bordo laterale.



Nel caso di uso come spartitraffico, lo stesso terminale della figura si può applicare all'inizio ed alla fine, non più inclinato come si è detto in precedenza.

Si può anche utilizzare un assorbitore d'urto specializzato adatto a questo tipo di barriera, agli inizi soltanto o nei due lati, nel caso di varchi senza barriera tra due carreggiate.

Per i varchi è consigliata o l'applicazione continua detta chiusura semifissa (rimovibile con gru), oppure attrezzature speciali rimovibili a mano (denominate varco apribile), collegate agli elementi con opportuni sistemi di agganciamento comunque tutte costituenti continuità con la barriera corrente.

Tutte queste sistemazioni saranno definite a cura del progettista della protezione su strada secondo le prescrizioni del D.M.223/92.; nel caso di nuove strade varranno le prescrizioni dei DM precedentemente richiamati.

Verifica della conformità della installazione

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controllerà, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, i seguenti aspetti:

1. Allineamento longitudinale ed in altezza degli elementi della barriera.
2. Lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dell'andamento planimetrico ed altimetrico della strada e delle disposizioni progettuali.
3. Serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo norma.
4. Controllo che siano rispettate tutte le norme di sicurezza applicabili

☆

INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FERRARA
ORDINE DEGLI
Sezione A
N° A2095
DOTTORE INGEGNERE
MARCO ROSSINI
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
SETTORE DELL'INFORMAZIONE

ABESCA

0084_MI_NJBPCLS4.pdf

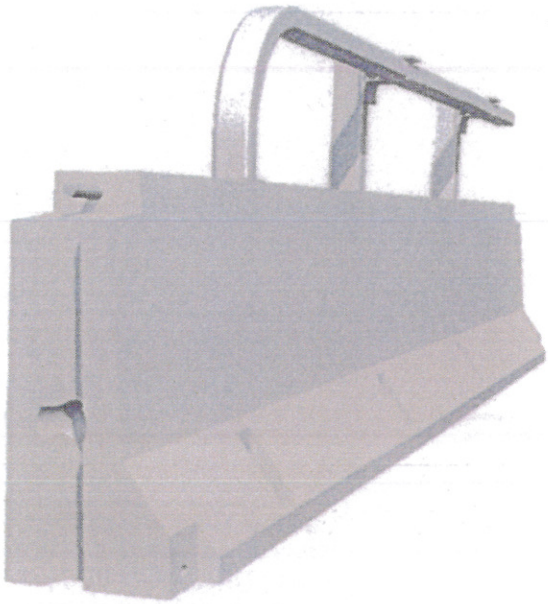
AbescaEurope Srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE BORDO PONTE

CLASSE H4b

DENOMINAZIONE: **"ABESCA NJBP"**

MANUALE DI INSTALLAZIONE rev2
del 12/9/2013



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

GENERALITÀ

Questo manuale prevede i magisteri da eseguire per la posa di barriere del tipo asimmetriche da bordo ponte, modello **"ABESCA NJBP"** a profilo "New Jersey" altezza 160 cm (manufatto più corrimano in acciaio), con qualche accenno alle sistemazioni necessarie che, però, andranno specificamente definite di volta in volta a cura del progettista delle sistemazioni su strada.
Le indicazioni riportate potranno comunque essere usate in alternativa, in quanto in linea con le normative che regolano il settore.
Questa barriera è consigliata, in modo particolare nelle condizione più critiche, come protezione di parapetti a sbalzo e ponti.
Prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale provvisoria per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico o riduzione dell'area destinata allo scorrimento del traffico, in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi.
Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.
La barriera citata a profilo New Jersey, contrariamente a quanto si pensa abitualmente, può essere usata anche come spartitraffico provvisorio e protezione del bordo laterale della strada, purché sia posta nelle stesse condizioni di prova con cui è stata testata.
La barriera deve essere montata su cordoli di calcestruzzo.

RIFERIMENTI CRASH TEST E CERTIFICAZIONI

I crash test sono stati eseguiti in conformità alla norma EN 1317 parte 1 e 2 da AISICO SRL Via Bruno Buozzi n. 47 00197 Roma, presso il centro prove di Anagni (FR) Via Morolense, accreditato ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 presso ACCREDIA n. 0424
Sul dispositivo sono stati eseguiti n. 2 crash test:

a) Prova con veicolo leggero TB11 in data 14/9/2005, con rapporto di prova n. 313 del 27/12/2005 e rapporto di prova n. 313_Rev1 del 22/6/2011
b) Prova con veicolo pesante TB81 in data 10/11/2005, con rapporto di prova n. 330 del 27/12/2005 e rapporto di prova n. 330_Rev1 del 22/6/2011

I risultati delle prove sono stati i seguenti:

Risultati Prove	Prova TB11	Prova TB81
Energia d'Impatto	40,6 KJ	724 KJ
Deflessione Dinamica massima normalizzata (D_n)	0,10 mt	1,10 mt
Larghezza di lavoro del dispositivo normalizzata (W_n)	0,70 mt	1,60 mt
Intrusione del veicolo normalizzata (VI_n)	--	2,30 mt
Deformazione permanente massima	0,03 mt	1,00 mt
Classe della larghezza di lavoro normalizzata (W)	--	W5

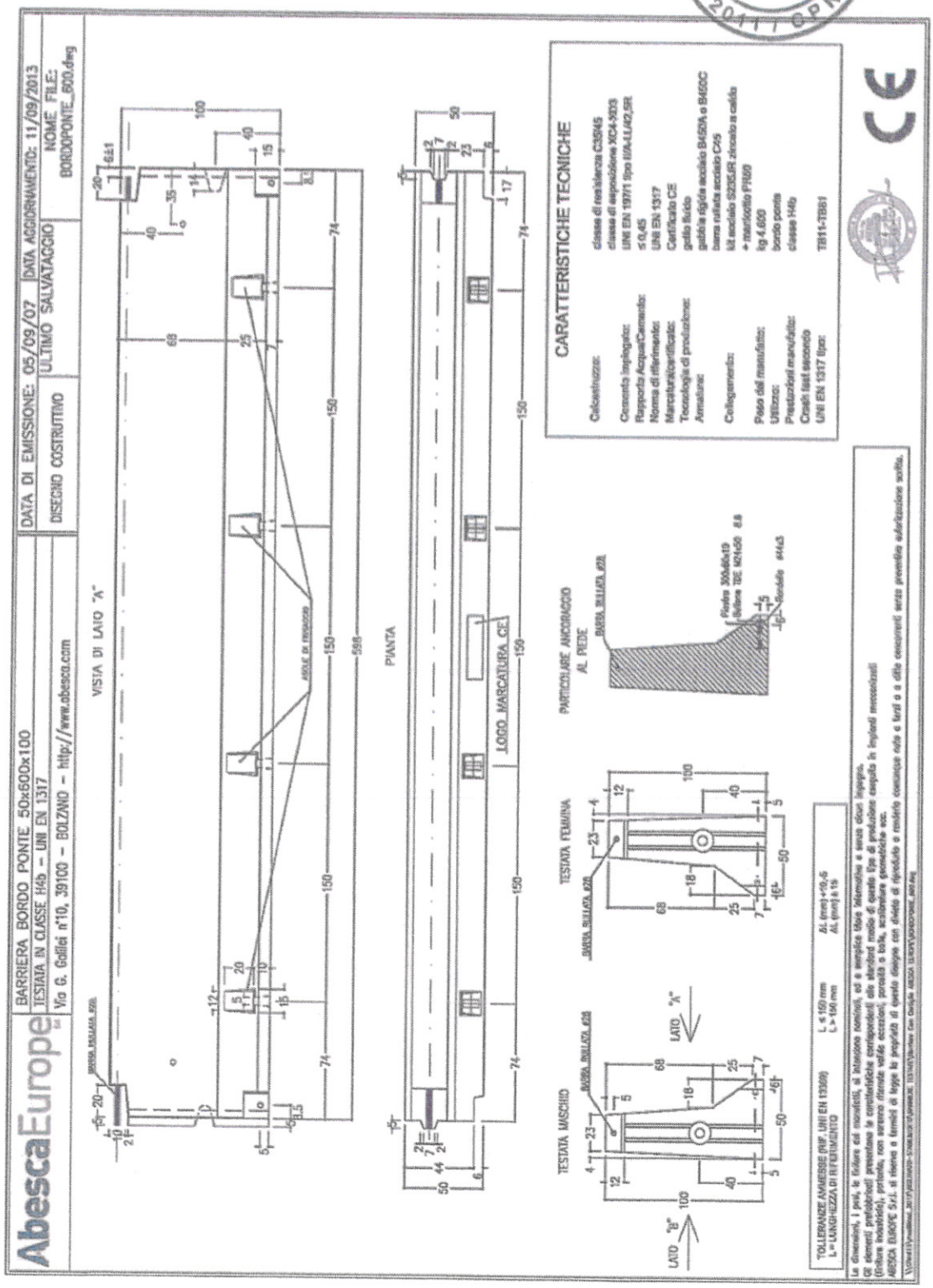
L'Ente certificatore ..... ha rilasciato alla ....., con sede in ..... Via ....., il Certificato CE n. ..... in data .....

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

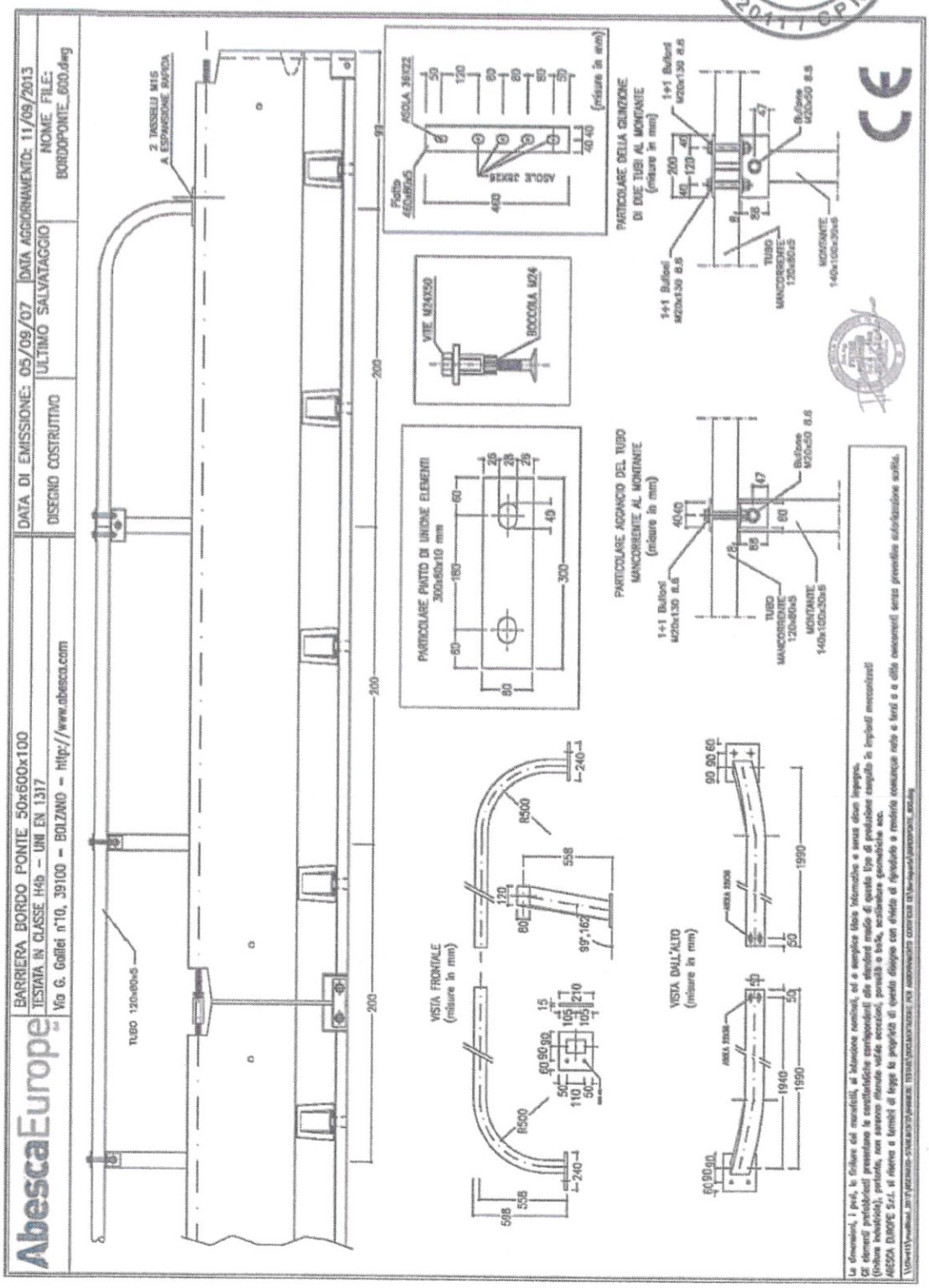
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

01_bordo_ponte_h4b_installazione_rev2

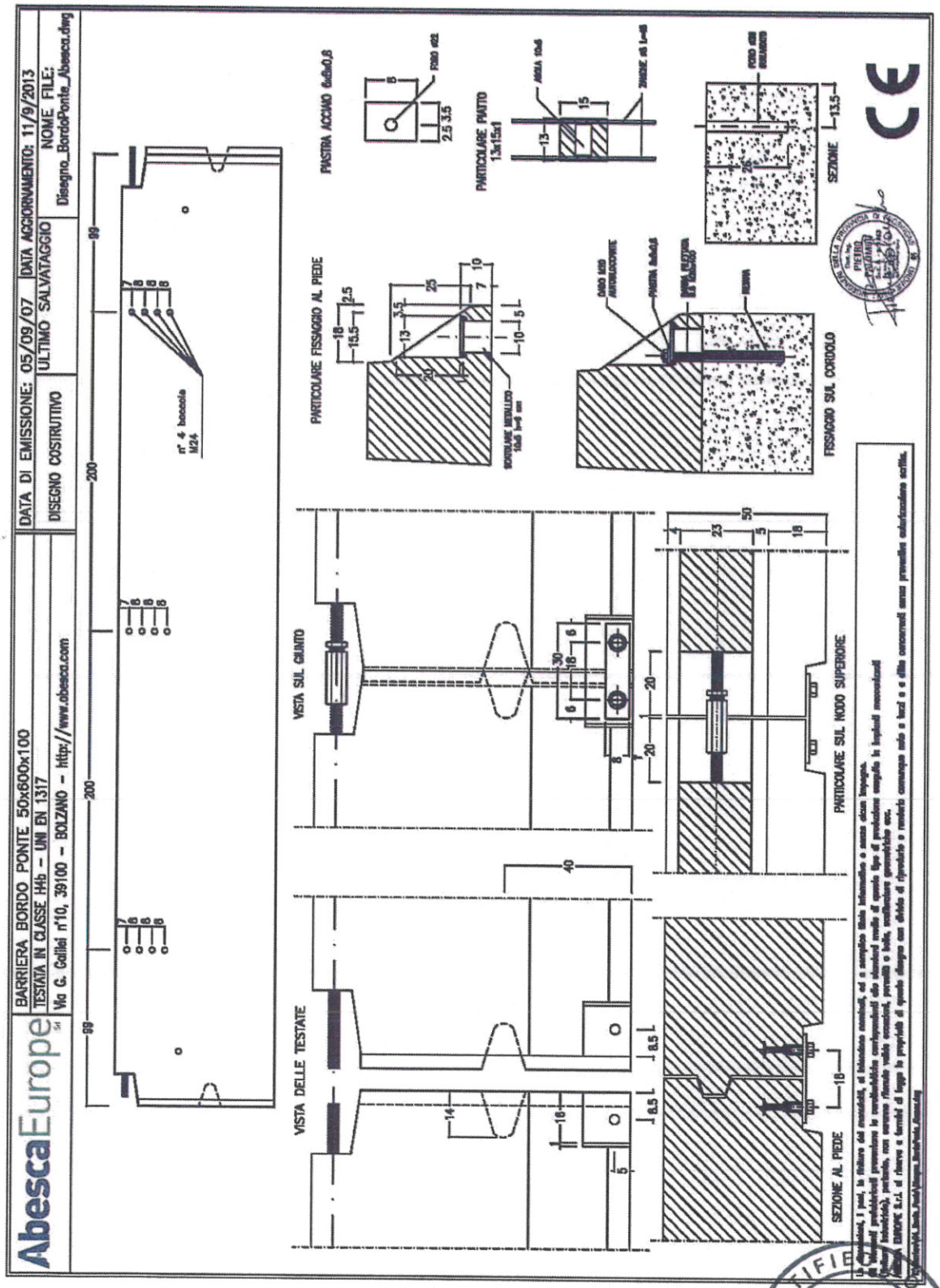


Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(UU)



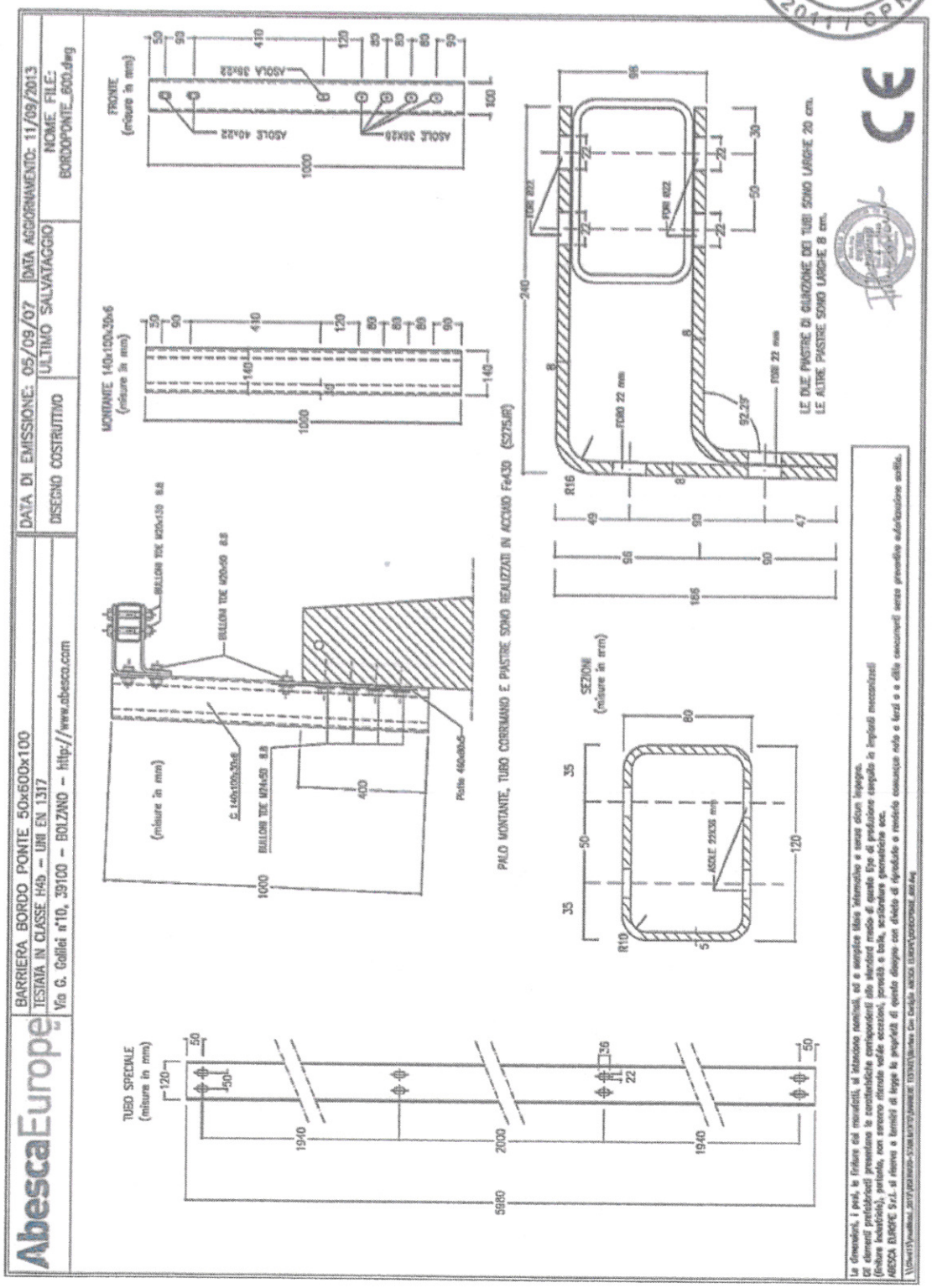
Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3



NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
30/11/2011 / CPR(EU)

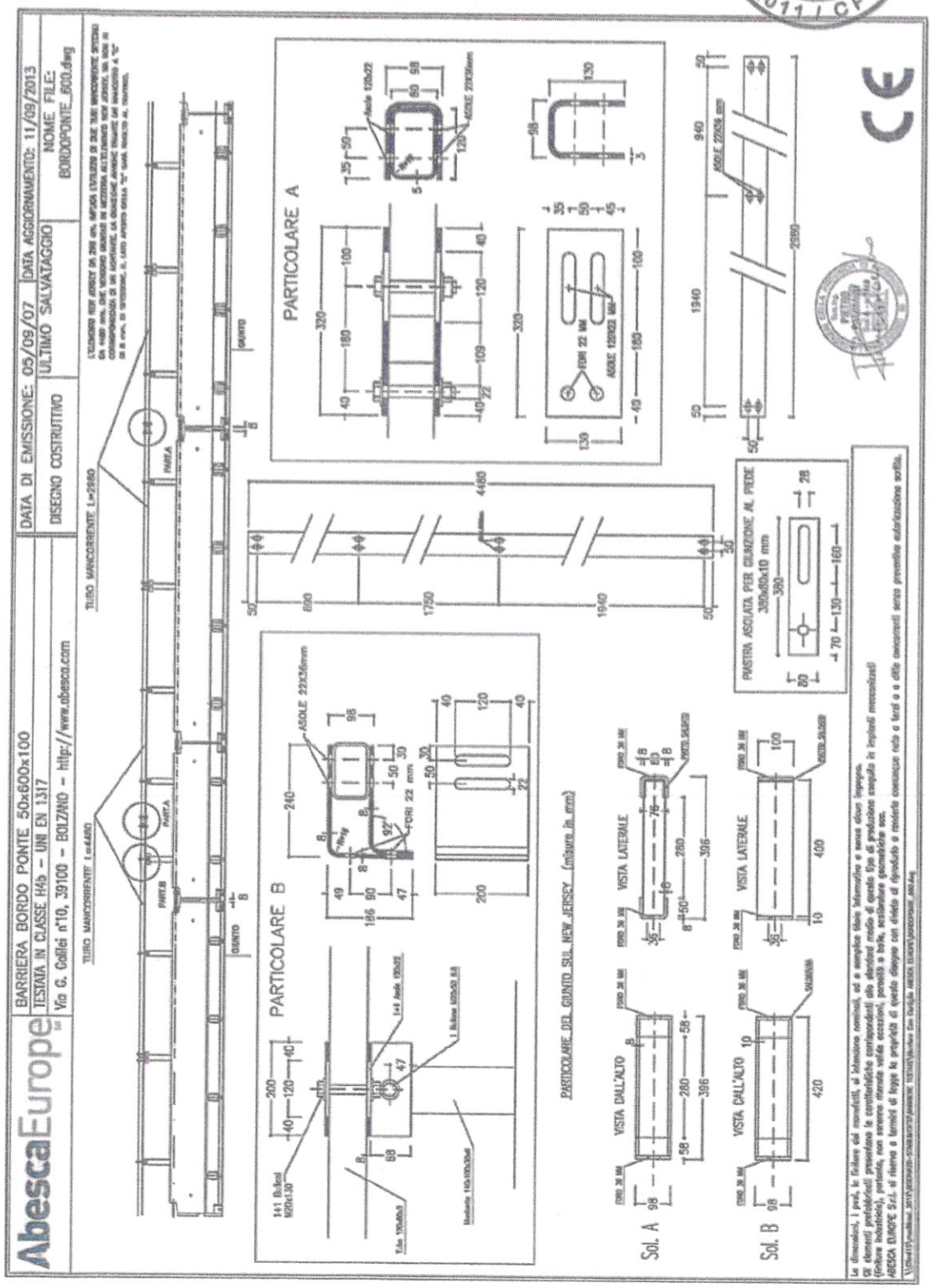
Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) Piazza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)



Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)



Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

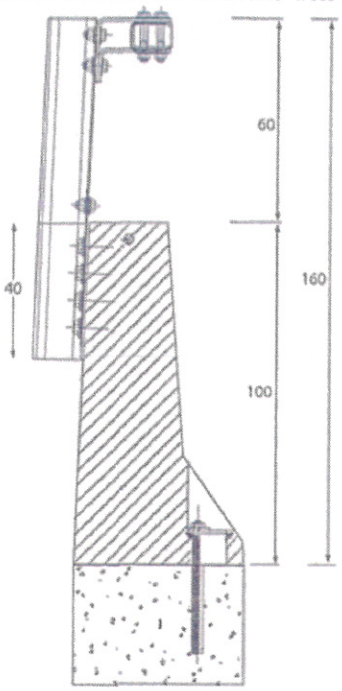
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 2011 (CPR/EU)

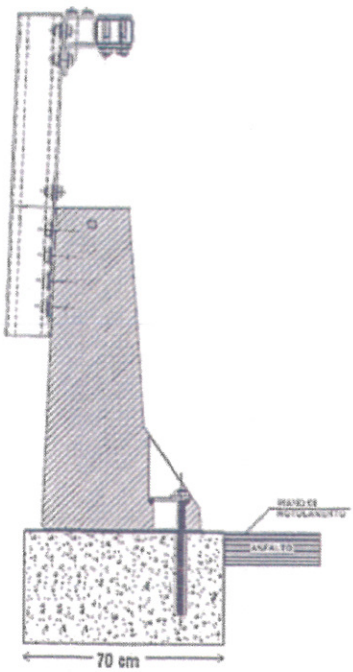
Ricordiamo che il crash test di prova è stato eseguito su cordolo da 70 cm e montato, come in figura, con un margine esterno inferiore a 7 cm, ma il corretto funzionamento del tutto, visto che il test è stato effettuato con vuoto a tergo simulante il ponte, non è importante che detto spazio sia riprodotto nella istallazione.

È importante che dal perno di ancoraggio al bordo del cordolo ci siano almeno 35-40 cm.

Questa barriera a muretto, può essere usata come protezione di bordo ponte (o bordo viadotto) ma anche come bordo di muro di sostegno ed anche come protezione di bordo curva (o anche rettilineo) nel caso di carreggiate separate e differenziate per quota, come vedremo nel seguito.

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico su strade funzionanti, quando le barriere New Jersey vanno a sostituire preesistenti strutture di protezione, prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico o riduzione dell'area destinata allo scorrimento del traffico, in modo da creare





un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi.

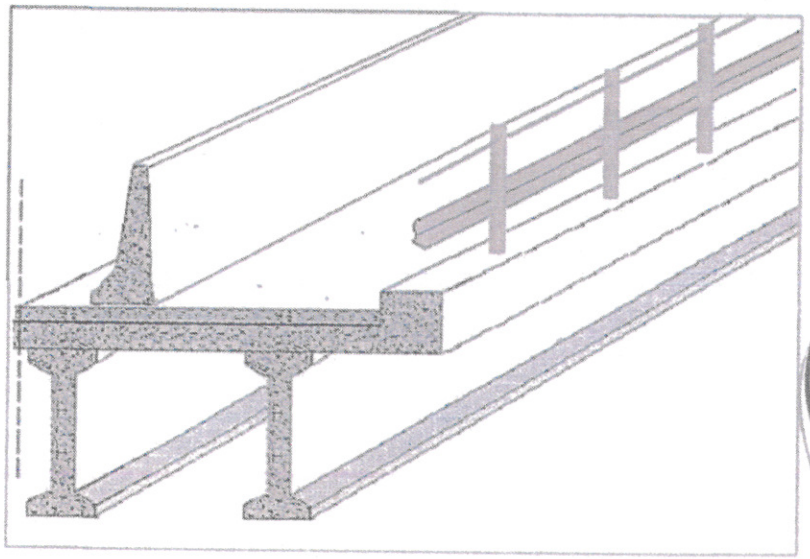
In effetti con le barriere New Jersey da ponte la protezione dell'area di cantiere vera e propria, cioè della zona di lavoro, può essere effettuata con le stesse barriere da montare.

Nell'area che interessa la sostituzione, a segnaletica di riduzione montata e partendo dalla fine dell'area secondo il senso del traffico, verranno sistemate una dietro l'altra almeno le basi delle barriere da

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

montare[1]. La sistemazione verrà fatta ad una certa distanza dal bordo del ponte, in modo da permettere il transito delle persone e dei mezzi d'opera.
Le barriere nuove usate in questo modo provvisorio possono essere semplicemente appoggiate alla pavimentazione su strade a traffico ridotto.
Per strade a maggior traffico o in posizioni dell'opera da proteggere di scarsa visibilità per luogo o per clima, è preferibile che siano collegate tra loro con il manicotto superiore o almeno con la piastra al piede.

Figura 1 – Le barriere da usare come protezione del cantiere e schema della posizione[2]



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, quanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.
Circa lo spazio laterale da destinare a questa sistemazione esso non dovrà, sia nelle nuove che nelle strade esistenti, rispettare i dettami del D.M. 5.11.01 che dicono di tener conto dei valori della deformazione permanente della barriera circa gli spazi di supporto, perché le barriere da ponte sono state testate con vuoto laterale nei crash test di omologazione, senza supporto aggiuntivo laterale, ai sensi dell'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, terz'ultimo comma che recita "*.....spazio di lavoro non sarà necessario nel caso di barriere destinate a ponti e viadotti, che siano state testate in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova;.....* "
In casi particolari, specialmente su strade esistenti, potrà essere richiesto comunque la dimensione dello spazio necessario per lo spostamento della barriera con energia connessa ad incidenti probabili su quella strada.

[1] Si potranno mettere o solo le basi, o le basi col montante verticale del mancorrente pre-montato fuori del cantiere, in modo da facilitarne la messa in opera che altrimenti avverrebbe nel vuoto
[2] Naturalmente il metodo indicato per la posa in opera della protezione è uno dei possibili metodi; le condizioni dei siti, il tipo di strada, le intensità di traffico potranno richiedere metodi diversi.

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

criteri di scelta dei dispositivi di sicurezza stradale per le strade esistenti che prevedono quanto segue:

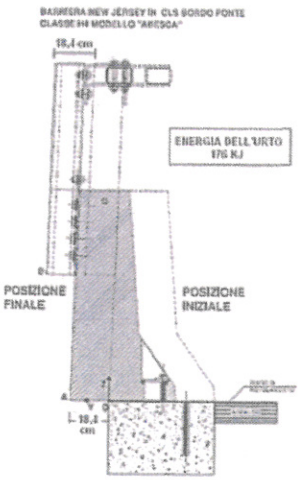
"Per le strade esistenti o per allargamenti in sede di strade esistenti il progettista potrà prevedere la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro (inteso come estensione del supporto della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli incidenti abituali della strada da proteggere, indicato come una frazione del valore della massima deformazione dinamica rilevata nei crash test; detto spazio di lavoro non sarà necessario nel caso di barriere destinate a ponti e viadotti, che siano state testate in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova; considerazioni analoghe varranno per i dispositivi da bordo laterale testati su bordo di rilevato e non in piano, fermo restando il rispetto delle condizioni di prova."

La nuova norma introduce quindi la possibilità di predisporre, sulle strade esistenti, uno spazio di lavoro per i dispositivi di contenimento (inteso come estensione del supporto del dispositivo) commisurato alla deformazione più probabile che il dispositivo stesso subirà negli incidenti abituali.

Per strade esistenti il progettista della sistemazione, ai sensi dell'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, potrà tener conto di una specifica distanza per esempio, tra la barriera e una protezione antirumore in base allo spostamento dovuto all'incidente più probabile sulla strada in trasformazione.
A questo fine si riporta il calcolo dello spostamento conseguente.
Il calcolo è stato redatto tenendo utilizzando le possibilità previste sempre nel DM 21 giugno 2004 pubblicato in G.U. il 5 agosto 2004, articolo 6.
Le energie dell'urto più probabile da cui si calcola lo spazio di lavoro da lasciare a tergo delle barriere di

T	M	V	ϕ
15,137	1450	76	12.5

T	M	V	ϕ
176,285	1870	92	32.5



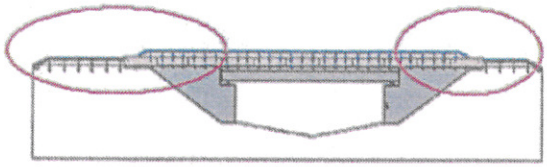
sicurezza è quella di 15,137 kj; una seconda energia di livello superiore di 176,285 kj (probabilità cumulata dell'85% di non essere superata) può anche essere usata.
Si è calcolato anche lo spostamento per l'energia di 176 Kj che supera quella dell'incidente più probabile e corrisponde all'incidente non superato nell'85% dei casi; il risultato è di 18,4 cm ed è riportato in figura

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato sempre all'art.6 della citata norma:
"Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista che nel caso in esame è di metri....NdA), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.
Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 (CPR/EU)

minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.



L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.
Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".
Nella maggior parte dei casi, data l'altezza che le zone di approccio hanno rispetto al terreno naturale[3], alla lunghezza dell'opera andrà aggiunta una parte di barriera appoggiata sui muri andatori o su appositi cordoli costruiti ad hoc, come mostrato nelle figure che seguono, oltre alle barriere di approccio all'inizio e di continuità all'uscita dell'opera, definite nell'articolo 6 sopra riportato

USO A PROTEZIONE DEI BORDI PONTE (O MURI ESTERNI)

Disposizione degli elementi

Per comprendere le azioni necessarie all'installazione occorre riferirsi alla figura 2 dove sono individuate le parti del ponte o viadotto che devono ricevere la protezione con la barriera in cemento armato per Bordo Ponte a profilo New Jersey con corrimano costituito da profilati in acciaio di, classe H4b e le sue integrazioni terminali; la vista è dall'esterno della strada e nell'esempio schematico il ponte è ad una sola campata (i muri di sottoscarpa saranno trattati allo stesso modo.

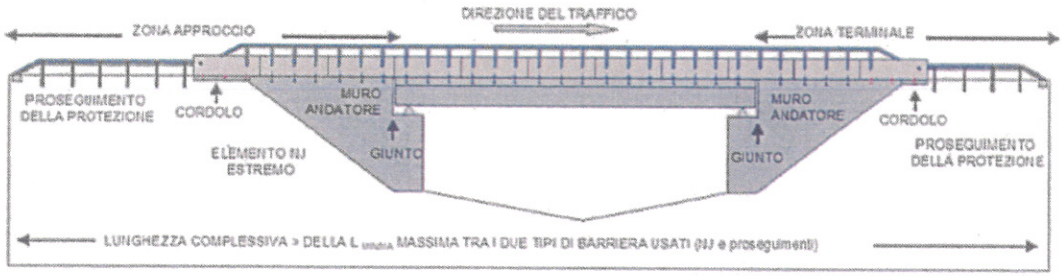
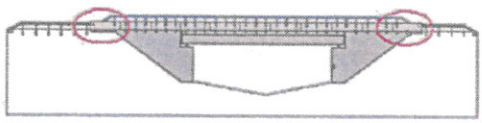


Figura 2 – Le parti coinvolte nella protezione dell'opera d'arte: zone di approccio e terminale composte da terreno, cordolo 50x50cm, sommità del muro andatore; ponte vero e proprio tra i due giunti: L'altro lato del ponte è simmetrico a questo nel caso di doppio senso di circolazione,oppure e uguale nel caso di carreggiata monodirezionale.



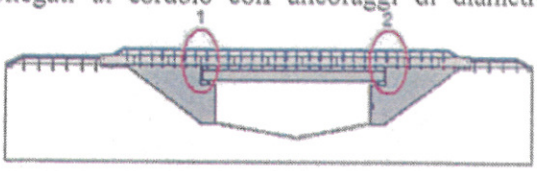
Occorre in primo luogo valutare il numero di elementi da approvvigionare considerando che sono lunghi ciascuno 5,98 ml, che diventano 6,00–6,02 ml se si tiene conto dei necessari spazi tra due elementi contigui e che almeno 3 vanno posti in approccio al ponte ed almeno 2 a suo termine, in relazione

[3] La decisione finale spetta, come sempre, al progettista della sistemazione su strada.

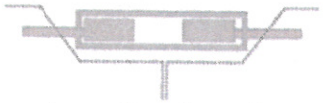
Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

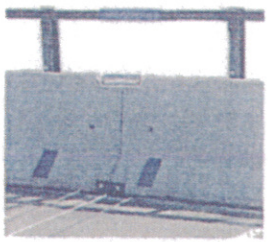
all'altezza dell'opera ed a come sono realizzate le sue due "spalle". Normalmente sono presenti i muri andatori così come rappresentati nello schema di figura 2, ma qualora non fossero presenti o avessero lunghezza insufficiente a sostenere i 3 elementi da 6 metri, essi possono essere integrati con un cordolo 50x50 cm di sezione armato con 4Φ12 longitudinali e staffe Φ8 ogni30 cm della lunghezza necessaria.

Il primo elemento di barriera e l'ultimo saranno collegati al cordolo con ancoraggi di diametro maggiorato Φ24mm indicati in rosso nella figura 3 soprastante, essendo dei punti singolari che fanno parte degli approcci e dei terminali costituiti ai sensi dell'art. 6 sopra riportato il completamento della protezione insieme con la barriera di classe H3 che si vorrà impiegare per completare la lunghezza minima ove necessaria. Anche se il ponte è abbastanza lungo (maggiore di 50 metri) potrà essere conveniente trattare gli approcci ed i terminali in modo analogo. Comunque la decisione spetterà al progettista della sistemazione su strada.



Occorre porre attenzione alla sistemazione degli elementi di barriera sui giunti di dilatazione del ponte; di norma il giunto n°1 del ponte dovrebbe coincidere con il giunto dell'elemento di barriera, senza che nulla venga fatto per interrompere il mancorrente metallico, che potrà dilatarsi insieme con il ponte per luci libere di campata fino a 35-40 metri. Per luci maggiori potrà essere utilizzato un manicotto ricoprente un tratto di mancorrente di lunghezza sufficiente a permettere il movimento di dilatazione necessario. Anche la barra rullata dovrà poter scorrere con apposito dispositivo di resistenza a trazione equivalente a quello della barra stessa, analogo a quello riportato nello schema a lato.





Nella zona del secondo giunto (2) potrà capitare che il giunto dell'elemento non coincida con quello dell'opera (questo può anche capitare in qualcuno dei giunti intermedi, se presenti). In questo caso sarà ammessa la sovrapposizione di parte dell'elemento prefabbricato sul cordolo della campata successiva: Inoltre sempre per opere sino a 35-40 metri di luce per ogni campata, è ammessa l'omissione di un ancoraggio verticale su uno dei lati dell'elemento in calcestruzzo (due in alcuni casi, se l'ancoraggio centrale dell'elemento a cavallo del giunto dell'opera interferisce con il bordo del giunto stesso) per permettere i movimenti del giunto o per evitare che uno dei tiranti venga a cadere nella zona del giunto. Nel caso di installazione in prossimità del giunto di dilatazione del viadotto fino a 6 cm, gli elementi possono essere montati a cavallo di detti giunti senza alcun particolare accorgimento.

ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE PREESISTENTI E PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

A ponte nuovo l'eliminazione delle barriere non è naturalmente necessaria.

Anche la preparazione del cordolo è più agevole; oltre ad una accurata pulizia, è necessario solo posizionare gli elementi secondo le sequenze indicate nel punto precedente e poi procedere con gli ancoraggi, cos' come descritto in seguito per il ponte esistente.

Se invece si opera su di una struttura già in uso, occorre eliminare le barriere esistenti secondo la sequenza mostrata nella figura che segue:

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

Figura 3 - Fasi di montaggio a cantiere protetto di esecuzione del montaggio

protetti dagli elementi montati, si elimina la barriera tagliando anche i paletti al piede e rasando il taglio per ottenere una superficie piatta.
Si deve tener poi conto di eventuali dislivelli puntuali che ne comprometterebbero l'allineamento in altezza e che potranno localmente essere compensati o con mattonelle spessoranti di dimensioni contenute (indicativamente 10x10 cm. di altezza 1-1,5 cm.) oppure con piccoli riporti di conguaglio in malta reoplastica a ritiro compensato, premiscelata.
A volte è consigliabile, per cordoli vecchi molto degradati in superficie, una scarificazione continua di almeno 5/6 cm. ed un rifacimento con un piccolo getto sempre della stessa malta antiritiro di cui sopra, con o senza ferri di ripresa, secondo le condizioni esistenti; questo permette anche di dare una migliore linearità al filo cordolo interno.

VERIFICA DELLE FORNITURE

Prima del montaggio dovranno essere verificata l'idoneità della fornitura segnatamente per ciò che riguarda le caratteristiche del calcestruzzo (classe di resistenza C35/45 e esposizioni XC4 e XD3) e la lunghezza delle barre rullate fuoriuscenti dal getto del calcestruzzo, in modo che sia assicurata una adeguate avvitatura dei manicotti di continuità tra gli elementi (vedi dettaglio che segue), tale da garantire la continuità strutturale della barra longitudinale.
Il corrimano in acciaio è realizzato con acciaio S275JR, mentre il kit di collegamento al piede dovrà essere realizzato in acciaio S235JR, il tutto zincato a caldo.
Le barre di armatura di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450C dovranno rispondere ai requisiti riportati al paragrafo 11.3.2.1 delle Norme Tecniche del D.M. 14.1.2008.
In caso che le dichiarazioni fossero emesse da altri produttori, la Direzione Lavori e/o l'acquirente, dovranno verificare che il produttore sia autorizzato alle forniture da parte del proprietario del report del crash test (Il nome e/o la ragione sociale del proprietario del crash test è indicata sulla copertina del report).

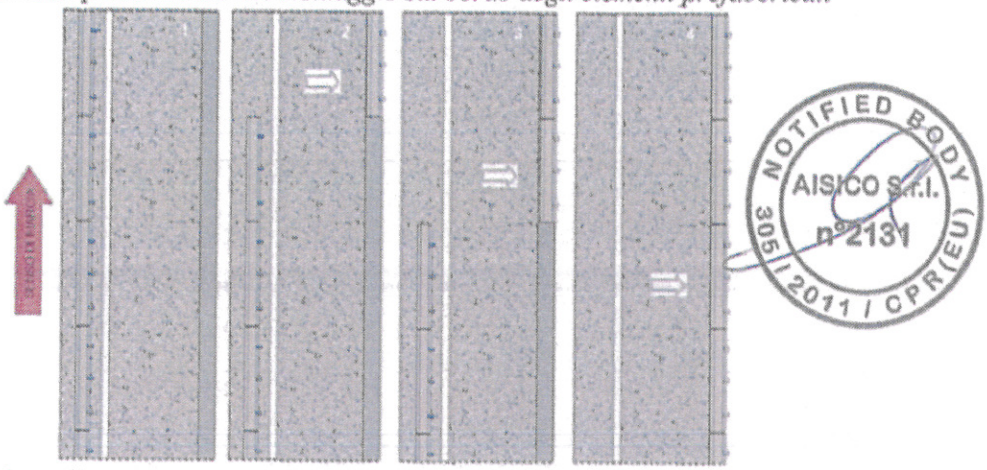
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI

Essendo la camera di espansione presente al piede del manufatto prefabbricato, non è necessario praticarla sul cordolo.

Figura schema planimetrico del montaggio sul bordo degli elementi prefabbricati



Si deve allora procedere allo spostamento degli elementi dalla posizione provvisoria a quella definitiva, secondo le indicazioni delle posizioni specificate in precedenza e secondo la sequenza di sicurezza indicata in figura che segue, che prevede la traslazione laterale degli elementi, partendo dal più avanzato della fila di protezione provvisoria fino all'ultimo
Gli elementi andranno traslati dalla fila al bordo della strada (cordolo, muro andatore ed opera vera e propria) con una gru che indietreggia nello spazio destinato al cantiere, senza interferire con il traffico.

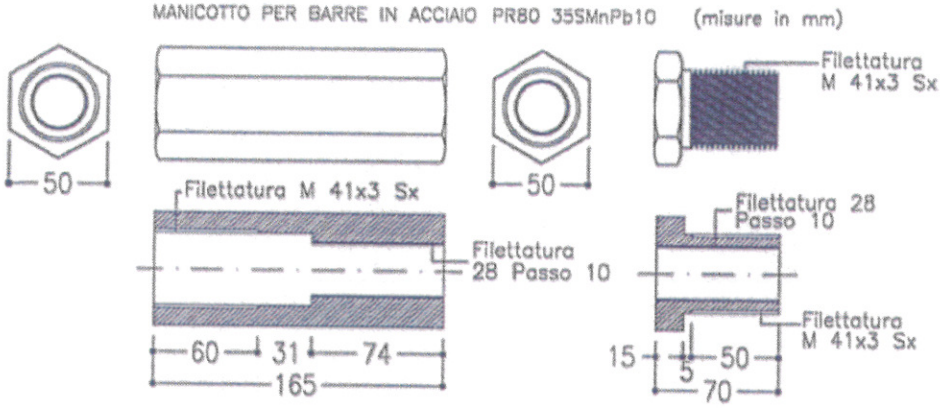
Naturalmente si dovrà curare l'allineamento degli elementi da montare:

- tracciando preventivamente una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
- scaricando (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionando secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da sollecitarli nel modo previsto.
- allineando i medesimi in modo da avvicinare le superfici maschio – femmina dei bordi verticali adiacenti e le barre rullate;
- montare i montanti del corrimano nelle boccole dietro al manufatto, tenendo ben presente che detti montanti sono destri o sinistri in relazione al senso di marcia;
- collegando con attenzione e precisione le barre rullate con gli appositi manicotti a filettatura controrotante. Le parti avvitate alla barra longitudinale dovranno sempre essere di almeno 6 cm per parte.

Il modo di procedere sarà il seguente: il manicotto di giunzione , composto da due elementi avvitati uno all'interno dell'altro (A dentro a B) sarà avvitato preventivamente sulla parte di barra rullata che sporge dall'elemento prefabbricato in cemento armato. Non è importante farlo in un lato specifico , ma è preferibile che si faccia sempre dallo stesso lato, in modo che ci sia un manicotto A+B per ogni elemento. Una volta accostati due elementi adiacenti si presenteranno come in figura; si segnerà quindi sulla barra

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

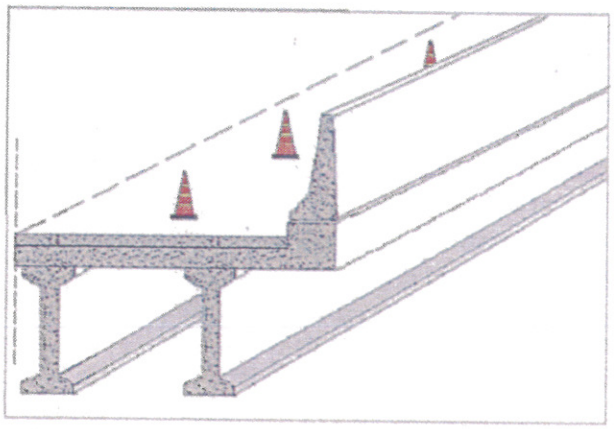
libera la lunghezza di 6 cm dalla sua fine e si farà avanzare il manicotto B, avvitandolo su detta barra in modo che superi il segno di cui sopra.

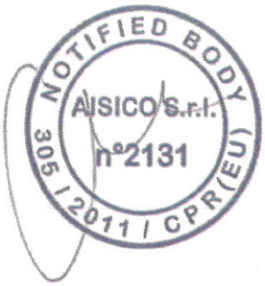


Successivamente si farà avanzare la parte A avvitandola in B (essa contemporaneamente è avvitata sulla barra).

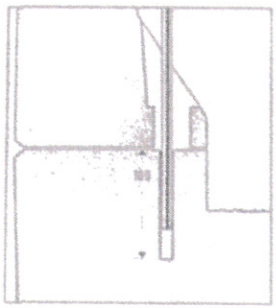
Il collegamento sarà perfetto se A entra quasi completamente in B: uno o due centimetri di fuoriuscita sono però tollerabili, perché la sua filettatura è più potente con B piuttosto che con la barra rullata.

Al termine della posa sul cordolo si avrà la condizione seguente, con montanti posteriori già premontati, con il cantiere protetto dai solo coni:





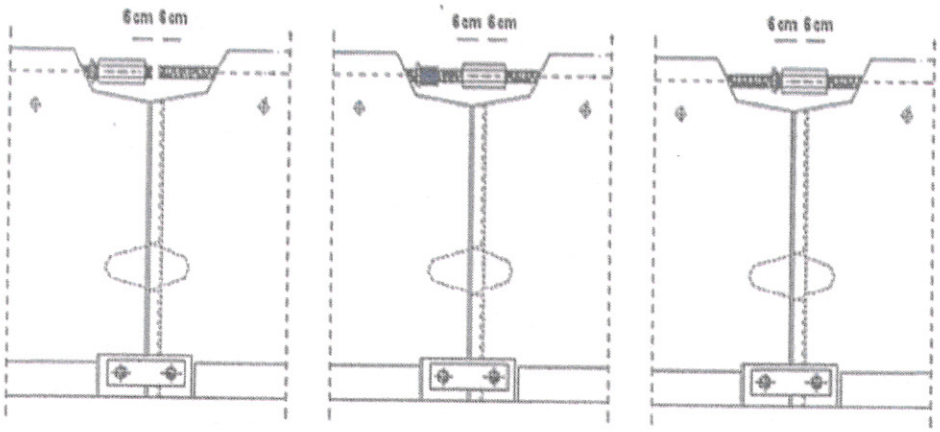
Quando le posizioni sono definitive e gli elementi sono collegati (ma non serrati) tra loro si eseguirà il montaggio del corrimano longitudinale in tutte le sue parti, lasciando *lenti* tutti i bulloni. Si provvederà ad eseguire i fori con carotatrici ed irruvidire il foro interno, o con foretti o punte di trapano di diam. 28 mm per una profondità di 260 mm da filo cordolo, se il foro risulta leggermente obliquo, per problemi di ferri di armatura, il funzionamento dell'ancoraggio va bene comunque. Il tassello di ancoraggio deve essere montato il più possibile contro la barriera.



Dopo la pulizia del foro, togliendo acqua e polvere, si colerà nel foro una resina poliestere bicomponente (tipo Inghisol) "resina colata", se si usa la resina poliestere bicomponente ad iniezione il foro può essere inferiore sino a diam. 24 mm., ma comunque deve rispettare le prescrizioni del produttore della resina poliestere bicomponente.

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

L'applicazione della resina deve essere eseguita secondo le specifiche istruzioni di uso del prodotto. È in ogni caso necessario assicurare la completa omogeneità del prodotto e la penetrazione dello stesso fino al fondo del foro di inserimento della barra.
Nel caso di temperature minori di 15°C si consiglia di scaldare il componente A, possibilmente a bagnomaria, portando ad una temperatura di circa 40 °C.



Ottenuta la resina bi componente fluida, questa va colata nei fori del cordolo per una altezza pari a circa i ¾ della profondità del foro, dove sarà inserita la barra filettata M20x400 in acciaio 8.8 zincata a caldo.
Eventuali eccessi non rappresentano un problema e tenderanno a fuoriuscire con l'installazione della barra filettata.
Dopo avere colato la resina bisogna inserire immediatamente la barra filettata, precedentemente preparata, avendo cura di spingerla fino a fondo foro. È da tenere presente che a temperature maggiori di 30 °C la resina ha tempi di indurimento molto bassi (fino a 5 minuti).
Ad avvenuto indurimento della resina (i tempi possono variare a seconda della temperatura presente sull'opera) si monterà la piastra, e un dado autobloccante.
Non si eseguirà il foro nei punti previsti presso i giunti (se presenti).
Negli elementi terminali, se presenti, i fori dovranno essere di diametro tale da permettere l'inserimento degli ancoraggi maggiorati.
Il corretto ancoraggio della barriera al cordolo di calcestruzzo deve essere garantito mediante almeno una prova preliminare di pull out per ogni tratta da installare, testando il tirafondo con un carico di trazione assiale pari a 100 kN o secondo le indicazione della Direzione Lavori. Questo test è per la valutazione del cordolo (particolarmente per cordoli esistenti) ed una verifica dell'ancoraggio della resina.
In questa fase occorrerà lasciare ancora una indicazione di cantiere in atto, almeno come indicato in figura, con coni di segnalamento.
Fare attenzione che alle estremità del lavoro finito devono essere montati dei terminali di mancorrente curvi e sagomati, imbullonati nella parte superiore del muretto (vedi foto che segue).
Eseguire il serraggio definitivo e verifica con chiave dinamometrica di tutti i bulloni e ancoraggi facendo attenzione che tutta la bulloneria del corrimano e del kit di collegamento al piede deve essere tensionata con chiave dinamometrica a 90 Nm, mentre l'ancoraggio del piede deve essere tensionato con una chiave dinamometrica a 180 Nm con un dado autobloccante sempre zincato a caldo.
Pulizia da eventuali i residui di imballaggio o altro.
Non serrare la bulloneria prima di aver posizionato tutto il sistema barriera-corrimano.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza R. Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

INSTALLAZIONE CORRIMANO IN ACCIAIO

I montanti del corrimano in acciaio saranno bullonati alle boccole presenti nel corpo in calcestruzzo della barriera.
I montanti in acciaio del corrimano sono predisposti con foratura, con fori asolati, a distanza prestabilita.
Siccome la struttura barriera-corrimano è una struttura rigida, potrebbe accadere che, a causa di difficoltà riscontrate sul cantiere di posa dovute a un non perfetto allineamento dei giunti del ponte, curve, avvallamenti, dossi, non perfetto livellamento del cordolo di fondazione, ecc. ecc., le forature presenti sui paletti del corrimano e del tubolare non corrispondano più alle predisposizioni nel corpo in calcestruzzo della barriera, e fra i vari elementi.
Qualora accadano tali circostanze, le stesse non saranno considerate oggetto di contestazione.
Per ovviare a tale problema, occorrerà allargare i fori sulle strutture in acciaio con appositi cannelli per fiamma ossidrica, o qualora la distanza sia superiore a 1 cm, occorrerà forare il manufatto in calcestruzzo con apposito trapano, ed inserire le nuove boccole alle giuste distanze. Le boccole occorrenti dovranno essere richieste al fornitore, e saranno computate con prezzo a parte.
Sempre per lo stesso motivo, occorrerà adeguare la foratura anche del tubolare in acciaio.
Tutta la bulloneria del corrimano in acciaio andrà tensionata con chiave dinamometrica a 90 Nm.

INSTALLAZIONE APPROCCI E TERMINALI DI PROSECUZIONE

Andranno a questo punto installate le due barriere in approccio ed in prosecuzione ai manufatti New Jersey secondo la Classe indicata.
La lunghezza complessiva di queste tre parti, approccio, manufatto, fine consegue come si è detto dal dato:
- Lunghezza massima tra quelle di prova L_M delle due barriere in montaggio (metallica e New Jersey per il qual la lunghezza minima da usare sarebbe 84m) a cui detrarre la lunghezza del manufatto M coi muri andatori L_A da attrezzare sempre con barriere New Jersey; il risultato è la lunghezza minima della somma dell'approccio A più quella della fine F in cui F è 1/3 di A

$$L_M - (M+L_A) = A+F$$

La protezione quindi risulterà lunga L_M suddivisa nel modo indicato. in modo da montarne i 2/3 in approccio ed il terzo restante come terminali.
Ricordare che va effettuato un sicuro collegamento tra le barriere di approccio e terminali con gli elementi prefabbricati del bordo ponte in modo che la resistenza di detto collegamento sia analoga a quella offerta dalla barriera più debole.
Naturalmente, se la morfologia dei luoghi lo richiede nulla osta a effettuare una delle seguenti alternative:
1. proseguire le protezioni con la barriera da bordo ponte poggiata su cordolo;
2. allungare quanto si vuole gli approcci ed i terminali con barriere metalliche
3. eseguire i terminali con barriere New Jersey da bordo laterale, con le lunghezze prescritte o allungarli secondo la morfologia dei luoghi, come al punto 2

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

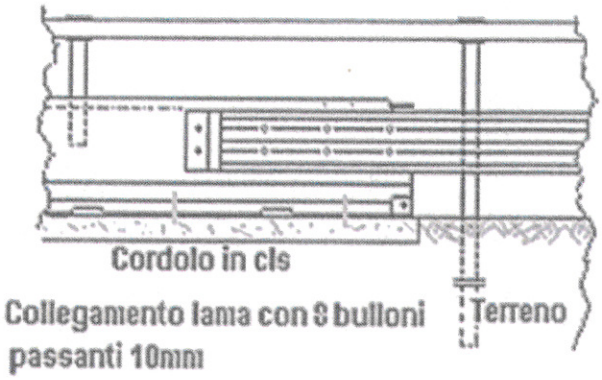


Figura 4 - Collegamento New Jersey - barriera terminale H3 o H2

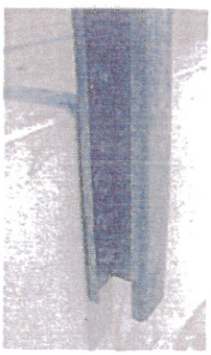
Questo collegamento, da verificare secondo la morfologia del luogo da parte del progettista della sistemazione su strada, andrà effettuato:

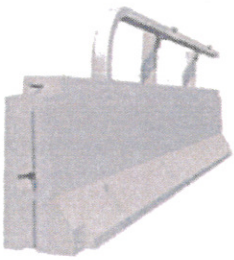
- per la fine della zona di approccio, preferibilmente attraverso l'inbullonamento della lama (nastro) principale costituente la barriera metallica[4] da sovrapporre alla parete verticale del manufatto in cemento opportunamente forato in almeno 3 punti a distanza mutua di almeno 20cm. con opportuni bulloni 8.8 Ø 16 con dadi posteriori al manufatto e piastrine antisfilamento anteriori e posteriori;
- per l'inizio della zona terminale, preferibilmente arretrando la barriera metallica in modo che sia "protetta" dal profilo del manufatto e non siano presenti sue parti metalliche sporgenti da quest'ultimo.

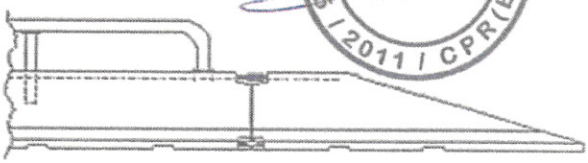
Non è ritenuto necessario un collegamento tra le due barriere, sarà solo necessario cominciare con il primo paletto della barriera metallica molto vicino al muretto New Jersey, in modo che sia inseribile la "*manina*" terminale della barriera metallica prescelta, senza che sporga, come si è detto dal profilo del muretto.

Concludendo, se non si usano una delle soluzioni sopra indicate, va eseguito il terminale semplice riportato in figura; la lunghezza complessiva della protezione, in questo caso, dovrà essere di 84 metri.

Il mancorrente va comunque riportato al muretto come mostrato







NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

[4] Nel caso del suo uso; usando barriere New Jersey il collegamento va attuato tramite la barra rullata e la continuità è assicurata.

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DELLA INSTALLAZIONE

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controllerà, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, i seguenti aspetti:

1. allineamento longitudinale ed in altezza degli elementi della barriera.
2. lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dell'andamento planimetrico ed altimetrico del ponte e delle disposizioni progettuali.
3. presenza degli ancoraggi prescritti e serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo prescrizioni.
4. Serraggio dei bulloni del mancorrente
5. controllo che siano rispettate tutte le norme di sicurezza applicabili.

MOVIMENTAZIONE

Particolare attenzione deve essere posta durante la fase di scarico delle barriere dall'autocarro. Possono essere utilizzati due differenti sistemi di movimentazione.
Il primo prevede l'utilizzo di una pinza meccanica tipo "Probst" o similare con apertura e chiusura automatica, che da un lato viene collegata al braccio-gru, e dall'altro permette di agganciare e movimentare in cantiere la barriera.
Il secondo sistema invece prevede il sollevamento con braccio-gru con l'utilizzo di fasce in fibra di nylon o catene agganciate alle estremità della barriera, nei fori predisposti nella parte superiore della stessa.

ISPEZIONI E MANUTENZIONI

La barriera in oggetto non necessita, in condizioni di uso normali, di particolare manutenzione.
A causa di vibrazioni dovute al traffico possono presentarsi allentamenti dei serraggi. Si consiglia, pertanto, in caso di installazione su ponti, di verificare ogni due anni il serraggio dei tasselli di ancoraggio riportando la coppia di serraggio a 180 Nm, e la coppia di serraggio dei bulloni del corrimano e del kit di collegamento a 90 Nm.
Nel caso non sia possibile riportare la coppia di serraggio al valore descritto, si dovrà sostituire l'ancoraggio.

12 settembre 2013

ABESCA EUROPE SRL
Pietro Pavesi

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

0085_MI_NJMONO100.pdf

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE

COSTITUITA DA ELEMENTI IN CLS L= CM. 620, H= CM. 100

SPARTITRAFFICO, CLASSE H3

DENOMINAZIONE: **ABESCA H3BC NJ 100**

DISEGNO: cod. S009.B029 Rev. 0 Del 28/07/09

CODICE PRODOTTO SOMACE: S009.B029

MANUALE DI INSTALLAZIONE

GENERALITÀ

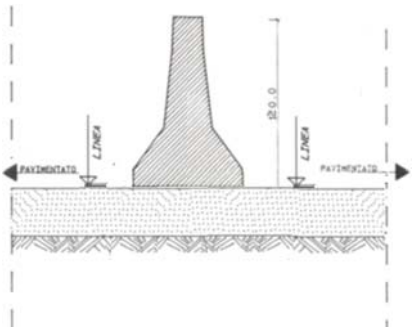
Questo manuale prevede i magisteri da eseguire per la posa di barriere del tipo monofilare spartitraffico con profilo "New Jersey" altezza 100 cm, denominata "ABESCA H3BC NJ", con qualche accenno alle sistemazioni necessarie che però andranno specificamente definite di volta in volta a cura del progettista delle sistemazioni su strada.
Le indicazioni riportate potranno comunque essere usate in alternativa, in quanto in linea con le normative che regolano il settore.
Il manuale contiene qualche accenno alle sistemazioni necessarie nelle diverse condizioni di impiego, segnatamente anche per le differenze tra le installazioni su strade di nuova costruzione e quelle esistenti o in allargamento; il loro dettaglio dovrà comunque essere specificamente definito di volta in volta a cura del progettista delle sistemazioni su strada; le indicazioni riportate potranno comunque essere usate in alternativa, in quanto in linea con le normative che regolano il settore.
Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.
La monofilare New Jersey, contrariamente a quanto si pensa abitualmente, può essere usata sia come spartitraffico (definitivo o provvisorio) che come protezione del bordo laterale della strada, purche sia posta nelle stesse condizioni di prova con cui è stata omologata (supporto e spazio di lavoro).

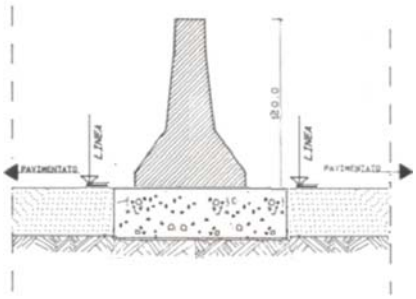
PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
USO A PROTEZIONE DELLO SPARTITRAFFICO

La più semplice delle installazioni è quella in rettifilo.
Normalmente non si dovrà provvedere ad alcun magistero, tranne l'accurata pulizia delle superfici su cui la barriera verrà semplicemente appoggiata.
Eventuali dislivelli puntuali che ne comprometterebbero l'allineamento in altezza potranno localmente essere compensati da mattonelle spessoranti di dimensioni contenute (indicativamente 10x10cm di altezza di 1-1,5cm)
Il supporto potrà essere costituito dalla stessa pavimentazione stradale (conglomerato bituminoso) o anche da un cordolo di calcestruzzo, visto che i coefficienti di attrito di questi materiali sono analoghi , il cordolo verrà usato quando si sostituisce una aiola preesistente con un supporto resistente alle ruote in svio.
Il cordolo comunque è normalmente presente o va previsto nelle curve a basso raggio, specialmente nelle autostrade, per cui ne parleremo nella sistemazione in curva.
Ipotizzeremo comunque di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico[1].

[1] In questo caso, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico o riduzione dell'area destinata allo scorrimento del traffico, in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi.

La sistemazione in rettifilo quindi sarà la seguente





Si può notare la possibilità di appoggiare il manufatto sulla pavimentazione o su un cordolo di calcestruzzo.
La barriera ABESCA H3BC NJ è caratterizzata dalla sua forte ergonomicità di uso anche per ciò che concerne la messa in opera in quanto, come vedremo, il suo montaggio e le riparazioni in caso di distruzione da urto non richiedono lavori all'esterno della strada e sulla strada stessa, inoltre l'affiancamento degli elementi ed i loro collegamenti sono rapidi e di facile esecuzione.
Questo manuale tratta della sistemazione come spartitraffico monofilare di classe H3

SPAZI DA DESTINARE ALLA POSA DELLA BARRIERA, CHE NE PERMETTONO I MOVIMENTI DI NORMA

Lo spazio da destinare a questa protezione (larghezza della barriera e spazio libero a tergo di essa) esso dovrà rispettare i dettami del D.M. 5.11.01 e del D.M. 21.6.04 tenendo conto dei valori delle deformazioni ottenute nel crash test di omologazione. in classe H3 (Prova TB 61 n. 522 02 Dicembre 2008) per spartitraffico monofilare in questa classe.
Operando in nuove costruzioni, lo spazio corrisponde, secondo alcune scuole di pensiero, corrisponde al valore W assegnato al dispositivo (che non è il valore misurato W nella prova e riportato nelle figure schematiche dell'urto, ma quello della fascia che lo contiene e che per la E3BC 100 NJ è W8 cioè, essendo W pari a 2,7 , un valore compreso tra 2,5 e 3,5).
Ma questo è palesemente sbagliato.

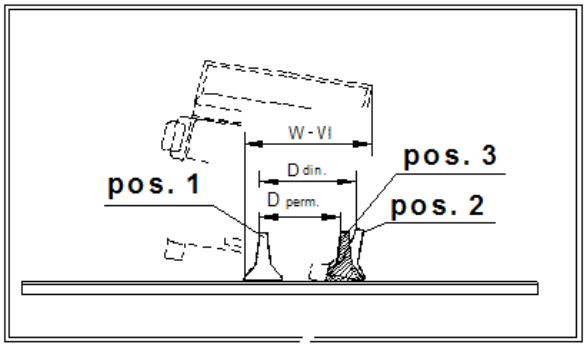
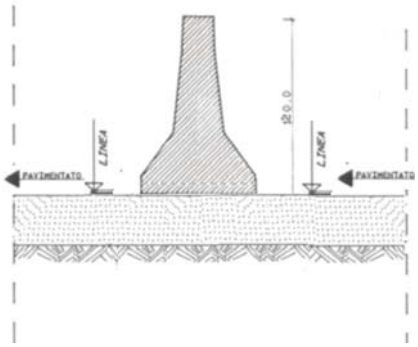


Figura 1 -Movimenti della barriera urto TB61

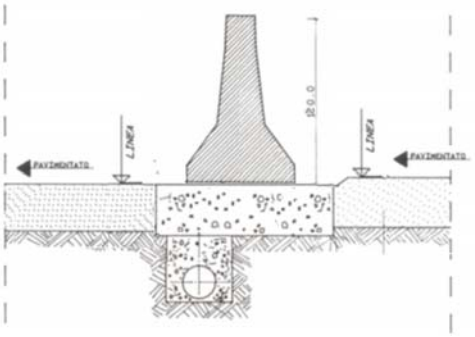
Più complessa è l'installazione in curva, qualora sussistano rotazioni importati sella sagoma delle due direzioni di marcia (caso di carreggiate separate).

Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

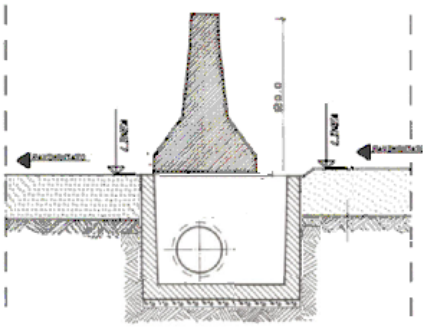
Le indicazioni generali riportate per il rettifilo sono valide anche nella curva , dove però massima cura andrà seguita per lo smaltimento delle acque di pioggia



Sistemazione semplice con scarico sotto la barriera

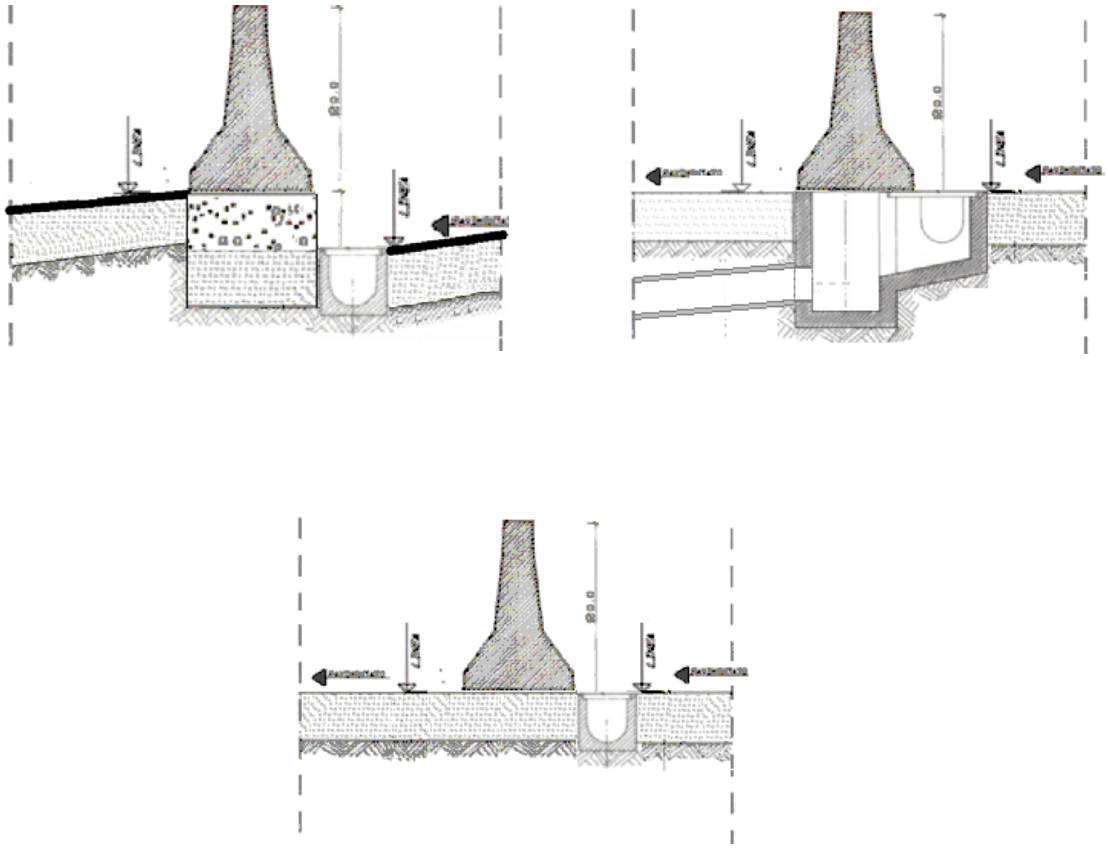


Sistemazione con tubi interrati



Pozzetto con caditoia acque superficiali per sistemazione con tubi interrati

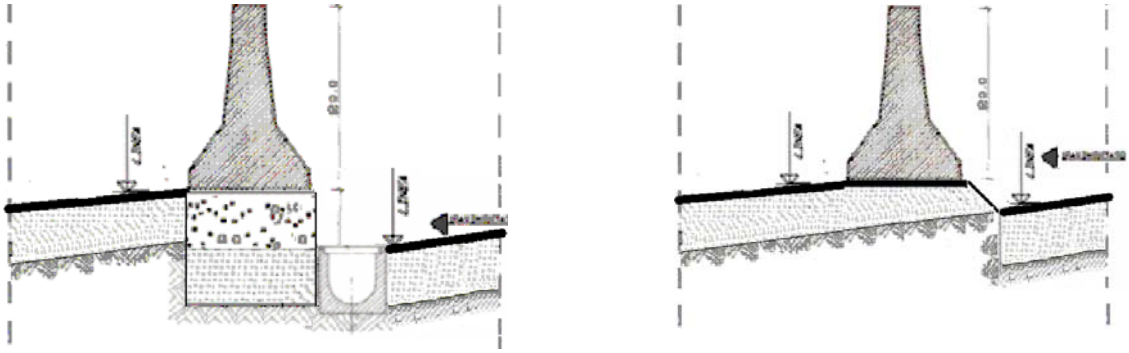
Nella prima figura in alto a sinistra, si nota il caso di strada a pendenza trasversale unica dove l'acqua di pioggia scorre al disotto della barriera , passando attraverso le apposite aperture presenti alla base del manufatto (indicate con un tratteggio); questo tipo di soluzione è valida per strade con larghezza complessiva *totale* (le due carreggiate) fino a 16-17 metri.
Nella seconda figura è presente un cordolo in calcestruzzo con sottostante tubo di scarico (le cui dimensioni sono correlate alla larghezza della carreggiata, in questo caso che si applica con larghezza *totale* della pavimentazione maggiore dei 17 metri sopra riportati) da collegare con pozzetti alla superficie(vedi la terza figura) e scaricare con tubi interrati trasversali alla strada.



Sistemazione con canalette superficiali prefabbricate ; particolare del pozzetto e tubo trasversale

La quarta e quinta figura mostrano la sistemazione con canalette prefabbricate con griglia superficiale; questa soluzione è molto valida per strade a carreggiata al limite di larghezza totale (16-17 metri), specialmente in regioni molto piovose o quando la strada oltre a essere in curva è anche in accentuata pendenza longitudinale

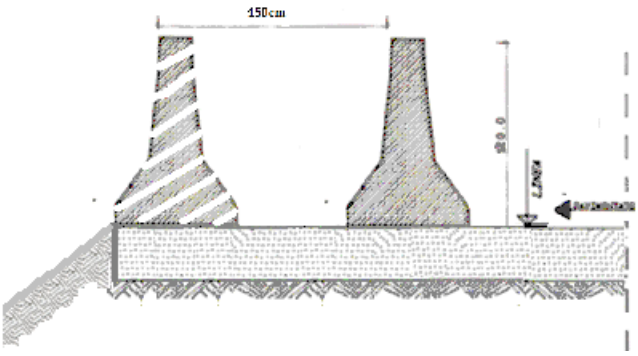
Nel caso di carreggiate separate la barriera va posizionata , su cordolo o su proseguimento della pavimentazione di una delle due carreggiate come mostrato nella figura che segue.

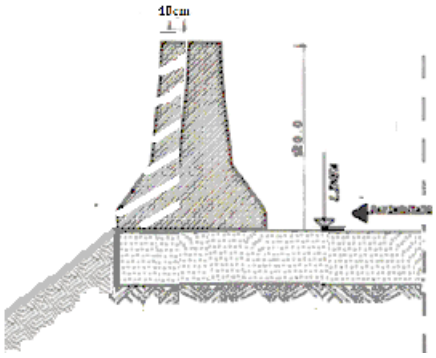


Sistemazione in curva con carreggiate sfalsate: con cordolo; con pavimentazione estesa.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
USO PER IL BORDO LATERALE

La sistemazione sul bordo laterale, usata raramente nel passato, diventa vantaggiosa alla luce delle ricordate disposizioni cogenti dei D.M. 5.11.01 e D.M. 21.6.04.
Infatti con le prescrizioni in essi contenute, è necessario lasciare ampi spazi (pari alle deformazioni permanenti ottenute nei crash) al di là dell'ingombro effettivo della barriera.
Per questo motivo, specialmente nelle nuove costruzioni, ma anche nella sostituzione di protezioni su strade esistenti dove basta lo spazio di movimento dell'incidente più probabile, da definire da parte del progettista della sistemazione, ma comunque valutabile come non superiore ai 10 cm in base allo lo spostamento risultante dai crash test di omologazione dell'urto della vettura leggera, può risultare vantaggioso usare un monofilare NJ h=120cm che ha come si è detto, deformazione permanente di 1,50m (in Classe H4)[2]. Se la barriera fosse ritestata in classe H2, con un autobus, probabilmente lo spazio da lasciare risulterebbe minore.
Una sistemazione può essere quella mostrata nella figure che seguono, dove il monofilare è appoggiato sulla pavimentazione (o anche un cordolo di calcestruzzo come nel caso del rettifilo), ed a tergo ha lo spazio sufficiente a permettergli il movimento di deformazione permanente,da crash test o dall'incidente più probabile.





Sistemazione sul bordo laterale: caso di nuove costruzioni; *caso di strade esistenti.*

VERIFICA DELLE FORNITURE

Prima del montaggio dovranno essere verificata l'idoneità della fornitura segnatamente per ciò che riguarda la massa degli elementi (densità di 2,3 - 2,4kg/dm^3), le caratteristiche del calcestruzzo ($R_{CK} \geq 45$ N/mm^2) e la lunghezza delle barre rullate fuoriuscenti dal getto di cemento, in modo che sia assicurata una adeguate avvitatura dei manicotti di continuità tra gli elementi, tale da garantire la continuità strutturale della barra longitudinale..
Le barre di armatura di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450C dovranno rispondere ai requisiti riportati al paragrafo 11.3.2.1 delle Norme Tecniche del D.M. 14.1.2008.

POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI

Si avrà cura di iniziare i lavori dall' inizio del tratto da proteggere per avanzare verso la sua fine con i veicoli di trasporto elementi posti a lato della posizione definitiva della protezione.

[2] Nel caso di uso del monofilare NJ h =100cm la deformazione permanente e di 1,34 cm e la classe H3

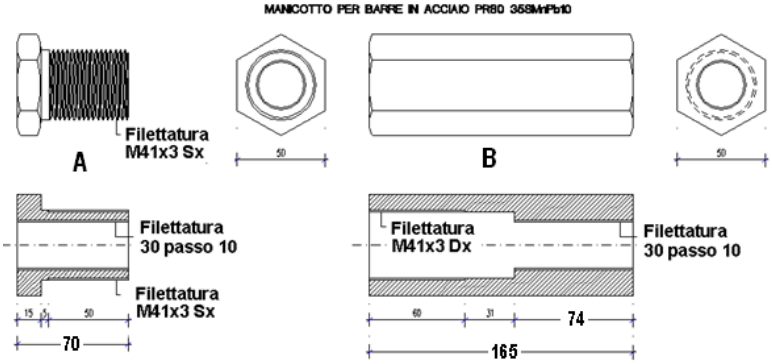
La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame quali la rimozione di barriera esistente, e/o l'eventuale ripavimentazione del supporto), sarà indicativamente la seguente:

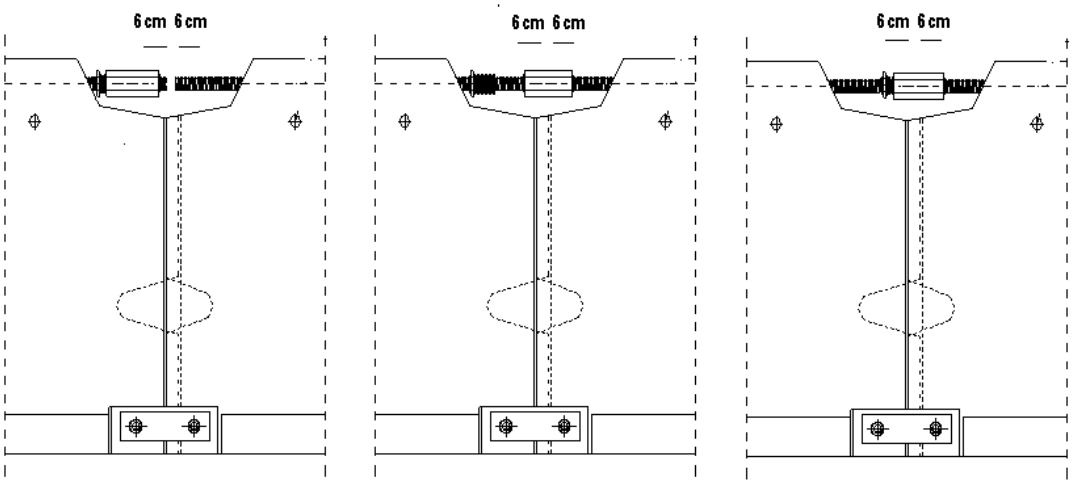
1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
2) scarico (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionamento secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da sollecitarli nel modo previsto.
3) allineamento dei medesimi in modo da avvicinare le superfici maschio – femmina dei bordi verticali adiacenti e le barre rullate;
4) dopo allineamento di tratti significativi, collegamento e serraggio definitivo delle piastre bilaterali in basso tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
5) avvitatura dei manicotti delle barre rullate con lunghezze di inserimento almeno pari alla metà delle zone filettate;
6) pulizia da eventuali i residui di imballaggio o altro;

COLLEGAMENTO DEGLI ELEMENTI

Naturalmente si dovrà curare l'allineamento degli elementi da montare

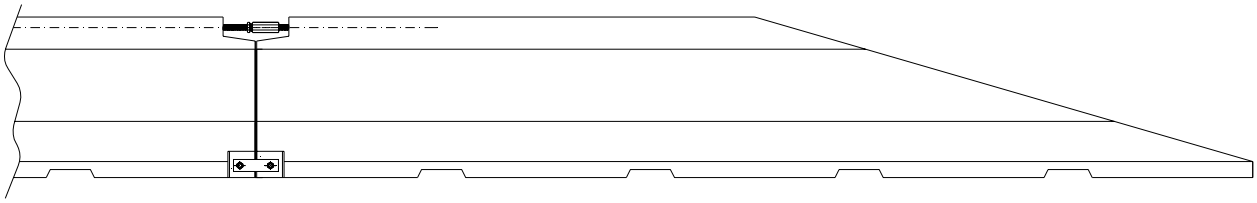
- tracciando preventivamente una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
- scaricando (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionando secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da sollecitarli nel modo previsto.
- allineando i medesimi in modo da avvicinare le superfici maschio – femmina dei bordi verticali adiacenti e le barre rullate;
- collegando con attenzione e precisione le barre rullate con gli appositi manicotti a filettatura controrotante; le parti avvitate alla barra longitudinale dovranno sempre essere di almeno 6 cm per parte.
  Il modo di procedere sarà il seguente: il manicotto di giunzione , composto da due elementi avvitati uno all'interno dell'altro (A dentro a B) sarà avvitato preventivamente sulla parte di barra rullata che sporge dall'elemento prefabbricato in cemento armato. Non è importante farlo in un lato specifico , ma è preferibile che si faccia sempre dallo stesso lato, in modo che ci sia un manicotto A+B per ogni elemento. Una volta accostati due elementi adiacenti si presenteranno come in figura; si segnerà quindi sulla barra libera la lunghezza di 6 cm dalla sua fine e si farà avanzare il manicotto B, avvitandolo su detta barra in modo che superi il segno di cui sopra. Successivamente si farà avanzare la parte A avvitandola in B (essa contemporaneamente è avvitata sulla barra). Il collegamento sarà perfetto se A entra quasi completamente in B: uno o due centimetri di fuoriuscita sono però tollerabili, perché la sua filettatura è più potente con B piuttosto che con la barra rullata..





SISTEMAZIONE DEI TERMINALI (NORMALI O SPECIALI)

Come riportato nella relazione tecnica questo tipo di barriera ha come terminale standard costituito da una semibarriera degradante verso il terreno, come riportato nella figura che segue.



L'elemento terminale nella sua parte inclinata è lungo 320 cm; la parte diritta potrà anche essere realizzata con lunghezze minori di quella riportata in figura di 300cm, fino ad un minimo di 65 cm necessari per l'ancoraggio della barra rullata di sommità.
Questo terminale va inclinato di qualche grado (10-15 gradi) rispetto alla direzione del traffico, quando la barriera è usata come bordo laterale.
Nel caso di uso come spartitraffico, lo stesso terminale della figura si può applicare all'inizio ed alla fine, non più inclinato come si è detto in precedenza.

Si può anche utilizzare un assorbitore d'urto specializzato adatto a questo tipo di barriera, agli inizi soltanto o nei due lati, nel caso di varchi senza barriera tra due carreggiate.
Per i varchi è consigliata o l'applicazione continua detta chiusura semifissa (rimovibile con gru), oppure attrezzature speciali rimovibili a mano (denominate varco apribile), collegate agli elementi con opportuni sistemi di agganciamento comunque tutte costituenti continuità con la barriera corrente.
Tutte queste sistemazioni saranno definite a cura del progettista della protezione su strada secondo le prescrizioni del D.M.223/92.; nel caso di nuove strade varranno le prescrizioni dei DM precedentemente richiamati.

VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DELLA INSTALLAZIONE

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controllerà, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, i seguenti aspetti:

1. Allineamento longitudinale ed in altezza degli elementi della barriera.
2. Lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dell'andamento
3. planimetrico ed altimetrico della strada e delle disposizioni progettuali.
4. Serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo norma.
5. Controllo che siano rispettate tutte le norme di sicurezza applicabili

MOVIMENTAZIONE

Particolare attenzione deve essere posta durante la fase di scarico delle barriere dall'autocarro. Possono essere utilizzati due differenti sistemi di movimentazione. Il primo prevede l'utilizzo di una pinza meccanica tipo "Probst" o similare con apertura e chiusura automatica, che da un lato viene collegata al braccio-gru, e dall'altro permette di agganciare e movimentare in cantiere la barriera. Il secondo sistema invece prevede il sollevamento con braccio-gru con l'utilizzo di fasce in fibra di nylon passanti all'interno delle bocche di lupo poste agli estremi del manufatto.

ISPEZIONI E MANUTENZIONI

La barriera in oggetto non necessita, in condizioni di uso normali, di manutenzione.

28 Aprile 2009

Il Direttore Tecnico
Pietro Pavesi

0102_MI_NJBPCLS4.pdf

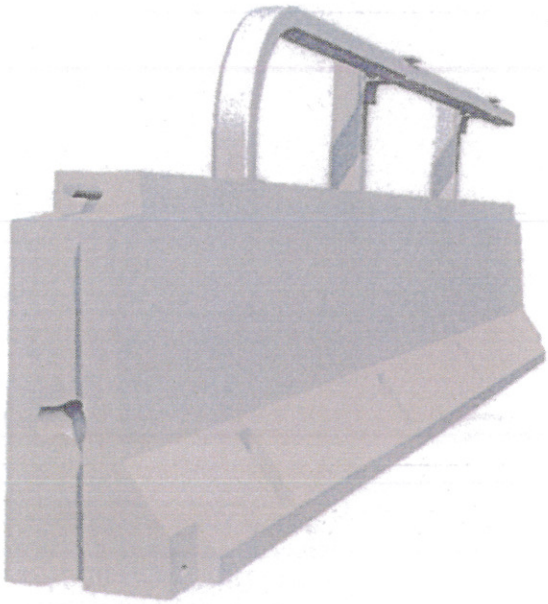
AbescaEurope Srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE BORDO PONTE

CLASSE H4b

DENOMINAZIONE: **"ABESCA NJBP"**

MANUALE DI INSTALLAZIONE rev2
del 12/9/2013



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

GENERALITÀ

Questo manuale prevede i magisteri da eseguire per la posa di barriere del tipo asimmetriche da bordo ponte, modello **"ABESCA NJBP"** a profilo "New Jersey" altezza 160 cm (manufatto più corrimano in acciaio), con qualche accenno alle sistemazioni necessarie che, però, andranno specificamente definite di volta in volta a cura del progettista delle sistemazioni su strada.
Le indicazioni riportate potranno comunque essere usate in alternativa, in quanto in linea con le normative che regolano il settore.
Questa barriera è consigliata, in modo particolare nelle condizione più critiche, come protezione di parapetti a sbalzo e ponti.
Prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale provvisoria per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico o riduzione dell'area destinata allo scorrimento del traffico, in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi.
Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.
La barriera citata a profilo New Jersey, contrariamente a quanto si pensa abitualmente, può essere usata anche come spartitraffico provvisorio e protezione del bordo laterale della strada, purché sia posta nelle stesse condizioni di prova con cui è stata testata.
La barriera deve essere montata su cordoli di calcestruzzo.

RIFERIMENTI CRASH TEST E CERTIFICAZIONI

I crash test sono stati eseguiti in conformità alla norma EN 1317 parte 1 e 2 da AISICO SRL Via Bruno Buozzi n. 47 00197 Roma, presso il centro prove di Anagni (FR) Via Morolense, accreditato ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 presso ACCREDIA n. 0424
Sul dispositivo sono stati eseguiti n. 2 crash test:

a) Prova con veicolo leggero TB11 in data 14/9/2005, con rapporto di prova n. 313 del 27/12/2005 e rapporto di prova n. 313_Rev1 del 22/6/2011
b) Prova con veicolo pesante TB81 in data 10/11/2005, con rapporto di prova n. 330 del 27/12/2005 e rapporto di prova n. 330_Rev1 del 22/6/2011

I risultati delle prove sono stati i seguenti:

Risultati Prove	Prova TB11	Prova TB81
Energia d'Impatto	40,6 KJ	724 KJ
Deflessione Dinamica massima normalizzata (D_n)	0,10 mt	1,10 mt
Larghezza di lavoro del dispositivo normalizzata (W_n)	0,70 mt	1,60 mt
Intrusione del veicolo normalizzata (VI_n)	--	2,30 mt
Deformazione permanente massima	0,03 mt	1,00 mt
Classe della larghezza di lavoro normalizzata (W)	--	W5

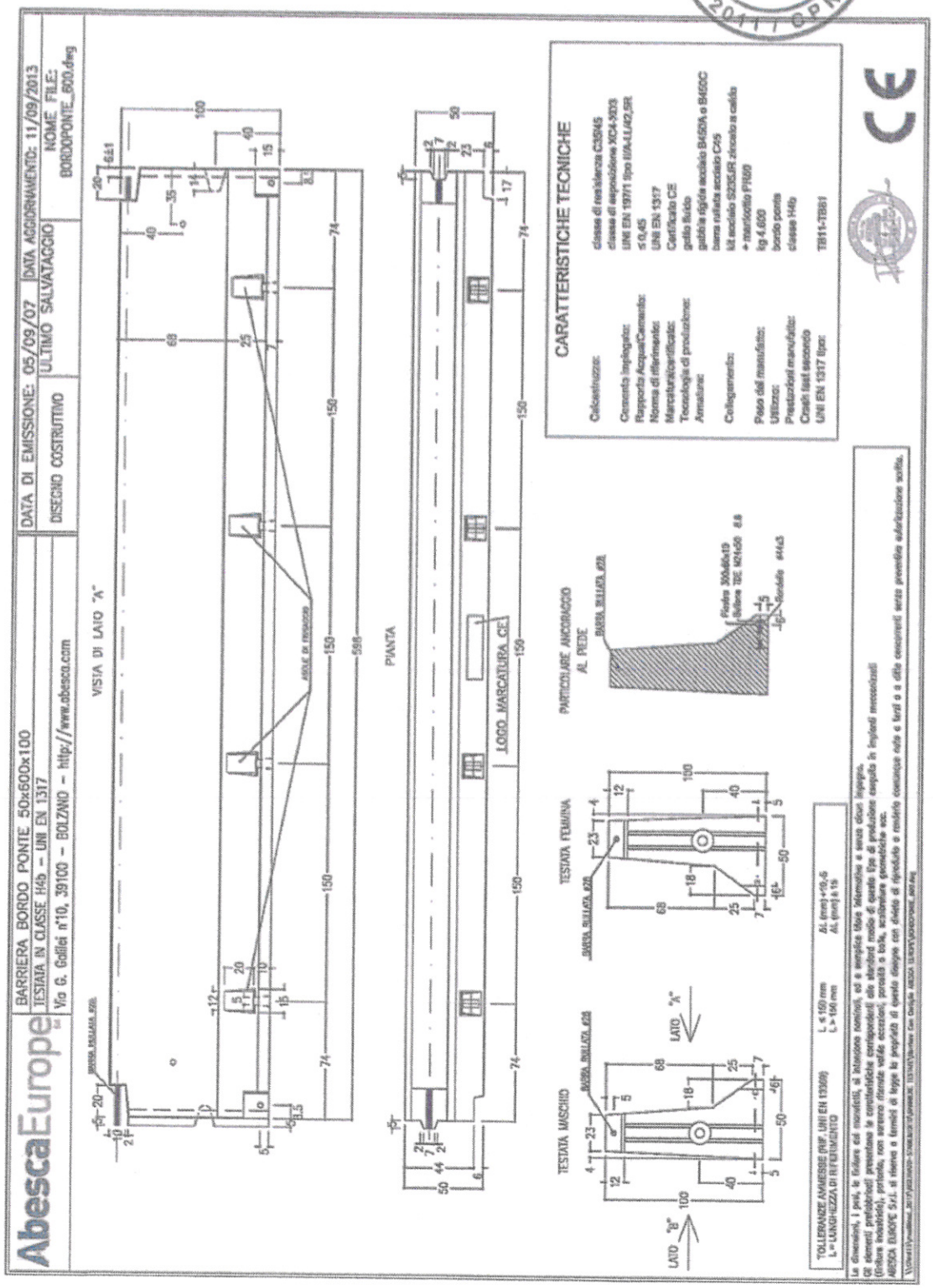
L'Ente certificatore ..... ha rilasciato alla ....., con sede in ..... Via ....., il Certificato CE n. ..... in data .....

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

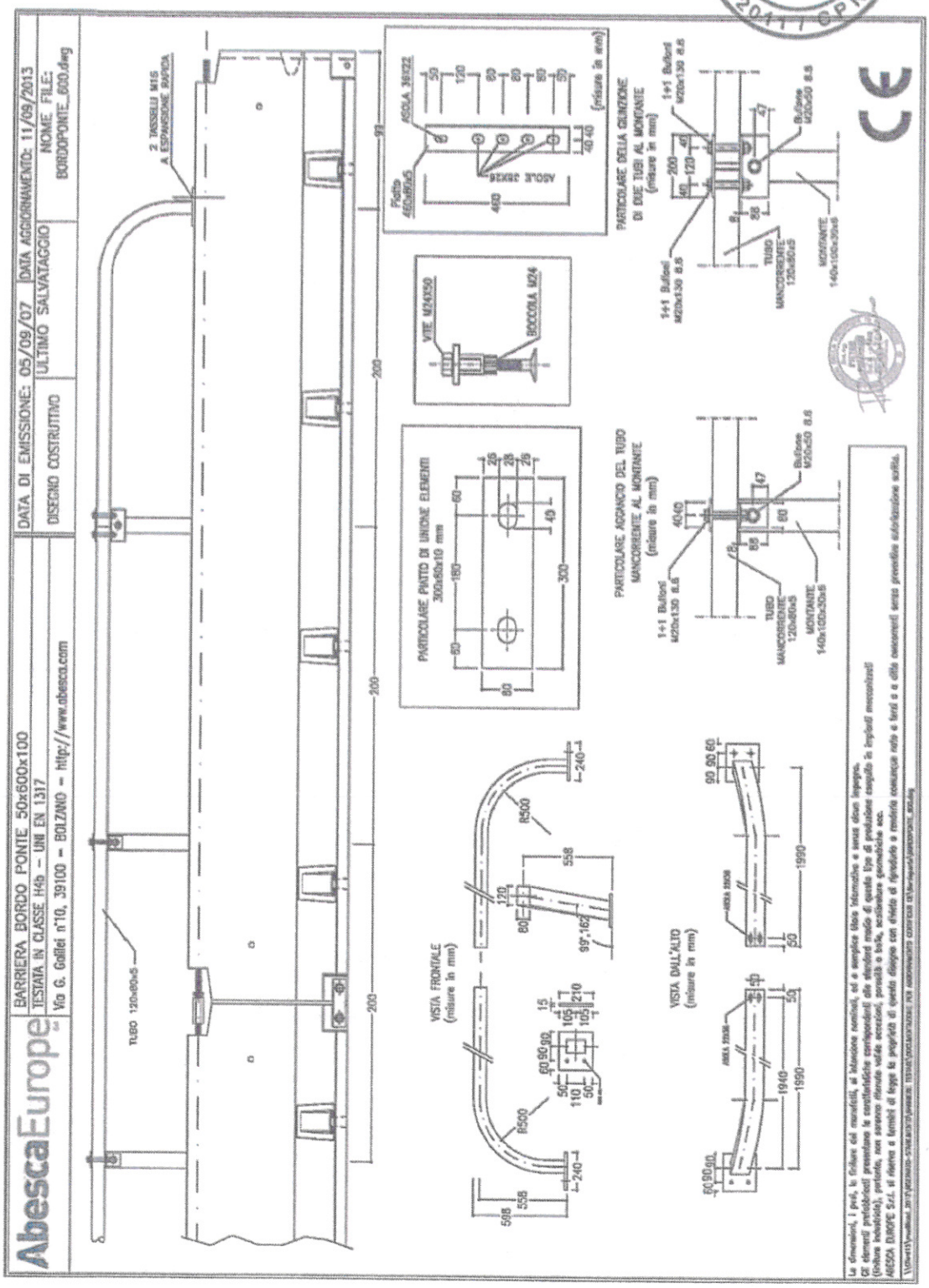
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

01_bordo_ponte_h4b_installazione_rev2

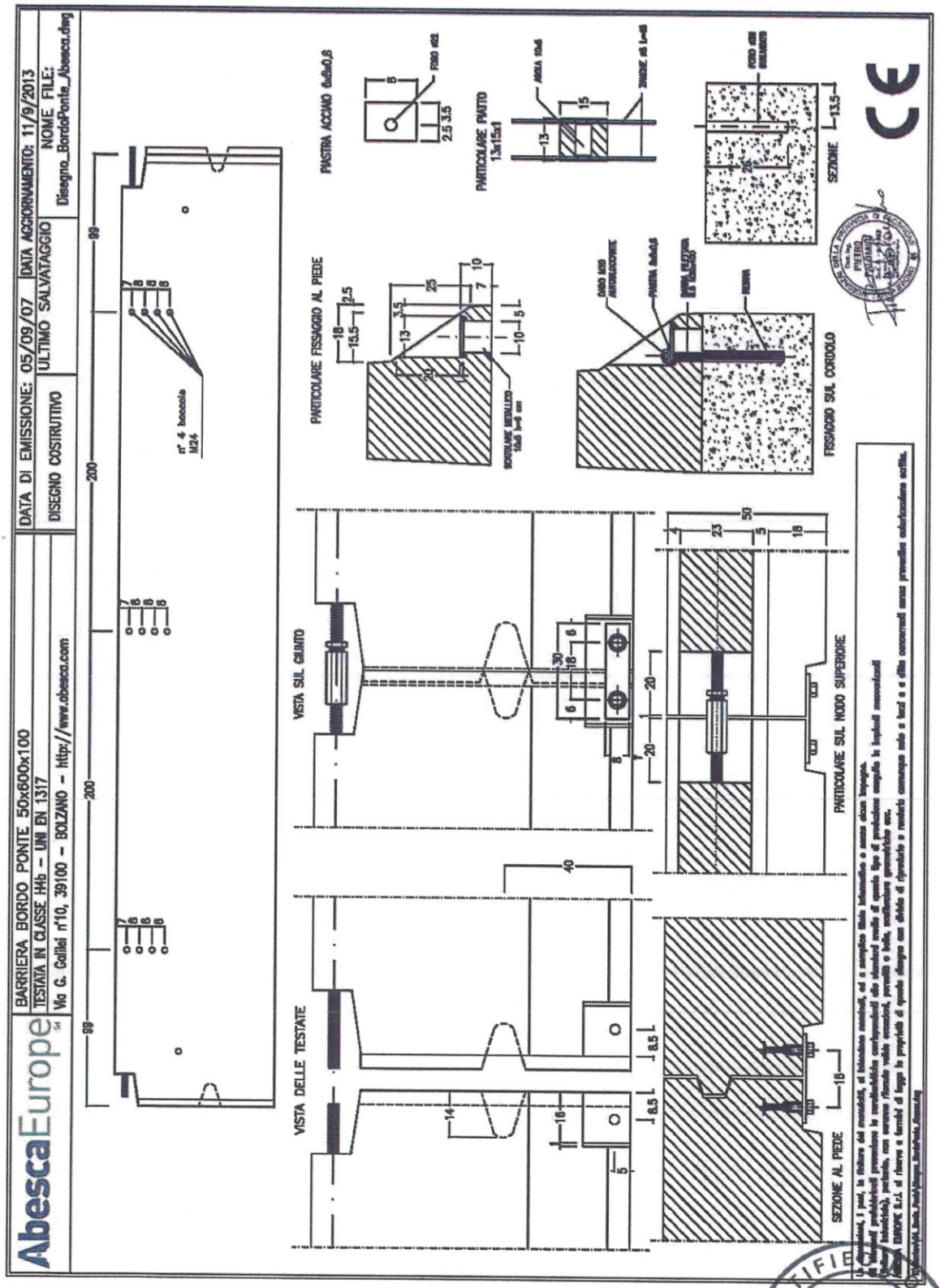


Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(UU)



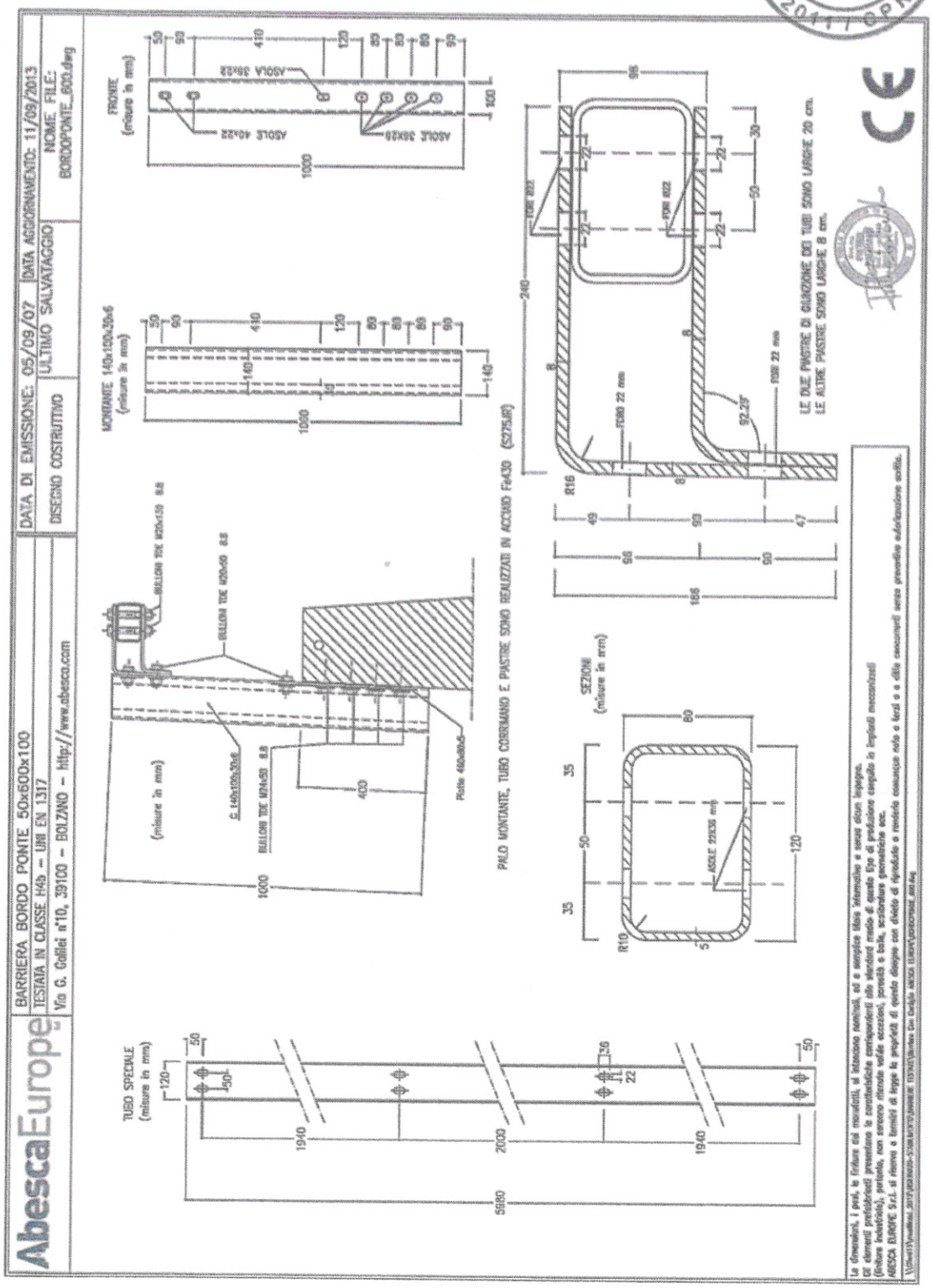
Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3



NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
30/11/2011 / CPR(EU)

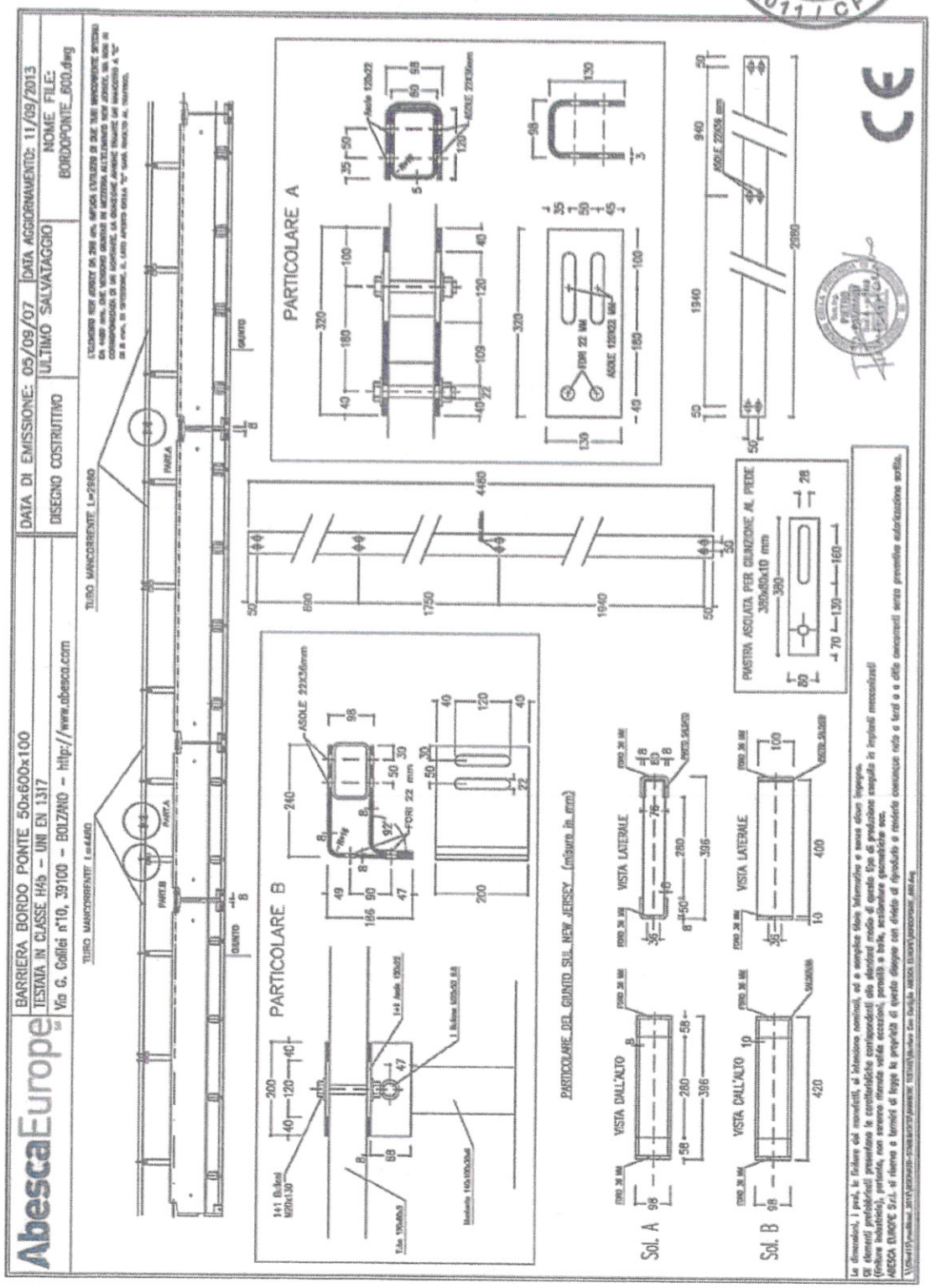
Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) Piazza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)



Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)



Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

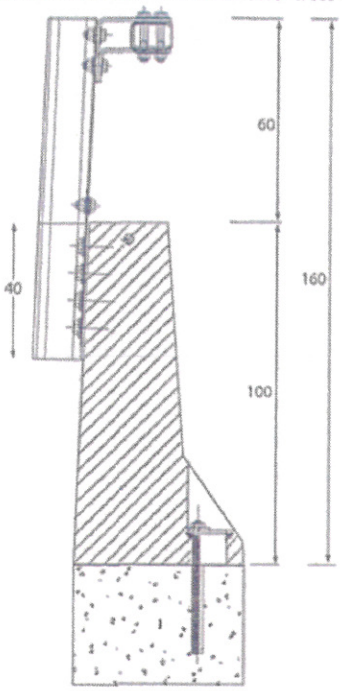
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 2011 (CPR/EU)

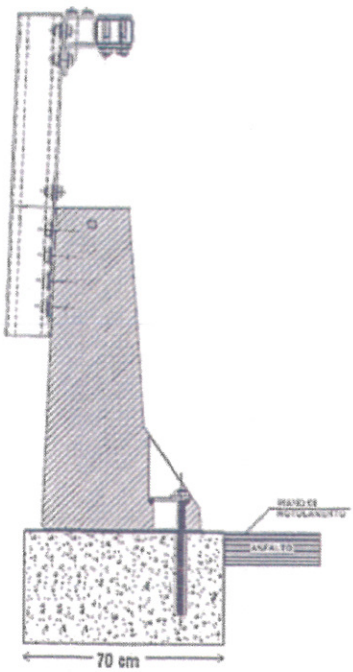
Ricordiamo che il crash test di prova è stato eseguito su cordolo da 70 cm e montato, come in figura, con un margine esterno inferiore a 7 cm, ma il corretto funzionamento del tutto, visto che il test è stato effettuato con vuoto a tergo simulante il ponte, non è importante che detto spazio sia riprodotto nella istallazione.

È importante che dal perno di ancoraggio al bordo del cordolo ci siano almeno 35-40 cm.

Questa barriera a muretto, può essere usata come protezione di bordo ponte (o bordo viadotto) ma anche come bordo di muro di sostegno ed anche come protezione di bordo curva (o anche rettilineo) nel caso di carreggiate separate e differenziate per quota, come vedremo nel seguito.

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico su strade funzionanti, quando le barriere New Jersey vanno a sostituire preesistenti strutture di protezione, prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico o riduzione dell'area destinata allo scorrimento del traffico, in modo da creare





un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi.

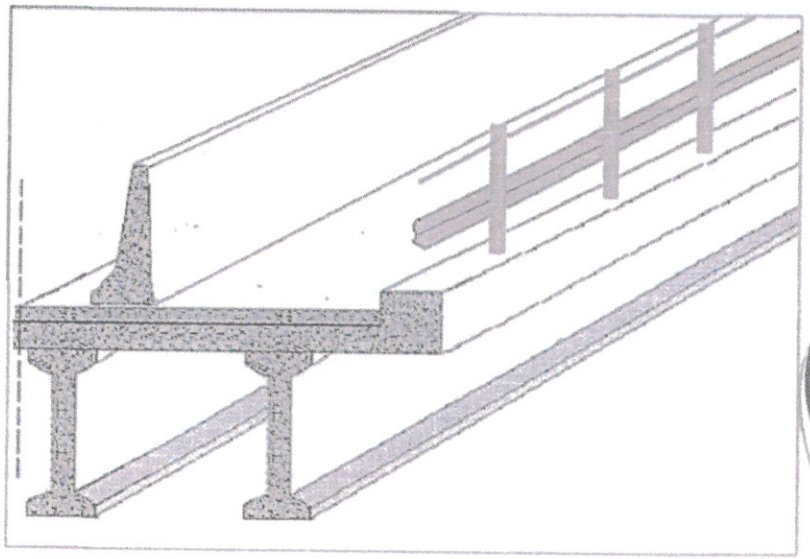
In effetti con le barriere New Jersey da ponte la protezione dell'area di cantiere vera e propria, cioè della zona di lavoro, può essere effettuata con le stesse barriere da montare.

Nell'area che interessa la sostituzione, a segnaletica di riduzione montata e partendo dalla fine dell'area secondo il senso del traffico, verranno sistemate una dietro l'altra almeno le basi delle barriere da

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

montare[1]. La sistemazione verrà fatta ad una certa distanza dal bordo del ponte, in modo da permettere il transito delle persone e dei mezzi d'opera.
Le barriere nuove usate in questo modo provvisorio possono essere semplicemente appoggiate alla pavimentazione su strade a traffico ridotto.
Per strade a maggior traffico o in posizioni dell'opera da proteggere di scarsa visibilità per luogo o per clima, è preferibile che siano collegate tra loro con il manicotto superiore o almeno con la piastra al piede.

Figura 1 – Le barriere da usare come protezione del cantiere e schema della posizione[2]



NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, quanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.
Circa lo spazio laterale da destinare a questa sistemazione esso non dovrà, sia nelle nuove che nelle strade esistenti, rispettare i dettami del D.M. 5.11.01 che dicono di tener conto dei valori della deformazione permanente della barriera circa gli spazi di supporto, perché le barriere da ponte sono state testate con vuoto laterale nei crash test di omologazione, senza supporto aggiuntivo laterale, ai sensi dell'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, terz'ultimo comma che recita "*.....spazio di lavoro non sarà necessario nel caso di barriere destinate a ponti e viadotti, che siano state testate in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova;.....* "
In casi particolari, specialmente su strade esistenti, potrà essere richiesto comunque la dimensione dello spazio necessario per lo spostamento della barriera con energia connessa ad incidenti probabili su quella strada.

[1] Si potranno mettere o solo le basi, o le basi col montante verticale del mancorrente pre-montato fuori del cantiere, in modo da facilitarne la messa in opera che altrimenti avverrebbe nel vuoto
[2] Naturalmente il metodo indicato per la posa in opera della protezione è uno dei possibili metodi; le condizioni dei siti, il tipo di strada, le intensità di traffico potranno richiedere metodi diversi.

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

criteri di scelta dei dispositivi di sicurezza stradale per le strade esistenti che prevedono quanto segue:

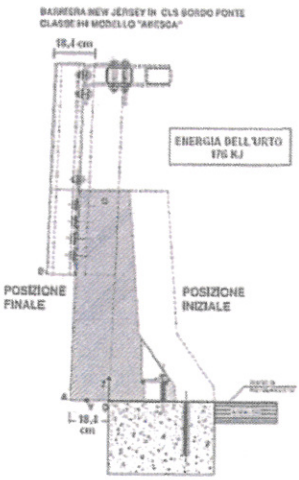
"Per le strade esistenti o per allargamenti in sede di strade esistenti il progettista potrà prevedere la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro (inteso come estensione del supporto della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli incidenti abituali della strada da proteggere, indicato come una frazione del valore della massima deformazione dinamica rilevata nei crash test; detto spazio di lavoro non sarà necessario nel caso di barriere destinate a ponti e viadotti, che siano state testate in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova; considerazioni analoghe varranno per i dispositivi da bordo laterale testati su bordo di rilevato e non in piano, fermo restando il rispetto delle condizioni di prova."

La nuova norma introduce quindi la possibilità di predisporre, sulle strade esistenti, uno spazio di lavoro per i dispositivi di contenimento (inteso come estensione del supporto del dispositivo) commisurato alla deformazione più probabile che il dispositivo stesso subirà negli incidenti abituali.

Per strade esistenti il progettista della sistemazione, ai sensi dell'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, potrà tener conto di una specifica distanza per esempio, tra la barriera e una protezione antirumore in base allo spostamento dovuto all'incidente più probabile sulla strada in trasformazione.
A questo fine si riporta il calcolo dello spostamento conseguente.
Il calcolo è stato redatto tenendo utilizzando le possibilità previste sempre nel DM 21 giugno 2004 pubblicato in G.U. il 5 agosto 2004, articolo 6.
Le energie dell'urto più probabile da cui si calcola lo spazio di lavoro da lasciare a tergo delle barriere di

T	M	V	ϕ
15,137	1450	76	12.5

T	M	V	ϕ
176,285	1870	92	32.5



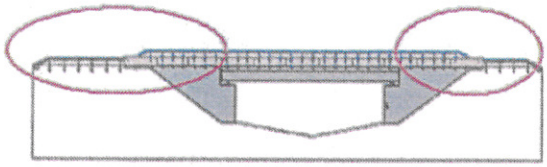
sicurezza è quella di 15,137 kj; una seconda energia di livello superiore di 176,285 kj (probabilità cumulata dell'85% di non essere superata) può anche essere usata.
Si è calcolato anche lo spostamento per l'energia di 176 Kj che supera quella dell'incidente più probabile e corrisponde all'incidente non superato nell'85% dei casi; il risultato è di 18,4 cm ed è riportato in figura

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato sempre all'art.6 della citata norma:
"Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista che nel caso in esame è di metri....NdA), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.
Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 (CPR/EU)

minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.



L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.
Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".
Nella maggior parte dei casi, data l'altezza che le zone di approccio hanno rispetto al terreno naturale[3], alla lunghezza dell'opera andrà aggiunta una parte di barriera appoggiata sui muri andatori o su appositi cordoli costruiti ad hoc, come mostrato nelle figure che seguono, oltre alle barriere di approccio all'inizio e di continuità all'uscita dell'opera, definite nell'articolo 6 sopra riportato

USO A PROTEZIONE DEI BORDI PONTE (O MURI ESTERNI)

Disposizione degli elementi

Per comprendere le azioni necessarie all'installazione occorre riferirsi alla figura 2 dove sono individuate le parti del ponte o viadotto che devono ricevere la protezione con la barriera in cemento armato per Bordo Ponte a profilo New Jersey con corrimano costituito da profilati in acciaio di, classe H4b e le sue integrazioni terminali; la vista è dall'esterno della strada e nell'esempio schematico il ponte è ad una sola campata (i muri di sottoscarpa saranno trattati allo stesso modo.

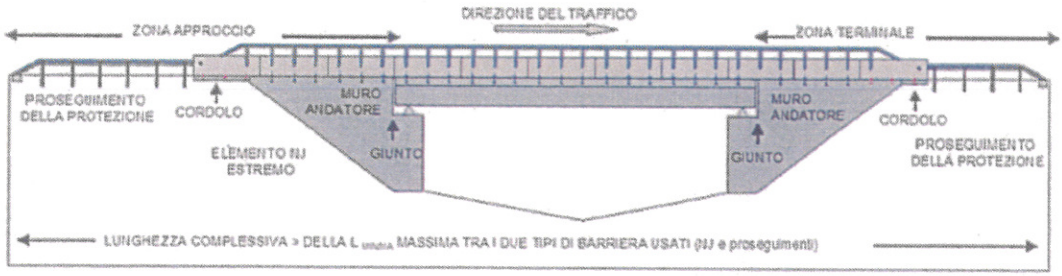
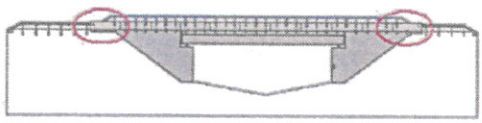


Figura 2 – Le parti coinvolte nella protezione dell'opera d'arte: zone di approccio e terminale composte da terreno, cordolo 50x50cm, sommità del muro andatore; ponte vero e proprio tra i due giunti: L'altro lato del ponte è simmetrico a questo nel caso di doppio senso di circolazione,oppure e uguale nel caso di carreggiata monodirezionale.



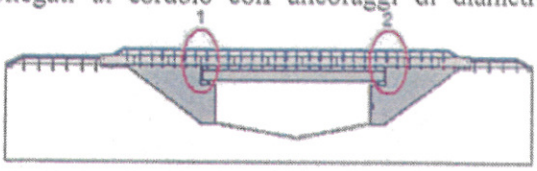
Occorre in primo luogo valutare il numero di elementi da approvvigionare considerando che sono lunghi ciascuno 5,98 ml, che diventano 6,00–6,02 ml se si tiene conto dei necessari spazi tra due elementi contigui e che almeno 3 vanno posti in approccio al ponte ed almeno 2 a suo termine, in relazione

[3] La decisione finale spetta, come sempre, al progettista della sistemazione su strada.

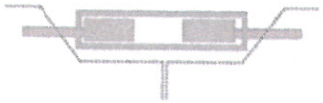
Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

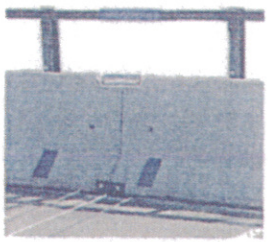
all'altezza dell'opera ed a come sono realizzate le sue due "spalle". Normalmente sono presenti i muri andatori così come rappresentati nello schema di figura 2, ma qualora non fossero presenti o avessero lunghezza insufficiente a sostenere i 3 elementi da 6 metri, essi possono essere integrati con un cordolo 50x50 cm di sezione armato con 4Φ12 longitudinali e staffe Φ8 ogni30 cm della lunghezza necessaria.

Il primo elemento di barriera e l'ultimo saranno collegati al cordolo con ancoraggi di diametro maggiorato Φ24mm indicati in rosso nella figura 3 soprastante, essendo dei punti singolari che fanno parte degli approcci e dei terminali costituiti ai sensi dell'art. 6 sopra riportato il completamento della protezione insieme con la barriera di classe H3 che si vorrà impiegare per completare la lunghezza minima ove necessaria. Anche se il ponte è abbastanza lungo (maggiore di 50 metri) potrà essere conveniente trattare gli approcci ed i terminali in modo analogo. Comunque la decisione spetterà al progettista della sistemazione su strada.



Occorre porre attenzione alla sistemazione degli elementi di barriera sui giunti di dilatazione del ponte; di norma il giunto n°1 del ponte dovrebbe coincidere con il giunto dell'elemento di barriera, senza che nulla venga fatto per interrompere il mancorrente metallico, che potrà dilatarsi insieme con il ponte per luci libere di campata fino a 35-40 metri. Per luci maggiori potrà essere utilizzato un manicotto ricoprente un tratto di mancorrente di lunghezza sufficiente a permettere il movimento di dilatazione necessario. Anche la barra rullata dovrà poter scorrere con apposito dispositivo di resistenza a trazione equivalente a quello della barra stessa, analogo a quello riportato nello schema a lato.





Nella zona del secondo giunto (2) potrà capitare che il giunto dell'elemento non coincida con quello dell'opera (questo può anche capitare in qualcuno dei giunti intermedi, se presenti). In questo caso sarà ammessa la sovrapposizione di parte dell'elemento prefabbricato sul cordolo della campata successiva: Inoltre sempre per opere sino a 35-40 metri di luce per ogni campata, è ammessa l'omissione di un ancoraggio verticale su uno dei lati dell'elemento in calcestruzzo (due in alcuni casi, se l'ancoraggio centrale dell'elemento a cavallo del giunto dell'opera interferisce con il bordo del giunto stesso) per permettere i movimenti del giunto o per evitare che uno dei tiranti venga a cadere nella zona del giunto. Nel caso di installazione in prossimità del giunto di dilatazione del viadotto fino a 6 cm, gli elementi possono essere montati a cavallo di detti giunti senza alcun particolare accorgimento.

ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE PREESISTENTI E PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

A ponte nuovo l'eliminazione delle barriere non è naturalmente necessaria.

Anche la preparazione del cordolo è più agevole; oltre ad una accurata pulizia, è necessario solo posizionare gli elementi secondo le sequenze indicate nel punto precedente e poi procedere con gli ancoraggi, cos' come descritto in seguito per il ponte esistente.

Se invece si opera su di una struttura già in uso, occorre eliminare le barriere esistenti secondo la sequenza mostrata nella figura che segue:

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

Figura 3 - Fasi di montaggio a cantiere protetto di esecuzione del montaggio

protetti dagli elementi montati, si elimina la barriera tagliando anche i paletti al piede e rasando il taglio per ottenere una superficie piatta.
Si deve tener poi conto di eventuali dislivelli puntuali che ne comprometterebbero l'allineamento in altezza e che potranno localmente essere compensati o con mattonelle spessoranti di dimensioni contenute (indicativamente 10x10 cm. di altezza 1-1,5 cm.) oppure con piccoli riporti di conguaglio in malta reoplastica a ritiro compensato, premiscelata.
A volte è consigliabile, per cordoli vecchi molto degradati in superficie, una scarificazione continua di almeno 5/6 cm. ed un rifacimento con un piccolo getto sempre della stessa malta antiritiro di cui sopra, con o senza ferri di ripresa, secondo le condizioni esistenti; questo permette anche di dare una migliore linearità al filo cordolo interno.

VERIFICA DELLE FORNITURE

Prima del montaggio dovranno essere verificata l'idoneità della fornitura segnatamente per ciò che riguarda le caratteristiche del calcestruzzo (classe di resistenza C35/45 e esposizioni XC4 e XD3) e la lunghezza delle barre rullate fuoriuscenti dal getto del calcestruzzo, in modo che sia assicurata una adeguate avvitatura dei manicotti di continuità tra gli elementi (vedi dettaglio che segue), tale da garantire la continuità strutturale della barra longitudinale.
Il corrimano in acciaio è realizzato con acciaio S275JR, mentre il kit di collegamento al piede dovrà essere realizzato in acciaio S235JR, il tutto zincato a caldo.
Le barre di armatura di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450C dovranno rispondere ai requisiti riportati al paragrafo 11.3.2.1 delle Norme Tecniche del D.M. 14.1.2008.
In caso che le dichiarazioni fossero emesse da altri produttori, la Direzione Lavori e/o l'acquirente, dovranno verificare che il produttore sia autorizzato alle forniture da parte del proprietario del report del crash test (Il nome e/o la ragione sociale del proprietario del crash test è indicata sulla copertina del report).

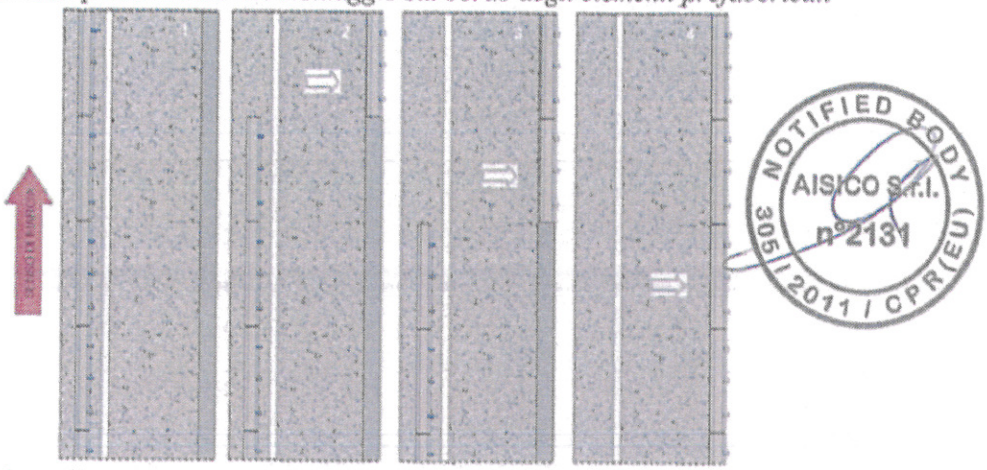
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

POSA IN OPERA DEGLI ELEMENTI

Essendo la camera di espansione presente al piede del manufatto prefabbricato, non è necessario praticarla sul cordolo.

Figura schema planimetrico del montaggio sul bordo degli elementi prefabbricati



Si deve allora procedere allo spostamento degli elementi dalla posizione provvisoria a quella definitiva, secondo le indicazioni delle posizioni specificate in precedenza e secondo la sequenza di sicurezza indicata in figura che segue, che prevede la traslazione laterale degli elementi, partendo dal più avanzato della fila di protezione provvisoria fino all'ultimo
Gli elementi andranno traslati dalla fila al bordo della strada (cordolo, muro andatore ed opera vera e propria) con una gru che indietreggia nello spazio destinato al cantiere, senza interferire con il traffico.

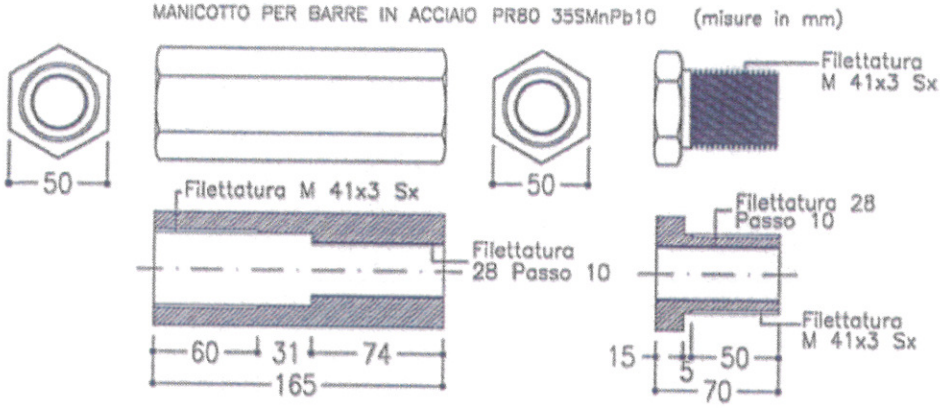
Naturalmente si dovrà curare l'allineamento degli elementi da montare:

- tracciando preventivamente una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
- scaricando (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionando secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da sollecitarli nel modo previsto.
- allineando i medesimi in modo da avvicinare le superfici maschio – femmina dei bordi verticali adiacenti e le barre rullate;
- montare i montanti del corrimano nelle boccole dietro al manufatto, tenendo ben presente che detti montanti sono destri o sinistri in relazione al senso di marcia;
- collegando con attenzione e precisione le barre rullate con gli appositi manicotti a filettatura controrotante. Le parti avvitate alla barra longitudinale dovranno sempre essere di almeno 6 cm per parte.

Il modo di procedere sarà il seguente: il manicotto di giunzione , composto da due elementi avvitati uno all'interno dell'altro (A dentro a B) sarà avvitato preventivamente sulla parte di barra rullata che sporge dall'elemento prefabbricato in cemento armato. Non è importante farlo in un lato specifico , ma è preferibile che si faccia sempre dallo stesso lato, in modo che ci sia un manicotto A+B per ogni elemento. Una volta accostati due elementi adiacenti si presenteranno come in figura; si segnerà quindi sulla barra

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

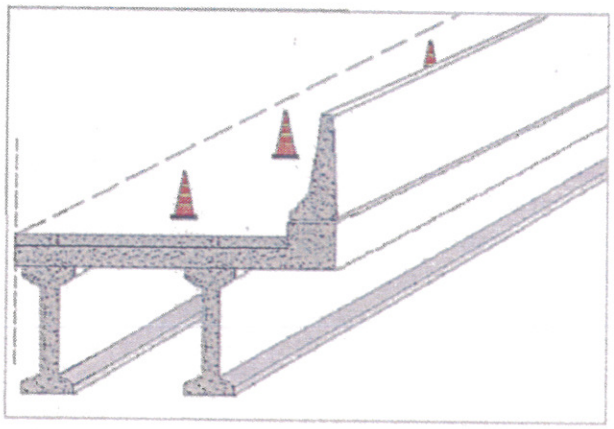
libera la lunghezza di 6 cm dalla sua fine e si farà avanzare il manicotto B, avvitandolo su detta barra in modo che superi il segno di cui sopra.

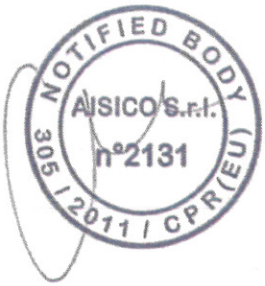


Successivamente si farà avanzare la parte A avvitandola in B (essa contemporaneamente è avvitata sulla barra).

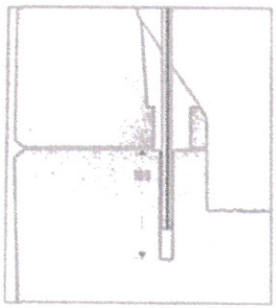
Il collegamento sarà perfetto se A entra quasi completamente in B: uno o due centimetri di fuoriuscita sono però tollerabili, perché la sua filettatura è più potente con B piuttosto che con la barra rullata.

Al termine della posa sul cordolo si avrà la condizione seguente, con montanti posteriori già premontati, con il cantiere protetto dai solo coni:





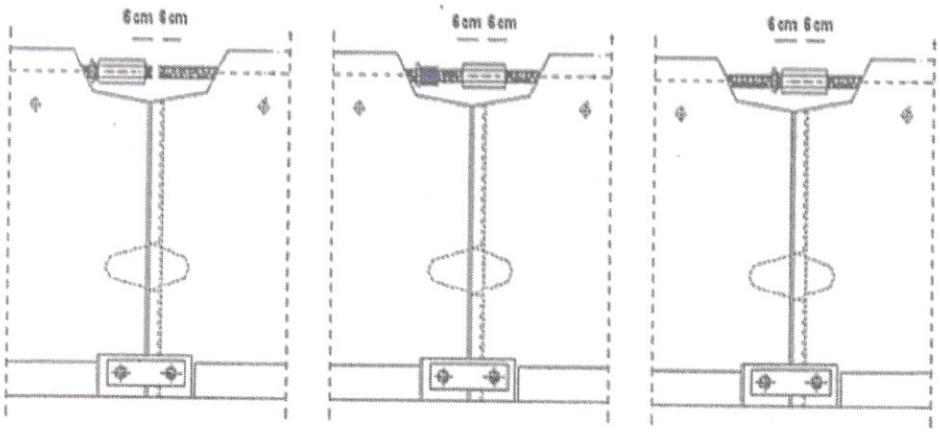
Quando le posizioni sono definitive e gli elementi sono collegati (ma non serrati) tra loro si eseguirà il montaggio del corrimano longitudinale in tutte le sue parti, lasciando *lenti* tutti i bulloni. Si provvederà ad eseguire i fori con carotatrici ed irruvidire il foro interno, o con foretti o punte di trapano di diam. 28 mm per una profondità di 260 mm da filo cordolo, se il foro risulta leggermente obliquo, per problemi di ferri di armatura, il funzionamento dell'ancoraggio va bene comunque. Il tassello di ancoraggio deve essere montato il più possibile contro la barriera.



Dopo la pulizia del foro, togliendo acqua e polvere, si colerà nel foro una resina poliestere bicomponente (tipo Inghisol) "resina colata", se si usa la resina poliestere bicomponente ad iniezione il foro può essere inferiore sino a diam. 24 mm., ma comunque deve rispettare le prescrizioni del produttore della resina poliestere bicomponente.

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

L'applicazione della resina deve essere eseguita secondo le specifiche istruzioni di uso del prodotto. È in ogni caso necessario assicurare la completa omogeneità del prodotto e la penetrazione dello stesso fino al fondo del foro di inserimento della barra.
Nel caso di temperature minori di 15°C si consiglia di scaldare il componente A, possibilmente a bagnomaria, portando ad una temperatura di circa 40 °C.



Ottenuta la resina bi componente fluida, questa va colata nei fori del cordolo per una altezza pari a circa i ¾ della profondità del foro, dove sarà inserita la barra filettata M20x400 in acciaio 8.8 zincata a caldo.
Eventuali eccessi non rappresentano un problema e tenderanno a fuoriuscire con l'installazione della barra filettata.
Dopo avere colato la resina bisogna inserire immediatamente la barra filettata, precedentemente preparata, avendo cura di spingerla fino a fondo foro. È da tenere presente che a temperature maggiori di 30 °C la resina ha tempi di indurimento molto bassi (fino a 5 minuti).
Ad avvenuto indurimento della resina (i tempi possono variare a seconda della temperatura presente sull'opera) si monterà la piastra, e un dado autobloccante.
Non si eseguirà il foro nei punti previsti presso i giunti (se presenti).
Negli elementi terminali, se presenti, i fori dovranno essere di diametro tale da permettere l'inserimento degli ancoraggi maggiorati.
Il corretto ancoraggio della barriera al cordolo di calcestruzzo deve essere garantito mediante almeno una prova preliminare di pull out per ogni tratta da installare, testando il tirafondo con un carico di trazione assiale pari a 100 kN o secondo le indicazione della Direzione Lavori. Questo test è per la valutazione del cordolo (particolarmente per cordoli esistenti) ed una verifica dell'ancoraggio della resina.
In questa fase occorrerà lasciare ancora una indicazione di cantiere in atto, almeno come indicato in figura, con coni di segnalamento.
Fare attenzione che alle estremità del lavoro finito devono essere montati dei terminali di mancorrente curvi e sagomati, imbullonati nella parte superiore del muretto (vedi foto che segue).
Eseguire il serraggio definitivo e verifica con chiave dinamometrica di tutti i bulloni e ancoraggi facendo attenzione che tutta la bulloneria del corrimano e del kit di collegamento al piede deve essere tensionata con chiave dinamometrica a 90 Nm, mentre l'ancoraggio del piede deve essere tensionato con una chiave dinamometrica a 180 Nm con un dado autobloccante sempre zincato a caldo.
Pulizia da eventuali i residui di imballaggio o altro.
Non serrare la bulloneria prima di aver posizionato tutto il sistema barriera-corrimano.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza R. Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

INSTALLAZIONE CORRIMANO IN ACCIAIO

I montanti del corrimano in acciaio saranno bullonati alle boccole presenti nel corpo in calcestruzzo della barriera.
I montanti in acciaio del corrimano sono predisposti con foratura, con fori asolati, a distanza prestabilita.
Siccome la struttura barriera-corrimano è una struttura rigida, potrebbe accadere che, a causa di difficoltà riscontrate sul cantiere di posa dovute a un non perfetto allineamento dei giunti del ponte, curve, avvallamenti, dossi, non perfetto livellamento del cordolo di fondazione, ecc. ecc., le forature presenti sui paletti del corrimano e del tubolare non corrispondano più alle predisposizioni nel corpo in calcestruzzo della barriera, e fra i vari elementi.
Qualora accadano tali circostanze, le stesse non saranno considerate oggetto di contestazione.
Per ovviare a tale problema, occorrerà allargare i fori sulle strutture in acciaio con appositi cannelli per fiamma ossidrica, o qualora la distanza sia superiore a 1 cm, occorrerà forare il manufatto in calcestruzzo con apposito trapano, ed inserire le nuove boccole alle giuste distanze. Le boccole occorrenti dovranno essere richieste al fornitore, e saranno computate con prezzo a parte.
Sempre per lo stesso motivo, occorrerà adeguare la foratura anche del tubolare in acciaio.
Tutta la bulloneria del corrimano in acciaio andrà tensionata con chiave dinamometrica a 90 Nm.

INSTALLAZIONE APPROCCI E TERMINALI DI PROSECUZIONE

Andranno a questo punto installate le due barriere in approccio ed in prosecuzione ai manufatti New Jersey secondo la Classe indicata.
La lunghezza complessiva di queste tre parti, approccio, manufatto, fine consegue come si è detto dal dato:
- Lunghezza massima tra quelle di prova L_M delle due barriere in montaggio (metallica e New Jersey per il qual la lunghezza minima da usare sarebbe 84m) a cui detrarre la lunghezza del manufatto M coi muri andatori L_A da attrezzare sempre con barriere New Jersey; il risultato è la lunghezza minima della somma dell'approccio A più quella della fine F in cui F è 1/3 di A

$$L_M - (M+L_A) = A+F$$

La protezione quindi risulterà lunga L_M suddivisa nel modo indicato. in modo da montarne i 2/3 in approccio ed il terzo restante come terminali.
Ricordare che va effettuato un sicuro collegamento tra le barriere di approccio e terminali con gli elementi prefabbricati del bordo ponte in modo che la resistenza di detto collegamento sia analoga a quella offerta dalla barriera più debole.
Naturalmente, se la morfologia dei luoghi lo richiede nulla osta a effettuare una delle seguenti alternative:
1. proseguire le protezioni con la barriera da bordo ponte poggiata su cordolo;
2. allungare quanto si vuole gli approcci ed i terminali con barriere metalliche
3. eseguire i terminali con barriere New Jersey da bordo laterale, con le lunghezze prescritte o allungarli secondo la morfologia dei luoghi, come al punto 2

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

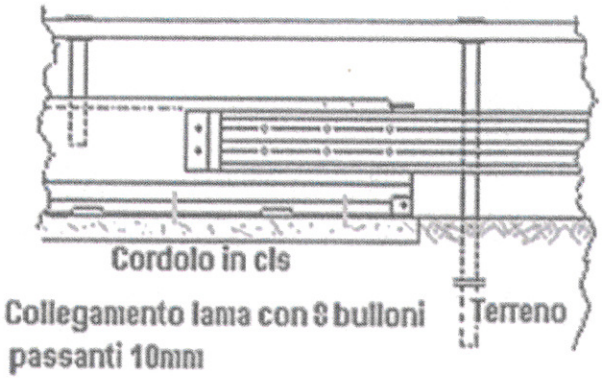


Figura 4 - Collegamento New Jersey - barriera terminale H3 o H2

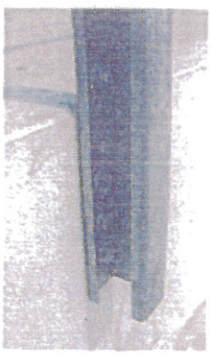
Questo collegamento, da verificare secondo la morfologia del luogo da parte del progettista della sistemazione su strada, andrà effettuato:

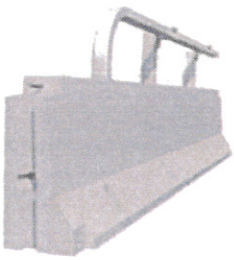
- per la fine della zona di approccio, preferibilmente attraverso l'inbullonamento della lama (nastro) principale costituente la barriera metallica[4] da sovrapporre alla parete verticale del manufatto in cemento opportunamente forato in almeno 3 punti a distanza mutua di almeno 20cm. con opportuni bulloni 8.8 Ø 16 con dadi posteriori al manufatto e piastrine antisfilamento anteriori e posteriori;
- per l'inizio della zona terminale, preferibilmente arretrando la barriera metallica in modo che sia "protetta" dal profilo del manufatto e non siano presenti sue parti metalliche sporgenti da quest'ultimo.

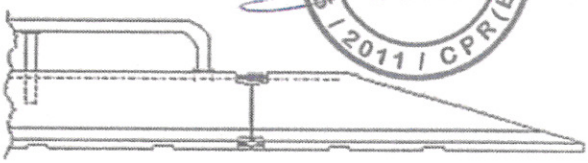
Non è ritenuto necessario un collegamento tra le due barriere, sarà solo necessario cominciare con il primo paletto della barriera metallica molto vicino al muretto New Jersey, in modo che sia inseribile la "*manina*" terminale della barriera metallica prescelta, senza che sporga, come si è detto dal profilo del muretto.

Concludendo, se non si usano una delle soluzioni sopra indicate, va eseguito il terminale semplice riportato in figura; la lunghezza complessiva della protezione, in questo caso, dovrà essere di 84 metri.

Il mancorrente va comunque riportato al muretto come mostrato







NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

[4] Nel caso del suo uso; usando barriere New Jersey il collegamento va attuato tramite la barra rullata e la continuità è assicurata.

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977

VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DELLA INSTALLAZIONE

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controllerà, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, i seguenti aspetti:

1. allineamento longitudinale ed in altezza degli elementi della barriera.
2. lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dell'andamento planimetrico ed altimetrico del ponte e delle disposizioni progettuali.
3. presenza degli ancoraggi prescritti e serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo prescrizioni.
4. Serraggio dei bulloni del mancorrente
5. controllo che siano rispettate tutte le norme di sicurezza applicabili.

MOVIMENTAZIONE

Particolare attenzione deve essere posta durante la fase di scarico delle barriere dall'autocarro. Possono essere utilizzati due differenti sistemi di movimentazione.
Il primo prevede l'utilizzo di una pinza meccanica tipo "Probst" o similare con apertura e chiusura automatica, che da un lato viene collegata al braccio-gru, e dall'altro permette di agganciare e movimentare in cantiere la barriera.
Il secondo sistema invece prevede il sollevamento con braccio-gru con l'utilizzo di fasce in fibra di nylon o catene agganciate alle estremità della barriera, nei fori predisposti nella parte superiore della stessa.

ISPEZIONI E MANUTENZIONI

La barriera in oggetto non necessita, in condizioni di uso normali, di particolare manutenzione.
A causa di vibrazioni dovute al traffico possono presentarsi allentamenti dei serraggi. Si consiglia, pertanto, in caso di installazione su ponti, di verificare ogni due anni il serraggio dei tasselli di ancoraggio riportando la coppia di serraggio a 180 Nm, e la coppia di serraggio dei bulloni del corrimano e del kit di collegamento a 90 Nm.
Nel caso non sia possibile riportare la coppia di serraggio al valore descritto, si dovrà sostituire l'ancoraggio.

12 settembre 2013

ABESCA EUROPE SRL
Pietro Pavesi

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Sede legale: 39100 BOLZANO – Via Galileo Galilei, 10
Sede Amministrativa: 03040– San Vittore del Lazio (FR) Via Casilina Km 147,700
Tel. +39 0295736539 Fax +39 0295713728
www.abesca.com e-mail: info@abesca.com
C.Fisc. e P.IVA 02442290215 – Cap. Soc. Euro 100.000,00 i.v. – R.E.A. 178977
Sede Operativa: 20066 – Melzo (MI) P.zza Risorgimento, 3

DIREZIONE 6° TRONCO DI CASSINO ATTENUATORI D'URTO – TERMINALI: DOCUMENTAZIONE TECNICA

0011_MI_ASSO-ASPI-50.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

DISPOSITIVO DI SICUREZZA STRADALE
ATTENUATORE D'URTI PER CUSPIDI E PUNTI SINGOLARI CON LIVELLO DI PRESTAZIONE 50
REDIRETTIVO

Introduzione 3

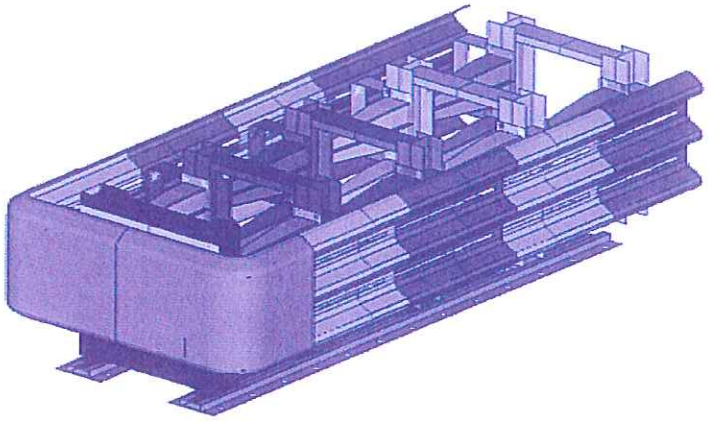
Descrizione della Barriera 3

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 15

Manutenzione del dispositivo 16

autostrade per l'italia
Società per azioni

ASSORBITORE D'URTI CON CRASH BOX
PER CUSPIDI E PUNTI SINGOLARI
LIVELLO DI PRESTAZIONE 50 REDIRETTIVO
MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



Direzione Servizi Tecnici
Pavimentazioni e Barriere di Sicurezza

30 Settembre 2013

Pagina	2/21	*Visto del progettista*
Nome file	CE_ASSO-ASPI-50-01_MdU_rev1	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	212/2131/CPD/2012_rev1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

Introduzione

La Società *"Autostrade per l'Italia"* S.p.A., ha messo a punto un dispositivo di sicurezza stradale attenuatore d'urti, composto da n°4 file di assorbitori di energia "Crash Box", per cuspidi e punti singolari con livello di prestazione 50 (redirettivo), progettato per ottenere una decelerazione graduale e controllata per i veicoli leggeri e medio-leggeri urtanti.

Codice Identificativo della Barriera :

Il codice identificativo del dispositivo in oggetto è: **ASSO-ASPI-50-01**

Descrizione della Barriera

Il dispositivo assemblato è riportato nelle Figg.1-a, 1-b e 1-c e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

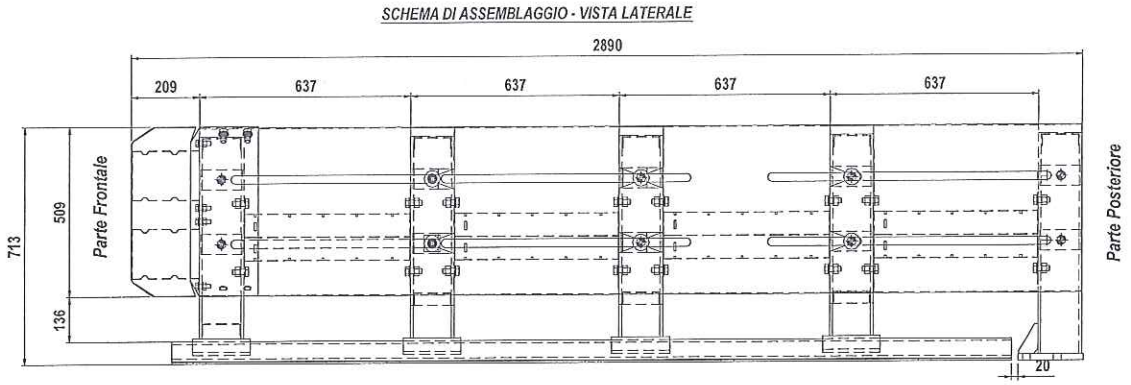


Fig.1-a

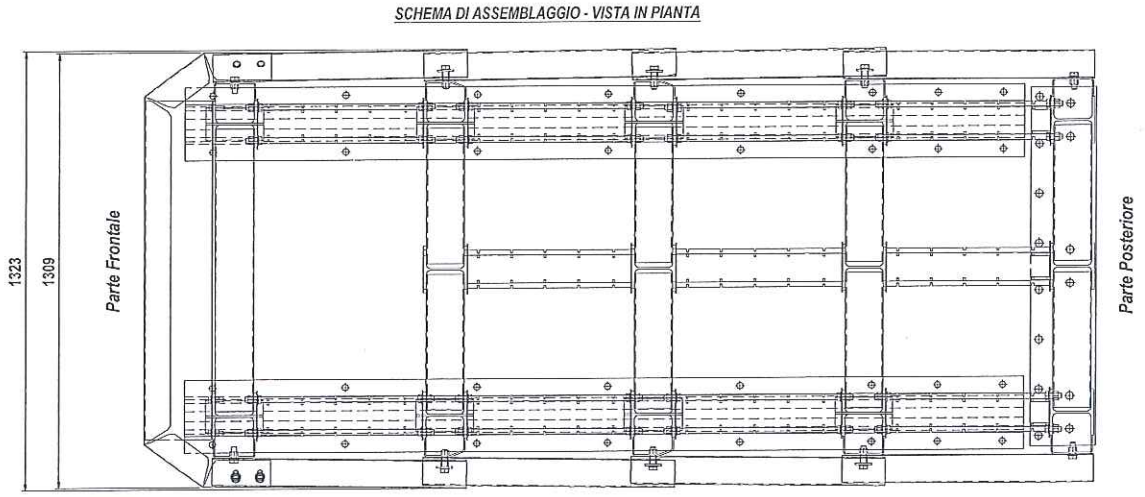


Fig.1-b

SCHEMA DI ASSEMBLAGGIO - VISTA IN 3D

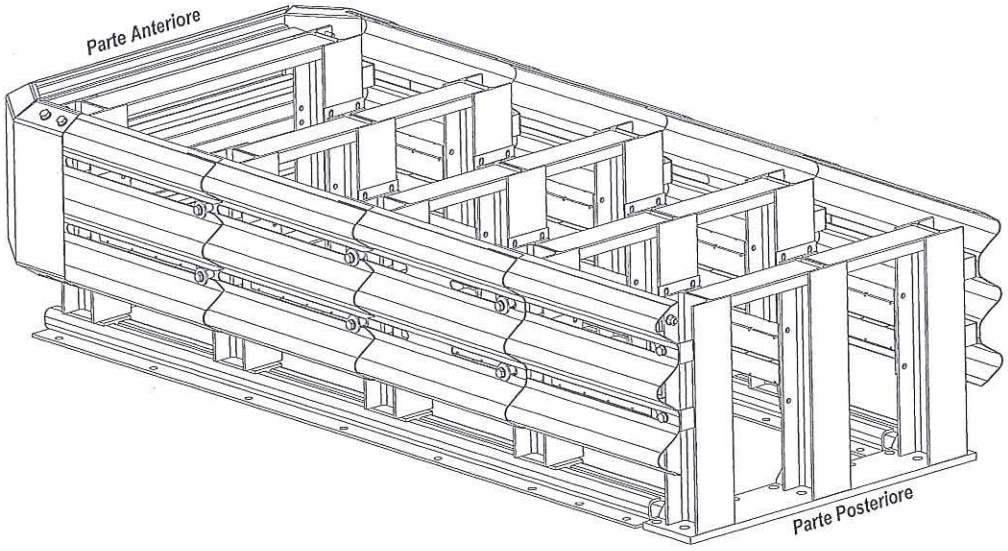


Fig.1-c

Il dispositivo attenuatore d'urto si compone di una serie di "Crash Box" (n°11 in totale) in acciaio, fissati nelle loro due estremità ai montanti in acciaio HEA 140. Le quattro prime file di montanti appoggiano, grazie a delle slitte saldate alla base, su dei binari in acciaio fissati sul piano di appoggio tramite ancoraggi chimici. Le quattro prime file di "Crash Box" possono quindi scorrere in senso longitudinale.

Le travi HEA 140 sono collegate in testa e alla base con dei distanziatori con profilo a "U" saldati sulle flange delle travi. Come precedentemente detto, alla base dei montanti vengono saldate delle slitte (o pattini) in acciaio che appoggiano sui binari in acciaio (due in totale). Lo scorrimento è garantito dalla parte inferiore del pattino che andrà a strisciare sulla parte superiore interna del binario.

L'ultima fila è composta da tre travi HEA 140 saldate su un'unica piastra in acciaio. Quest'ultima viene fissata sul piano di appoggio mediante ancoraggi chimici. L'ultima fila non subisce ne deformazioni, ne spostamenti, grazie alla sua rigidezza e al suo incastro al suolo.

La parte anteriore è protetta da una "lastra di chiusura" fissata alle due lame laterali. Sulle travi frontali vengono fissate due lamiere a "Omega" che permette l'assorbimento dell'urto frontale.

Lateralmente vengono fissate sui pali HEA le lame a tripla onda. Possono scorrere longitudinalmente grazie alle diverse asole create all'interno delle lame. L'unica lama che non può scorrere è l'ultima poiché fissata ai montanti saldati sulla piastra.

Per l'attenuatore gli elementi longitudinali principali, da un punto di vista strutturale, sono le due lame laterali da 3,00 mm di spessore ed i "Crash Box" con spessori decrescenti nel senso dell'urto. Le lame sono poste ad un'altezza massima di 713,00 mm dal piano di rotolamento e, tramite specifici distanziatori, sono collegate ai montanti HEA 140 posti ad interasse 637,00 mm. L'ultima fila dei "Crash box" (tre in totale) hanno uno spessore di 1,00 mm, mentre tutti gli altri (otto in totale) hanno uno spessore di 0,80 mm.

ELEMENTI PRINCIPALI ASSORBITORI

Il componente innovativo che si distingue dai classici assorbitori d'urto è il **"Crash Box"** (Fig.2). Sarà essenzialmente questo elemento che assorbirà la maggior parte dell'energia del veicolo in caso di urto frontale.

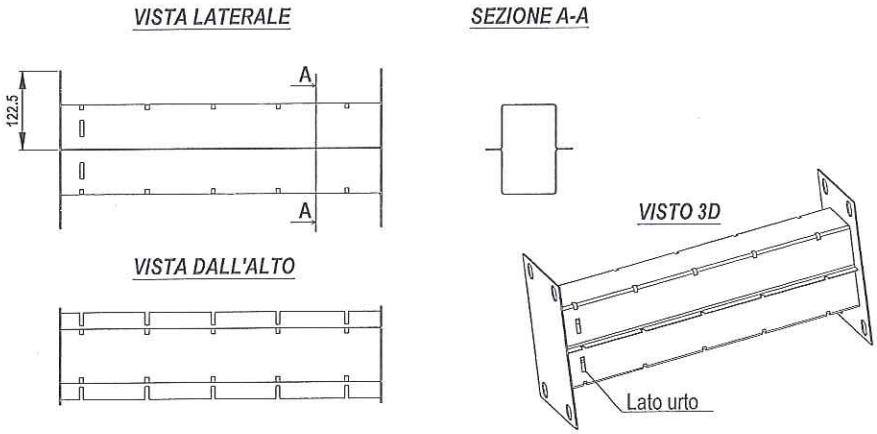


Fig.2

Il crash box è composto da due lamierine piegate e successivamente saldate una all'altra mediante "punti" di saldatura che evita in questo modo l'ondulamento della lamiera sottile. Dopodiché il paralelepipedo sarà anch'esso saldato nelle sue due estremità a due piastrine di spessore 2,00 mm che permetterà, poi, il suo fissaggio al montante tramite le quattro asole.

Le lamierine sono preventivamente tagliate per avere delle asole nel crash box, il che permetterà di guidare lo schiacciamento lungo l'asse longitudinale. Nel lato anteriore "lato urto" sono presenti quattro asole più larghe che offrono un ulteriore via preferenziale alla deformazione della base del crash box nella direzione di urto.

Le tre prime file di "Crash Box" hanno uno spessore 0,80 mm; invece l'ultima fila (quella che assorbe l'energia maggiore) ha uno spessore di 1,00mm (Fig.3). La variazione degli spessori è stata scelta in modo da avere diverse fasi di assorbimento dell'energia. Si rimanda al capitolo "Comportamento previsto del dispositivo sotto urto" per avere ulteriori informazioni più dettagliate.

Disposizione dei "Crash Boxes"

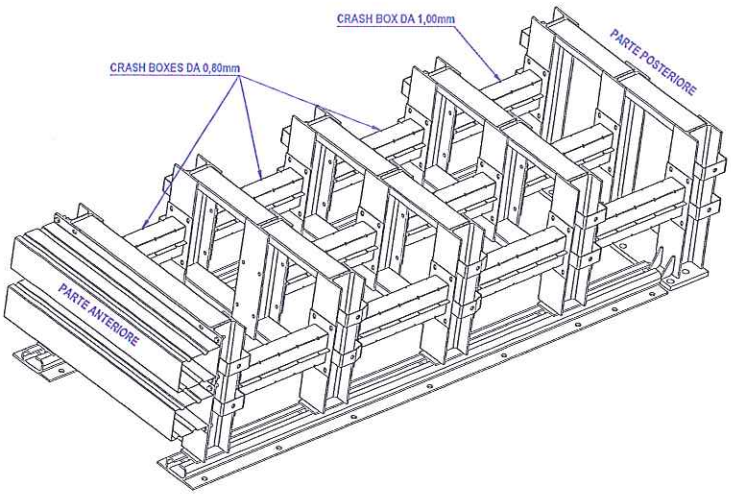


Fig.3

Gli altri elementi che hanno la funzione di assorbire l'impatto sono le due lastre a profilo "omega" (Fig.4) sulle quali viene contrapposta la piastra anteriore (Fig.5).

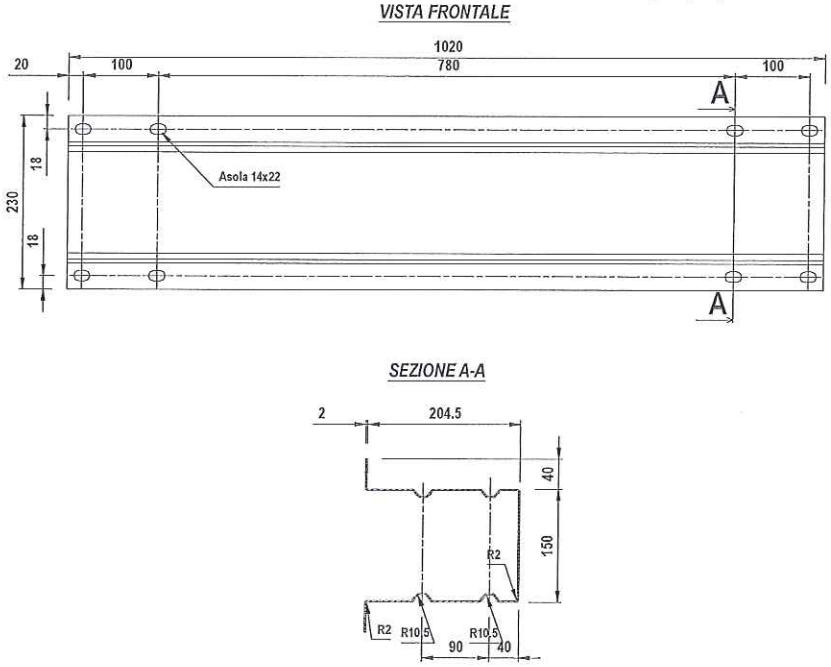


Fig.4

Il profilo "Omega" (Fig.4) accoglie la fase iniziale dell'urto schiacciandosi in maniera uniforme e lineare durante l'impatto. Anche in questo caso il profilo è stato corredato da quattro incavi per creare una via preferenziale alla deformazione. Sono presenti quattro asole 14x22 mm che permettono il fissaggio al palo HEA 140 tramite quattro viti M12x40.

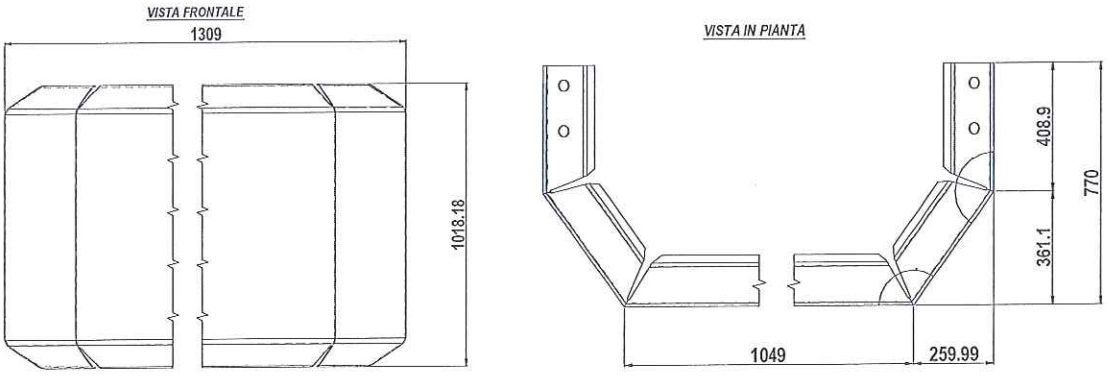
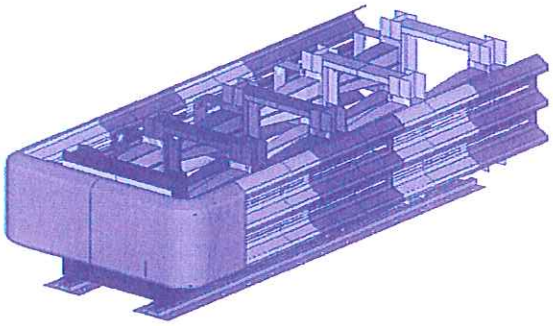


Fig.5

La piastra anteriore (Fig.5), di spessore 2,00 mm, ha il compito di ricevere e distribuire l'impatto frontale nella maniera più uniforme possibile sull'intero dispositivo. La sua forma a "semi cerchio" permette di fissarla direttamente sulle lame a tripla onda. In questo modo garantisce la traslazione delle lame longitudinalmente, lo schiacciamento dei due profili precedentemente descritti e infine l'assorbimento generale d'energia dell'oggetto tramite i "Crash Boxes".



ELEMENTI VERTICALI ATTENUATORE

Ogni "fila" (Fig.6) è composta in questo modo:

- La prima fila comprende due montanti HEA 140 alti 605,00 mm;
- La seconda, terza e quarta fila comprendono tre montanti HEA 140 alti 605,00 mm;
- L'ultima fila su piastra comprende tre montanti HEA 140 alti 662,00 mm.

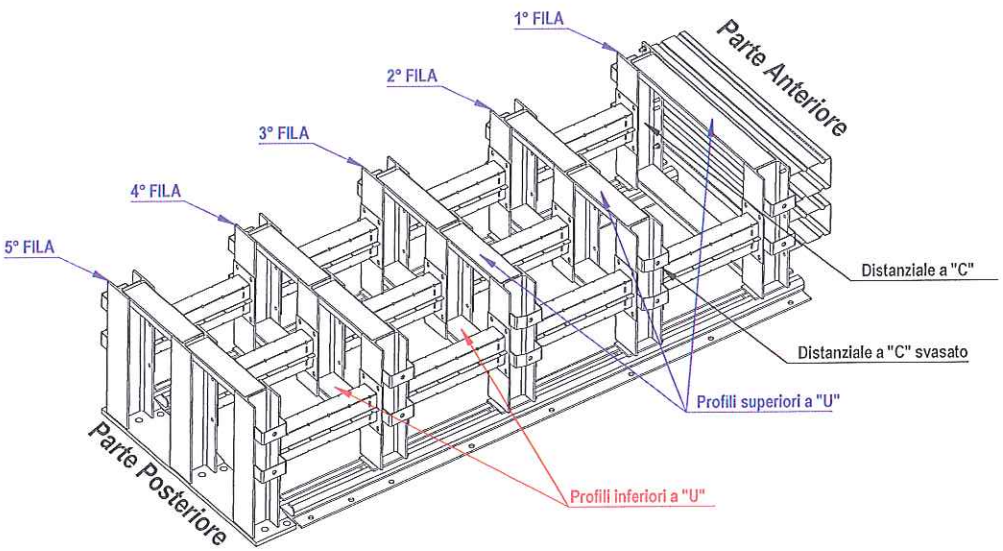


Fig.6

Su ognuno di questi montanti vengono fissati i "Crash Box" tramite viti M12x35.
I montanti sono collegati lateralmente in testa e alla base con dei profili a "U" 115x35x3 mm, saldati sulle flange interne delle travi. Questi elementi permettono la traslazione uniforme e simmetrica dei montanti in caso di urto frontale. Invece in caso di urto laterale questi elementi irrigidiscono il dispositivo e mantengono verticali i montanti..

Sulle flange esterne delle travi vengono saldati due tipi di "distanziali":

- Sulla 1°, 4° e 5° fila sono saldati due distanziali a "C" semplici (Fig.7)
- Sulla 2° e 3° fila sono saldati due distanziali a "C" svasati (Fig.8).

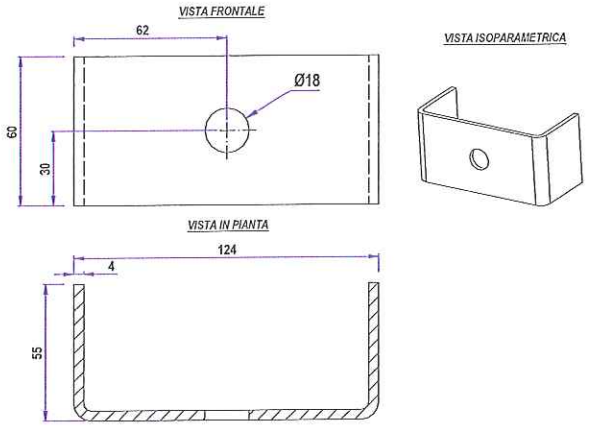


Fig.7

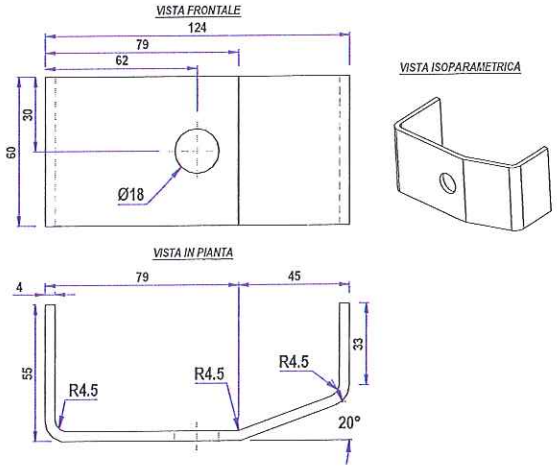


Fig.8

I distanziali collegano il montante HEA alla lama a tripla onda. Durante l'urto frontale, questi servono a trasferire il movimento di traslazione della lama al montante. Invece, durante l'urto laterale, questi assorbiranno una piccola parte dell'energia del veicolo.

Alcuni distanziali sono stati "svasati" per evitare alla lama, presente sul montante successivo, di incastrarsi durante il loro scorrimento. Si prega di fare riferimento al paragrafo sugli elementi longitudinali per ulteriori spiegazioni sulla traslazione delle lame.

ELEMENTI LONGITUDINALI ATTENUATORE

Sulla base dei montanti delle quattro prime file viene saldata una slitta (o pattino) (Fig.9) in acciaio che permette lo scorrimento dei montanti all'interno del binario (Fig.10).

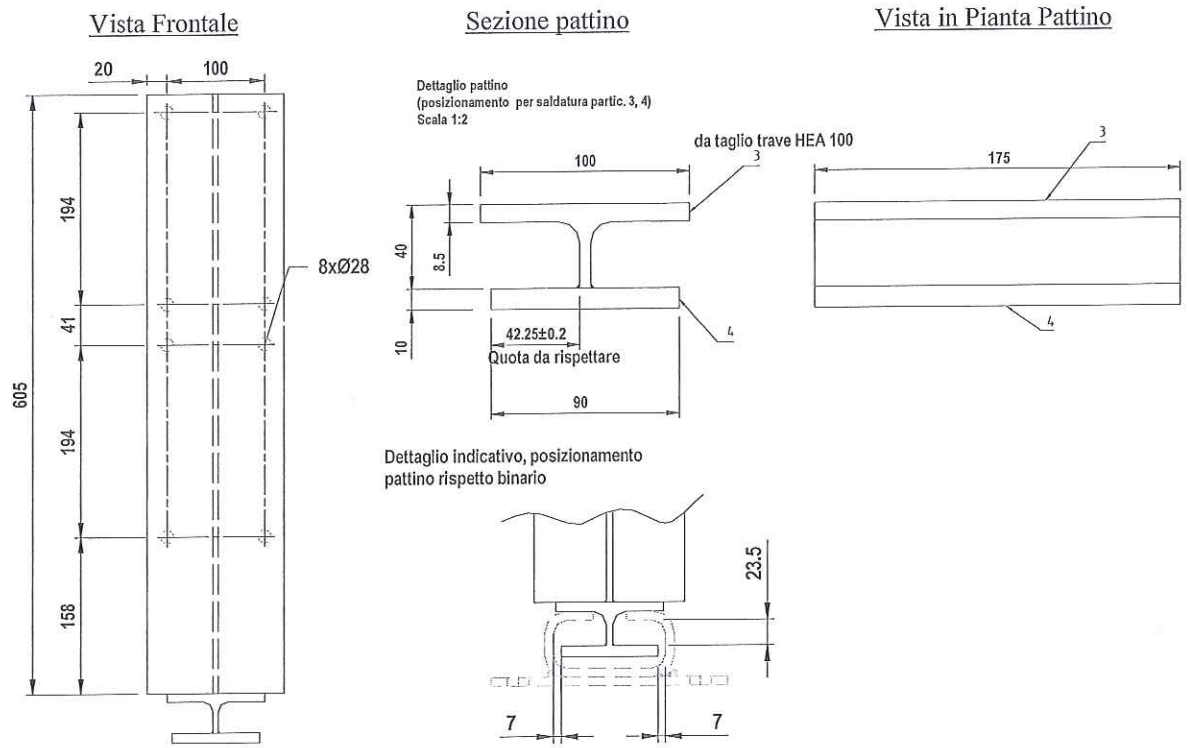


Fig.9

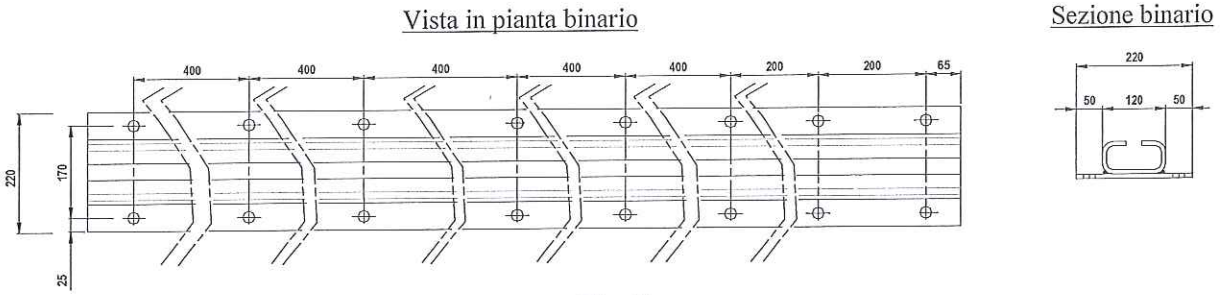


Fig.10

Quando avviene l'urto frontale, il pattino avrà tendenza ad alzarsi e sarà quindi la superficie superiore del piatto da 10,00 mm a mettersi in contatto con l'interno del binario. L'attrito creato, di piccola entità, garantisce lo scorrimento del pattino lungo il binario per tutta la sua lunghezza di progetto.

Il binario è composto da due elementi distinti: l'elemento superiore è un tubo rettangolare 130x60x8; l'elemento inferiore è una piastra larga 220,00 mm e spessa 8,00 mm. i due elementi sono accoppiati mediante saldatura. Il fissaggio al piano di appoggio avviene tramite asole Ø20 mm e tirafondi M16 x 225 mm. La profondità minima di ancoraggio è di 180,00 mm ed il prodotto utilizzato è una resina chimica epossidica bicomponente.

Sulla base dell'ultima fila di montanti viene, invece, saldata una piastra di spessore maggiore (20,00 mm), di lunghezza 1080,00 mm e di larghezza 200,00 mm. L'ultima fila ha un ruolo fondamentale in quanto deve contenere l'intero dispositivo durante l'urto. In effetti, per poter posizionare l'attenuatore in punti particolari (coma ad esempio davanti ad ostacoli fissi), non deve assolutamente spostarsi indietro durante l'urto. In pratica, i tre montanti , essendo statici, riprendono tutta l'energia del dispositivo durante l'impatto. L'energia, ovvero l'impatto sui montanti non è di tipo "shock" e cioè breve ma piuttosto graduale (fenomeno dovuto alla decelerazione progressiva del veicolo man mano che si schiacciano i "Crash Box").
L'elemento deve, quindi, avere una certa rigidezza ed una buona tenuta alla base. Ogni montante è rinforzato alla basa da due fazzoletti di spessore 8,00mm. Sono stati scelti tirafondi più grossi (M22 x 250 mm) disposti su due file. La profondità di posa è sempre pari a 180,00 mm.

La lama a tripla onda viene fissata sui distanziali dei montanti. La forma è quella "tradizionale" e hanno diverse gole al loro interno per permettere lo scorrimento dei montanti HEA e quindi lo schiacciamento completo dei "Crash Box". Ci sono due tipi di lame con orientamenti diversi (Fig.11):

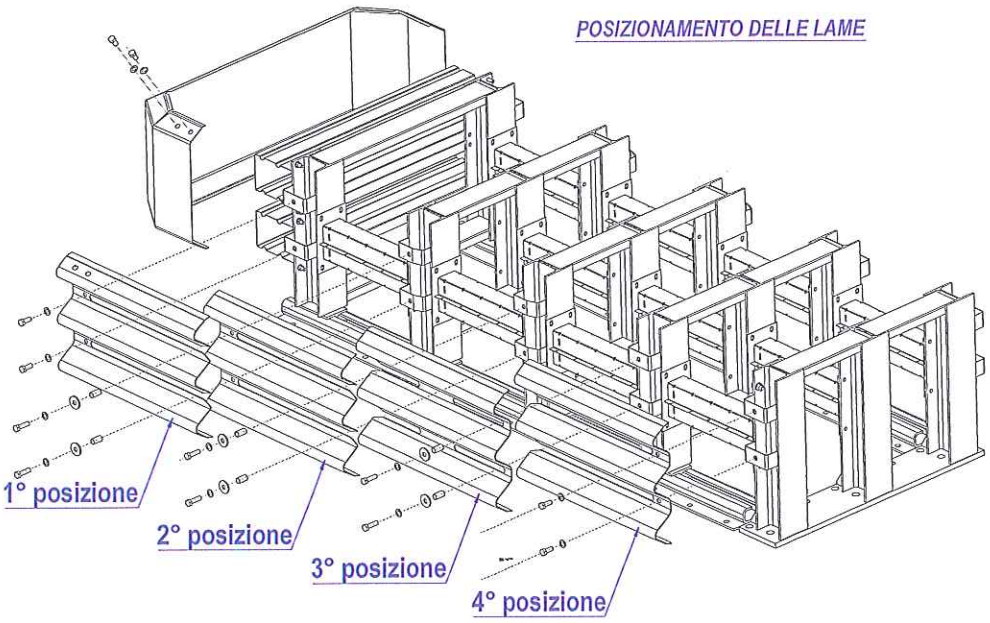


Fig.11

Si prega di fare riferimento al capitolo sulle modalità di installazione per avere ulteriori informazioni sulla posizione delle lame ed il loro orientamento.

In pratica, durante l'urto frontale, lo scorrimento è garantito dai cilindretti fissati sui distanziali dei montanti (Fig.12).

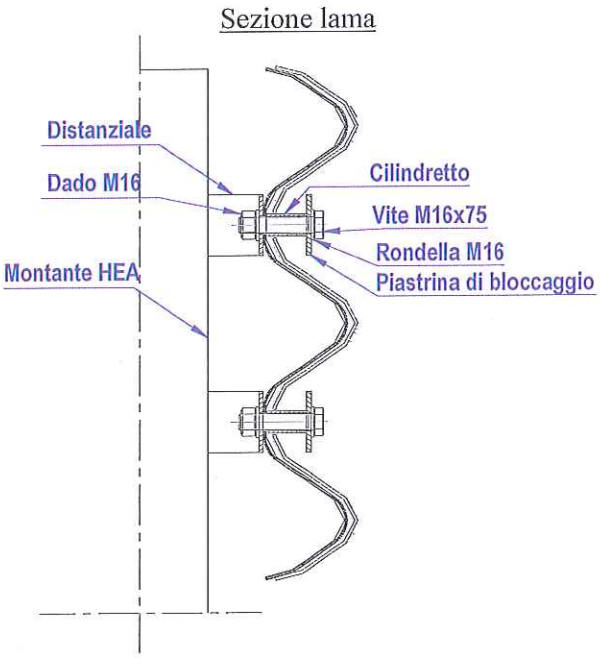


Fig.12

Per garantire la resistenza del cilindretto durante l'urto, è stato scelto un diametro pari a 22,00 mm, con uno spessore di 2,00 mm. All'interno del cilindretto passa la vite esagonale M16x75 che blocca il cilindretto contro il distanziale del montante tramite il dado M16. Notare la piastrina di bloccaggio che evita alla lama di fuoriuscire durante il suo scorrimento. Questo sistema vale per la 2°, 3° e 4° fila di montanti. Per la 1° e la 5° fila, invece, le lame sono fissate direttamente sul montante.

Comportamento del dispositivo – Urto frontale in asse, prova 1.1.50

L'attenuatore d'urto, che viene impattato frontalmente da un veicolo in svio, ha un cinematismo di risposta che prevede due fasi:

- in una prima fase molto breve, i due profili a "Omega" assorbono una prima parte dell'energia del veicolo. Garantiscono anche il buon trasferimento di energia tra la macchina ed il resto del sistema;
- inizia poi una fase di deformazione dei "Crash Box" che si comprimono man mano che i montanti della prima fila vengono spinti dal paraurto della macchina. I montanti si fermano poi quando l'energia della macchina è stata interamente assorbita dal

dispositivo o quando arrivano a fine corsa. Le lame scorrono una sull'altra (simultaneamente ai montanti) grazie alle gole create al loro interno.

Attraverso le due azioni descritte i tempi di risposta all'urto possono essere gestiti in modo da diluire nel tempo e nello spazio la decelerazione fornendo un assorbimento progressivo e calibrato della forza d'urto e quindi delle azioni trasmesse al veicolo ed ai passeggeri.

Come detto precedentemente, la difficoltà principale risiedeva nel fatto di dover conciliare una lunghezza di funzionamento ridotta al valore ASI basso. L'energia sviluppata dalla macchina (nel crash n° 609 è di 90,7 Kj) deve essere totalmente assorbita dal dispositivo in quanto la velocità del veicolo si riduce a zero, mentre nelle prove di barriere tradizionali, spesso, il veicolo esce dall'impatto avendo dissipato solo un 10% della sua velocità iniziale.

Nell'ambito di questo compito tecnico uno scopo del prototipo è quello di realizzare un dispositivo di sicurezza stradale attenuatore di urti che risulti estremamente efficace pur se con ingombro molto ridotto e che dunque presenti una migliorata versatilità di uso in modo tale da trovare spazio in un maggior numero di applicazioni.

Secondo la EN 1317-3 al progettista è inoltre richiesto di stabilire la posizione del lato frontale di un eventuale ostacolo da proteggere; tale linea, interna o esterna al dispositivo, non dovrà essere attraversata né dall'attenuatore d'urto deformato né dal veicolo di prova.
Il progetto dell'attenuatore d'urto in esame prevede di limitare gli spostamenti della parte posteriore grazie all'ultima fila di montanti molto rigida.

In definitiva, il progetto prevede il posizionamento della piastra dell'ultima fila del dispositivo a filo con l'eventuale ostacolo (Fig.13); in questo modo si garantisce anche che il comportamento dell'assorbitore, verificatosi in occasione delle prove di crash, non sia condizionato, nel suo cinematismo di funzionamento, da quanto potrebbe essere collocato posteriormente al dispositivo stesso.

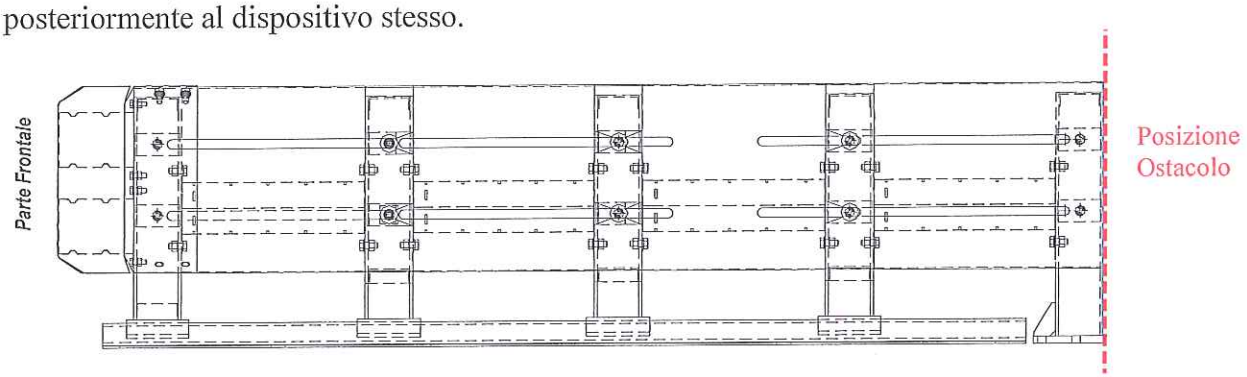


Fig.13

Comportamento del dispositivo – Urto laterale, prova TC 4.2.50

Il reindirizzamento del veicolo è garantito dalle lame a tripla onda. Esse assorbono la maggior parte dell'energia del veicolo prima dello svio. La forza laterale viene poi trasferita ai montanti HEA 140. In questo caso il sistema pattino-binario agisce come incastro e impedisce ai montanti di sdraiarsi.

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi degli attenuatori da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio per i vari componenti di seguito sotto elencati :

- Piastra anteriore di chiusura	Fe 360 (S235 JR)
- Lame Tripla onda	Fe 360 (S235 JR)
- Crash Boxes	Fe 360 (S235 JR)
- Piastrino di bloccaggio	Fe 360 (S235 JR)
- Cilindretto	Fe 360 (S235 JR)
- Montanti HEA 140	Fe 430 (S275 JR)
- Piastra HEA fissa	Fe 430 (S275 JR)
- Distanziatori montanti HEA (collegamento lungo e corto)	Fe 360 (S235 JR)
- Distanziali	Fe 360 (S235 JR)
- Pattino (slitta)	Fe 360 (S235 JR)

Per la bulloneria sono stati impiegati:

- Vite esagonali M16x40	Acciaio 8.8
- Vite esagonali M16x75	Acciaio 8.8
- Vite esagonali M12x35	Acciaio 8.8
- Rondella M16	Acciaio 8.8
- Rondella M22	Acciaio 8.8
- Dado M16	Acciaio 8.8
- Dado M12	Acciaio 8.8
- Dado M22	Acciaio 8.8

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi del dispositivo allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera dell'attenuatore d'urto, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere sarà indicativamente la seguente (la Fig.14 indica gli elementi principali dell'attenuatore):

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dell'attenuatore d'urto rispetto al suo asse longitudinale e alla sua fascia di ingombro;
2) Posizionamento sul basamento di appoggio dei due binari e dell'ultima fila dei montanti HEA con la piastra distante 2,00 cm da essi. Rispettare la quote previste nei disegni del progetto. A titolo di prova, slittare una fila intermedia di montanti HEA all'interno dei due binari su tutta la lunghezza ;
3) Realizzazione dei fori Ø20 (relativi ai 32 tirafondi M16x225 mm dei due binari) e dei fori Ø26 (relativi ai 14 tirafondi M22x25 dei montanti HEA con piastra) mediante trapano a percussione. La profondità per entrambi i diametri del foro è di 180,00 mm;
4) Pulizia accurata dei fori con aria compressa e asciugamento in caso di fori bagnati;
5) Inghisaggio dei tirafondi M16x225 e M22x25 con malta o resina epossidica bicomponente. Rispettare i tempi di indurimento prescritti dalla dita produttrice della resina (in questa fase i dadi e contro dadi del tirafondo dovranno essere allentati);
6) Infilare la 4° fila di montanti HEA 140 con i distanziali semplici all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante con piastra;
7) Fissaggio dei tre Crash Boxes con spessore 1,00 mm sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12). Tutti i Crash Boxes sono da montare con le asole laterali del crash box rivolte verso la parte anteriore dell'attenuatore;
8) Infilare la 3° fila di montanti HEA 140 con i distanziali "svasati" all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 4° fila;
9) Fissaggio dei tre Crash Boxes con spessore 0,80 mm sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
10) Infilare la 2° fila di montanti HEA 140 con i distanziali "svasati" all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 3° fila;
11) Fissaggio dei tre Crash Boxes con spessore 0,80 mm sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
12) Infilare la 1° fila di montanti HEA 140, con i distanziali semplici ed i fori frontali per il fissaggio dei profili a "Omega", all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 2° fila;
13) Fissaggio dei due Crash Boxes con spessore 0,80 mm sui montanti HEA 140 tramite 16 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
14) Fissaggio dei due profili a "Omega" sulle ali dei montanti HEA della 1° fila tramite 16 viti esagonali M12x40 mm (compreso di dado M12 e rondella M12);
15) Posizionare a terra le diverse lame con l'orientamento specificato nei disegni di progetto;
16) Iniziare con il fissaggio dell'ultima lama (4° posizione in fig.14) sui distanziali dei montanti della 5° fila) tramite 2 viti esagonali M16x40 (compreso di dado M16 e rondella M16);
17) Posizionamento della lama in 3° posizione e fissaggio di essa sui distanziali "svasati" della 3° e 4° fila di montanti HEA tramite 4 viti esagonali M16x75 poste all'interno di 4 cilindretti Ø22 sp.2,00 mm (compreso di piastrino di bloccaggio Ø60 mm sp.5,00 mm, di dadi M16 e rondelle M16). I cilindretti si trovano all'esterno del distanziale;
18) Fissaggio della lama in 2° posizione sui distanziali "svasati"dei montanti della 2° fila tramite 2 viti esagonali M16x75 poste all'interno di 2 cilindretti Ø22 sp.2,00 mm (compreso di piastrino di bloccaggio Ø60 mm sp.5,00 mm, di dadi M16 e rondelle M16);

19) Fissaggio della lama in 1° posizione sui distanziali semplici della 1° fila di montanti HEA tramite 2 viti esagonali M16x40 (compreso di dado M16 e rondella M16);
20) Ripetere le fasi 16) – 19) per le lame dell'altro lato dell'attenuatore;
21) Fissaggio della piastra anteriore nella asole della lama in 1° posizione tramite 4 viti esagonali M16x40 (compreso di dado M16 e rondelle M16);

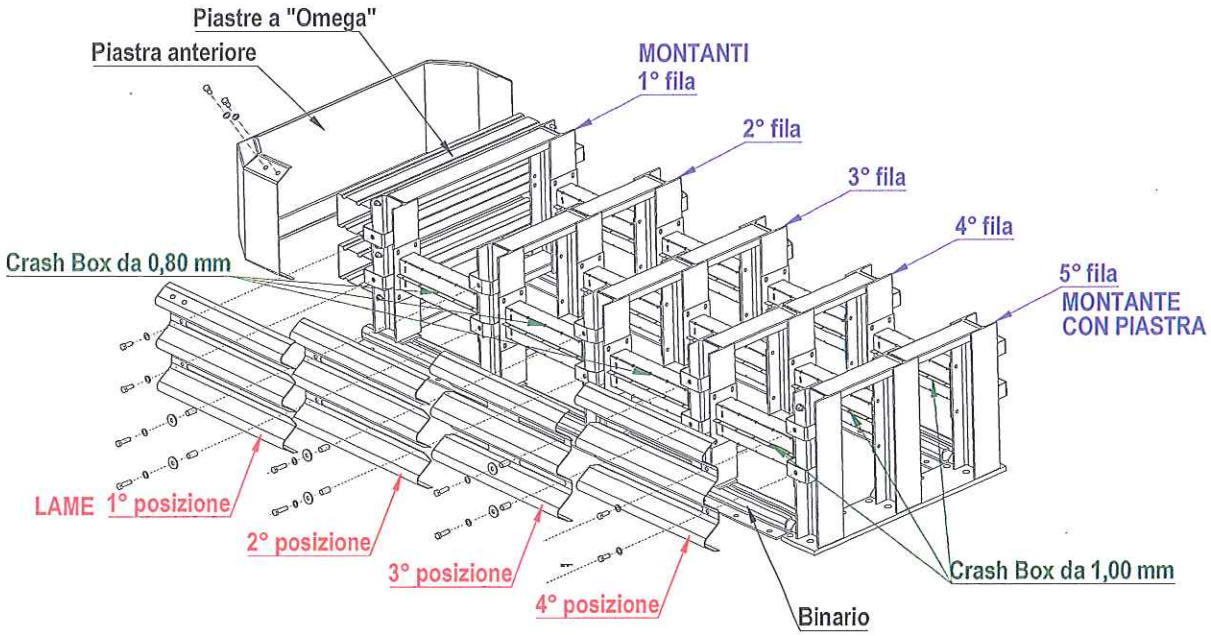


Fig.14

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TE M16, classe 8.8	90 ± 15
Bulloni TE M12, classe 8.8	50 ± 5
Barre filettate M22, classe 8.8	200* ± 20
Barre filettate M16, classe 8.8	100* ± 15

*salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato.

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, lo stesso dovrà essere smontato e rimosso integralmente. Il nuovo dispositivo che andrà a sostituire quello rimosso, dovrà essere installato così come previsto dal presente manuale ai punti 1-16 del capitolo "Modalità d'installazione".

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione.

SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1 Manufatto di supporto in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	Monitoraggio		Manutenzione	
	Attività	Principali Aspetti da valutare	Attività	Cadenza
SUPPORTO in c.a.	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

SCHEDA DI MANUTENZIONE n.2 - Assorbitore d'urto.

	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
ASSORBITORI D'URTO METALLICI	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.15:

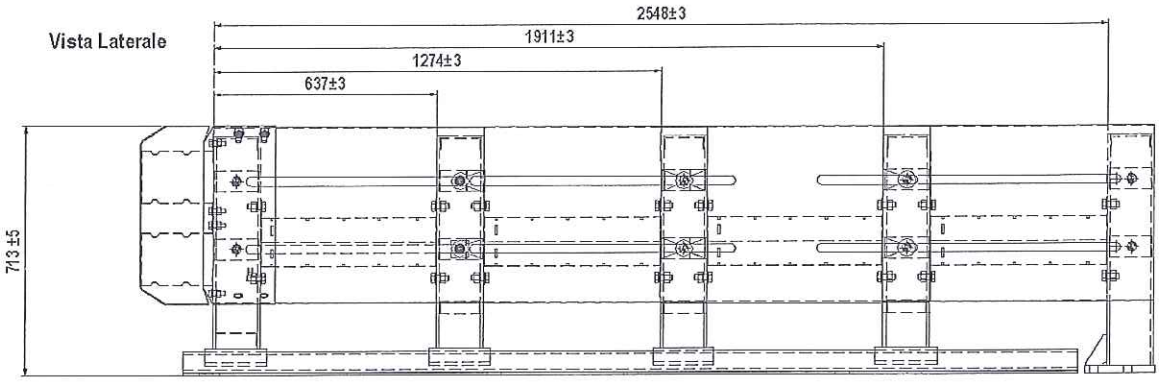


Fig.15

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato Aisico di Anagni nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash in base alle quali chiediamo l'omologazione del dispositivo attenuatore d'urto:

Prova n. 609 del 29 Luglio 2009 (Fiat uno)

Classe di riferimento :	TC 1.1.50
Peso del veicolo :	869,40 Kg
Velocità di prova :	52,00 Km/h
Angolo d'impatto :	0° (90°)
Energia d'urto :	90,7 kJ
Valore Indice ASI :	1,0
Valore Indice THIV :	29 (Km/h)
Valore Indice PHD :	16 (g)
Indice V.C.D.I. :	FS 0000000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; oltre al valore basso dell'indice ASI, è il valore dell'indice V.C.D.I. che evidenzia come non ci sia stata nessuna deformazione a carico dell'abitacolo a garanzia della sicurezza dei passeggeri.

I danni sul veicolo sono concentrati nella zona del paraurti anteriore e del cofano, mentre non si verificano danni al parabrezza e agli organi di sterzo; il veicolo ha impattato l'attenuatore d'urto con un leggero disassamento di 6,00 cm che rientra ampliamente nei limiti di tolleranza previste al punto 7.5.4 della Norma EN 1317-3.

Nell'urto sono state coinvolte maggiormente le tre prime file di Crash Box. L'energia del veicolo non ha avuto quindi bisogno dello schiacciamento degli ultimi Crash Box.

La deformazione o spostamento complessivo della parte anteriore o frontale del dispositivo risulta pari a 1,00 m. La struttura di "tenuta" (ultima fila di montanti su piastra) ha svolto pienamente il suo compito tanto che lo spostamento del lato posteriore del dispositivo è pari a zero cm.

Non risultano rotture a carico delle lame.

Prova n. 612 del 31 Luglio 2009 (Alfa Romeo 75)

Classe di riferimento :	TC 4.2.50
Peso del veicolo :	1243,20 Kg
Velocità di prova :	50,4 Km/h
Angolo d'impatto :	15,3°
Energia d'urto :	8,48 kJ
Valore Indice ASI :	0,7
Valore Indice THIV :	16 (Km/h)
Valore Indice PHD :	10 (g)
Indice V.C.D.I. :	LS 0000000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; ad avvalorare l'ottimo comportamento del'assorbitore durante l'urto, oltre al basso valore dell'indice ASI, è il valore dell'indice V.C.D.I. che evidenzia come non ci sia stata nessuna deformazione a carico dell'abitacolo a garanzia della sicurezza dei passeggeri.

I danni relativamente leggeri sul veicolo sono concentrati sul fianco anteriore sinistro; la ruota non si è staccata. La macchina viene reindirizzata correttamente.

L'elemento che ha essenzialmente assorbito l'energia della macchina è la lama a tripla onda ed il distanziale. In effetti non risultano deformazioni o spostamenti dei montanti HEA 140.

Lo spostamento frontale e posteriore e nullo. La deformazione laterale permanente massima risulta pari a 5,00cm all'altezza dell'ultimo montante HEA (come risulta a pagina 29 del rapporto di prova).

Dall'analisi comparata delle due prove è possibile definire le due classi in base alle quali la norma EN 1317-3 classifica gli attenuatori d'urto:

- ✓ Classe Z - Dimensioni della zona di rinvio (tramite la misura di Za e Zd);
- ✓ Classe D - Zone di spostamento laterale permanente (tramite la misura di Da e Dd).

Le due prove riportano i seguenti dati:

Numero e tipo prova:	**Valori Za/Zd**	**Valori Da/Dd**
Prova 609 TC 1.1.50	1,80m/0m	0,05m/0m
Prova 612 TC 4.2.50	0,60m/0m	0,15m/0,09m

Quindi l'assorbitore d'urto oggetto della presente relazione risulta classificabile in classe Z1, per quanto attiene le dimensioni della zona di rinvio, e in classe D1 per le zone di spostamento laterale permanente.

Secondo la EN 1317-3 al progettista è inoltre richiesto di stabilire la posizione del lato frontale di un eventuale ostacolo da proteggere; tale linea, interna o esterna al dispositivo, non dovrà essere attraversata né dall'attenuatore d'urto deformato né dal veicolo di prova.

Il progetto dell'attenuatore d'urto in esame prevede, come in precedenza esposto con l'ausilio della Fig. 13, la *"Posizione del Lato Frontale dell'Ostacolo"* ad una distanza di 0 cm dal retro della piastra posteriore; in base a quanto misurato dalla AISICO e riportato nei report di prova n° 609 e 612 lo spostamento permanente del lato posteriore dell'attenuatore è stato rispettivamente di 0,00 m.

L'applicazione più usuale dell'attenuatore d'urto in esame prevede il suo utilizzo in zone ristrette con piccoli spazi disponibili a tergo dove è richiesta la resistenza al fuoco (tipicamente le protezioni di cuspidi di by-pass in galleria). Ovviamente il progettista dell'installazione dovrà verificare, volta per volta, se la conformazione dell'ostacolo consente di posizionare l'attenuatore d'urto in questa posizione a o se si rende necessario allontanarlo in modo da rendere possibile il comportamento del dispositivo come da crash.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 31 Gennaio 2014

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI
ORDINE INGEGNERI ROMA N° 12573

Pagina	21/21	*Visto del progettista*
Nome file	CE_ASSO-ASPI-50-01_MdU_rev1	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	212/2131/CPD/2012_rev1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

0012_MI_ASSO-ASPI-80.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

DISPOSITIVO DI SICUREZZA STRADALE
ATTENUATORE D'URTI PER CUSPIDI E PUNTI SINGOLARI CON LIVELLO DI PRESTAZIONE 80/1 REDIRETTIVO

Introduzione 2

Descrizione della Barriera 2

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato 14

Manutenzione del dispositivo 14

Introduzione

La Società *"Autostrade per l'Italia"* S.p.A., ha messo a punto un dispositivo di sicurezza stradale attenuatore d'urti, composto da n°6 file di assorbitori di energia "Crash Box", per cuspidi e punti singolari con livello di prestazione 80 (redirettivo), progettato per ottenere una decelerazione graduale e controllata per i veicoli leggeri e medio-leggeri urtanti.

Codice Identificativo della Barriera :

Il codice identificativo del dispositivo in oggetto è: **ASSO-ASPI-80-02**

Descrizione della Barriera

Il dispositivo assemblato è riportato nelle Figg.1-a, 1-b e 1-c e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Schema di assemblaggio

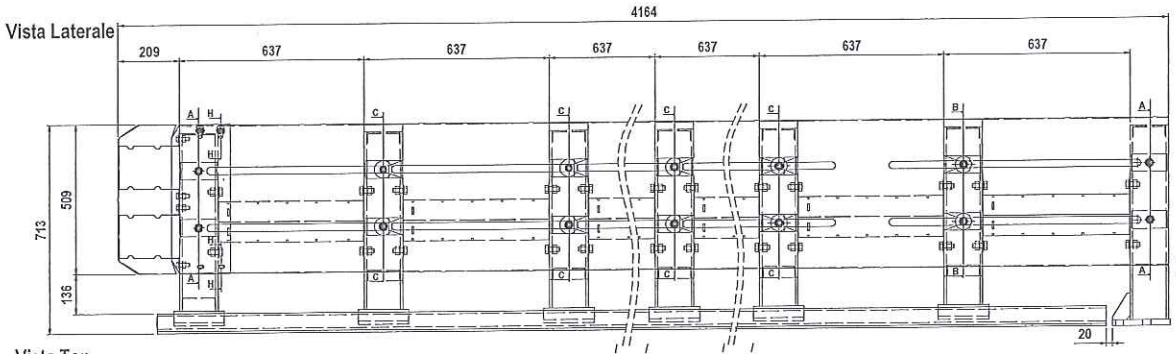


Fig.1-a

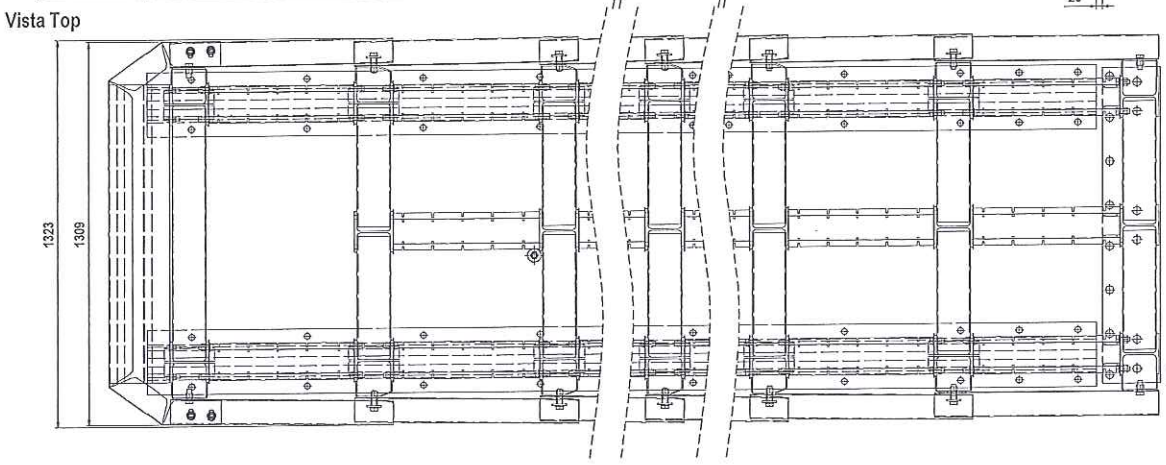


Fig.1-b

Pagina	2/20	*Visto del progettista*
Nome file	CE_ASSO-ASPI-80-02_MdU_rev1	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	214/2131/CPD/2012_rev1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

Schema di assemblaggio – Vista in 3D

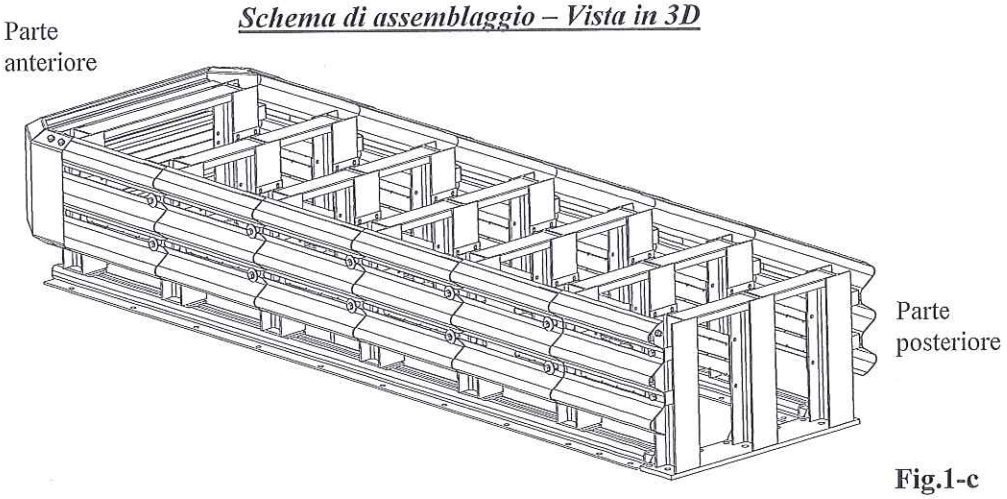


Fig.1-c

Il dispositivo attenuatore d'urto si compone di una serie di "Crash Box" (n°17 in totale) in acciaio, fissati nelle loro due estremità ai montanti in acciaio HEA 140. Le quattro prime file di montanti appoggiano, grazie a delle slitte saldate alla base, su dei binari in acciaio fissati sul piano di appoggio tramite ancoraggi chimici. Le quattro prime file di "Crash Box" possono quindi scorrere in senso longitudinale.

Le travi HEA 140 sono collegate in testa e alla base con dei distanziatori con profilo a "U" saldati sulle flange delle travi. Come precedentemente detto, alla base dei montanti vengono saldate delle slitte (o pattini) in acciaio che appoggiano sui binari in acciaio (due in totale). Lo scorrimento è garantito dalla parte inferiore del pattino che andrà a strisciare sulla parte superiore interna del binario.

L'ultima fila è composta da tre travi HEA 140 saldate su un'unica piastra in acciaio. Quest'ultima viene fissata sul piano di appoggio mediante ancoraggi chimici. L'ultima fila non subisce ne deformazioni, ne spostamenti, grazie alla sua rigidezza e al suo incastro al suolo.

La parte anteriore è protetta da una "lastra di chiusura" fissata alle due lame laterali. Sulle travi frontali vengono fissate due lamiere a "Omega" che permette l'assorbimento dell'urto frontale.

Lateralmente vengono fissate sui pali HEA le lame a tripla onda. Possono scorrere longitudinalmente grazie alle diverse asole create all'interno delle lame. L'unica lama che non può scorrere è l'ultima poiché fissata ai montanti saldati sulla piastra.

Per l'attenuatore gli elementi longitudinali principali, da un punto di vista strutturale, sono le due lame laterali da 3,00 mm di spessore ed i "Crash Box" con spessori decrescenti nel senso dell'urto. Le lame sono poste ad un'altezza massima di 713,00 mm dal piano di rotolamento e, tramite specifici distanziatori, sono collegate ai montanti HEA 140 posti ad

interasse 637,00 mm. La prima fila di "Crash box" (tre in totale) hanno uno spessore di 1,20 mm; la seconda, terza e quarta fila (n°9 in totale) hanno uno spessore di 1,00 mm, mentre le due ultime file hanno uno spessore di 0,80 mm (n°5 crash box in totale).

ELEMENTI PRINCIPALI ASSORBITORI

Il componente innovativo che si distingue dai classici assorbitori d'urto è il **"Crash Box"** (Fig.2). Sarà essenzialmente questo elemento che assorbirà la maggior parte dell'energia del veicolo in caso di urto frontale.

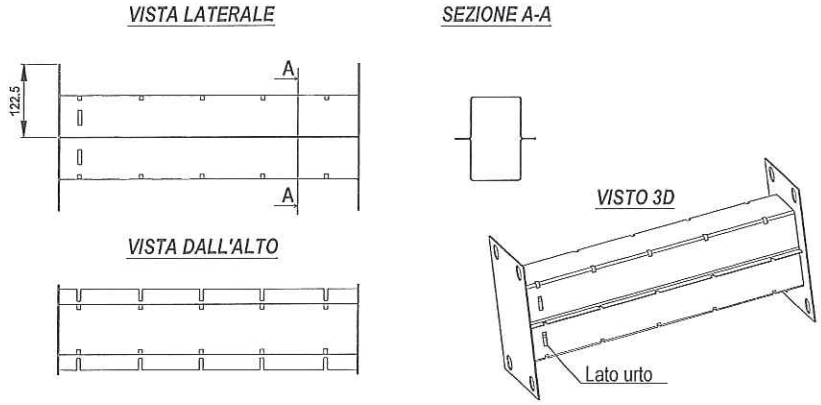


Fig.2

Il crash box è composto da due lamierine piegate e successivamente saldate una all'altra mediante "punti" di saldatura che evita in questo modo l'ondulamento della lamiera sottile. Dopodiché il paralelepipedo sarà anch'esso saldato nelle sue due estremità a due piastrine di spessore 2,00 mm che permetterà, poi, il suo fissaggio al montante tramite le quattro asole.

Le lamierine sono preventivamente tagliate per avere delle asole nel crash box, il che permetterà di guidare lo schiacciamento lungo l'asse longitudinale. Nel lato anteriore "lato urto" sono presenti quattro asole più larghe che offrono un ulteriore via preferenziale alla deformazione della base del crash box nella direzione di urto.

La prima fila di "Crash Box" hanno uno spessore 0,80 mm; la seconda, terza e quarta fila (n°9 in totale) hanno uno spessore di 1,00 mm; invece l'ultima fila (quella che assorbe l'energia maggiore) hanno uno spessore di 1,20mm (Fig.3). La variazione degli spessori è stata scelta in modo da avere diverse fasi di assorbimento dell'energia. Si rimanda al capitolo "Comportamento previsto del dispositivo sotto urto" per avere ulteriori informazioni più dettagliate.

Disposizione dei "Crash Boxes"

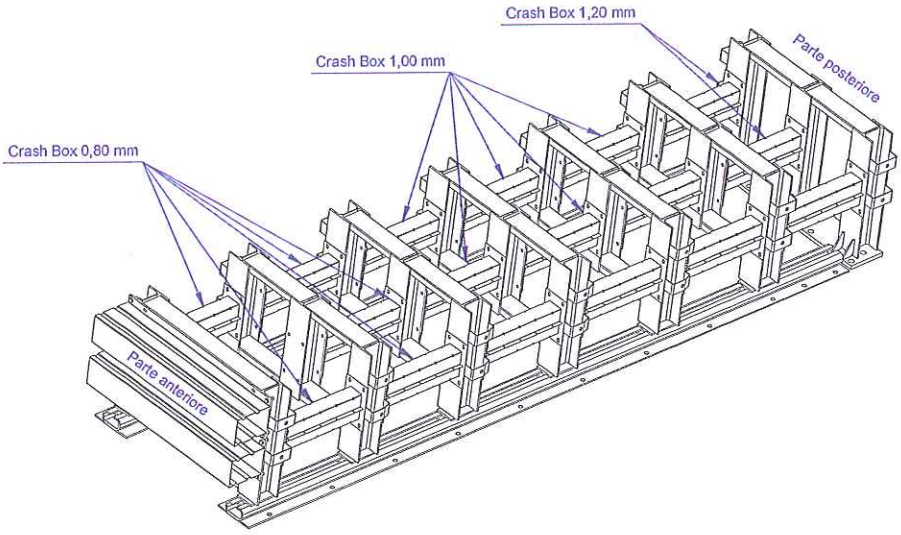
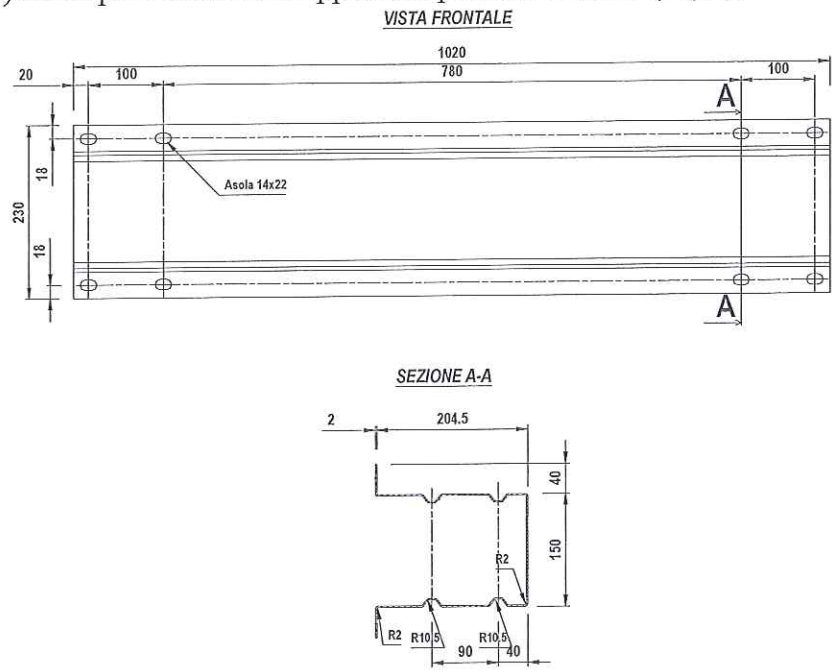


Fig.3

Gli altri elementi che hanno la funzione di assorbire l'impatto sono le due lastre a profilo "omega" (Fig.4) sulle quali viene contrapposta la piastra anteriore (Fig.5).



Pagina	5/20	*Visto del progettista*
Nome file	CE_ASSO-ASPI-80-02_MdU_rev1	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	214/2131/CPD/2012_rev1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

Fig.4

Il profilo "Omega" (Fig.4) accoglie la fase iniziale dell'urto schiacciandosi in maniera uniforme e lineare durante l'impatto. Anche in questo caso il profilo è stato corredato da quattro incavi per creare una via preferenziale alla deformazione. Sono presenti quattro asole 14x22 mm che permettono il fissaggio al palo HEA 140 tramite quattro viti M12x40.

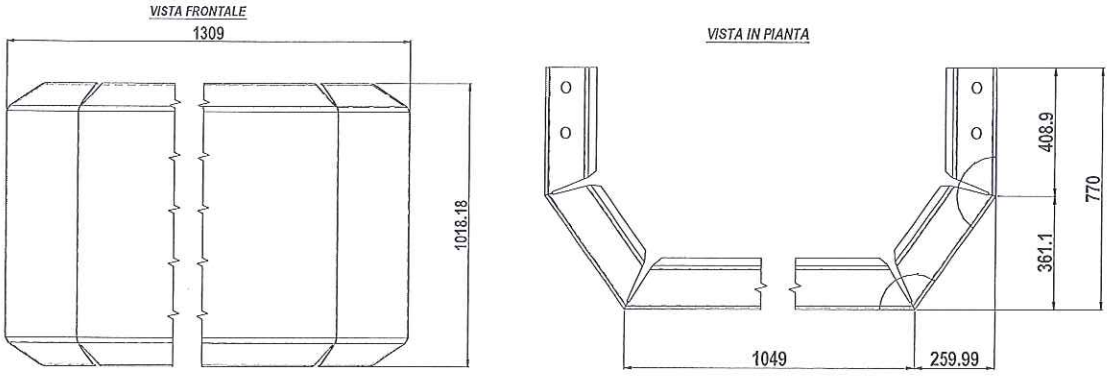
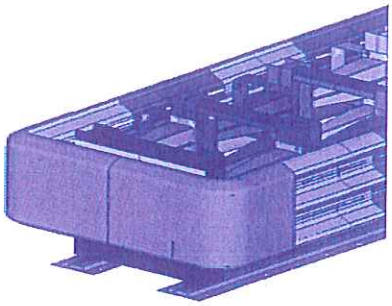


Fig.5

La piastra anteriore (Fig.5), di spessore 2,00 mm, ha il compito di ricevere e distribuire l'impatto frontale nella maniera più uniforme possibile sull'intero dispositivo. La sua forma a "semi cerchio" permette di fissarla direttamente sulle lame a tripla onda. In questo modo garantisce la traslazione delle lame longitudinalmente, lo schiacciamento dei due profili precedentemente descritti e infine l'assorbimento generale d'energia dell'oggetto tramite i "Crash Boxes".



ELEMENTI VERTICALI ATTENUATORE

Ogni "fila" (Fig.6) è composta in questo modo:

- La prima fila comprende due montanti HEA 140 alti 605,00 mm;
- La 2°, 3°, 4°, 5° e 6° fila comprendono tre montanti HEA 140 alti 605,00 mm;
- L'ultima fila su piastra comprende tre montanti HEA 140 alti 662,00 mm.

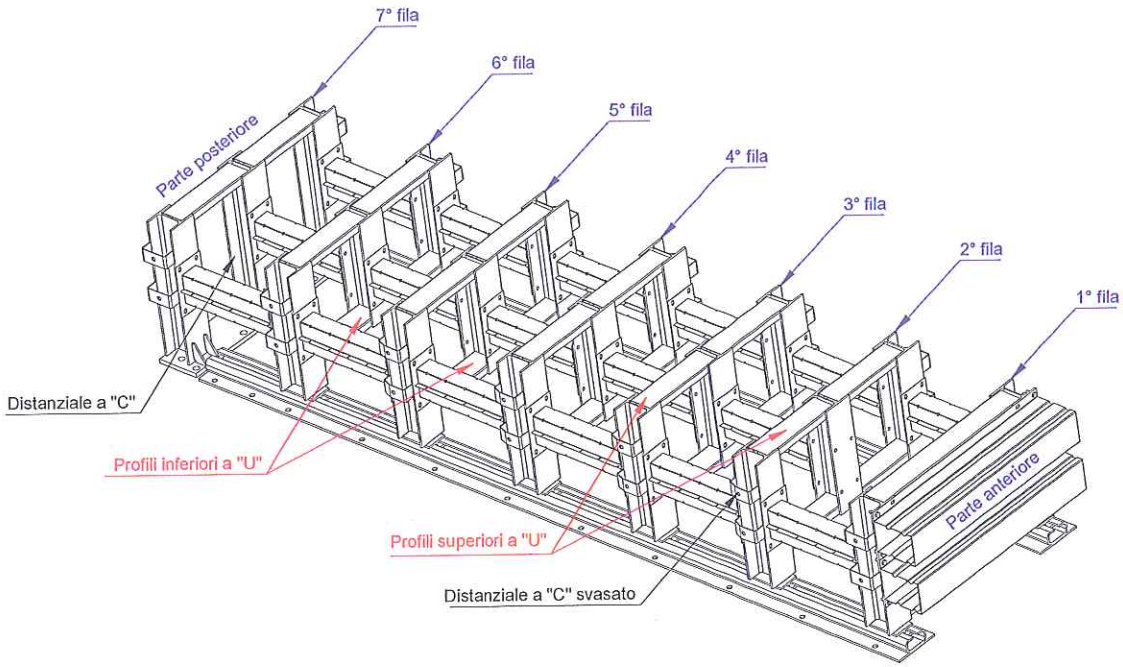


Fig.6

Su ognuno di questi montanti vengono fissati i "Crash Box" tramite viti M12x35.
I montanti sono collegati lateralmente in testa e alla base con dei profili a "U" 115x35x3 mm, saldati sulle flange interne delle travi. Questi elementi permettono la traslazione uniforme e simmetrica dei montanti in caso di urto frontale. Invece in caso di urto laterale questi elementi irrigidiscono il dispositivo e mantengono verticali i montanti..

Sulle flange esterne delle travi vengono saldati due tipi di "distanziali":

- Sulla 1°, 6° e 7° fila sono saldati due distanziali a "C" semplici (Fig.7)
- Sulla 2°, 3°, 4° e 5° fila sono saldati due distanziali a "C" svasati (Fig.8).

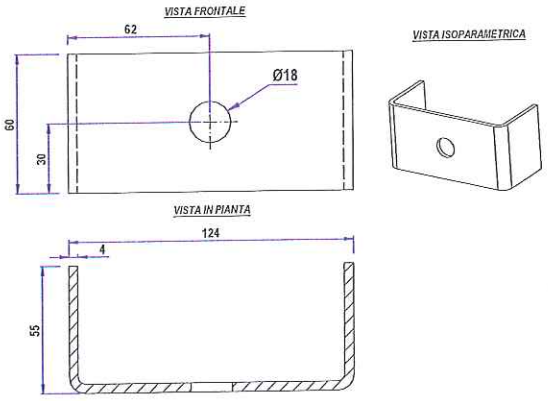


Fig.7

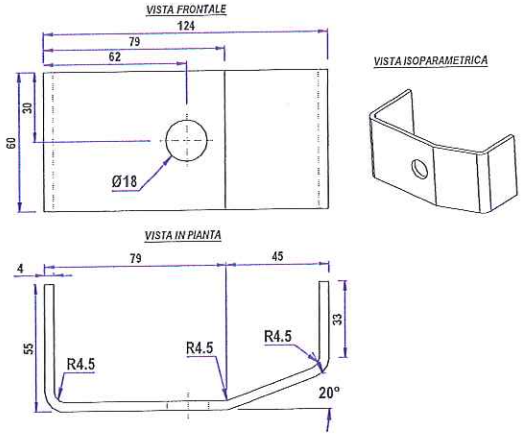


Fig.8

I distanziali collegano il montante HEA alla lama a tripla onda. Durante l'urto frontale, questi servono a trasferire il movimento di traslazione della lama al montante. Invece, durante l'urto laterale, questi assorbiranno una piccola parte dell'energia del veicolo.

Alcuni distanziali sono stati "svasati" per evitare alla lama, presente sul montante successivo, di incastrarsi durante il loro scorrimento. Si prega di fare riferimento al paragrafo sugli elementi longitudinali per ulteriori spiegazioni sulla traslazione delle lame.

ELEMENTI LONGITUDINALI ATTENUATORE

Sulla base dei montanti delle quattro prime file viene saldata una slitta (o pattino) (Fig.9) in acciaio che permette lo scorrimento dei montanti all'interno del binario (Fig.10).

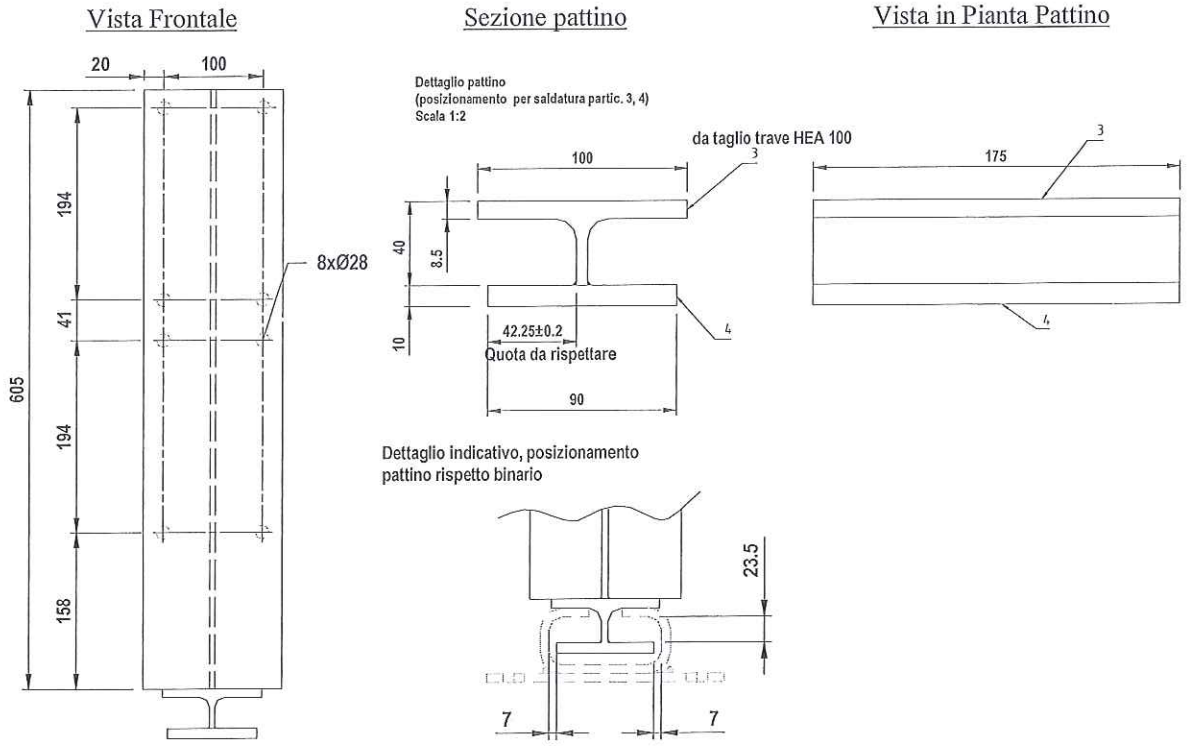


Fig.9

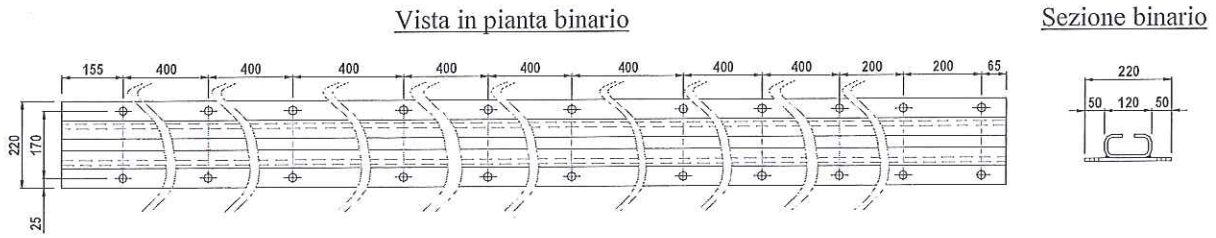


Fig.10

Quando avviene l'urto frontale, il pattino avrà tendenza ad alzarsi e sarà quindi la superficie superiore del piatto da 10,00 mm a mettersi in contatto con l'interno del binario. L'attrito creato, di piccola entità, garantisce lo scorrimento del pattino lungo il binario per tutta la sua lunghezza di progetto.

Il binario è composto da due elementi distinti: l'elemento superiore è un tubo rettangolare 130x60x8; l'elemento inferiore è una piastra larga 220,00 mm e spessa 8,00 mm. i due elementi sono accoppiati mediante saldatura. Il fissaggio al piano di appoggio avviene tramite asole Ø20 mm e tirafondi M16 x 225 mm. La profondità minima di ancoraggio è di 180,00 mm ed il prodotto utilizzato è una resina chimica epossidica bicomponente.

Sulla base dell'ultima fila di montanti viene, invece, saldata una piastra di spessore maggiore (20,00 mm), di lunghezza 1080,00 mm e di larghezza 200,00 mm. L'ultima fila ha un ruolo fondamentale in quanto deve contenere l'intero dispositivo durante l'urto. In effetti, per poter posizionare l'attenuatore in punti particolari (coma ad esempio davanti ad ostacoli fissi), non deve assolutamente spostarsi indietro durante l'urto. In pratica, i tre montanti , essendo statici, riprendono tutta l'energia del dispositivo durante l'impatto. L'energia, ovvero l'impatto sui montanti non è di tipo "shock" e cioè breve ma piuttosto graduale (fenomeno dovuto alla decelerazione progressiva del veicolo man mano che si schiacciano i "Crash Box").
L'elemento deve, quindi, avere una certa rigidezza ed una buona tenuta alla base. Ogni montante è rinforzato alla basa da due fazzoletti di spessore 8,00mm. Sono stati scelti tirafondi più grossi (M22 x 250 mm) disposti su due file. La profondità di posa è sempre pari a 180,00 mm.

La lama a tripla onda viene fissata sui distanziali dei montanti. La forma è quella "tradizionale" e hanno diverse gole al loro interno per permettere lo scorrimento dei montanti HEA e quindi lo schiacciamento completo dei "Crash Box". Ci sono due tipi di lame con orientamenti diversi (Fig.11):

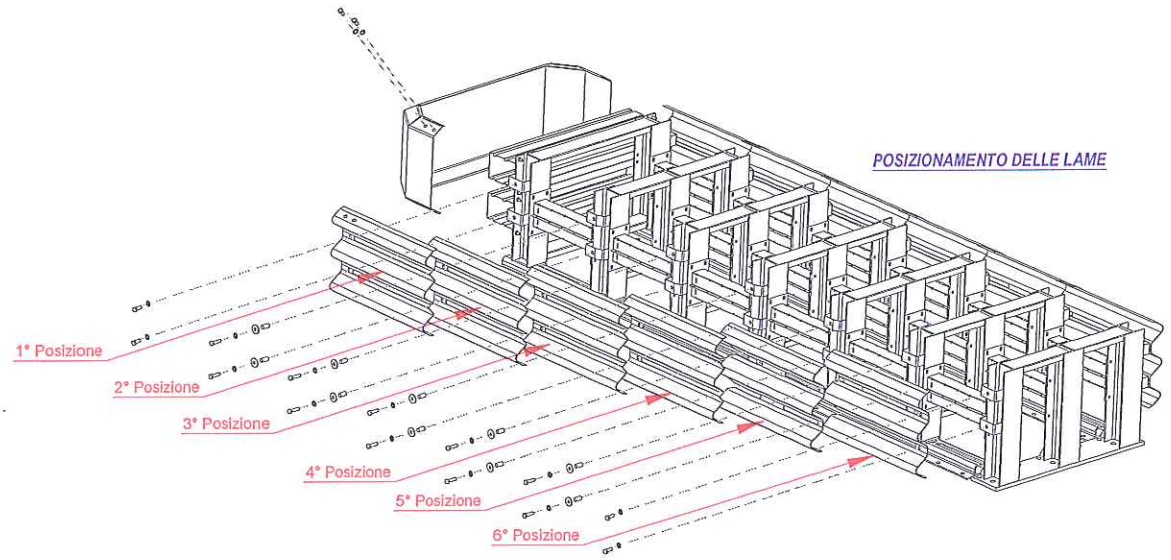


Fig.11

Si prega di fare riferimento al capitolo sulle modalità di installazione per avere ulteriori informazioni sulla posizione delle lame ed il loro orientamento.

In pratica, durante l'urto frontale, lo scorrimento è garantito dai cilindretti fissati sui distanziali dei montanti (Fig.12).

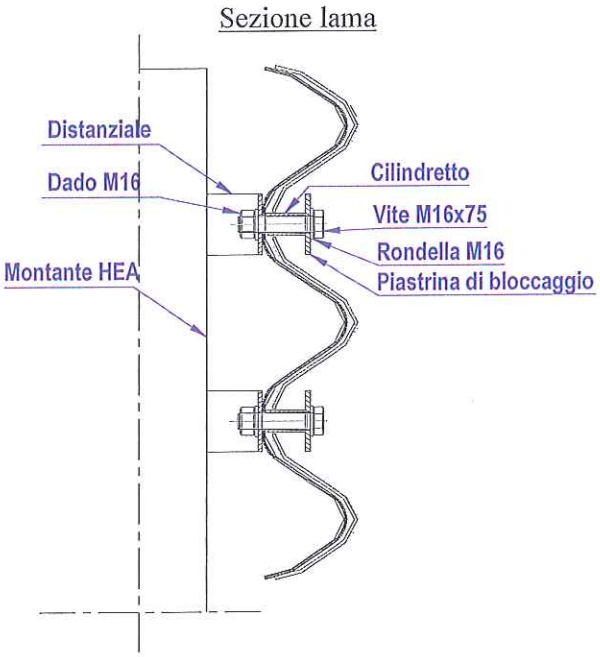


Fig.12

Per garantire la resistenza del cilindretto durante l'urto, è stato scelto un diametro pari a 22,00 mm, con uno spessore di 2,00 mm. All'interno del cilindretto passa la vite esagonale M16x75 che blocca il cilindretto contro il distanziale del montante tramite il dado M16. Notare la piastrina di bloccaggio che evita alla lama di fuoriuscire durante il suo scorrimento. Questo sistema vale per la 2°, 3°, 4° e 5° fila di montanti. Per la 1° e la 6° fila, invece, le lame sono fissate direttamente in estremità sul montante.

Posizione dell'ostacolo

Secondo la EN 1317-3 al progettista è inoltre richiesto di stabilire la posizione del lato frontale di un eventuale ostacolo da proteggere; tale linea, interna o esterna al dispositivo, non dovrà essere attraversata né dall'attenuatore d'urto deformato né dal veicolo di prova.
Il progetto dell'attenuatore d'urto in esame prevede di limitare gli spostamenti della parte posteriore grazie all'ultima fila di montanti molto rigida.

In definitiva, il progetto prevede il posizionamento della piastra dell'ultima fila del dispositivo a filo con l'eventuale ostacolo (Fig.13); in questo modo si garantisce anche che il comportamento dell'assorbitore, verificatosi in occasione delle prove di crash, non sia condizionato, nel suo cinematismo di funzionamento, da quanto potrebbe essere collocato posteriormente al dispositivo stesso.

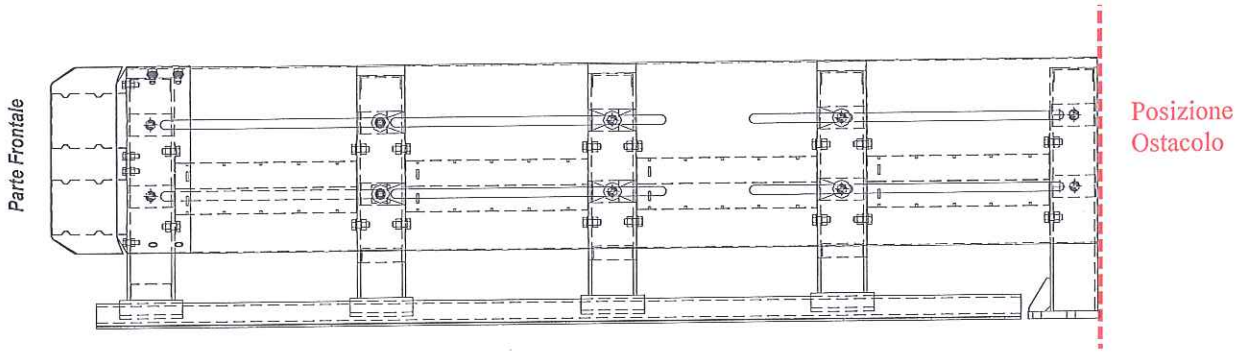


Fig.13

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi degli attenuatori da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio per i vari componenti di seguito sotto elencati :

- Piastra anteriore di chiusura	Fe 360 (S235 JR)
- Lame Tripla onda	Fe 360 (S235 JR)
- Crash Boxes	Fe 360 (S235 JR)
- Piastrino di bloccaggio	Fe 360 (S235 JR)
- Cilindretto	Fe 360 (S235 JR)
- Montanti HEA 140	Fe 430 (S275 JR)
- Piastra HEA fissa	Fe 430 (S275 JR)
- Distanziatori montanti HEA (collegamento lungo e corto)	Fe 360 (S235 JR)
- Distanziali	Fe 360 (S235 JR)
- Pattino (slitta)	Fe 430 (S275 JR)

Per la bulloneria sono stati impiegati:

- Vite esagonali M16x40	Acciaio 8.8
- Vite esagonali M16x75	Acciaio 8.8
- Vite esagonali M12x35	Acciaio 8.8
- Rondella M16	Acciaio 8.8
- Rondella M22	Acciaio 8.8
- Dado M16	Acciaio 8.8
- Dado M12	Acciaio 8.8
- Dado M22	Acciaio 8.8

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi del dispositivo allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera dell'attenuatore d'urto, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere sarà indicativamente la seguente (la Fig.14 indica gli elementi principali dell'attenuatore):

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dell'attenuatore d'urto rispetto al suo asse longitudinale e alla sua fascia di ingombro;
2) Posizionamento sul basamento di appoggio dei due binari e dell'ultima fila dei montanti HEA con la piastra distante 2,00 cm da essi. Rispettare la quote previste nei disegni del progetto. A titolo di prova, slittare una fila intermedia di montanti HEA all'interno dei due binari su tutta la lunghezza ;
3) Realizzazione dei fori Ø20 (relativi ai 44 tirafondi M16x225 mm dei due binari) e dei fori Ø26 (relativi ai 14 tirafondi M22x25 dei montanti HEA con piastra) mediante trapano a percussione. La profondità per entrambi i diametri del foro è di 180,00 mm;
4) Pulizia accurata dei fori con aria compressa e asciugamento in caso di fori bagnati;
5) Inghisaggio dei tirafondi M16x225 e M22x25 con malta o resina epossidica bicomponente. Rispettare i tempi di indurimento prescritti dalla dita produttrice della resina (in questa fase i dadi e contro dadi del tirafondo dovranno essere allentati);
6) Infilare la **6° fila** di montanti HEA 140 con i distanziali semplici all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante con piastra;
7) Fissaggio dei tre Crash Box con spessore **1,20 mm** sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12). Tutti i Crash Boxes sono da montare con le asole laterali del crash box rivolte verso la parte anteriore dell'attenuatore;
8) Infilare la **5° fila** di montanti HEA 140 con i distanziali "svasati" all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 4° fila;
9) Fissaggio dei tre Crash Box con spessore **1,00 mm** sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
10) Infilare la **4° fila** di montanti HEA 140 con i distanziali "svasati" all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 3° fila;
11) Fissaggio dei tre Crash Box con spessore **1,00 mm** sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
12) Infilare la **3° fila** di montanti HEA 140 con i distanziali "svasati" all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 3° fila;
13) Fissaggio dei tre Crash Box con spessore **1,00 mm** sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
14) Infilare la **2° fila** di montanti HEA 140 con i distanziali "svasati" all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 3° fila;

15) Fissaggio dei tre Crash Box con spessore **0,80 mm** sui montanti HEA 140 tramite 24 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
16) Infilare la **1° fila** di montanti HEA 140, con i distanziali semplici ed i fori frontali per il fissaggio dei profili a "Omega", all'interno dei due binari ad un interasse di 637,00 mm del montante della 2° fila;
17) Fissaggio dei due Crash Box con spessore **0,80 mm** sui montanti HEA 140 tramite 16 viti esagonali M12x 35 mm (compreso di rondella M12 e dadi M12);
18) Fissaggio dei due profili a "Omega" sulle ali dei montanti HEA della 1° fila tramite 16 viti esagonali M12x40 mm (compreso di dado M12 e rondella M12);
19) Posizionare a terra le diverse lame con l'orientamento specificato nei disegni di progetto;
20) Iniziare con il fissaggio dell'**ultima lama (6° posizione** in fig.14) sui distanziali dei montanti della 7° fila) tramite 2 viti esagonali M16x40 (compreso di dado M16 e rondella M16);
21) Posizionamento della lama in **5° posizione** e fissaggio di essa sui distanziali semplici della 6° fila di montanti HEA e sui distanziali "svasati" della 5° fila di montanti HEA, tramite 4 viti esagonali M16x75 poste all'interno di 4 cilindretti Ø22 sp.2,00 mm (compreso di piastrino di bloccaggio Ø60 mm sp.5,00 mm, di dadi M16 e rondelle M16). I cilindretti si trovano all'esterno del distanziale;
22) Fissaggio della lama in **4° posizione** sui distanziali "svasati" dei montanti della 4° fila tramite 2 viti esagonali M16x75 poste all'interno di 2 cilindretti Ø22 sp.2,00 mm (compreso di piastrino di bloccaggio Ø60 mm sp.5,00 mm, di dadi M16 e rondelle M16);
23) Fissaggio della lama in **3° posizione** sui distanziali "svasati" dei montanti della 3° fila tramite 2 viti esagonali M16x75 poste all'interno di 2 cilindretti Ø22 sp.2,00 mm (compreso di piastrino di bloccaggio Ø60 mm sp.5,00 mm, di dadi M16 e rondelle M16);
24) Fissaggio della lama in **2° posizione** sui distanziali "svasati" dei montanti della 2° fila tramite 2 viti esagonali M16x75 poste all'interno di 2 cilindretti Ø22 sp.2,00 mm (compreso di piastrino di bloccaggio Ø60 mm sp.5,00 mm, di dadi M16 e rondelle M16);
25) Fissaggio della lama in **1° posizione** sui distanziali semplici della 1° fila di montanti HEA tramite 2 viti esagonali M16x40 (compreso di dado M16 e rondella M16);
26) Ripetere le fasi 20) – 25) per le lame dell'altro lato dell'attenuatore;
27) Fissaggio della piastra anteriore nella asole della lama in 1° posizione tramite 4 viti esagonali M16x40 (compreso di dado M16 e rondelle M16);

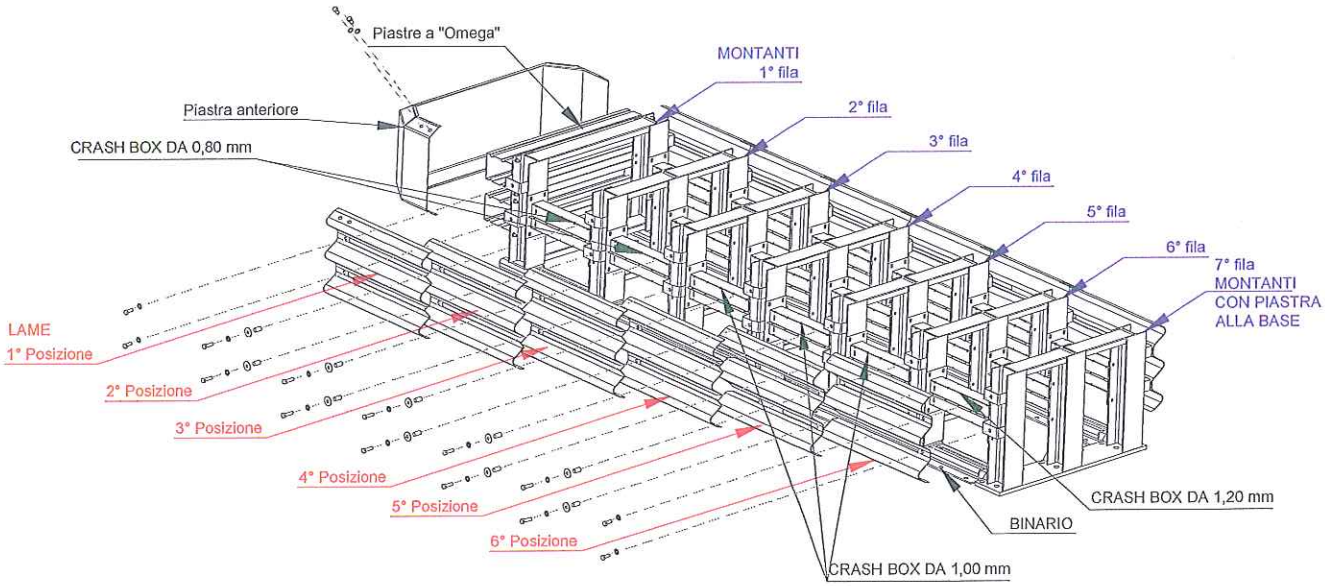


Fig.14

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TE M16, classe 8.8	90 ± 15
Bulloni TE M12, classe 8.8	50 ± 5
Barre filettate M22, classe 8.8	200* ± 20
Barre filettate M16, classe 8.8	100* ± 15

*salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato.

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, lo stesso dovrà essere smontato e rimosso integralmente. Il nuovo dispositivo che andrà a sostituire quello rimosso, dovrà essere installato così come previsto dal presente manuale ai punti 1-16 del capitolo "Modalità d'installazione".

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione.

SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1 Manufatto di supporto in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	**Monitoraggio**		**Manutenzione**	
	Attività	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
SUPPORTO in c.a.	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

SCHEDA DI MANUTENZIONE n.2 - Assorbitore d'urto.

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
ASSORBITORI D'URTO METALLICI	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni

	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.15:

Vista laterale:

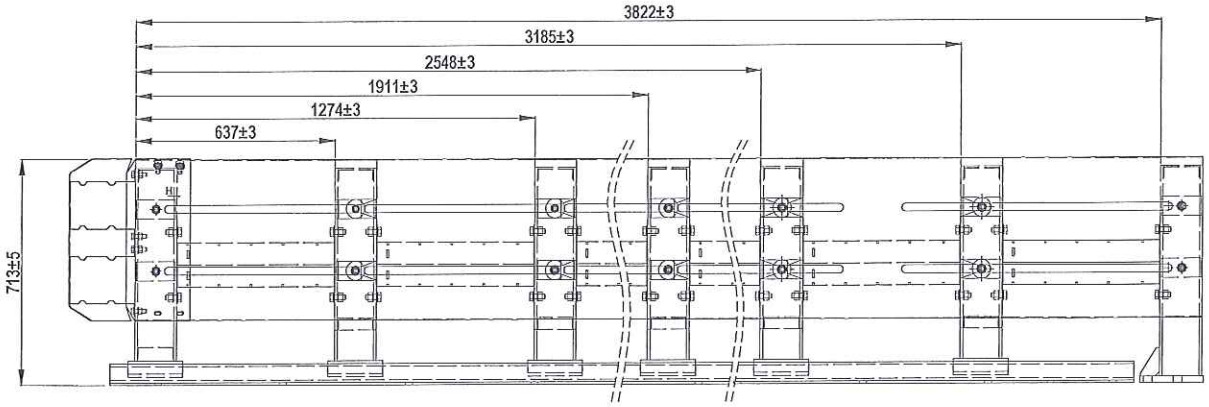


Fig.15

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato Aisico di Anagni nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash in base alle quali chiediamo l'omologazione del dispositivo attenuatore d'urto:

Prova n. 621_Rev.1 del 08 Settembre 2009 (BMW 316.I)

Pagina	17/20	*Visto del progettista*
Nome file	CE_ASSO-ASPI-80-02_MdU_rev1	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	214/2131/CPD/2012_rev1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

Classe di riferimento :	TC 4.2.80
Peso del veicolo :	1244 Kg
Velocità di prova :	80,50 Km/h
Angolo d'impatto :	15°
Energia d'urto :	21,5 kJ
Valore Indice ASI :	0.7
Valore Indice THIV :	17 (Km/h)
Indice V.C.D.I. :	LF 0000000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box di uscita :	SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; oltre al valore basso dell'indice ASI, è il valore dell'indice V.C.D.I. che evidenzia come non ci sia stata nessuna deformazione a carico dell'abitacolo a garanzia della sicurezza dei passeggeri.

I danni sul veicolo sono concentrati nella zona del parafango sinistro deformato e nella ruota anteriore sinistra piegata, mentre non si verificano danni al parabrezza e agli organi di sterzo.

Nell'urto il dispositivo ha subito uno spostamento laterale permanente di 6,00cm. L'energia del veicolo non ha avuto quindi bisogno dello schiacciamento di nessuno dei Crash Box. La deformazione o spostamento complessivo della parte anteriore o frontale del dispositivo risulta pari a 0,00 m. La struttura di "tenuta" (ultima fila di montanti su piastra) ha svolto pienamente il suo compito tanto che lo spostamento del lato posteriore del dispositivo è pari a zero cm.

Non risultano rotture a carico delle lame.

Prova n. 622_Rev.1 del 09 Settembre 2009 (Rover 416.I)

Classe di riferimento :	TC 1.2.80
Peso del veicolo :	1243,4 Kg
Velocità di prova :	80,90 Km/h
Angolo d'impatto :	0°
Energia d'urto :	321 kJ
Valore Indice ASI :	1.3
Valore Indice THIV :	40 (Km/h)
Indice V.C.D.I. :	FS 0000000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box di uscita :	SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; oltre al valore basso dell'indice ASI, è il valore dell'indice V.C.D.I. che evidenzia come non ci sia stata nessuna deformazione a carico dell'abitacolo a garanzia della sicurezza dei passeggeri.

I danni sul veicolo sono concentrati sul cofano motore deformato, paraurti anteriore deformato e arretrato, mentre non si verificano danni al parabrezza e agli organi di sterzo.

L'elemento che ha essenzialmente assorbito l'energia della macchina è la lama a tripla onda ed il distanziale. In effetti non risultano deformazioni o spostamenti dei montanti HEA 140.

Lo spostamento frontale risulta pari a 2.4m mentre quello posteriore e nullo. La deformazione laterale permanente massima risulta pari a 16,00cm all'altezza del secondo montante HEA (come risulta a pagina 20 del rapporto di prova).

La struttura di "tenuta" (ultima fila di montanti su piastra) ha svolto pienamente il suo compito tanto che lo spostamento del lato posteriore del dispositivo è pari a zero cm.

Non risultano rotture a carico delle lame.

Prova n. 623_Rev.1 del 10 Settembre 2009 (Fiat Uno II serie 5p)

Classe di riferimento :	TC 2.1.80
Peso del veicolo :	864,50 Kg
Velocità di prova :	80,6 Km/h
Angolo d'impatto :	0°
Energia d'urto :	222 kJ
Valore Indice ASI :	1,4
Valore Indice THIV :	44 (Km/h)
Indice V.C.D.I. :	FS 00110000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; ad avvalorare l'ottimo comportamento del'assorbitore durante l'urto, oltre al basso valore dell'indice ASI, è il valore dell'indice V.C.D.I. che evidenzia come non ci sia stata nessuna deformazione a carico dell'abitacolo a garanzia della sicurezza dei passeggeri.

I danni sul veicolo sono concentrati sul cofano motore deformato, paraurti anteriore deformato e arretrato, mentre non si verificano danni al parabrezza e agli organi dello sterzo.

L'elemento che ha essenzialmente assorbito l'energia della macchina è la lama a tripla onda ed il distanziale. In effetti non risultano deformazioni o spostamenti dei montanti HEA 140.

Lo spostamento frontale risulta pari a 2,0m mentre quello posteriore e nullo. La deformazione laterale permanente massima risulta pari a 22,00cm all'altezza del secondo montante HEA (come risulta a pagina 20 del rapporto di prova).

La struttura di "tenuta" (ultima fila di montanti su piastra) ha svolto pienamente il suo compito tanto che lo spostamento del lato posteriore del dispositivo è pari a zero cm.

Non risultano rotture a carico delle lame.

Dall'analisi comparata delle tre prove è possibile definire le due classi in base alle quali la norma EN 1317-3 classifica gli attenuatori d'urto:

- ✓ Classe Z - Dimensioni della zona di rinvio (tramite la misura di Za e Zd);
- ✓ Classe D - Zone di spostamento laterale permanente (tramite la misura di Da e Dd).

Le tre prove riportano i seguenti dati:

Numero e tipo prova:	**Valori Za/Zd**	**Valori Da/Dd**
Prova 621 TC 4.2.80	0m/2,60m	0m/0,05m

Prova 622 TC 1.2.80	0,80m/0,10m	0,12m/0,16m
Prova 623 TC 2.1.80	0,50m/1,80m	0,22m/0,11m

Quindi l'assorbitore d'urto oggetto della presente relazione risulta classificabile in classe Z1, per quanto attiene le dimensioni della zona di rinvio, e in classe D1 per le zone di spostamento laterale permanente.

Secondo la EN 1317-3 al progettista è inoltre richiesto di stabilire la posizione del lato frontale di un eventuale ostacolo da proteggere; tale linea, interna o esterna al dispositivo, non dovrà essere attraversata né dall'attenuatore d'urto deformato né dal veicolo di prova.

Il progetto dell'attenuatore d'urto in esame prevede, come in precedenza esposto con l'ausilio della Fig. 13, la *"Posizione del Lato Frontale dell'Ostacolo"* ad una distanza di 0 cm dal retro della piastra posteriore; in base a quanto misurato dalla AISICO e riportato nei report di prova n° 621, 622 e 623 lo spostamento permanente del lato posteriore dell'attenuatore è stato rispettivamente di 0,00 m.

L'applicazione più usuale dell'attenuatore d'urto in esame prevede il suo utilizzo in zone ristrette con piccoli spazi disponibili a tergo dove è richiesta la resistenza al fuoco (tipicamente le protezioni di cuspidi di by-pass in galleria). Ovviamente il progettista dell'installazione dovrà verificare, volta per volta, se la conformazione dell'ostacolo consente di posizionare l'attenuatore d'urto in questa posizione a o se si rende necessario allontanarlo in modo da rendere possibile il comportamento del dispositivo come da crash.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 31 Gennaio 2014

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI
ORDINE INGEGNERI ROMA
N. 12573

0022_MI_Bump_6-80-1.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

ATTENUATORE D'URTI COMPOSTO DA BAGS IN POLIETILENE CON SACCHE IN TELA RIEMPITE CON ARGILLA ESPANSA PER CUSPIDI E PUNTI SINGOLARI

LIVELLO DI PRESTAZIONE 80/1 (Non Redirettivo)

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto un dispositivo di sicurezza stradale **attenuatore d'urti,** composto da bags in polietilene che contengono sacche di tela riempite con argilla espansa, per cuspidi e punti singolari **con livello di prestazione 80/1** (non ridirettivo), progettato per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri e medio-leggeri urtanti; il dispositivo assemblato è riportato in pianta e in prospetto laterale in Fig. 1 e più in dettaglio e più in dettaglio nei relativi disegni esecutivi.

Codice Identificativo

Il codice identificativo della dispositivo in oggetto è : **BUMP_6-80/1**

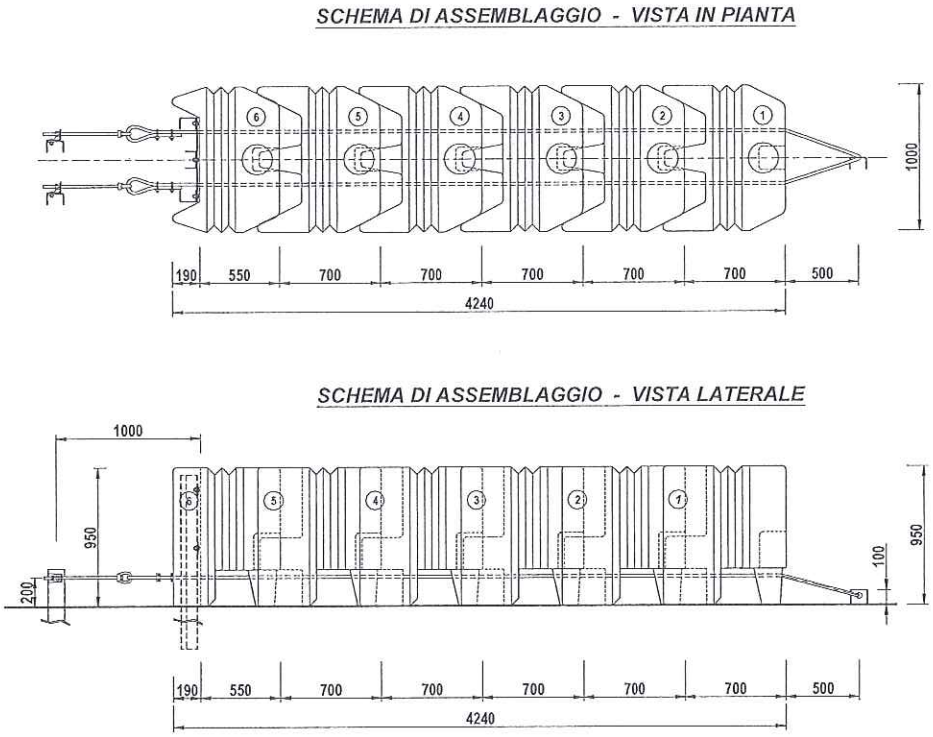


Fig. 1

Descrizione della Dispositivo

Il dispositivo attenuatore d'urto si compone di una serie di 6 bags cave in polietilene, poggiate a terra e giustapposte l'una sull'altra; le bags presentano un mutuo e reciproco incastro tipo maschio-femmina.

Questi elementi ammortizzanti sono collegati fra loro ed al suolo da una fune di acciaio che, vincolata a terra agli estremi, corre lungo il sistema in due rami posti ad una quota di 200 mm. e che ha il duplice scopo di assicurare una guida per le deformazioni longitudinali e di contribuire, in collaborazione agli incastri maschio-femmina, alla rigidezza trasversale al sistema quando sottoposto ad urti laterali o disassati.

Tutte le bags hanno un'apposita sacca interna che viene riempita con inerte di argilla espansa con il solo scopo di zavorrare l'intero sistema e contribuire all'assorbimento delle decelerazioni a carico del veicolo in urto; ogni bag è zavorrata con 120 Kg. di argilla.

Il dispositivo assemblato ha una larghezza di 1000 mm., un'altezza di 950 mm. ed una lunghezza complessiva, a parte gli ancoraggi a terra della fune, di 4240 mm.

Dalla vista laterale di Fig. 1 si evince com'è realizzato l'ancoraggio a terra della fune in testata, tramite un paletto a "C" 120x80x6, lungo 100 cm ed infisso nel terreno per 90 cm., che presenta un foro nel quale passa la fune, che è quindi libera di scorrere, i cui due capi attraverseranno tutte le bags per uscire in coda ed essere poi collegate a terra come vedremo in Figg. 4 e 5.

In Fig. 2 viene riportata la bag standard che occupa nel dispositivo le prime 5 posizioni (tranne quindi la sola bags terminale o di coda).

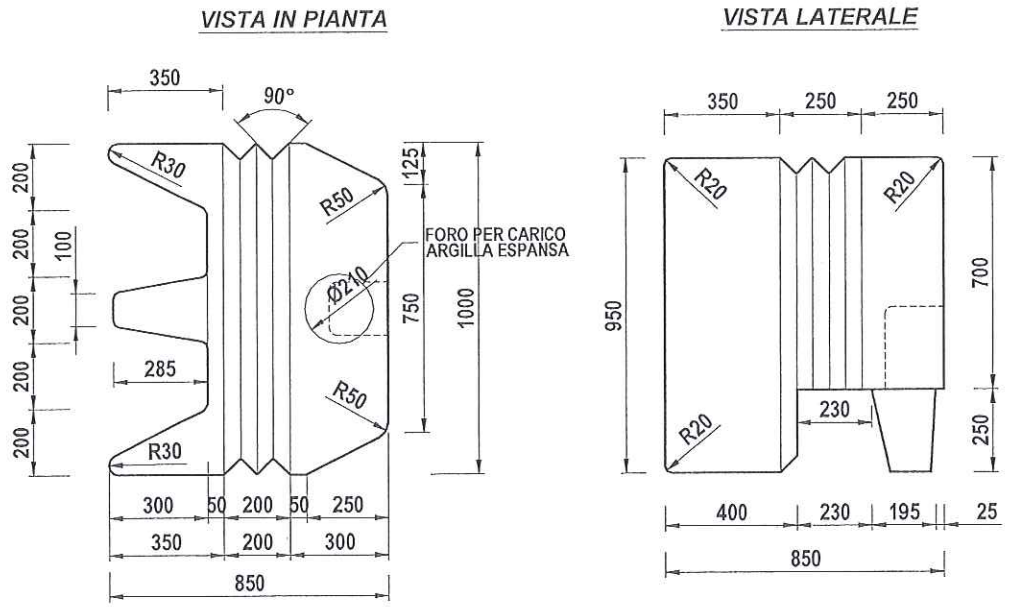


Fig. 2

Questa bag presenta posteriormente un appendice e anteriormente un apposito vano che consente un collegamento ad incastro o tipo maschio-femmina con le bags contigue; ha il corpo centrale sagomato a "soffietto" per consentire le necessarie deformazioni longitudinali durante l'urto e presenta superiormente un foro circolare da 21 cm di diametro attraverso il quale viene inserito il sacco in tessuto di rafia di polipropilene quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm.; tale sacco è provvisto in sommità di una così detta "bocca di carico o grembiule di chiusura" di altezza 80 cm. attraverso la quale vengono inseriti i 120 Kg. di l'argilla espansa con funzione di zavorra e che contribuiranno al cinematismo di assorbimento d'energia nella fase d'urto.

In Fig. 3 viene riportata la bag terminale che presenta posteriormente una superficie piatta, senza appendice per l'incastro; ha anch'essa il corpo centrale sagomato a "soffietto" ed è provvista superiormente del foro circolare da 21 cm di diametro attraverso il quale viene inserito il sacco e l'argilla espansa.

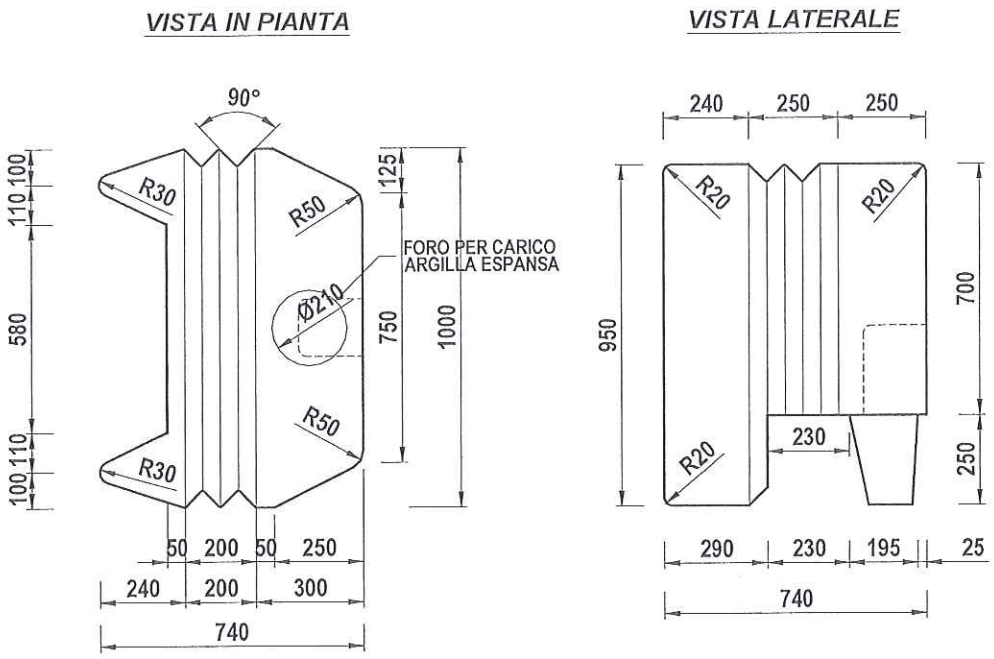


Fig. 3

Questa bag è quella che si "appoggia" alla struttura di *"tenuta"* e/o di *"contrasto"* che è composta da tre paletti a "C" 120x80x8, disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno, collegati da due piastre o piatti da 580x80x8 (vedi Figg. 4 e 5); la struttura deve contrastare gli spostamenti del dispositivo che altrimenti, nonostante la zavorra, traslerebbe in dietro quasi senza deformarsi e senza esplicitare le sue funzioni di assorbitore d'energia e di attenuatore d'urto; inoltre la struttura di tenuta consente la protezione della cuspide o di quant'altro è posto dietro al dispositivo e che non deve essere coinvolto nell'urto, per la salvaguardia sua e del veicolo in svio, e per non condizionare la risposta dell'attenuatore d'urto che deve assicurare lo stesso livello di prestazioni (ottenute e verificate in occasione dei crash test) a prescindere dall'oggetto retrostante presente.

Nelle Figg. 4 e 5 viene inoltre mostrato il sistema di fissaggio posteriore dei due capi della fune che, dopo aver attraversato, ad un'altezza di 200 mm. da terra, tutte le 6 bags entro appositi fori predisposti, fuoriescono dalla bag terminale.

In pratica, ciascuno dei due capi della fune viene collegato ad una barra filettata M20 in acciaio 8.8 tramite un anello di collegamento, anch'esso filettato M20, che passa nel "cappio" realizzato sull'estremità della fune e serrato con due comuni morsetti ad "U" filettati M10.

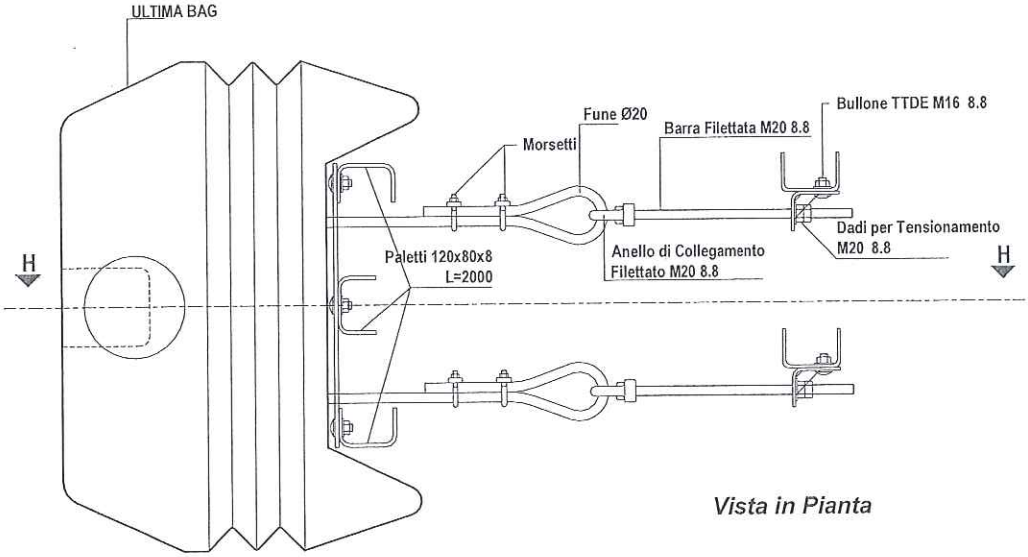


Fig. 4

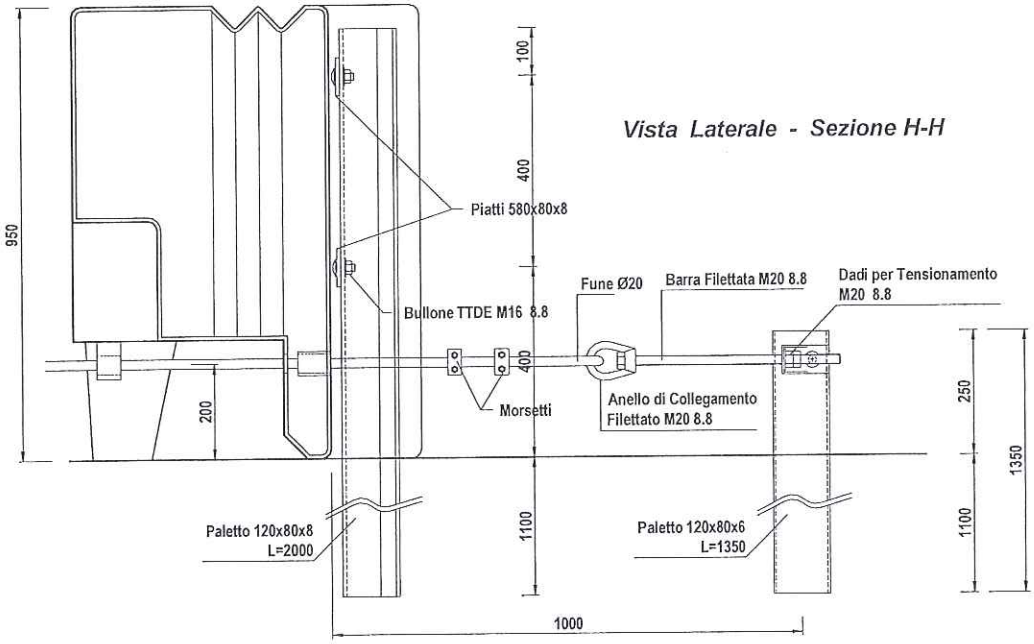


Fig. 5

A distanza di un metro dalla parete posteriore del bag terminale sono infissi due paletti a "C" 120x80x6 lunghi 1350 mm. e fuoriuscenti dal terreno per 250 mm.; i due paletti sono distanziati trasversalmente di 400 mm. (come i due rami della fune). Ai paletti viene fissato,

tramite semplice bullone TTDE M16 8.8, un supporto angolare 100x80x6, irrigidito da due fazzoletti triangolari, nel quale passa la barra filettata M20; quindi agendo su due dadi M20 è possibile mettere in tensione la fune. Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags nella loro deformazione longitudinale sotto urto.

Materiali impiegati

Le 6 bags che compongono l'attenuatore sono realizzate in polietilene lineare con densità di circa 920 kg/m^3 costituito da polimero termoplastico di polietilene lineare, allo stato fisico di "polvere di stampaggio" con granulometria compresa fra i 300 - 500 μm. Con la sopraccitata polvere mediante il processo di stampaggio rotazionale si deve ottenere un materiale plastico compatto dello spessore medio di 7[1] mm. con le seguenti caratteristiche fisico-chimico-meccaniche:

Densità	900-940 kg/m^3	ASTM D 1505
Punto di fusione	123°-135 °C	
Resistenza a trazione	16-25 N/mm^2	ASTM D 638
Allungamento a rottura	200-400 %	ASTM D 638

Il processo di realizzazione delle bags prevede che la polvere di polietilene lineare deve essere introdotta all'interno di appositi stampi di metallo; questi devono essere immessi nel forno di cottura e portati alla temperatura di 230 - 240°C. Qui saranno fatti ruotare ad una velocità di 4 gir/min secondo un asse ed una velocità doppia secondo un altro, in modo da cercare di ottenere uno spessore il più possibile costante su tutta la superficie delle bags (vedi nota 1). Successivamente avverrà il trasferimento nella camera di raffreddamento al termine del quale avverrà il disarmo.

Le prime 5 bags hanno un peso medio di 30.3±1 Kg.
La bag terminale ha un peso medio di 29.2±1 Kg.

Allo scopo di dare una colorazione alle bags, deve essere aggiunto un pigmento inorganico in polvere (protetto anti U.V.) alla polvere di stampaggio. La percentuale dell'aggiunta deve essere dello 0.1 - 0.15% del materiale base e la scelta del pigmento, in occasione dei crash, è stata condotta in modo da ottenere una colorazione gialla del prodotto finito, anche se naturalmente potranno essere adottate colorazioni diverse.

In ciascuna delle 6 bags è previsto l'inserimento, attraverso un foro superiore da 21 cm. di diametro, di un sacco quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm., provvisto in sommità di "bocca di carico" alta 80 cm., realizzato in tessuto in rafia di polipropilene ad alta resistenza da circa 160 g/mq (80 g/mq per la "bocca di carico"), e delle seguenti caratteristiche:

[1] Lo spessore minimo sulle pareti piane dovrà comunque essere di almeno 4 mm., mentre in corrispondenza degli spigoli, laddove cioè il processo rotazionale tende ad accumulare materiale, potranno aversi spessori superiori fino a 10-12 mm.

Resistenza alla trazione	> 1400 N/5 cm	UNI 12311/2 A
Allungamento a rottura	> 15 %	UNI 12311/2 A

Ognuno dei 6 sacchi viene riempito con 120 Kg. di inerte di argilla espansa LECA 5-15 strutturale delle seguenti caratteristiche:

Massa volumica in mucchio (uni 7549/4): $\gamma = 0.65 \pm 0.05$ g/cm^3
Massa volumica media del granulo (uni 7549/5): $\gamma \leq 1.5$ g/cm^3
Resistenza dei granuli allo schiacciamento: $\sigma \geq 35$ daN/cm^2

Il fuso granulometrico[2] della argilla espansa LECA 5-15 strutturale è quello standard fornito dalla Ditta Laterite e precisamente:

Crivelli/Setacci	Passanti %
20	100
15	85 - 100
12.5	70 - 92
10	53 - 85
7.1	12 - 40
5	0 - 10
2	0 - 1

Nella parte anteriore del dispositivo viene infisso per 85 cm un paletto a "C" 120x80x6, che fuoriesce dal terreno per 10 cm.; attraverso un foro Ø40 mm. viene fatta passare la fune che con i suoi due rami collegherà tutte le otto bags ad un'altezza di 20 cm. da terra. Posteriormente (vedi Figg. 4 e 5) ognuno dei due rami di fune va a formare un cappio (tramite due morsetti di serraggio da 10 mm.) che, tramite idoneo anello filettato M20, si collega ad una barra M20 8.8. Quest'ultime, tramite un angolare 100x80x6, irrigidito da due piatti di rinforzo 50x50x4, sono fissate ai relativi paletti a "C" 120x80x6 L=1350 che fuoriescono dal terreno per 25 cm.; operando sui due dadi si potrà *"tirare"* i due capi della fune assicurando un minimo di tensionamento.

La fune di diametro 20 mm. deve essere costituita da un'anima tessile e da 6 trefoli a crociera destra, ognuno dei quali deve essere composto da 37 fili di acciaio zincato con resistenza a trazione di 180 kg/mm^2; la fune viene fornita per un carico di rottura minimo garantito di 23890 Kg..

Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags durante il loro scorrimento e la conseguente deformazione longitudinale sotto urto.

[2] L'utilizzo dell'argilla espansa è legato alla scelta di un inerte di scarso peso; ovviamente le caratteristiche granulometriche ed anche quelle fisico-meccaniche del materiale non sarebbero influenti in riferimento alla risposta del dispositivo sotto urto.

Dietro all'ultima bag si installa la struttura di "tenuta" e/o di "contrasto" composta da tre paletti a "C" 120x80x8, disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno, collegati da due piastre o piatti da 580x80x8 (vedi Figg. 4 e 5).

Paletti e piastre sopra descritti sono realizzati in acciaio Fe430 (S275JR) e dovranno essere zincati a caldo a norma UNI EN ISO 1461.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 45 mm., dadi e rondelle M16 e barre filettate M20 8.8. con relativi dadi e controdadi di tensionamento M20.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera dell'attenuatore d'urto, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dell'attenuatore d'urto rispetto al suo asse longitudinale e alla sua fascia di ingombro;
2) scarico a terra della bag posteriore o terminale e sua posa alla distanza dall'ostacolo fisso prevista in progetto, nel rispetto della posizione del "lato frontale dell'ostacolo" di 60 cm. come definito in progetto;
3) infissione dei tre paletti a "C" 120x80x8 L=2000 (tramite idoneo battipalo) che compongono la struttura di "tenuta" e/o di "contrasto", disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno di supporto; questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
4) installazione delle due piastre trasversali 580x80x8 di collegamento tra i tre paletti a "C" tramite bulloni TTDE M16 8.8;
5) posizionamento a terra della bag posteriore a ridosso dei tre paletti a "C";
6) scarico a terra delle altre 5 bags e loro sequenziale posizionamento ad incastro rispetto alla contigua curando la reciproca distanza di 70 cm. e l'allineamento in asse del dispositivo che si va formando;
7) infissione a 50 cm. dal basamento della bag frontale del paletto a "C" 120x80x6 L=1000 lasciando fuori terra i 10 cm. previsti in progetto;
8) inserimento della fune M20 nel foro presente nel paletto di cui alla voce 7) e quindi dei due rami nei fori presenti frontalmente nelle bags ad altezza 20 cm. da terra; inserimento della fune dovrà interessare una dopo l'altra tutte le bags fino alla fuoriuscita dei suoi due rami dalla parete posteriore della bag terminale;

9) taglio a misura della fune e, previo inserimento dell'anello di collegamento filettato per le barre M20 8.8, realizzazione dei due "cappi" serrati ognuno con due comuni morsetti ad "U" filettati M10;
10) infissione a 100 cm. dalla parete posteriore della bag terminale dei due paletti a "C" 120x80x6 L=1350 lasciando fuori terra i 25 cm. previsti in progetto; i due paletti trasversalmente distano 40 cm e dovranno essere posizionati in modo che, tenendo conto dell'ingombro degli angolari 100x80x60x6, i due rami di fune possano essere allineati alle barre M20 di tensionamento;
11) montaggio, su ciascuno dei due paletti di cui alla voce 10), di un angolare 100x80x60x6 tramite bullone TTDE M16 8.8;
12) ulteriore controllo dell'allineamento generale dell'attenuatore d'urto e della distanza reciproca tra bags contigue nel rispetto degli ingombri previsti in progetto;

13) inserimento delle barre M20 di tensionamento nel foro dell' angolare 100x80x60x6 e tramite il serraggio dei dado e controdado M20, procedere al "tensionamento" della fune;[3]
14) inserimento attraverso il foro Ø21 presente sopra le bags dei sacchi in tessuto di rafia di polipropilene quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm.;
15) tramite la così detta "bocca di carico" di altezza 80 cm. presente alla sommità dei sacchi, inserire i 120 Kg.[4] di l'argilla espansa con funzione di zavorra curando che il materiale sia distribuito uniformemente nell'area a disposizione all'interno delle bags; al termine serrare i sacchi con le apposite stringhe di chiusura;
16) controllo del serraggio della bulloneria presente e del "tensionamento" della fune a dispositivo zavorrato.

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TE M16, classe 8.8	90 ± 15

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, lo stesso dovrà essere smontato e rimosso integralmente. Il nuovo dispositivo che andrà a sostituire quello rimosso, dovrà essere installato così come previsto dal presente manuale ai punti 1-16 del capitolo "Modalità d'installazione". Gli elementi rimossi non danneggiati, potranno essere riutilizzati nella successiva installazione.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, composto da manufatti prevalentemente in polietilene e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;

[3] Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags nella loro deformazione longitudinale sotto urto.

[4] Ci si potrà aiutare operando con secchi o altri contenitori di peso inferiore dove si era in precedenza accertato il peso di inerte necessario al loro riempimento;

- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione

SCHEDA DI MANUTENZIONE - Assorbitori d'urto.

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
ASSORBITORI D'URTO IN MATERIALE PLASTICO	Ossidazione visibile (componenti metallici)	Sostituzione degli elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Condizioni di conservazione delle parti in materiale plastico	Sostituzione degli elementi degradati	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi dell'assorbitore le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.
Gli spessori delle parti metalliche saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.
In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.6:

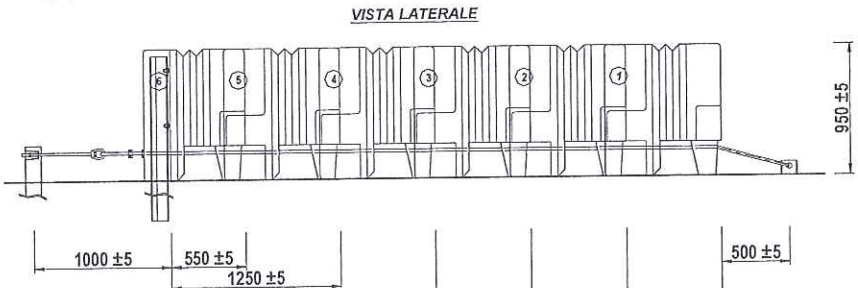


Fig.6

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

Per il dispositivo attenuatore d'urto con livello di prestazione 80/1 (non ridirettivo) in oggetto, la Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A. ha fatto eseguire le due prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato Aisico di Anagni, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. 406 dell' 8 marzo 2007 (Alfa 75) – Codice rapporto di prova: 406

Classe di riferimento :	TC 1.2.80
Peso del veicolo :	1240.6 Kg
Velocità di prova :	80.8 Km/h
Angolo d'impatto :	0° (90°)
Energia d'urto :	313 kJ
Valore Indice ASI :	0.9
Valore Indice THIV :	34 (Km/h)
Valore Indice PHD :	12 (g)
Indice V.C.D.I. :	FS 0000000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. 407 dell' 8 marzo 2007 (Fiat UNO 3p)

Classe di riferimento :	TC 2.1.80
Peso del veicolo :	863.6 Kg
Velocità di prova :	81.2 Km/h
Angolo d'impatto :	0° (90°)
Energia d'urto :	220 kJ
Valore Indice ASI :	1.2
Valore Indice THIV :	36 (Km/h)
Valore Indice PHD :	16 (g)
Indice V.C.D.I. :	FS 0000000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

In entrambe le prove di crash tutti i parametri previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA n° 12573

Roma, 31 Gennaio 2014

0024_MI_SoftBump 120.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

ATTENUATORE D'URTI POLIDIREZIONALE REALIZZATO CON SACCHE IN TELA, CILINDRI IN POLIETILENE CON ARGILLA ESPANSA E LAME DOPPIA ONDA IN ACCIAIO PER CUSPIDI E PUNTI SINGOLARI

LIVELLO DI PRESTAZIONE 80/1 (Non Redirettivo)

La Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A., ha messo a punto un dispositivo di sicurezza stradale **attenuatore d'urti** per cuspidi e punti singolari costituito da sacchi in tela plastificata, opportunamente sagomati e legati tra loro, all'interno dei quali vengono disposti una serie di cilindri in polietilene, di tre altezze, alcuni vuoti ed altri riempiti con argilla espansa; alle spalle dei suddetti elementi il sistema è integrato e completato da una cuspide piatta composta da due lame a doppia onda in acciaio calandrate; l'insieme realizza un **attenuatore d'urti con livello di prestazione 80/1** (non redirettivo), progettato per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri e medi urtanti; il dispositivo assemblato è riportato in pianta ed in prospetto laterale in Fig. 1 e più in dettaglio nei relativi disegni esecutivi.

Codice Identificativo

Il codice identificativo della dispositivo in oggetto è : **SoftBump120**

Descrizione della Dispositivo

L'attenuatore d'urto è stato progettato per risolvere il problema finora posto da questo tipo di dispositivi, seppure omologati, che hanno una forma molto allungata rispetto alla loro larghezza di circa 100 cm.. Il loro cinematismo di funzionamento presuppone un assorbimento legato alla possibilità di deformarsi a *"fisarmonica"* cioè con elementi che si compenetrano uno dopo l'altro; questo comporta che in pratica riescono ad assorbire l'urto solo se vengono urtati esattamente in direzione del loro asse longitudinale, fatto altamente improbabile. Questo dispositivo invece si compone di una serie di 7 sacchi (di due forme in pianta diverse) realizzati in tessuto "PES HT" ad alta resistenza, poggiati a terra e legati tra loro in modo da formare una superficie frontale praticamente circolare ad ampio diametro (circa 2,5 metri), che in pratica assicura una buona risposta del dispositivo anche per veicoli in svio con angolo d'impatto diversi dai 90° verificati dalle prove di crash. I sacchi sono riempiti con un definito numero di contenitori cilindrici, realizzati in polietilene, di due altezze diverse, che in parte sono lasciati vuoti (non sono tutte riempite per permettere durante l'urto lo sviluppo graduale delle azioni resistenti e quindi delle decelerazioni) ed altri riempiti con inerti composti da granuli di argilla espansa di definita granulometria. I sette sacchi presentano delle strisce o bande provviste di *"borchie"* o anelli metallici fissate lungo gli spigoli verticali e perimetralmente ad altezza di chiusura (vedi esempio in Fig.2 con il sacco a settore circolare); questo consente ai vari secchi di essere collegati tra loro con una serie di legature, sia verticali che orizzontali, realizzate con cordino tipo treccia POL C/S da 6 mm. La Fig. 3 mostra appunto lo schema delle legature.

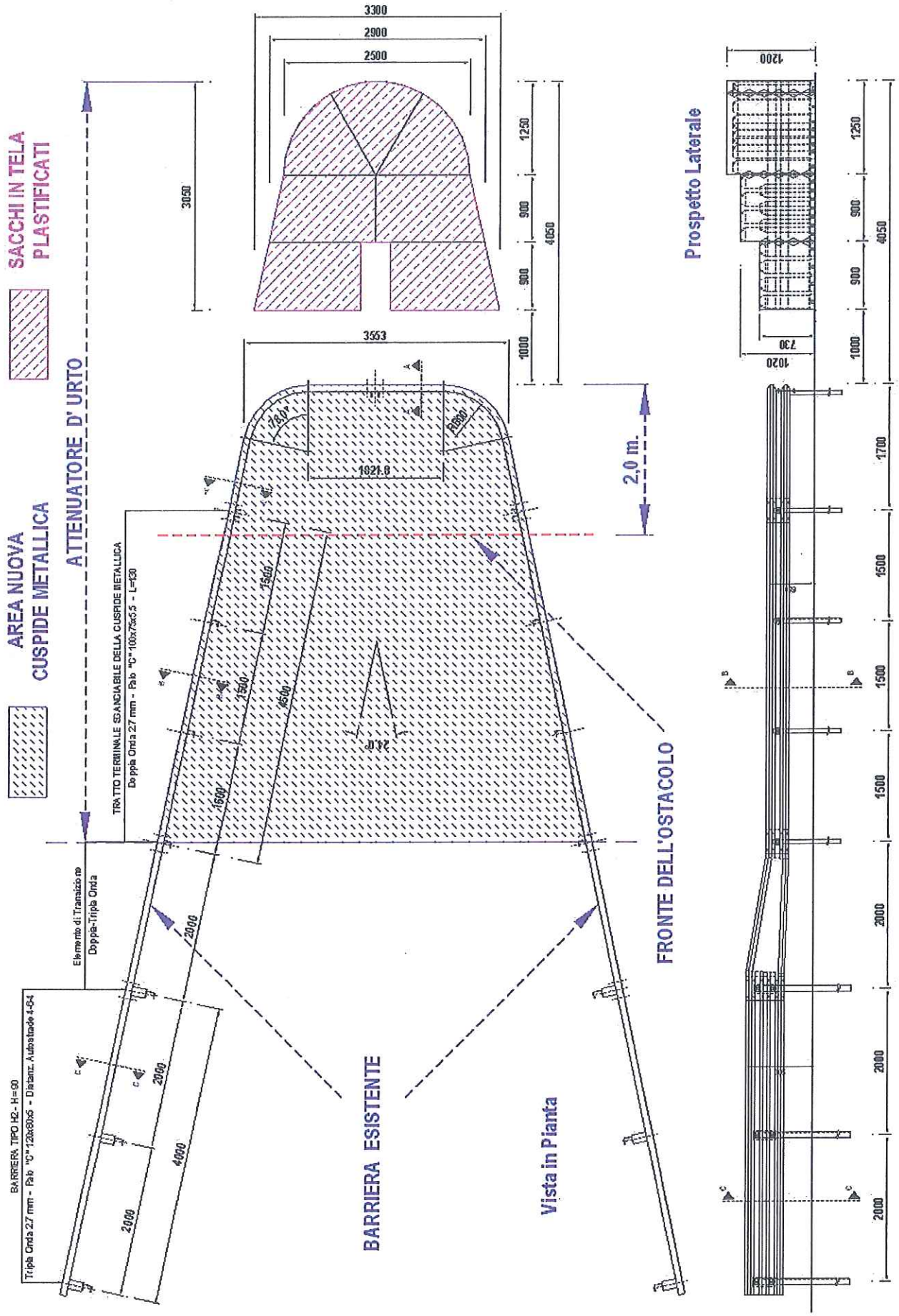

SACCHI IN TELA PLASTIFICATI
AREA NUOVA CUSPIDE METALLICA
ATTENUATORE D' URTO
TRATTO TERMINALE SGANCIABILE DELLA CUSPIDE METALLICA
Doppia Onda 2.7 mm - Palo "C" 100x75x5.5 - L=130
Elemento di Transizione Doppia-Tripla Onda
BARRIERA TIPO H2 - H=90
Tripla Onda 2.7 mm - Palo "C" 120x80x5 - Distanz. Autostrade 4-64
BARRIERA ESISTENTE
Vista in Pianta
FRONTE DELL'OSTACOLO
2,0 m.
Prospetto Laterale
3300
2900
2500
3050
3553
1621.8
1200
730
1020
1250
900
900
1000
4050
1700
1500
1500
1500
2000
2000
2000
4000
2000
2000
1500
1500
4500
1500
2000

Fig. 1

L'assorbitore d'urto non è costituito dai soli sacchi riempiti dai cilindri con l'argilla espansa, ma è un dispositivo che comprende anche la parte in acciaio che realizza una nuova cuspide, composta da lame a doppia onda da 2.7 mm., posta ad un metro dai sacchi stessi.

Com'è noto la "cuspide", cioè il raccordo, più o meno curvo, tra due tratti di barriere di sicurezza che si viene a creare in corrispondenza delle varie *"uscite"* stradali e autostradali (caselli, aree di servizio, parcheggi, ec.) è un elemento non soggetto ad alcuna verifica teorica o sperimentale (crash test); fino ad alcuni anni fa quando le barriere erano composte da lame a doppia onda poste ad altezza massima di 70 cm., la cuspide che veniva a crearsi era abbastanza deformabile da non creare un ostacolo particolarmente rigido per i veicoli in svio, ma con l'utilizzo delle barriere di nuova generazione, che sono state sì omologate, ma progettate principalmente per resistere ai veicoli pesanti, presentano in pratica lame a tripla onda poste ad altezze fino a 130 cm., sono state di fatto poste su strada una serie di cuspidi, molto più rigide e potenzialmente pericolose.

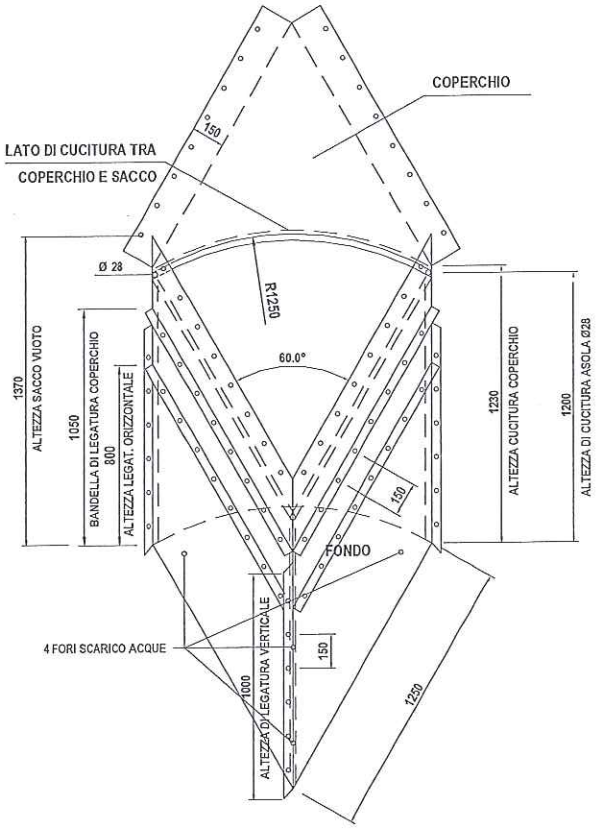
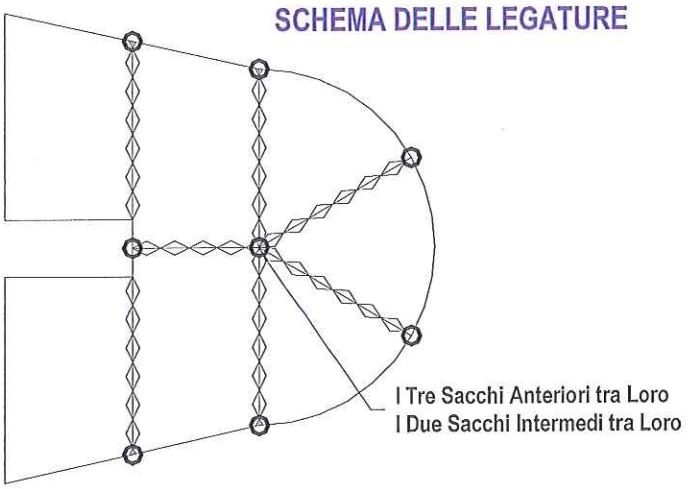


Fig. 2

Fig. 3



LEGATURA "VERTICALE" CON CORDINO NELLE BORCHIE DI SACCHI CONTIGUI

LEGATURA "ORIZZONTALE" (anche ad altezze diverse) CON CORDINO NELLE BORCHIE DI SACCHI CONTIGUI

Questa scelta tecnica, seppure ovviamente più onerosa per il gestore, consente l'utilizzo del dispositivo nella quasi totalità dei casi riscontrabili su strade ed autostrade mentre, se concepito come composto dai soli sacchi, sarebbe stato vincolato al tipo di cuspide utilizzato in occasione dei crash .

In definitiva quindi il dispositivo è stato progettato come composto sia dai sacchi che della parte posteriore consistente nella cuspide a doppia onda metallica; quest'ultima è realizzata unendo due lame curvate

Quindi l'installazione dell'assorbitore d'urto oggetto della presente relazione consente la sostituzione delle cuspidi presenti su strada, che notoriamente sono una diversa dall'altra, non solo per le diverse barriere coinvolte, ma anche per la mancanza di una qualsiasi normativa che regolasse almeno i parametri geometrici fondamentali come il raggio di curvatura minimo.

LAMA DOPPIA ONDA CALANDRATA L=3320

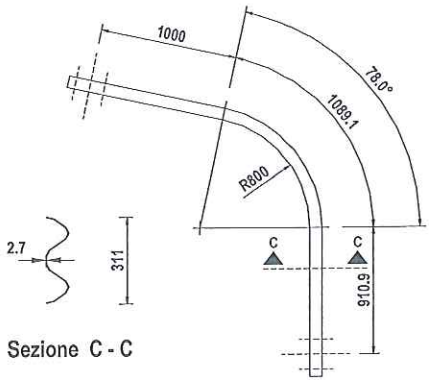


Fig. 4

tramite calandratura con raggio di 800 mm. che presentano un fronte "piatto" largo circa 182 ed una apertura di 12° per parte, cioè 24° complessivi che sono significativi degli angoli di deviazione medi che si riscontrano in autostrada; oltre a questi due elementi calandrati si devono considerare facenti parte del dispositivo anche una lama a doppia onda diritta da 450 cm. per ciascun lato.

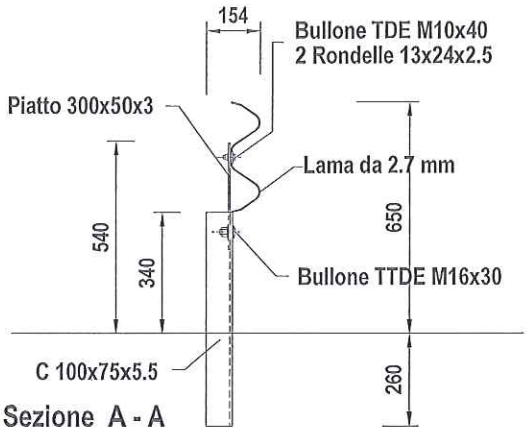


Fig. 5

In definitiva la cuspide è composta da lame a doppia onda, due calandrate e due lineari, da 2.7 mm. di spessore poste ad altezza massima di 650 mm.; essa è stata concepita per garantire alte deformazioni al sistema sotto la spinta dei sacchi; infatti le 2 doppie onde calandrate non sono collegate direttamente al paletto centrale deformabile ("C" 100x75x5.5 infisso dal lato *"debole"* e per soli 26 cm.), ma tramite una bandella (piatto 300x50x3) e un bullone TDE M10 volutamente sganciabili (vedi sezione A-A in Fig. 5); questo tipo di collegamento ha la sola funzione di tener alla giusta altezza il nastro a doppia onda che, durante l'ultima fase del cinematismo di funzionamento, contrasta lo spostamento della parte posteriore dei sacconi.

Le due doppie onde calandrate e quelle lineari sono invece collegate direttamente ai paletti laterali "C" 100x75x5.5 infissi dal lato *"forte"* e per 75 cm. in modo tradizionale tramite un normale bullone TDE M16 (vedi sezione B-B in Fig. 6).

Infine, come peraltro simulato in occasione dei crash, sarà necessario studiare una transizione o raccordo tra i nastri a doppia onda del dispositivo con i due tratti di barriera effettivamente presenti su strada, che potrebbero avere lame a doppia o tripla onda eventualmente poste ad altezze diverse.

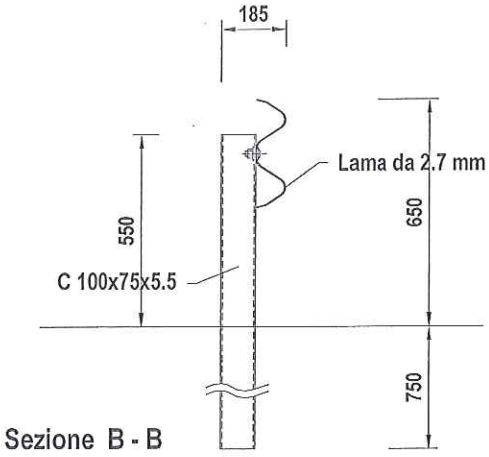


Fig. 6

Ovviamente la conformazione delle barriere presenti in sito, alle quali il dispositivo come detto deve collegarsi tramite idonea transizione, è da considerarsi ininfluente ai fini del comportamento dell'assorbitore d'urto infatti nei crash test eseguiti non si sono riscontrate deformazioni né a carico dei due nastri a doppia onda (pur facenti parte del dispositivo), né tanto meno a carico degli elementi di transizione e nelle triple onde successive; quindi questo consente la posa in opera dell'assorbitore, composto dai sacchi e dalla cuspide a doppia onda, a protezione di cuspidi attualmente realizzate con tipologie e classi di contenimento diverse, purché venga sostituita la cuspide attuale.

La parte del dispositivo composta dai soli sacchi presenta anteriormente un semicerchio di 2500 mm. di diametro ottenuto con tre sacchi; i restanti quattro sacchi posteriori a forma trapezia, posti due per lato, portano l'insieme ad avere una larghezza massima posteriormente di 3300 mm. ed una lunghezza di 3050 mm.. Come gia detto i sacchi sono riempiti con dei cilindri in polietilene realizzati di altezze diverse, 73, 102 e 112 cm. come indicato in Fig. 7; hanno diametro di base di 20 cm. e diametro del fusto verticale di 18 cm.. Alcuni di essi (circa due su tre) sono riempiti (fino a 18 cm. dalla sommità) con argilla espansa, mentre gli altri sono lasciati vuoti realizzando così un insieme di sacchi a deformazione calibrata; il dispositivo nel suo complesso

(vedi Fig. 8) contiene 169 cilindri di cui 98 da 73 cm. (32 vuoti), 32 da 102 cm. (10 vuoti) e 57 da 112 cm (18 vuoti); i sette sacchi così assemblati hanno una massa complessiva di 1640 Kg..

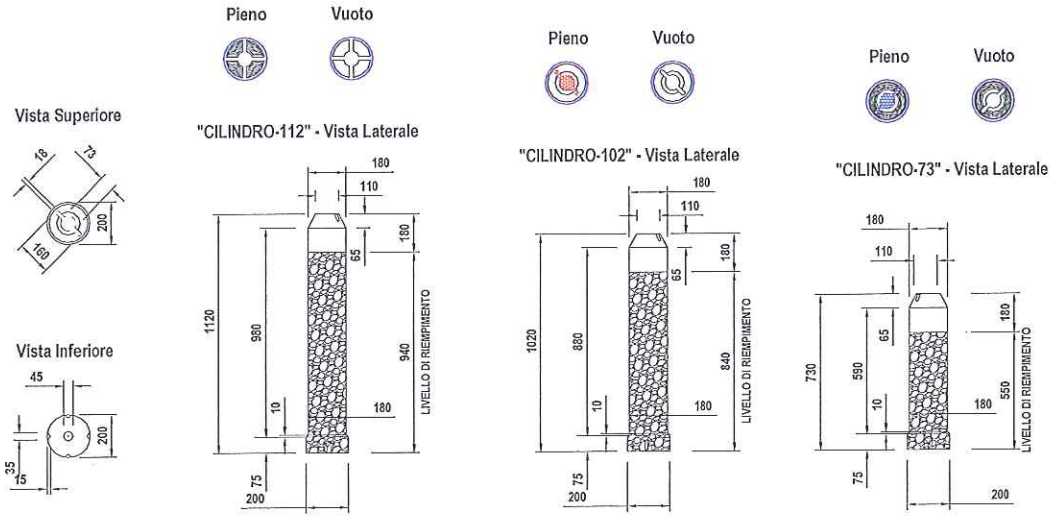
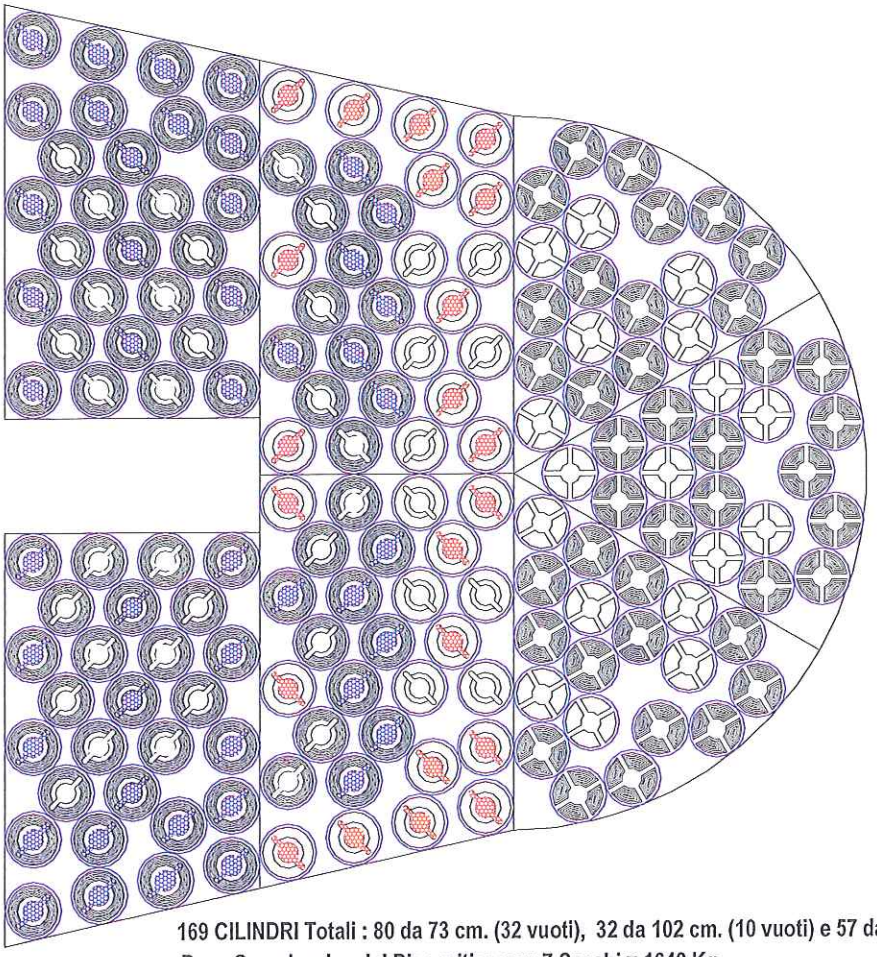


Fig. 7



169 CILINDRI Totali : 80 da 73 cm. (32 vuoti), 32 da 102 cm. (10 vuoti) e 57 da 112 cm. (18 vuoti)
Peso Complessivo del Dispositivo con 7 Sacchi = 1640 Kg

Fig. 8

La scelta di un inerte come l'argilla espansa ha il solo scopo di dare alla parte anteriore del dispositivo, cioè ai sacconi, una certa massa; per le necessità emerse dalle simulazioni e dalle prove di crash sperimentali, è stato scelto un materiale a basso peso specifico che comunque non ha funzioni di resistenza strutturale in quanto se pressato nei cilindri tende ad essere espulso fuori dagli stessi, pur restando contenuto nei sacchi.

Il volume dei singoli sacchi, tutti superiori al materiale di riempimento che contengono, consente, durante la prima fase di impatto del veicolo, consente ai cilindri, sia pieni che vuoti, di muoversi e deformarsi all'interno dei sacchi stessi, permettendo ed assecondando così le necessarie deformazioni del dispositivo assorbitore.

Il rapporto tra il numero dei cilindri da 73, da 102 e quelli da 112 cm. e le percentuali tra quelli vuoti e quelli riempiti con argilla espansa, che determinano le possibili deformazioni e la massa complessiva, sono stati determinati in base all'esperienza maturata su un modello precedente del tutto simile al presente in pianta, ma di altezza dei tre sacchi anteriori di 102 cm. contro i 120 cm. di quello attuale e in base alle risultanze di vari tentativi (in tutto sono state fatte, oltre alle 8 del precedente modello, 7 prove di crash presso il laboratorio AISICO di Anagni) che hanno consentito di individuare, in quella in questione, la soluzione ottimale al fine di limitare e distribuire le decelerazioni sul veicolo durante l'urto ottenendo i valori più bassi dei parametri ASI, THIV e PHD e VCDI previsti dalla normativa.

Si riportano poi gli schemi di riempimento dei 3 sacchi, diversi per forma e per il numero di cilindri che li riempiono, che concorrono a formare il corpo frontale dell'assorbitore, mentre per i particolari dimensionali si rimanda ai disegni allegati.

n° 3 SACCHE A SETTORE CIRCOLARE ANTERIORI
n° 19 CILINDRI-112 (6 vuoti)
Peso Complessivo del Sacco = 242 Kg

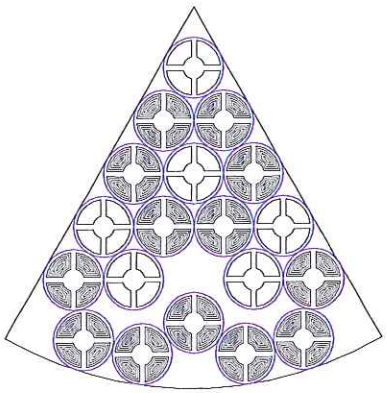
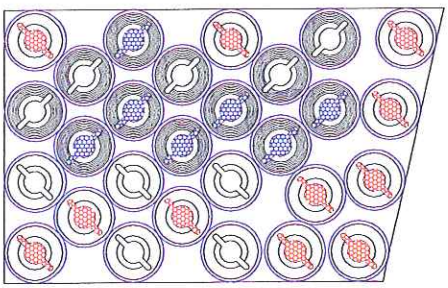
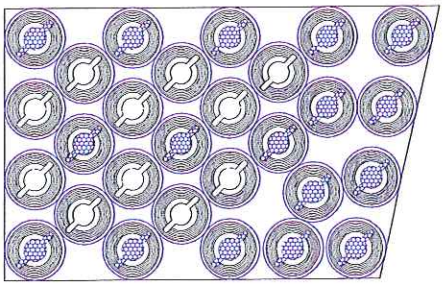


Fig. 9

n° 2 SACCHE TRAPEZIE INTERMEDIE
n° 16 CILINDRI-102 (5 vuoti) + n° 12 CILINDRI-73 (5 vuoti)
Peso Complessivo del Sacco = 263 Kg



n° 2 SACCHE TRAPEZIE POSTERIORI
n° 28 CILINDRI-73 (11 vuoti)
Peso Complessivo del Sacco = 194 Kg



Figg. 10-11

Senza alcun contributo di tipo strutturale, ma solo al fine di migliorare l'aspetto estetico dei sacchi, che altrimenti presenterebbero molte "grinze" ed ondulazioni locali, viene predisposta al loro interno una struttura perimetrale composta da tubi in pvc ∅25 mm. e spessore 1.2 mm. inseriti in apposite asole interne ai sacchi e connessi tra di loro da semplici giunzioni o connettori; in questo modo le superfici orizzontali e verticali dei sacchi risultano più tese e spianate; la struttura tubolare viene mostrata in Fig. 12.

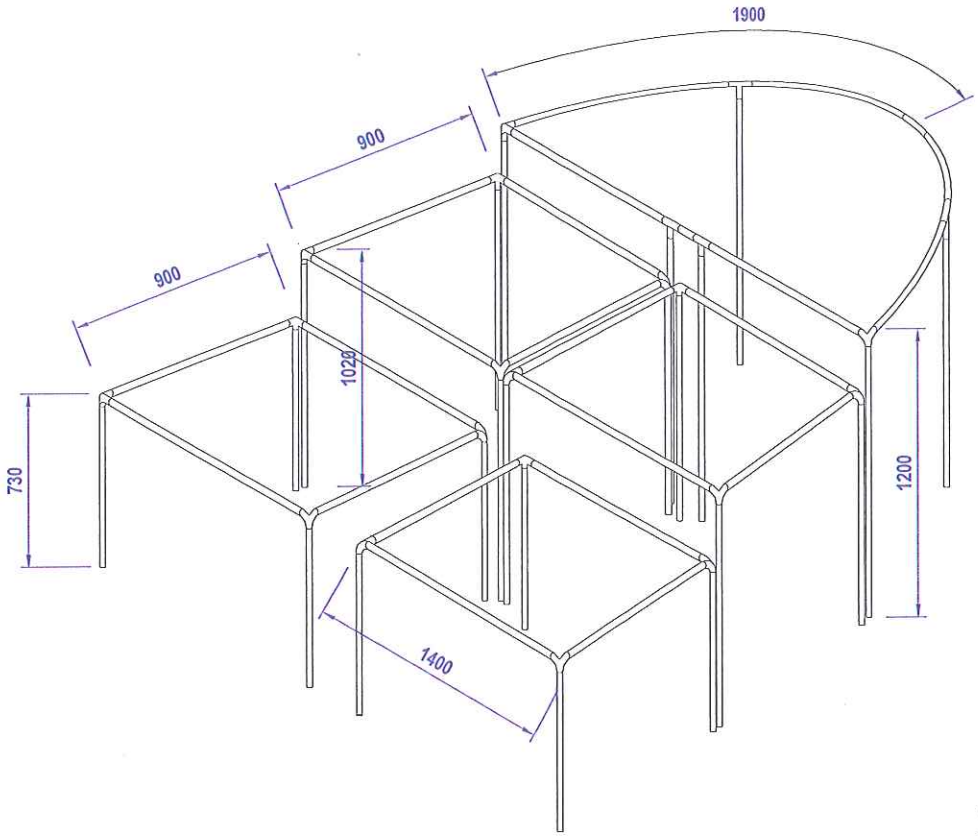


Fig. 12

Materiali impiegati

I sacchi sono realizzati in tessuto di supporto in *PES HT* di altissima qualità *1100 Dtex* ad alta resistenza da 890 g/m^2, di spessore medio 0,65-0,70 mm. con le seguenti caratteristiche:

Resistenza alla trazione	3200-3800 N/5 cm	UNI 12311/2 A
Resistenza alla lacerazione	500-600 N	UNI 12310/2
Allungamento a rottura	> 25 %	UNI 12311/2 A

I cilindri interni (da 73, da 102 e da 112 cm. di altezza) sono realizzati in materiale tipo "Greenflex" che è un copolimero Etilene Vinil-Acetato (EVA) di spessore medio 1,5 mm. (alla base di 2 mm.) ed hanno le seguenti caratteristiche fisico-chimico-meccaniche:

Densità	900 - 940 Kg/m^3	ASTM D 1505-63
Resistenza a trazione	15 - 20 N/mm^2	UNI 12311/2 B
Allungamento a rottura	> 1000 %	UNI 12311/2 B

I cilindri da 73 cm. vuoti hanno un peso medio di 0,7 Kg., quelli da 102 cm. di 0,9 Kg mentre quelli da 112 cm. hanno un peso medio di 1 Kg.

Gli elementi cilindrici vengono riempiti con inerte di argilla espansa LECA 5-15 strutturale delle seguenti caratteristiche[1]:

Massa volumica in mucchio (uni 7549/4): $\gamma = 0{,}65 \pm 0{,}05$ g/cm^3
Massa volumica media del granulo (uni 7549/5): $\gamma \leq 1.5$ g/cm^3
Resistenza dei granuli allo schiacciamento: $\sigma \geq$ □35 daN/cm^2

[1] L'utilizzo dell'argilla espansa è legato alla scelta di un inerte di scarso peso; ovviamente le caratteristiche granulometriche ed anche quelle fisico-meccaniche del materiale non sono influenti in riferimento alla risposta del dispositivo sotto urto.

Il fuso granulometrico della argilla espansa LECA 5-15 strutturale è quello standard fornito dalla Ditta Laterlite e precisamente:

Crivelli/Setacci	Passanti %
20	100
15	85 - 100
12.5	70 - 92
10	53 - 85
7.1	12 - 40
5	0 - 10
2	0 - 1

Il peso medio degli elementi cilindrici da 73 cm. riempiti fino a 18 cm. dalla sommità di argilla espansa è di 10,6 Kg., quelli da 102 cm. pesano15,8 Kg., mentre quelli da 112 cm. hanno un peso medio di 17,6 Kg.

I sacchi contigui vengono collegati tra loro tramite *"legatura"* attraverso le *"borchie"* con treccia POL C/S 6 mm. prodotta con filato poliestere a media tenacità lavorato a macchina a 16 fusi di 28 g/m.

Anche la chiusura superiore dei sacchi, dopo riempimento con i cilindri, è ottenuta tramite il serraggio con treccia POL C/S 6 mm. delle *"borchie"* perimetrali del "coperchio" con quelle orizzontali dei vari sacchi ad altezze diverse; naturalmente non è richiesta una chiusura *"stagna"* dei sacchi realizzati in materiale altamente impermeabile, ma i fori posti sul fondo dei sacchi permetterebbero comunque la fuoriuscita di eventuale, anche se improbabile, acqua piovana entrata nonostante la chiusura dei sacchi stessi. Sempre al fine di garantire nel tempo e con le diverse condizioni meteorologiche la invariabilità delle masse in gioco anche gli elementi cilindrici che contengono l'argilla espansa sono opportunamente forati alla base.

Al fine di migliorare l'aspetto estetico dei sacchi, che altrimenti presenterebbero molte "grinze" ed ondulazioni locali, viene predisposta al loro interno una struttura perimetrale composta da tubi in pvc ∅25 mm. e spessore 1.2 mm. inseriti in apposite asole interne ai sacchi e connessi tra di loro da semplici giunzioni o connettori.

Per la realizzazione dei prototipi della parte metallica del dispositivo, cioè cuspide calandrata e lame a doppia onda laterali, viene qui riportato il dettaglio dei vari componenti ed il tipo d'acciaio impiegato:

- Lama a doppia onda calandrata — Fe 360 B (S235JR);
- Lama a doppia onda lineare — Fe 360 B (S235JR);
- Paletto 100x75x5.5 L=600 — Fe 310 B (S185);
- Paletto 100x75x5.5 L=1300 — Fe 310 B (S185);
- Piatto 300x50x3 — Fe 310 B (S185).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16x30 in acciaio di classe 8.8, per il collegamento delle lame tra loro e per il collegamento tra i paletti di sostegno e le lame a doppia onda calandrate o lineari. Anche per il serraggio del ferro piatto 300x50x3 al paletto centrale si è utilizzato un TTDE M16x30. Per il collegamento centrale delle due lame a doppia onda calandrate con il ferro piatto 300x50x3, è stato utilizzato un bullone a testa esagonale TDE M10x40 in acciaio di classe 8.8 con rondelle 13x24x2.5.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera del dispositivo, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque

alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Tenendo conto che, per le caratteristiche del dispositivo, la sua installazione presuppone due fasi ben distinte:

a) Smontaggio della vecchia cuspide metallica e sua sostituzione con lame a doppia onda calandrate e lineari costituenti la parte metallica del dispositivo assorbitore oggetto della presente relazione;
b) Montaggio dei sacconi riempiti dai cilindri con l'argilla espansa.

Si rende comunque necessario un progetto specifico dal quale l'installatore possa ricavare le necessarie informazioni relative all'estensione dello smontaggio della vecchia cuspide e al posizionamento planimetrico sia della nuova parte metallica che dei sacconi; l'ingombro di questi ultimi dovrà comunque essere contenuto all'interno dell'area *"zebrata"*, normalmente tracciata a terra da idonea segnaletica, rispettando al contorno almeno lo stesso "franco libero" garantito nei due rami della cuspide stessa.

Relativamente alla fase a) si dovrà procedere rispettando le seguenti operazioni:

a.1) smontaggio su entrambi i rami della cuspide, secondo l'estensione prevista in progetto, tramite idonei avvitatori pneumatici delle lame, degli eventuali distanziatori, correnti di base, tiranti posteriori e quant'altro facente parte della tipologia di barriera costituente la vecchia cuspide;
a.2) estrazione, tramite aggancio con battipalo o gru, dei paletti della vecchia cuspide;
a.3) eventuale compattazione e risistemazione del terreno rifluito dopo l'estrazione dei paletti;
a.4) tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera per il corretto posizionamento delle lame a doppia onda calandrate e lineari, costituenti la parte metallica del dispositivo;
a.5) scarico e posizionamento a terra dei nastri a doppia onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, su entrambi i rami della cuspide rispetto al rispettivo senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
a.6) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra; per i due nastri curvi calandrati si tratta di un paletto 100x75x5.5 L=600 (profondità di infissione 260 mm.) posto in corrispondenza della giunzione centrale, mentre ai due estremi si infiggerà un paletto 100x75x5.5 L=1300 (profondità di infissione 750 mm.); lo stesso paletto si utilizza per le due lame a doppia onda lineari secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* della pavimentazione);
a.7) fissaggio al paletto centrale delle due lame calandrate dell'elemento di supporto piatto 300x50x3 tramite bullone TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
a.8) collegamento[2] dei nastri a doppia onda calandrati, precedentemente disposti sul terreno, all'elemento di supporto piatto 300x50x3 e fra loro, utilizzando un bullone

[2] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive fasi a.9) e a.10) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio

TDE M10 in acciaio 8.8 e lunghezza 40, con due rondelle 13x24x2.5; fissaggio delle stesse lame ai paletti laterali tramite bullone TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;

a.9) collegamento dei nastri a doppia onda diritti, precedentemente disposti sul terreno, ai paletti e fra loro, utilizzando un bullone TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;

a.10) completamento delle giunzioni dei nastri a doppia onda sovrapposti tramite n°8 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;

a.11) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci a.8) a a.10) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm; il bullone TDE M10 in acciaio 8.8 dovrà essere serrato con una coppia di 10 Nm.

Ovviamente, a seconda della tipologia di barriere inizialmente installate sulla vecchia cuspide e quindi nei due rami adiacenti, potrà essere opportuno e/o necessario inserire elementi di transizione o di raccordo tra le nuove doppie onde e le eventuali triple onde preesistenti (che comunque non fanno parte del dispositivo di cui si richiede l'omologazione), il tutto in conformità ai disegni di progetto.

Relativamente alla fase b) si dovrà procedere rispettando le seguenti operazioni:

b.1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per il posizionamento a terra dei sacchi, tenendo conto della distanza di 100 cm. tra il fronte piatto della nuova cuspide e il lato posteriore dei sacchi stessi, si dovrà tracciare inoltre l'asse di simmetria del dispositivo per verificare, durante le varie operazioni successive, l'allineamento e l'orientamento dei sacchi nel rispetto delle geometrie previste in progetto;

b.2) inserimento nei sacchi vuoti della struttura perimetrale composta da tubi in pvc ∅25 mm. e spessore 1.2 mm. inseriti in apposite asole interne ai sacchi e connessi tra di loro da semplici giunzioni o connettori;

b.3) in base allo schema delle legature di Fig. 3, si dovrà inizialmente legare i tre sacchi anteriori, a settore circolare, unendo i tre spigoli posteriori. La tecnica di legatura, da eseguirsi con treccia POL C/S 6 mm., prevede di iniziare dalla borchia o anello inferiore dei tre sacchi che saranno uniti tramite un semplice nodo centrale che lascerà due spezzoni di cordino che dovranno avere lunghezza tale da poter, risalendo verso l'alto e procedendo alternando i due spezzoni da destra a sinistra e viceversa (per intendersi si procede a *"zig-zag"* tra le *"borchie"*), legare i sacchi per l'intera altezza. Ogni due *"borchie"* (30 cm.) si dovrà effettuare un nodo tra i due spezzoni[3];

b.4) con la stessa tecnica indicata in b.3) effettuare le due legature verticali anteriori per il collegamento dei tre sacchi anteriori, a settore circolare;

b.5) in base allo schema di Fig. 9 o Fig. 8, inserire nei tre sacchi a settore circolare i cilindri di altezza 112 cm. riempiti o meno di argilla espansa, curando il posizionamento e l'orientamento generale del dispositivo;

---

minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti consentendo un certo adattamento dei vari elementi che facilita il montaggio, mentre nella seconda (vedi a.11)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

[3] Queste legature "verticali" (come peraltro quelle "orizzontali") non devono essere "tirate", ma sufficientemente lente da mantenere l'altezza originale dei sacchi, senza restringerli verso terra; le legature devono chiamare a collaborare i sacchi tra loro durante l'urto, ma trattandosi di un assorbitore d'urto non ha senso bloccare totalmente certi mutui spostamenti, che invece sono auspicabili.

b.6) provvedere alla chiusura superiore di ciascuno dei tre sacchi anteriori con treccia POL C/S 6 mm., ripiegando inizialmente i due lembi dei lati rettilinei e iniziando dalle borchie o anelli posti presso il vertice dei sacchi tramite un semplice nodo centrale che lascerà due spezzoni di cordino che dovranno avere lunghezza tale da poter, risalendo verso la parte curva anteriore e procedendo alternando i due spezzoni da destra a sinistra e viceversa (per intendersi si procede a *"zig-zag"* tra le *"borchie"*); la chiusura viene ultimata poggiando il coperchio ed effettuando due legature orizzontali tra i lembi del coperchio e le relative strisce o bandelle poste sulle facce laterali ad altezza 105 cm.;

b.7) con la stessa tecnica indicata in b.3) effettuare le due legature orizzontali per il collegamento dei tre sacchi anteriori a settore circolare tra le contigue strisce o bandelle poste sulle facce laterali ad altezza 80 cm., iniziando con un nodo tra le due *"borchie"* esterne e procedendo con la legatura verso l'interno del dispositivo;

b.8) con la stessa tecnica indicata in b.3) effettuare le due legature verticali per il collegamento centrale dei due sacchi trapezi intermedi; procedere quindi alle due legature verticali per il collegamento laterale degli spigoli posteriori esterni dei due sacchi a settore circolare con gli spigoli anteriori esterni dei due sacchi trapezi intermedi;

b.9) con la stessa tecnica indicata in b.7) effettuare le due legature orizzontali per il collegamento tra il lato posteriori dei due sacchi a settore circolare con il lato anteriore dei due sacchi trapezi intermedi;

b.10) in base allo schema di Fig. 10 o Fig. 8, inserire nei due sacchi trapezi intermedi i cilindri di altezza 73 o 102 cm. riempiti o meno di argilla espansa, curando il posizionamento e l'orientamento del dispositivo;

b.11) provvedere alla chiusura superiore di ciascuno dei due sacchi intermedi con treccia POL C/S 6 mm., ripiegando inizialmente i tre lembi laterali e posteriore e iniziando dalle borchie o anelli posti presso gli spigoli posteriori tramite un semplice nodo centrale che lascerà due spezzoni di cordino (in ciascuno dei due angoli posteriori) che dovranno avere lunghezza tale da poter, risalendo verso il lato anteriore e procedendo alternando i due spezzoni da destra a sinistra e viceversa (per intendersi si procede a *"zig-zag"* tra le *"borchie"*); la chiusura viene ultimata poggiando il coperchio ed effettuando un'unica legatura orizzontale lungo i tre lembi del coperchio stesso e le relative strisce o bandelle poste sulle facce laterali ad altezza 85 cm.;

b.12) effettuare la legatura orizzontale per il collegamento dei due sacchi intermedi tra le contigue strisce o bandelle poste sulle facce laterali ad altezza 85 cm. (le stesse utilizzate per la chiusura del coperchio), iniziando con un nodo dal lato anteriore e procedendo con la legatura verso l'interno del dispositivo intrecciando il cordino con quello già presente;

b.13) con la stessa tecnica indicata in b.3) effettuare le due legature verticali per il collegamento laterale degli spigoli posteriori esterni dei due sacchi trapezi intermedi con gli spigoli anteriori esterni dei due sacchi trapezi posteriori; procedere quindi alla legatura verticale per il collegamento centrale dei due sacchi trapezi posteriori che, essendo questi distanti 40 cm., sarà più *"rada"* rispetto alle altre dove si univano lembi adiacenti;

b.14) con la stessa tecnica indicata in b.7) effettuare le due legature orizzontali per il collegamento tra il lato posteriori dei due sacchi trapezi intermedi con il lato anteriore dei due sacchi trapezi posteriori;

b.15) in base allo schema di Fig. 11 o Fig. 8, inserire nei due sacchi trapezi posteriori i cilindri di altezza 73 cm. riempiti o meno di argilla espansa, curando il posizionamento e l'orientamento del dispositivo;

b.16) provvedere alla chiusura superiore di ciascuno dei due sacchi posteriori con treccia POL C/S 6 mm., ripiegando inizialmente i tre lembi laterali e posteriore e iniziando dalle borchie o anelli posti presso gli spigoli posteriori tramite un semplice nodo centrale che lascerà due spezzoni di cordino (in ciascuno dei due angoli posteriori) che dovranno avere lunghezza tale da poter, risalendo verso il lato anteriore e procedendo alternando i due spezzoni da destra a sinistra e viceversa (per intendersi si procede a *"zig-zag"* tra le *"borchie"*); la chiusura viene ultimata poggiando il coperchio ed effettuando un'unica legatura orizzontale lungo i tre lembi del coperchio stesso e le relative strisce o bandelle poste sulle facce laterali ad altezza 58 cm..

Per ciò che concerne il corretto serraggio, si farà riferimento alla seguente tabella:

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TTDE M16, classe 8.8	80 ± 15
Bulloni TE M10, classe 8.8	10 (+5 o -2)

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, lo stesso dovrà essere smontato e rimosso integralmente. Il nuovo dispositivo che andrà a sostituire quello rimosso, dovrà essere installato così come previsto dal presente manuale ai punti a.1-a.11 e b.1-b.16 del capitolo "Modalità d'installazione".

Gli elementi rimossi non danneggiati, potranno essere riutilizzati nella successiva installazione.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, composto da manufatti prevalentemente in polietilene e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione

SCHEDA DI MANUTENZIONE - Assorbitori d'urto.

	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
ASSORBITORI D'URTO IN MATERIALE PLASTICO	Ossidazione visibile (componenti metallici)	Sostituzione degli elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Condizioni di conservazione delle parti in materiale plastico	Sostituzione degli elementi degradati	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.13:

Fig.13

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di

supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).

- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

Per il dispositivo attenuatore d'urto con livello di prestazione 80/1 (non ridirettivo) in oggetto, la Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A. ha fatto eseguire le due prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato Aisico di Anagni, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. 420 del 26 aprile 2007 (Autovettura Alfa 75)

Prova di Accettazione :	TC 1.2.80	(Urto frontale in asse)
Peso del veicolo :	1252.4 Kg	
Velocità di prova :	81 Km/h	
Angolo d'impatto :	90°	
Livello di contenimento Lc :	317 kJ	
Valore Indice ASI :	1.3 ≤ 1.4	
Valore Indice THIV :	44 ≤ 44 Km/h	
Valore Indice PHD :	7 ≤ 20g	
Indice V.C.D.I. :	FS 0000000	
Rispetto del BOX CEN :	SI	
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	

Prova n. 432 del 13 giugno 2007 (Fiat UNO 5p)

Prova di Accettazione :	TC 2.1.80	(Urto frontale disassato ¼ largh.za veicolo)
Peso del veicolo :	873.3 Kg	
Velocità di prova :	80,1 Km/h	
Angolo d'impatto :	90°	
Livello di contenimento Lc :	216 kJ	
Valore Indice ASI :	1.4 ≤ 1.4	
Valore Indice THIV :	44 ≤ 44 Km/h	
Valore Indice PHD :	19 ≤ 20g	
Indice V.C.D.I. :	FS 0000000	
Rispetto del BOX CEN :	SI	
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	

In entrambe le prove di crash tutti i parametri previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 30 Settembre 2013

0014_MI_TER-P4.pdf

Barriera: MCG-TE-P4 TERMINALE AD ASSORBIMENTO D'URTO CLASSE P4	Redatto e verificato da: Ufficio Tecnico Marcegaglia Building S.p.A.
Crash test nn.: MCG/EXT-003/1122, MCG/EXT-004/1123, MCG/EXT-007/1285, MCG/EXT-006/1154	Certificato di omologazione: in attesa di omologazione
Disegno: TERMINALE_H2	Riferimento: EN 1317-1-4
File: InstallazioneMCG-TE-P4	Emesso in data: 01.09.2008

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE – MCG-TE-P4 TERMINALE AD ASSORBIMENTO D'URTO CLASSE P4

Nella posa in opera del terminale dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1 Tracciamento

1.1 Il terminale sarà posizionato in modo che il filo dell'onda del nastro risulti traslato in direzione perpendicolare all'asse strada di 158 mm rispetto alla barriera di sicurezza stradale cui si collega nel verso esterno alla carreggiata.

1.2 I montanti interrati devono essere infissi all'interasse prescritto.

2 Posizionamento dei montanti

2.1 Il corretto posizionamento del palo a "U" 120x80 Sp. 6 (disegno n° TERMINALE_H2_1) è il seguente:

- L'estremità superiore del palo è quella contraddistinta dalla presenza di due fori Ø 18 per l'aggancio del tubo a sganciamento 100x100 Sp. 6 L=709 (disegno n° TERMINALE_H2_2);
- Il palo deve essere posizionato con il lato da 120 mm orientato in senso ortogonale alla strada e con il lato aperto della U rivolto nel senso contrario a quello di marcia;
- Il palo deve essere infisso per una profondità di 1200mm.

2.2 La parte inferiore dei montanti a sganciamento costituiti da un tubo 100x100 Sp. 6 L=709 (disegno n° TERMINALE_H2_2) deve essere agganciata ai pali a "U" mediante il bullone T.T.E.I. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_8).

MARCEGAGLIA buildtech S.r.l.
Administration offices: via Milano, 41 • 23871 Lomagna, Lecco - Italy
ph. +39 . 039 9221 800 • fax +39 . 039 9221 830 • a.buildtech@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com
Sales offices:
viale Sarca, 336 - 20126 Milano - Italy
ph. +39 . 02 66 17 171 • fax +39 . 02 66 17 17 22 • buildtech@marcegaglia.com
strada Roveri, 4 • 15068 Pozzolo Formigaro, Alessandria - Italy
ph. +39 . 0143 77 61 • fax +39 . 0143 77 63 53 • buildtech@marcegaglia.com
via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano - Italy
ph. +39 . 02 30 704.1 • fax +39 . 02 33 402 706 • buildtech@marcegaglia.com

Registered seat: via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano, Italy
P. IVA 01929950200 • Cod. IVA UE IT01929950200
Capitale sociale Euro 100.000, 00 i.v.
Codice Fiscale e Reg. Imprese di MI n°03779410376

Vi informiamo che i dati personali da Voi forniti verranno gestiti ai sensi del D.Lgs. 196/2003 (Tutela della privacy) - Copia integrale dell'informativa potrà essere visionata sul sito internet della nostra società all'indirizzo www.marcegaglia.com - La società ha adottato il "Modello organizzativo e di gestione" ex D.LGS 231/2001. Ogni fornitore, cliente o partner è quindi invitato a prenderne preventivamente visione sul sito www.marcegaglia.com - Personal data are processed according to the Italian Legislative Decree 196/2003 (Privacy protection). For full information, please refer to www.marcegaglia.com - The company has adopted the organizational model pursuant to the Italian Legislative Decree 231/2001. Customer, supplier and partner companies are invited to read the full text at: www.marcegaglia.com

Barriera: MCG-TE-P4 TERMINALE AD ASSORBIMENTO D'URTO CLASSE P4	Redatto e verificato da: Ufficio Tecnico Marcegaglia Building S.p.A.
Crash test nn.: MCG/EXT-003/1122, MCG/EXT-004/1123, MCG/EXT-007/1285, MCG/EXT-006/1154	Certificato di omologazione: in attesa di omologazione
Disegno: TERMINALE_H2	Riferimento: EN 1317-1-4
File: InstallazioneMCG-TE-P4	Emesso in data: 01.09.2008

2.3 L'asola verticale 60x18 presente nella parte superiore del tubo 100x100 deve essere rivolta verso il lato interno della carreggiata mentre il foro Ø 36 deve essere rivolto verso l'esterno.

3 Posizionamento dei distanziatori

3.1 Avvicinare l'asola orizzontale 60x18 del distanziatore (disegno n° TERMINALE_H2_4) al palo in corrispondenza dell' asola verticale 60x18 presente sul tubo 100x100 e collegare i due elementi mediante il bullone T.T.E.I. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_8).
Il distanziatore dovrà essere posizionato in modo da presentare le due file di asole verticali 30x18 sovrapposte in posizione orizzontale.

4 Posizionamento dei nastri

4.1 Il terminale è composto da 7 nastri (disegno n° TERMINALE_H2_5).
4.2 Avvicinare il nastro (disegno n° TERMINALE_H2_5) ai distanziatori con le asole 30x18 particolare"C" nel verso opposto a quello di marcia e fissarlo mediante bulloni T.T.D.E. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_3) inserendo la piastrina di irrigidimento (disegno n° TERMINALE_H2_6) sul "lato strada" della fascia.
4.3 La piastrina andrà collocata con lo smusso a 31° rivolto verso il nastro avvicinando le asole orizzontali 25x18 alle asole verticali 30x18 e fissandole con lo stesso bullone T.T.D.E. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_3) del punto 4.2;
4.4 Il sormonto dovrà essere eseguito in modo che il lato del nastro nel verso della marcia, con le asole da particolare "A" e particolare "B", vada a sovrapporsi alla testa del nastro successivo con le asole 30x18 per questo bisogna partire con l'installazione dal nastro di collegamento alla barriera e procedere in direzione opposta a quella di marcia.

MARCEGAGLIA buildtech S.r.l.
Administration offices: via Milano, 41 • 23871 Lomagna, Lecco - Italy
ph. +39 . 039 9221 800 • fax +39 . 039 9221 830 • a.buildtech@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com
Sales offices:
viale Sarca, 336 - 20126 Milano - Italy
ph. +39 . 02 66 17 171 • fax +39 . 02 66 17 17 22 • buildtech@marcegaglia.com
strada Roveri, 4 • 15068 Pozzolo Formigaro, Alessandria - Italy
ph. +39 . 0143 77 61 • fax +39 . 0143 77 63 53 • buildtech@marcegaglia.com
via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano - Italy
ph. +39 . 02 30 704.1 • fax +39 . 02 33 402 706 • buildtech@marcegaglia.com

Registered seat: via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano, Italy
P. IVA 01929950200 • Cod. IVA UE IT01929950200
Capitale sociale Euro 100.000, 00 i.v.
Codice Fiscale e Reg. Imprese di MI n°03779410376

Vi informiamo che i dati personali da Voi forniti verranno gestiti ai sensi del D.Lgs. 196/2003 (Tutela della privacy) - Copia integrale dell'informativa potrà essere visionata sul sito internet della nostra società all'indirizzo www.marcegaglia.com - La società ha adottato il "Modello organizzativo e di gestione" ex D.LGS 231/2001. Ogni fornitore, cliente o partner è quindi invitato a prenderne preventivamente visione sul sito www.marcegaglia.com - Personal data are processed according to the Italian Legislative Decree 196/2003 (Privacy protection). For full information, please refer to www.marcegaglia.com - The company has adopted the organizational model pursuant to the Italian Legislative Decree 231/2001. Customer, supplier and partner companies are invited to read the full text at: www.marcegaglia.com

Barriera: MCG-TE-P4 TERMINALE AD ASSORBIMENTO D'URTO CLASSE P4	Redatto e verificato da: Ufficio Tecnico Marcegaglia Building S.p.A.
Crash test nn.: MCG/EXT-003/1122, MCG/EXT-004/1123, MCG/EXT-007/1285, MCG/EXT-006/1154	Certificato di omologazione: in attesa di omologazione
Disegno: TERMINALE_H2	Riferimento: EN 1317-1-4
File: InstallazioneMCG-TE-P4	Emesso in data: 01.09.2008

5 Posizionamento dell'elemento terminale

5.1 L'elemento terminale dovrà essere avvicinato al distanziatore con la piega rivolta verso il basso e collegato al distanziatore (disegno n° TERMINALE_H2_4) mediante bulloni T.T.D.E. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_3).

6 Posizionamento del nastro di collegamento

6.1 Il nastro di collegamento con la barriera sarà costituito da un nastro standard della barriera di sicurezza collegata al terminale.

6.2 Il collegamento sarà realizzato avvicinando le asole dello stesso nastro alle asole 30x18 particolare"C" (disegno n° TERMINALE_H2_5) dell'ultimo nastro del terminale.

6.3 Il fissaggio sarà realizzato mediante i bulloni T.T.D.E. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_3) inserendo la piastrina di irrigidimento (disegno n° TERMINALE_H2_6) sul "lato strada" della fascia.

7 Allineamento e serraggio

7.1 Procedere all'allineamento degli elementi orizzontali affinché tra le fasce ed il piano stradale rimanga una distanza costante;

7.2 Serrare quindi tutti i bulloni mediante apposita attrezzatura (avvitatore o chiave di serraggio) e controllare la coppia di serraggio ottenuta con chiave dinamometrica tarata. Il serraggio dovrà essere eseguito in modo da garantire un coppia minima di 50 Nm.

Barriera: MCG-TE-P4 TERMINALE AD ASSORBIMENTO D'URTO CLASSE P4	Redatto e verificato da: Ufficio Tecnico Marcegaglia Building S.p.A.

MARCEGAGLIA buildtech S.r.l.
Administration offices: via Milano, 41 • 23871 Lomagna, Lecco - Italy
ph. +39 . 039 9221 800 • fax +39 . 039 9221 830 • a.buildtech@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com
Sales offices:
viale Sarca, 336 - 20126 Milano - Italy
ph. +39 . 02 66 17 171 • fax +39 . 02 66 17 17 22 • buildtech@marcegaglia.com
strada Roveri, 4 • 15068 Pozzolo Formigaro, Alessandria - Italy
ph. +39 . 0143 77 61 • fax +39 . 0143 77 63 53 • buildtech@marcegaglia.com
via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano - Italy
ph. +39 . 02 30 704.1 • fax +39 . 02 33 402 706 • buildtech@marcegaglia.com

Registered seat: via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano, Italy
P. IVA 01929950200 • Cod. IVA UE IT01929950200
Capitale sociale Euro 100.000, 00 i.v.
Codice Fiscale e Reg. Imprese di MI n°03779410376

Vi informiamo che i dati personali da Voi forniti verranno gestiti ai sensi del D.Lgs. 196/2003 (Tutela della privacy) - Copia integrale dell'informativa potrà essere visionata sul sito internet della nostra società all'indirizzo www.marcegaglia.com - La società ha adottato il "Modello organizzativo e di gestione" ex D.LGS 231/2001. Ogni fornitore, cliente o partner è quindi invitato a prenderne preventivamente visione sul sito www.marcegaglia.com - Personal data are processed according to the Italian Legislative Decree 196/2003 (Privacy protection). For full information, please refer to www.marcegaglia.com - The company has adopted the organizational model pursuant to the Italian Legislative Decree 231/2001. Customer, supplier and partner companies are invited to read the full text at: www.marcegaglia.com

Crash test nn.: MCG/EXT-003/1122, MCG/EXT-004/1123, MCG/EXT-007/1285, MCG/EXT-006/1154	Certificato di omologazione: in attesa di omologazione
Disegno: TERMINALE_H2	Riferimento: EN 1317-1-4
File: InstallazioneMCG-TE-P4	Emesso in data: 01.09.2008

7.3 Il controllo dovrà essere effettuato per almeno 1 bullone T.T.E.I. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_8) ogni paletto e per almeno 4 bulloni T.T.D.E. M16x50 (disegno n° TERMINALE_H2_3).

8 Accorgimenti particolari consigliati

8.1 Posizionare sulla piastra verticale in testa al terminale una pellicola retro-riflettente.

9 Marchi di identificazione

9.1 Per installazioni in ambito nazionale, il terminale omologato deve essere identificato con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione), in posizione protetta.

La "targhetta" è costituita essenzialmente da una piastrina adesiva riportante il nome del produttore, il numero progressivo di omologazione, la classe d'appartenenza del terminale, il tipo di terminale e la sua destinazione (conforme alle indicazioni della norma).

Rovereto, luglio '10

IL RESPONSABILE DI PROGETTO
(ing. Andrea Demozzi)

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRENTO
ANDREA DEMOZZI
Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione
Iscritto al N. [illegible] albo - Sezione A degli ingegneri

Vi informiamo che i dati personali da Voi forniti verranno gestiti ai sensi del D.Lgs. 196/2003 (Tutela della privacy) - Copia integrale dell'informativa potrà essere visionata sul sito internet della nostra società all'indirizzo www.marcegaglia.com - La società ha adottato il "Modello organizzativo e di gestione" ex D.LGS 231/2001. Ogni fornitore, cliente o partner è quindi invitato a prenderne preventivamente visione sul sito www.marcegaglia.com - Personal data are processed according to the Italian Legislative Decree 196/2003 (Privacy protection). For full information, please refer to www.marcegaglia.com - The company has adopted the organizational model pursuant to the Italian Legislative Decree 231/2001. Customer, supplier and partner companies are invited to read the full text at: www.marcegaglia.com

0018_MI_Snoline-Tau-100-A.pdf

TAU CRASH CUSHION

LINDSAY™
TRANSPORTATION SOLUTIONS

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE
INSTALLATION AND MAINTENANCE MANUAL

A LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS COMPANY

Indice

Introduzione	pag.3
Marchio CE	pag. 4 e 5
TAU Range	pag. 6
Disegni e distinta base	pag. 7-19
Check List attrezzatura per il montaggio	pag. 20
Assemblaggio	pag. 21
Installazione	
-TAU® Parallelo	pag. 22-30
- Preparazione della bag	pag. 28
- Inserimento delle bag	pag. 30
-TAU® Medio Large e X-Large	pag. 31-38
Piani di foratura	pag. 39-43
Suolo e fondazioni	pag. 44-49
Raccordi	pag. 50
Ispezioni, manutenzioni e riparazioni	pag. 51e 52
Pezzi di ricambio	pag. 53 e 54

Introduzione

Il sistema TAU è stato testato per soddisfare i requisiti della normativa 1317 parte 3.

Gli attenuatori TAU sono forniti in lunghezze e capacità tali da schermare e proteggere ostacoli di diverse dimensioni per velocità che vanno dai 50 km/h ai 110 km/h.

Il sistema TAU è un attenuatore redirettivo studiato per proteggere punti pericolosi come cuspidi, caselli, pali e simili pericolosità.

Gli attenuatori redirettivi sono sistemi di ritenuta stradale la cui primaria funzione è di aumentare la sicurezza stradale; sono studiati per decelerare e reindirizzare in sicurezza un veicolo in caso di urto. Pertanto questo tipo di sistemi sono particolarmente indicati per punti di pericolo ove si desideri aumentare la sicurezza per gli utenti della strada.

La famiglia di attenuatori d'urto TAU è stata testata secondo la ISO 1317 parte 3 e parte 1 presso i laboratori L.I.E.R, Safe Technologies e C.S.I. e ha ottenuto il marchio CE, certificato n° 1608 CPD P069, rilasciato dall'organismo notificato I.G.Q. Istituto Italiano di Garanzia della Qualità che ha sede in Viale Sarca, 336, Milano.

Qui riportata la tabella di alcuni dei test condotti sulla famiglia TAU.

TEST REPORT LIST

Test Report	LAB	Test	Product	Test	Class
SOD/ACS-03/037C	LIER	TC 1.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 0 dg	TAU P100	1	A
SOD/ACS-04/056B	LIER	TC 2.1.100 - 900 kg; 100 km/h; 0 dg offset (1/4)	TAU P100	2	B
SOD/ACS-05/057B	LIER	TC 3.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 15 deg (head on)	TAU P100	3	A
SOD ACS 07/072C	LIER	TC 5.2.C - 1300 kg; 100 km/h; 165 deg (lateral)	TAU P100	5	A
SNO/TAU-02/459	LIER	TC 4.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 15 deg (lateral)	TAU P100	4	B
SNO/TAU-03/546A	LIER	TC 1.1.100 - 900 kg; 100 k/h; 0 dg	TAU P100	1	B
SNO/TAU-05/705A	LIER	TC 1.3.110 - 1500 kg; 110 km/h; 0 deg	TAU P110	1	B
SNO/TAU-06/754A	LIER	TC 1.2.80 - 1300 kg; 80 km/h; 0 deg	TAU P80	1	A
SNO/TAU-07/757A	LIER	TC 1.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 0 dg	TAU P110	1	B
SNO/TAU-09/865	LIER	TC 1.1.50 - 900 kg; 50 km/h; 0 dg	TAU P60	1	A
SNO/TAU-11/867	LIER	TC 4.2.50 - 1300 kg; 50 Km/h; 15 deg (lateral)	TAU XL60	4	A
SNO/TAU-17/991	LIER	TC 4.3.110 - 1500 kg; 110 km/h; 15 deg	TAU XL110	4	B
SNO/TAU-18/992	LIER	TC 4.2.80 - 1300 kg; 80 km/h; 15 deg	TAU XL80	4	B
TAU - XL	ST	TC 4.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 15 deg (lateral)	TAU XL 100	4	B
	ST	TC 1.1.100 - 900 kg; 100 k/h; 0 dg	TAU XL 100	1	A
TAU B Crash Cuschion	ST	TC 3.3.110 - 1500 kg; 110 km/h; 15 deg (head on)	TAU P 110	3	A

IGQ

ISTITUTO ITALIANO DI
GARANZIA DELLA QUALITÀ

Certificato di conformità CE

1608 CPD P069

In conformità alla Direttiva 89/106/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1988 sull'armonizzazione delle leggi, delle regole e dei provvedimenti amministrativi degli Stati Membri inerenti i prodotti da costruzione (CPD) e successive modifiche ed integrazioni, si dichiara che il prodotto per le costruzioni

Sistemi di contenimento veicoli
Attenuatore d'urto redirettivo famiglia TAU

le cui caratteristiche sono riportate in allegato,

immesso sul mercato da

Snoline Spa

Via F. Baracca, 19/23 20056 Trezzo s/Adda MI - IT

e prodotto nella/e unità produttivale:

Trezzo d'Adda MI -IT

è sottoposto dal Produttore al sistema di controllo della produzione nella fabbrica e ad ulteriori prove di campioni prelevati dalla fabbrica secondo un piano di prove prestabilito e che l'organismo notificato N. 1608 - IGQ ha effettuato le prove iniziali di tipo sulle caratteristiche del prodotto, l'ispezione iniziale della fabbrica e del controllo della produzione in fabbrica ed esegue la sorveglianza continua, la valutazione e l'approvazione del controllo della produzione in fabbrica.

Questo certificato attesta che tutti i provvedimenti concernenti l'attestazione di conformità di fabbrica e le prestazioni descritte nell'Allegato ZA della norma

EN 1317-5:2007+A1:2008

sono stati applicati e che il prodotto soddisfa tutti i requisiti prescritti.

prima emissione: **23/10/2008**

emissione corrente: **13/07/2011**

Il Direttore
Ing. Dario Agalbato

Questo certificato rimane valido fino a quando non siano significativamente modificate le condizioni stabilite nella norma armonizzata richiamata o le condizioni di produzione nella fabbrica o il controllo della produzione di fabbrica stesso.

Sede IGQ - 20126 Milano - Viale Sarca, 336 - Tel. 02 6610 1348 - Fax 02 6610 8809 - info@igq.it - www.igq.it

IGQ

ISTITUTO ITALIANO DI
GARANZIA DELLA QUALITÀ

ALLEGATO AL CERTIFICATO 1608 CPD P069

Prestazioni all'urto di

Attenuatore d'urto redirettivo famiglia TAU

(TAU Parallelo, TAU Medio, TAU Large, TAU X-Large)

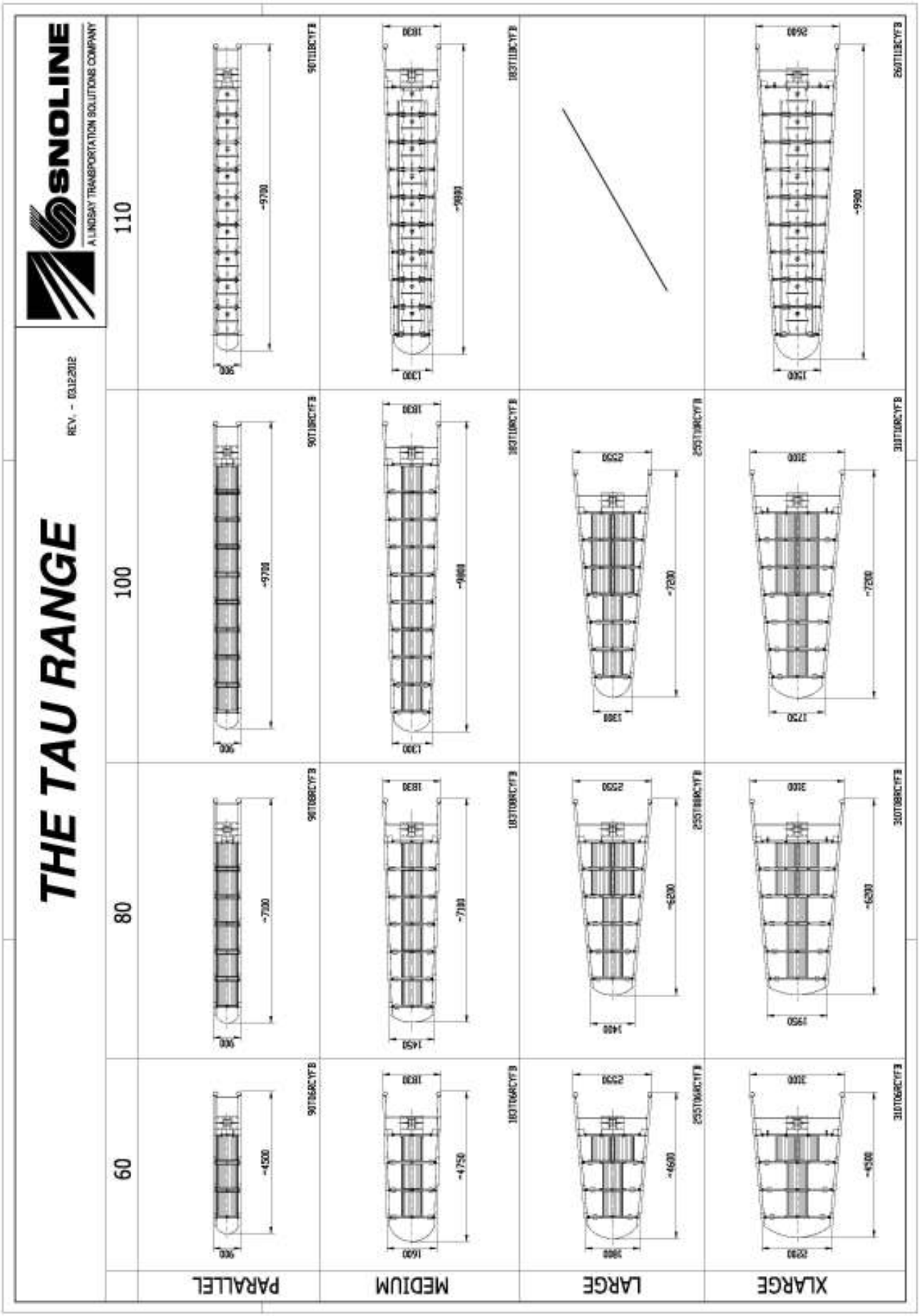
Denominazione del prodotto [1]	Tipo di prova [2]	Livello di prestazione	Severità all'urto	Spostamento laterale	Zona di rinvio	Durabilità
TAU PARALLELO 100	TC1.1.100	100	B	D1	Z1	Componenti di acciaio con rivestimento di zinco secondo UNI ISO 1641[3] e componenti in polietilene
TAU PARALLELO 100	TC1.2.100	100	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC2.1.100	100	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC3.2.100	100	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC4.2.100	100	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC5.2.100	100	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 80	TC1.2.80	80	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 60	TC1.1.50	50	A	D1	Z1	
TAU X LARGE 100	TC1.1.100	100	A	D1	Z1	
TAU X LARGE 100	TC4.2.100	100	B	D1	Z1	
TAU X LARGE 80	TC4.2.80	80	B	D1	Z1	
TAU X LARGE 60	TC4.2.50	50	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO BARILOTTI 110	TC1.2.100	100	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO BARILOTTI 110	TC1.3.110.	110	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO BARILOTTI 110	TC3.3.110	110	A	D1	Z1	
TAU X LARGE BARILOTTI 110	TC4.3.110	110	B	D1	Z1	

1) Per i sistemi di ancoraggio al terreno vedere i manuali d'uso e d'installazione.
2) In accordo a EN 1317-3:2000.
3) Possono essere installate lame di acciaio con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

prima emissione: **23/10/2008**
emissione corrente: **13/07/2011**

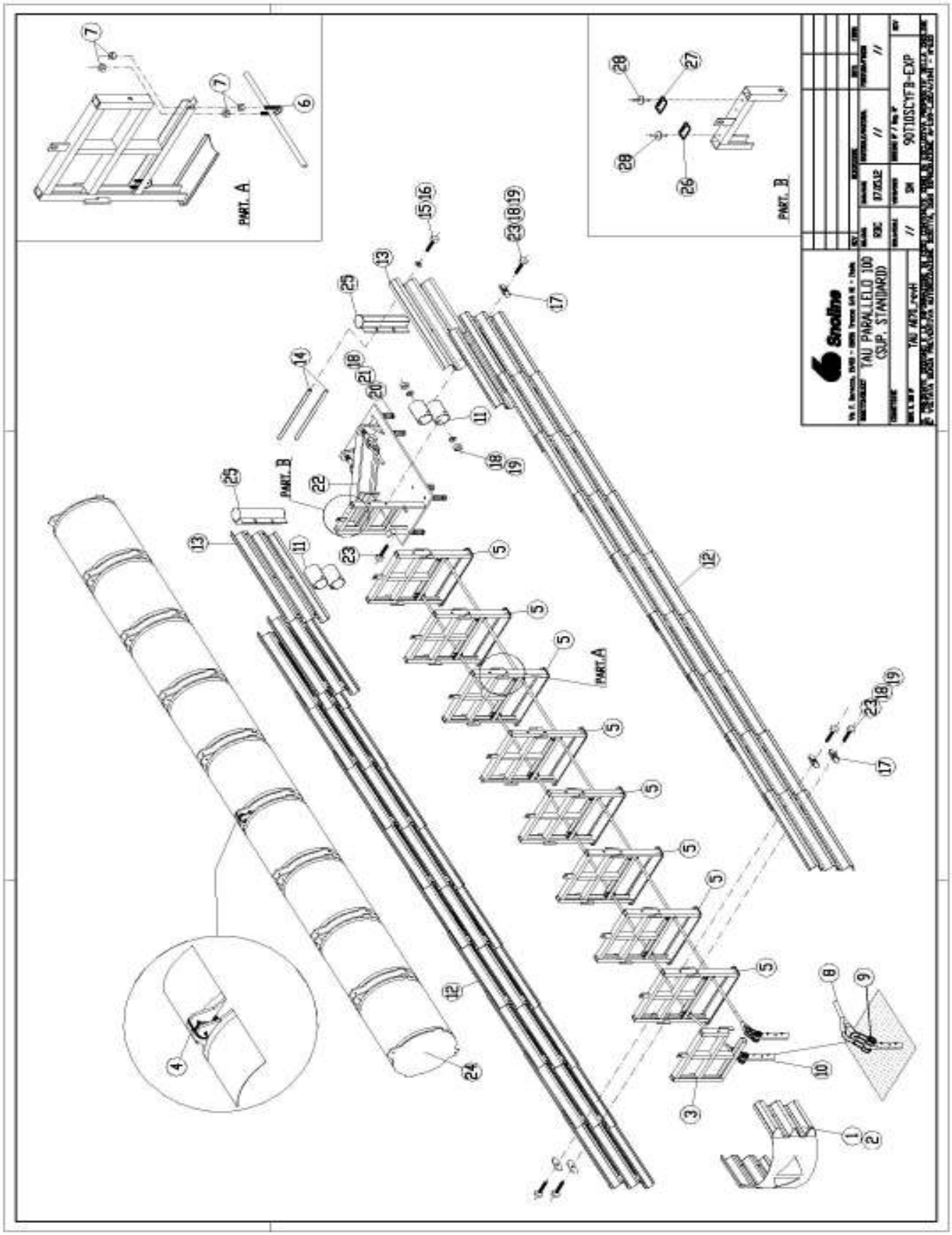
Il Direttore
ing. Dario Agalbato

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

Disegni e Distinta Base



SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

Snoline

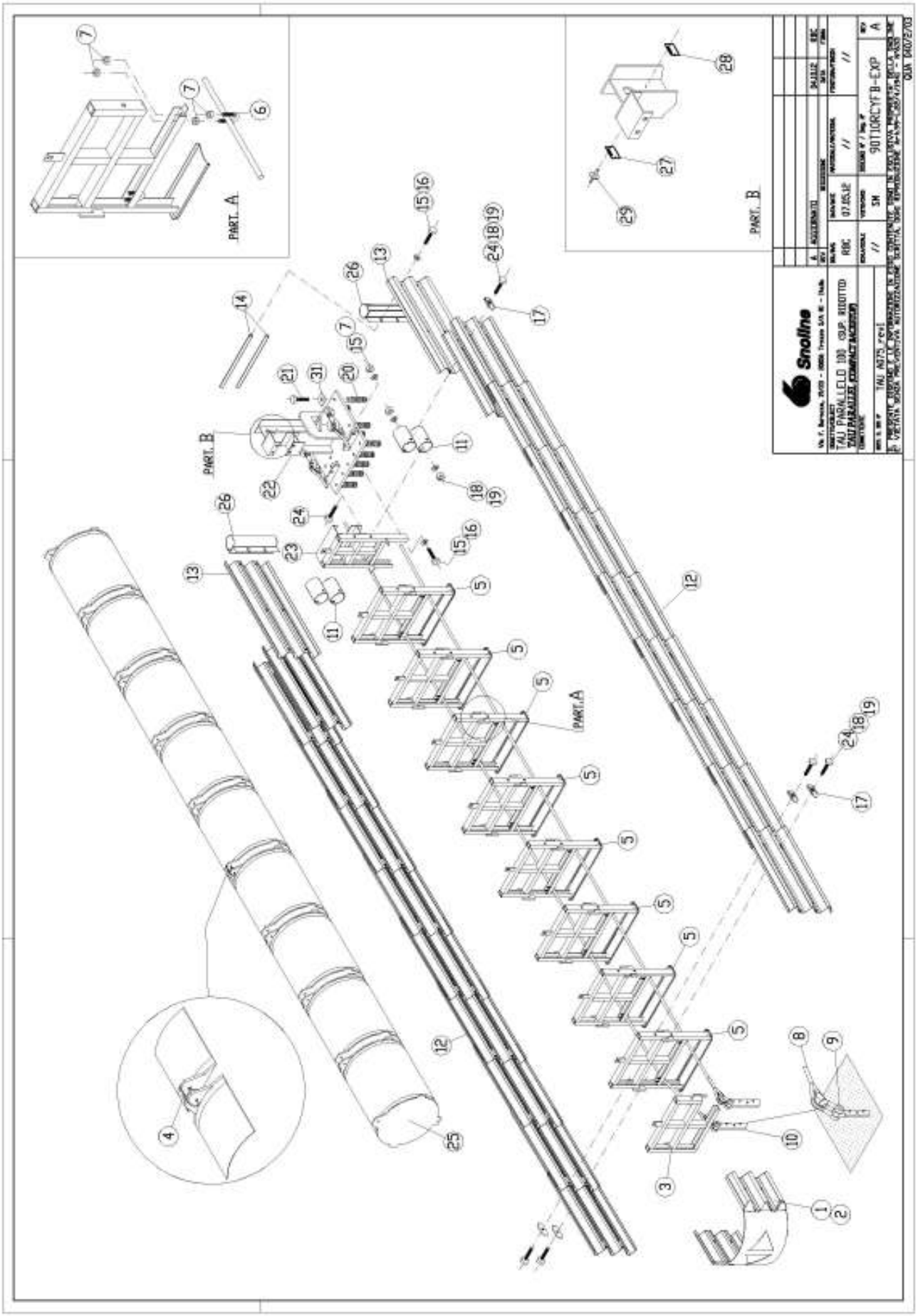
TAU PARALLELO 100 (SUPPORTO STANDARD)
TAU PARALLEL 100 (STANDARD BACKSTOP)

90T10SCYFB-EXP

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	4	TN880Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore	*First frame*	25	TAU0011	1
4	Fascetta	*Clamp for the airbags*		480618	11
5	Supporto intermedio	*Intermediate frame*	37	TAU0013	8
6	Cavallotto passa fune	*Fairlead*	0,2	TAU0015	16
7	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	64
8	Fune L=8658	*Cable L= 8658*	50	TAU0014-8658	2
9	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
10	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	7,4	TAU0175	4
12	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	20
13	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
14	Traversa	*Tube crosspiece*	1,4	TAU0022	2
15	Rondella piana M16	*Washer M16*		481219	4
16	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	4
17	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	40
18	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	52
19	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	44
20	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	8
21	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	8
22	Gruppo posteriore	*Backup*	282	TAU0016	1
23	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	44
24	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
25	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
26	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
27	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
28	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	4
29	Pasta chimica malta	*Chemical paste*		480501	5

Pagina 1 di 1

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



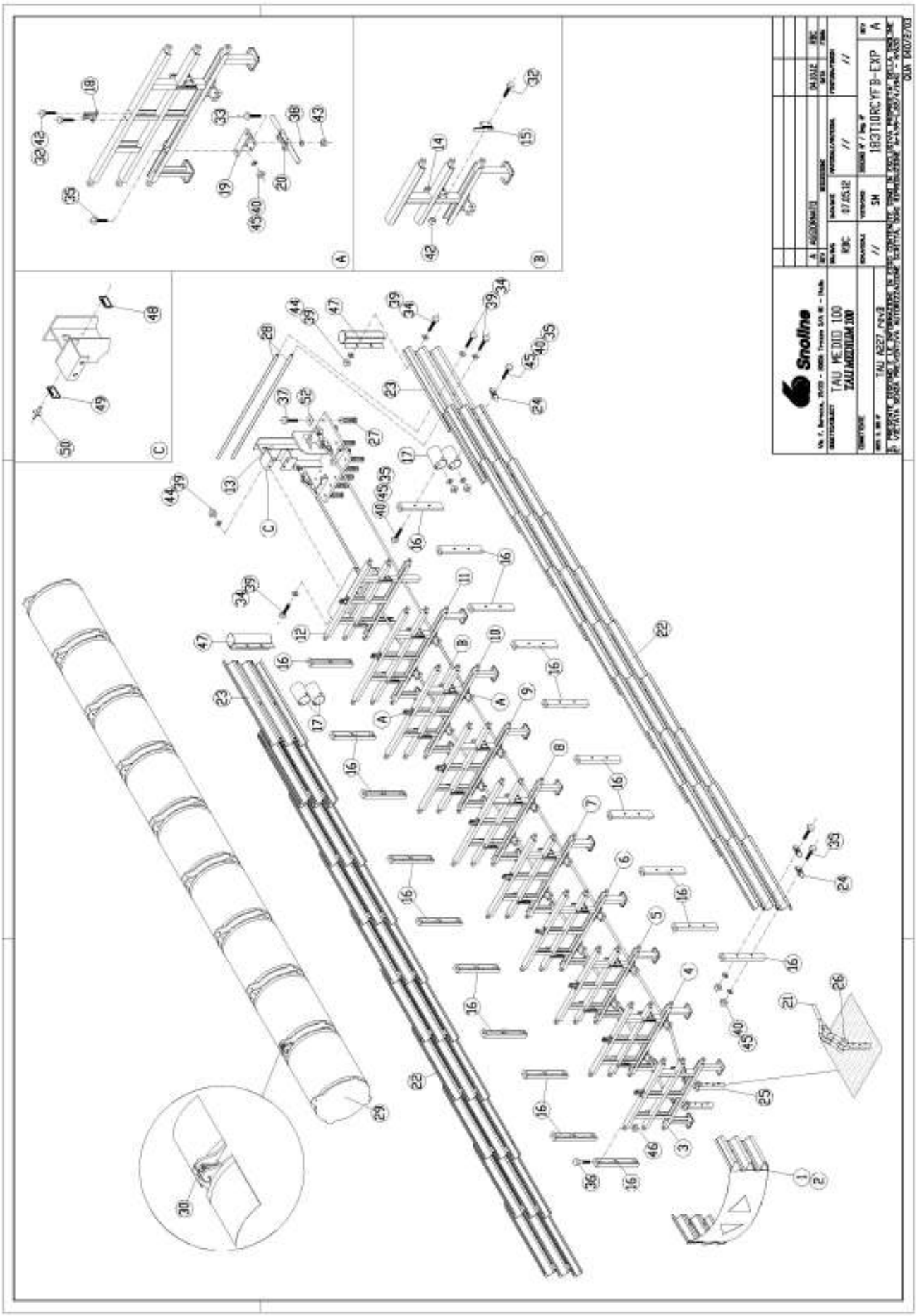
TAU PARALLELO 100 (SUPPORTO RIDOTTO)
TAU PARALLEL 100 (COMPACT BACKSTOP)

90T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	4	TN880Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore	*First frame*	25	TAU0011	1
4	Fascetta	*Clamp for the airbags*		480618	11
5	Supporto intermedio	*Intermediate frame*	37	TAU0013	8
6	Cavallotto passa fune	*Fairlead*	0,2	TAU0015	16
7	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	70
8	Fune L=7790	*Cable L= 7790*	45	TAU0094-7790	2
9	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
10	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	7,4	TAU0175	4
12	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	20
13	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
14	Traversa	*Tube crosspiece*	1,4	TAU0022	2
15	Rondella piana M16	*Washer M16*		481219	16
16	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	10
17	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	40
18	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	44
19	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	44
20	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13
21	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13
22	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
23	Supporto posteriore	*Final support*	38,5	TAU0096	1
24	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	44
25	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
26	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
27	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
28	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
29	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
30	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	7
31	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 1 di 1

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



TAU MEDIO 100
TAU MEDIUM 100

183T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	5	TN1350Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore L=980	*First frame L=980*	39	TAU0195	1
4	Supporto intermedio L=1020	*Intermediate frame L=1020*	44	TAU0424	1
5	Supporto intermedio L=1070	*Intermediate frame L=1070*	45	TAU0425	1
6	Supporto intermedio L=1120	*Intermediate frame L=1120*	46	TAU0426	1
7	Supporto intermedio L=1170	*Intermediate frame L=1170*	47	TAU0427	1
8	Supporto intermedio L=1220	*Intermediate frame L=1220*	48	TAU0428	1
9	Supporto intermedio L=1270	*Intermediate frame L=1270*	49	TAU0429	1
10	Supporto intermedio L=1320	*Intermediate frame L=1320*	50	TAU0430	1
11	Supporto intermedio L=1370	*Intermediate frame L=1370*	51	TAU0431	1
12	Supporto posteriore L=1120	*Last frame L=1120*	71	TAU0432	1
13	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
14	Supporto laterale dx	*Lateral support right*		TAU0602	18
15	Supporto laterale sx	*Lateral support left*		TAU0601	18
16	Sostegno lama	*Frame holder*	7,5	TAU0174	20
17	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	4,6	TAU0175	4
18	Squadretta fissa BAG	*Square for bag fixing*		TAU0603	10
19	Sostegno guida fune	*Cable support*	2,5	TAU0193	16
20	Guida fune	*Cable guide*	1,15	TAU0178	16
21	Fune L=7790	*Cable L=7790*	45	TAU0094-7790	2
22	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	20
23	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
24	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	40
25	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
26	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
27	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13
28	Traversa L=1600	*Tube crosspiece L=1600*	2,5	TAU0433	2
29	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
30	Fascetta	*Clamp*		480618	10

Pagina 1 di 2

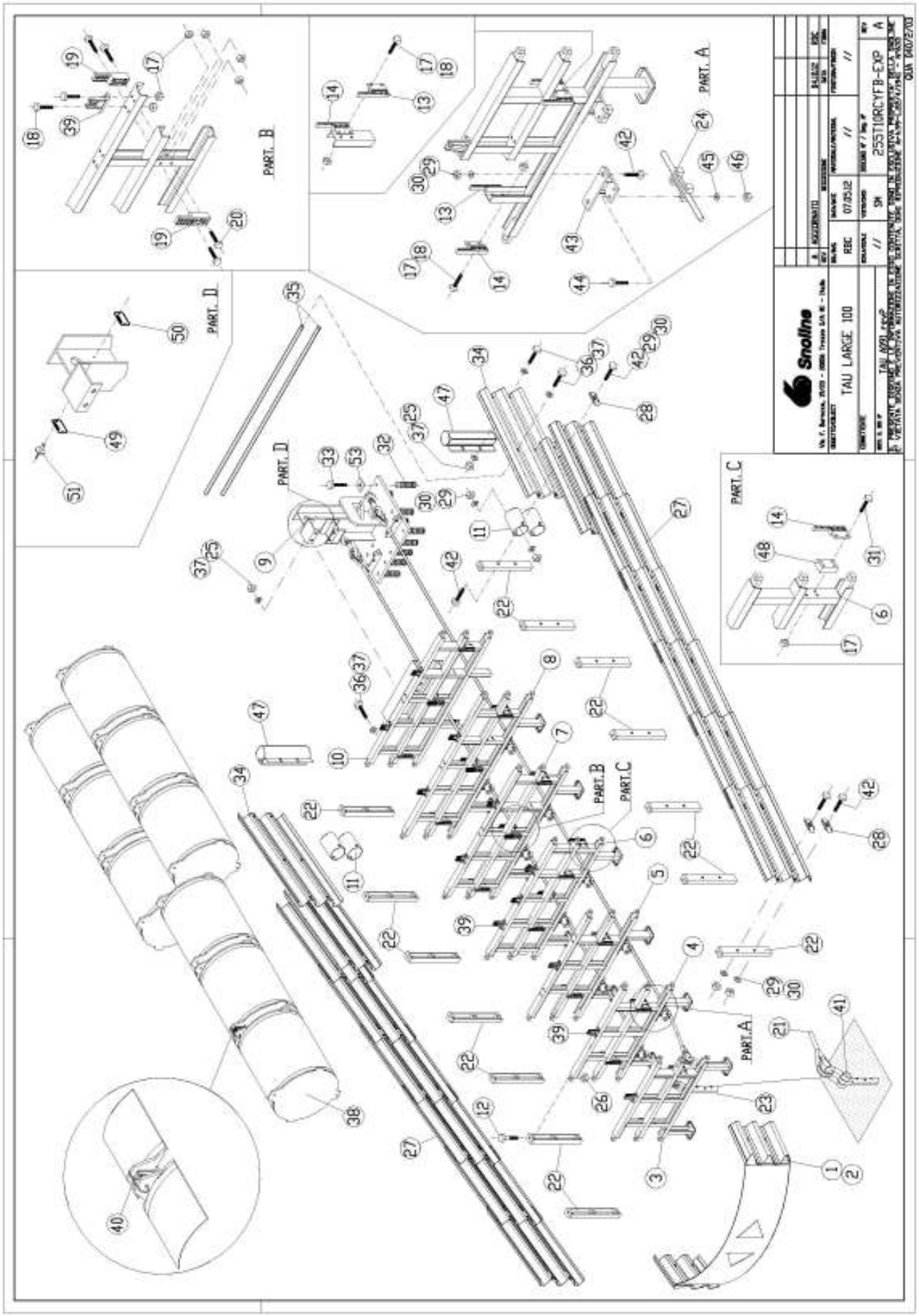
TAU MEDIO 100
TAU MEDIUM 100

183T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN Kg	CODE	QUANT.
32	Vite TE M10x30	*Screw HH M10x30*		480614	92
33	Vite TE M12x60	*Screw HH M12x60*		480602	64
34	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	14
35	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	76
36	Vite TE 20x70 parz.fil.	*Screw HH M20x70 threaded partially*		480413	60
37	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13
38	Rondella elastica M12	*Split lock washer M12*		480028	64
39	Rondella piana M16 fasc larga	*Washer M16*		481219	24
40	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	76
42	Dado medio M10	*Nut M10*		480664	92
43	Dado medio M12	*Nut M12*		480661	64
44	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	10
45	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	76
46	Dado medio M20 auto bloc	*Self-block nut M20*		480414	60
47	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
48	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
49	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
50	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
51	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	7
52	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 2 di 2

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@sneline.com



SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

Snoline

TAU LARGE 100

255T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	5	TN1350Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore L=980	*First frame L=980*	39	TAU0195	1
4	Supporto intermedio L=1140	*Intermediate frame L=1140*	45,7	TAU0196	1
5	Supporto intermedio L=1300	*Intermediate frame L=1300*	49	TAU0197	1
6	Supporto intermedio L=1460	*Intermediate frame L=1460*	58,7	TAU0198	1
7	Supporto intermedio L=1620	*Intermediate frame L=1620*	62	TAU0199	1
8	Supporto intermedio L=1780	*Intermediate frame L=1780*	65,5	TAU0200	1
9	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
10	Supporto posteriore L=1635	*Last frame L=1635*	93	TAU0201	1
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	4,6	TAU0175	4
12	Vite TE M20x70 parz.fil.	*Screw HH M20x70 threaded partially*		480413	42
13	Supporto laterale sx	*Lateral support left*		TAU0601	12
14	Supporto laterale dx	*Lateral support right*		TAU0602	12
17	Dado medio M10	*Nut M10*		480664	84
18	Vite TE M10x30	*Screw HH M10x30*		480614	68
19	Supporto centrale	*Central support*		TAU0600	6
20	Vite TE M10x50	*Screw HH M10x50*		480616	12
21	Fune L=5195	*Cable L=5195*	30	TAU0094-5195	2
22	Sostegno lama	*Frame holder*	7,5	TAU0174	14
23	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
24	Guida fune	*Cable guide*	1,15	TAU0178	10
25	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	10
26	Dado medio M20 auto bloc.	*Self-block nut M20*		480414	42
27	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	14
28	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	28
29	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	52
30	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	52
31	Vite TE M10x70 parz.fil.	*Screw HH M10x70 threaded partially*		480625	4
32	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13

Pagina 1 di 2

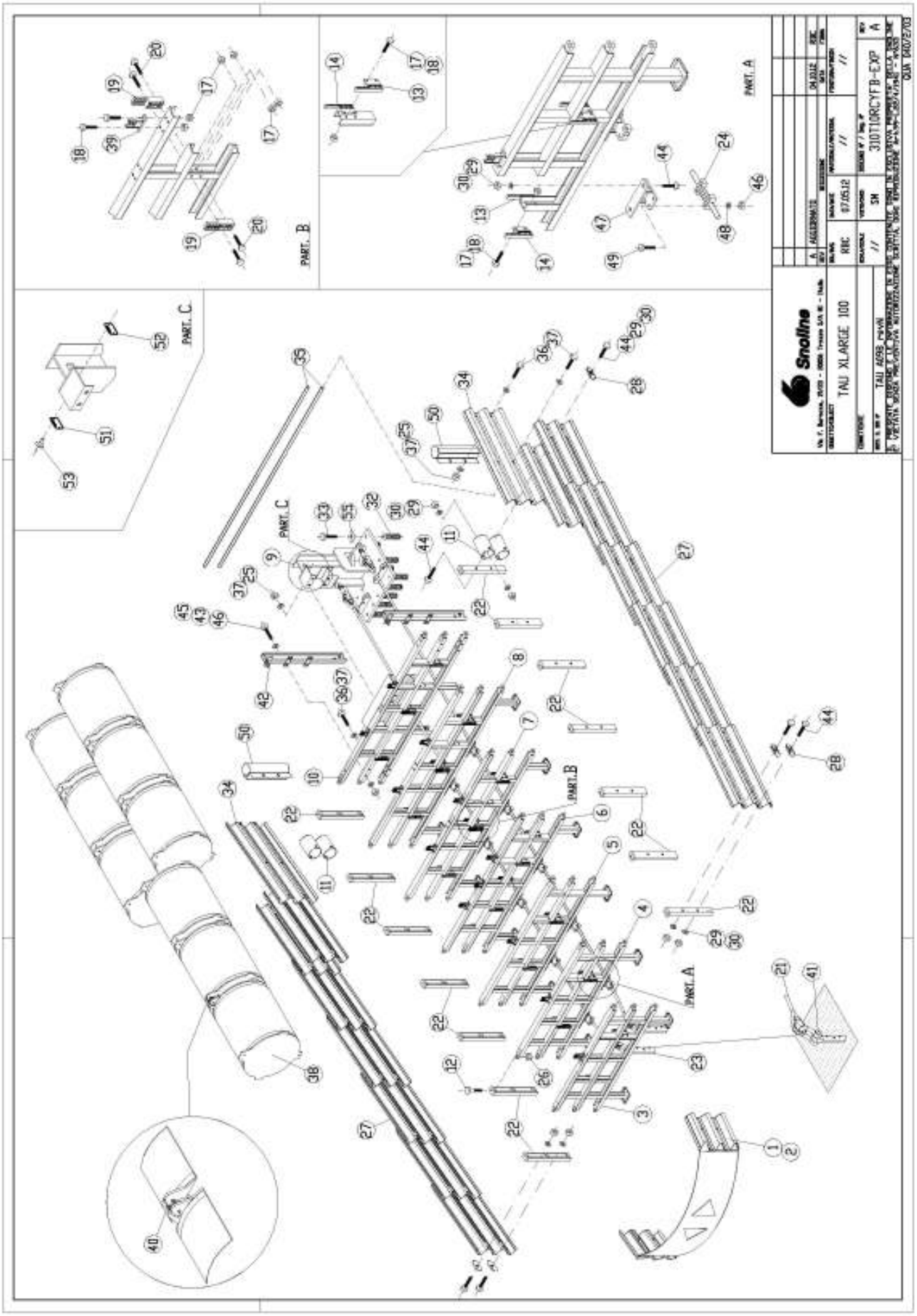
TAU LARGE 100

255T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
33	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13
34	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
35	Traversa	*Tube crosspiece*	3,3	TAU0107	2
36	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	14
37	Rondella piana M16 fasc larga	*Washer M16*		481219	24
38	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
39	Squadretta fissa BAG	*Square for bag fixing*		TAU0603	12
40	Fascetta	*Clamp*		480618	13
41	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
42	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	52
43	Sostegno guida fune	*Cable support*	2,5	TAU0193	10
44	Vite TE M12x60	*Screw HH M12x60*		480602	40
45	Rondella elastica M12	*Split lock washer M12*		480028	40
46	Dado medio M12	*Nut M12*		480661	40
47	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
48	Distanziale piastrina	*Spacer plate*	1,3	TAU0205	2
49	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
50	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
51	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
52	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	7
53	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 2 di 2

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



TAU XLARGE 100

310T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	6	TN1800Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore L=1477	*First frame L=1477*	56	TAU0165	1
4	Supporto intermedio L=1637	*Intermediate frame L=1637*	62,5	TAU0166	1
5	Supporto intermedio L=1797	*Intermediate frame L=1797*	66	TAU0167	1
6	Supporto intermedio L=1957	*Intermediate frame L=1957*	69	TAU0168	1
7	Supporto intermedio L=2117	*Intermediate frame L=2117*	72,5	TAU0169	1
8	Supporto intermedio L=2277	*Intermediate frame L=2277*	78,5	TAU0170	1
9	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
10	Supporto posteriore L=2136	*Last frame L=2136*	103,5	TAU0171	1
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	4,6	TAU0175	4
12	Vite TE M20x70 parz.fil.	*Screw HH M20x70 threaded partially*		480413	42
13	Supporto laterale sx	*Lateral support left*		TAU0601	12
14	Supporto laterale dx	*Lateral support right*		TAU0602	12
17	Dado medio M10	*Nut M10*		480664	84
18	Vite TE M10x30	*Screw HH M10x30*		480614	72
19	Supporto centrale	*Central support*		TAU0600	6
20	Vite TE M10x50	*Screw HH M10x50*		480616	12
21	Fune L=5195	*Cable L=5195*	30	TAU0094-5195	2
22	Sostegno lama	*Frame holder*	7,5	TAU0174	14
23	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
24	Guida fune	*Cable guide*	1,15	TAU0178	10
25	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	10
26	Dado medio M20 auto bloc.	*Self-block nut M20*		480414	42
27	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	14
28	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	28
29	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	52
30	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	52
32	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13
33	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13

Pagina 1 di 2

Snoline

TAU XLARGE 100

310T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
34	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
35	Traversa	*Tube crosspiece*	3,9	TAU0108	2
36	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	14
37	Rondella piana M16 fasc larga	*Washer M16*		481219	24
38	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
39	Squadretta fissa BAG	*Square for bag fixing*		TAU0603	12
40	Fascetta	*Clamp*		480618	13
41	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
42	Piede di contrasto	*Last frame foot*	9,7	TAU0099	2
43	Rondella piana M12	*Washer M12*		480631	10
44	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	52
45	Vite TE M12x45	*Screw HH M12x45*		480601	10
46	Dado medio M12	*Nut M12*		480661	50
47	Sostegno guida fune	*Cable support*	2,5	TAU0193	10
48	Rondella elastica M12	*Split lock washer M12*		480028	40
49	Vite TE M12x60	*Screw HH M12x60*		480602	40
50	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
51	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
52	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
53	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
54	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	9
55	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 2 di 2

Check List Attrezzatura per il montaggio

- ☐ Generatore di corrente (potenza minima=3kW)
- ☐ Prolunghe adatte agli elettroutensili
- ☐ Carotatrice diam. 80 mm e di diam. 120 mm
- ☐ Bidone con acqua e pompa ad immersione
- ☐ Mazza, Leva (o piede di porco)
- ☐ Serie di chiave fissa e a bussola con cricchetto da ½"
- ☐ Avvitatore elettrico, attacco ½", smerigliatrice con dischi di taglio
- ☐ Chiave dinamometrica piccola fino a 200 Nm, attacco ½"
- ☐ Chiave dinamometrica grande fino a 800 Nm, attacco ¾"
- ☐ Fune in acciaio o sintetica per estendere il sistema
- ☐ Bindella metrica e metro
- ☐ Camion attrezzato con gru e accessori per il sollevamento
- ☐ Secchio con gesso e corda per tracciare
- ☐ Cassetta dei ferri completa (cacciaviti a taglio e a croce, seghetto per lamiera, chiave a pappagallo, …)

Assemblaggio

Per l'assemblaggio si considera il TAU® PARALLELO autoportante.

In questo caso l'assemblaggio avviene prima del trasporto sul sito di installazione.

Posizionare i supporti intermedi ad una certa distanza, infilare le funi nei guida fune posti sulla parte inferiore dei supporti.

Il montaggio delle lame deve iniziare dalla parte posteriore mettendo le due lame a tripla onda doppie sull'ultimo supporto intermedio e procedere poi con il montaggio delle lame serrandole leggermente ai montanti con il cursore e i relativi vite, rondella e dado.

Sul gruppo posteriore vengono montati i distanziali in tubo metallico, le lame terminali e la traversa di collegamento.

A questo punto il TAU® PARALLELO autoportante è pronto per il trasporto.

Il gruppo posteriore non viene mai collegato al resto dell'intelaiatura fino al momento della posa.

Dopo la posa vengono inserite le BAG tra i supporti (con valvola posizionata verso la parte posteriore). Il TAU® MEDIUM, LARGE e X-LARGE sono in parte premontati e vengono assemblati sul sito di installazione.

Installazione TAU® Parallelo

Tracciare la mezzeria del sito dove installare il TAU®. Posizionare il gruppo posteriore e contrassegnare la foratura (figura 1).

Figura 1– Posizionamento gruppo posteriore

Effettuare la misura e contrassegnare i punti dove devono essere collocati i pali di ancoraggio. Dopo aver segnato le posizioni effettuare le forature con carotatrice con diametro 80 mm per una profondità di 350 mm (figura 2).

Figura 2– Carotatura per i pali d'ancoraggio

Inserire i pali di ancoraggio e riempire il foro con pasta chimica (c.a. 2 ÷ 2,5 Kg per foro) e livellarla con la pavimentazione esistente (figura 3 - 4). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 3 - 4 Inserimento palo d'ancoraggio

Carotare con diametro 80 mm per una profondità di 220 mm in corrispondenza dei fori del gruppo posteriore, versare la pasta chimica (c.a. 1.5 Kg per foro) (figura 5 — 6). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 5 - 6 Preparazione fori per supporto posteriore

Col gruppo posteriore sollevato posizionare le pilette sulla piastra con vite e rondella evitando di bloccarle (figura 7).

Figura 7 – Inserimento pilette nel supporto posteriore

Calare il gruppo posteriore a terra inserendo le pilette nei fori in cui è stata messa la pasta chimica (figura 8).

La pasta chimica deve essere miscelata al momento dell'uso, ha un tempo di indurimento alla massima resistenza di 24 ore, ma è possibile fissare il sistema mettendo in tensione gli ancoraggi alla pavimentazione già dopo 2 ore.

Figura 8 – Posizionamento gruppo posteriore

Fissare il tubo fissalama al gruppo posteriore (figura 9 - 10).

Figura 9 - 10 Tubo fissa lama

Posizionare il sistema TAU® preassemblato sulla linea di mezzeria (figura 11 - 12).

Figura 11 - 12 – Posizionamento TAU® preassemblato

Fissare la parte preassemblata al supporto posteriore (figura 13 - 14).

Figura 13 - 14 Fissaggio del TAU® preassemblato

Stendere i cavi lungo la mezzeria e agganciarli al supporto posteriore (figura 15 - 16).

Figura 15 - 16 – Funi agganciate al supporto posteriore

Agganciare la fune ai pali di ancoraggio tramite il grillo montato sulla fune (figura 17 - 18).

Figura 17 - 18 – Collegamento funi a pali d'ancoraggio

Per il posizionamento finale tirare la parte anteriore dell'attenuatore fino alla fine delle cave presenti nelle lame (figura 19 - 20).

Figura 19 - 20 Posizionamento finale

Serrare le viti dei cursori con una chiave dinamometrica tarata a 14 Kg m (figura 21).

Figura 21 - Serraggio cursori

Collocare il naso in polietilene (con le "frecce") al primo supporto anteriore (figura 22) e bloccare i dadi dei cursori (figura 23—pagina seguente).

Figura 22 - Posizionamento naso

Figura 23 – Bloccare cursori

Preparazione della BAG: svitare i quattro dadi, togliere rondelle e la flangia (figura 24).

Figura 24 – Apertura bag

Alzare la Bag in modo che si riempia d'aria (figura 25), riposizionare l'anello di tenuta (figura 26), la flangia e le rondelle e serrare i dadi (figura 27).

Figura 25 – Riempimento bag

Figura 26 - 27 Chiusura bag

Inserimento delle BAG: Alloggiare le bag negli appositi supporti (figura 28) e ancorarle ai supporti con le fascette (figura 29 – 30).

Attenzione: la valvola delle bag deve essere rivolta verso la parte posteriore del sistema.

Figura 28 – Alloggiamento bag

Figura 29 - 30 – Ancoraggio con fascette

Dopo non meno di due ore, appena la malta chimica ha raggiunto la resistenza adeguata, mettere i cavi in tensione a 20 kg m (figura 31).

Figura 31 – Cavi in tensione

Installazione
TAU® Medio, Large e X-Large

Tau® M, L e XL per convenienza sono assemblati sul sito. Tracciare la mezzeria del sito dove installare il TAU®. Posizionare il gruppo posteriore e contrassegnare la foratura (figura 1).

Figura 1– Posizionamento gruppo posteriore

Effettuare la misura e contrassegnare i punti dove devono essere collocati i pali di ancoraggio. Dopo aver segnato le posizioni effettuare le forature con carotatrice con diametro 80 mm per una profondità di 350 mm (figura 2).

Figura 2 – Carotatura per i pali d'ancoraggio

Inserire i pali di ancoraggio e riempire il foro con pasta chimica (c.a. 2 ÷ 2,5 Kg per foro) e livellarla con la pavimentazione esistente (figura 3 - 4). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 3 - 4 – Inserimento palo d'ancoraggio

Carotare con diametro 80 mm per una profondità di 220 mm in corrispondenza dei fori del gruppo posteriore, e due fori con diametro 120 mm e profondo 220 mm per i piedi di contrasto (solo XL) versare la pasta chimica (c.a. 1.5 Kg per foro) (figura 5 - 6). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 5 - 6 – Preparazione fori per supporto posteriore

Col gruppo posteriore sollevato posizionare le pilette sulla piastra con vite e rondella evitando di bloccarle (figura 7).

Figura 7 – Inserimento pilette nel supporto posteriore

Calare il gruppo posteriore a terra inserendo le pilette nei fori in cui è stata messa la pasta chimica (figura 8).

La pasta chimica deve essere miscelata al momento dell'uso, ha un tempo di indurimento alla massima resistenza di 24 ore, ma è possibile fissare il sistema mettendo in tensione gli ancoraggi alla pavimentazione dopo 2 ore.

Figura 8 – Posizionamento gruppo posteriore

Agganciare i cavi al supporto posteriore (Fig. 9).

Figura 9 – Funi agganciate al supporto posteriore

Agganciare la fune ai pali di ancoraggio tramite il grillo montato sulla fune (Fig. 10).

Figura 10 – Collegamento fune a pali d'ancoraggio

Posizionare i supporti intermedi dal più piccolo al più grande (Fig. 11 - 12).

Figura 11 - 12 – Posizionamento supporti intermedi

Passare i cavi sotto i supporti e inserirli nei guida funi (Fig. 13 -14).

Figura 13 - 14 – Guida funi

Serrare i tubi fissa lama ai supporti (Fig. 15).

Figura 15 – Serraggio fissa lama

Posizionare le lame a tripla onda iniziando dall'ultimo supporto intermedio e procedendo fino al primo (il cursore deve essere posizionato alla fine della scanalatura). Serrare le viti dei cursori con una chiave dinamometria tarata a 14 Kg/m (Fig. 18).

Figura 16 - 17 – Posizionamento lama 3N

Figura 18 – Serraggio viti cursori

In alcuni casi, solo per il montaggio del sistema L100, in corrispondenza del quarto telaio potrebbe essere difficoltoso il serraggio dei cursori a seconda della tipologia di chiave utilizzata. In tal caso, provvedere allo smontaggio dei componenti rappresentati nel corrispondente dettaglio del disegno esploso, serrare i cursori e rimontare i componenti prima dell'inserimento della bag.

Collocare il naso in polietilene (con le "frecce") al primo supporto anteriore (figura 19) e bloccare i dadi dei cursori (figura 20).

Figura 19 - Posizionamento naso

Figura 20 – Bloccare cursori

Fissare la traversa trasversale alla lama terminale collegando il raccordo a tubo (figura 21)

Figura 21 – Traversa trasversale

Preparazione della BAG: vedere pag. 28 del manuale

Inserimento delle BAG: veder pag. 30 del manuale

Dopo almeno due ore, appena la malta chimica ha raggiunto la resistenza adeguata, tendere i cavi a 20 kg m (figura 22).

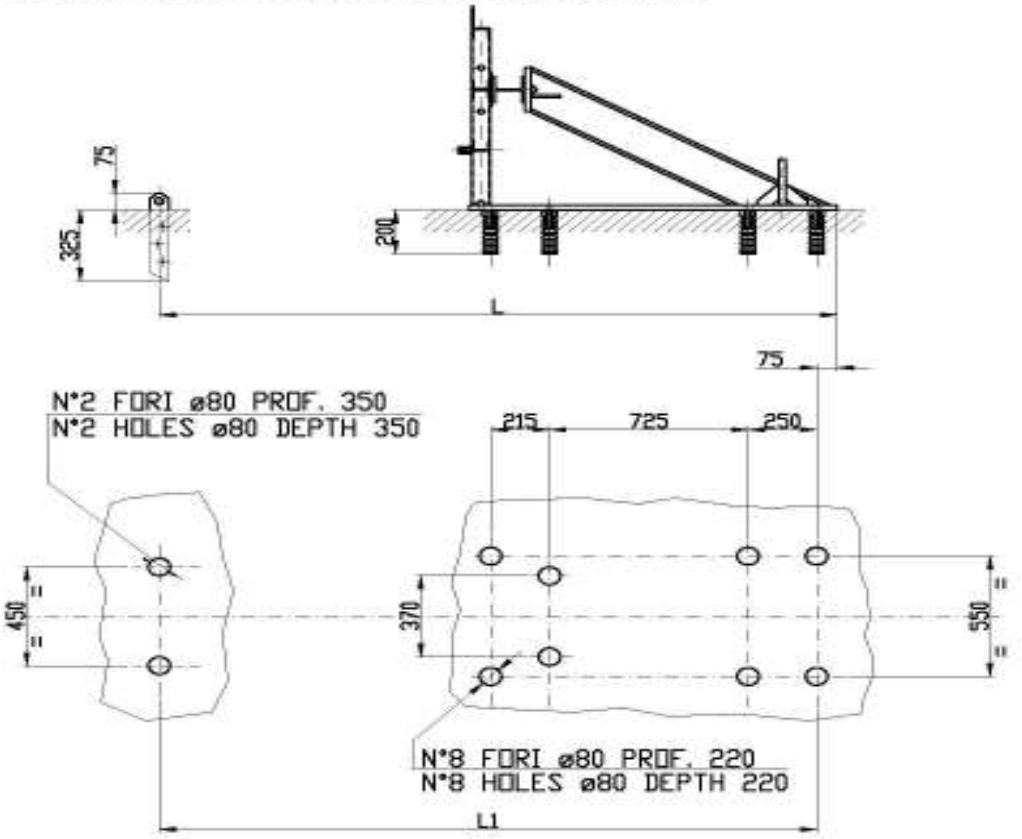
Figura 22 – Cavi in tensione

PIANI DI FORATURA

TAU® PARALLELO SUPPORTO STANDARD

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU PARALLELO" **(Supporto Standard)**

DRILLING FOR "TAU PARALLEL" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH IN m*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.79	3.72
80	6 BAG	6.45	6.37
100	9 BAG	9.10	9.03

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

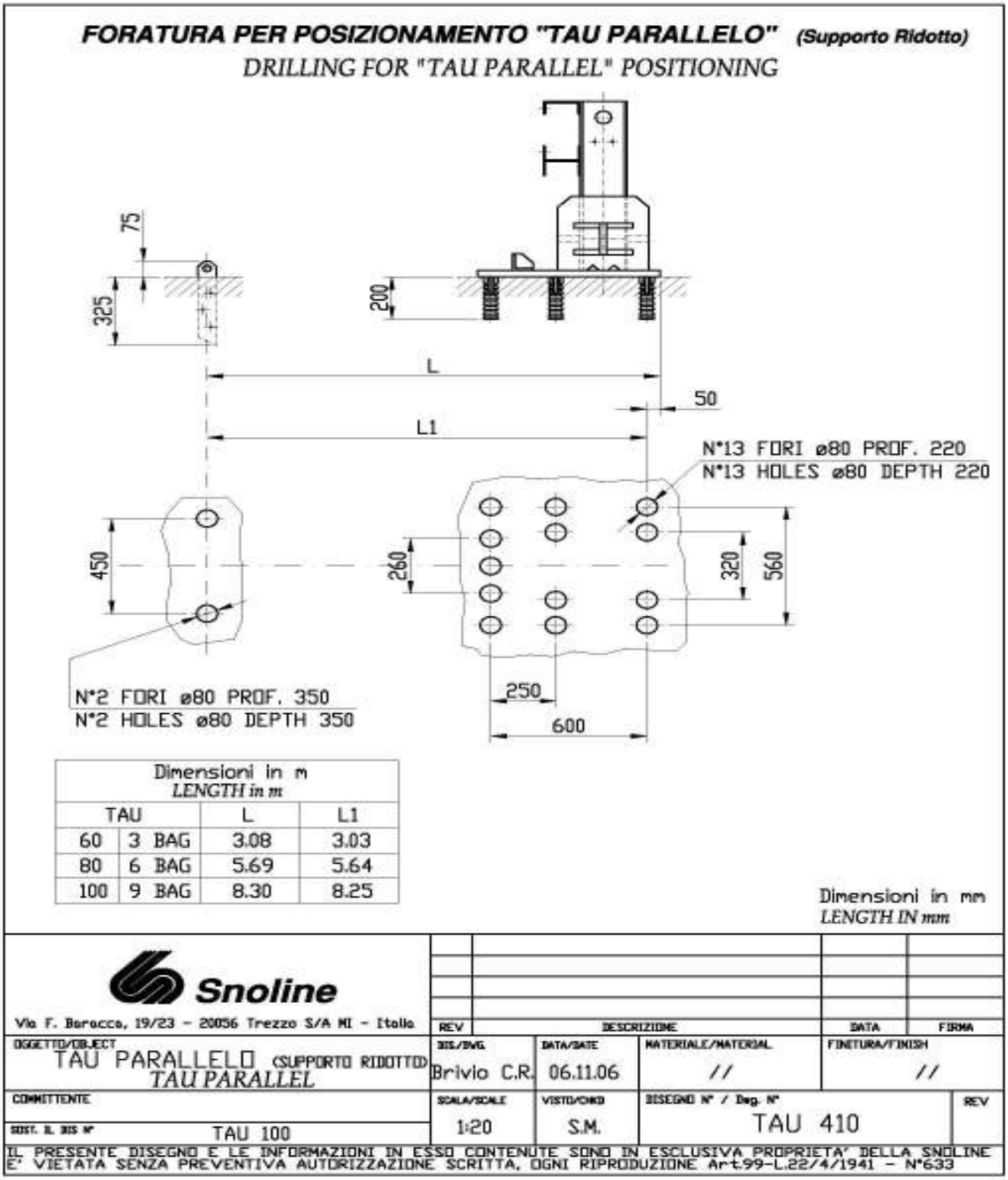
REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
TAU PARALLELO (SUPPORTO STANDARD) *TAU PARALLEL*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 05	1:25	S.M.	TAU 395	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® PARALLELO supporto ridotto

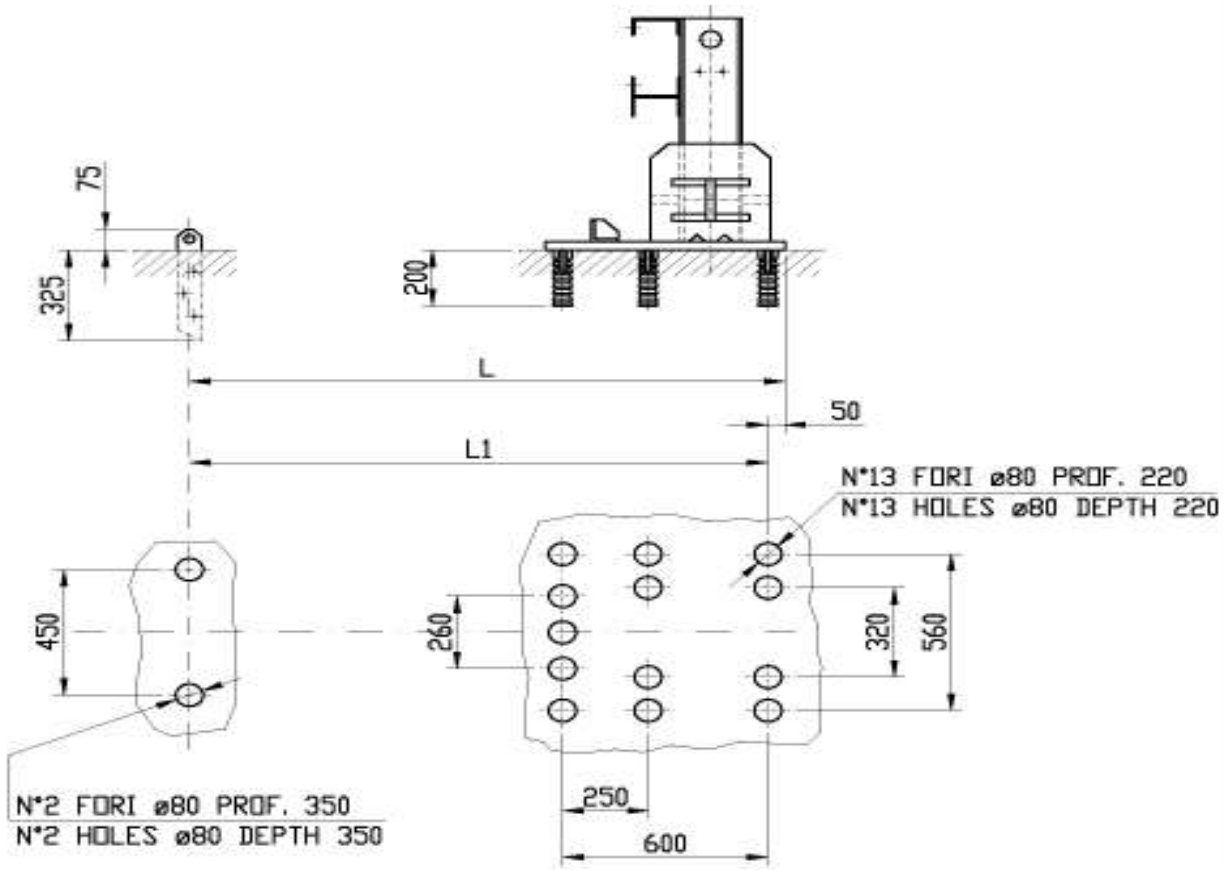


Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.08	3.03
80	6 BAG	5.69	5.64
100	9 BAG	8.30	8.25

TAU® MEDIO

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU MEDIO"

DRILLING FOR "TAU MEDIUM" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.08	3.03
80	6 BAG	5.69	5.64
100	9 BAG	8.30	8.25

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
TAU MEDIO *TAU MEDIUM*	Brivio C.R.	30.03.07	//	//

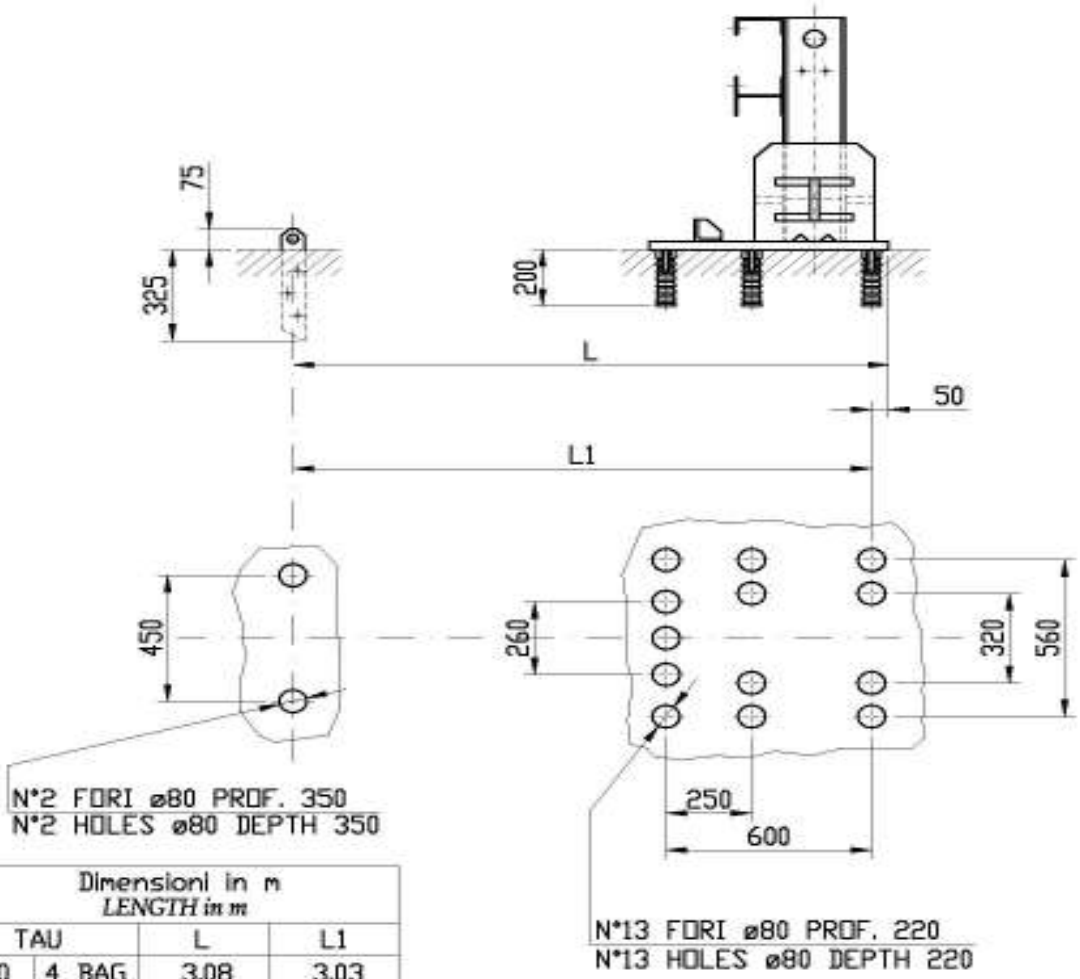
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N°	1:20	S.M.	TAU 408	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® LARGE

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU LARGE"

DRILLING FOR "TAU LARGE" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.08	3.03
80	7 BAG	4.82	4.77
100	9 BAG	5.69	5.64

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU LARGE" *DRILLING FOR "TAU LARGE" POSITIONING*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 101	1:20	S.M.	TAU 413	

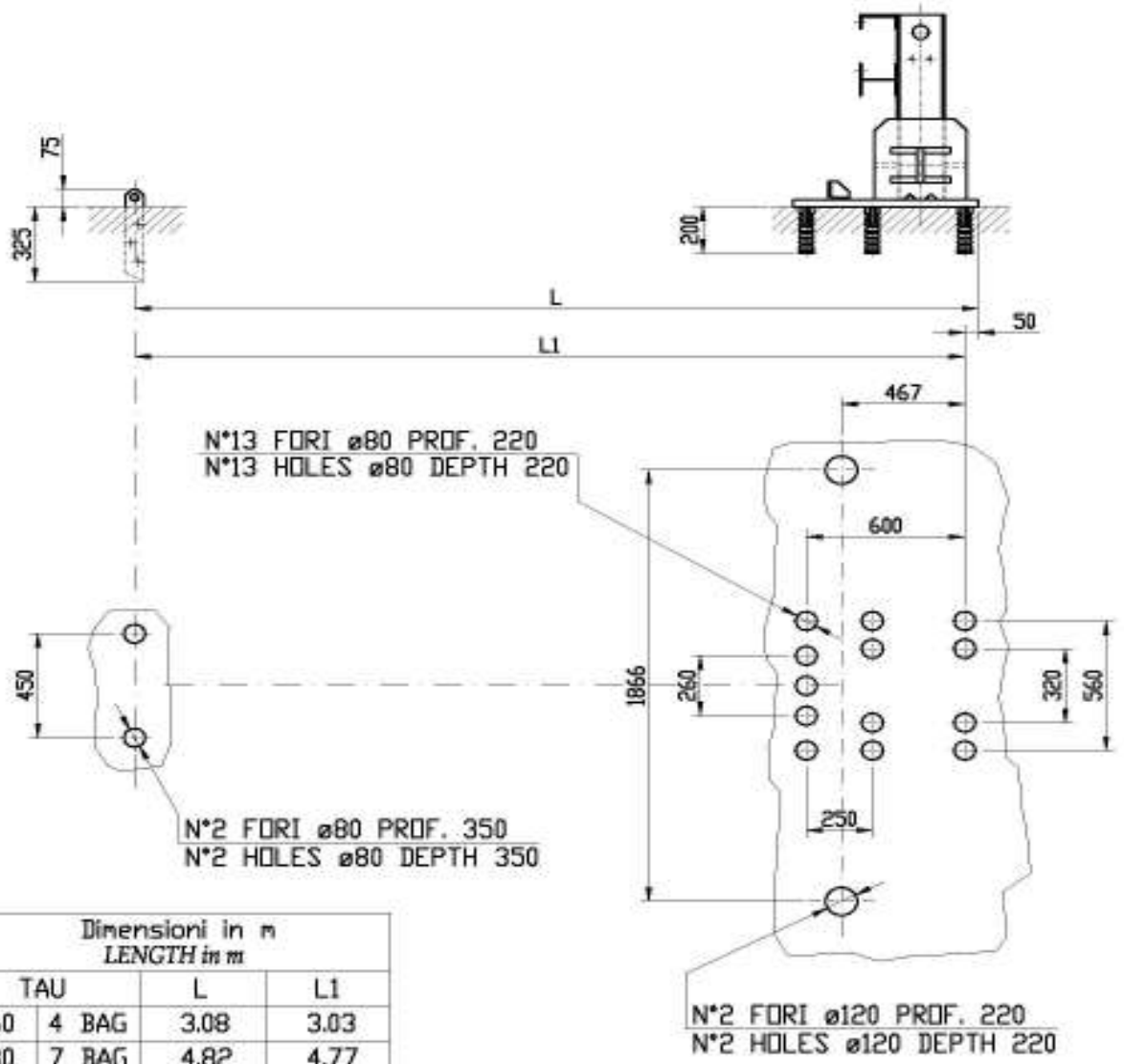
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

TAU® X-LARGE

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU XLARGE"

DRILLING FOR "TAU XLARGE" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.08	3.03
80	7 BAG	4.82	4.77
100	9 BAG	5.69	5.64

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
A	Modificato quota 1866 era 1878	01.02.07	Brivio C.R.

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU XLARGE" *DRILLING FOR "TAU XLARGE" POSITIONING*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 101	1:25	S.M.	TAU 414	A

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

SUOLO E FONDAZIONI

Il suolo sul quale deve essere posizionato il dispositivo non deve risultare sconnesso, accidentato, né devono essere presenti buche o dossi. E' opportuno verificare, tenendo conto del piano di foratura riportato nei disegni precedenti, che l'installazione del sistema non danneggi i dispositivi già presenti nel suolo e che non ne modifichi l'integrità strutturale e le prestazioni.

Marciapiedi o isole di altezza superiore ai 100 mm vanno rimossi. Inoltre, devono essere eliminati anche i marciapiedi sotto i 100 mm di altezza, posti di fronte al TAU®, al fine di evitare l'effetto rampa.

Il cemento preesistente su cui installare il dispositivo TAU deve rispondere a quanto descritto nei disegni dei basamenti di seguito riportati.

L'installazione può anche essere fatta su asfalto, seguendo le condizioni minime riportate qui in tabella, utilizzando sempre pilette per il gruppo posteriore e pali di ancoraggio nella parte anteriore per collegare le funi come da fornitura standard.

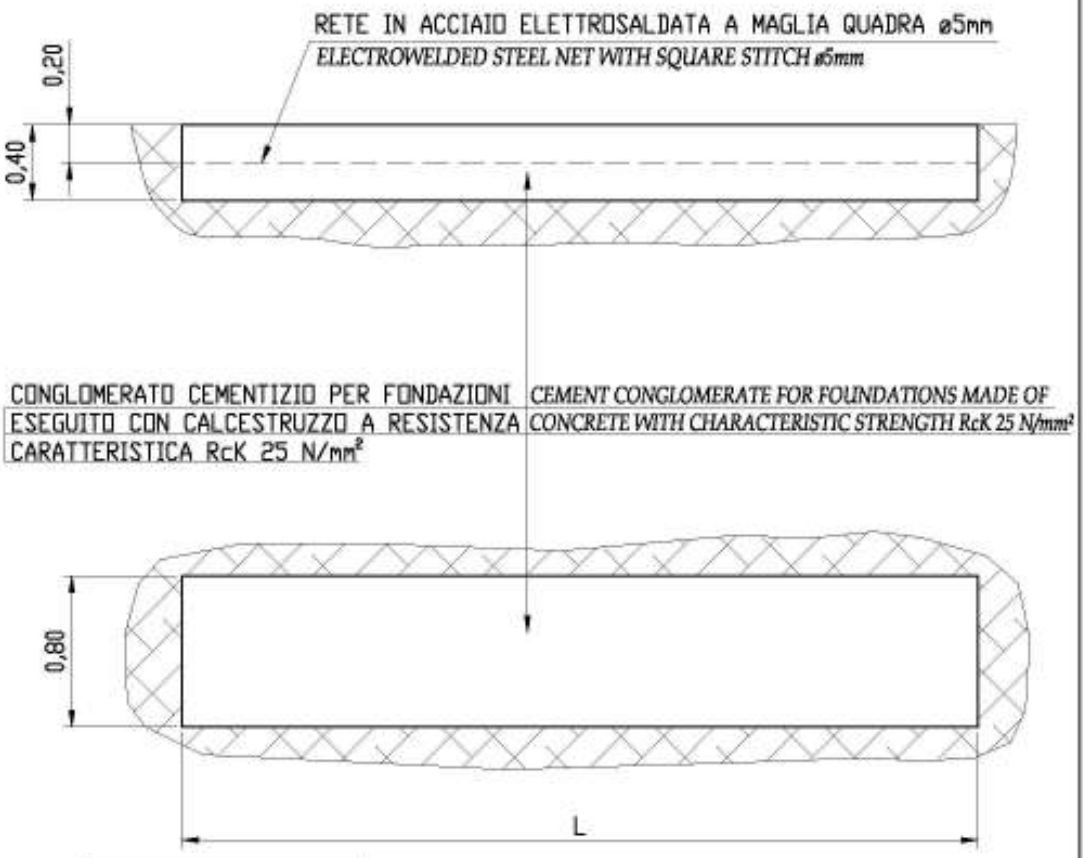
1	250 mm di asfalto
2	150 mm di asfalto e 150 mm di sottofondo compatto
3	100 mm di asfalto e 200 mm di calcestruzzo

Se la superficie stradale presenta un dislivello trasversale superiore all'8% (5°), è necessario livellarla.

TAU® PARALLELO supporto standard

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU PARALLELO" (Supporto Standard)

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU PARALLEL"



Dimensioni *LENGTH*		
TAU		L
60	3 BAG	4.20
80	6 BAG	6.80
100	9 BAG	9.50

Dimensioni in m
LENGTH IN m

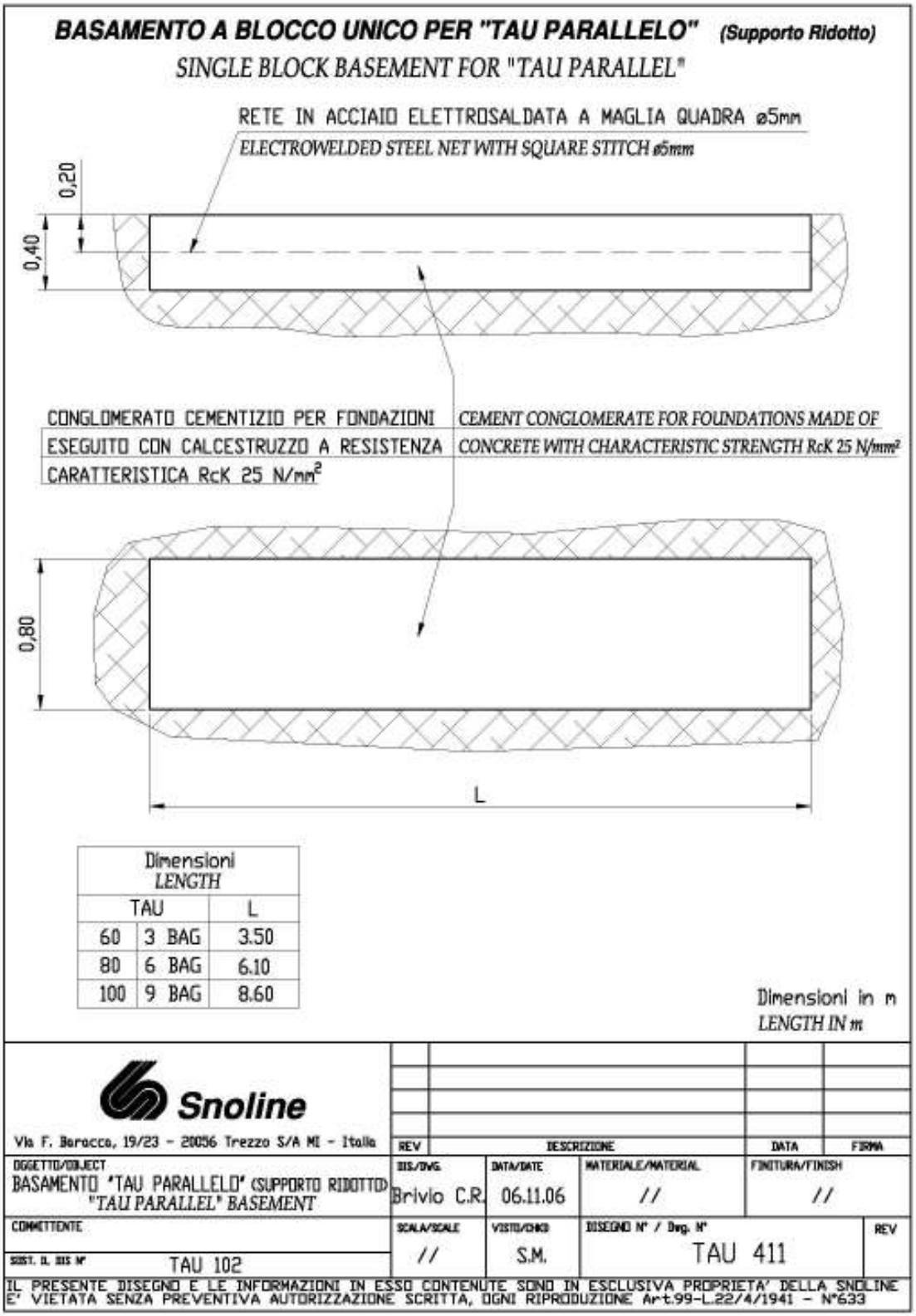
Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO 'TAU PARALLELO' (SUPPORTO STANDARD) *BASEMENT "TAU PARALLEL"*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 04	//	S.M.	TAU 396	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

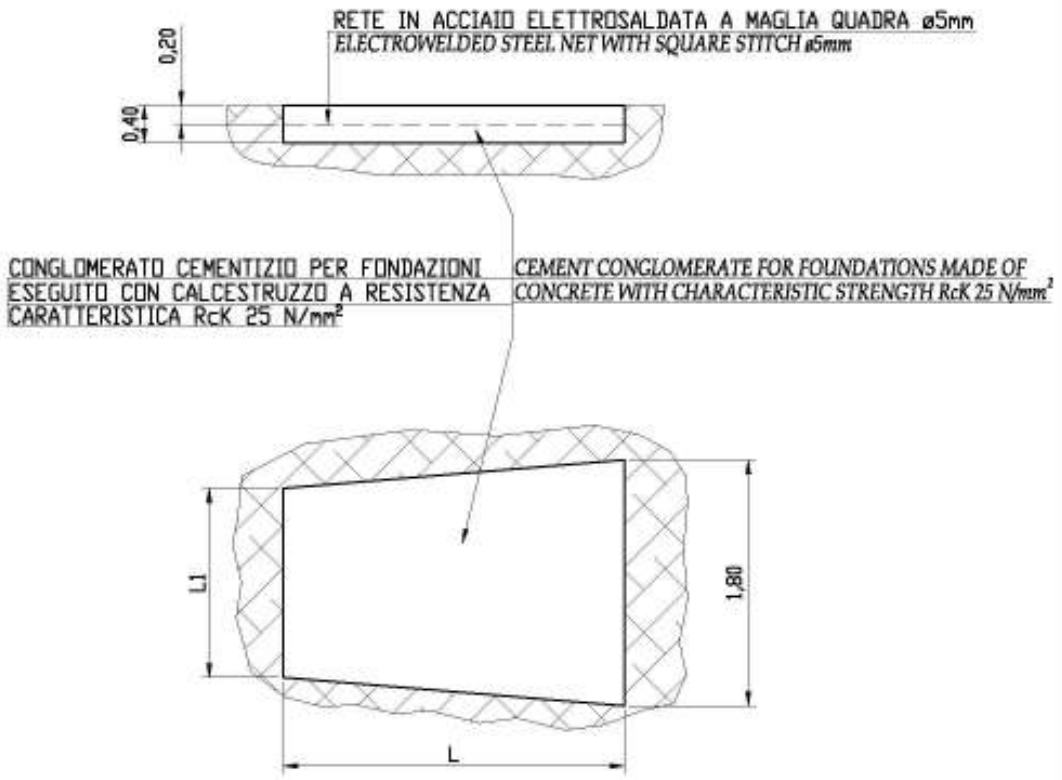
TAU® PARALLELO supporto ridotto



TAU® MEDIO

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU MEDIO"

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU MEDIUM"



Dimensioni *LENGTH*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3,50	1,50
80	6 BAG	6,10	1,40
100	9 BAG	8,70	1,20

Dimensioni in m
LENGTH IN m

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
A	AGGIORNATO	02.08.10	Brivio C.R.

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO "TAU MEDIO" "TAU MEDIUM" BASEMENT	Brivio C.R.	30.03.07	//	//

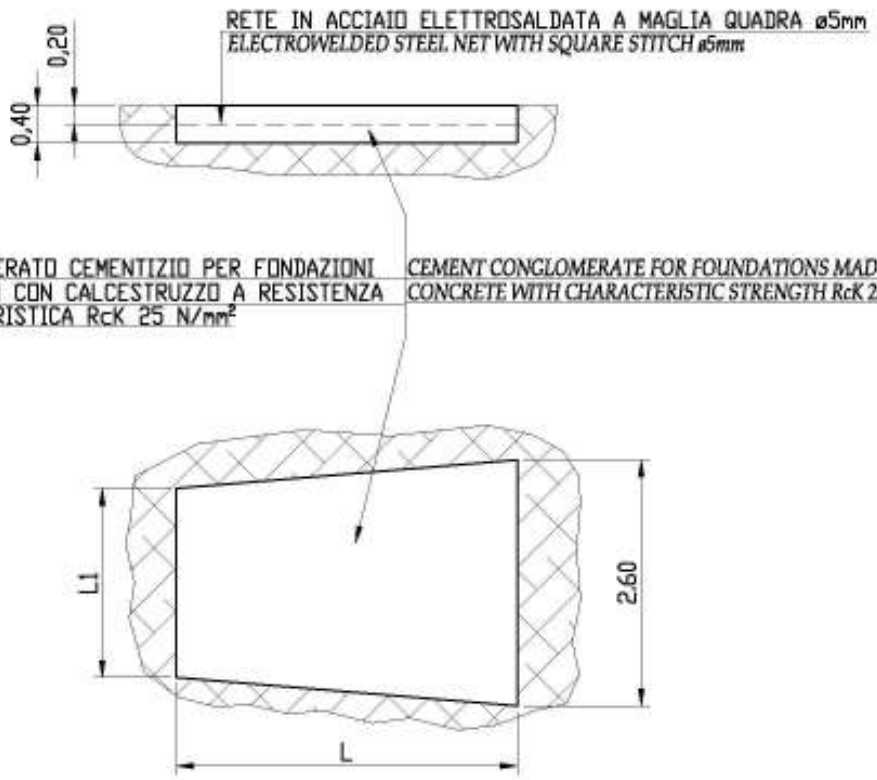
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N°	//	S.M.	TAU 422	A

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® LARGE

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU LARGE"

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU LARGE"



Dimensioni *LENGTH*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.60	2.00
80	7 BAG	5.30	1.80
100	9 BAG	6.20	1.50

Dimensioni in m
LENGTH IN m

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO "TAU LARGE" "TAU LARGE" BASEMENT	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

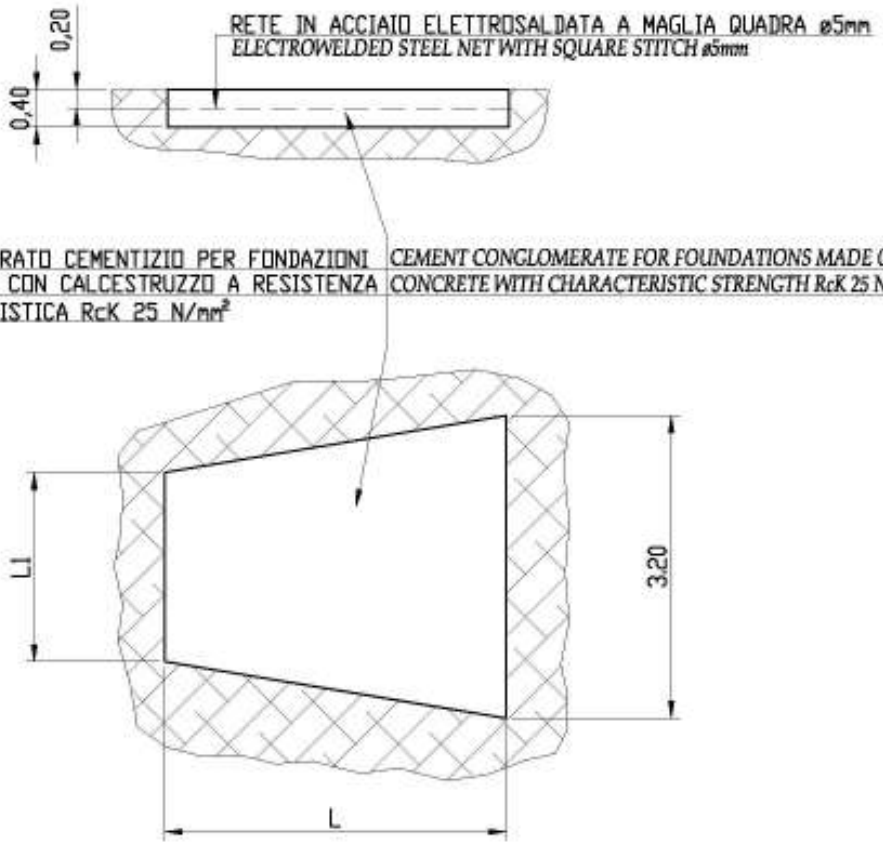
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 106	//	S.M.	TAU 415	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® XLARGE

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU XLARGE"

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU XLARGE"



Dimensioni *LENGTH*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.60	2.00
80	7 BAG	5.30	1.80
100	9 BAG	6.20	1.50

Dimensioni in m
LENGTH IN m

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO "TAU XLARGE" "TAU XLARGE" BASEMENT	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 106	//	S.M.	TAU 416	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

RACCORDI

I raccordi possono variare a seconda del sito in cui il TAU® viene installato, del tipo di barriera o dell'ostacolo che si trova dietro l'attenuatore stesso.

- **Raccordo a 3 onde "a rientrare"**. Si utilizzano per collegamenti a New Jersey o a muri in calcestruzzo di spessore inferiore rispetto alla larghezza dell'attenuatore. Si collegano al TAU® dopo le lame terminali, e, dall'altra parte, al New Jersey, mediante due barre filettate M 16, con foro passante da realizzare in opera.

- **Raccordi a 2 onde per guard-rail metallico**. Si collegano al terminale dopo le lame terminali, e dall'altro lato, al guard-rail metallico, mediante viti e dadi.

ISPEZIONI E MANUTENZIONE

Le componenti del sistema TAU® non richiedono manutenzione. Si consigliano ispezioni periodiche (ogni due - tre anni) per verificare e rimuovere eventuali depositi formatisi.

RIPARAZIONI

In caso di incidente, occorre ripristinare il sistema, in particolare vanno sostituire solo le componenti danneggiate. La costruzione del TAU è studiata in modo che il numero delle componenti da sostituire in caso di incidente sia limitato al minimo indispensabile.
Affinchè il sistema TAU possa lavorare correttamente si raccomanda di impiegare sempre ricambi originali Snoline e si raccomanda di far eseguire la riparazione da personale esperto e qualificato, seguendo le istruzioni indicate nei capitoli relativi all'assemblaggio ed all'installazione.
La non osservazione delle istruzioni di montaggio può portare a prestazioni non conformi.

Per quanto riguarda le ispezioni periodiche, si suggerisce di:

- Verificare le condizioni strutturali delle BAG (assenza di screpolature o abrasioni sul telo, sulle testate ed in corrispondenza dei dischi di rottura.
- Verificare le condizioni strutturali e la tensione delle funi d'acciaio (assenza di incisioni, deformazioni o rotture delle funi), controllare i serraggi delle funi nella parte posteriore e anteriore.
- Verificare le condizioni del naso (integrità totale, anche in corrispondenza dei fori di fissaggio e relativamente alle pellicole): anche se parzialmente danneggiato deve essere sostituito.
- Verificare la struttura di sostegno (supporti intermedi e terminale) mediante controllo ed eventuale ripristino delle condizioni di appoggio (verificare l'assenza di ruggine).
- Verificare la pulizia della superficie pavimentata interessata al fine di garantire le condizioni di scorrimento dei piedini di appoggio sulla pavimentazione in caso di urto, eliminando qualsiasi impedimento (detriti, sassi, …)
- Lavare l'intero sistema mediante idropulitrice, con soluzione di acqua ed idoneo prodotto detergente ma non aggressivo.

PEZZI DI RICAMBIO

- Naso di polietilene	(5 pezzi)
- Supporto intermedio	(5 pezzi)
- Supporto anteriore	(3 pezzi)
- Lama a 3 onde	(10 pezzi)
- Lama a 3 onde terminale	(4 pezzi)
- Tubo fissa-lama	(4 pezzi)
- Cursore	(10 pezzi)
- Fune	(2 pezzi)
- Palo di ancoraggio	(2 pezzi)
- Bag completa	(9 pezzi)
- Disco di rottura	(18 pezzi)
- Dadi, bulloni, rondelle	

Le informazioni contenute nel presente manuale si basano sulle informazioni in nostro possesso. Snoline SpA non assume alcuna responsabilità al di fuori dei dati ufficiali forniti. Tutti i dati le informazioni contenuti nel presente manuale sono di proprietà esclusiva di Snoline SpA e non possono essere utilizzati e/o sfruttati, né diffusi in assenza del preventivo consenso scritto di Snoline SpA.

0019_MI_Snoline-Tau-100-P.pdf

TAU CRASH CUSHION

LINDSAY™
TRANSPORTATION SOLUTIONS

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE
INSTALLATION AND MAINTENANCE MANUAL

A LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS COMPANY

Indice

Introduzione	pag.3
Marchio CE	pag. 4 e 5
TAU Range	pag. 6
Disegni e distinta base	pag. 7-19
Check List attrezzatura per il montaggio	pag. 20
Assemblaggio	pag. 21
Installazione	
-TAU® Parallelo	pag. 22-30
- Preparazione della bag	pag. 28
- Inserimento delle bag	pag. 30
-TAU® Medio Large e X-Large	pag. 31-38
Piani di foratura	pag. 39-43
Suolo e fondazioni	pag. 44-49
Raccordi	pag. 50
Ispezioni, manutenzioni e riparazioni	pag. 51e 52
Pezzi di ricambio	pag. 53 e 54

Introduzione

Il sistema TAU è stato testato per soddisfare i requisiti della normativa 1317 parte 3.

Gli attenuatori TAU sono forniti in lunghezze e capacità tali da schermare e proteggere ostacoli di diverse dimensioni per velocità che vanno dai 50 km/h ai 110 km/h.

Il sistema TAU è un attenuatore redirettivo studiato per proteggere punti pericolosi come cuspidi, caselli, pali e simili pericolosità.

Gli attenuatori redirettivi sono sistemi di ritenuta stradale la cui primaria funzione è di aumentare la sicurezza stradale; sono studiati per decelerare e reindirizzare in sicurezza un veicolo in caso di urto. Pertanto questo tipo di sistemi sono particolarmente indicati per punti di pericolo ove si desideri aumentare la sicurezza per gli utenti della strada.

La famiglia di attenuatori d'urto TAU è stata testata secondo la ISO 1317 parte 3 e parte 1 presso i laboratori L.I.E.R, Safe Technologies e C.S.I. e ha ottenuto il marchio CE, certificato n° 1608 CPD P069, rilasciato dall'organismo notificato I.G.Q. Istituto Italiano di Garanzia della Qualità che ha sede in Viale Sarca, 336, Milano.

Qui riportata la tabella di alcuni dei test condotti sulla famiglia TAU.

TEST REPORT LIST

Test Report	LAB	Test	Product	Test	Class
SOD/ACS-03/037C	LIER	TC 1.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 0 dg	TAU P100	1	A
SOD/ACS-04/056B	LIER	TC 2.1.100 - 900 kg; 100 km/h; 0 dg offset (1/4)	TAU P100	2	B
SOD/ACS-05/057B	LIER	TC 3.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 15 deg (head on)	TAU P100	3	A
SOD ACS 07/072C	LIER	TC 5.2.C - 1300 kg; 100 km/h; 165 deg (lateral)	TAU P100	5	A
SNO/TAU-02/459	LIER	TC 4.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 15 deg (lateral)	TAU P100	4	B
SNO/TAU-03/546A	LIER	TC 1.1.100 - 900 kg; 100 k/h; 0 dg	TAU P100	1	B
SNO/TAU-05/705A	LIER	TC 1.3.110 - 1500 kg; 110 km/h; 0 deg	TAU P110	1	B
SNO/TAU-06/754A	LIER	TC 1.2.80 - 1300 kg; 80 km/h; 0 deg	TAU P80	1	A
SNO/TAU-07/757A	LIER	TC 1.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 0 dg	TAU P110	1	B
SNO/TAU-09/865	LIER	TC 1.1.50 - 900 kg; 50 km/h; 0 dg	TAU P60	1	A
SNO/TAU-11/867	LIER	TC 4.2.50 - 1300 kg; 50 Km/h; 15 deg (lateral)	TAU XL60	4	A
SNO/TAU-17/991	LIER	TC 4.3.110 - 1500 kg; 110 km/h; 15 deg	TAU XL110	4	B
SNO/TAU-18/992	LIER	TC 4.2.80 - 1300 kg; 80 km/h; 15 deg	TAU XL80	4	B
TAU - XL	ST	TC 4.2.100 - 1300 kg; 100 km/h; 15 deg (lateral)	TAU XL 100	4	B
	ST	TC 1.1.100 - 900 kg; 100 k/h; 0 dg	TAU XL 100	1	A
TAU B Crash Cuschion	ST	TC 3.3.110 - 1500 kg; 110 km/h; 15 deg (head on)	TAU P 110	3	A

IGQ

ISTITUTO ITALIANO DI
GARANZIA DELLA QUALITÀ

Certificato di conformità CE

1608 CPD P069

In conformità alla Direttiva 89/106/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1988 sull'armonizzazione delle leggi, delle regole e dei provvedimenti amministrativi degli Stati Membri inerenti i prodotti da costruzione (CPD) e successive modifiche ed integrazioni, si dichiara che il prodotto per le costruzioni

Sistemi di contenimento veicoli
Attenuatore d'urto redirettivo famiglia TAU

le cui caratteristiche sono riportate in allegato,

immesso sul mercato da

Snoline Spa

Via F. Baracca, 19/23 20056 Trezzo s/Adda MI - IT

e prodotto nella/e unità produttivale:

Trezzo d'Adda MI -IT

è sottoposto dal Produttore al sistema di controllo della produzione nella fabbrica e ad ulteriori prove di campioni prelevati dalla fabbrica secondo un piano di prove prestabilito e che l'organismo notificato N. 1608 - IGQ ha effettuato le prove iniziali di tipo sulle caratteristiche del prodotto, l'ispezione iniziale della fabbrica e del controllo della produzione in fabbrica ed esegue la sorveglianza continua, la valutazione e l'approvazione del controllo della produzione in fabbrica.

Questo certificato attesta che tutti i provvedimenti concernenti l'attestazione di conformità di fabbrica e le prestazioni descritte nell'Allegato ZA della norma

EN 1317-5:2007+A1:2008

sono stati applicati e che il prodotto soddisfa tutti i requisiti prescritti.

prima emissione: **23/10/2008**

emissione corrente: **13/07/2011**

Il Direttore
Ing. Dario Agalbato

Questo certificato rimane valido fino a quando non siano significativamente modificate le condizioni stabilite nella norma armonizzata richiamata o le condizioni di produzione nella fabbrica o il controllo della produzione di fabbrica stesso.

Sede IGQ - 20126 Milano - Viale Sarca, 336 - Tel. 02 6610 1348 - Fax 02 6610 8809 - info@igq.it - www.igq.it

IGQ

ISTITUTO ITALIANO DI
GARANZIA DELLA QUALITÀ

ALLEGATO AL CERTIFICATO 1608 CPD P069

Prestazioni all'urto di

Attenuatore d'urto redirettivo famiglia TAU

(TAU Parallelo, TAU Medio, TAU Large, TAU X-Large)

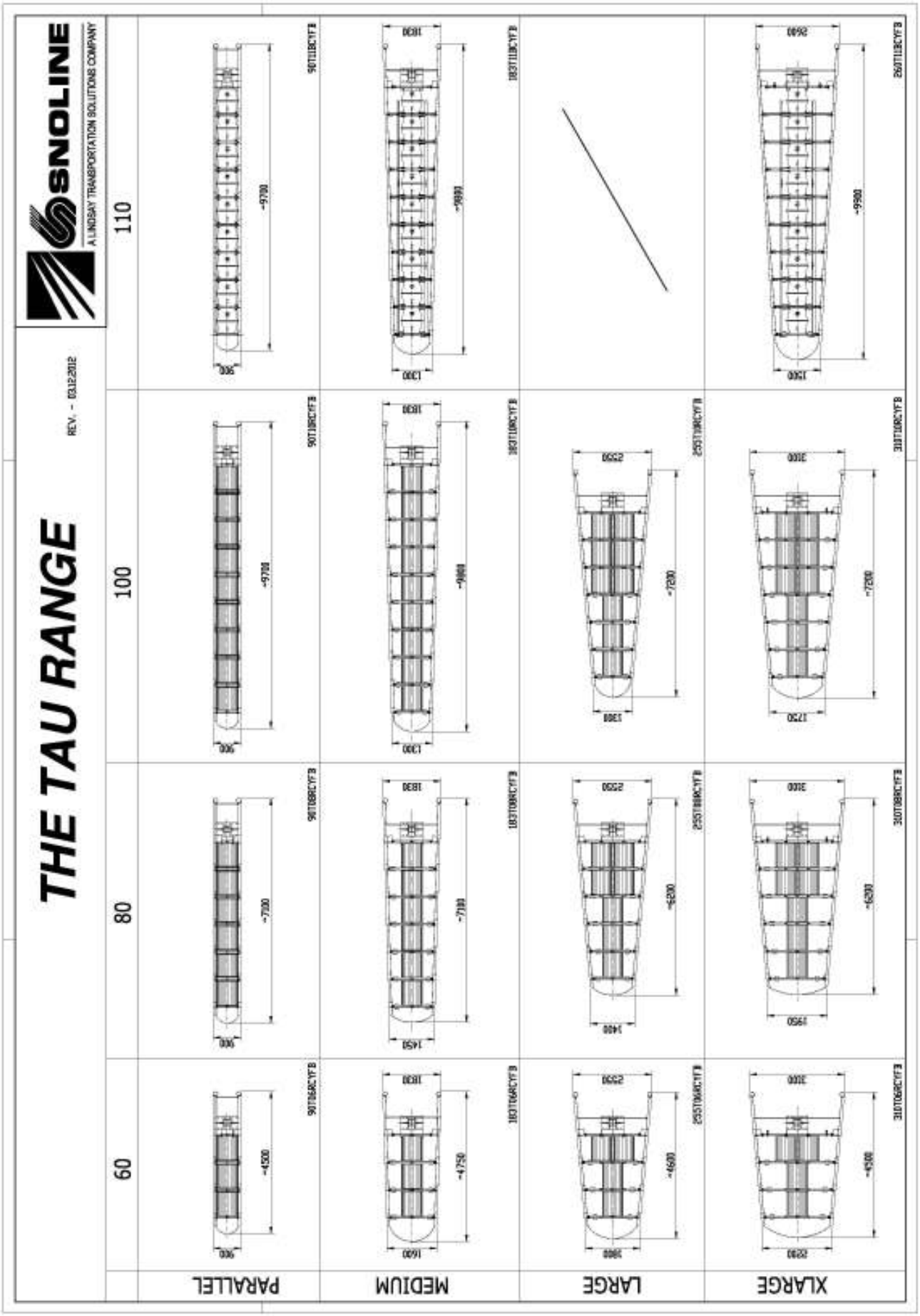
Denominazione del prodotto [1]	Tipo di prova [2]	Livello di prestazione	Severità all'urto	Spostamento laterale	Zona di rinvio	Durabilità
TAU PARALLELO 100	TC1.1.100	100	B	D1	Z1	Componenti di acciaio con rivestimento di zinco secondo UNI ISO 1641[3] e componenti in polietilene
TAU PARALLELO 100	TC1.2.100	100	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC2.1.100	100	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC3.2.100	100	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC4.2.100	100	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO 100	TC5.2.100	100	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 80	TC1.2.80	80	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO 60	TC1.1.50	50	A	D1	Z1	
TAU X LARGE 100	TC1.1.100	100	A	D1	Z1	
TAU X LARGE 100	TC4.2.100	100	B	D1	Z1	
TAU X LARGE 80	TC4.2.80	80	B	D1	Z1	
TAU X LARGE 60	TC4.2.50	50	A	D1	Z1	
TAU PARALLELO BARILOTTI 110	TC1.2.100	100	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO BARILOTTI 110	TC1.3.110.	110	B	D1	Z1	
TAU PARALLELO BARILOTTI 110	TC3.3.110	110	A	D1	Z1	
TAU X LARGE BARILOTTI 110	TC4.3.110	110	B	D1	Z1	

1) Per i sistemi di ancoraggio al terreno vedere i manuali d'uso e d'installazione.
2) In accordo a EN 1317-3:2000.
3) Possono essere installate lame di acciaio con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica.

prima emissione: **23/10/2008**
emissione corrente: **13/07/2011**

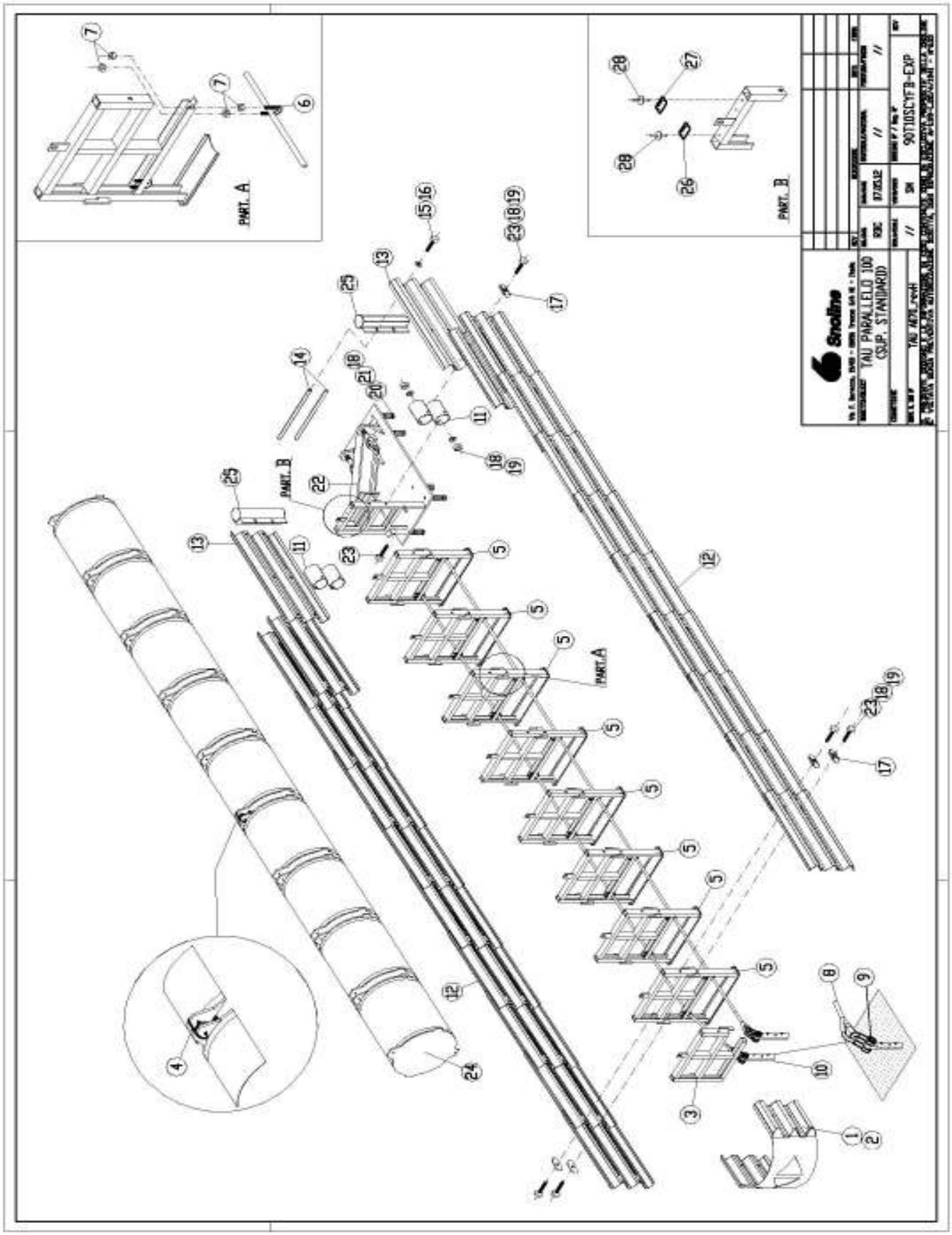
Il Direttore
ing. Dario Agalbato

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

Disegni e Distinta Base



SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

Snoline

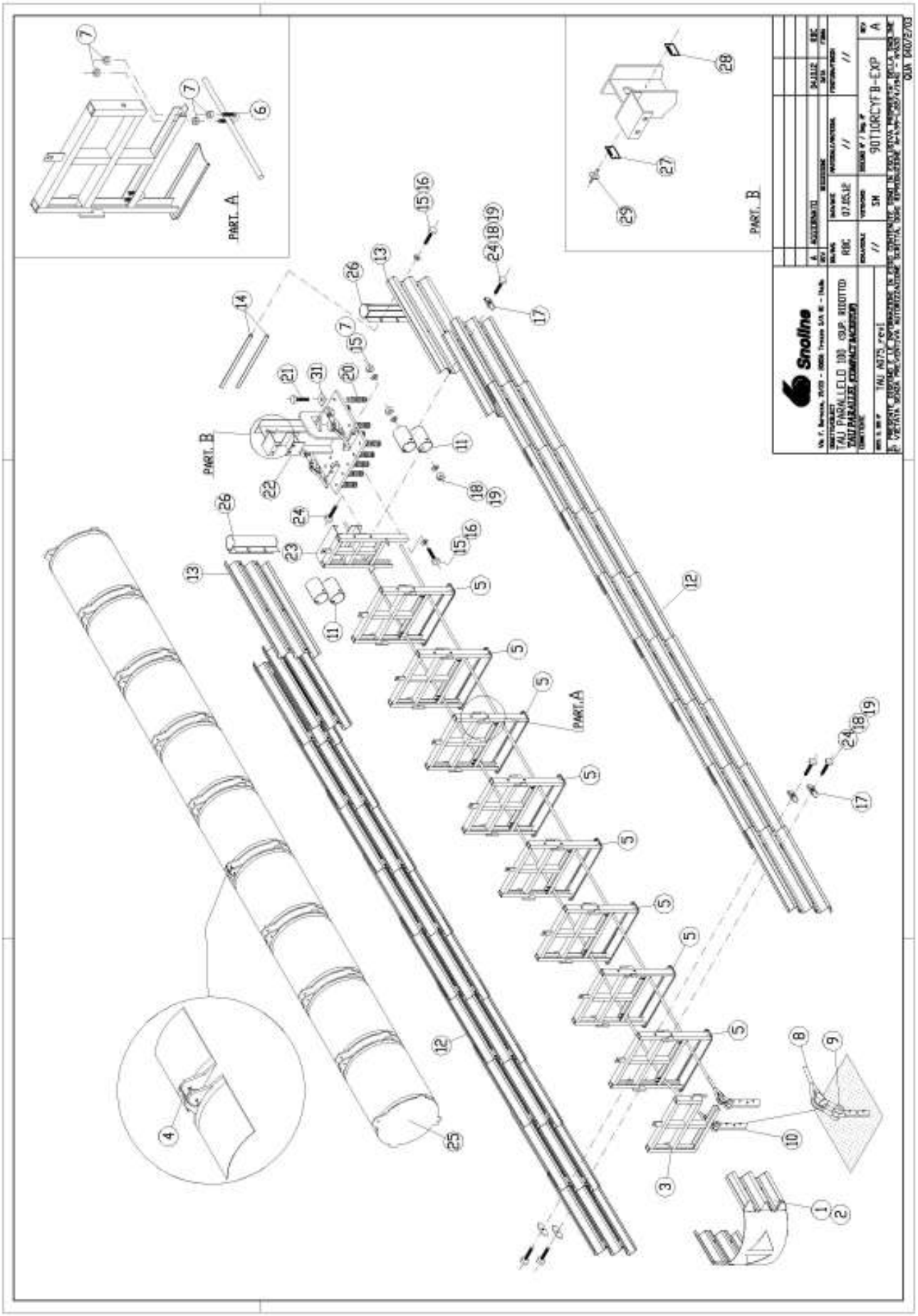
TAU PARALLELO 100 (SUPPORTO STANDARD)
TAU PARALLEL 100 (STANDARD BACKSTOP)

90T10SCYFB-EXP

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	4	TN880Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore	*First frame*	25	TAU0011	1
4	Fascetta	*Clamp for the airbags*		480618	11
5	Supporto intermedio	*Intermediate frame*	37	TAU0013	8
6	Cavallotto passa fune	*Fairlead*	0,2	TAU0015	16
7	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	64
8	Fune L=8658	*Cable L= 8658*	50	TAU0014-8658	2
9	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
10	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	7,4	TAU0175	4
12	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	20
13	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
14	Traversa	*Tube crosspiece*	1,4	TAU0022	2
15	Rondella piana M16	*Washer M16*		481219	4
16	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	4
17	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	40
18	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	52
19	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	44
20	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	8
21	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	8
22	Gruppo posteriore	*Backup*	282	TAU0016	1
23	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	44
24	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
25	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
26	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
27	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
28	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	4
29	Pasta chimica malta	*Chemical paste*		480501	5

Pagina 1 di 1

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



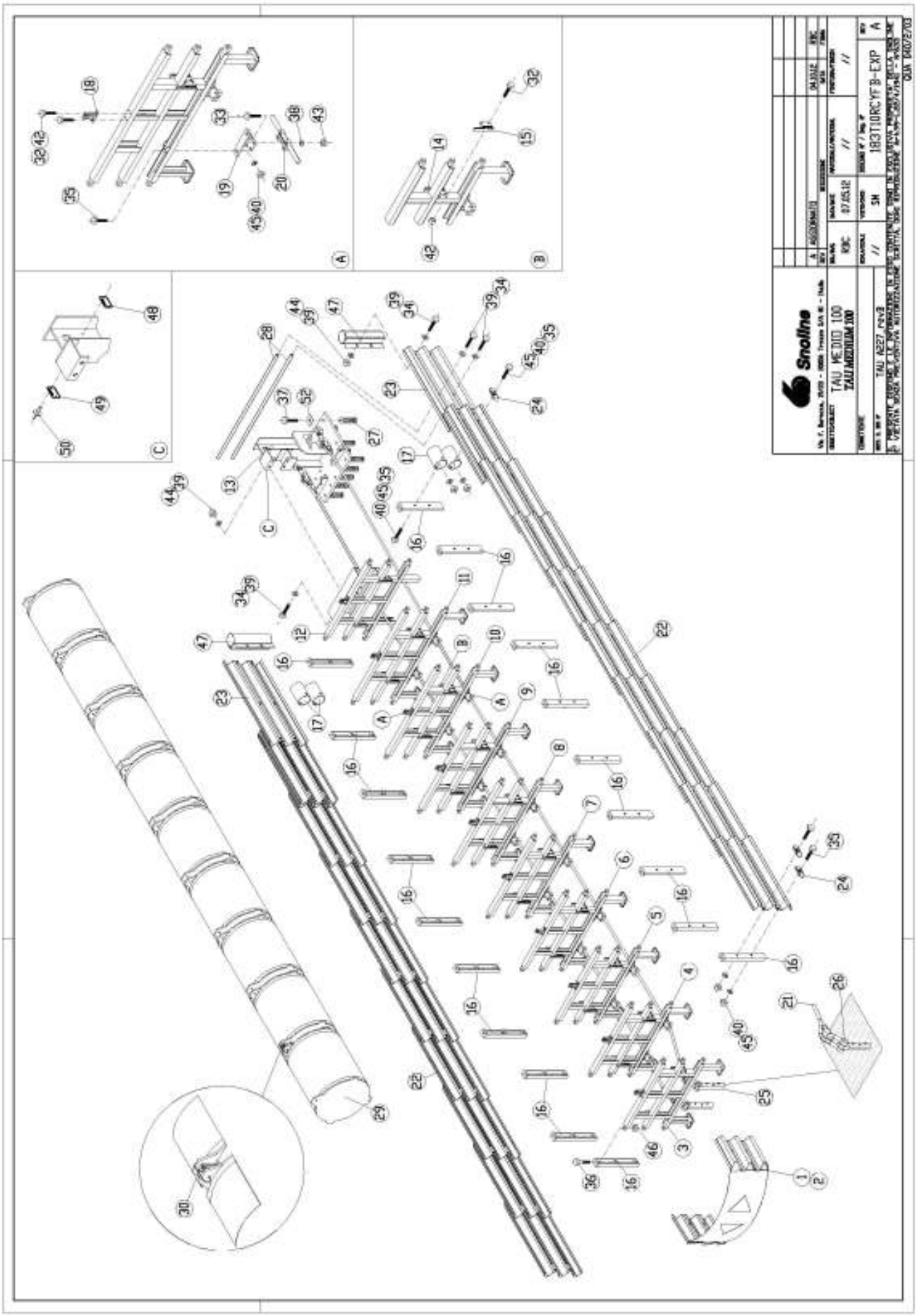
TAU PARALLELO 100 (SUPPORTO RIDOTTO)
TAU PARALLEL 100 (COMPACT BACKSTOP)

90T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	4	TN880Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore	*First frame*	25	TAU0011	1
4	Fascetta	*Clamp for the airbags*		480618	11
5	Supporto intermedio	*Intermediate frame*	37	TAU0013	8
6	Cavallotto passa fune	*Fairlead*	0,2	TAU0015	16
7	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	70
8	Fune L=7790	*Cable L= 7790*	45	TAU0094-7790	2
9	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
10	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	7,4	TAU0175	4
12	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	20
13	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
14	Traversa	*Tube crosspiece*	1,4	TAU0022	2
15	Rondella piana M16	*Washer M16*		481219	16
16	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	10
17	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	40
18	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	44
19	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	44
20	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13
21	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13
22	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
23	Supporto posteriore	*Final support*	38,5	TAU0096	1
24	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	44
25	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
26	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
27	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
28	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
29	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
30	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	7
31	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 1 di 1

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



TAU MEDIO 100
TAU MEDIUM 100

183T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	5	TN1350Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore L=980	*First frame L=980*	39	TAU0195	1
4	Supporto intermedio L=1020	*Intermediate frame L=1020*	44	TAU0424	1
5	Supporto intermedio L=1070	*Intermediate frame L=1070*	45	TAU0425	1
6	Supporto intermedio L=1120	*Intermediate frame L=1120*	46	TAU0426	1
7	Supporto intermedio L=1170	*Intermediate frame L=1170*	47	TAU0427	1
8	Supporto intermedio L=1220	*Intermediate frame L=1220*	48	TAU0428	1
9	Supporto intermedio L=1270	*Intermediate frame L=1270*	49	TAU0429	1
10	Supporto intermedio L=1320	*Intermediate frame L=1320*	50	TAU0430	1
11	Supporto intermedio L=1370	*Intermediate frame L=1370*	51	TAU0431	1
12	Supporto posteriore L=1120	*Last frame L=1120*	71	TAU0432	1
13	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
14	Supporto laterale dx	*Lateral support right*		TAU0602	18
15	Supporto laterale sx	*Lateral support left*		TAU0601	18
16	Sostegno lama	*Frame holder*	7,5	TAU0174	20
17	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	4,6	TAU0175	4
18	Squadretta fissa BAG	*Square for bag fixing*		TAU0603	10
19	Sostegno guida fune	*Cable support*	2,5	TAU0193	16
20	Guida fune	*Cable guide*	1,15	TAU0178	16
21	Fune L=7790	*Cable L=7790*	45	TAU0094-7790	2
22	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	20
23	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
24	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	40
25	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
26	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
27	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13
28	Traversa L=1600	*Tube crosspiece L=1600*	2,5	TAU0433	2
29	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
30	Fascetta	*Clamp*		480618	10

Pagina 1 di 2

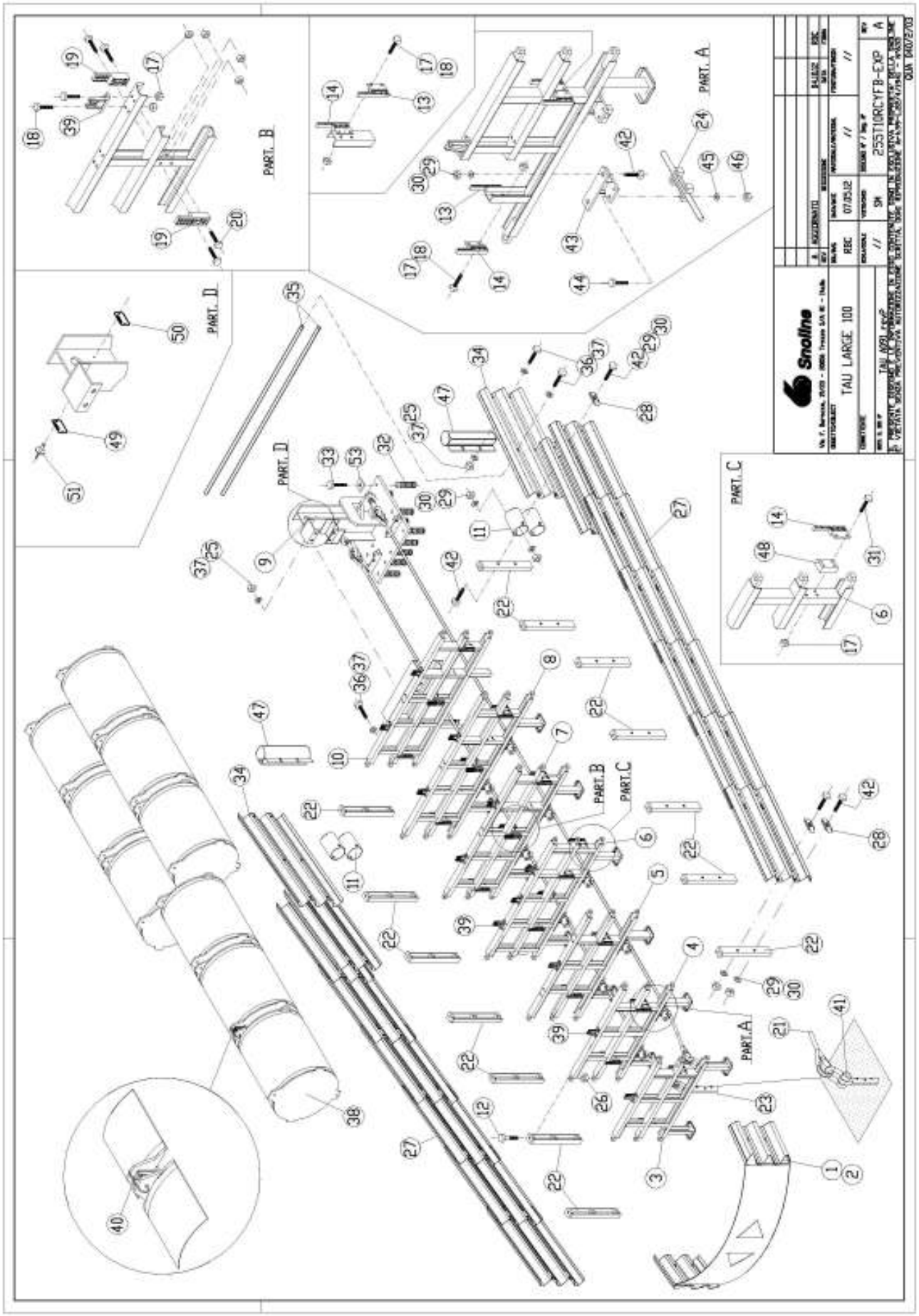
TAU MEDIO 100
TAU MEDIUM 100

183T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN Kg	CODE	QUANT.
32	Vite TE M10x30	*Screw HH M10x30*		480614	92
33	Vite TE M12x60	*Screw HH M12x60*		480602	64
34	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	14
35	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	76
36	Vite TE 20x70 parz.fil.	*Screw HH M20x70 threaded partially*		480413	60
37	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13
38	Rondella elastica M12	*Split lock washer M12*		480028	64
39	Rondella piana M16 fasc larga	*Washer M16*		481219	24
40	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	76
42	Dado medio M10	*Nut M10*		480664	92
43	Dado medio M12	*Nut M12*		480661	64
44	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	10
45	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	76
46	Dado medio M20 auto bloc	*Self-block nut M20*		480414	60
47	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
48	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
49	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
50	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
51	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	7
52	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 2 di 2

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@sneline.com



SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

Snoline

TAU LARGE 100

255T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	5	TN1350Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore L=980	*First frame L=980*	39	TAU0195	1
4	Supporto intermedio L=1140	*Intermediate frame L=1140*	45,7	TAU0196	1
5	Supporto intermedio L=1300	*Intermediate frame L=1300*	49	TAU0197	1
6	Supporto intermedio L=1460	*Intermediate frame L=1460*	58,7	TAU0198	1
7	Supporto intermedio L=1620	*Intermediate frame L=1620*	62	TAU0199	1
8	Supporto intermedio L=1780	*Intermediate frame L=1780*	65,5	TAU0200	1
9	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
10	Supporto posteriore L=1635	*Last frame L=1635*	93	TAU0201	1
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	4,6	TAU0175	4
12	Vite TE M20x70 parz.fil.	*Screw HH M20x70 threaded partially*		480413	42
13	Supporto laterale sx	*Lateral support left*		TAU0601	12
14	Supporto laterale dx	*Lateral support right*		TAU0602	12
17	Dado medio M10	*Nut M10*		480664	84
18	Vite TE M10x30	*Screw HH M10x30*		480614	68
19	Supporto centrale	*Central support*		TAU0600	6
20	Vite TE M10x50	*Screw HH M10x50*		480616	12
21	Fune L=5195	*Cable L=5195*	30	TAU0094-5195	2
22	Sostegno lama	*Frame holder*	7,5	TAU0174	14
23	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
24	Guida fune	*Cable guide*	1,15	TAU0178	10
25	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	10
26	Dado medio M20 auto bloc.	*Self-block nut M20*		480414	42
27	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	14
28	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	28
29	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	52
30	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	52
31	Vite TE M10x70 parz.fil.	*Screw HH M10x70 threaded partially*		480625	4
32	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13

Pagina 1 di 2

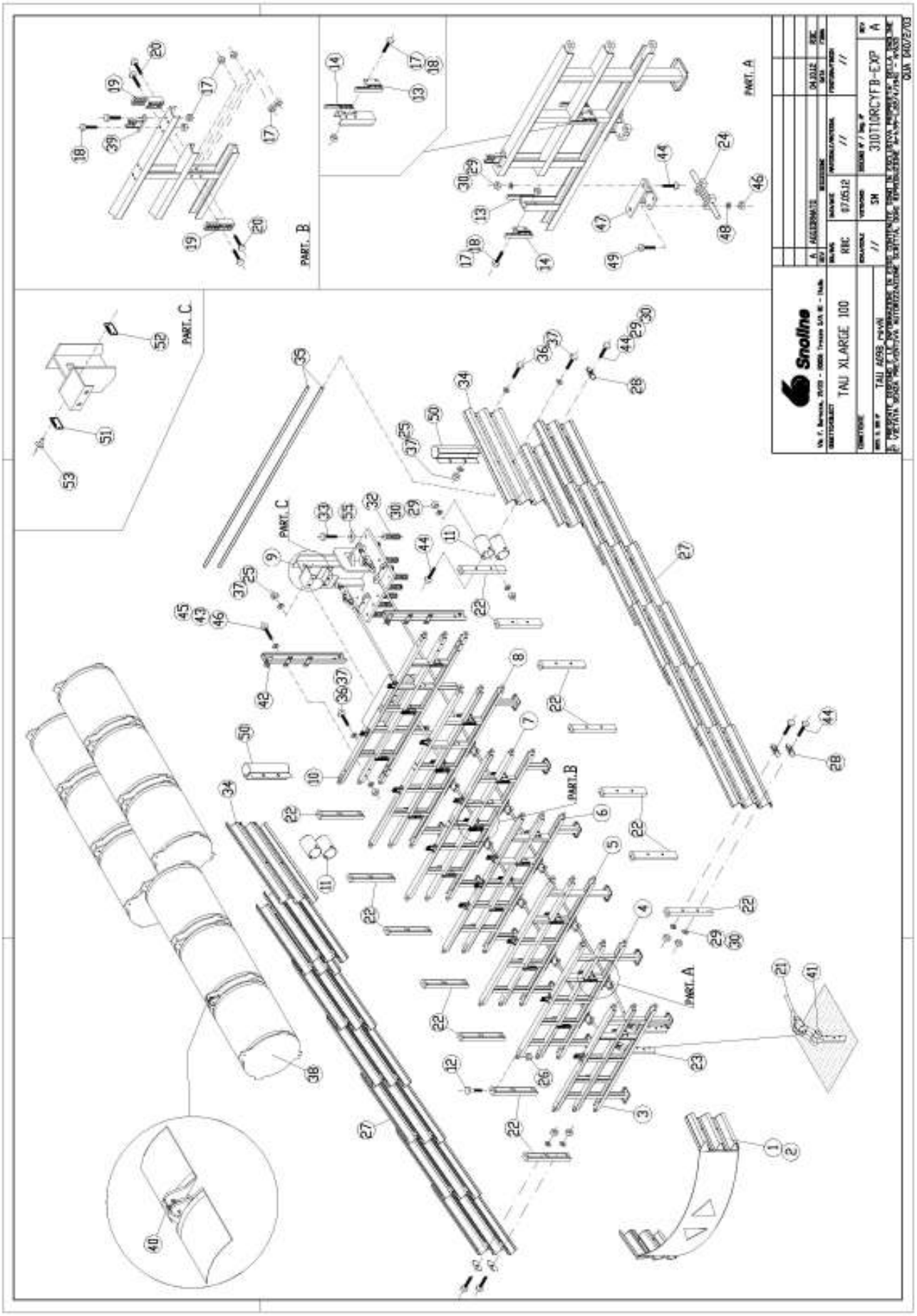
TAU LARGE 100

255T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
33	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13
34	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
35	Traversa	*Tube crosspiece*	3,3	TAU0107	2
36	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	14
37	Rondella piana M16 fasc larga	*Washer M16*		481219	24
38	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
39	Squadretta fissa BAG	*Square for bag fixing*		TAU0603	12
40	Fascetta	*Clamp*		480618	13
41	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
42	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	52
43	Sostegno guida fune	*Cable support*	2,5	TAU0193	10
44	Vite TE M12x60	*Screw HH M12x60*		480602	40
45	Rondella elastica M12	*Split lock washer M12*		480028	40
46	Dado medio M12	*Nut M12*		480661	40
47	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
48	Distanziale piastrina	*Spacer plate*	1,3	TAU0205	2
49	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
50	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
51	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
52	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	7
53	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 2 di 2

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com



TAU XLARGE 100

310T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
1	Naso	*Nose*	6	TN1800Y	1
2	Pellicola	*Reflective film*			2
3	Supporto anteriore L=1477	*First frame L=1477*	56	TAU0165	1
4	Supporto intermedio L=1637	*Intermediate frame L=1637*	62,5	TAU0166	1
5	Supporto intermedio L=1797	*Intermediate frame L=1797*	66	TAU0167	1
6	Supporto intermedio L=1957	*Intermediate frame L=1957*	69	TAU0168	1
7	Supporto intermedio L=2117	*Intermediate frame L=2117*	72,5	TAU0169	1
8	Supporto intermedio L=2277	*Intermediate frame L=2277*	78,5	TAU0170	1
9	Gruppo posteriore	*Backup*	248	TAU1002	1
10	Supporto posteriore L=2136	*Last frame L=2136*	103,5	TAU0171	1
11	Tubo fissa lama	*Tube spacer*	4,6	TAU0175	4
12	Vite TE M20x70 parz.fil.	*Screw HH M20x70 threaded partially*		480413	42
13	Supporto laterale sx	*Lateral support left*		TAU0601	12
14	Supporto laterale dx	*Lateral support right*		TAU0602	12
17	Dado medio M10	*Nut M10*		480664	84
18	Vite TE M10x30	*Screw HH M10x30*		480614	72
19	Supporto centrale	*Central support*		TAU0600	6
20	Vite TE M10x50	*Screw HH M10x50*		480616	12
21	Fune L=5195	*Cable L=5195*	30	TAU0094-5195	2
22	Sostegno lama	*Frame holder*	7,5	TAU0174	14
23	Palo di ancoraggio	*Front picket*	7,8	TAU0023	2
24	Guida fune	*Cable guide*	1,15	TAU0178	10
25	Dado medio M16	*Nut M16*		480665	10
26	Dado medio M20 auto bloc.	*Self-block nut M20*		480414	42
27	Lama 3N L=1080	*3-beam panel L=1080*	20	TAU0185	14
28	Cursore	*Slider*	0,8	TAU0179	28
29	Rondella piana M20	*Washer M20*		480639	52
30	Dado medio M20	*Nut M20*		480642	52
32	Piletta	*Fixing bar*	2,5	TAU0024	13
33	Vite TE M20x80	*Screw HH M20x80*		480613	13

Pagina 1 di 2

Snoline

TAU XLARGE 100

310T10RCYFB-EXP_revA

POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN. Kg	CODE	QUANT.
34	Lama 3N terminale	*Final 3-beam panel*	22,5	TAU0020	2
35	Traversa	*Tube crosspiece*	3,9	TAU0108	2
36	Vite TE M16x50	*Screw HH M16x50*		480609	14
37	Rondella piana M16 fasc larga	*Washer M16*		481219	24
38	BAG	*Airbag complete*	15	AIRBAG	9
39	Squadretta fissa BAG	*Square for bag fixing*		TAU0603	12
40	Fascetta	*Clamp*		480618	13
41	Grillo	*Clevis*		480370	WITH CABLE
42	Piede di contrasto	*Last frame foot*	9,7	TAU0099	2
43	Rondella piana M12	*Washer M12*		480631	10
44	Vite TE M20x60	*Screw HH M20x60*		480610	52
45	Vite TE M12x45	*Screw HH M12x45*		480601	10
46	Dado medio M12	*Nut M12*		480661	50
47	Sostegno guida fune	*Cable support*	2,5	TAU0193	10
48	Rondella elastica M12	*Split lock washer M12*		480028	40
49	Vite TE M12x60	*Screw HH M12x60*		480602	40
50	Tubo per lama terminale	*Tube for final 3-beam panel*	8	TAU0025	2
51	Targhetta identificazione	*Identification plate*		TAU0114	1
52	Targhetta marchio CE	*Plate*		VAR0180	1
53	Rivetto Al ø4,8x20 testa larga	*AL rivet ø4,8x20 -large*		510236	2
54	Pasta chimica malta	*Chemical paste*	35	480501	9
55	Rondella 60x60x8 ø22	*Washer 60x60x8 ø22*		TAU0582	13

Pagina 2 di 2

Check List Attrezzatura per il montaggio

- ☐ Generatore di corrente (potenza minima=3kW)
- ☐ Prolunghe adatte agli elettroutensili
- ☐ Carotatrice diam. 80 mm e di diam. 120 mm
- ☐ Bidone con acqua e pompa ad immersione
- ☐ Mazza, Leva (o piede di porco)
- ☐ Serie di chiave fissa e a bussola con cricchetto da ½"
- ☐ Avvitatore elettrico, attacco ½", smerigliatrice con dischi di taglio
- ☐ Chiave dinamometrica piccola fino a 200 Nm, attacco ½"
- ☐ Chiave dinamometrica grande fino a 800 Nm, attacco ¾"
- ☐ Fune in acciaio o sintetica per estendere il sistema
- ☐ Bindella metrica e metro
- ☐ Camion attrezzato con gru e accessori per il sollevamento
- ☐ Secchio con gesso e corda per tracciare
- ☐ Cassetta dei ferri completa (cacciaviti a taglio e a croce, seghetto per lamiera, chiave a pappagallo, …)

Assemblaggio

Per l'assemblaggio si considera il TAU® PARALLELO autoportante.

In questo caso l'assemblaggio avviene prima del trasporto sul sito di installazione.

Posizionare i supporti intermedi ad una certa distanza, infilare le funi nei guida fune posti sulla parte inferiore dei supporti.

Il montaggio delle lame deve iniziare dalla parte posteriore mettendo le due lame a tripla onda doppie sull'ultimo supporto intermedio e procedere poi con il montaggio delle lame serrandole leggermente ai montanti con il cursore e i relativi vite, rondella e dado.

Sul gruppo posteriore vengono montati i distanziali in tubo metallico, le lame terminali e la traversa di collegamento.

A questo punto il TAU® PARALLELO autoportante è pronto per il trasporto.

Il gruppo posteriore non viene mai collegato al resto dell'intelaiatura fino al momento della posa.

Dopo la posa vengono inserite le BAG tra i supporti (con valvola posizionata verso la parte posteriore). Il TAU® MEDIUM, LARGE e X-LARGE sono in parte premontati e vengono assemblati sul sito di installazione.

Installazione TAU® Parallelo

Tracciare la mezzeria del sito dove installare il TAU®. Posizionare il gruppo posteriore e contrassegnare la foratura (figura 1).

Figura 1– Posizionamento gruppo posteriore

Effettuare la misura e contrassegnare i punti dove devono essere collocati i pali di ancoraggio. Dopo aver segnato le posizioni effettuare le forature con carotatrice con diametro 80 mm per una profondità di 350 mm (figura 2).

Figura 2– Carotatura per i pali d'ancoraggio

Inserire i pali di ancoraggio e riempire il foro con pasta chimica (c.a. 2 ÷ 2,5 Kg per foro) e livellarla con la pavimentazione esistente (figura 3 - 4). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 3 - 4 Inserimento palo d'ancoraggio

Carotare con diametro 80 mm per una profondità di 220 mm in corrispondenza dei fori del gruppo posteriore, versare la pasta chimica (c.a. 1.5 Kg per foro) (figura 5 — 6). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 5 - 6 Preparazione fori per supporto posteriore

Col gruppo posteriore sollevato posizionare le pilette sulla piastra con vite e rondella evitando di bloccarle (figura 7).

Figura 7 – Inserimento pilette nel supporto posteriore

Calare il gruppo posteriore a terra inserendo le pilette nei fori in cui è stata messa la pasta chimica (figura 8).

La pasta chimica deve essere miscelata al momento dell'uso, ha un tempo di indurimento alla massima resistenza di 24 ore, ma è possibile fissare il sistema mettendo in tensione gli ancoraggi alla pavimentazione già dopo 2 ore.

Figura 8 – Posizionamento gruppo posteriore

Fissare il tubo fissalama al gruppo posteriore (figura 9 - 10).

Figura 9 - 10 Tubo fissa lama

Posizionare il sistema TAU® preassemblato sulla linea di mezzeria (figura 11 - 12).

Figura 11 - 12 – Posizionamento TAU® preassemblato

Fissare la parte preassemblata al supporto posteriore (figura 13 - 14).

Figura 13 - 14 Fissaggio del TAU® preassemblato

Stendere i cavi lungo la mezzeria e agganciarli al supporto posteriore (figura 15 - 16).

Figura 15 - 16 – Funi agganciate al supporto posteriore

Agganciare la fune ai pali di ancoraggio tramite il grillo montato sulla fune (figura 17 - 18).

Figura 17 - 18 – Collegamento funi a pali d'ancoraggio

Per il posizionamento finale tirare la parte anteriore dell'attenuatore fino alla fine delle cave presenti nelle lame (figura 19 - 20).

Figura 19 - 20 Posizionamento finale

Serrare le viti dei cursori con una chiave dinamometrica tarata a 14 Kg m (figura 21).

Figura 21 - Serraggio cursori

Collocare il naso in polietilene (con le "frecce") al primo supporto anteriore (figura 22) e bloccare i dadi dei cursori (figura 23—pagina seguente).

Figura 22 - Posizionamento naso

Figura 23 – Bloccare cursori

Preparazione della BAG: svitare i quattro dadi, togliere rondelle e la flangia (figura 24).

Figura 24 – Apertura bag

Alzare la Bag in modo che si riempia d'aria (figura 25), riposizionare l'anello di tenuta (figura 26), la flangia e le rondelle e serrare i dadi (figura 27).

Figura 25 – Riempimento bag

Figura 26 - 27 Chiusura bag

Inserimento delle BAG: Alloggiare le bag negli appositi supporti (figura 28) e ancorarle ai supporti con le fascette (figura 29 – 30).

Attenzione: la valvola delle bag deve essere rivolta verso la parte posteriore del sistema.

Figura 28 – Alloggiamento bag

Figura 29 - 30 – Ancoraggio con fascette

Dopo non meno di due ore, appena la malta chimica ha raggiunto la resistenza adeguata, mettere i cavi in tensione a 20 kg m (figura 31).

Figura 31 – Cavi in tensione

Installazione
TAU® Medio, Large e X-Large

Tau® M, L e XL per convenienza sono assemblati sul sito. Tracciare la mezzeria del sito dove installare il TAU®. Posizionare il gruppo posteriore e contrassegnare la foratura (figura 1).

Figura 1– Posizionamento gruppo posteriore

Effettuare la misura e contrassegnare i punti dove devono essere collocati i pali di ancoraggio. Dopo aver segnato le posizioni effettuare le forature con carotatrice con diametro 80 mm per una profondità di 350 mm (figura 2).

Figura 2 – Carotatura per i pali d'ancoraggio

Inserire i pali di ancoraggio e riempire il foro con pasta chimica (c.a. 2 ÷ 2,5 Kg per foro) e livellarla con la pavimentazione esistente (figura 3 - 4). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 3 - 4 – Inserimento palo d'ancoraggio

Carotare con diametro 80 mm per una profondità di 220 mm in corrispondenza dei fori del gruppo posteriore, e due fori con diametro 120 mm e profondo 220 mm per i piedi di contrasto (solo XL) versare la pasta chimica (c.a. 1.5 Kg per foro) (figura 5 - 6). Accertarsi di mantenere adeguatamente liberi i fori di carotaggio da acqua, neve o altre sostanze.

Figura 5 - 6 – Preparazione fori per supporto posteriore

Col gruppo posteriore sollevato posizionare le pilette sulla piastra con vite e rondella evitando di bloccarle (figura 7).

Figura 7 – Inserimento pilette nel supporto posteriore

Calare il gruppo posteriore a terra inserendo le pilette nei fori in cui è stata messa la pasta chimica (figura 8).

La pasta chimica deve essere miscelata al momento dell'uso, ha un tempo di indurimento alla massima resistenza di 24 ore, ma è possibile fissare il sistema mettendo in tensione gli ancoraggi alla pavimentazione dopo 2 ore.

Figura 8 – Posizionamento gruppo posteriore

Agganciare i cavi al supporto posteriore (Fig. 9).

Figura 9 – Funi agganciate al supporto posteriore

Agganciare la fune ai pali di ancoraggio tramite il grillo montato sulla fune (Fig. 10).

Figura 10 – Collegamento fune a pali d'ancoraggio

Posizionare i supporti intermedi dal più piccolo al più grande (Fig. 11 - 12).

Figura 11 - 12 – Posizionamento supporti intermedi

Passare i cavi sotto i supporti e inserirli nei guida funi (Fig. 13 -14).

Figura 13 - 14 – Guida funi

Serrare i tubi fissa lama ai supporti (Fig. 15).

Figura 15 – Serraggio fissa lama

Posizionare le lame a tripla onda iniziando dall'ultimo supporto intermedio e procedendo fino al primo (il cursore deve essere posizionato alla fine della scanalatura). Serrare le viti dei cursori con una chiave dinamometria tarata a 14 Kg/m (Fig. 18).

Figura 16 - 17 – Posizionamento lama 3N

Figura 18 – Serraggio viti cursori

In alcuni casi, solo per il montaggio del sistema L100, in corrispondenza del quarto telaio potrebbe essere difficoltoso il serraggio dei cursori a seconda della tipologia di chiave utilizzata. In tal caso, provvedere allo smontaggio dei componenti rappresentati nel corrispondente dettaglio del disegno esploso, serrare i cursori e rimontare i componenti prima dell'inserimento della bag.

Collocare il naso in polietilene (con le "frecce") al primo supporto anteriore (figura 19) e bloccare i dadi dei cursori (figura 20).

Figura 19 - Posizionamento naso

Figura 20 – Bloccare cursori

Fissare la traversa trasversale alla lama terminale collegando il raccordo a tubo (figura 21)

Figura 21 – Traversa trasversale

Preparazione della BAG: vedere pag. 28 del manuale

Inserimento delle BAG: veder pag. 30 del manuale

Dopo almeno due ore, appena la malta chimica ha raggiunto la resistenza adeguata, tendere i cavi a 20 kg m (figura 22).

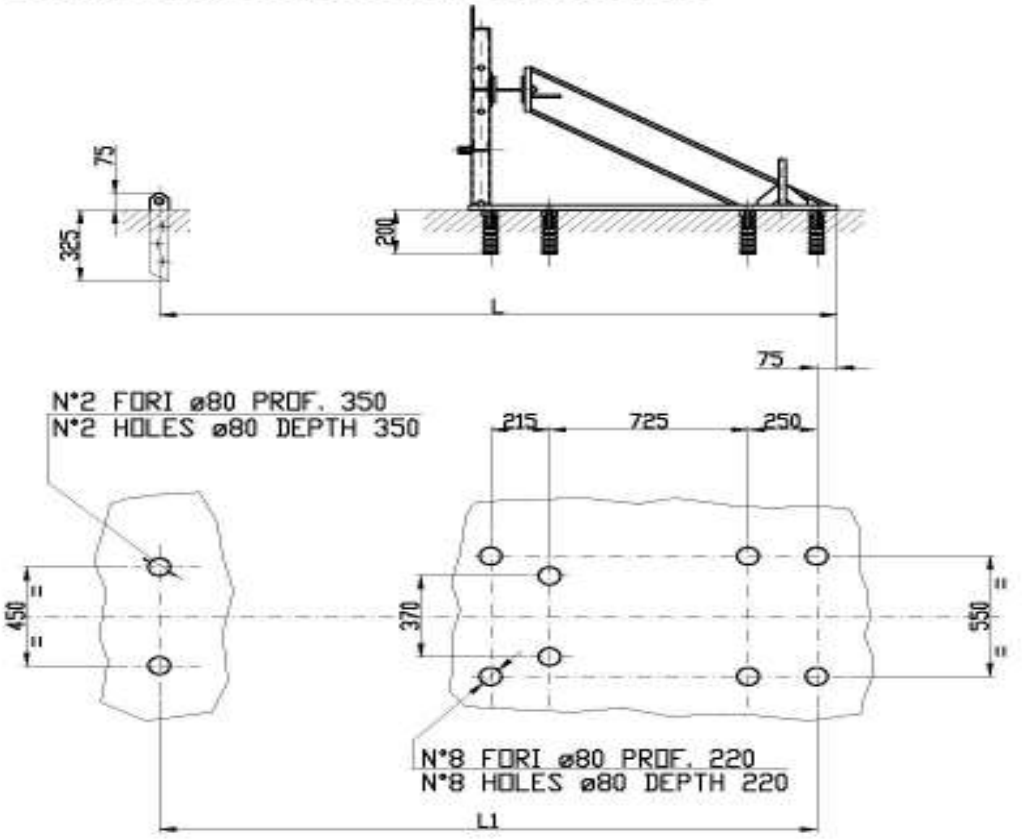
Figura 22 – Cavi in tensione

PIANI DI FORATURA

TAU® PARALLELO SUPPORTO STANDARD

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU PARALLELO" **(Supporto Standard)**

DRILLING FOR "TAU PARALLEL" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH IN m*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.79	3.72
80	6 BAG	6.45	6.37
100	9 BAG	9.10	9.03

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

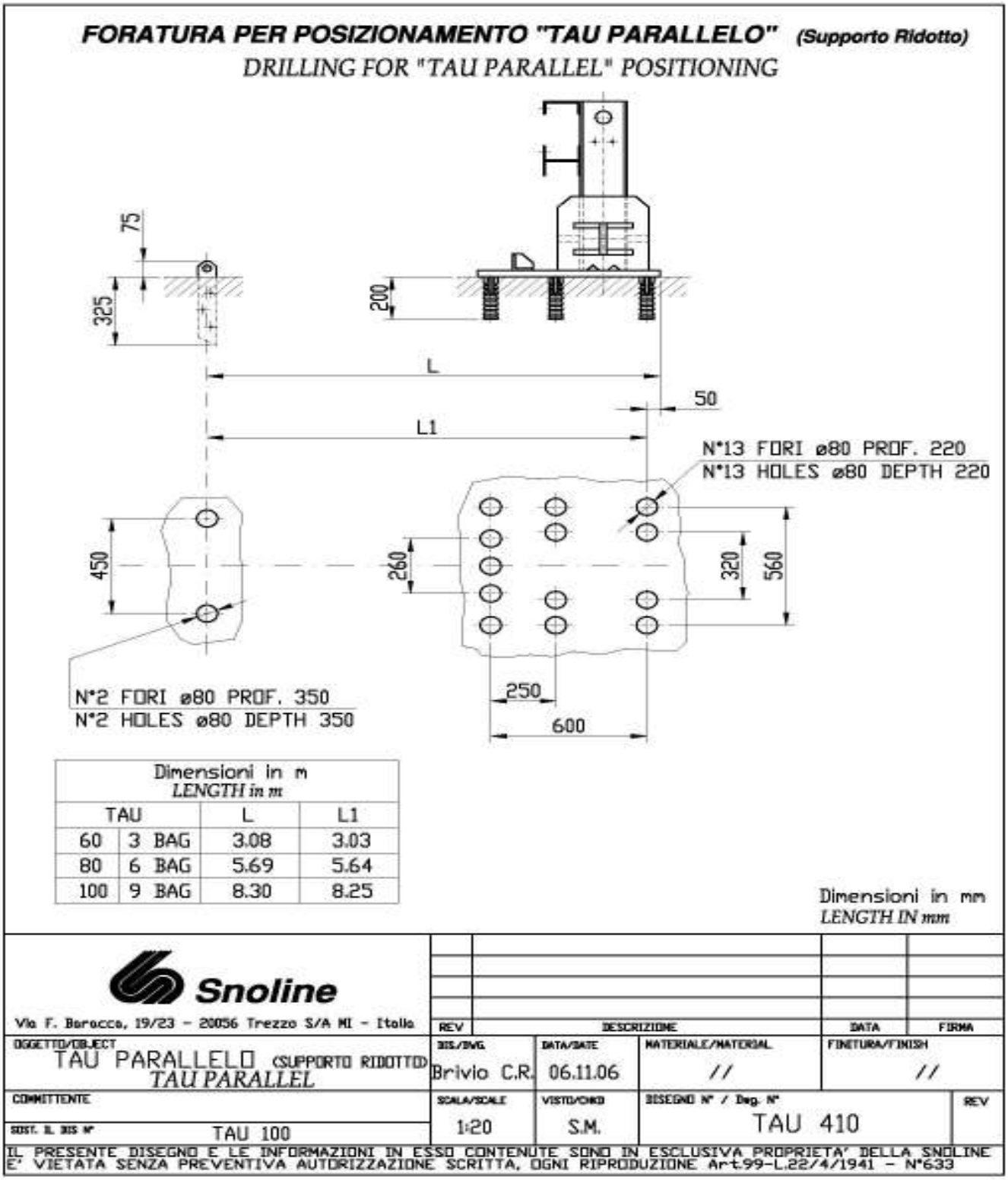
REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
TAU PARALLELO (SUPPORTO STANDARD) *TAU PARALLEL*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 05	1:25	S.M.	TAU 395	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® PARALLELO supporto ridotto

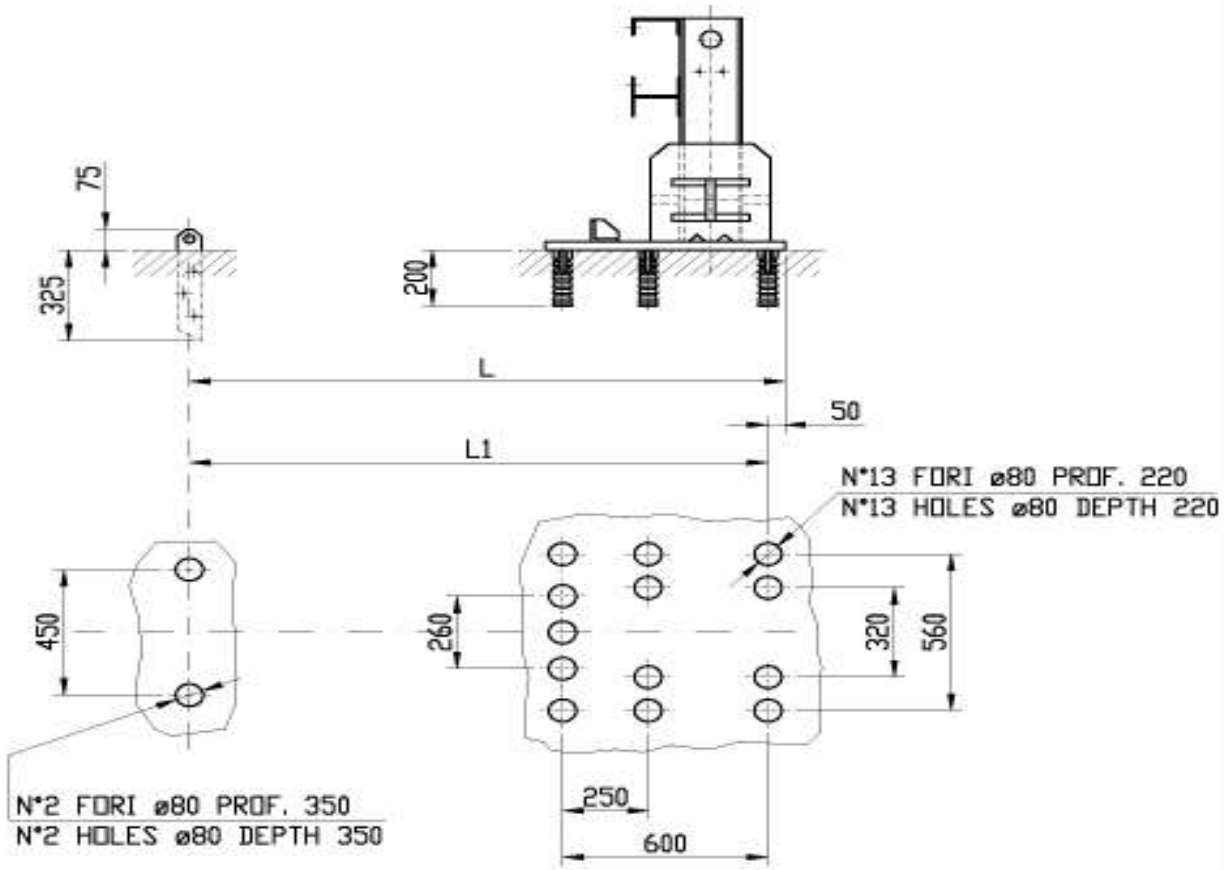


Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.08	3.03
80	6 BAG	5.69	5.64
100	9 BAG	8.30	8.25

TAU® MEDIO

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU MEDIO"

DRILLING FOR "TAU MEDIUM" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.08	3.03
80	6 BAG	5.69	5.64
100	9 BAG	8.30	8.25

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
TAU MEDIO *TAU MEDIUM*	Brivio C.R.	30.03.07	//	//

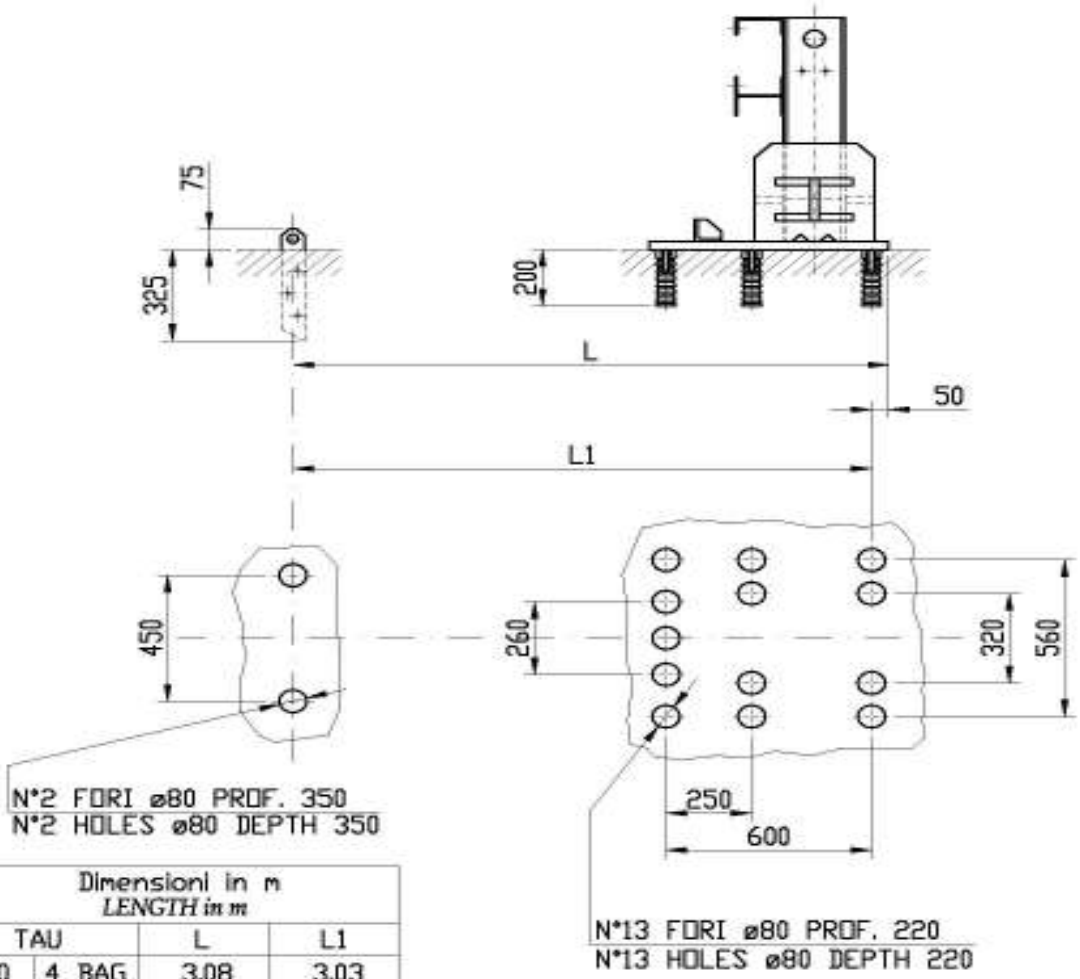
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N°	1:20	S.M.	TAU 408	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® LARGE

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU LARGE"

DRILLING FOR "TAU LARGE" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.08	3.03
80	7 BAG	4.82	4.77
100	9 BAG	5.69	5.64

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU LARGE" *DRILLING FOR "TAU LARGE" POSITIONING*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 101	1:20	S.M.	TAU 413	

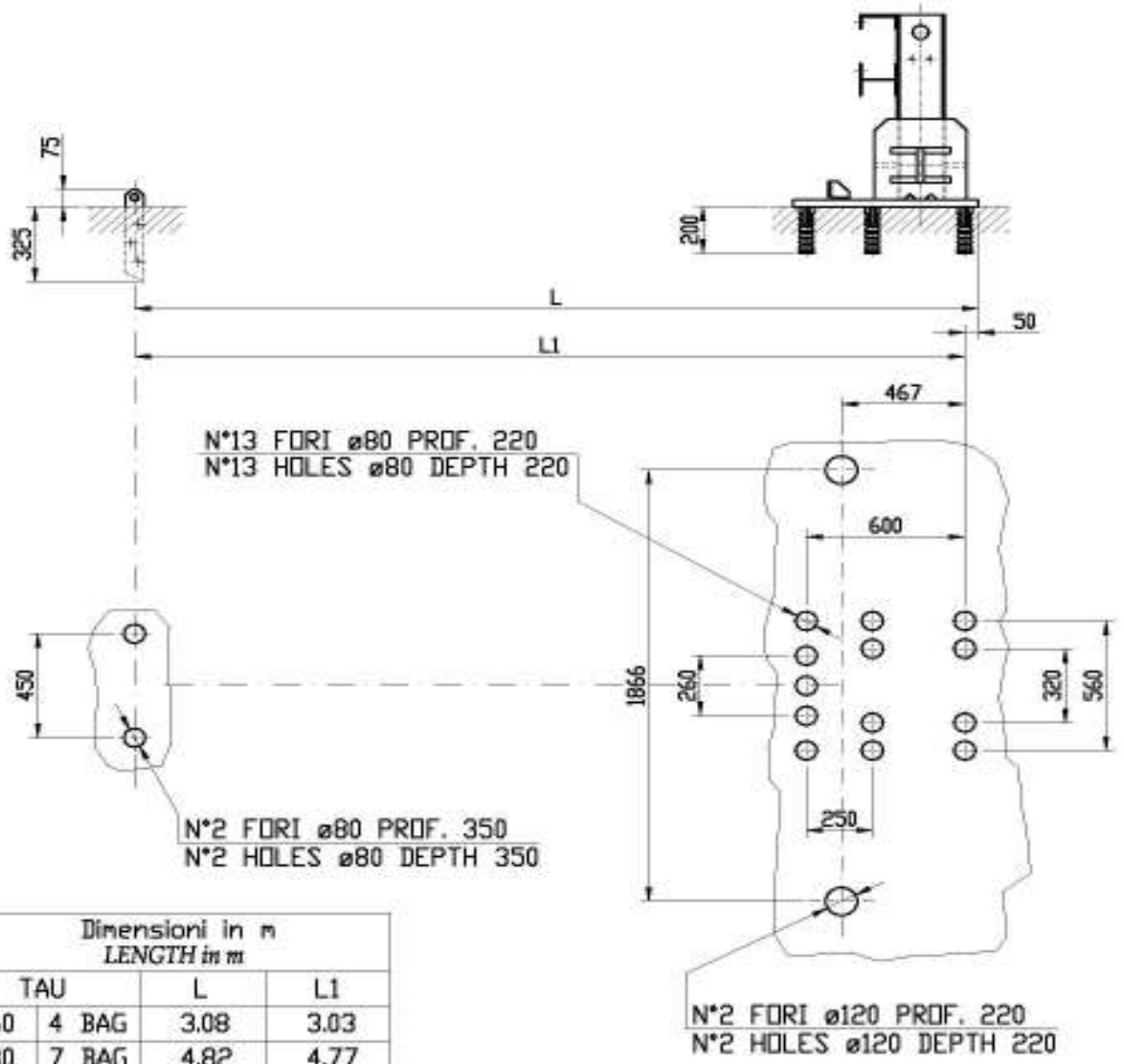
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

SNOLINE
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo s/Adda (MI) Italia
Tel. +39 02 90996.1 - Fax +39 02 90996.200
www.snoline.com - e-mail: info@snoline.com

TAU® X-LARGE

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU XLARGE"

DRILLING FOR "TAU XLARGE" POSITIONING



Dimensioni in m *LENGTH in m*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.08	3.03
80	7 BAG	4.82	4.77
100	9 BAG	5.69	5.64

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
A	Modificato quota 1866 era 1878	01.02.07	Brivio C.R.

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU XLARGE" *DRILLING FOR "TAU XLARGE" POSITIONING*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 101	1:25	S.M.	TAU 414	A

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

SUOLO E FONDAZIONI

Il suolo sul quale deve essere posizionato il dispositivo non deve risultare sconnesso, accidentato, né devono essere presenti buche o dossi. E' opportuno verificare, tenendo conto del piano di foratura riportato nei disegni precedenti, che l'installazione del sistema non danneggi i dispositivi già presenti nel suolo e che non ne modifichi l'integrità strutturale e le prestazioni.

Marciapiedi o isole di altezza superiore ai 100 mm vanno rimossi. Inoltre, devono essere eliminati anche i marciapiedi sotto i 100 mm di altezza, posti di fronte al TAU®, al fine di evitare l'effetto rampa.

Il cemento preesistente su cui installare il dispositivo TAU deve rispondere a quanto descritto nei disegni dei basamenti di seguito riportati.

L'installazione può anche essere fatta su asfalto, seguendo le condizioni minime riportate qui in tabella, utilizzando sempre pilette per il gruppo posteriore e pali di ancoraggio nella parte anteriore per collegare le funi come da fornitura standard.

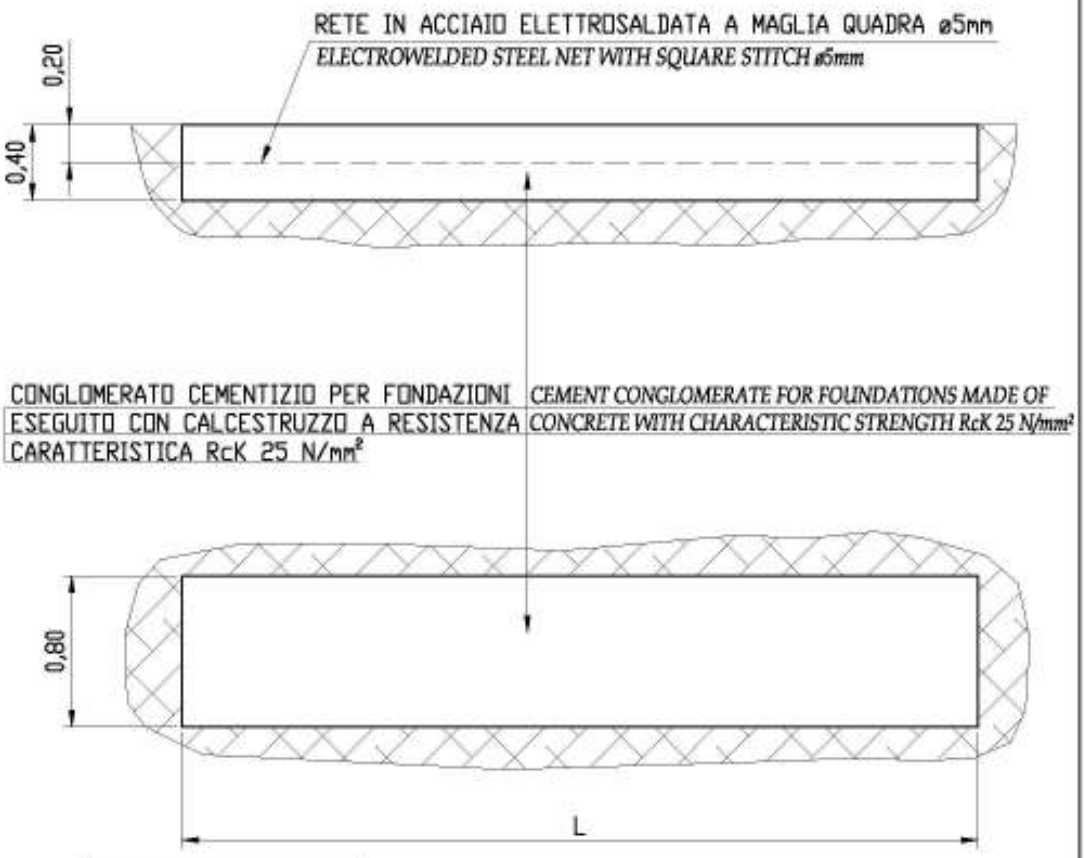
1	250 mm di asfalto
2	150 mm di asfalto e 150 mm di sottofondo compatto
3	100 mm di asfalto e 200 mm di calcestruzzo

Se la superficie stradale presenta un dislivello trasversale superiore all'8% (5°), è necessario livellarla.

TAU® PARALLELO supporto standard

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU PARALLELO" (Supporto Standard)

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU PARALLEL"



Dimensioni *LENGTH*		
TAU		L
60	3 BAG	4.20
80	6 BAG	6.80
100	9 BAG	9.50

Dimensioni in m
LENGTH IN m

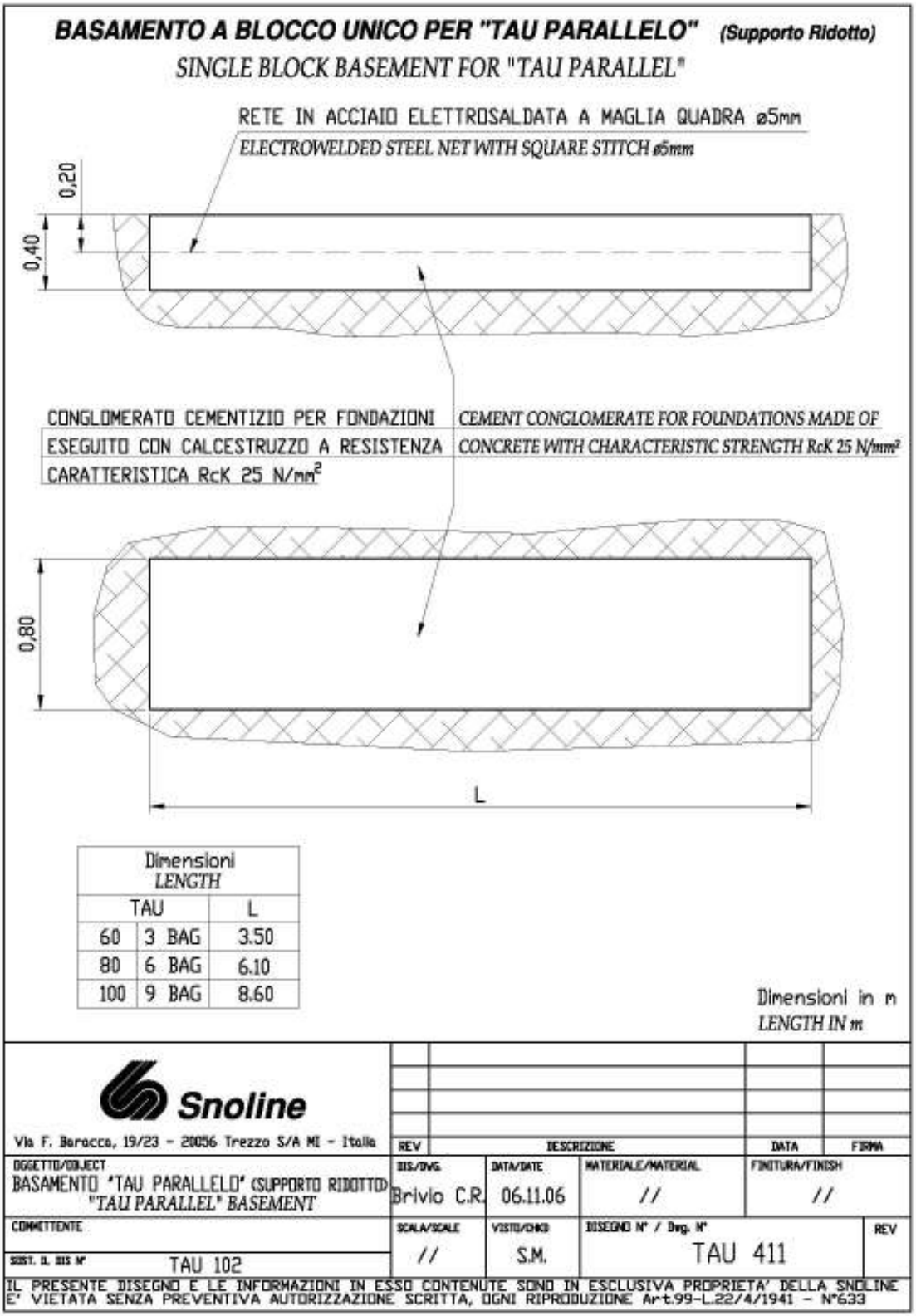
Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO 'TAU PARALLELO' (SUPPORTO STANDARD) *BASEMENT "TAU PARALLEL"*	Brivio C.R.	06.11.06	//	//
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 04	//	S.M.	TAU 396	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

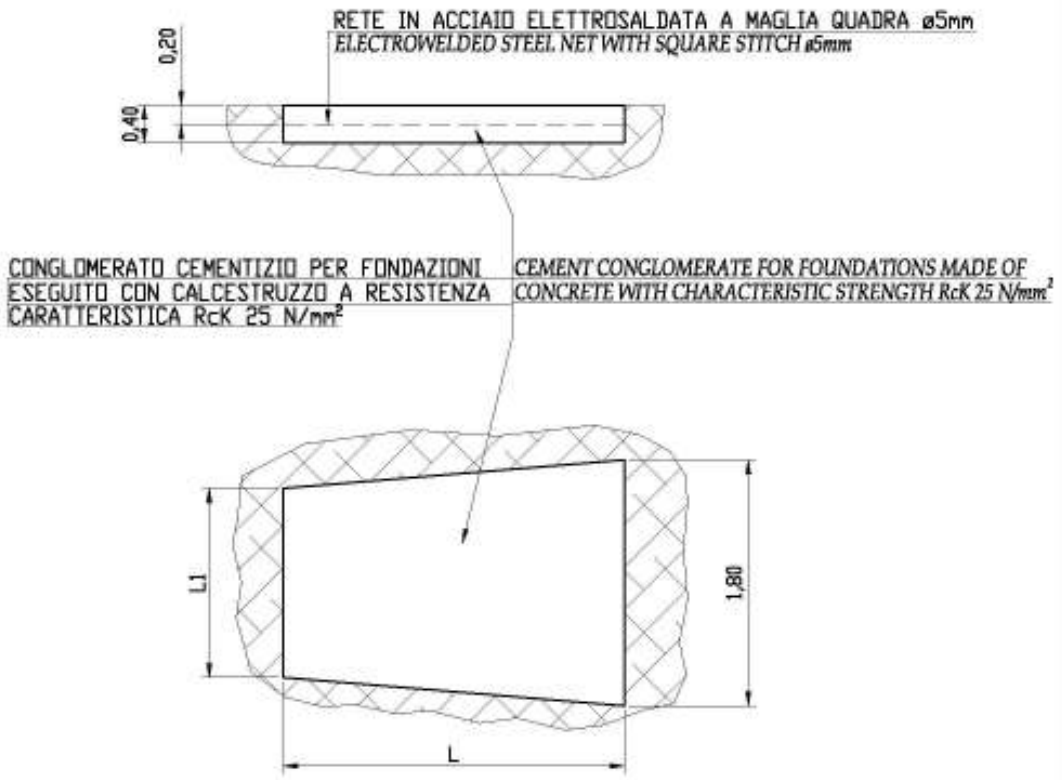
TAU® PARALLELO supporto ridotto



TAU® MEDIO

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU MEDIO"

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU MEDIUM"



Dimensioni *LENGTH*			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3,50	1,50
80	6 BAG	6,10	1,40
100	9 BAG	8,70	1,20

Dimensioni in m
LENGTH IN m

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
A	AGGIORNATO	02.08.10	Brivio C.R.

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO "TAU MEDIO" "TAU MEDIUM" BASEMENT	Brivio C.R.	30.03.07	//	//

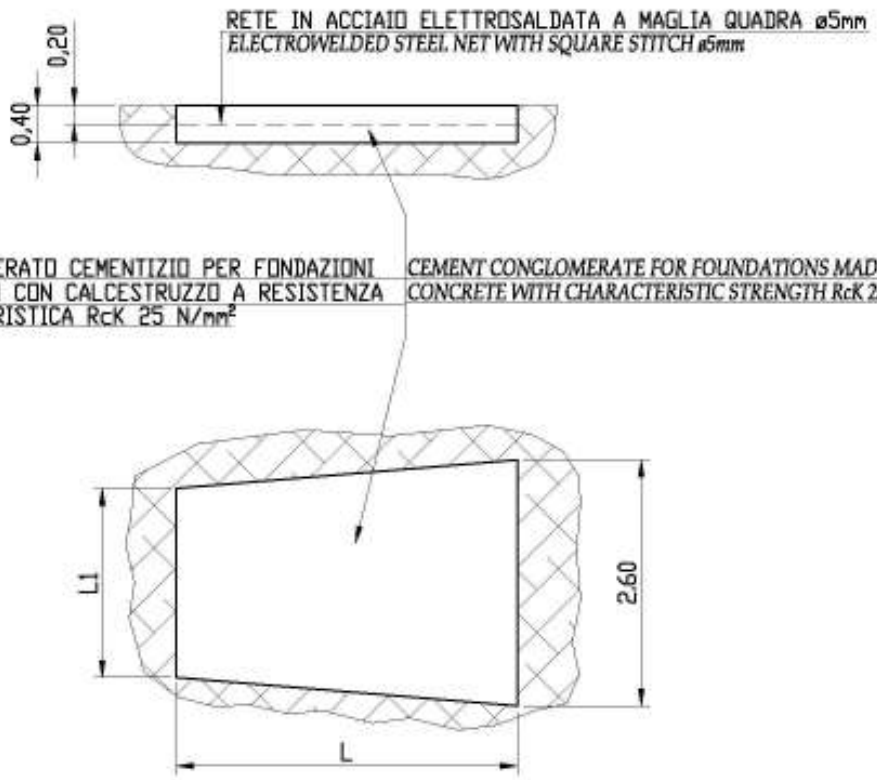
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N°	//	S.M.	TAU 422	A

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® LARGE

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU LARGE"

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU LARGE"



Dimensioni *LENGTH*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.60	2.00
80	7 BAG	5.30	1.80
100	9 BAG	6.20	1.50

Dimensioni in m
LENGTH IN m

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO "TAU LARGE" "TAU LARGE" BASEMENT	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

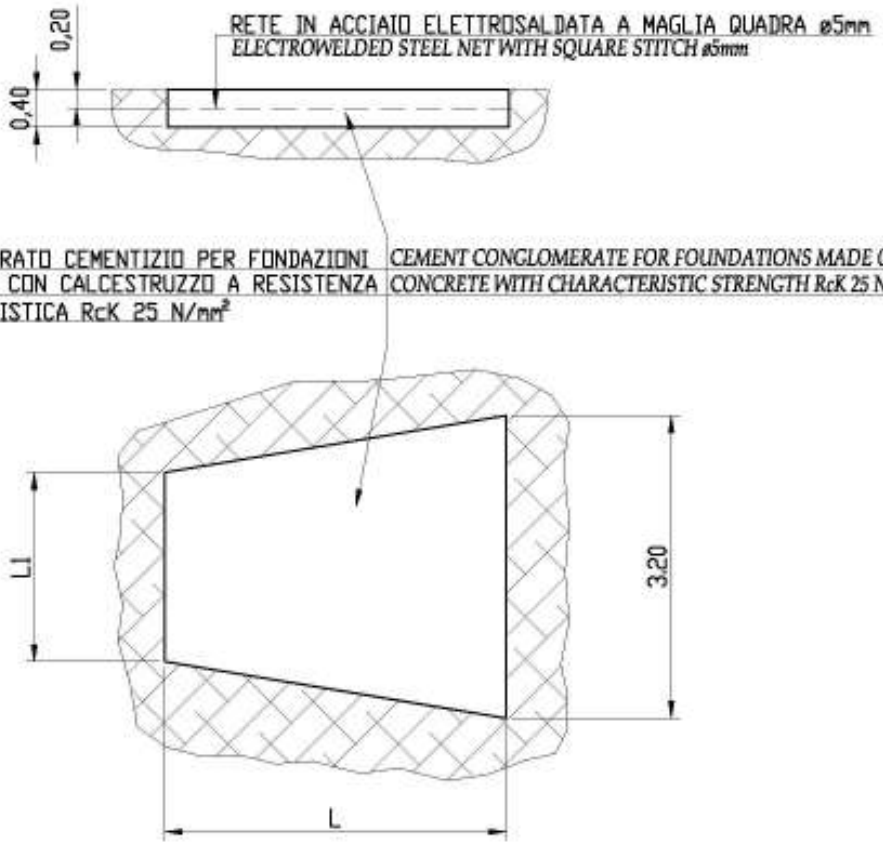
COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 106	//	S.M.	TAU 415	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

TAU® XLARGE

BASAMENTO A BLOCCO UNICO PER "TAU XLARGE"

SINGLE BLOCK BASEMENT FOR "TAU XLARGE"



Dimensioni *LENGTH*			
TAU		L	L1
60	4 BAG	3.60	2.00
80	7 BAG	5.30	1.80
100	9 BAG	6.20	1.50

Dimensioni in m
LENGTH IN m

Snoline
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia

REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA

OGGETTO/OBJECT	DIS./DWG.	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH
BASAMENTO "TAU XLARGE" "TAU XLARGE" BASEMENT	Brivio C.R.	06.11.06	//	//

COMMITTENTE	SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Dwg. N°	REV
SOST. IL DIS N° TAU 106	//	S.M.	TAU 416	

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETA' DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633

RACCORDI

I raccordi possono variare a seconda del sito in cui il TAU® viene installato, del tipo di barriera o dell'ostacolo che si trova dietro l'attenuatore stesso.

- **Raccordo a 3 onde "a rientrare"**. Si utilizzano per collegamenti a New Jersey o a muri in calcestruzzo di spessore inferiore rispetto alla larghezza dell'attenuatore. Si collegano al TAU® dopo le lame terminali, e, dall'altra parte, al New Jersey, mediante due barre filettate M 16, con foro passante da realizzare in opera.

- **Raccordi a 2 onde per guard-rail metallico**. Si collegano al terminale dopo le lame terminali, e dall'altro lato, al guard-rail metallico, mediante viti e dadi.

ISPEZIONI E MANUTENZIONE

Le componenti del sistema TAU® non richiedono manutenzione. Si consigliano ispezioni periodiche (ogni due - tre anni) per verificare e rimuovere eventuali depositi formatisi.

RIPARAZIONI

In caso di incidente, occorre ripristinare il sistema, in particolare vanno sostituire solo le componenti danneggiate. La costruzione del TAU è studiata in modo che il numero delle componenti da sostituire in caso di incidente sia limitato al minimo indispensabile.
Affinchè il sistema TAU possa lavorare correttamente si raccomanda di impiegare sempre ricambi originali Snoline e si raccomanda di far eseguire la riparazione da personale esperto e qualificato, seguendo le istruzioni indicate nei capitoli relativi all'assemblaggio ed all'installazione.
La non osservazione delle istruzioni di montaggio può portare a prestazioni non conformi.

Per quanto riguarda le ispezioni periodiche, si suggerisce di:

- Verificare le condizioni strutturali delle BAG (assenza di screpolature o abrasioni sul telo, sulle testate ed in corrispondenza dei dischi di rottura.
- Verificare le condizioni strutturali e la tensione delle funi d'acciaio (assenza di incisioni, deformazioni o rotture delle funi), controllare i serraggi delle funi nella parte posteriore e anteriore.
- Verificare le condizioni del naso (integrità totale, anche in corrispondenza dei fori di fissaggio e relativamente alle pellicole): anche se parzialmente danneggiato deve essere sostituito.
- Verificare la struttura di sostegno (supporti intermedi e terminale) mediante controllo ed eventuale ripristino delle condizioni di appoggio (verificare l'assenza di ruggine).
- Verificare la pulizia della superficie pavimentata interessata al fine di garantire le condizioni di scorrimento dei piedini di appoggio sulla pavimentazione in caso di urto, eliminando qualsiasi impedimento (detriti, sassi, …)
- Lavare l'intero sistema mediante idropulitrice, con soluzione di acqua ed idoneo prodotto detergente ma non aggressivo.

PEZZI DI RICAMBIO

- Naso di polietilene	(5 pezzi)
- Supporto intermedio	(5 pezzi)
- Supporto anteriore	(3 pezzi)
- Lama a 3 onde	(10 pezzi)
- Lama a 3 onde terminale	(4 pezzi)
- Tubo fissa-lama	(4 pezzi)
- Cursore	(10 pezzi)
- Fune	(2 pezzi)
- Palo di ancoraggio	(2 pezzi)
- Bag completa	(9 pezzi)
- Disco di rottura	(18 pezzi)
- Dadi, bulloni, rondelle	

Le informazioni contenute nel presente manuale si basano sulle informazioni in nostro possesso. Snoline SpA non assume alcuna responsabilità al di fuori dei dati ufficiali forniti. Tutti i dati le informazioni contenuti nel presente manuale sono di proprietà esclusiva di Snoline SpA e non possono essere utilizzati e/o sfruttati, né diffusi in assenza del preventivo consenso scritto di Snoline SpA.