

DIREZIONE 8° TRONCO DI BARI
BARRIERE DI SICUREZZA –
ATTENUATORI D'URTO - TERMINALI

DIREZIONE 8° TRONCO DI BARI
BARRIERE DI SICUREZZA:
TIPOLOGIE E QUANTITA'

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	8
---------------	---

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
ACCIAIO			772,929
	altri		178
		B.2.A.100	173
		P.1	5
	altri (Cat. generale barriere di sicurezza)		177,449
		A.2.1	4,529
		B.2.1	165,960
		B.2.6	2,139
		C.2.2	4,821
	ASPI		523,161
		BROH2-17	4,857
		BROH2-21	155,912
		BROH2BP4	4,209
		BROH2New	853
		BROH3-14	27,199
		BROH3BL6	8,963
		BROH3BP8	95
		BROH3P-2	6,717
		BROH4-1	214,174
		BROH42F-9	86,437
		BROH4BP5	457
		BROH4BP7	4,879
		BROH4BP8	7,088
		BROH4M11	561
		cuspid SoftBump	492
		NJBPAcc	268
	CAR		6,072
		CARH2BL	510
		CARH2BL3-S	687
		CARH2BL4	189
		CARH3BL	230
		CARH3BL1	1,796
		CARH3BL2	825
		CARH3BL4A	390
		CARH3BP01	230
		CARH4BP	270
		CARH4BP1	263
		CARH4SPBL1	682
	FRACASSO		1,761
		3n21756-W7A-H3BL	1,085
		3n24335-W5B-H2BP	29
		3n24341-H2BL	577
		3n24409-W8B-H3BP	70
	ILVA PALI DALMINE		23,912
		B1L-H2L	23,912

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	8
---------------	---

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
ACCIAIO	IMEVA		1,216
		H2BL300	1,216
	TUBOSIDER		39,180
		3N.TU-bpl.37	137
		3N.TU-bpl.47	17
		3N.TU-bpl.70	104
		3N.TU-brl.03	34,604
		3N.TU-brl.05	158
		3N.TU-brl.08	3,998
		3N.TU-brl.40	162
CLS			125,149
	ABESCA		123,365
		ET100	79,320
		NJBPCLS4	786
		NJMONO100	43,259
	altri (Cat. generale barriere di sicurezza)		1,784
		A.1.5	92
		B.1.1	18
		C.1.1	51
		C.3.1	1,623
vari			4,636
	vari		4,636
		varco	4,636
Totale complessivo			902,714

DIREZIONE 8° TRONCO DI BARI
ATTENUATORI D'URTO – TERMINALI:
TIPOLOGIE E QUANTITA'

ATTENUATORI D'URTO / TERMINALI: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	8
--------	---

produttore	tipologia	N. attenuatori / terminali
ASPI		67
	Bump_6-80-1	13
	SoftBump	17
	SoftBump 120	37
MARCEGAGLIA		22
	TER-P4	22
SMA		2
	SMA-100-A	2
Snoline		1
	Snoline-Tau-100-A	1
Totale complessivo		92

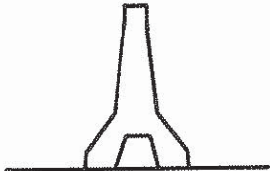
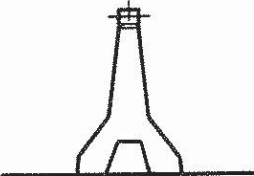
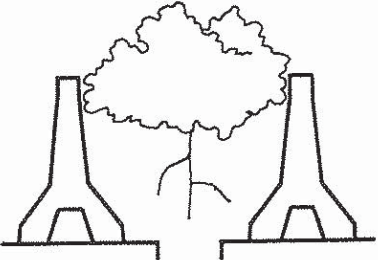
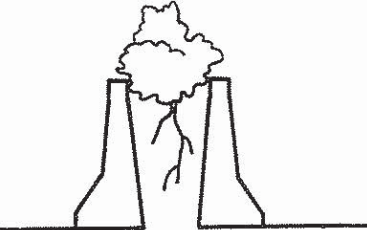
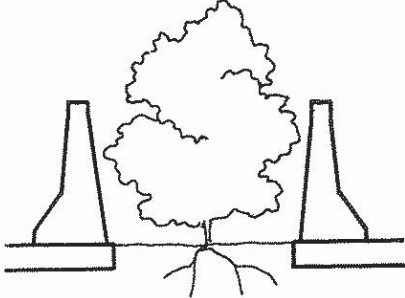
**DIREZIONE 8° TRONCO DI BARI
BARRIERE DI SICUREZZA:
DOCUMENTAZIONE TECNICA**

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

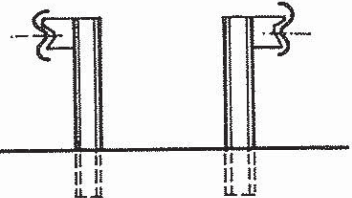
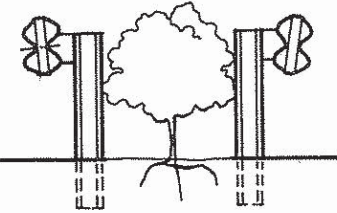
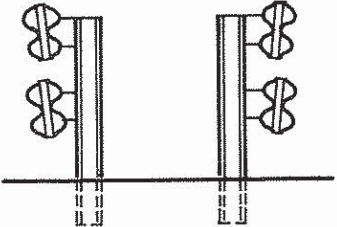
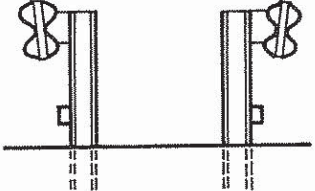
BARRIERE SPARTITRAFFICO

4 A

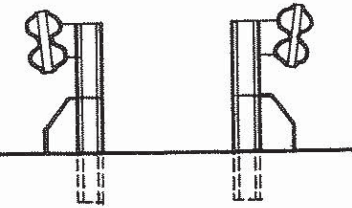
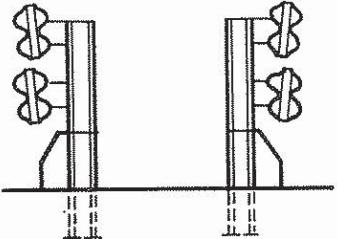
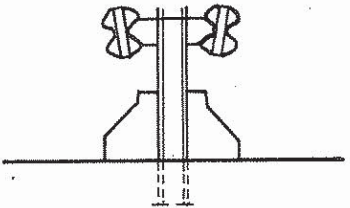
CEMENTO ARMATO

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

4 B

CEMENTO ARMATO

B.1.1



ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

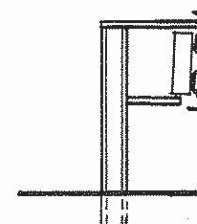
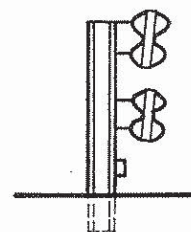
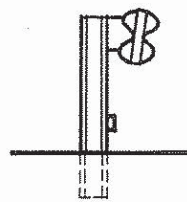
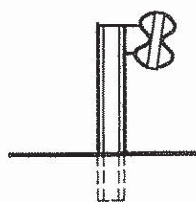
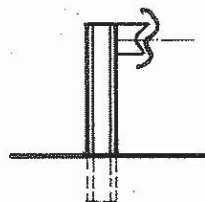
B.2.1

B.2.2

B.2.3 - B.2.4

B.2.5

B.2.6



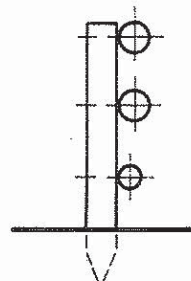
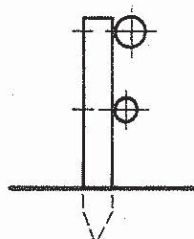
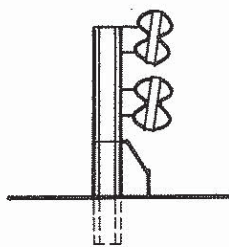
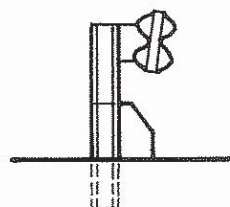
MISTE

B.3.1

B.3.2

B.3.3

B.3.4



BARRIERE PER OPERA D'ARTE

4 C

CEMENTO ARMATO

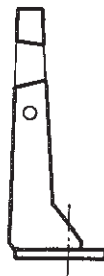
C.1.1



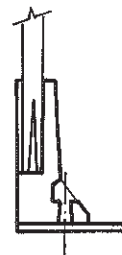
C.1.2



C.1.3

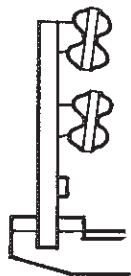


C.1.4

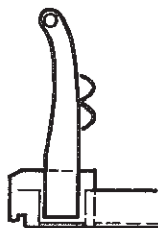


ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

C.2.1



C.2.2



MISTE

C.3.1



C.3.2

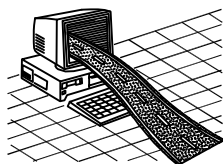
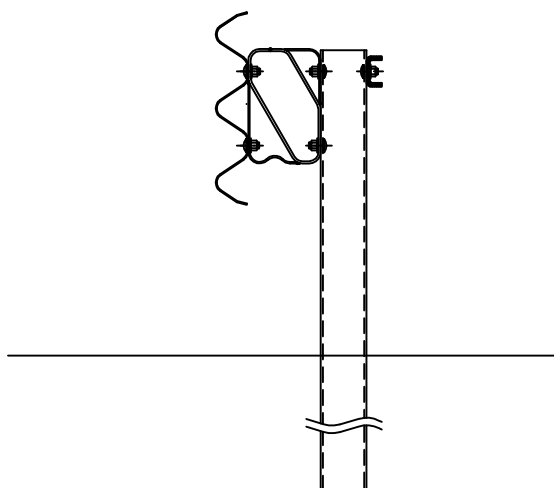




autostrade // *per l'italia*
Società per azioni

***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

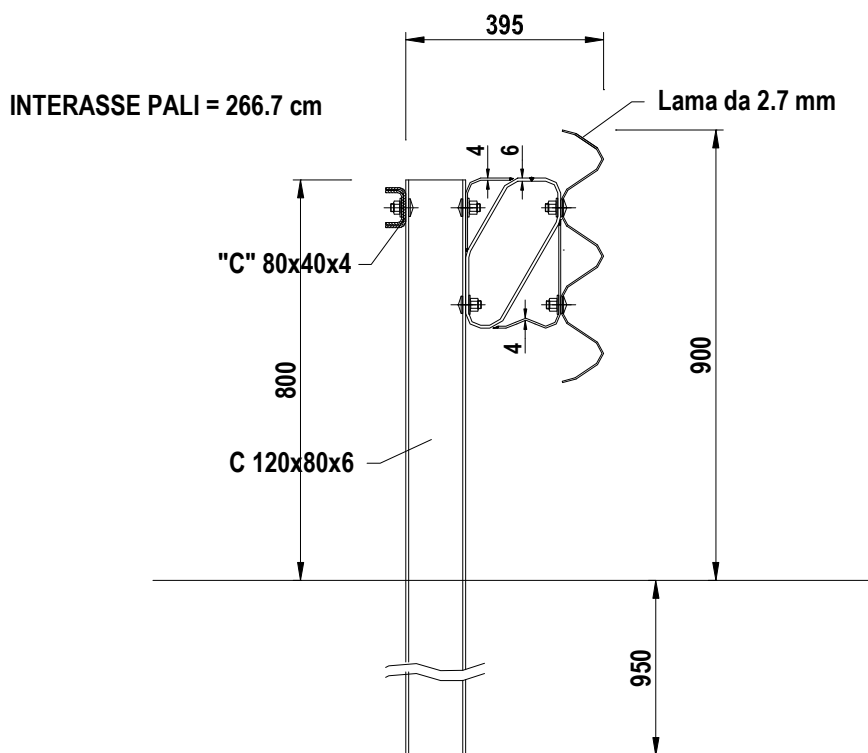


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera è 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 di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidità 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.

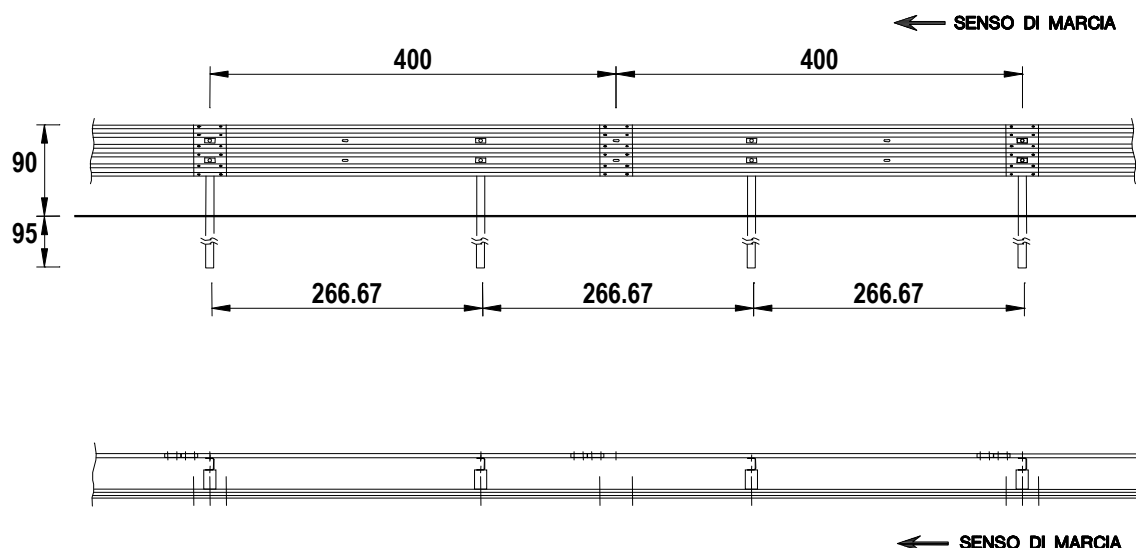


Fig. 2

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 soluzione¹ 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 arretramento² rispetto al filo del nastro.

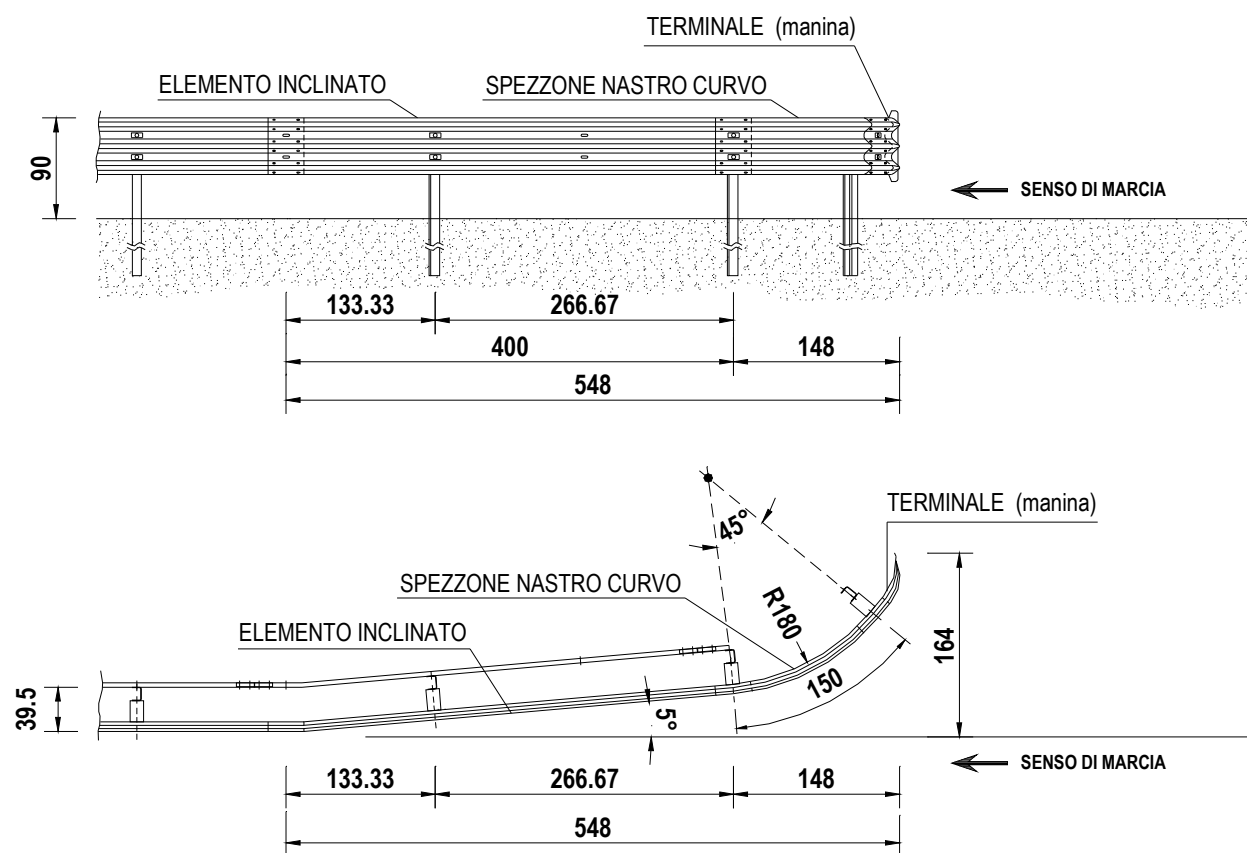


Fig. 3

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.

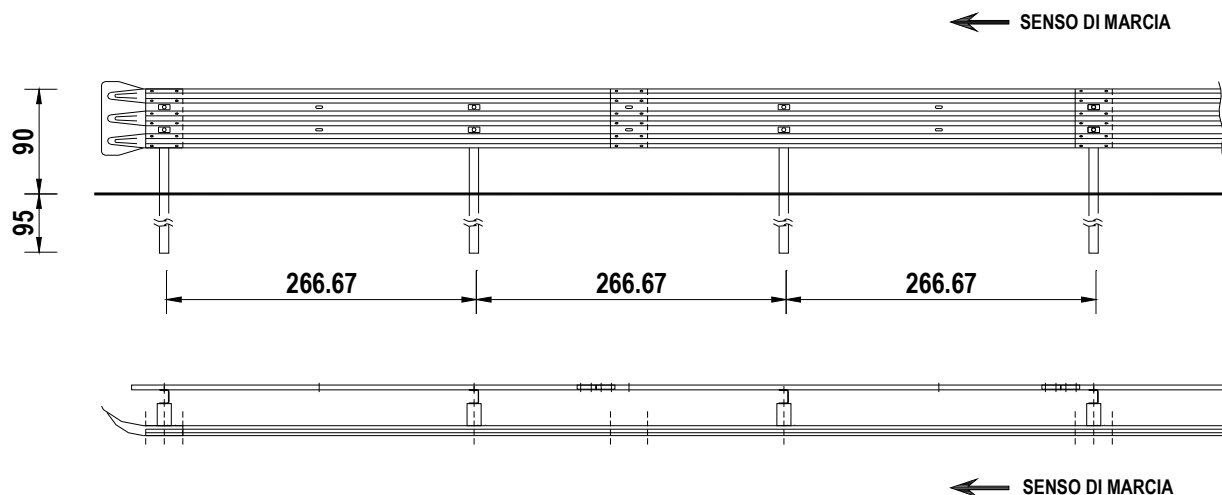


Fig. 4

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 piano-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 piano laminate a caldo.

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

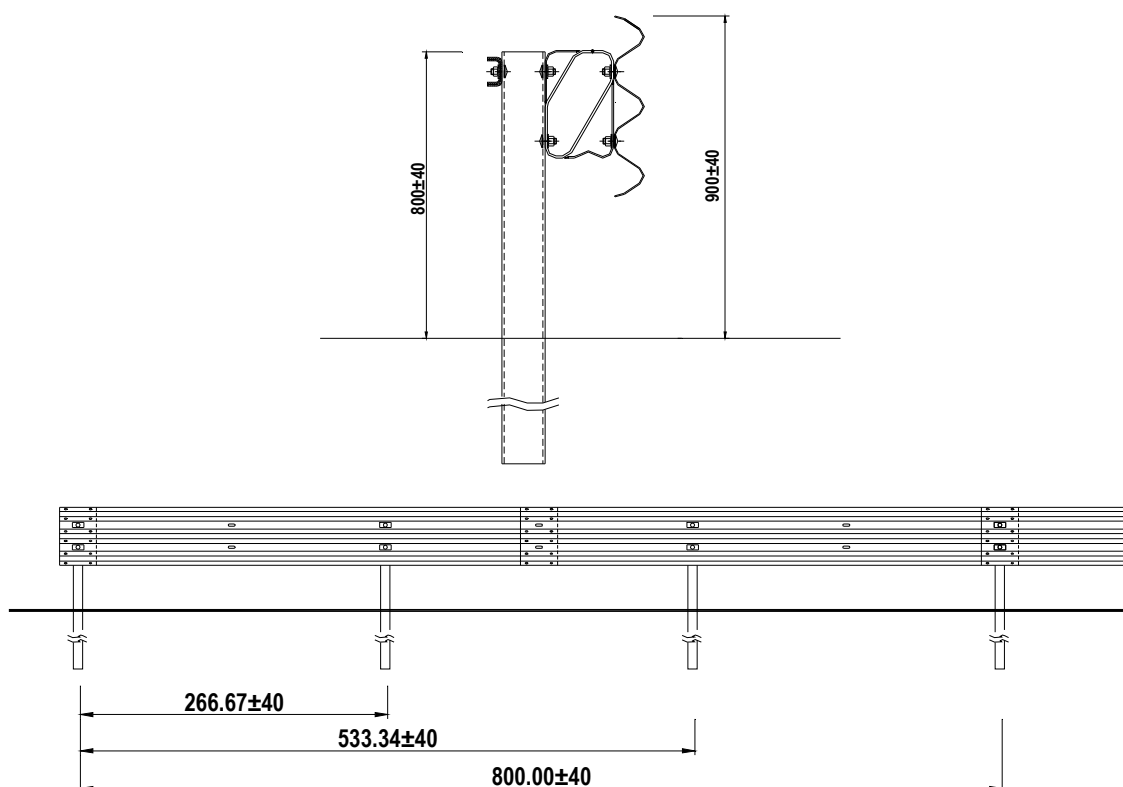


Fig.5

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

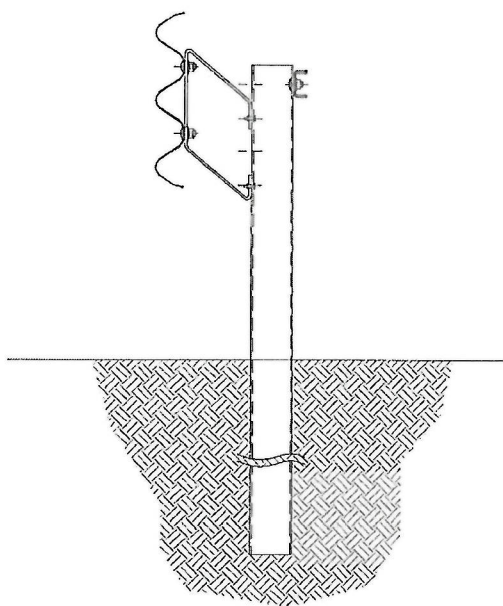
Roma, 13 dicembre 2010



autostrade // per l'italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



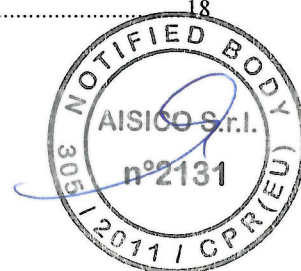
MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Pagina	1 / 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF 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 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

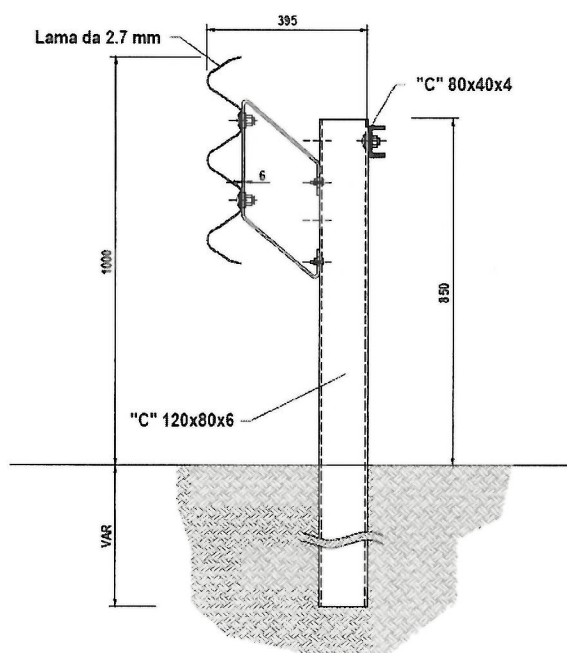


Fig. 1



La barriera è 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 rigidità 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

Pagina	2/ 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

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

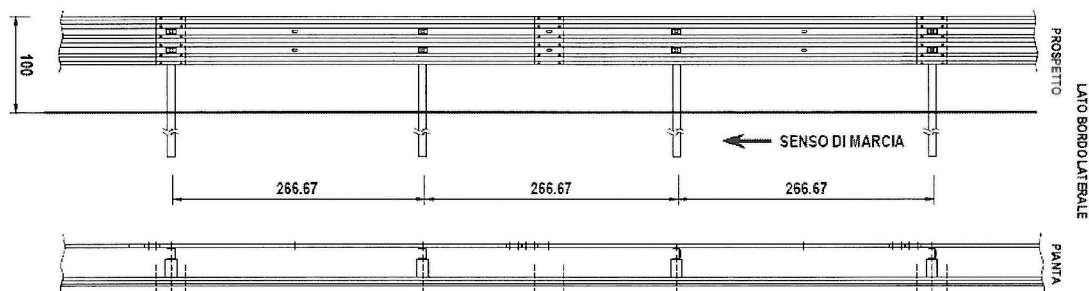


Fig. 2

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.

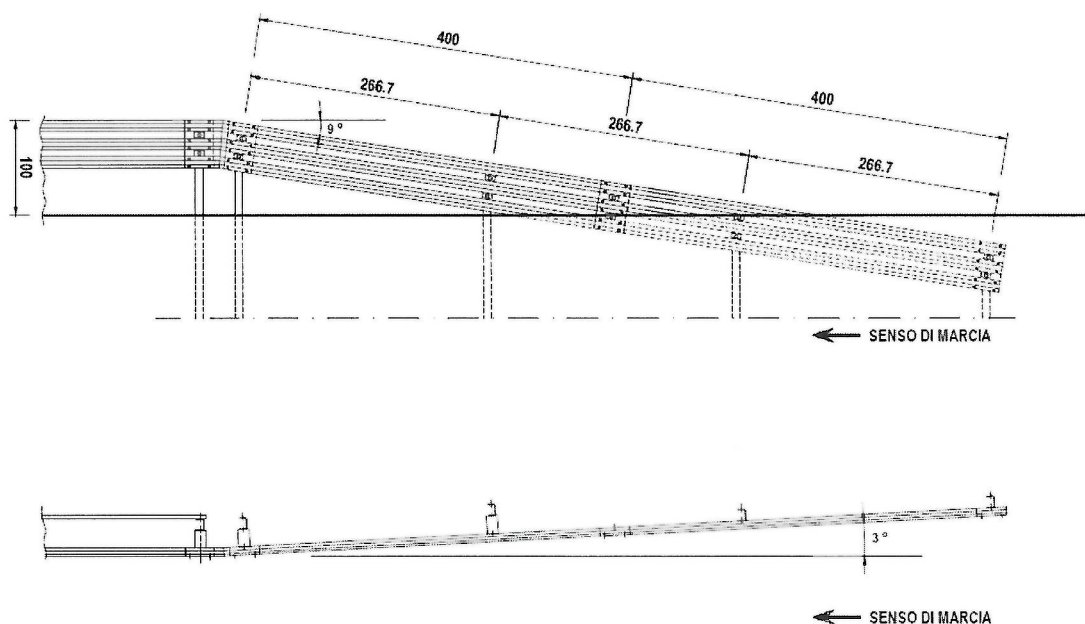


Fig.3

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;

Pagina	3 / 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



- 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 tripla

Pagina	4/ 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



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

BROH2-21-S-
lunghezza palo
tipo palo
tipo lama



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.

Pagina	5/19
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

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.

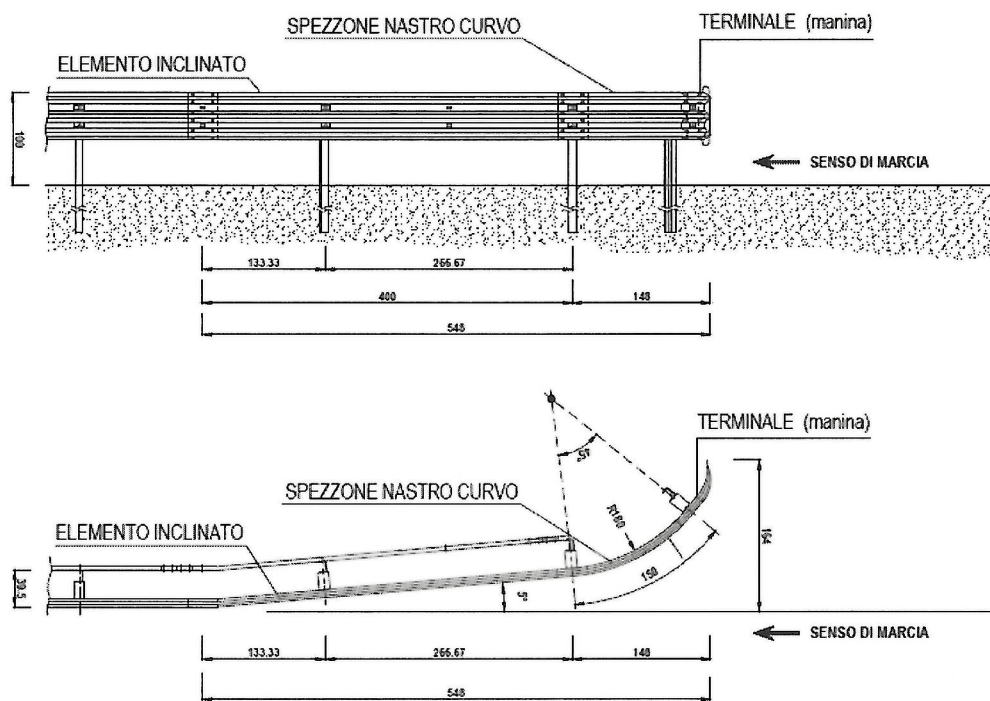


Fig.4



Pagina	6/ 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

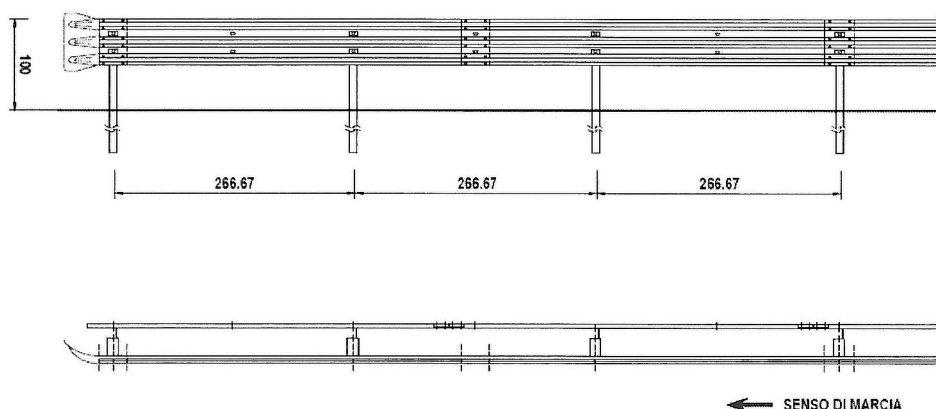


Fig.5

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.

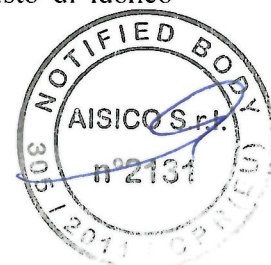
Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

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

Pagina	7/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



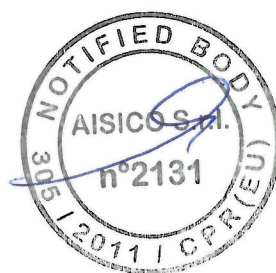
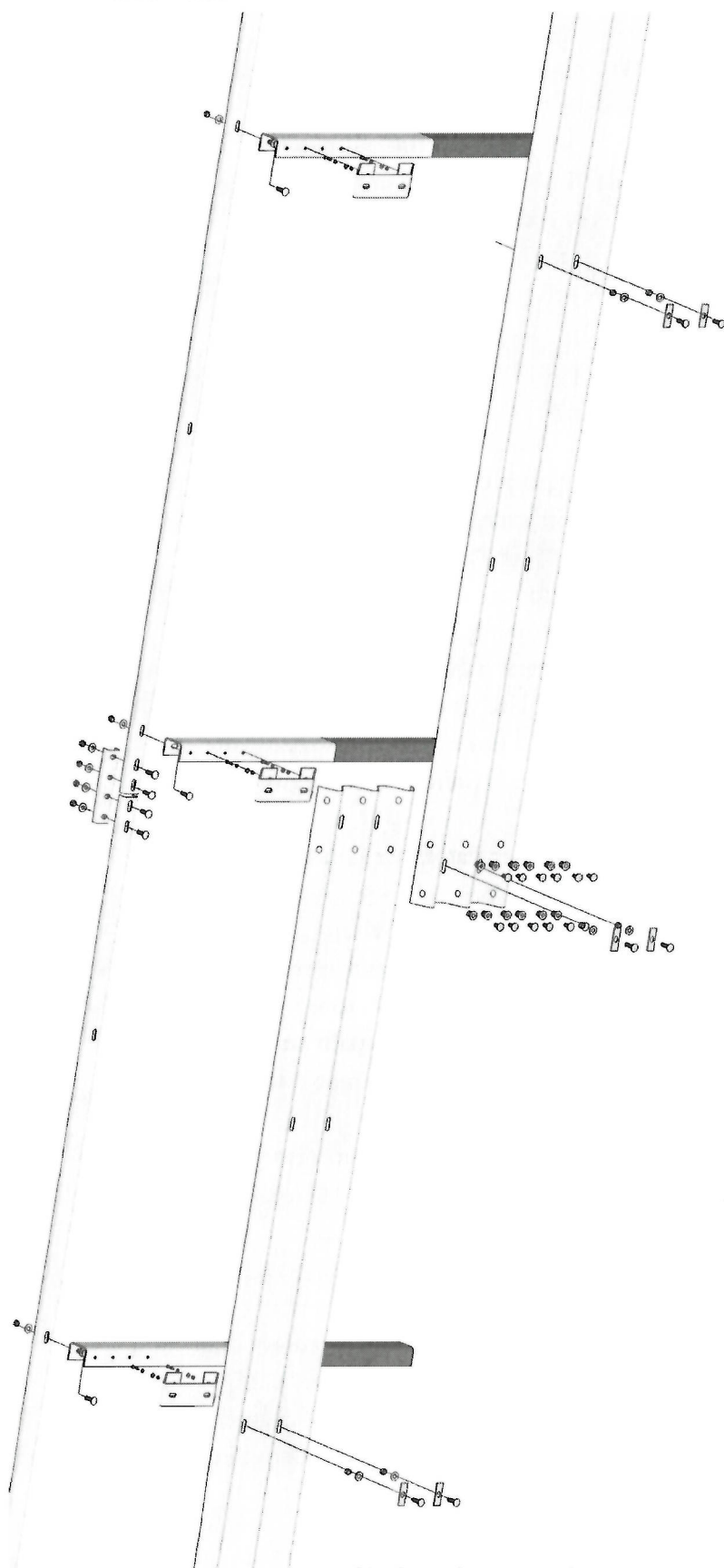
equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

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 piano-altimetrico della strada – **vedere schema n°4**.

Pagina	8/ 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

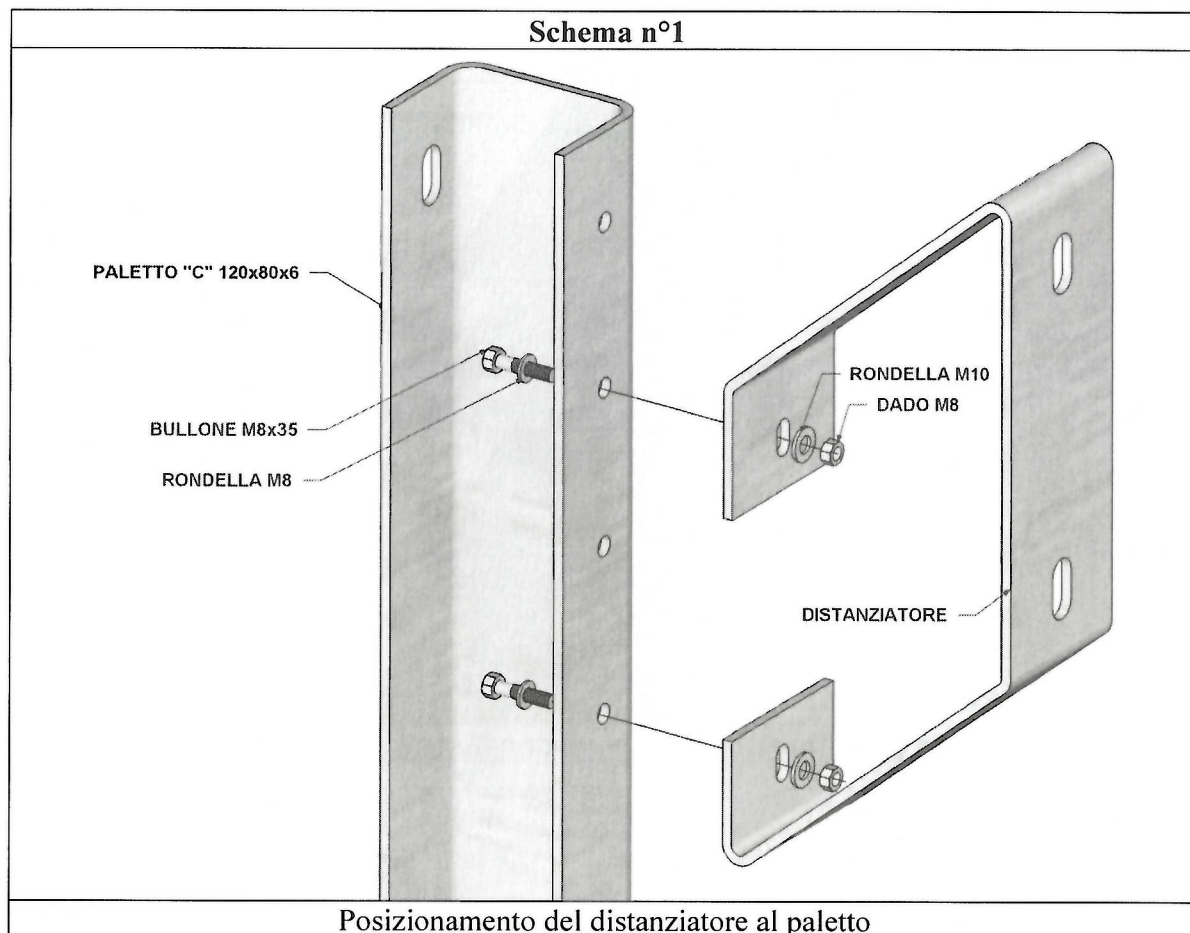




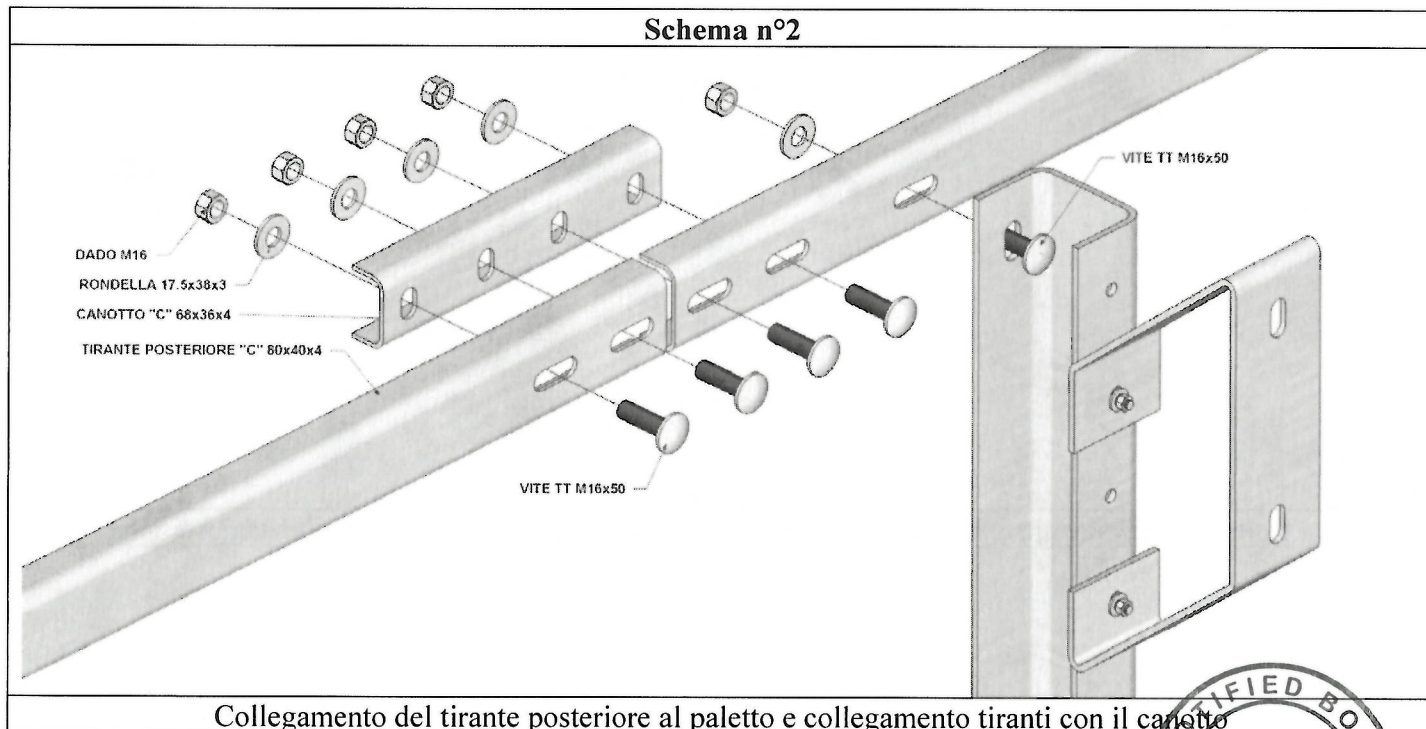
Esploso Assonometrico

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



Schema n°2

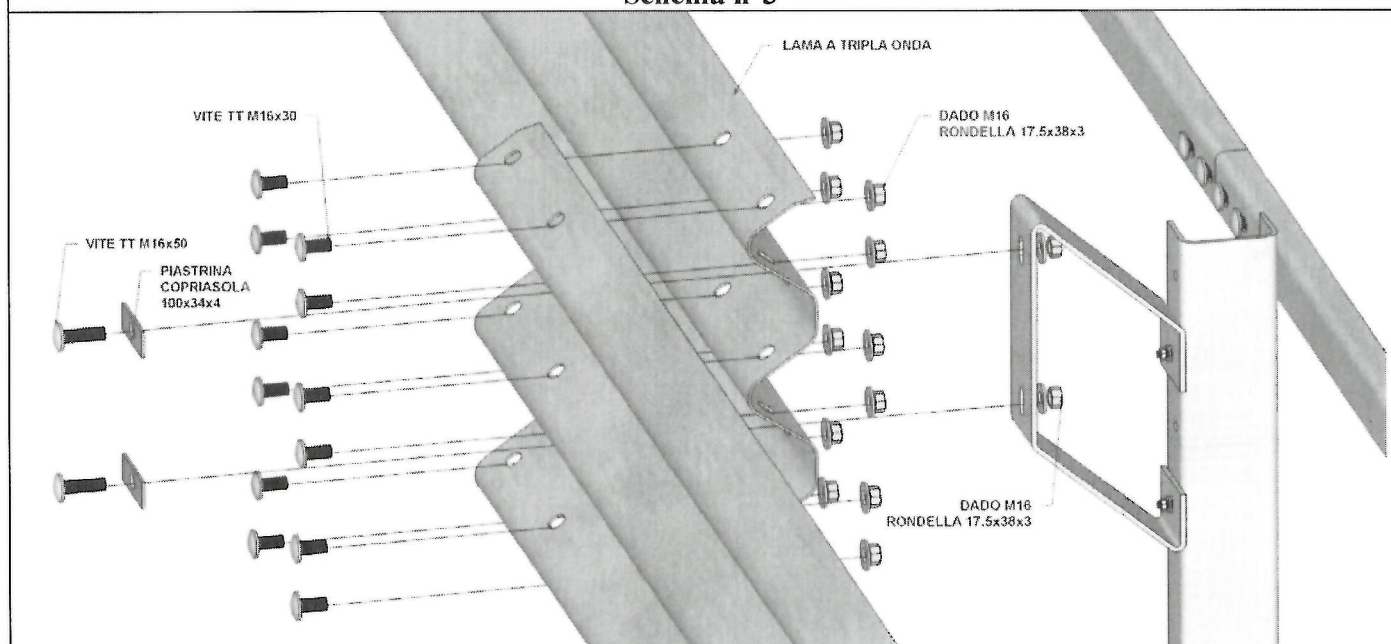


Collegamento del tirante posteriore al paletto e collegamento tiranti con il canotto

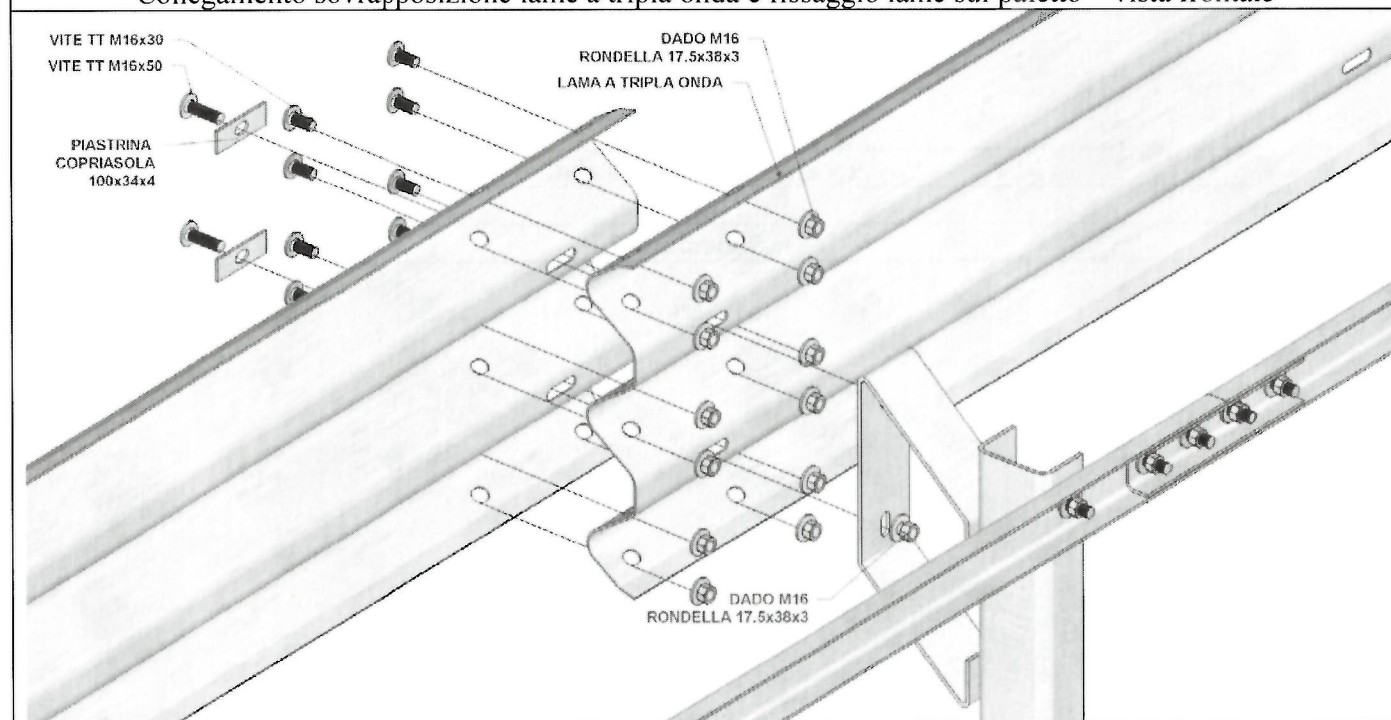
Pagina	10/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



Schema n°3



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

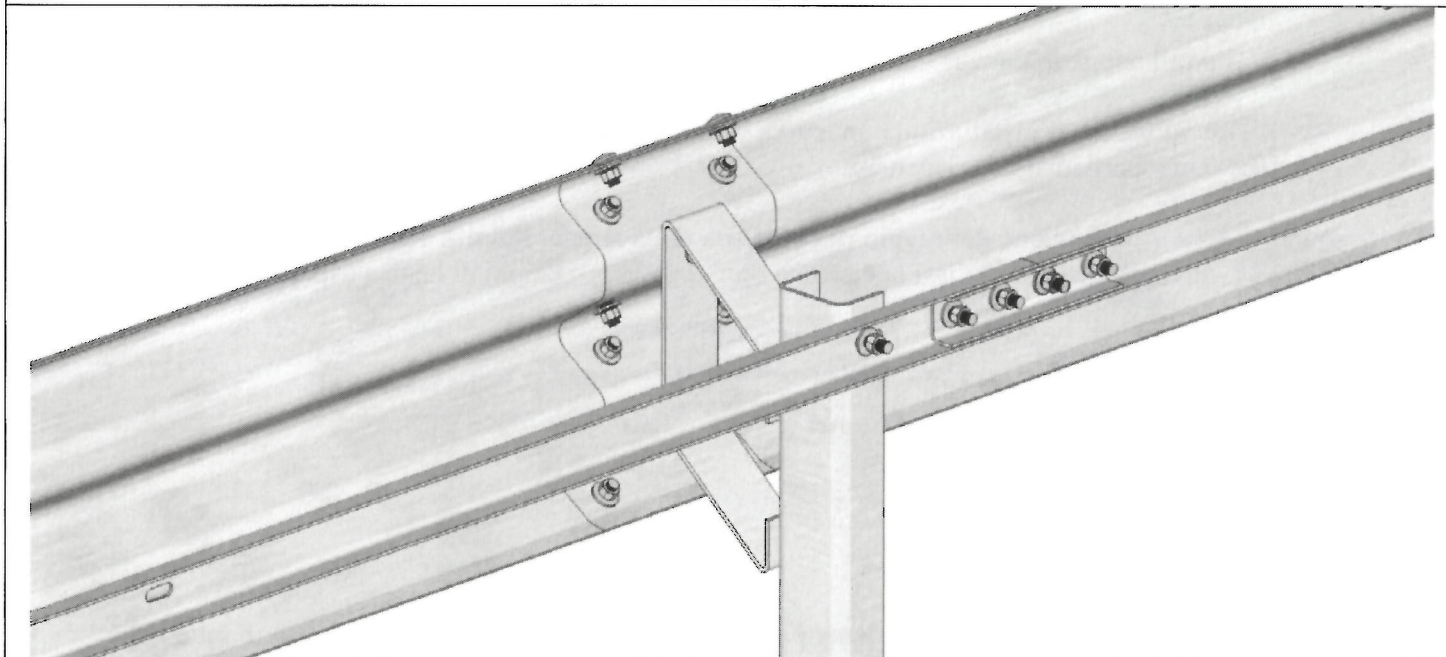


Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore

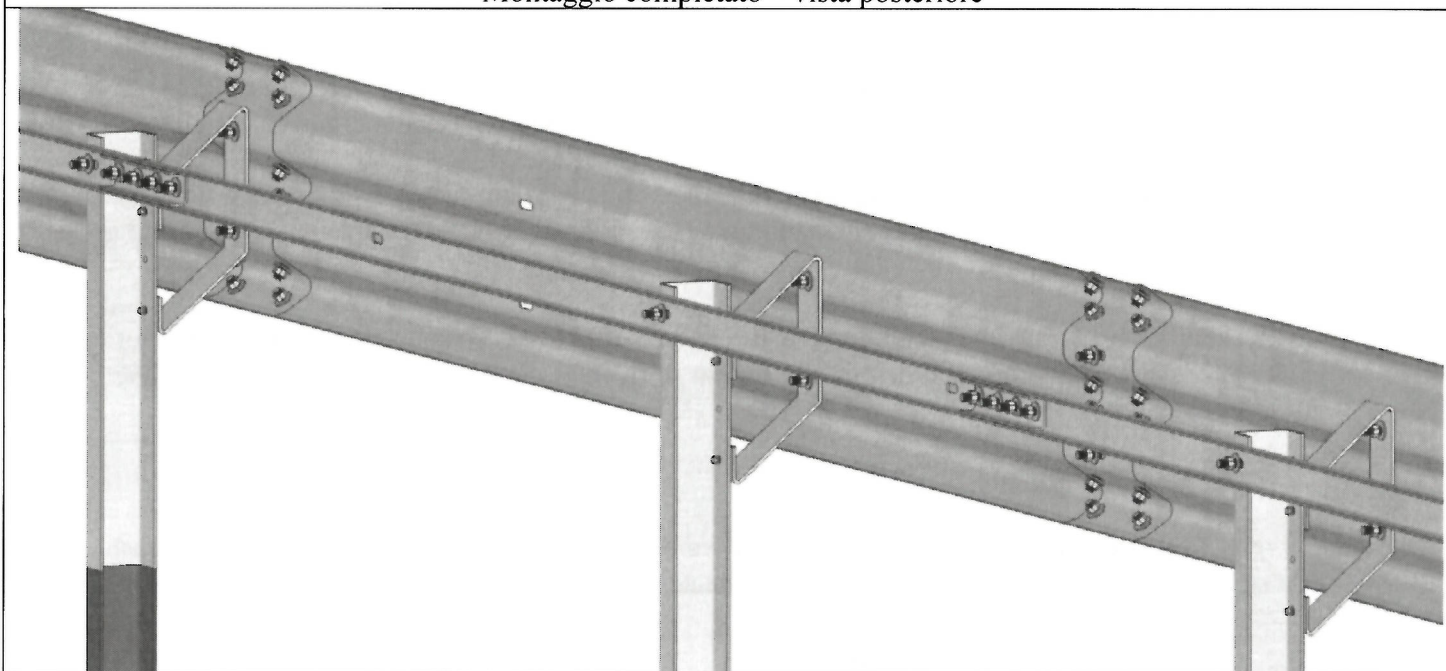
Pagina	11/19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



Schema n°4

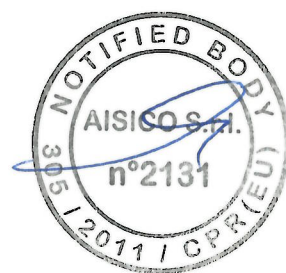


Montaggio completato – vista posteriore



Montaggio completato – vista posteriore

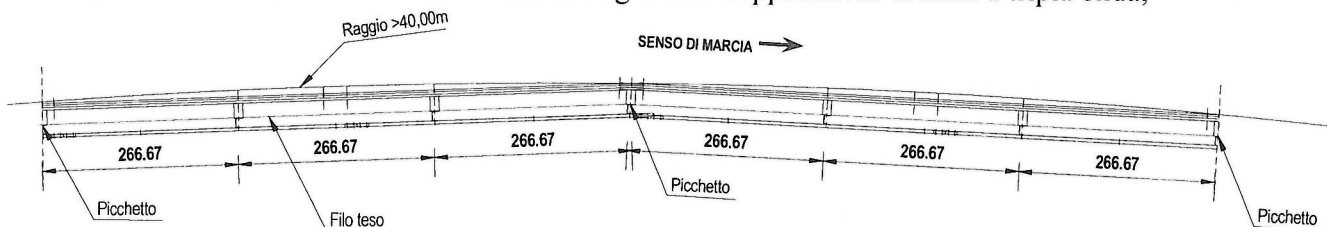
Pagina	12/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi.47 00197 Roma



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. Sovrapporre una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
- Infiare 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.



Pagina	13 / 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

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 piano laminato 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

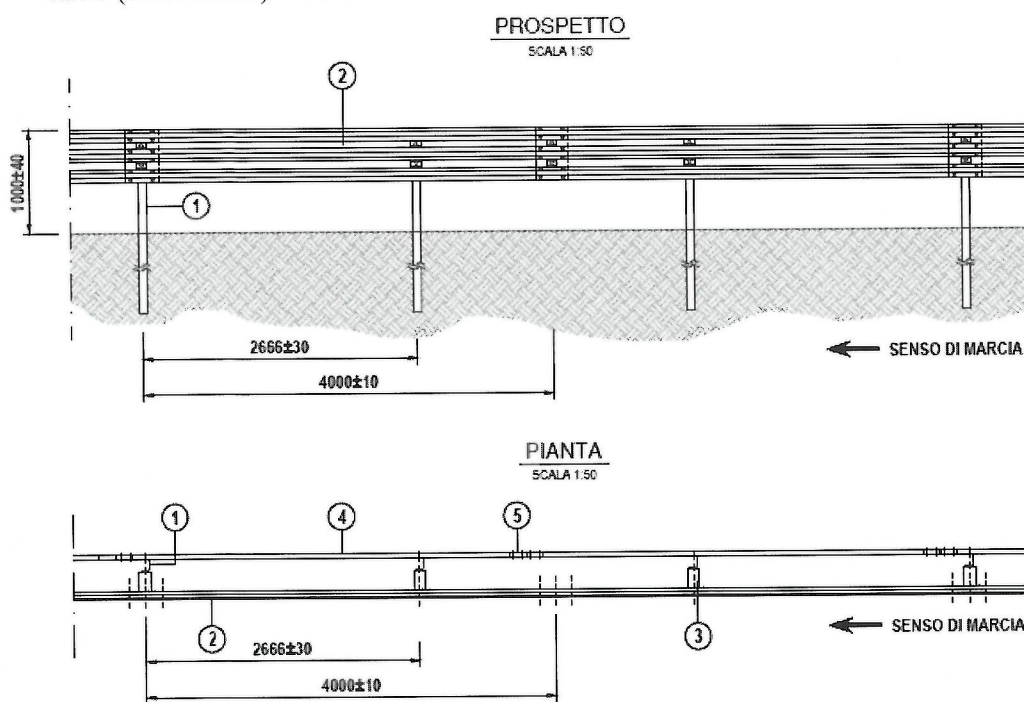


Fig.7

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 i 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.

Pagina	14/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



autostrade // per l'Italia
SISTEMI DI SICUREZZA

PBS-BSL

REQUISITI DEL COORDINATORE

Certificazione di qualità ISO 9001:2008

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLO ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H2)
modello BROH2-21-S

AVVIA

0

AGGIORNAMENTO

NOVEMBRE 2017

SCALA

1:20 - 1:50

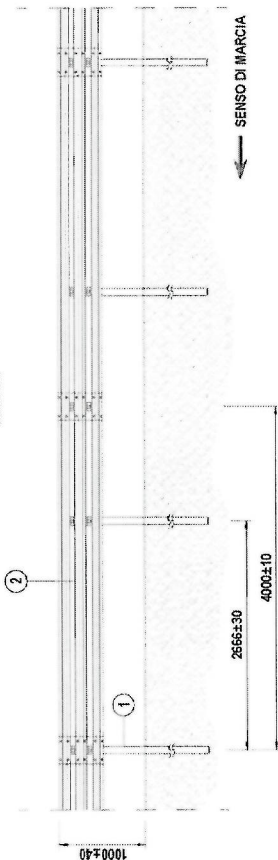
CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo
tipo palo
tipo lama

BROH2-21-S-□□□□□□□□□□

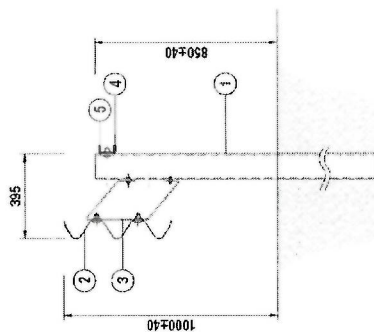
PROSPETTO

SCALA 1:50



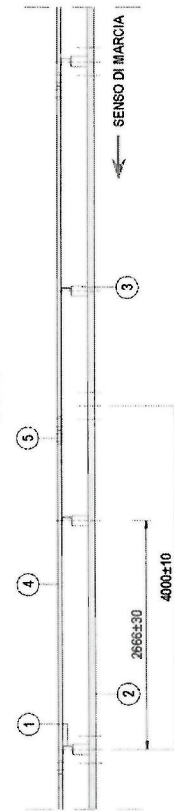
SEZIONE

SCALA 1:20



PIANTA

SCALA 1:50



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
10	BROH2-21-S-1800-05FD	1800	DESTRO A 5 FORI	5
15	BROH2-21-S-1800-05FS	1800	SINISTRO A 5 FORI	6
2	BROH2-21-S-1800-10F	1800	SIMMETRICO A 10 FORI	7
30	BROH2-21-S-2000-05FD	2000	DESTRO A 5 FORI	8
35	BROH2-21-S-2000-05FS	2000	SINISTRO A 5 FORI	9
4	BROH2-21-S-2000-10F	2000	SIMMETRICO A 10 FORI	10

CONFIGURAZIONE/CONF. LAMPE	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
10	BROH2-21-S-XX00-YYF a	ASOLE ORIZZONTALI	4
15	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	UNSCINDO	NOTE
1	PALETTA DI SOSTEGNO "U" 120x120 Spessore 2.7mm	S275JR (F430)	5-57-9-10	VEDI TABELLA Lunghezza standard dei tralicci 4000mm + 200mm (fori) = 4200mm
2	NASTRO A TRIPLO ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (F430)	3-4	Spessore 6mm
3	DISTANGIATORE A RISALITA	S275JR (F430)	2	L=905mm
4	TIRANTE POSTERIORE "U" 80x40x4	S275JR (F430)	11	L=430mm
5	CANOTTO PER TIRANTE POSTERIORE "U" 60x30x4	S275JR (F430)	120	L=430mm

BOLLONERIA		COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)	
Bulon TDE M16	8.8	80 ± 15	
Bulon TDE M8 (serraggio palette distanziale)	4.8	15 ± 5	

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO
NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO
LATERALE (IN DESTRA) PER LE
DIFFERENZE DI ALTEZZA PER LA FORNITURA
SPAZZAMENTO COSTRUTTIVO
I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTA
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE
BROH2-21-S

USCITA
PBS-BSL

Pagina	15 / 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N.º del 11.11.2017
Elaborato 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 provvedendo a rinalzare, 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 dei 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.



Pagina	16 / 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

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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.



Pagina	17/19
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

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)

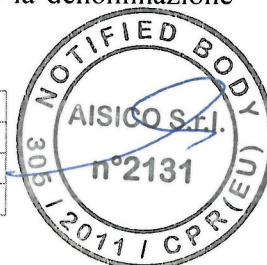
Codice rapporto di prova: 737
Classe di riferimento : L2-TB32
Valore Indice ASI : 0,763
Valore Indice THIV : 22,463 Km/h < 33
Indice V.C.D.I. : LF0100000
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

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

Pagina	18/ 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



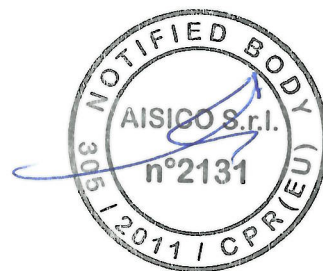
della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.

- 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, 14/11/2017



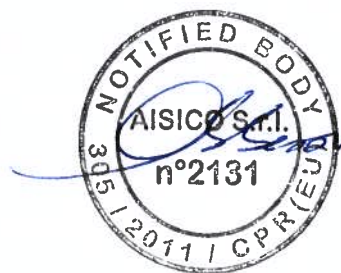
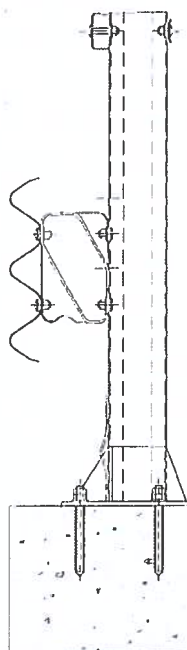
Pagina	19/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



autostrade *per l'Italia*
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



FEBBRAIO 2018

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

Pagina	1/25
Nome file	BROH2BP4-S-M
Revisioni	N. 0 del 31.01.2013
Cl. Release/rev. da	Aisico S.r.l. - Viale Broato Brescia, 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 H2**.

Codice Identificativo della Barriera : BROH2BP4-S

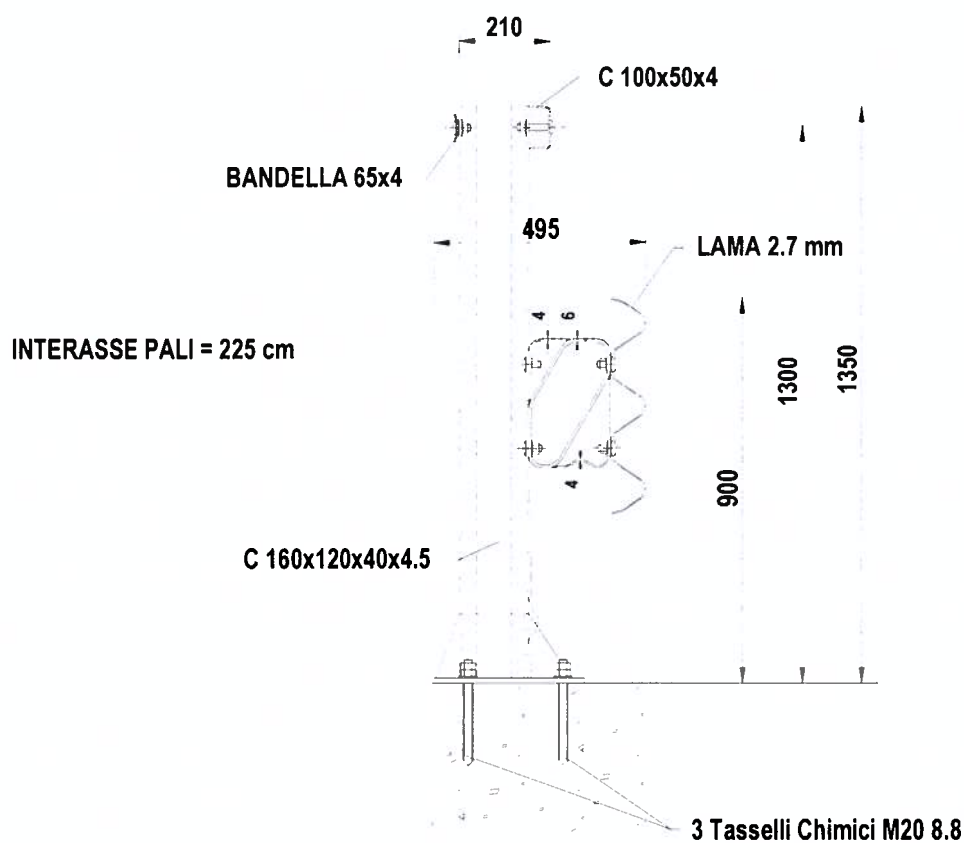


Fig. 1

La barriera è 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.



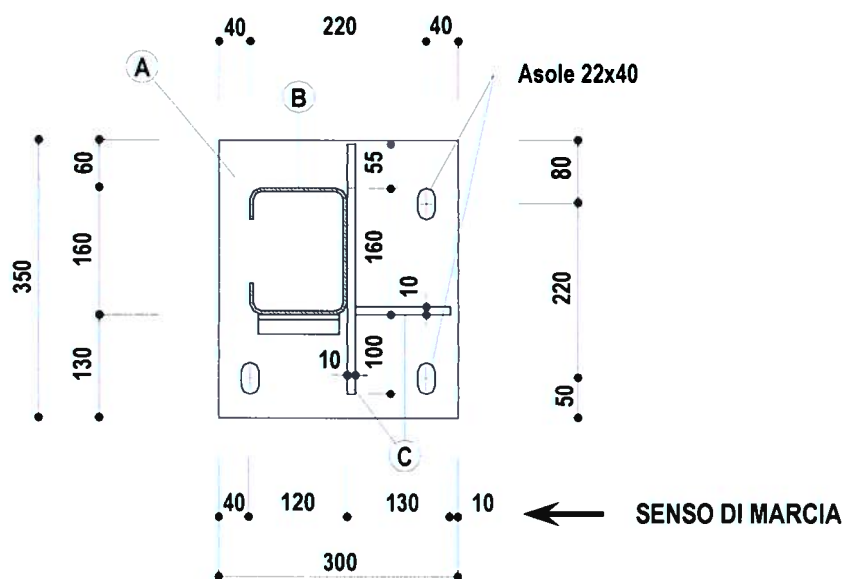


Fig. 2

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 rigidità 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

Pagina	1/2
Nome file	Barriera M16 S.M.
Revisori	N. 9/22/11/01/2013
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Bacchi 47 00197 Roma



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 mm, 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.

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

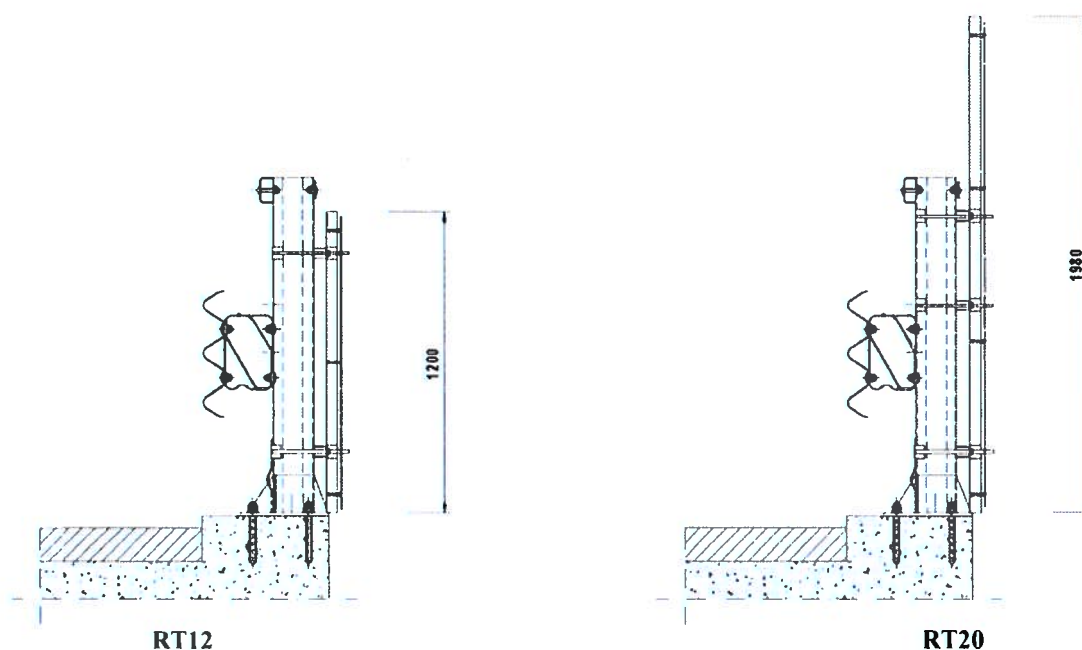


Figura 6

Prodotto	5.23
Nome file	BROH2BP4-S-AI
Revisioni	N. 0 del 31.01.2018
IT - Responsabile	Viskon S.r.l. Viale Bruno Panzani, 17 - 00197 Roma



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

CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo	tipo rete (se prevista)	tipo lama
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: inline-block;"></div>

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 $R_{ck} \geq 40$ 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.

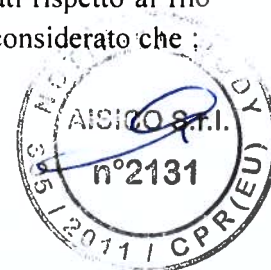
In caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni rispetto a quelli di prova, il progettista dell'installazione, così come previsto all'art. 6 del DM 21.06.2004, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni 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 :

Pagina	6/25
Nome file	BROH2B4-S-M
Revisioni	N. 0 del 1.01.2013
Elaborato da	Aisico S.p.A. - Viale Bruno
Elaborato da	Brescia, 1.01.2013 Roma



- 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.

Pagina	7/23
Nome file	BROH2BP4-S-M
Revisioni	N. 9 del 31.01.2018
Elaborato da	Michele S. L. A. Lab. Brano Bassano 17/00197 Roma



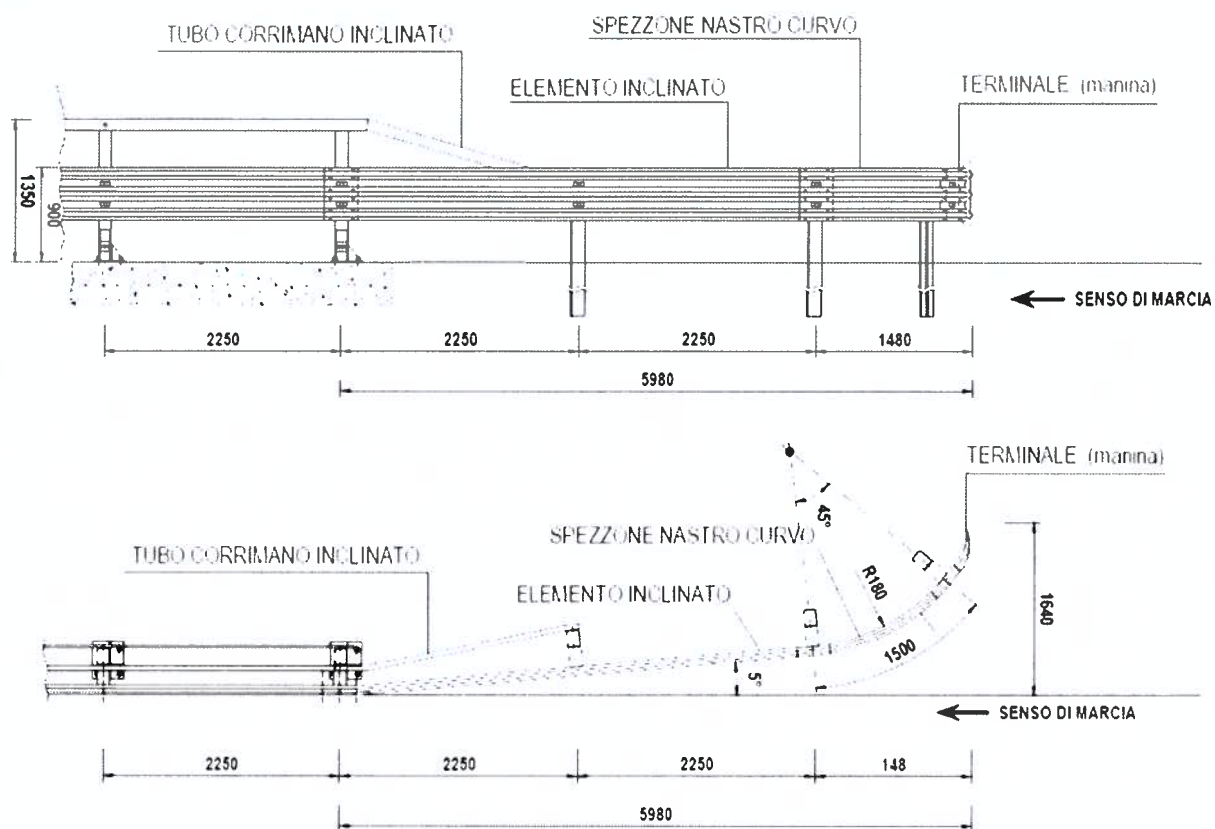


Fig.7

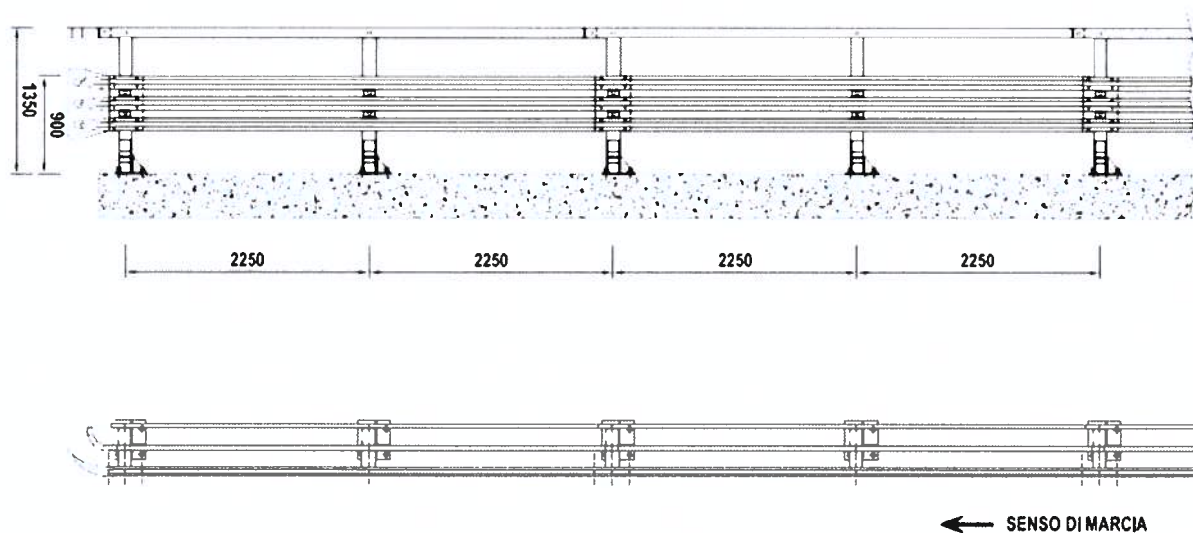


Fig.8

Progetto	S. 25
Nome File	BROUCCPES.M
Revisione	N. 0.01 del 2013
Cl. R. 100	Autosole Auto Design
	Brescia 17/09/13 Rev.00



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

Pagina	9/23
Nome file	BROU2013-5_M
Revisioni	N. 0 del 31/01/2013
Elaborato da	Visio S.r.l. - Via del Primo Maggio, 17/00197 Roma



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) fissaggio¹ 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 piastrelle 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.

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 piano-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.

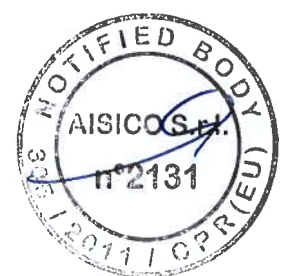
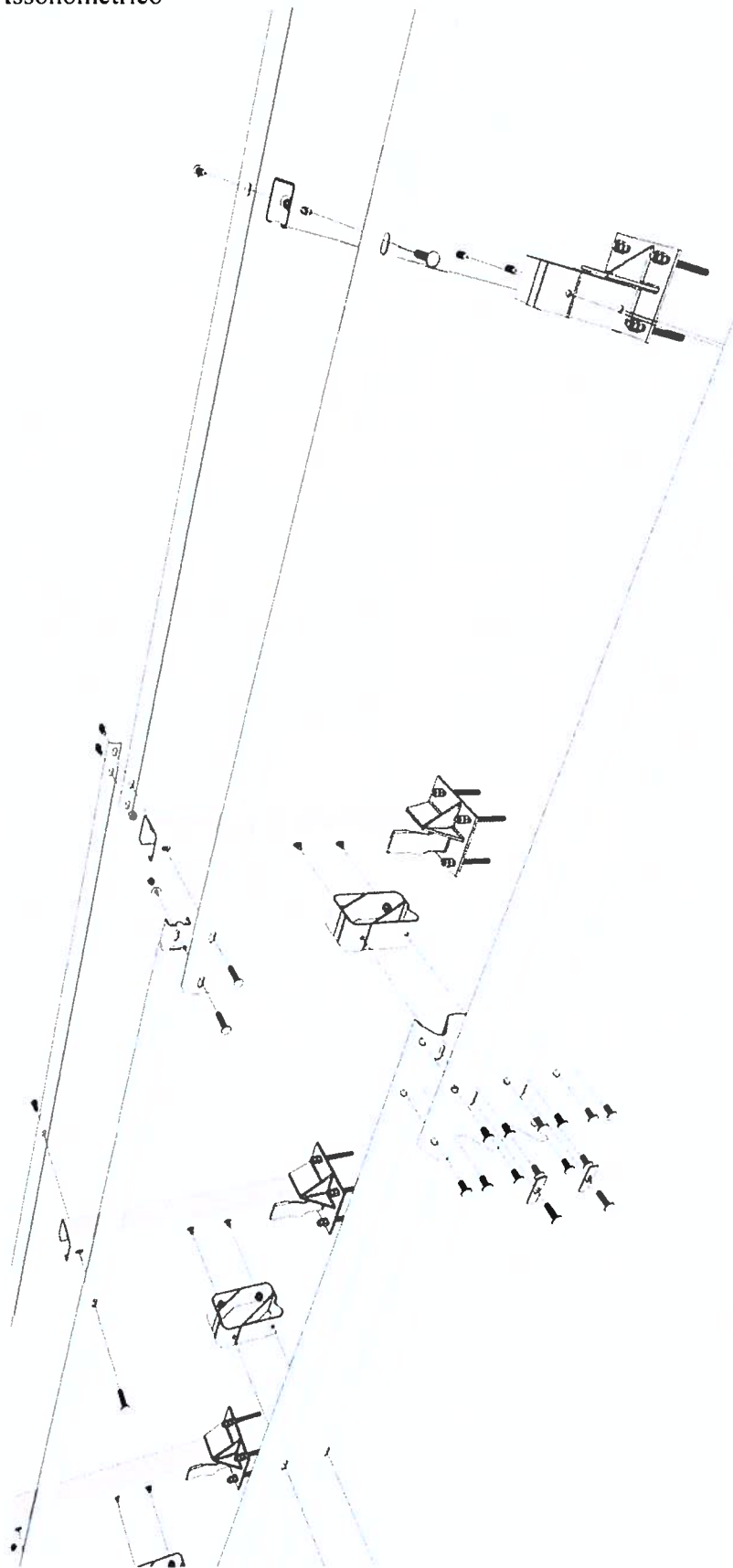
La rete va montata successivamente con i seguenti passaggi:

- 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.



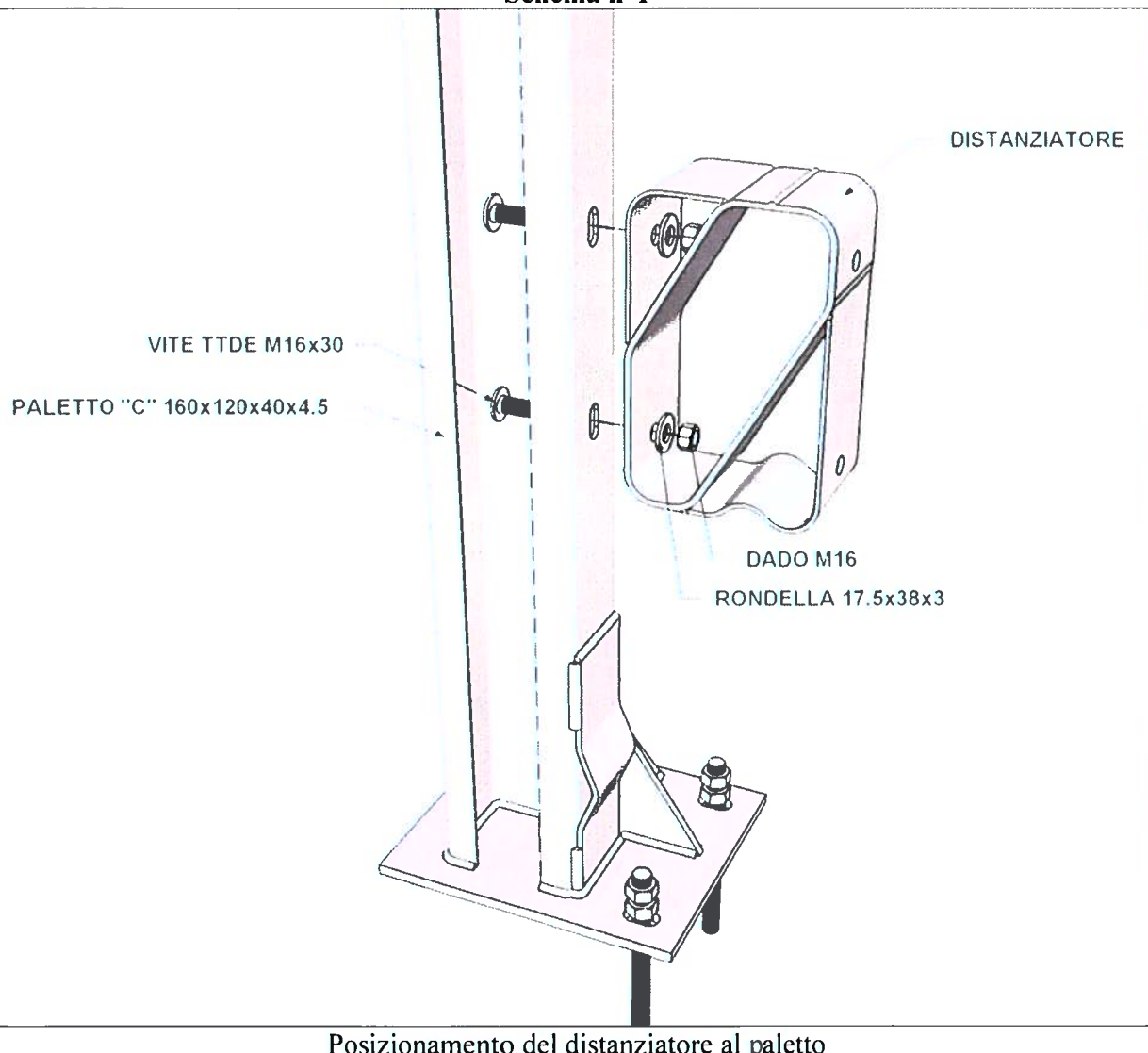
Pagina	11 / 25
Nome file	BROH2BPE S.M.
Revisioni	N. 0 del 31.01.2018
Il Responsabile	Visker S.r.l. Viale Bruno Barozzi 17 00197 Roma

Esploso Assonometrico



Pagina	11
Nome file	BRO12BP4-S-M
Revisioni	N. 0 del 31.03.2013
Elaborato da	Aisico S.p.A. Viale Bruno
	Brazzi 17 00177 Roma

Schema n°1

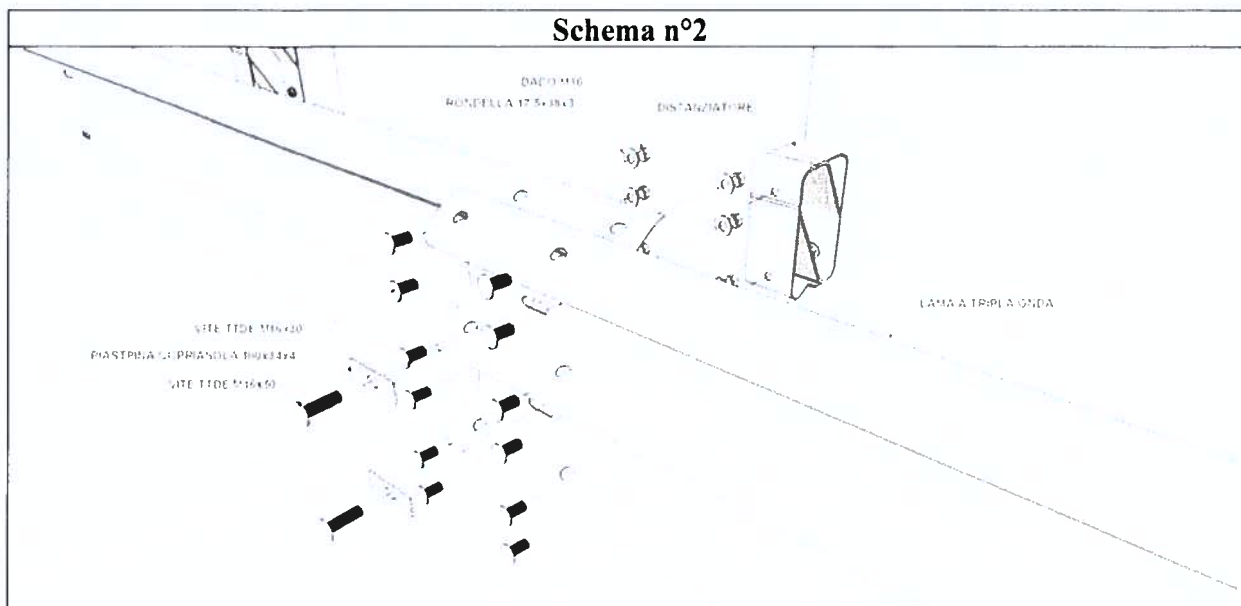


Posizionamento del distanziatore al paletto

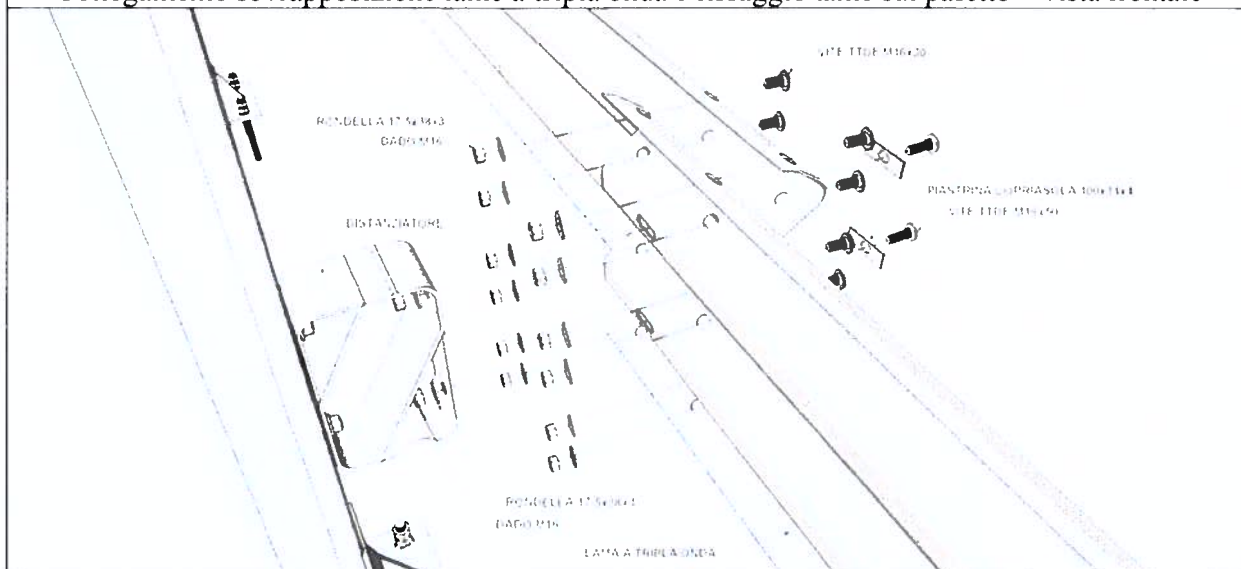
Pagina	13/28
Nome file	BROU2BPE-S-M
Revisioni	N. 0 del 31.01.2018
A.T. Responsabile	Aisico S.r.l. Viale Bruno Bucci 417 00197 Roma



Schema n°2



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

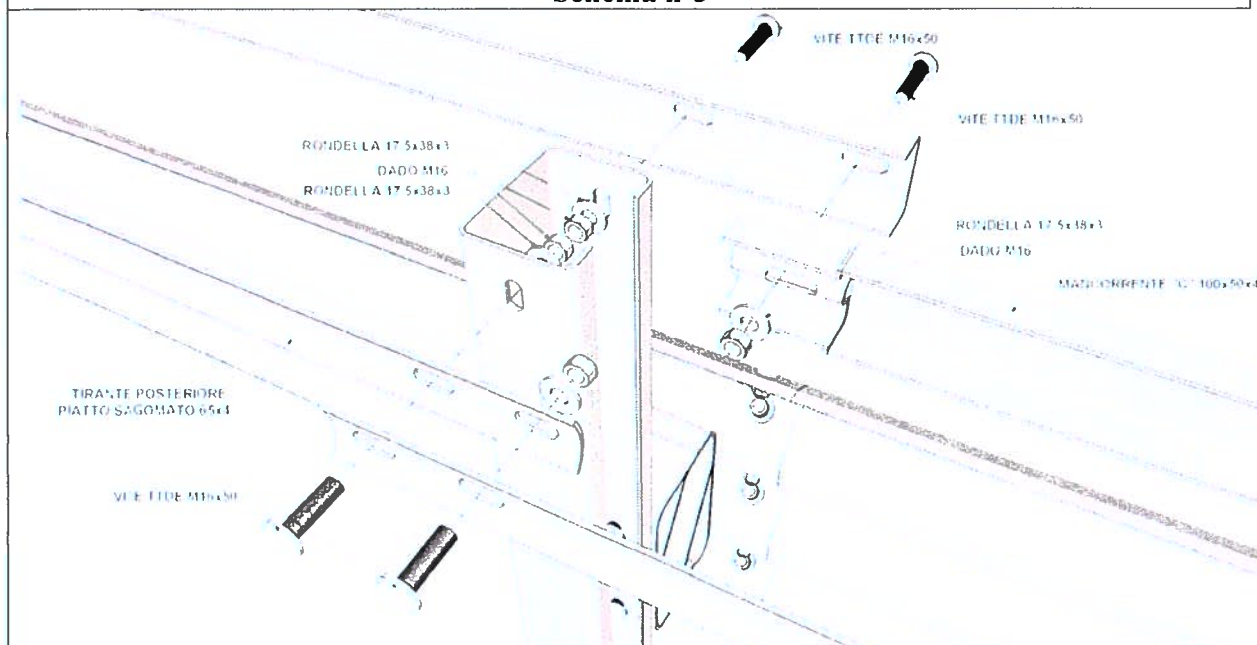


Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore



Prodotto	11.2
Nome file	BROU11114-S-M
Revisioni	N. 0 del 31.01.2018
Elaborato da	Alcides del Valle Bravo
	Bravo del Valle Bravo

Schema n°3



Fissaggio del corrimano e del tirante posteriore al paletto



Pagina	15 / 28
Nome file	TIRANTE POSTERIORE S. M.
Revisioni	N. 0 del 31.01.2018
Elaborato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Paozz 47 00197 Roma

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. Sovrapporre 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 calandratati 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 coppie 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 sovraseraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che il "sovraseraggio" 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.

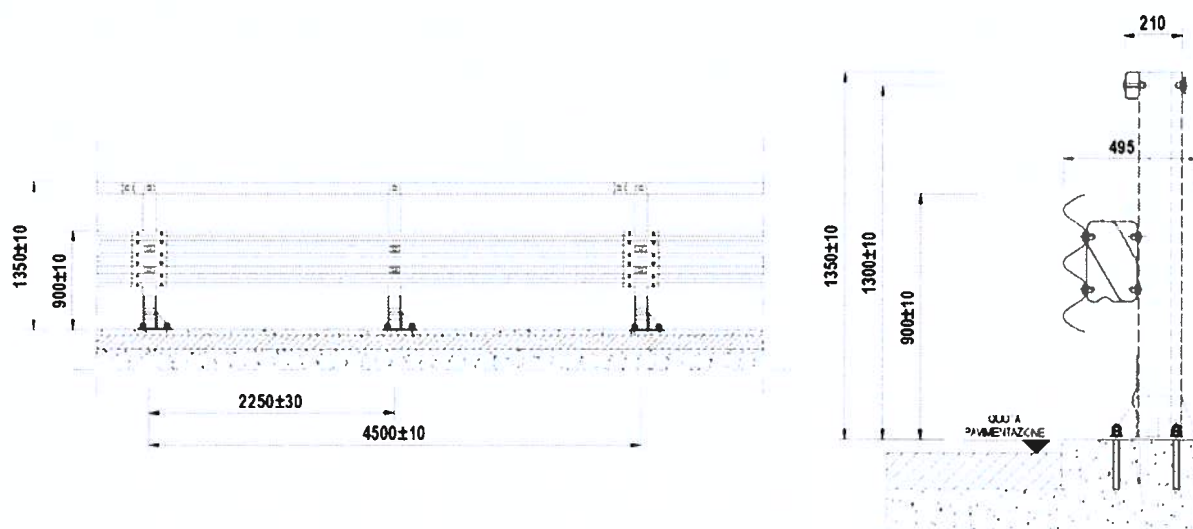
Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.

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

Pagina	17/18
Nome file	BRONTE.MPS.MI
Revisori	N. 0 del 31.01.2018
C.F. Responsabile	Aldo Sg. L. A. L. Bruno Brescia 17/06/97 Roma





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

Pagina	18
Nome file	BROU2BP48 AI
Revisioni	N. 0 del 11.07.2018
Disegnato da	AISICO S.p.A. Viale Bruno
	Barozzi F. 00137 Roma

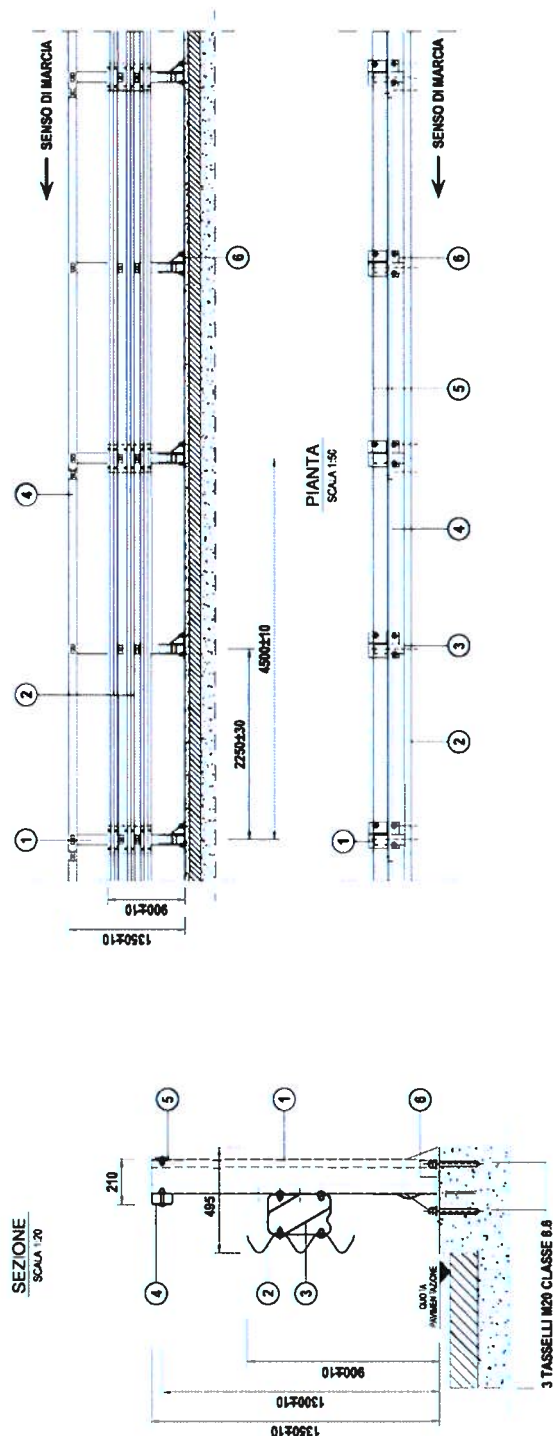


CODICE DI CONFIGURAZIONE

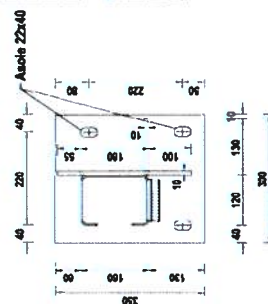
tipo	tipo rata	tipo
pelo	(se prevista)	lana

BROH2B4-S-

PROSPETTO



PARTICOLARE PIASTRA



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1A0	BRO-2B94-S-06D	DESTRO A3 FORI	9
1A5	BRO-2B94-S-06F5	SINISTRO A3 FORI	10
2A0	BRO-2B94-S-06D	DESTRO A6 FORI	11
2A5	BRO-2B94-S-06F5	SINISTRO A6 FORI	12
3A	BRO-2B94-S-10F	SINISTRO A6 FORI	13

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nA	BROH28P4-S-YVF ^a	ASOLE ORIZZONTALI	8
nAb	BROH28P4-S-YVF ^b	ASOLE A CROCE	8

$n = da1a3$ - YYF = codice configurazione pali

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTI DI SOSTEGNO C 180x70x60x4,5	S275JR (F430)	9-10-11-12-13	
2	NASTRO A LATI ONDA Spessore 2 mm	S275JR (F430)	7-8	Longhezza totale dei nastri 4500mm x 300mm (lavorato) = 4500mm
3	DISTRIBUTORE A RISALITA (Type 3)	S275JR (F430)	2-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTARTE RUBINOMOT708 del 26.11.93
4	MACCORRENTE 100x60x4	S275JR (F430)	19	Longhezza standard del maccorrente, 4600mm
5	TRAMITE POSTERIORE Angolo 60°	S275JR (F430)	14	
6	SPORCICCI SPORCICCI	S275JR (F430)	15-16-17-18	Flusso al parabolo con 3 nastri e con 6 nastri (lavorato) 1200x800x500x500

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.

BULLONIERA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulons TDE M10	8.8	80 ± 15
Burns #เหล็ก 1020 (encomage padra)	8.8	120 ± 15

ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

BRCH28P4-S
TU

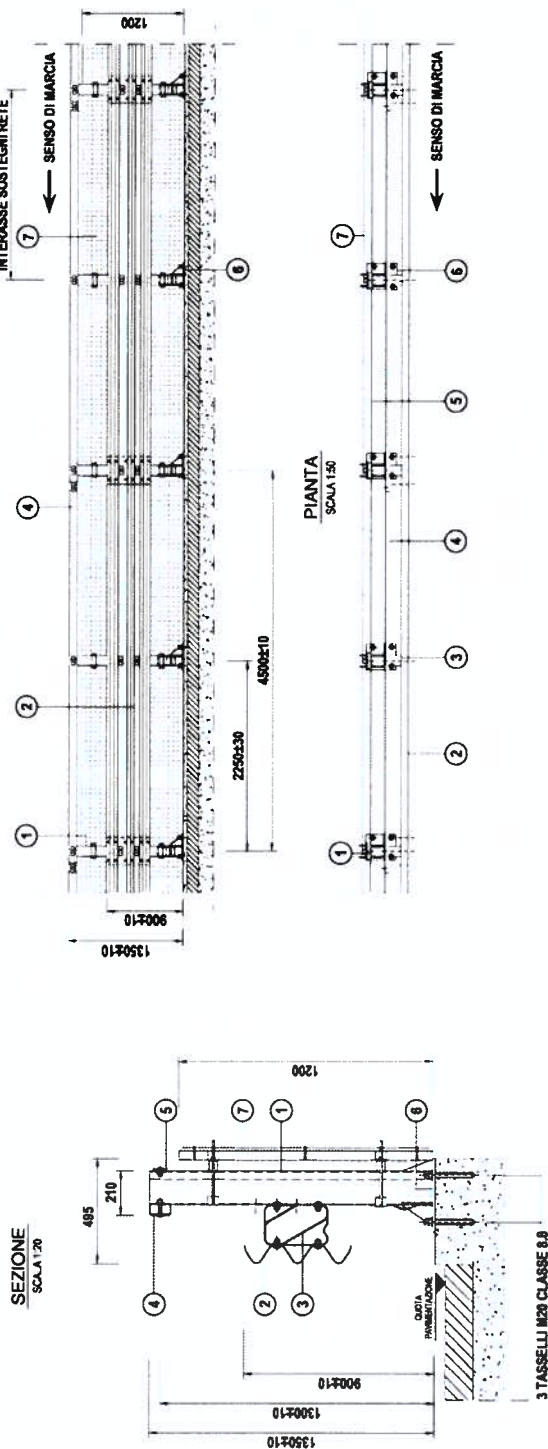
USDA
P83-95L

USDA
P83-95L

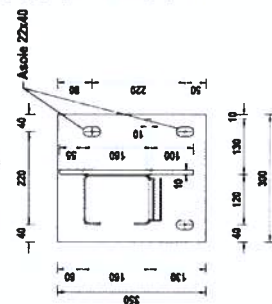
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo pelo	tipo rete (se prevista)	tipo lana
BROH2B4-S-		

PROSPETTO
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
180	BROCB2B4-S-00FD RT12	DESTRO A 3 FORI	9
165	BROCB2B4-S-00FS RT12	SINISTRO A 3 FORI	10
250	BROCB2B4-S-00FD RT12	DESTRO A 6 FORI	11
265	BROCB2B4-S-00FS RT12	SINISTRO A 6 FORI	12
38	BROCB2B4-S-10F RT12	SIMMETRICO A 10 FORI	13

CONFIGURAZIONE LAMME	CODICE	TIPO LAMMA	TAVOLA
n8a	BROCB2B4-S-YVF RT12 a	ASOLE ORIZZONTALI	9
n8b	BROCB2B4-S-YVF RT12 b	ASOLE A CROCE	9

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTA DI SOSTEGNO C 1607106444 S	SZLUR (F+430)	8-10-12-13	VEDI TABELLA
2	NASTRO IN CORDA SOSTEGNO 2 mt	SZLUR (F+430)	7-8	Lunghezza massima dei nastri: 4500mm - 3200mm (cavo) - 14500mm
3	DISTRIBUTORE A RISALITA (F+4 S)	SZLUR (F+430)	2-3-4-6-8	BREVETTO AUTOSTRADE RILEVAMENTO 07/08 del 26.11.93
4	MANOPRA IN 100-504	SZLUR (F+430)	'9	Lunghezza massima del manovembre 4500mm
5	TRAMATE POSTERIORE Argento 60x	SZLUR (F+430)	14	L=4500mm
6	SOSTEGNO 2 SOSTEGNO 2	SZLUR (F+430)	15-16-17-18	Fissare il cordone con 3 nastri cromatici bianco-rosso-verde in rosso 924
7	Rota d'azionamento R=1200mm	SZLUR (F+430)	30-31-32-33-38	INTERFASCE SOSTEGNO 2200mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Buloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Barni Hiesiste M20 (incarrocci pastina)	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

ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE	BRON2294-S	DJDA	P83-BSL
------	------------	------	---------

PAS-ASL

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 pareti 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 ($\tau_{Rk,uer}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

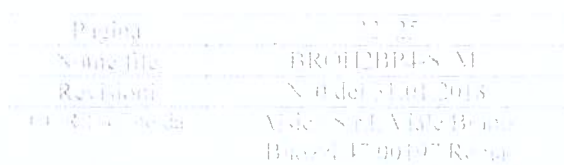
Manutenzione del dispositivo

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;



- 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 dei 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

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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

Pagina	23/25
Nome file	BROU100125_M1
Revisioni	N. 0 del 31.01.2013
U. R. n. 00100000	Viale S. 21 / Viale Bruno Bussola 1700197 Roma





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 Foracci



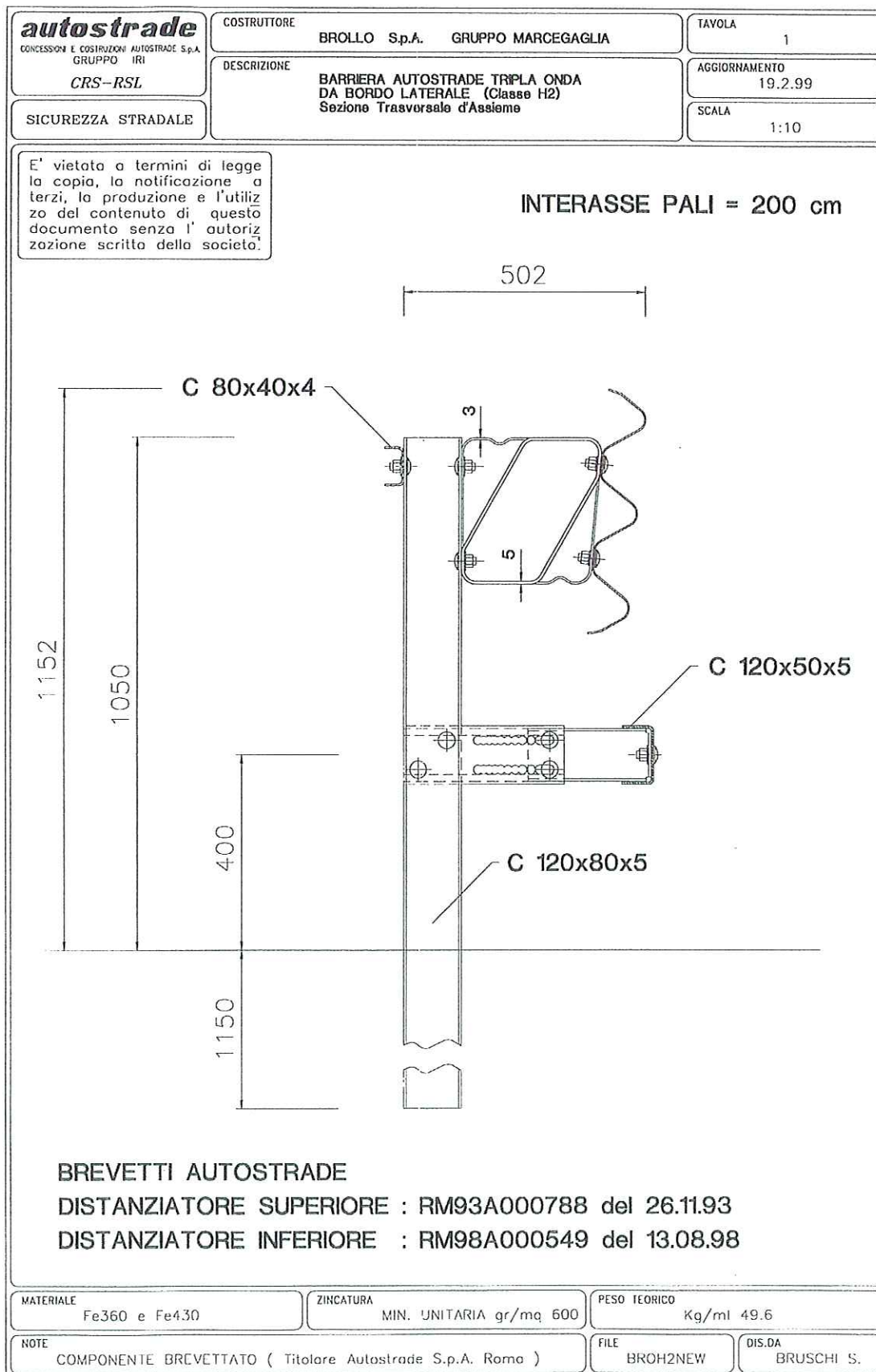
Roma, 31 gennaio 2018



Pagina	25 / 27
Nome file	PRODOTTORE MI
Revisioni	N° 0 del 31.01.2018
Cl. RT (se no. di)	Viale S. L. Viale Bruno Boschi, 47 00197 Roma

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

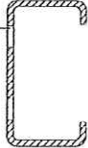
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade <small>CONCESSIONE E COSTRUZIONI AUTOSTRADA S.p.A. GRUPPO IRI</small> CRS-RSL	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 2
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE Dettagli del 2 Componenti	AGGIORNAMENTO 19.2.99
	SICUREZZA STRADALE	SCALA 1:5

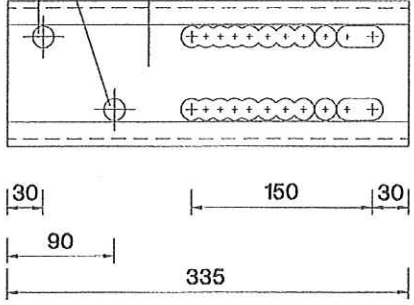
E' vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l'autorizzazione scritta della società.

Fori 18 mm

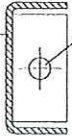
C 120x65x4



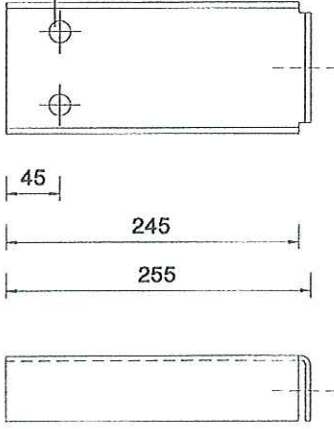
PARTICOLARE A

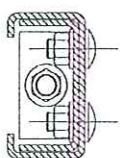


C 110x54x4



Fori 18 mm





MATERIALE Fe360	ZINCATURA MIN. UNITARIA gr/mq 600	PESO TEORICO Kg/cad 3.4 + 2.0
NOTE COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	FILE BROH2NEW	DIS.OA BRUSCHI S.



Barrière 3 ondes d'accotement
Barriera tripla onda da bordo laterale
(classe H2)
AUTOSTRADE S.p.A.

N° : AUT/BSI-07/271
page/pagina : 14 / 36

A. Caractéristiques géométriques du
dispositif

A. Caratteristiche geometriche del
dispositivo

autostrade CONCESSIONE E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI CRS-RSL	COSTRUTTORE	BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA	3	
	DESCRIZIONE	DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE Particolare A		AGGIORNAMENTO	19.2.99
	SICUREZZA STRADALE			SCALA	1:1,666

Technical drawing showing the profile of the barrier with dimensions:

- Top row width: 20
- Top row height: 10
- Bottom row width: 18
- Bottom row height: 10
- Total height: 335
- Distance between rows: 150
- Distance from bottom row to base: 90
- Distance from top row to base: 30

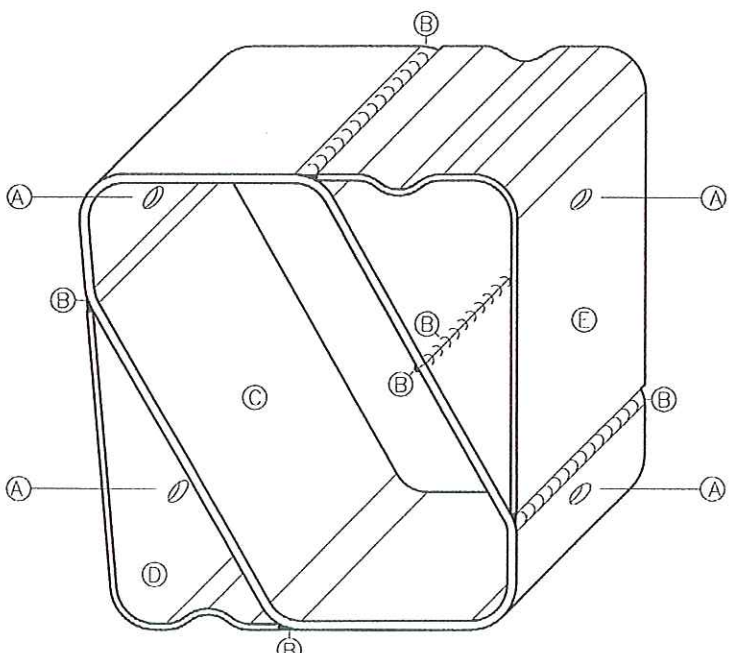
MATERIALE	Fe360	ZINCATURA	MIN. UNITARIA gr/mq 600	PESO TEORICO	Kg/cad 3.4
NOTE	COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)			FILE	DIS.DA
				BROH2NEW	BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

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

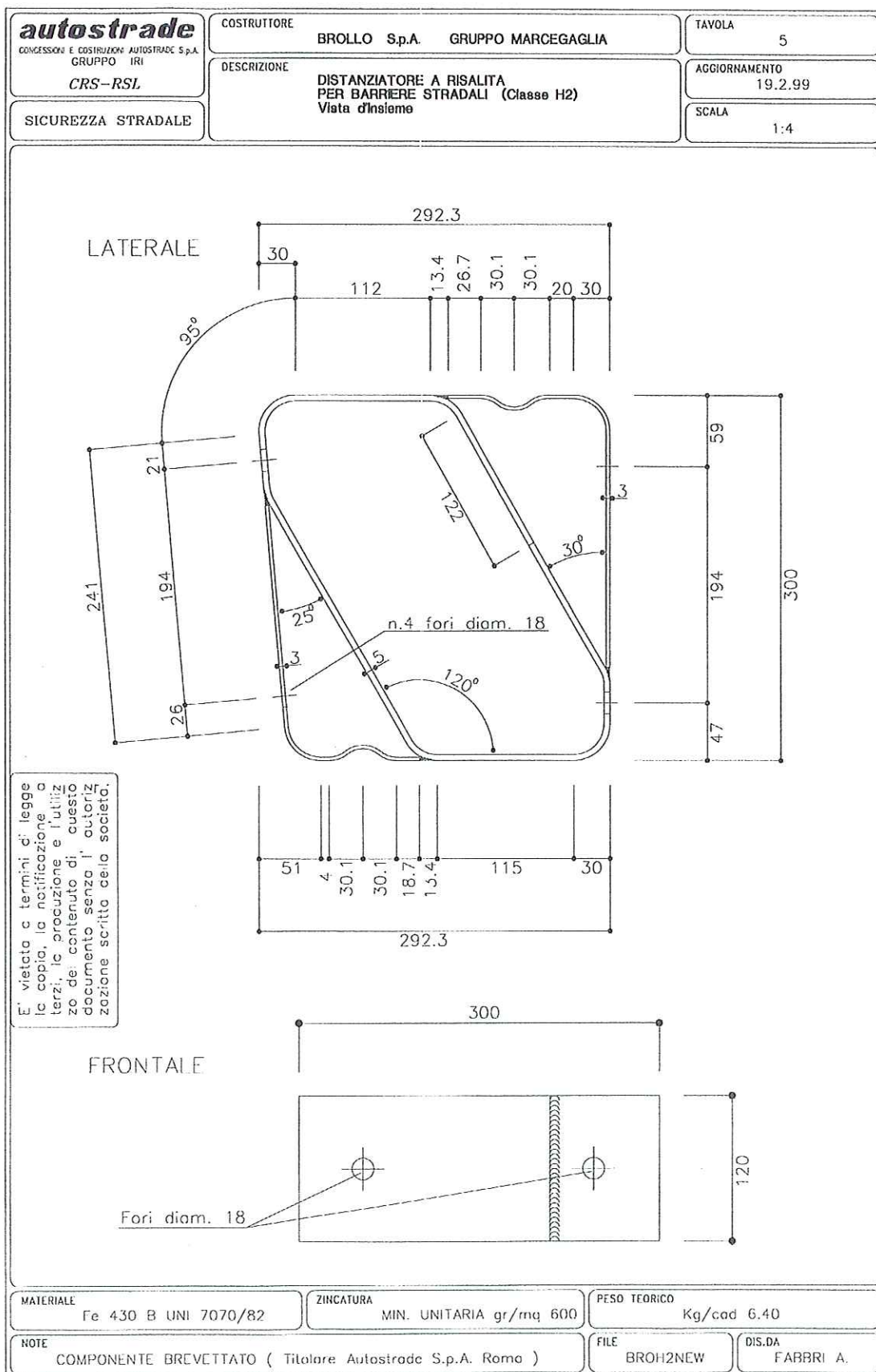


- (A) FORI DA mm 18
- (B) SALDATURE DA mm 120
- (C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 5
- (D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 3
- (E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 3

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





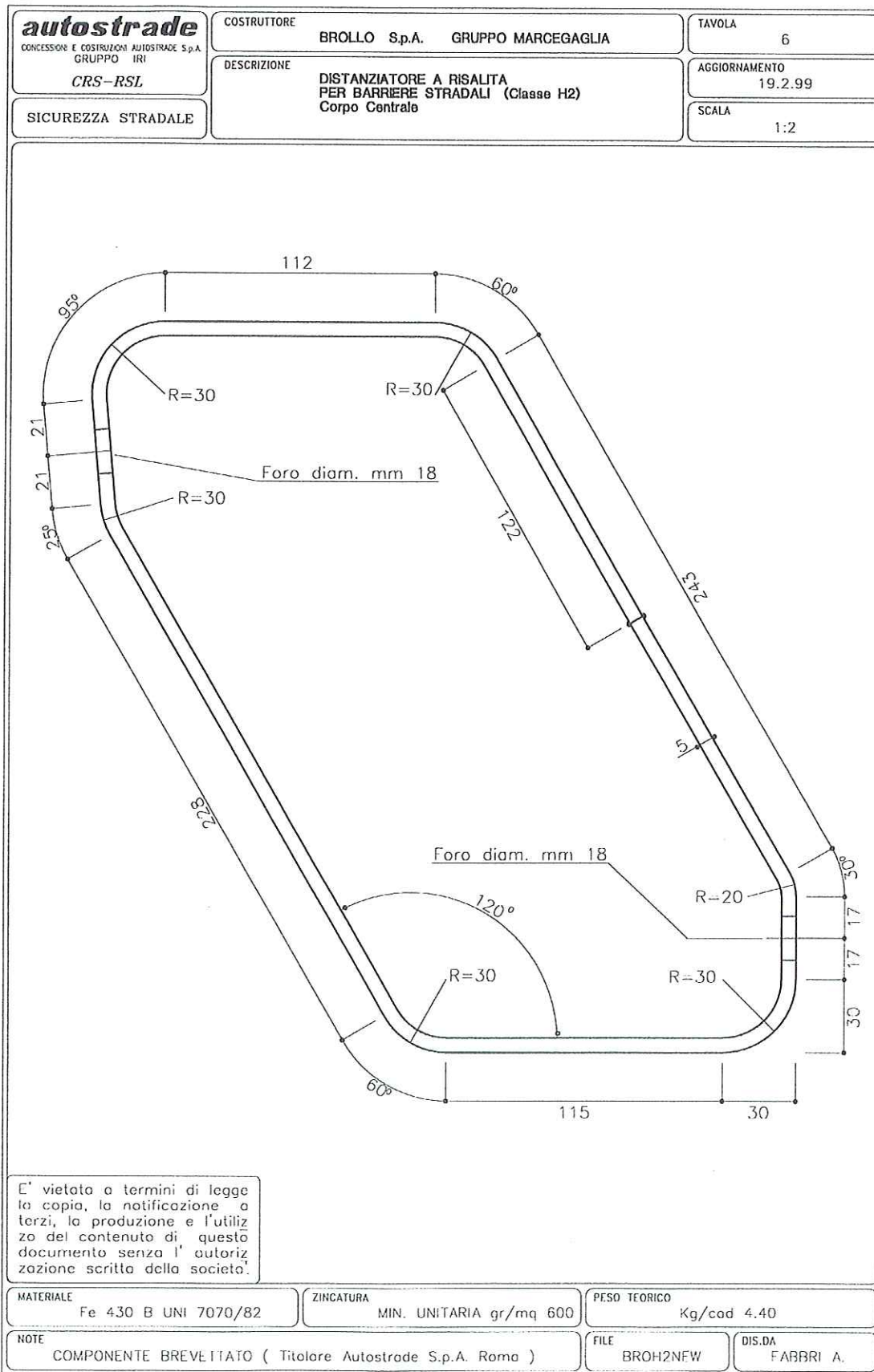
Barrière 3 ondes d'accotement
Barriera tripla onda da bordo laterale
(classe H2)
AUTOSTRADE S.p.A.

N° : AUT/BSI-07/271

page/pagina : 17 / 36

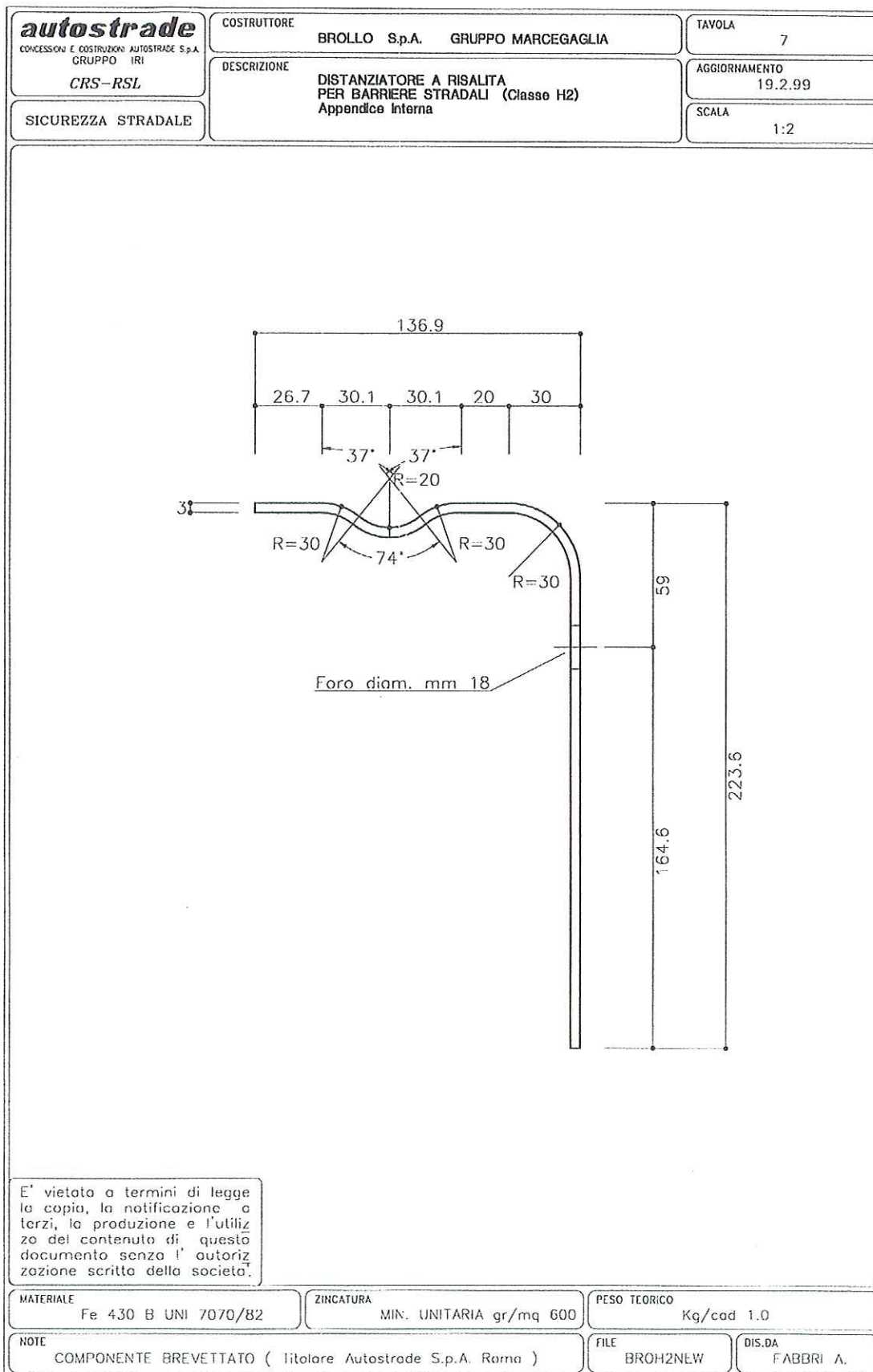
A. Caractéristiques géométriques du
dispositif

A. Caratteristiche geometriche del
dispositivo



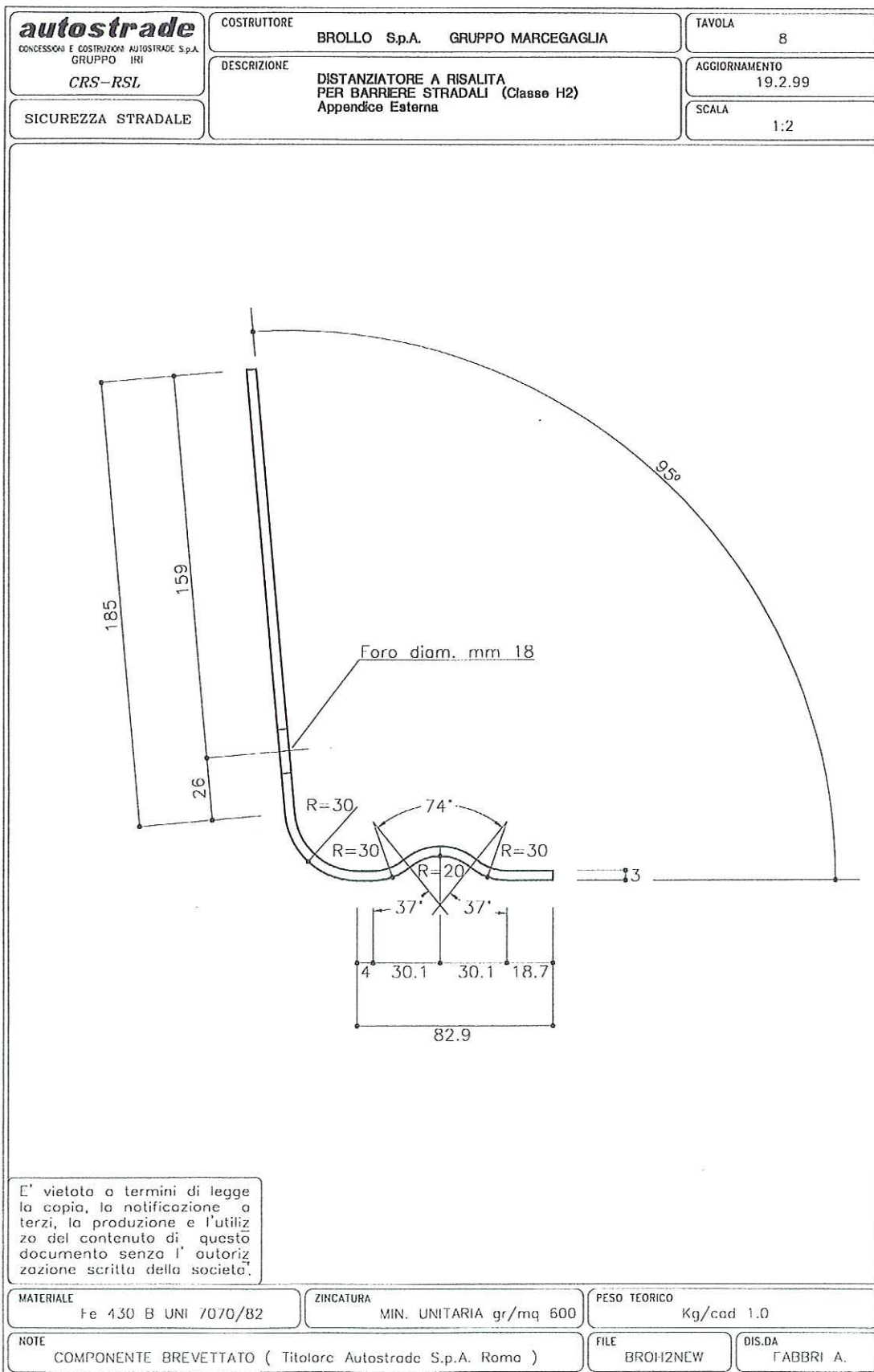
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



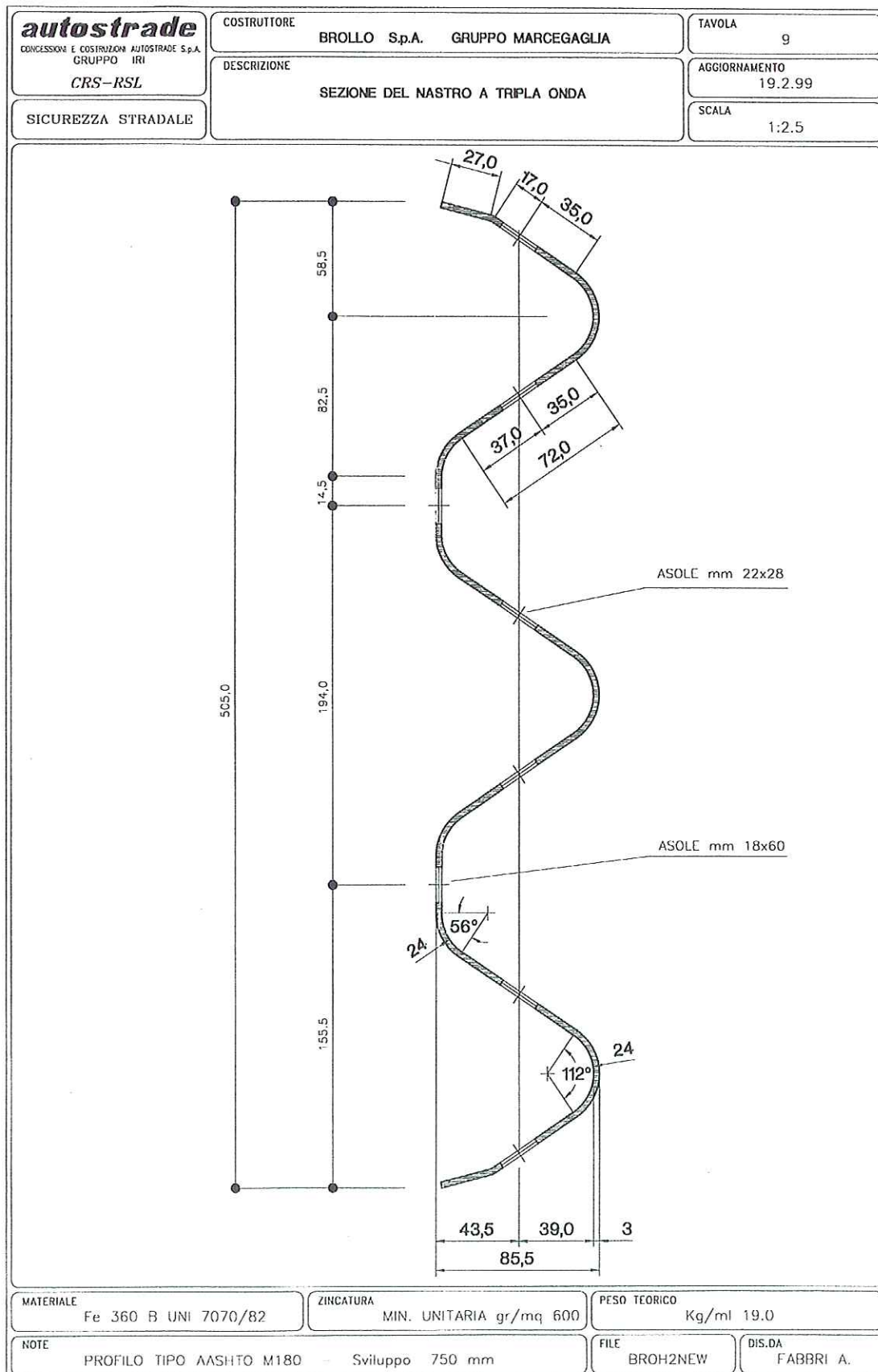
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



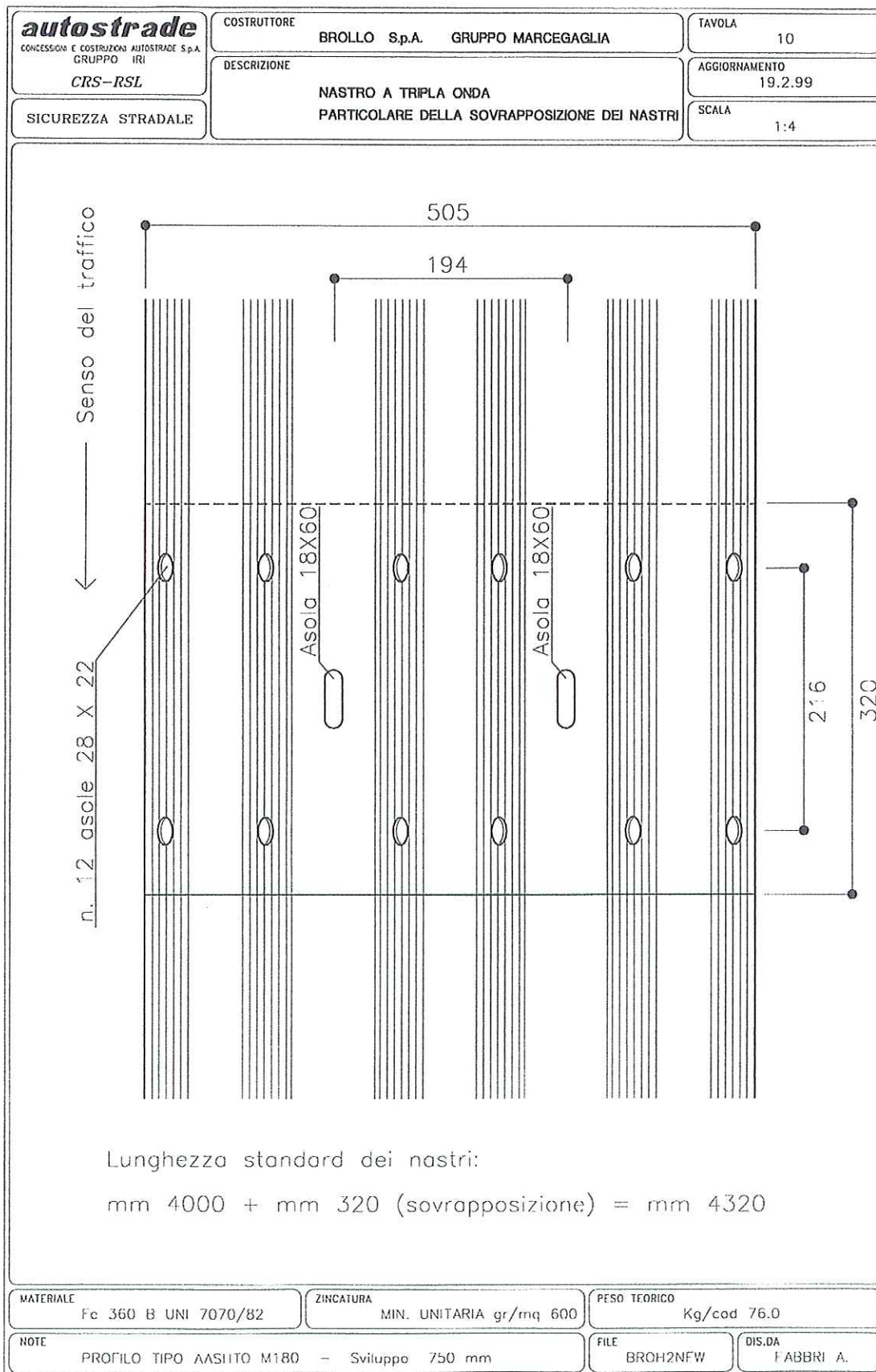
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo





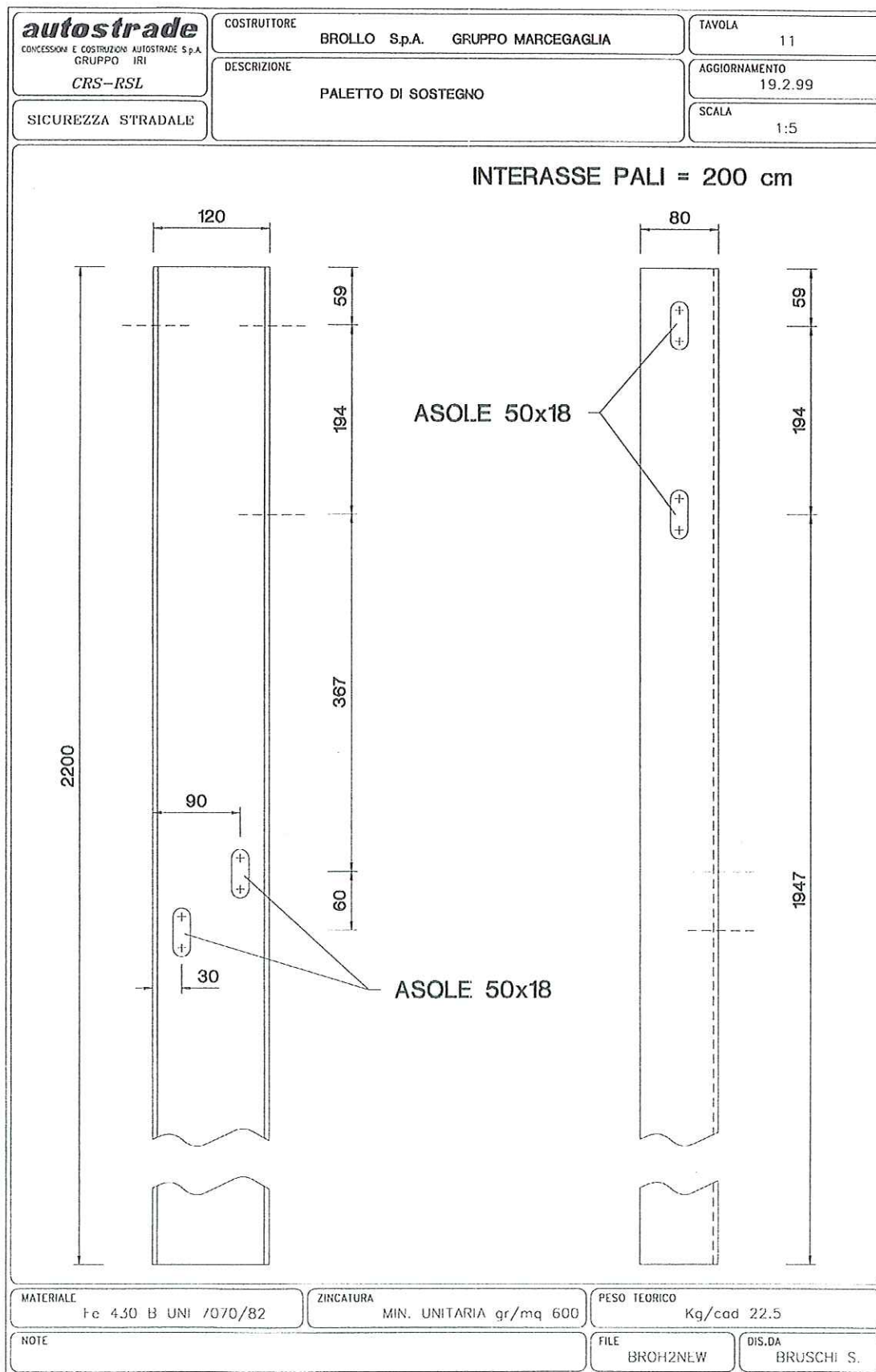
Barrière 3 ondes d'accotement
Barriera tripla onda da bordo laterale
(classe H2)
AUTOSTRADE S.p.A.

N° : AUT/BSI-07/271

page/pagina : 22 / 36

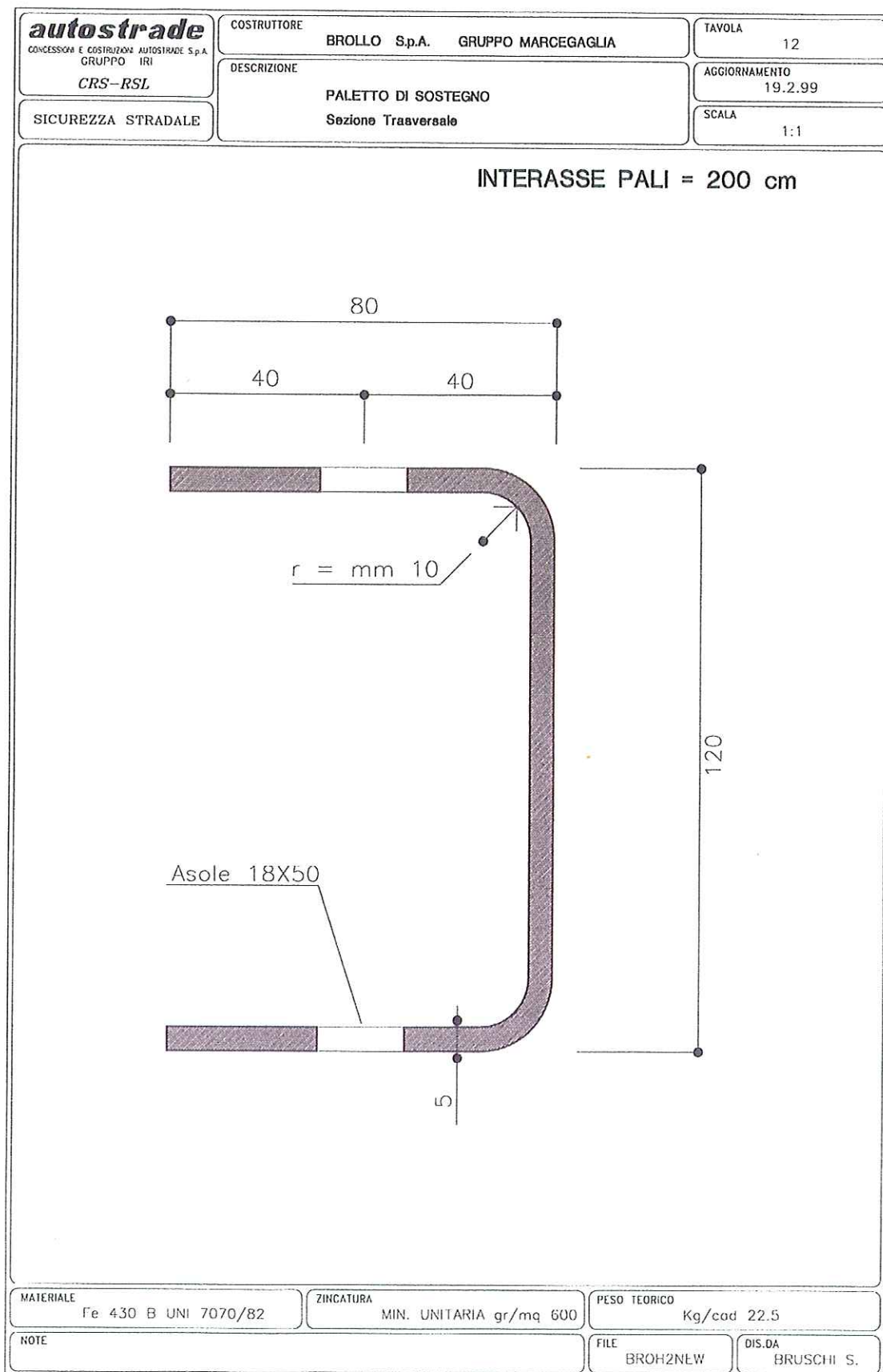
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



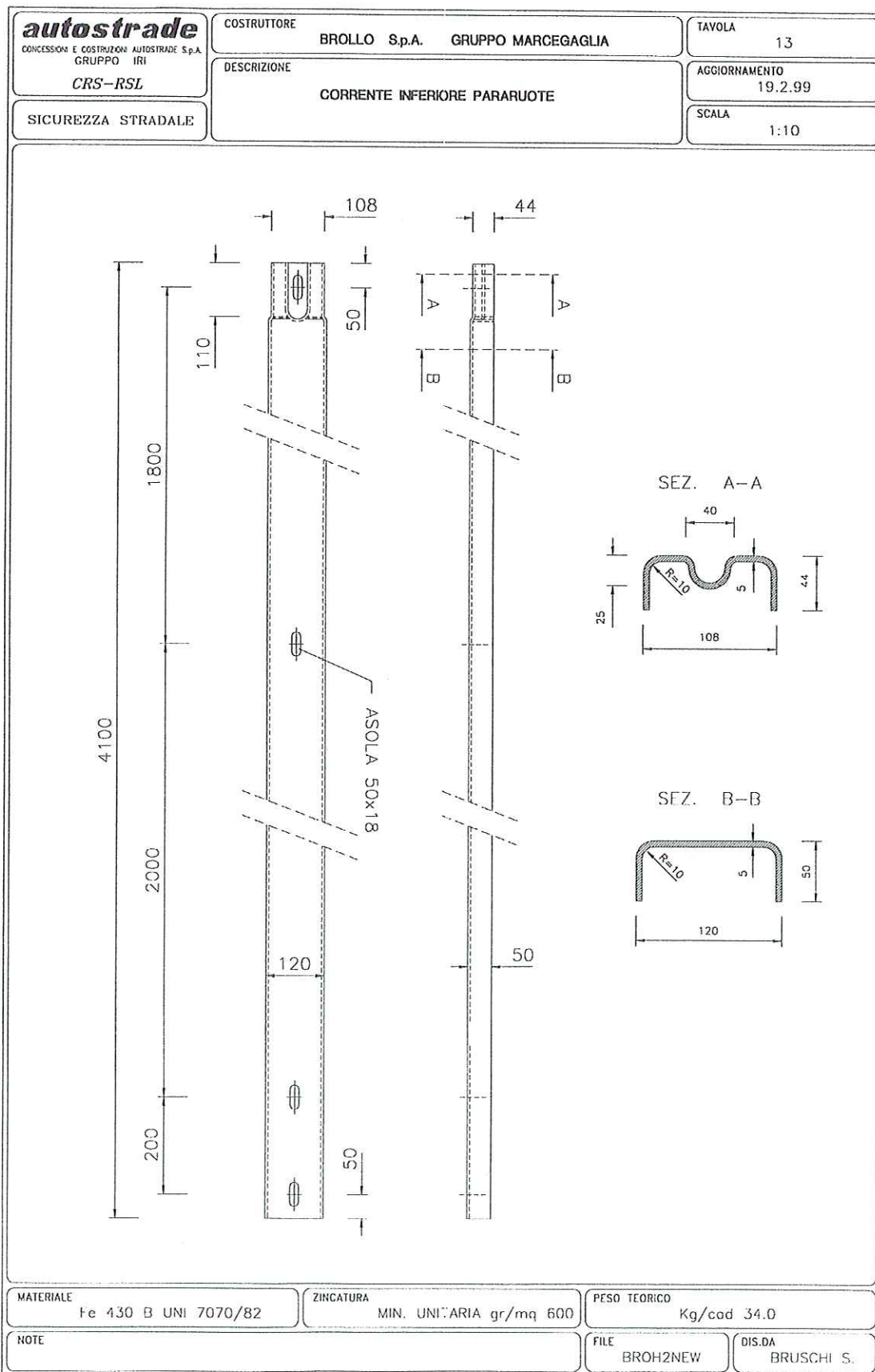
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



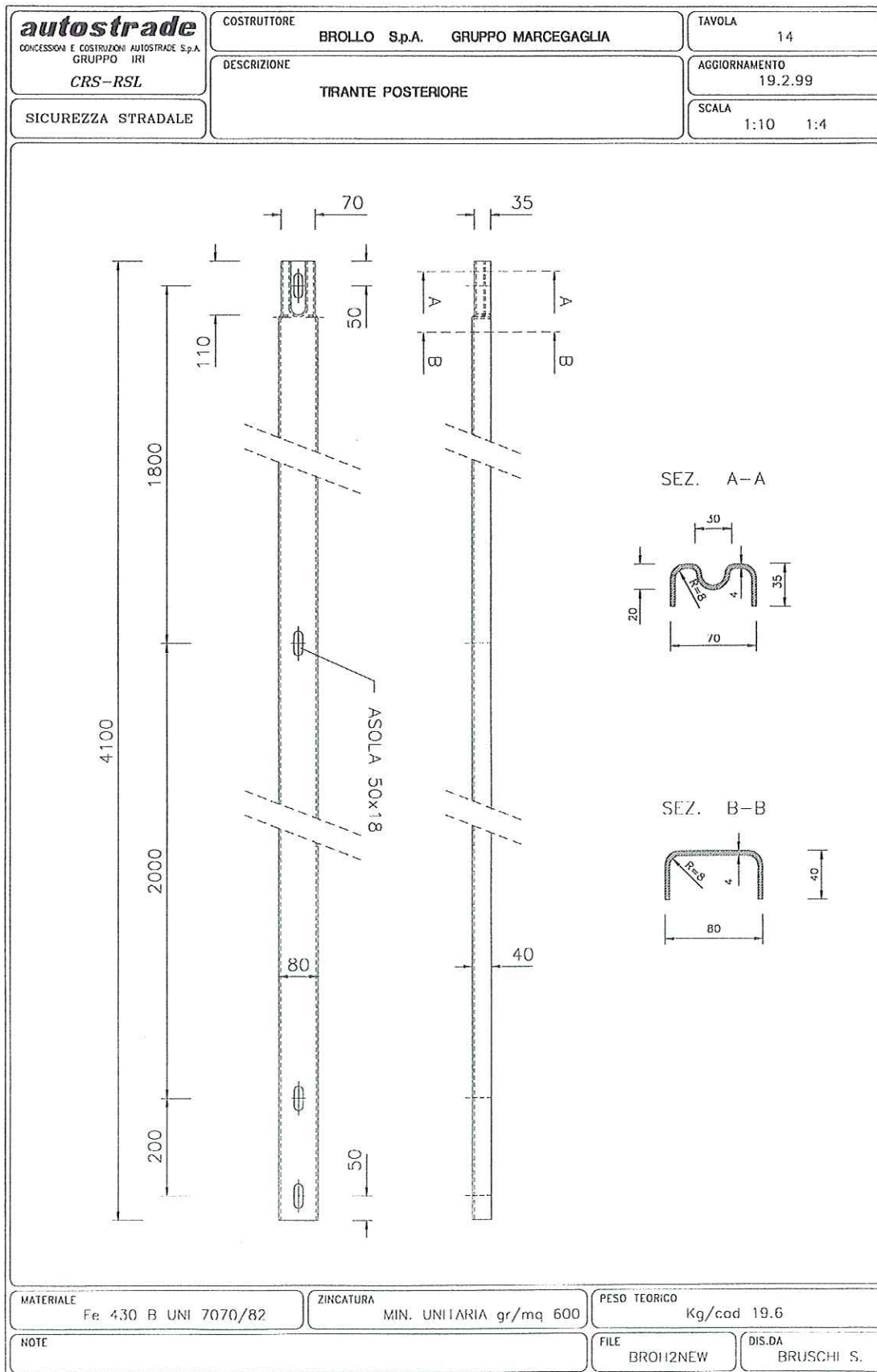
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



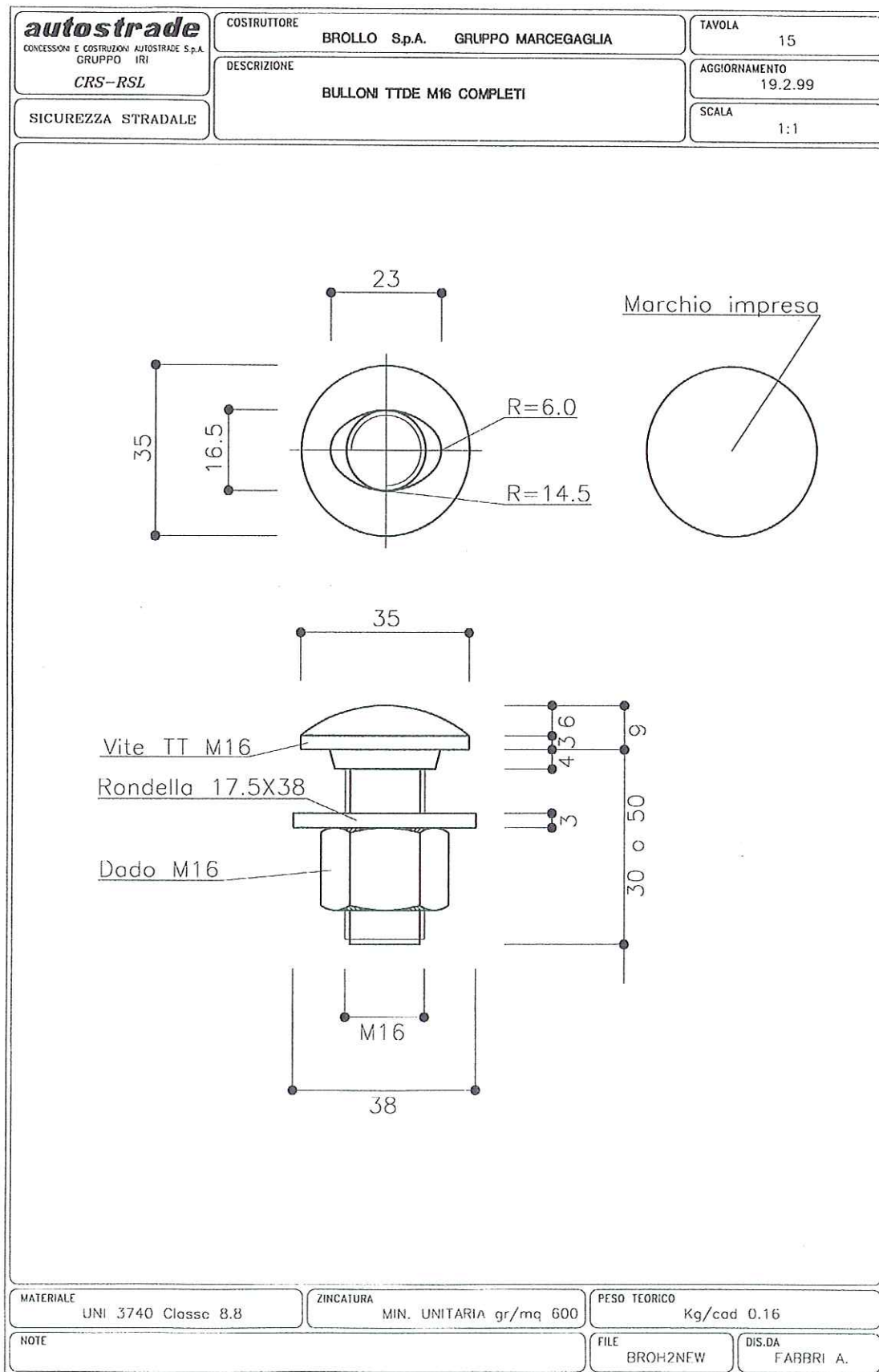
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



MATERIALE
UNI 3740 Classe 8.8

ZINCATURA
MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO
Kg/cod 0.16

NOTE

FILE
BROH2NEW

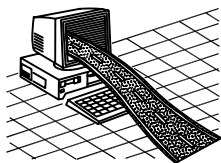
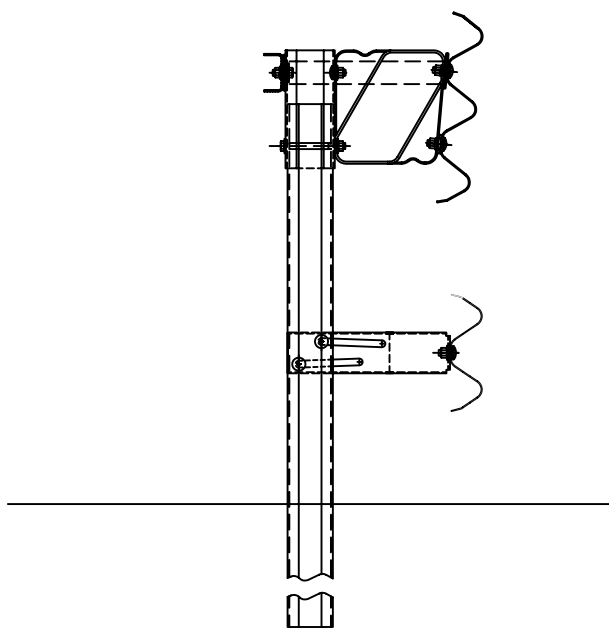
DIS.DA
FABBRI A.



autostrade // *per l'italia*
Società per azioni

**BARRIERA "AUTOSTRADA" A TRIPLA ONDA
PER BORDO LATERALE**

CLASSE H3



**Manutenzione e Standard
di Pavimentazioni e Barriere**

Opere di Sicurezza

28 Giugno 1999

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)
Sezione Trasversale d'Assemble

TAVOLA

1

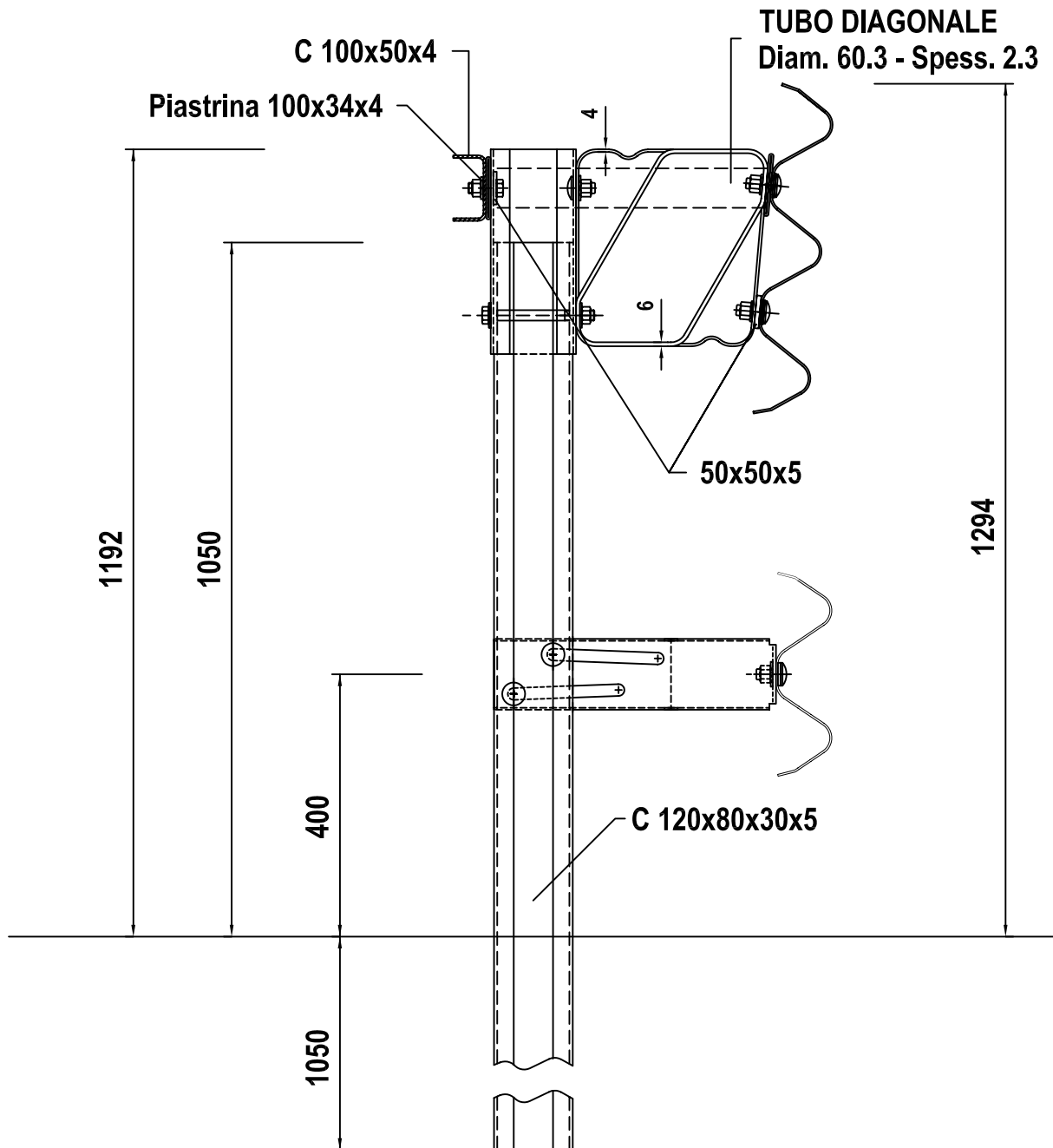
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:10

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.

INTERASSE PALI = 150 cm**512****BREVETTI AUTOSTRAD E****DISTANZIATORE SUPERIORE : RM93A000788 del 26.11.93****DISTANZIATORE INFERIORE : RM98A000549 del 13.08.98**

MATERIALE

Fe360 e Fe430

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/ml 63.43

NOTE

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

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità 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

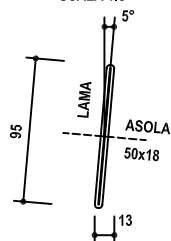
SCALA

1:10 - 1:5

SICUREZZA STRADALE

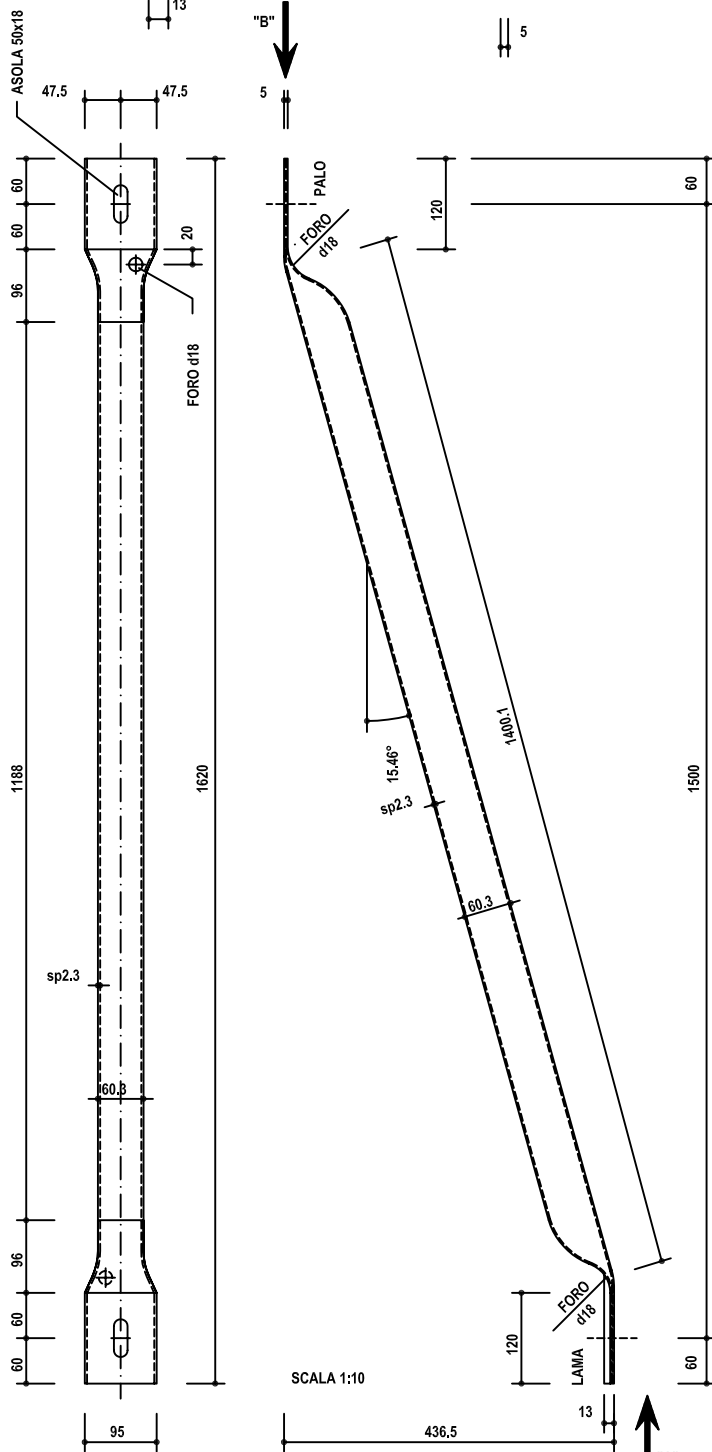
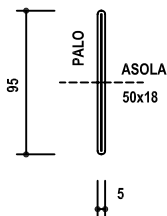
VISTA "A"

SCALA 1:5



VISTA "B"

SCALA 1:5



MATERIALE

Fe360

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 5.77

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

TAVOLA

5

DESCRIZIONE

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

AGGIORNAMENTO

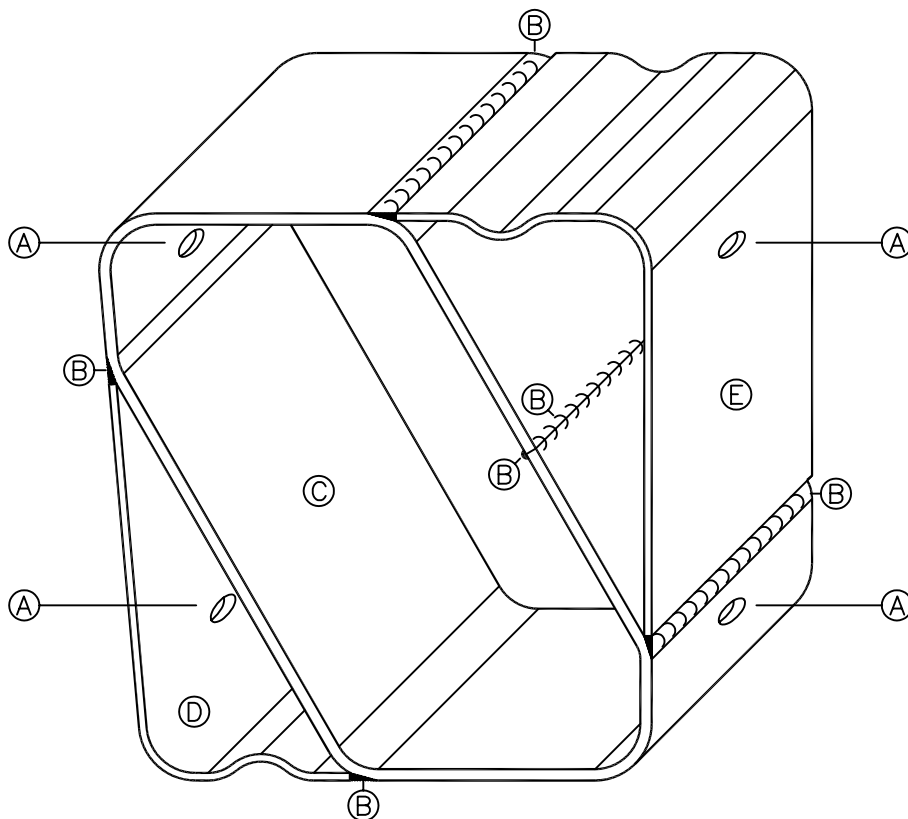
28.6.99

SCALA

1:4

SICUREZZA STRADALE

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.



- (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

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 8.00

NOTE

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

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

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

TAVOLA

8

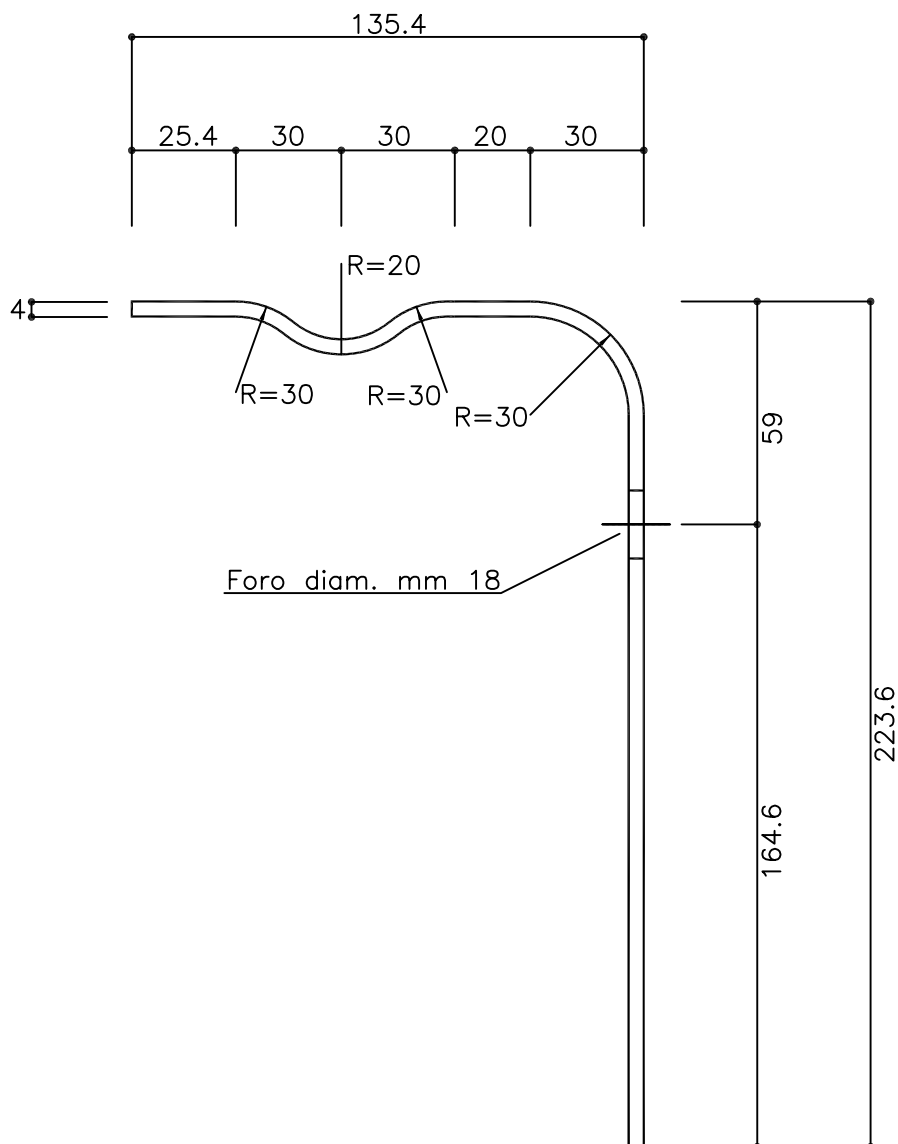
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 1.4

NOTE

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

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

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

TAVOLA

9

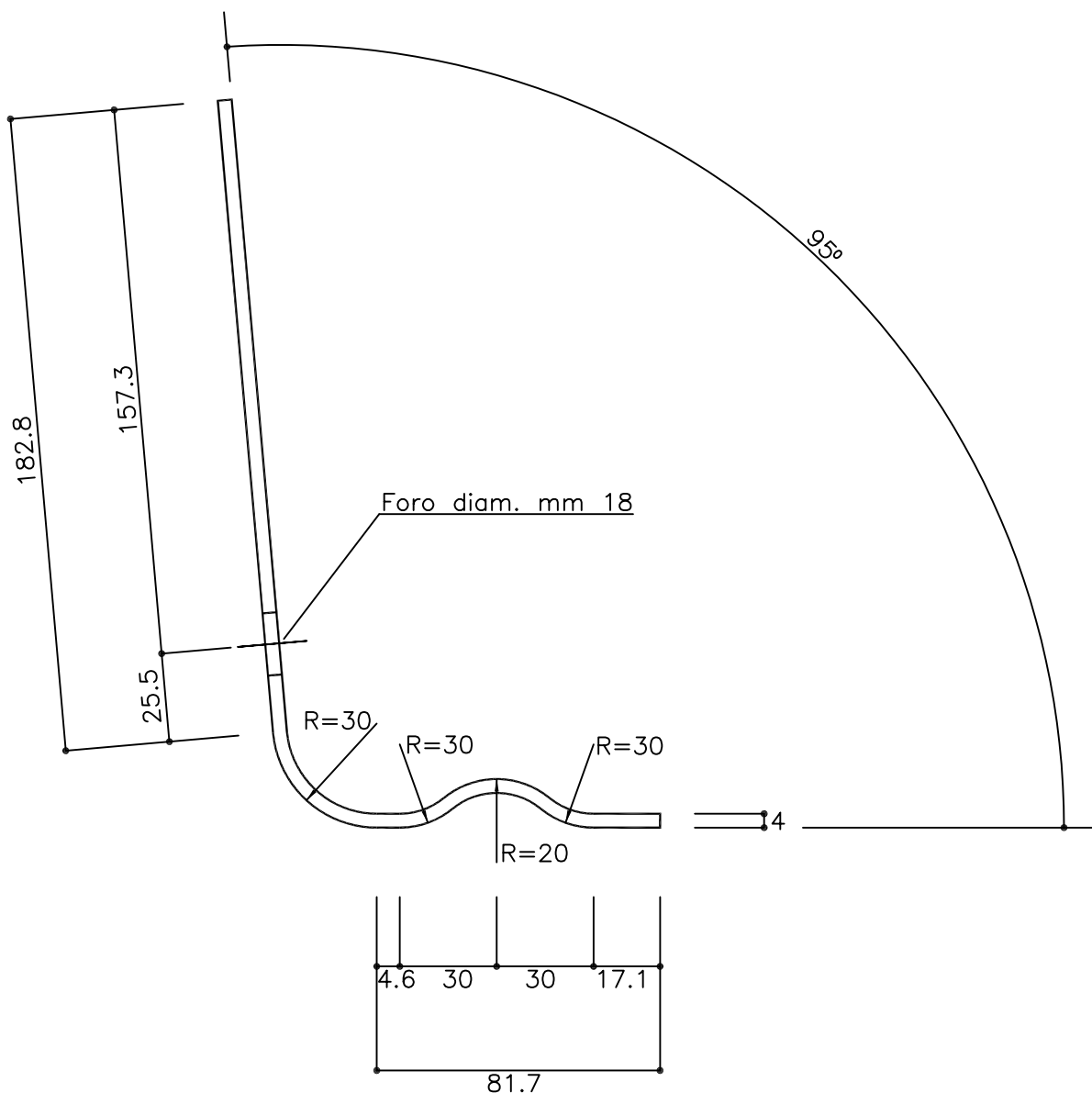
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 1.3

NOTE

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

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA

10

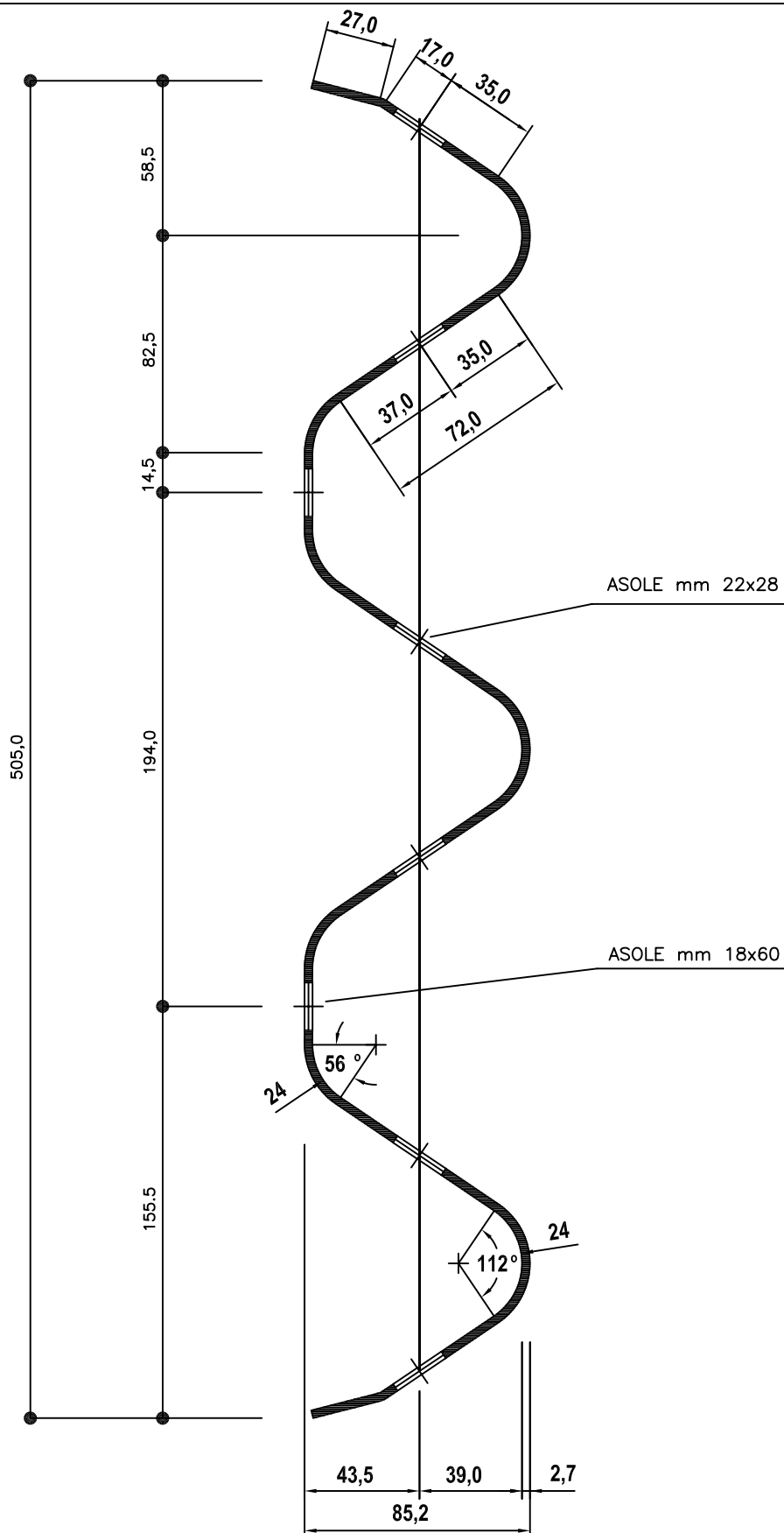
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:2.5

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/ml 17.04

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

NASTRO A TRIPLA ONDA

PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA

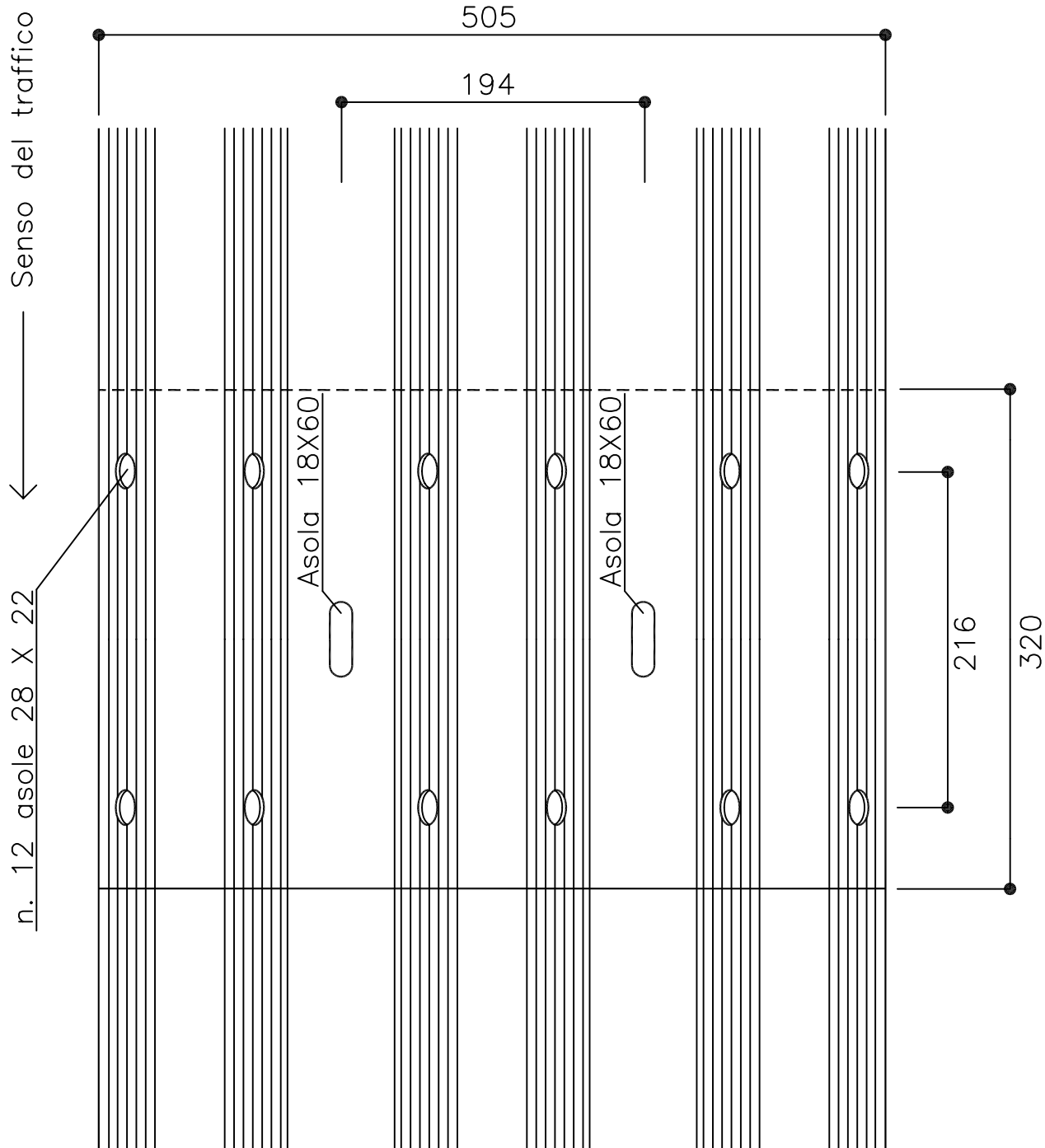
11

AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:4



Lunghezza standard dei nastri:

 $\text{mm } 4500 + \text{mm } 320 \text{ (sovrapposizione)} = \text{mm } 4820$

MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 76.68

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

SEZIONE DEL NASTRO A DOPPIA ONDA

TAVOLA

12

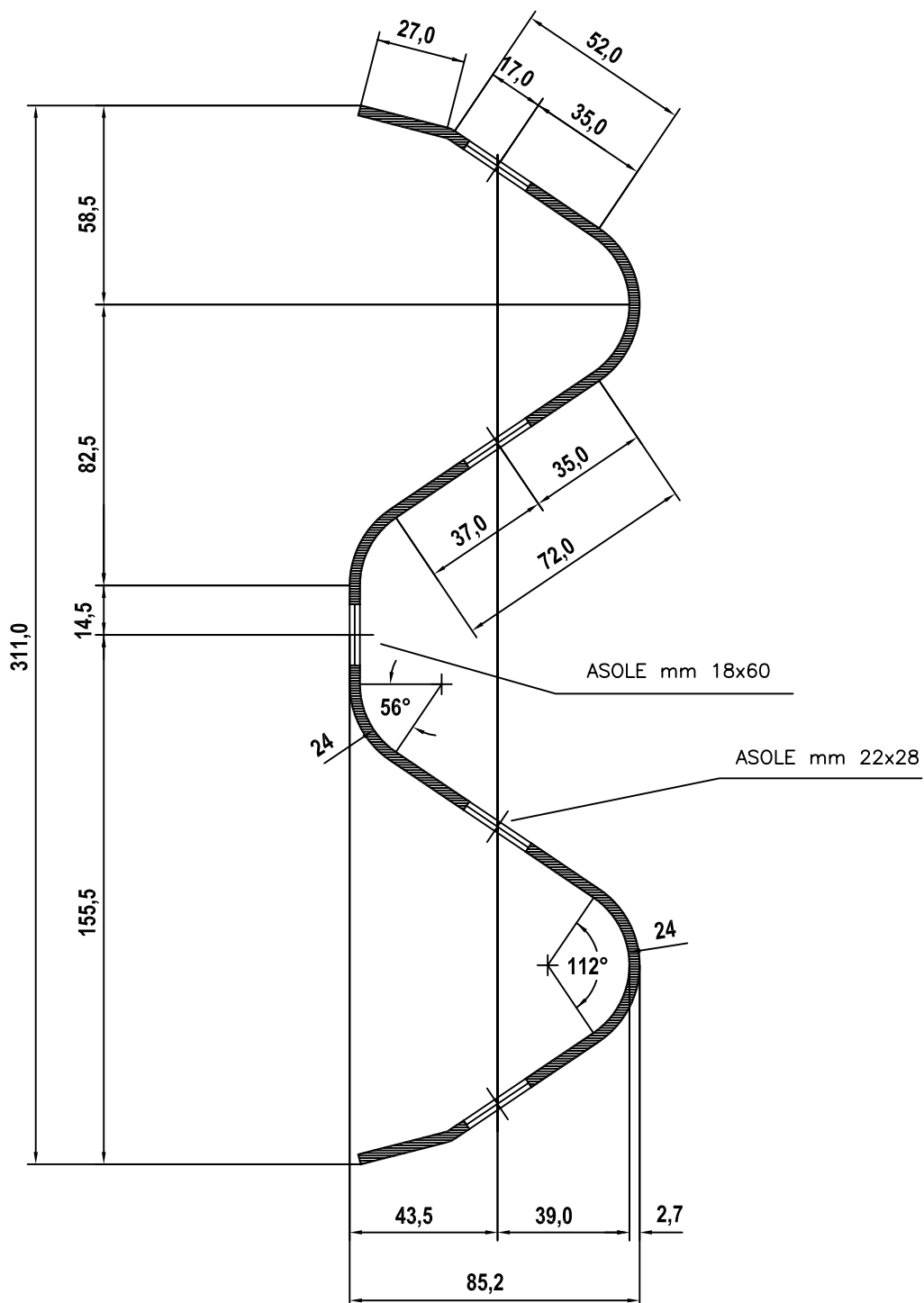
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/ml 10.91

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 480 mm

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico)

INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA

14

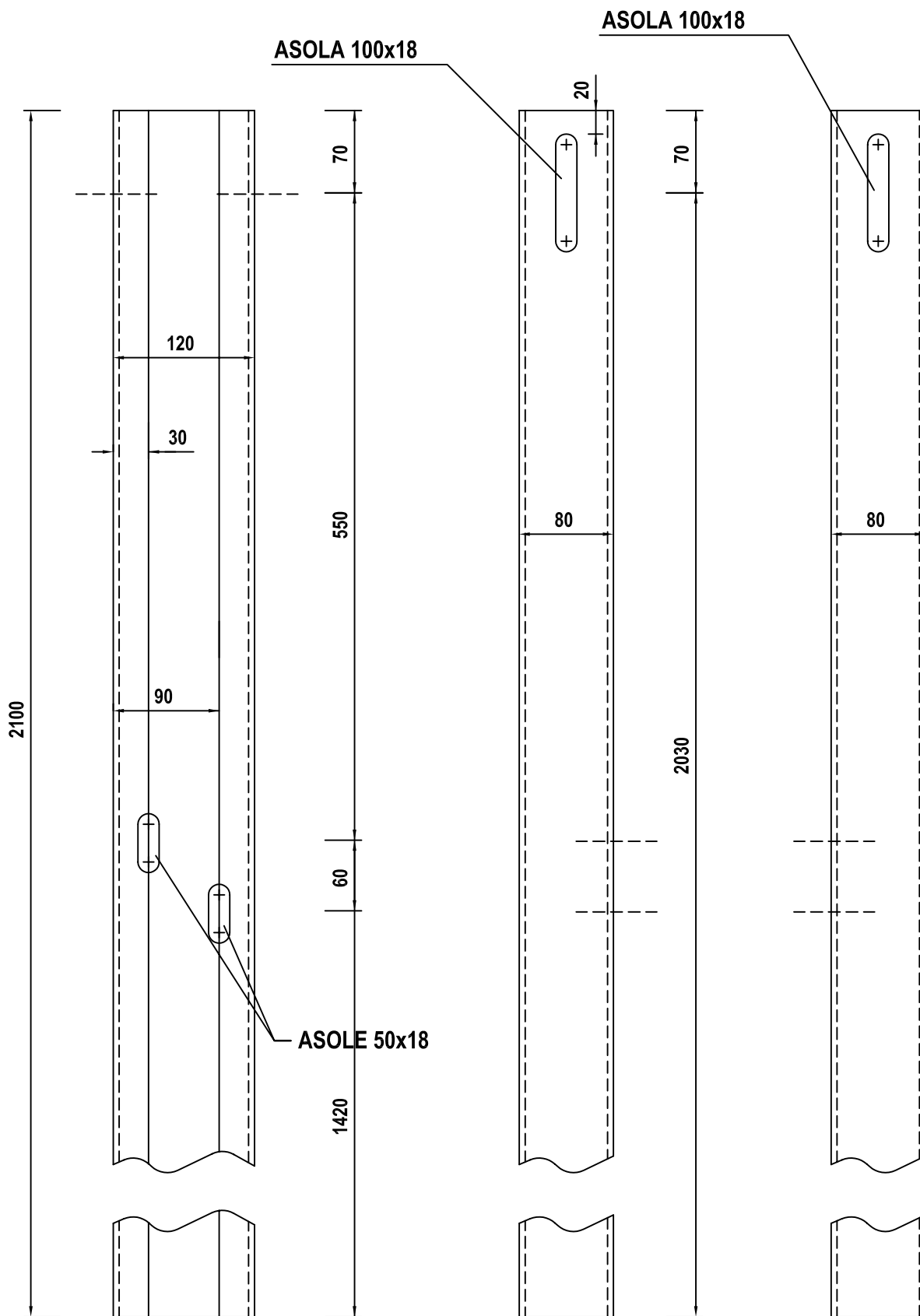
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:5

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 24.76

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico)

Sezione Trasversale

INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA

15

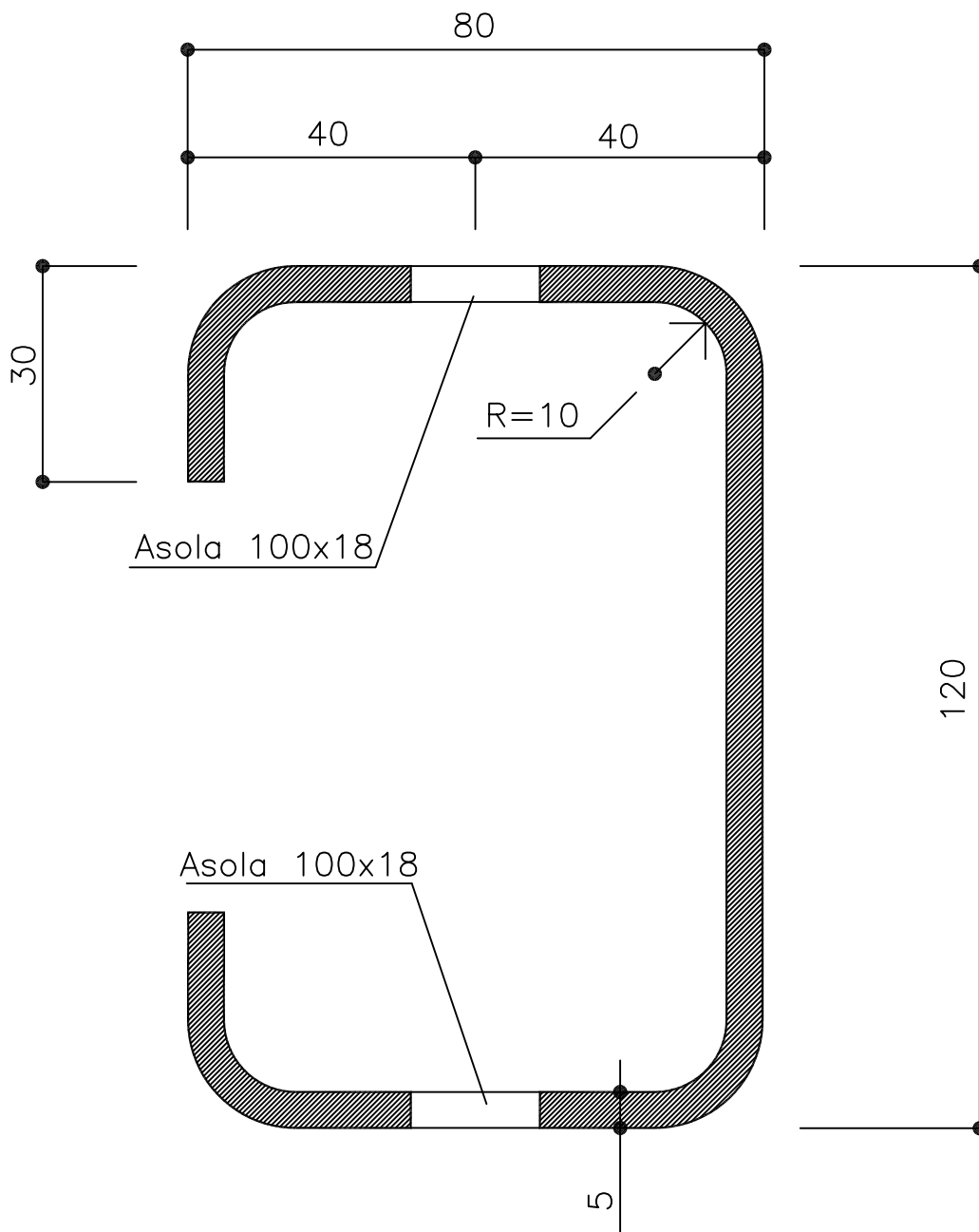
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 24.76

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO (Bordo Laterale)

INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA

16

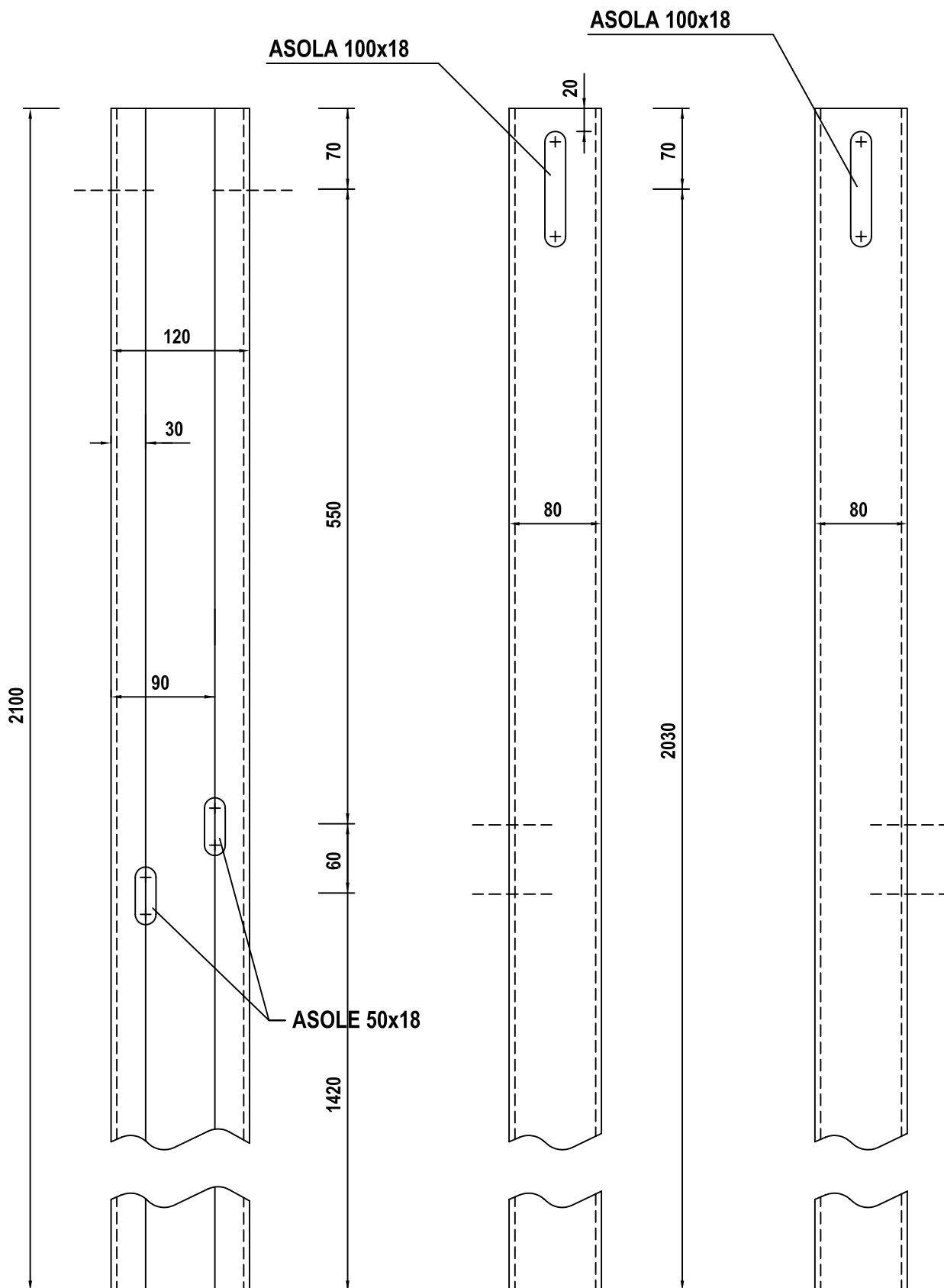
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:5

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 24.76

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO (Bordo Laterale)

Sezione Trasversale

INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA

17

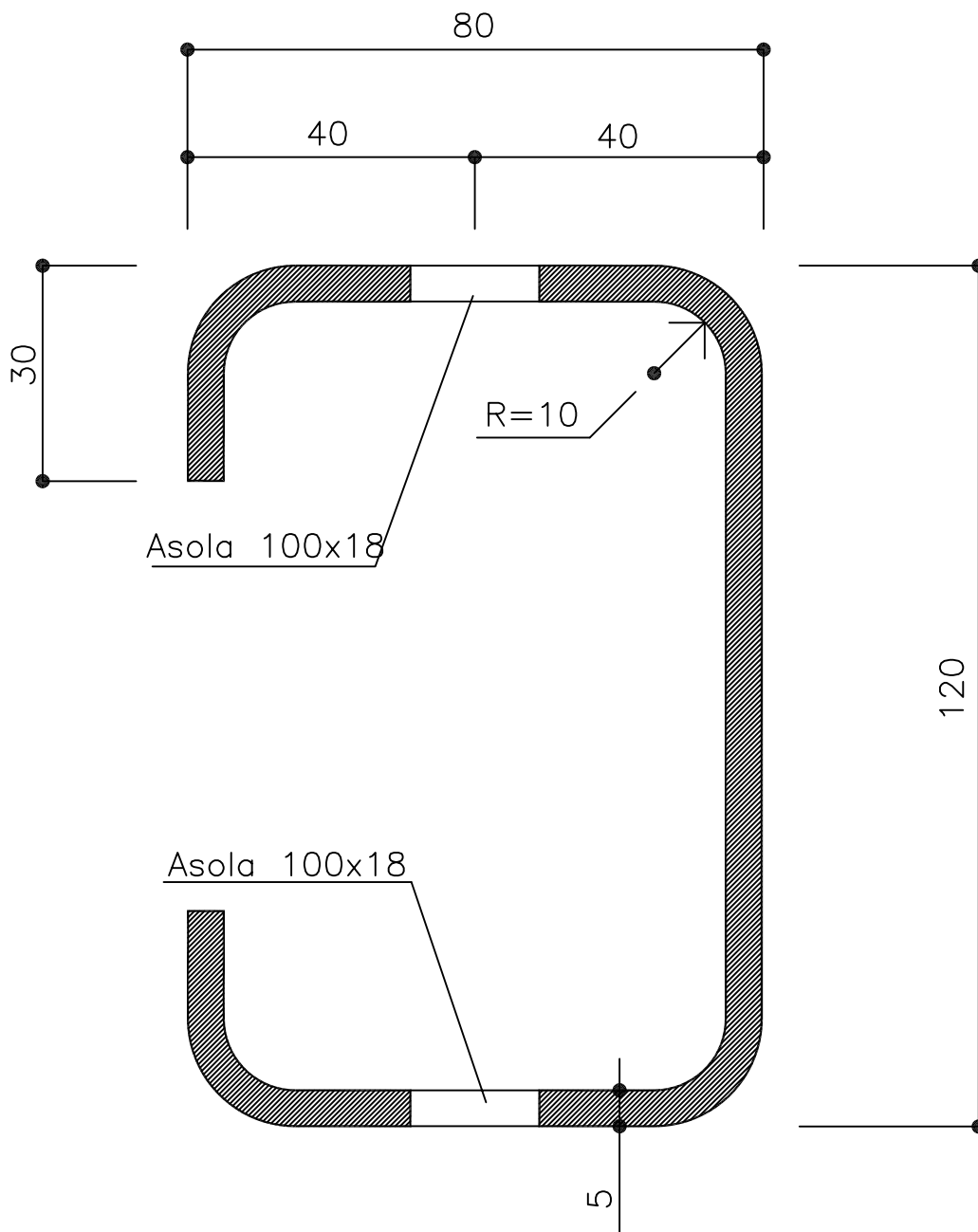
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 24.76

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO

Viste Prospettiche

TAVOLA

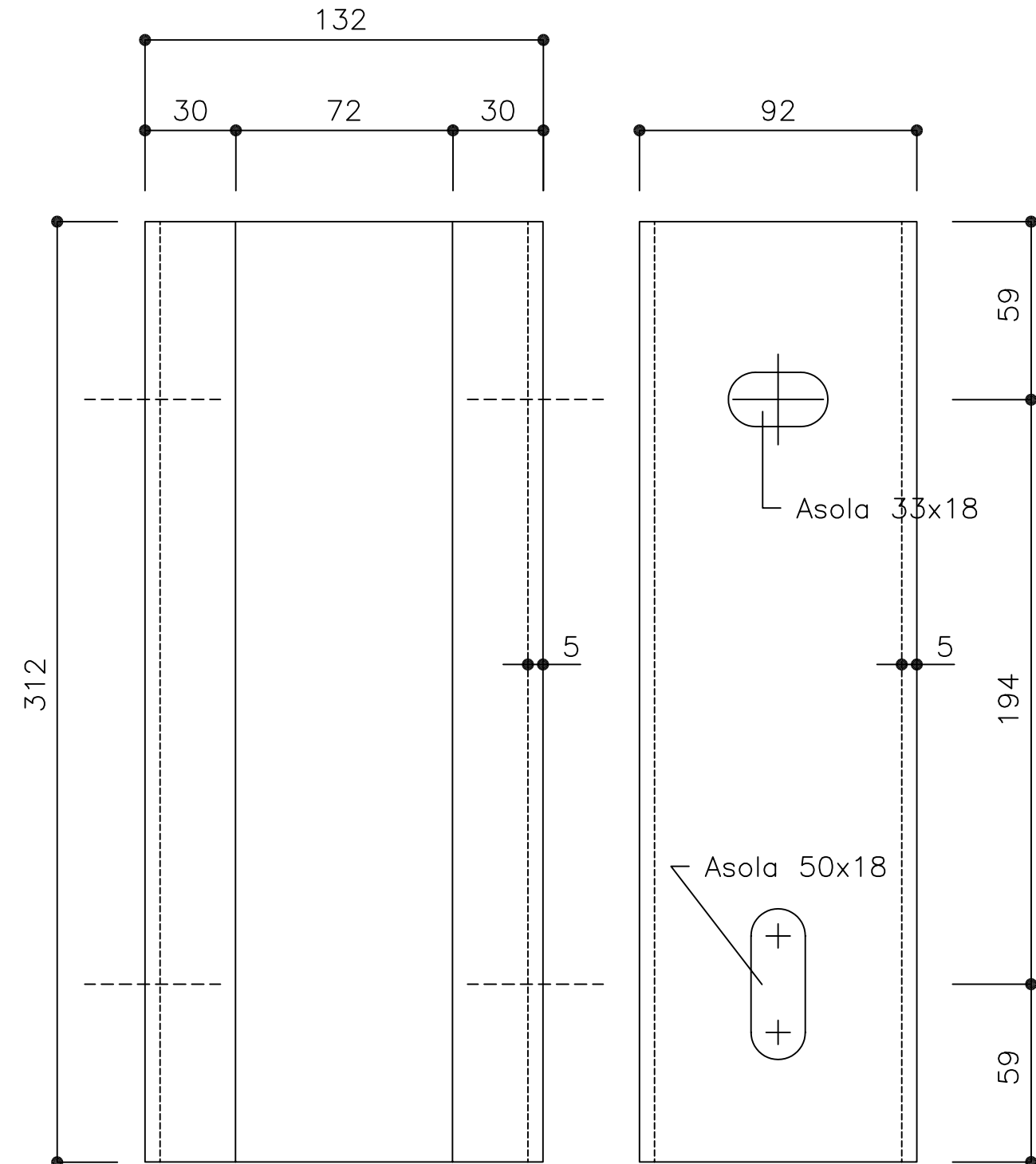
18

AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:2



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 4.00

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO

Sezione Trasversale

TAVOLA

19

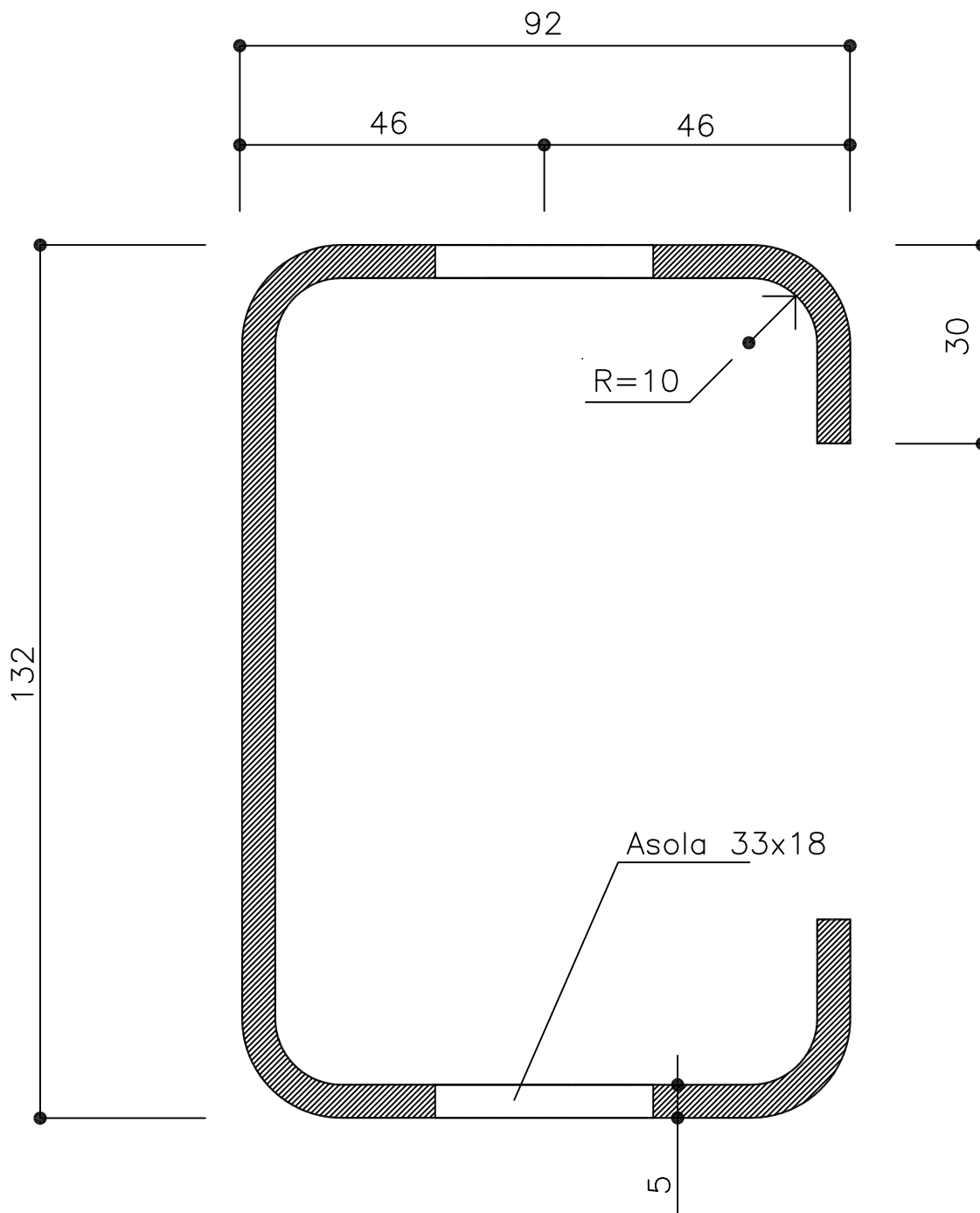
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 4.00

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

TIRANTE POSTERIORE

TAVOLA

20

AGGIORNAMENTO

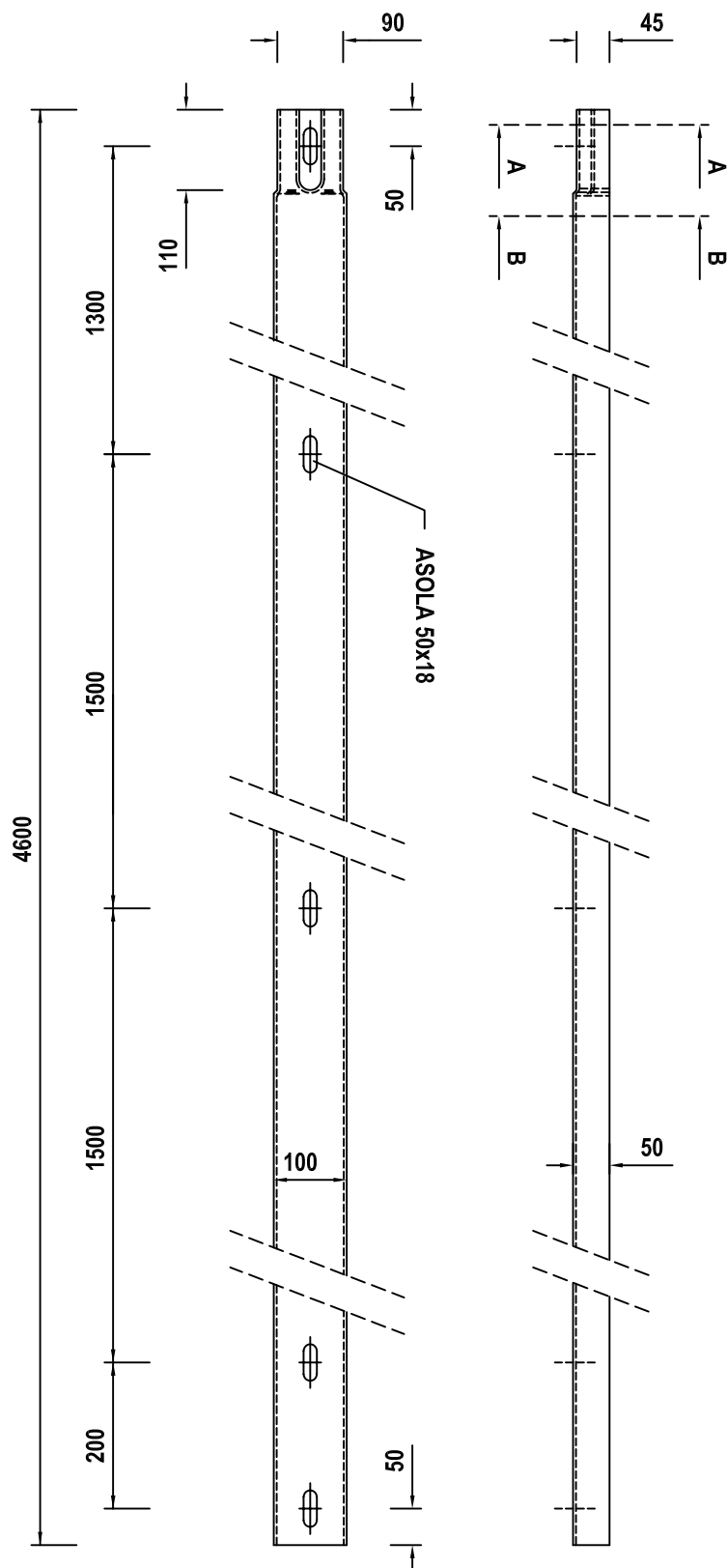
28.6.99

SCALA

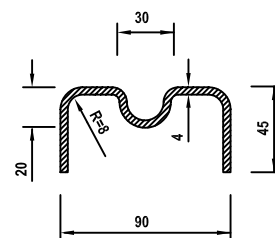
1:10

1:4

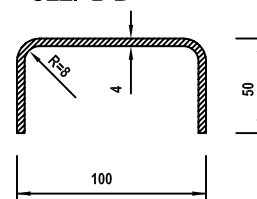
SICUREZZA STRADALE



SEZ. A-A



SEZ. B-B



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 26.5

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

BULLONI TTDE M16 COMPLETI

TAVOLA

21

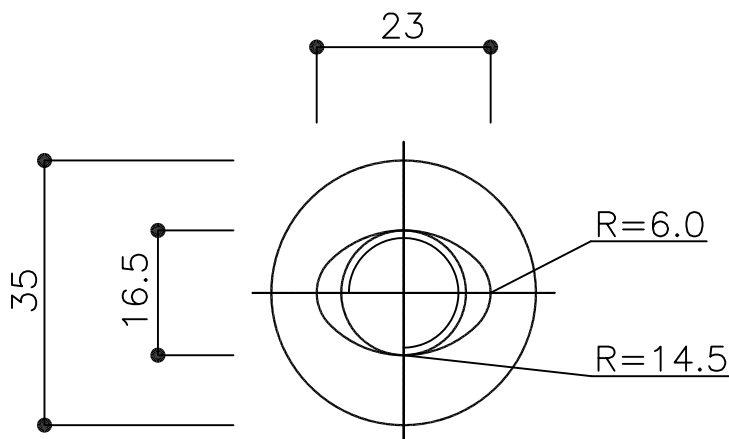
AGGIORNAMENTO

28.6.99

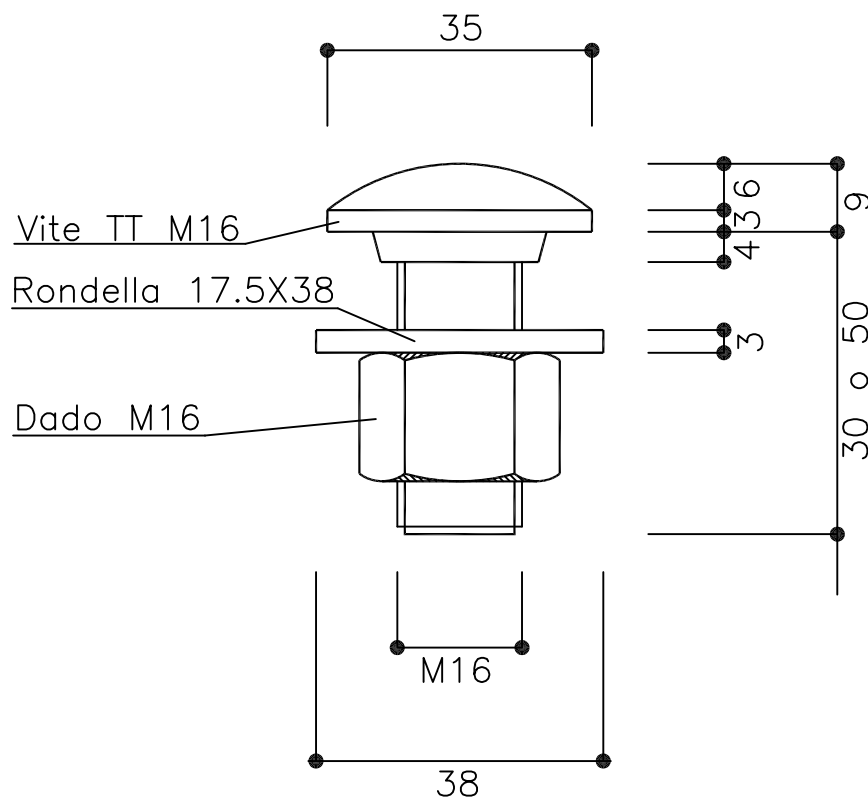
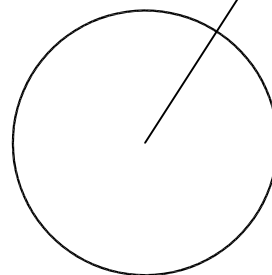
SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



Marchio impresa



MATERIALE

UNI 3740 Classe 8.8

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 0.16 - 0.19

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

BULLONE TDE M16 COMPLETO

TAVOLA

22

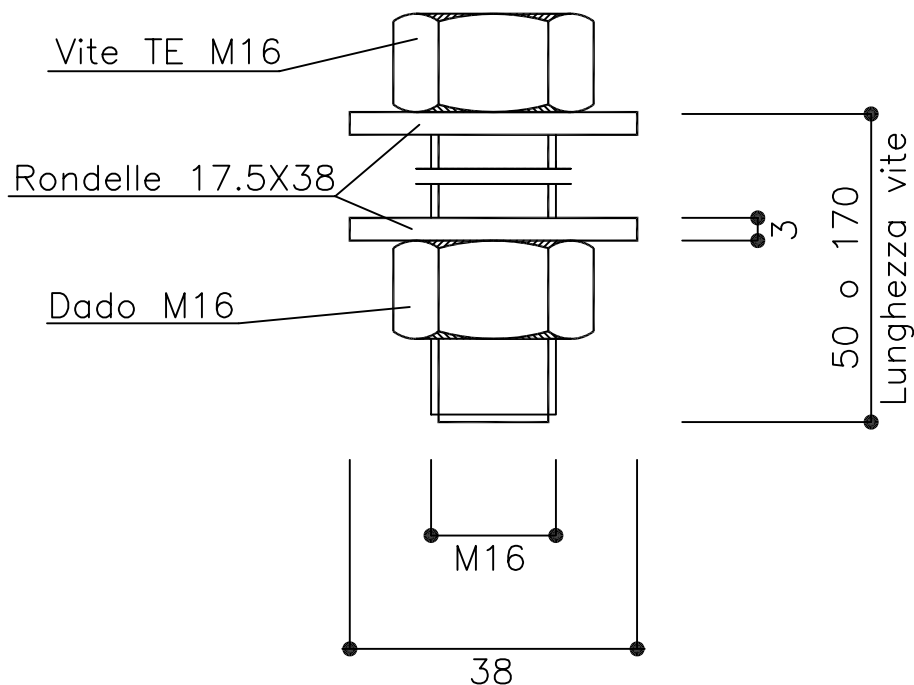
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

UNI 3740 Classe 8.8

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 0.21 - 0.39

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4

PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

TAVOLA

23

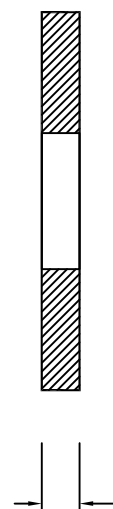
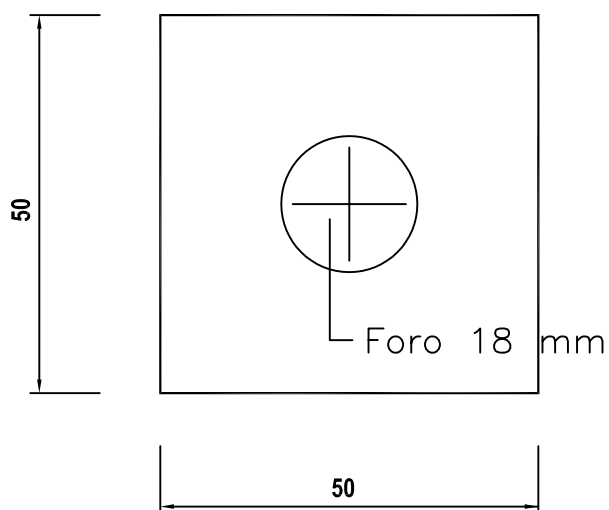
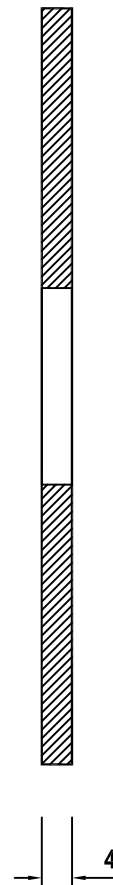
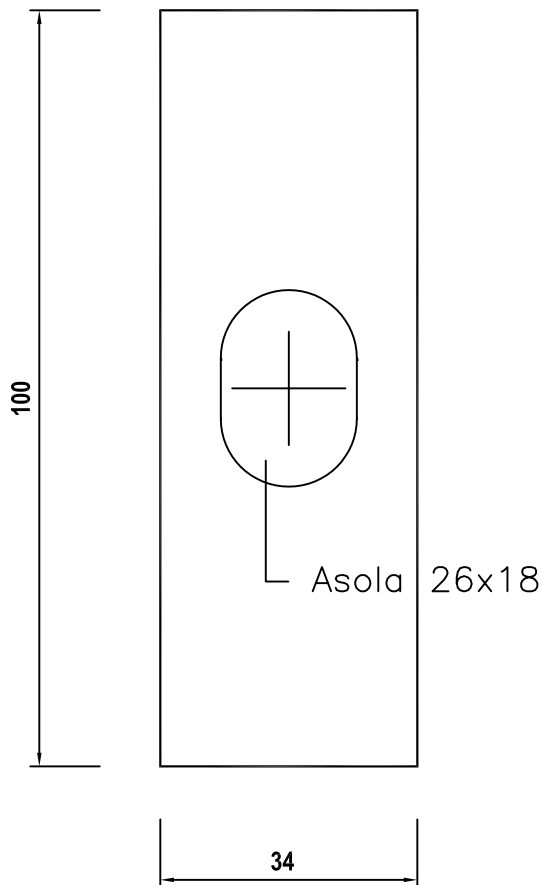
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe430

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 0.12 - 0.09

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

TIRANTE POSTERIORE

TAVOLA

24

AGGIORNAMENTO

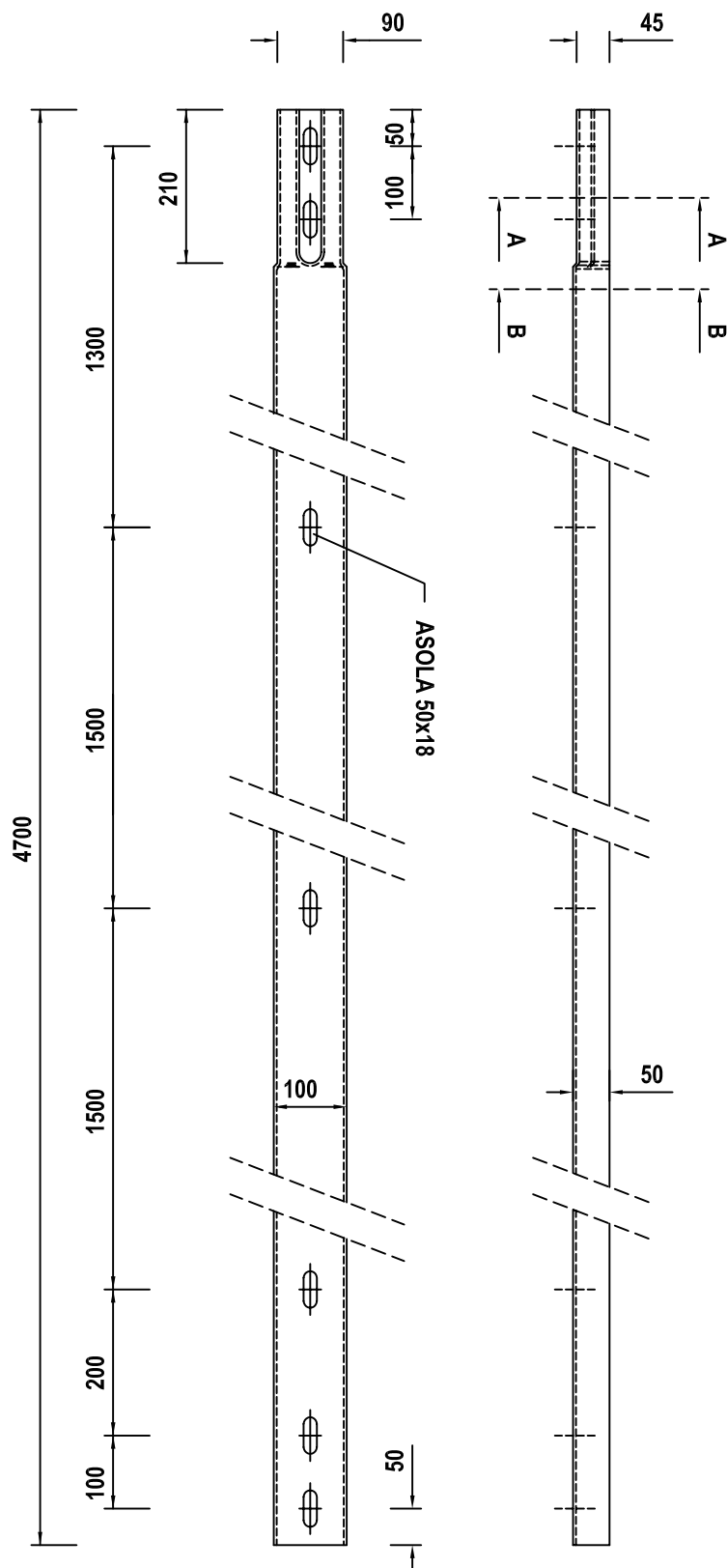
28.6.99

SCALA

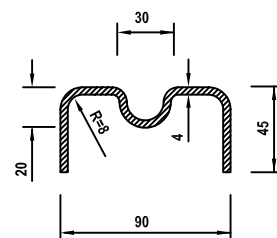
1:10

1:4

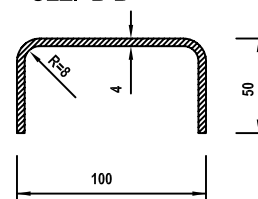
SICUREZZA STRADALE



SEZ. A-A



SEZ. B-B



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 27.1

NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Manina)

TAVOLA

25

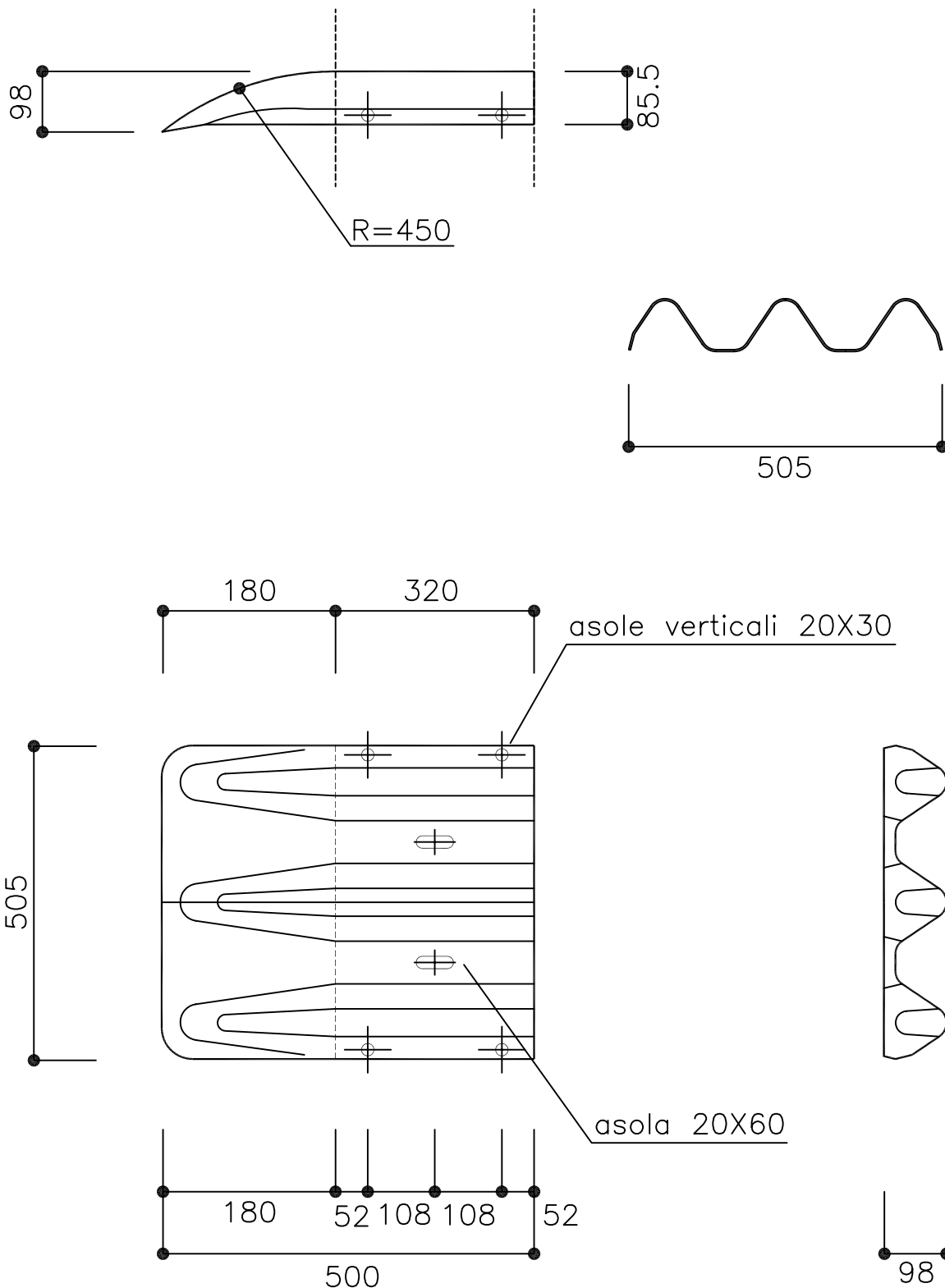
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:10

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 8.80

NOTE

LAMIERA SPESSORE 3.0 mm

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO

TAVOLA

27

AGGIORNAMENTO

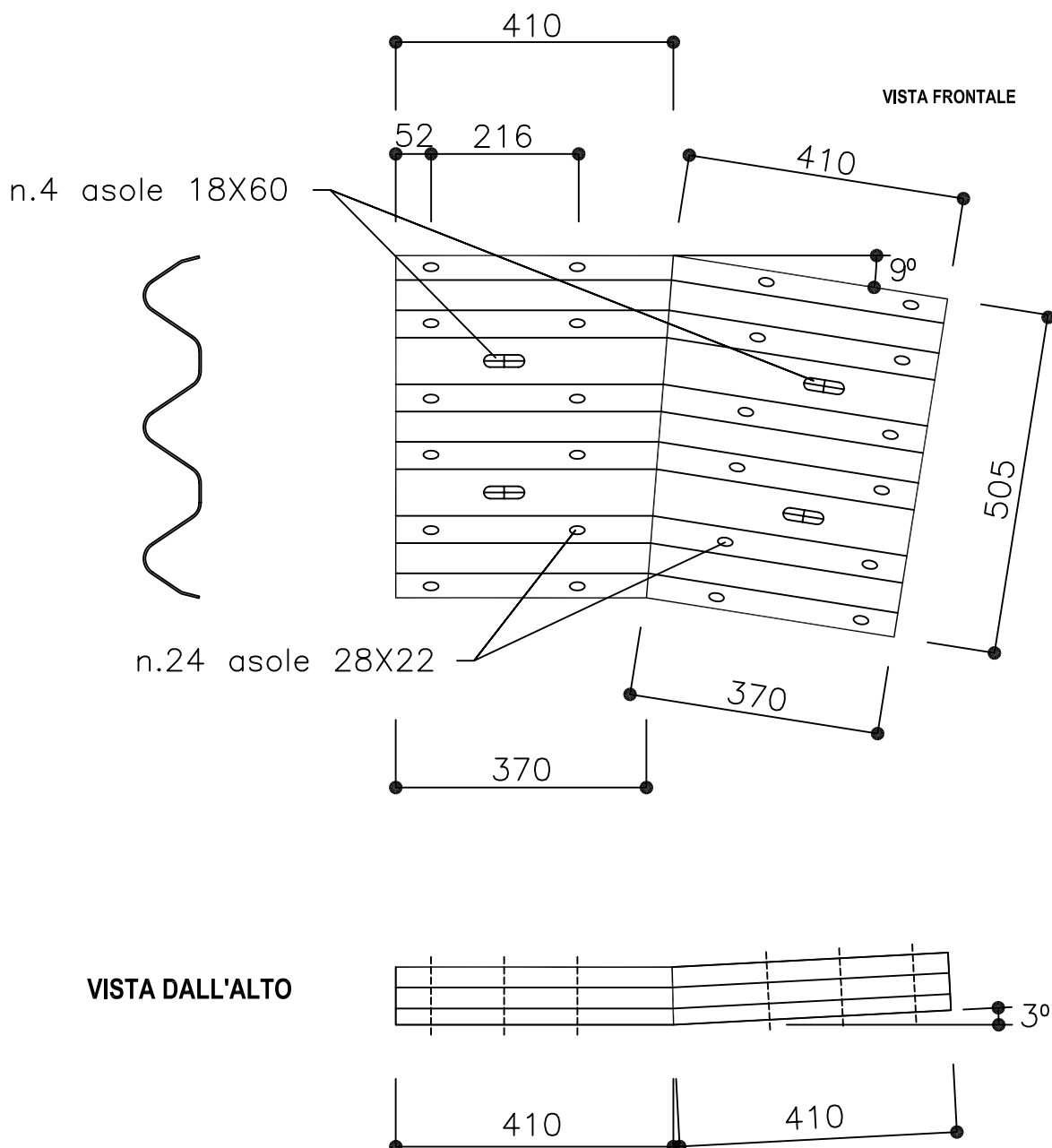
28.6.99

SCALA

1:10

SICUREZZA STRADALE

LAMIERA SPESSORE 3 mm



MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 14.50

NOTE

COLLEGAMENTO REALIZZATO CON DUE SALDATURE CONTINUE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostrade

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

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

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO

TAVOLA

28

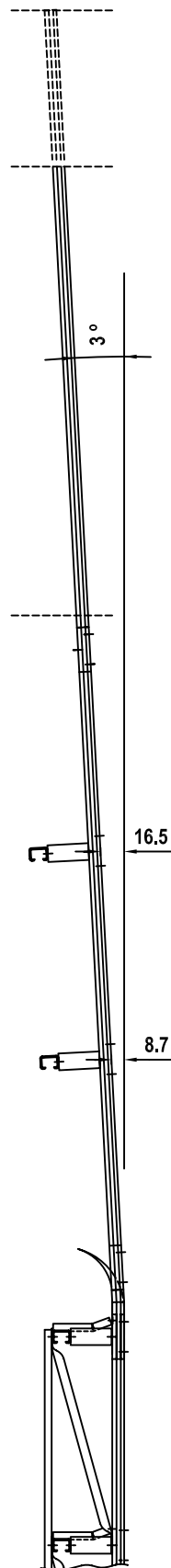
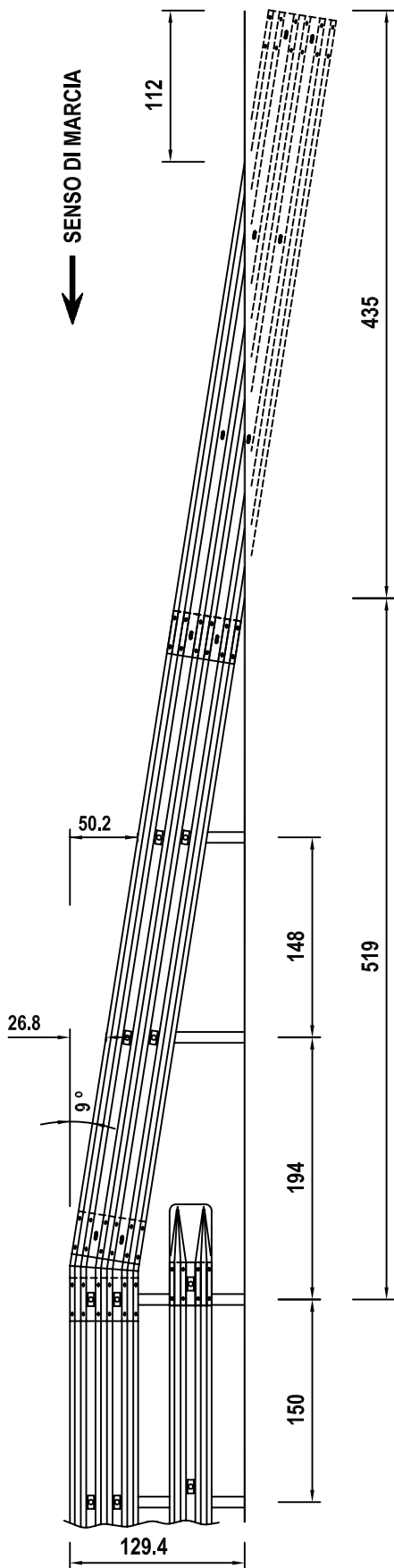
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:50

SICUREZZA STRADALE



NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostrade

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

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

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI USCITA

TAVOLA

29

AGGIORNAMENTO

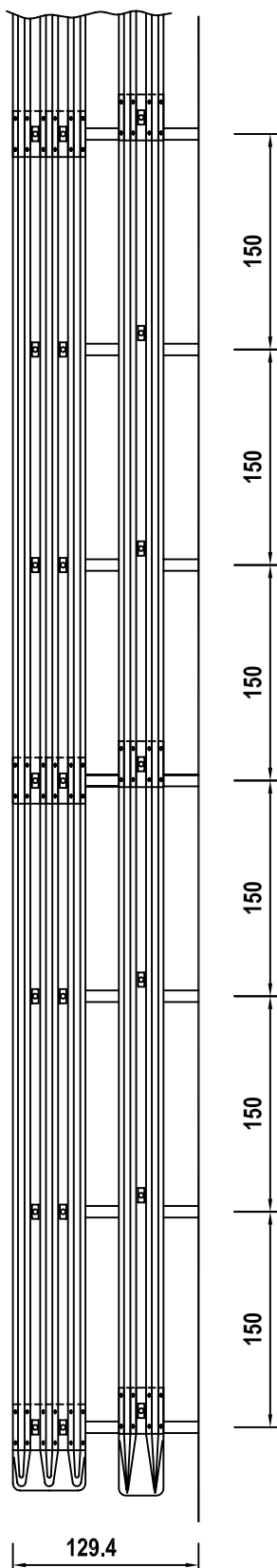
28.6.99

SCALA

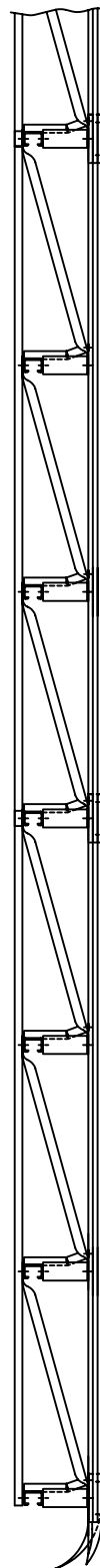
1:50

SICUREZZA STRADALE

SENDO DI MARCIA
↓



SENDO DI MARCIA
↓



NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

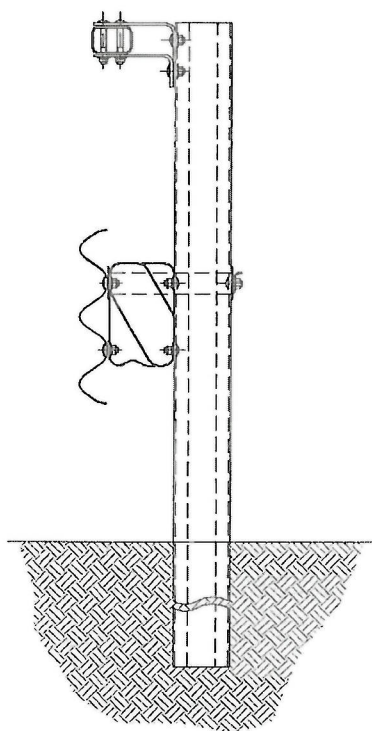
BRUSCHI S.



autostrade // per l'Italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



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



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

Pagina	1 / 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF 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 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

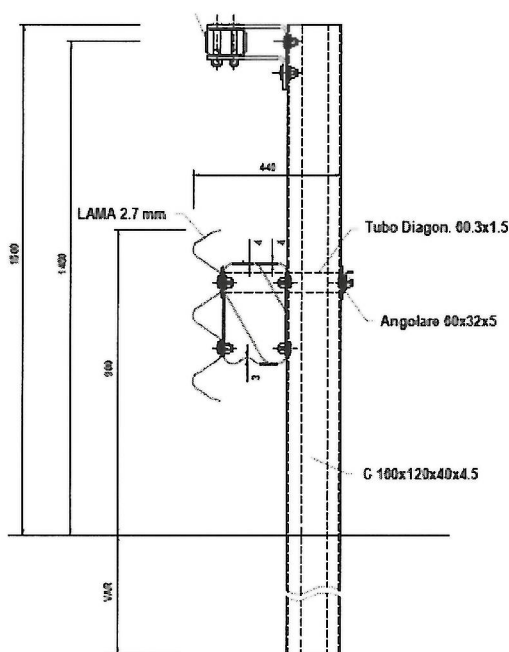


Fig. 1

La barriera è 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 rigidità e resistenza all'urto del veicolo pesante.

Pagina	2/ 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



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

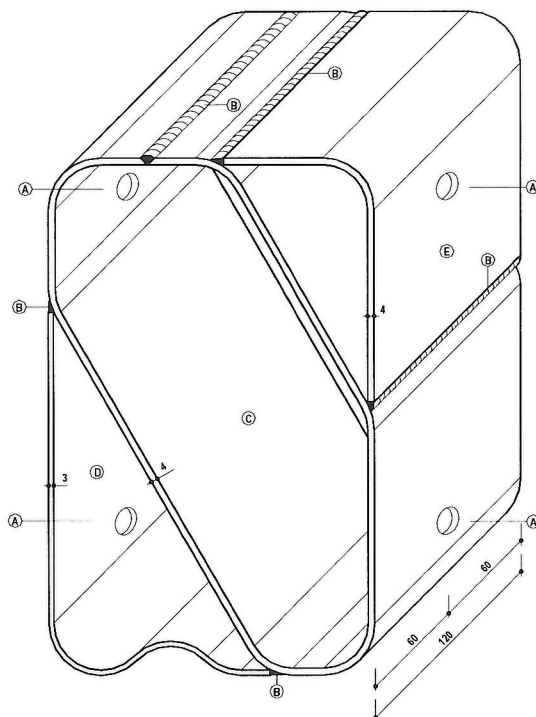


Fig. 2

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.

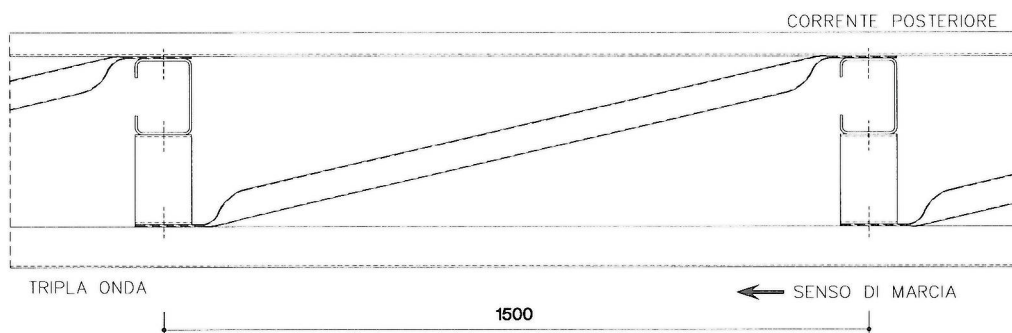


Fig. 3

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.

Pagina	3/ 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



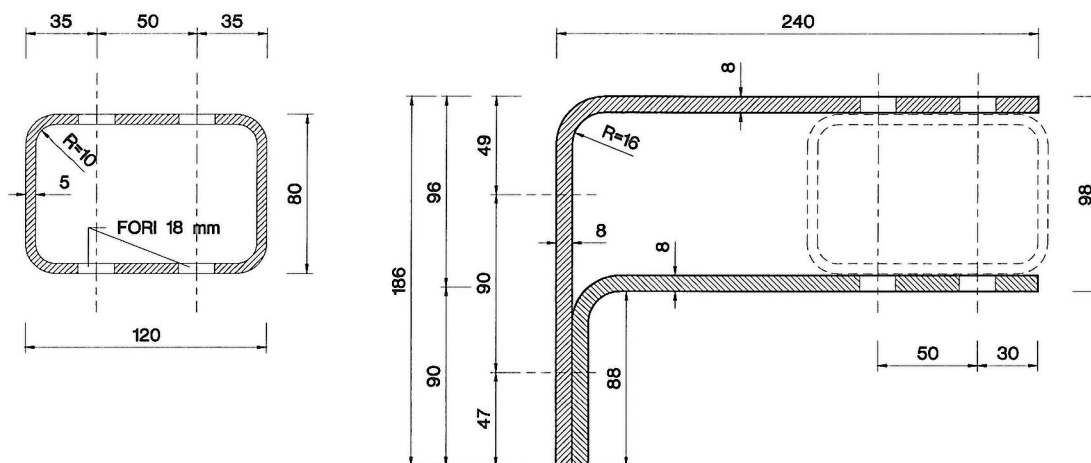


Fig. 4

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.

Pagina	4/ 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



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 AUTOSTRAD 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:

- nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X4.5 mm a 8 fori sia "destri" che "sinistri";
- nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X4.5 mm a 12 fori simmetrici utilizzabili 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;
- 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

Pagina	5/ 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



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



Pagina	6/ 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

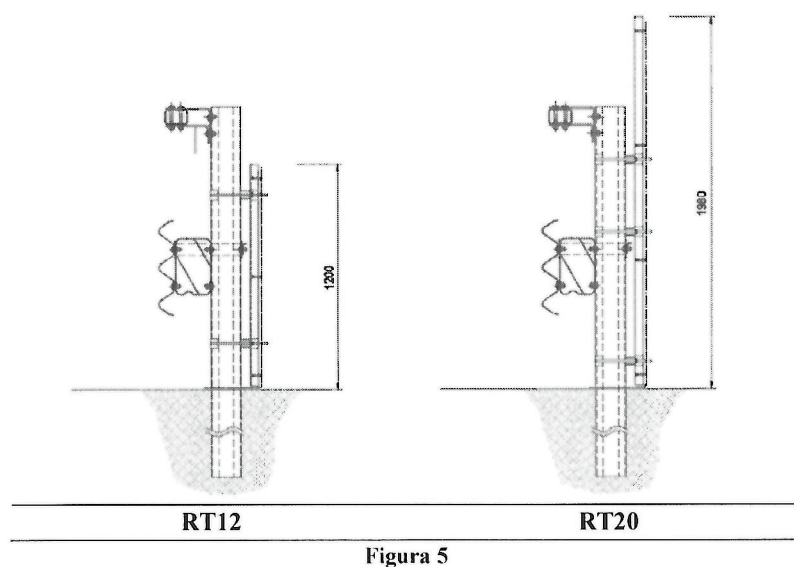


Figura 5

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

B R O H 3 B L 6 - 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.

Pagina	7/ 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



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.

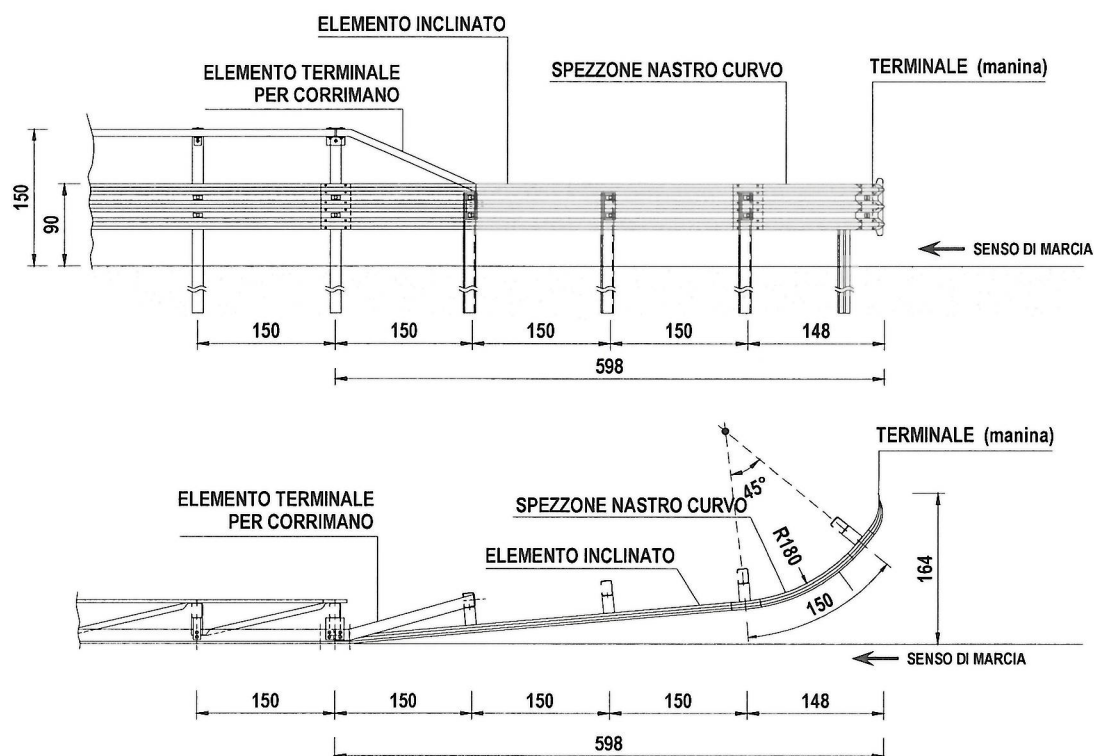


Fig. 6

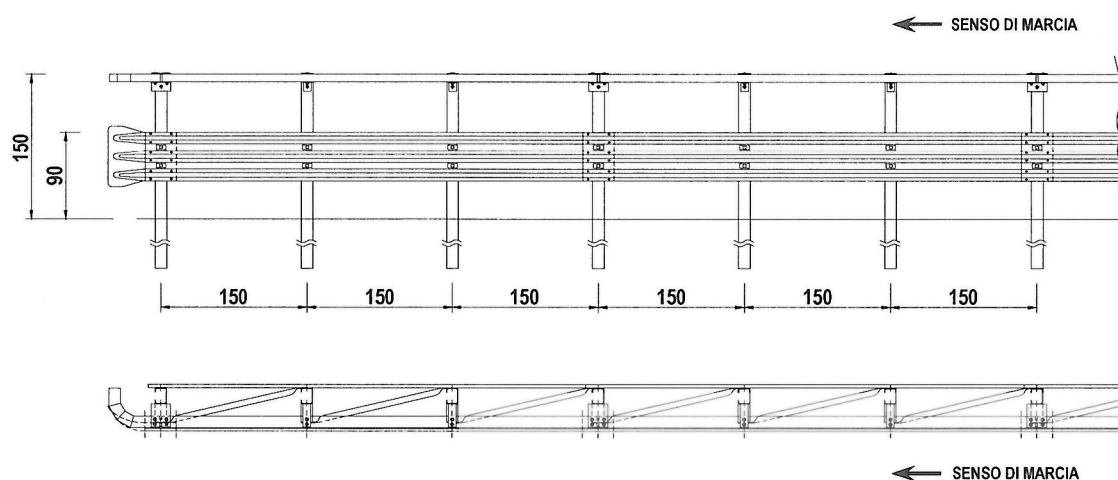


Fig. 7



Pagina	8/ 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

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:

Pagina	9/ 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



- 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) montaggio¹ 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 n°12) sarà assicurato il serraggio definitivo.

Pagina	10/ 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

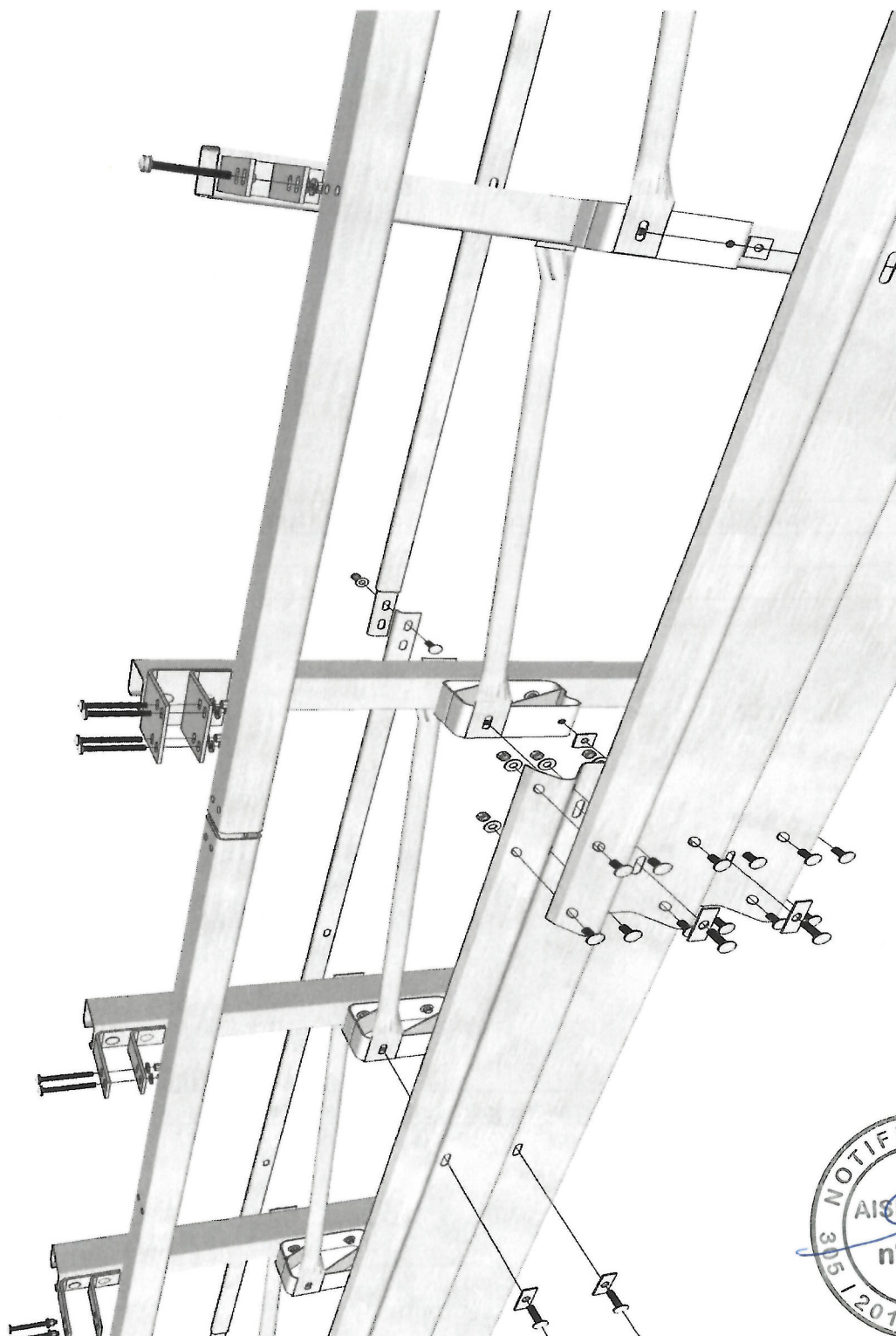


- 12) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 5), 6), 7), 8), 10) e 11) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in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



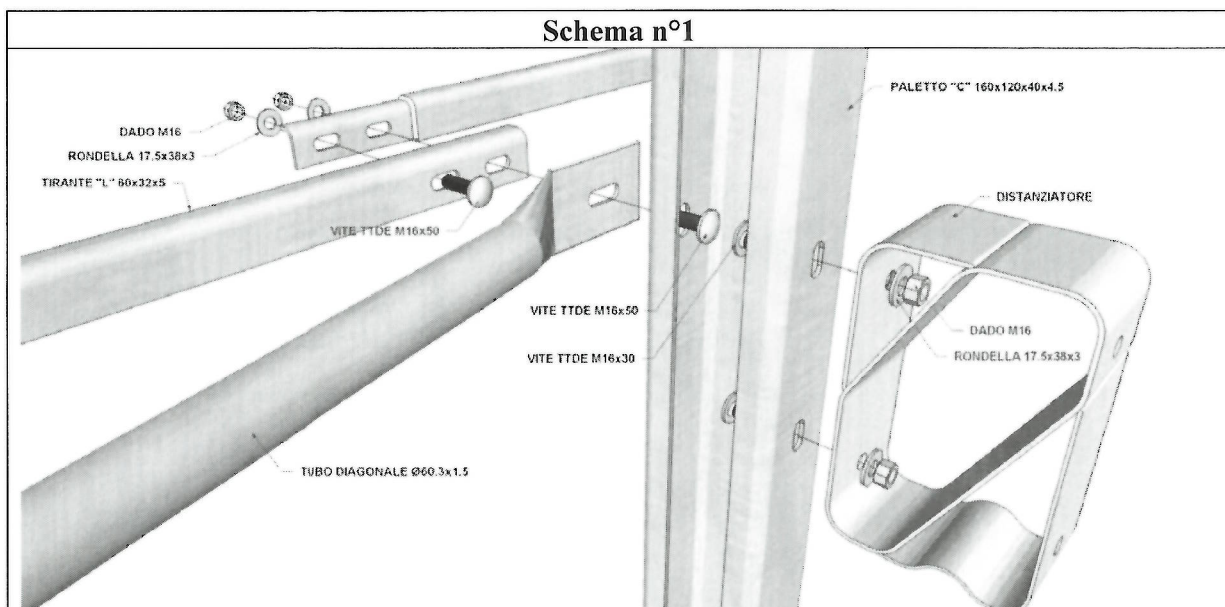
Pagina	11/24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

Esploso Assonometrico



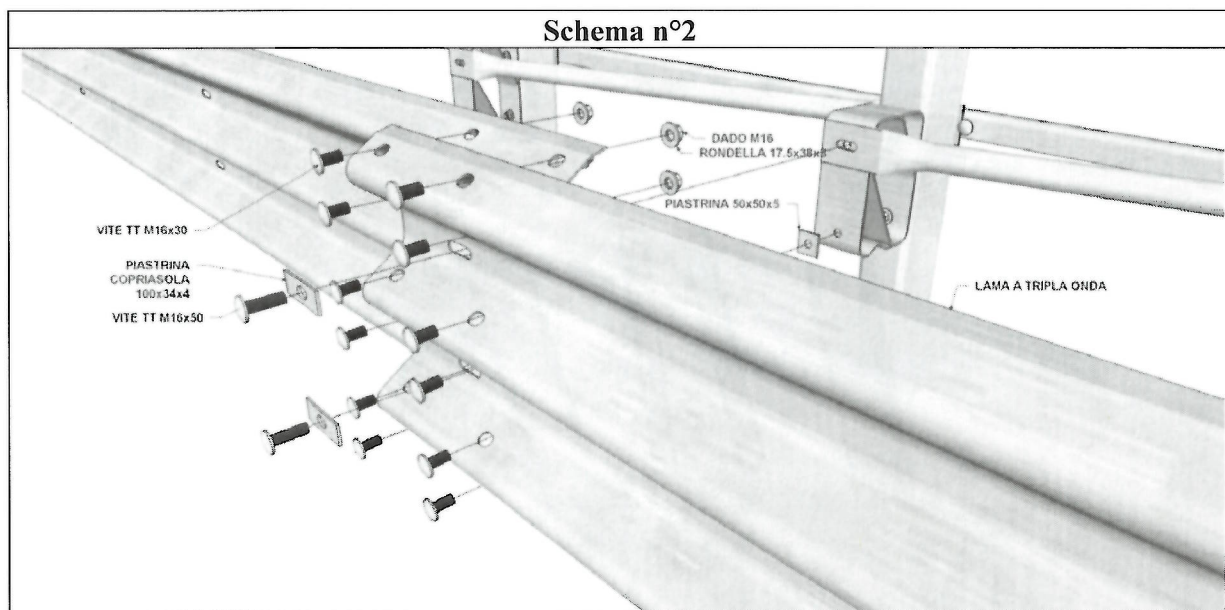
Pagina	12/ 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

Schema n°1



Posizionamento del distanziatore, diagonale e tirante posteriore al paletto

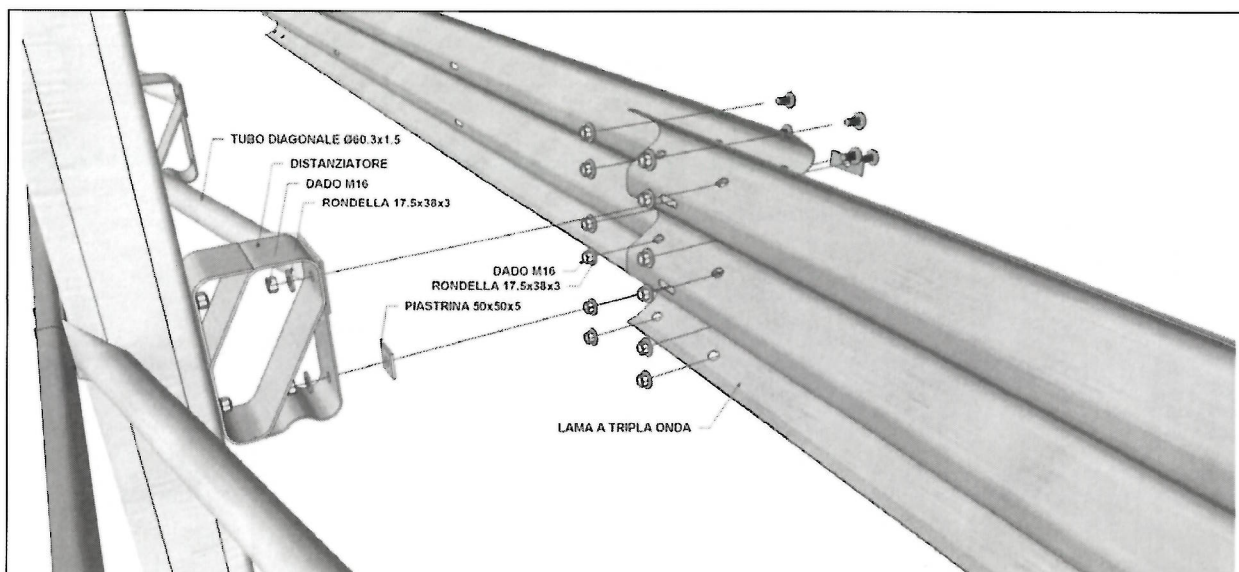
Schema n°2



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

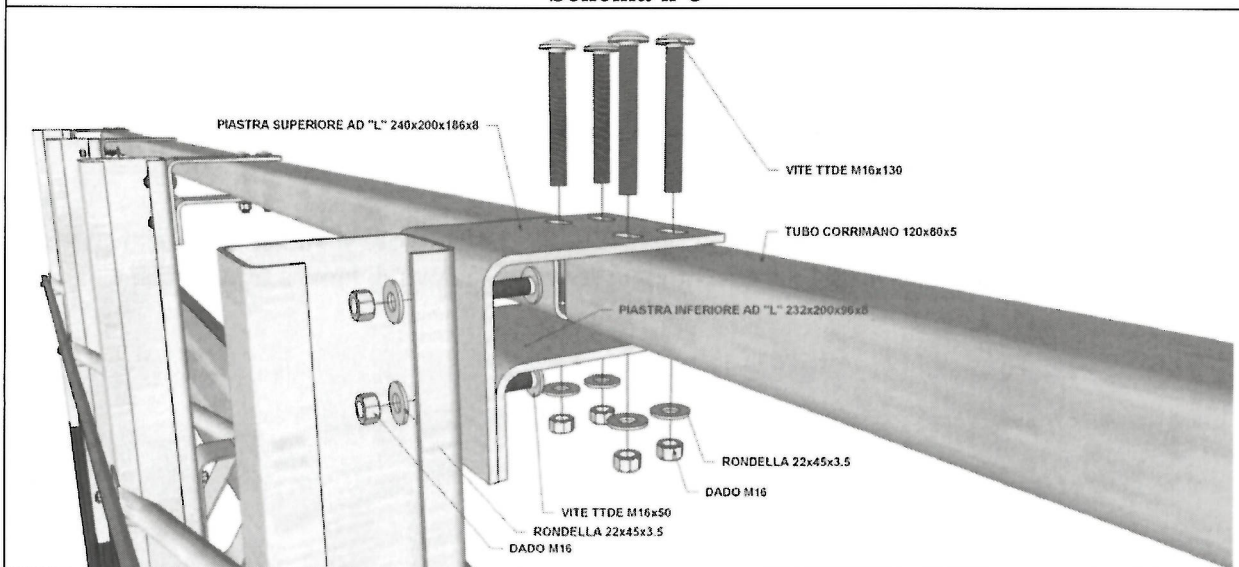


Pagina	13/ 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



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

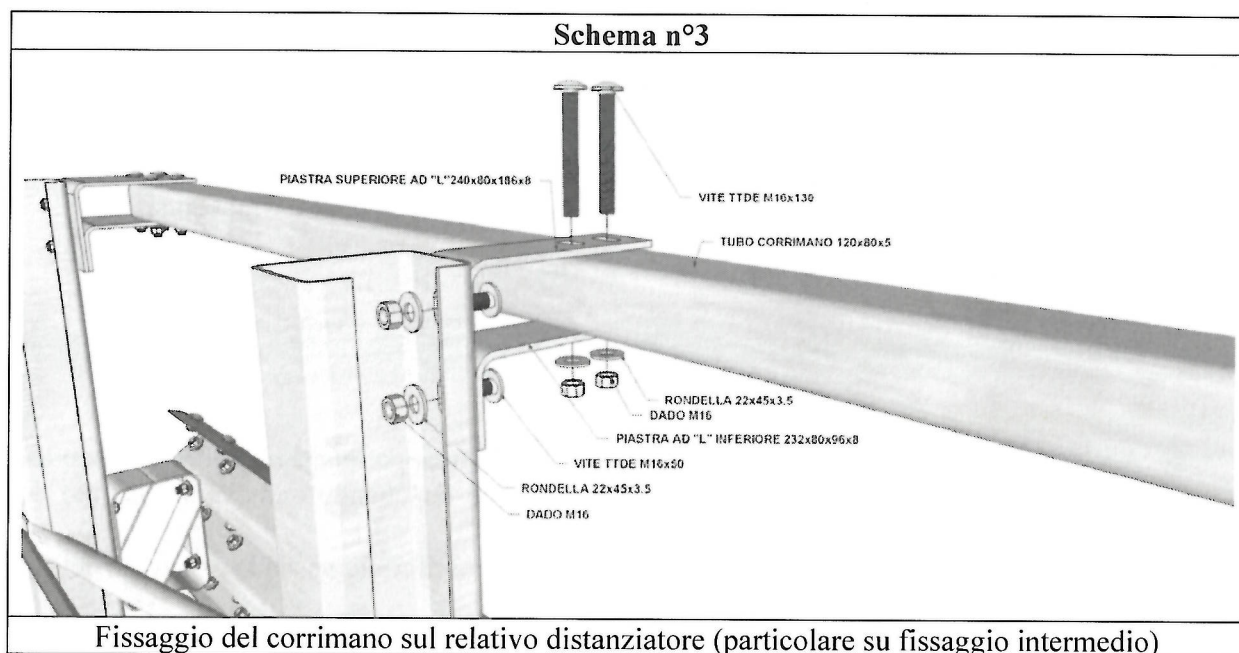
Schema n°3



Fissaggio del corrimano sul relativo distanziatore (particolare sulla giunzione)



Pagina	14/ 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

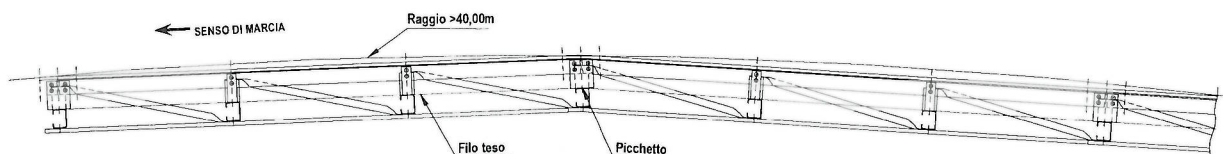


Pagina	15/ 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

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. Sovrapporre 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.

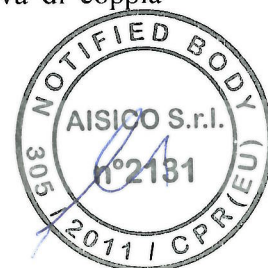
Coppie di serraggio

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 coppie 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.

Pagina	16/ 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



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 piano laminato 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

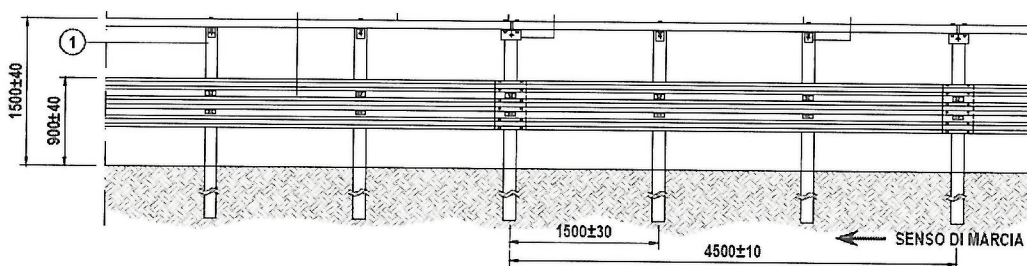


Fig.8

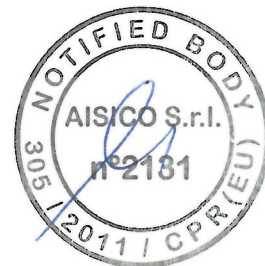
Durabilità

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 i 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.

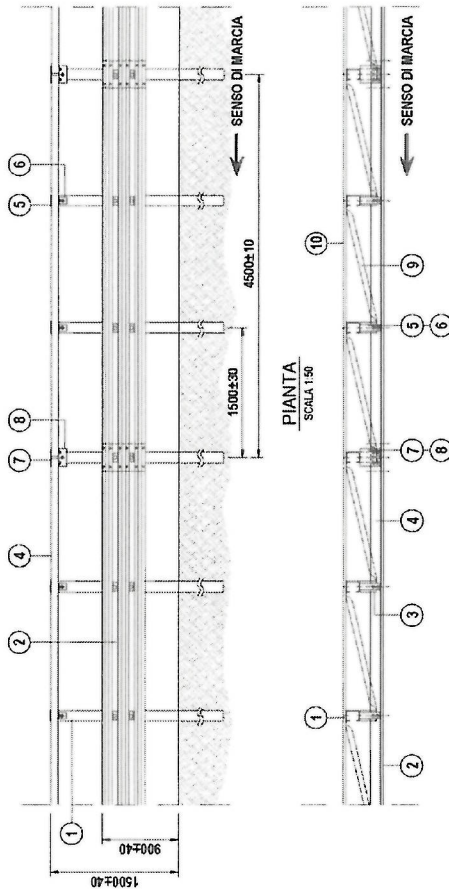
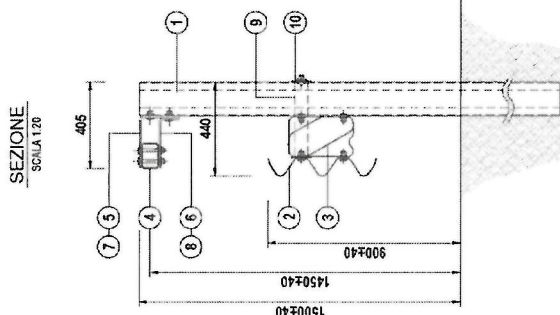
Pagina	17 / 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

PROSPETTO
SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTINO DI SOSTEGNO C 10012560415	S275/R (F430)	10-11-12-14 15-16-17-19	VEDI TABELLA
2	NAGRO A 185 CL. ONDA Spessore 2,1mm	S235/R (F380)	8-9	<p> <i>Length standard (at 100°C)</i> 450mm <i>Length standard (at 120°C)</i> 450mm </p>
3	DISTANZIATORE A RISALITA' (Tipo 4)	S275/R (F430)	3-4-5-6-7	<p> <i>Length standard (at 100°C)</i> 450mm <i>Length standard (at 120°C)</i> 450mm </p>
4	TUBO CORRIMANO 100x60mm Spessore 5mm	S275/R (F430)	26	450mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275/R (F430)	21-23	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275/R (F430)	22-23	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275/R (F430)	23-24	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275/R (F430)	23-25	Spessore 8mm
9	TRAMME D'ACCIAIO IN TUBO 180x25mm	S275/R (F430)	2	Spessore 1,5mm
10	TRAMME DI ACCIAIO Ancorare RAS230	S275/R (F430)	20	L=4600mm

BULLONERIA	MATERIALE	CORPI DI SERRAGGIO (Nm)	NOTA
Bulloni TDE M10, classe 8.8	8.8	80 ± 15	IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE IN BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I REI ATTIVI DISEGNI DI DETTAGLIO.
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo continuo)	10.9	120 ± 15	

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1A0	BROCHBL6-S-2500.05FD	2500	DESTRO A 5 FORI	10
1A5	BROCHBL6-S-2500.05FS	2500	SINISTRO A 5 FORI	11
2A0	BROCHBL6-S-2500.06FD	2500	DESTRO A 6 FORI	12
2A5	BROCHBL6-S-2500.06FS	2500	SINISTRO A 6 FORI	13
3A	BROCHBL6-S-2500.12F	2500	SIMMETRICO A 12 FORI	14
4A0	BROCHBL6-S-2000.05FD	2000	DESTRO A 5 FORI	15
4A5	BROCHBL6-S-2000.05FS	2000	SINISTRO A 5 FORI	16
5A0	BROCHBL6-S-2000.06FD	2000	DESTRO A 6 FORI	17
5A5	BROCHBL6-S-2000.06FS	2000	SINISTRO A 6 FORI	18
6A	BROCHBL6-S-2000.12F	2000	SIMMETRICO A 12 FORI	19

CONFIGURAZIONI LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
raa	BROH3BL6-S-XX00 YYF a	ASOLE ORIZZONTALI	9
rab	BROH3BL6-S-XX00 YYF b	ASOLE A CROCE	9

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

NOTE
ZINCATURA SECONDO I NF EN ISO 1461

FILE
BROOKHOLM
DADA
PAS-PRI

Pagina	18/24
Nome file	BRO13BI6-S
Revisioni	N° del 14.11.2017
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

428

BROU 6-S

2007-08-01

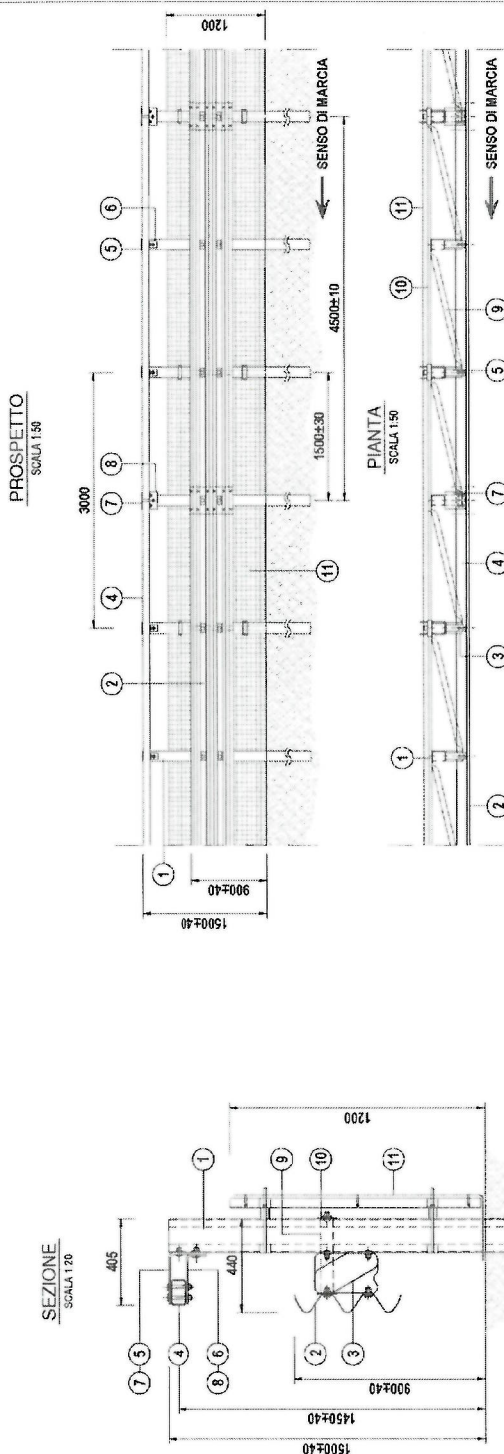
Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

NOTA: L'ESCLUSIVO
NEL
L
DIFFER
PARTI
IR

OGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO
LA CONFIGURAZIONE DA BORDO
ATERALE (IN DESTRA) PER LE
RENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN
TRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO
E IATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

autostrade // per l'Italia Società per Azioni		INQUADRIRE IL CONTRIBUTO	
DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) modello "BROH3BL6-S" B - configurazione ALTEZZA RETE 1200mm		TAVOLA Ob ASSOGGIAMENTO NOVEMBRE 2017 Scala 1:20 - 1:50	
OPERE DI SICUREZZA PBS-BSL			

CODICE DI CONFIGURAZIONE BROH3BL6-S			
lunghezza palo	tipo palo	tipo rete (se prevista)	lame
1500x40	Ø 114	Ø 114	114x114x114



POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTI DI SOSTEGNO	S275JR (F+430)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	INASTRO L. TRIPLO ONDA Spessore 2 mm	S235JR (F+380)	6-9	lunghezza standard da nastro 4500mm + 50mm (incastr) = 4550mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipe 4)	S275JR (F+430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADALE RMBSA/00718 del 26.11.83
4	TUBO CORRIMANO 120x60x5 Spessore 5mm	S275JR (F+430)	26	lunghezza standard del tubo corrimano 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (F+430)	21-23	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (F+430)	22-23	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Centrale Standard	S275JR (F+430)	23-24	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (F+430)	25-25	Spessore 8mm
9	TRAMIE DIAGONALE IN TUBO Ø 60,3 mm	S275JR (F+430)	2	Spessore 1,5mm
10	TRAMIE POSTERIORE Angolare 60x2x5	S275JR (F+430)	20	L=4480mm
11	RETE DI PROTEZIONE H=1200mm	S235JR (F+380)	35-40-41-42-47	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

NOTA	
IL DISSEGNO 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	
BULLONERIA	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulone TDE M16, classe 8.8	80 ± 15
Bulone TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	120 ± 15

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
18D	BROH3BL6-S-2500.06FD.RT12	2500	DESTRO A 5 FORI	10
18S	BROH3BL6-S-2500.06FS.RT12	2500	SINISTRO A 5 FORI	11
28D	BROH3BL6-S-2500.06FD.RT12	2500	DESTRO A 8 FORI	12
28S	BROH3BL6-S-2500.06FS.RT12	2500	SINISTRO A 8 FORI	13
38	BROH3BL6-S-2500.11FS.RT12	2500	SIMMETRICO A 12 FORI	14
48D	BROH3BL6-S-2600.06FD.RT12	2600	DESTRO A 5 FORI	15
48S	BROH3BL6-S-2600.06FS.RT12	2600	SINISTRO A 5 FORI	16
58D	BROH3BL6-S-2600.06FD.RT12	2600	DESTRO A 8 FORI	17
58S	BROH3BL6-S-2600.06FS.RT12	2600	SINISTRO A 8 FORI	18
68	BROH3BL6-S-2600.12FS.RT12	2600	SIMMETRICO A 12 FORI	19

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

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

INQUADRIRE IL CONTRIBUTO

FILE: BROH3BL6-S

DETA: PBS-BSL

INQUADRIRE IL CONTRIBUTO

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



... (transcribed content) ...

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 dei 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.

Pagina	21/24
Nome file	BROH3BL6 MI
Revisioni	N°0 del 14.11.2017
CL Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozi, 47 00197 Roma



Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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



Pagina	22/ 24
Nome file	BROH3BL6 MI
Revisioni	N°0 del 14.11.2017
CL	Aisico S.r.l. Viale Bruno
Rilasciato da	Buozzi.47 00197 Roma

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

Pagina	23/ 24
Nome file	BROH3BL6 MI
Revisioni	N°0 del 14.11.2017
CL	Aisico S.r.l. Viale Bruno
Rilasciato da	Buozzi.47 00197 Roma



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, 14/11/2017



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

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.

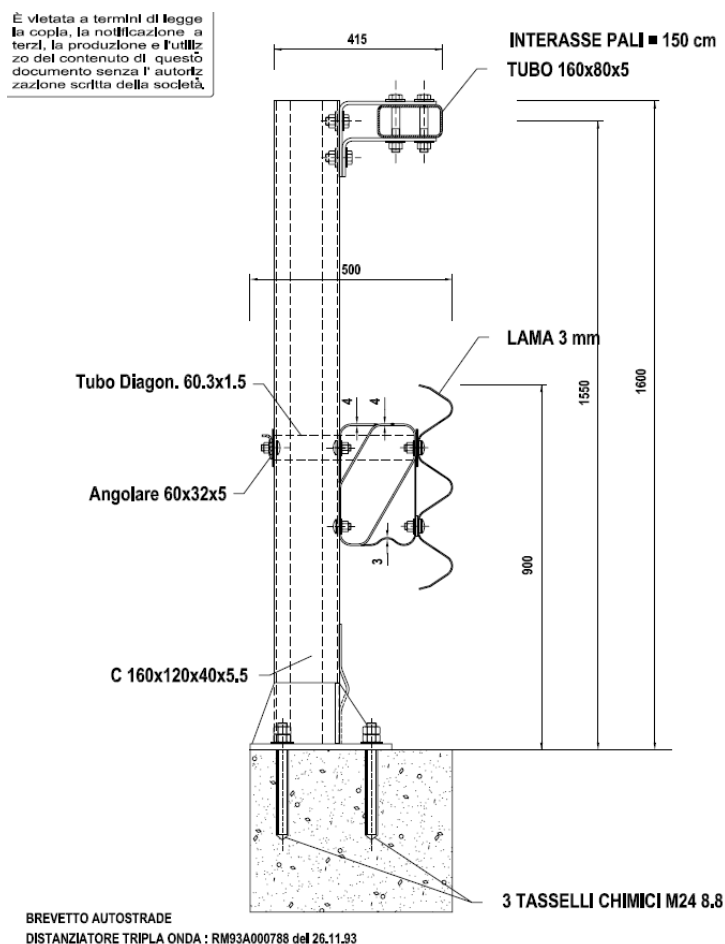


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera 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 (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).

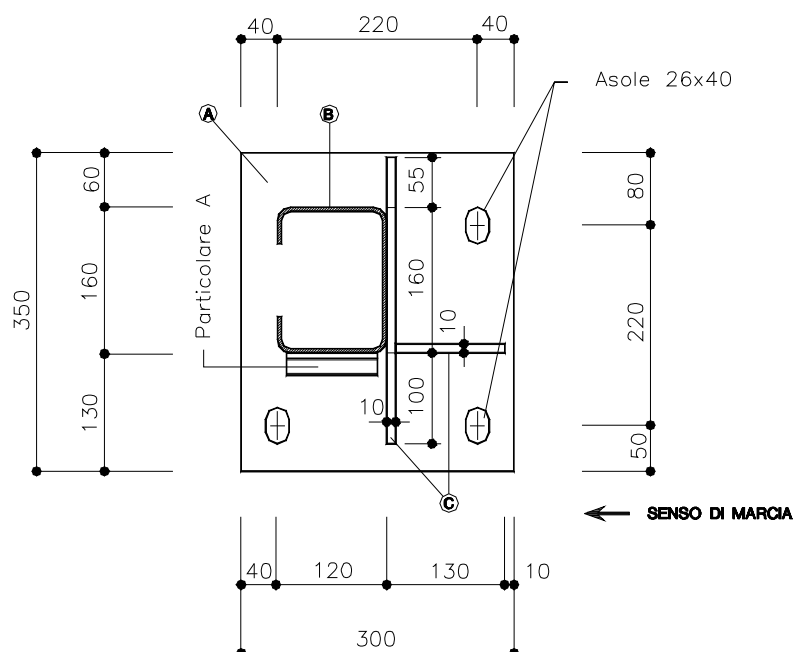


Fig. 2

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.

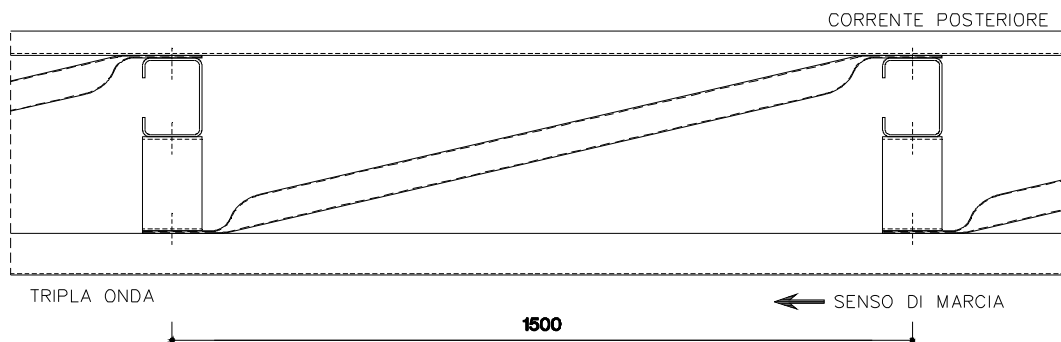


Fig. 3

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.

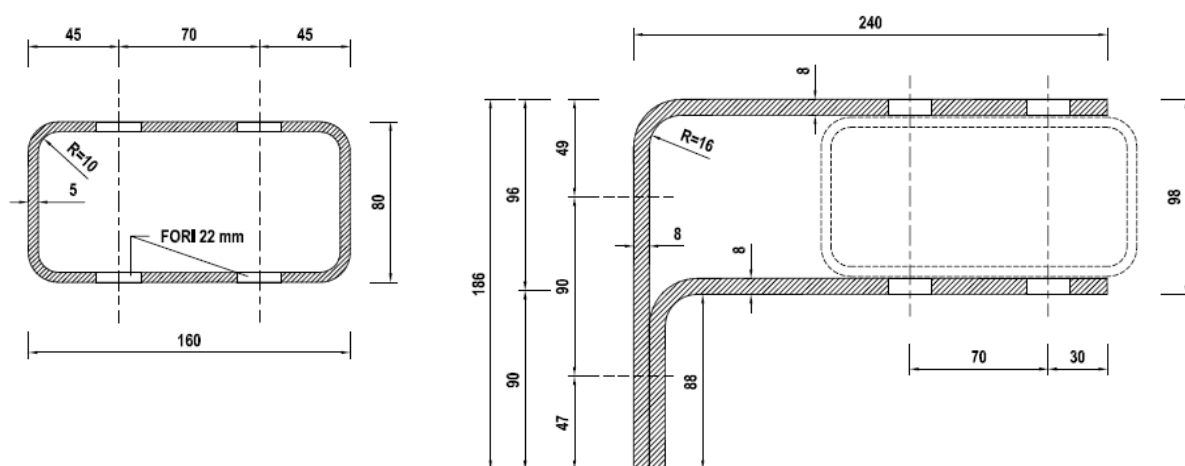


Fig. 4

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.

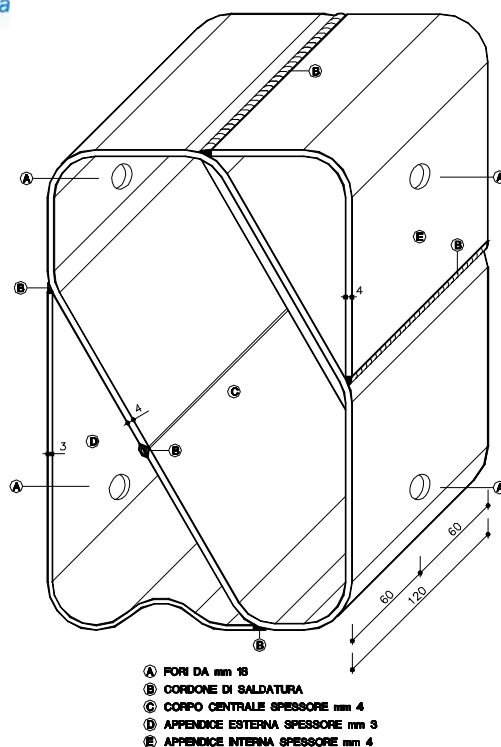


Fig. 5

La barriera permette di realizzare la continuità con l'analogia 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.

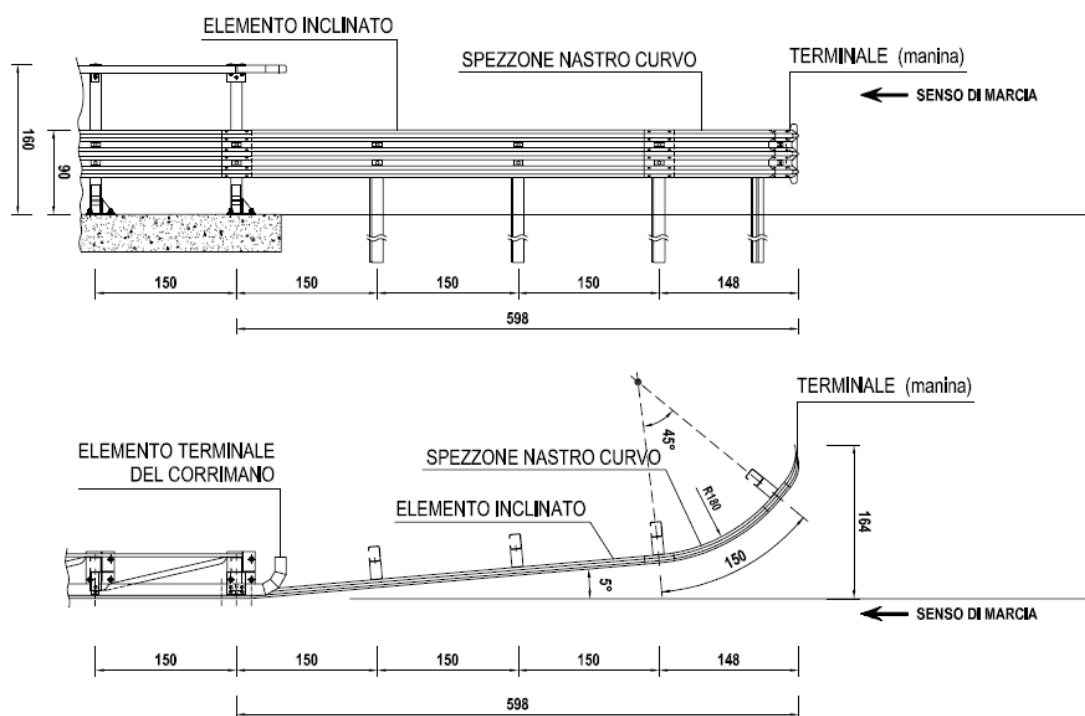


Fig. 6

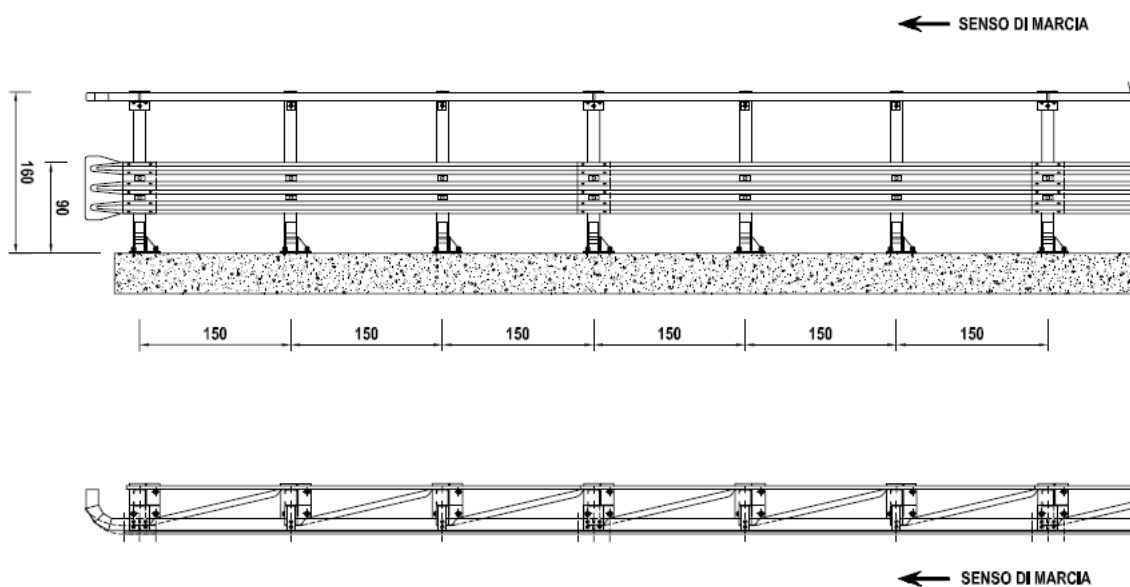


Fig. 7

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 piano-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

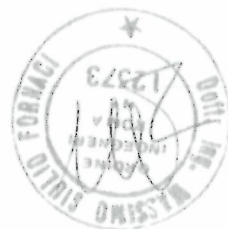
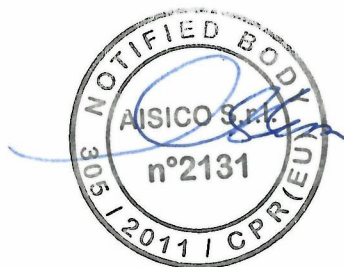
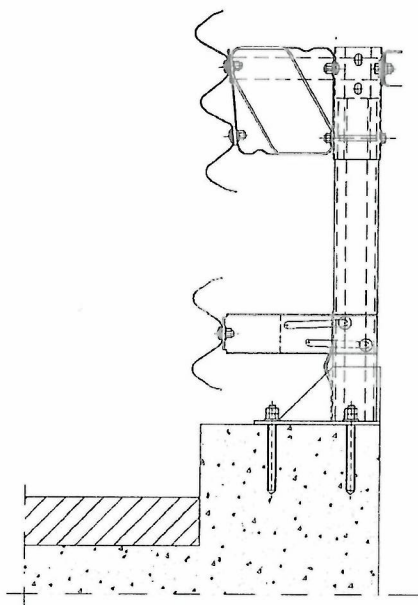
Roma, 23 Giugno 2006



autostrade // *per l'italia*
Società per azioni

**BARRIERA "AUTOSTRADA" A TRIPLA ONDA
PER BORDO PONTE - Classe H2
modello "BROH3P-2-C20"**

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



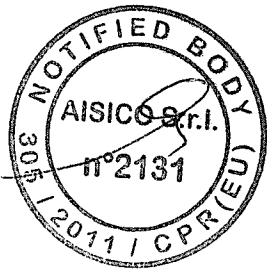
MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Pagina	1 / 17
Nome file	BROH3P-2_C20_M1
Cl. Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Bacchi 47 00197 Roma



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

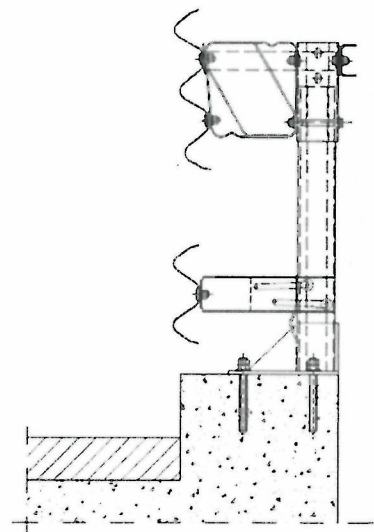


Fig. 1

La barriera è 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 350x300x10 e a dei fazzoletti di rinforzo; la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 4 tasselli chimici M20 (vedi Fig. 2).

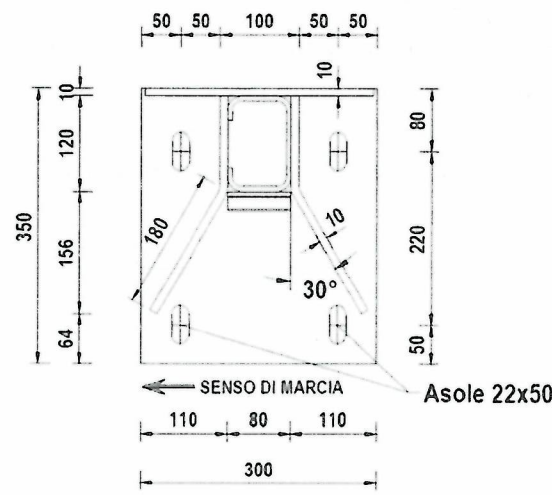
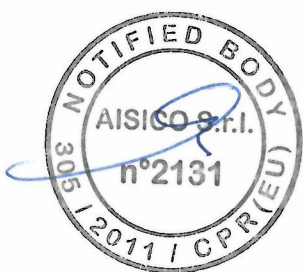


Fig. 2



Pagina	2 / 17
Nome file	BROH2P-2_C20_MH
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

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).

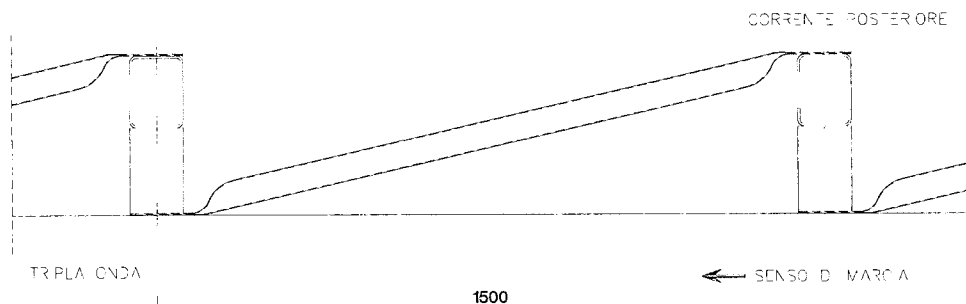
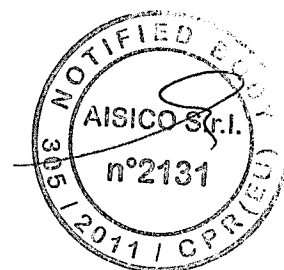
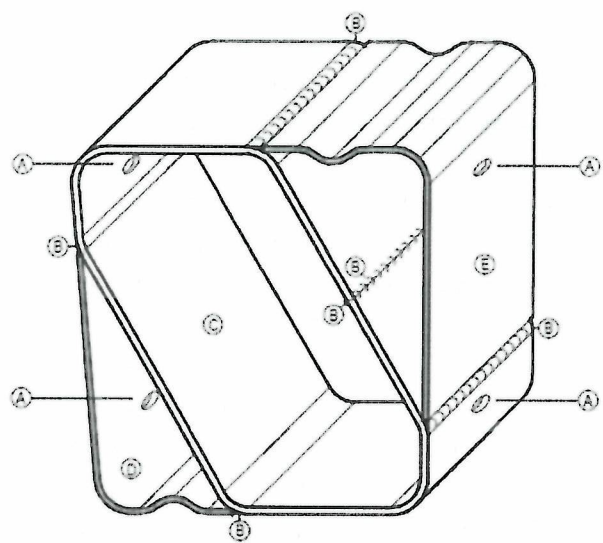


Fig. 3

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).



Pagina	3 / 17
Nome file	BROH3P-2_C20_MI
CL Rilevato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi 47 00197 Roma



- (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.

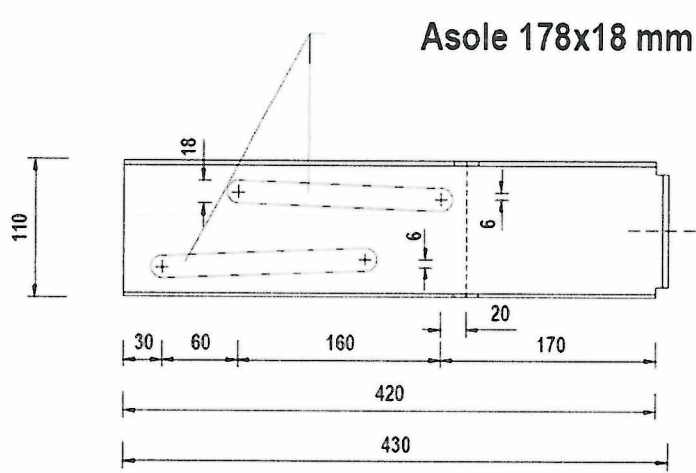


Fig. 5



Pagina	4 / 17
Nome file	BROH3P-2 C20 MH
Cl. Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

Materiali impiegati

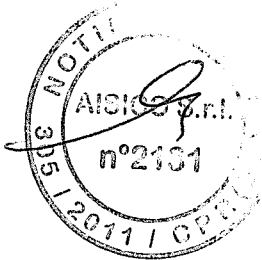
Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

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



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 $R_{ck} \geq 40$ 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.

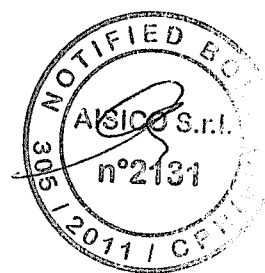
Terminali della barriera

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.

Pagina	6 / 17
Nome file	BROHP-2_C20_M1
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Brino Buezzi, 47 00197 Roma



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 debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto

Pagina	7 / 17
Nome file	BROISP-2_C20_MH
Cl. Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 17 00197 Roma

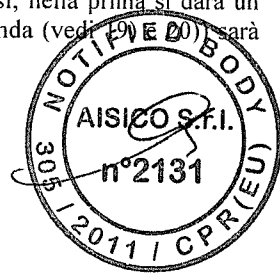


verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter “scivolare” via;

- 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) fissaggio¹ 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.

Pagina	8 / 17
Nome file	BROHSP-2_C20_MI
CF Rilascio da	Aisico S.r.l. Viale Brino Bugizzi 17 00197 Roma



- 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 piano-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. Sovrapporre 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 calandratati 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.

Pagina	9 / 17
Nome file	BR0113P-2 (20) MI
Ci Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma



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

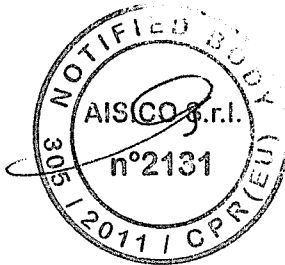
Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo “Manutenzione del dispositivo” del presente documento. E’ però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell’installazione 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).

Pagina	10 / 17
Nome file	BROHSP-2_C20_M1
CF Rilasciato da	Aisteo S.r.l. Viale Bruno Buozi 47 00197 Roma



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 piano laminato 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

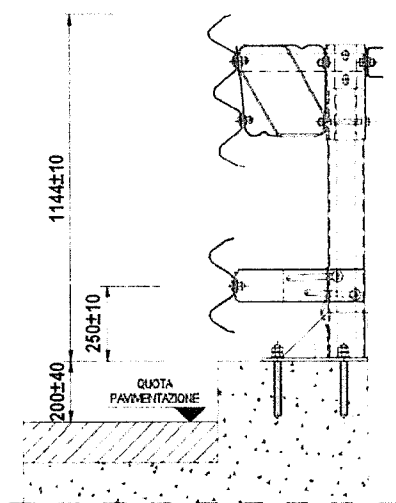
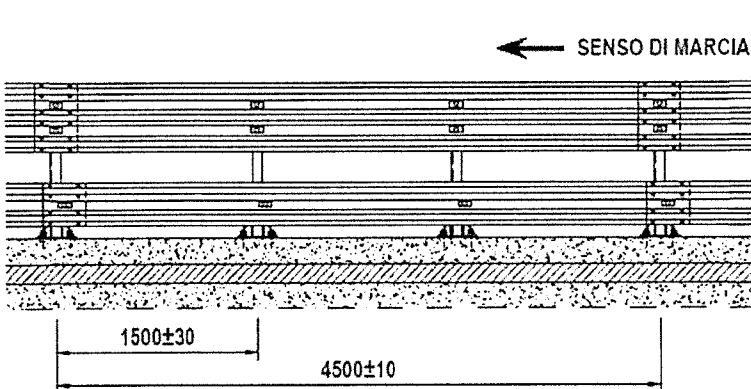


Fig. 8

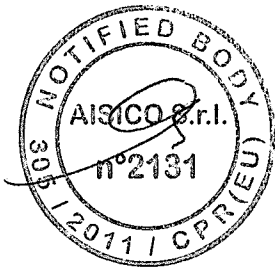
Durabilità

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.

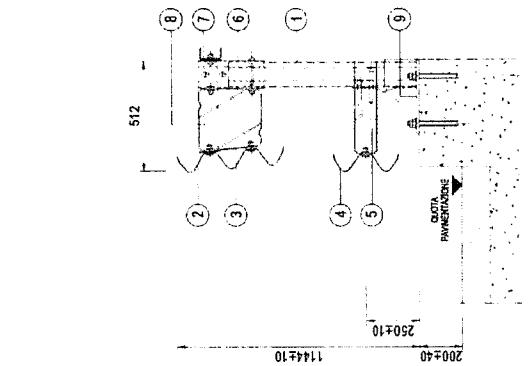
Disegni tecnici

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

Pagina	12 / 17
Nome file	BROH3P-2_C20_MH
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Bazzoli,47 00197 Roma

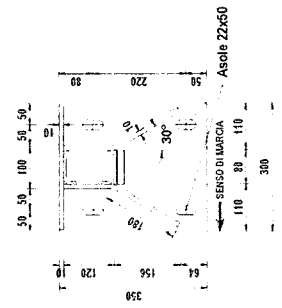


SEZIONE
SCALA 1:20

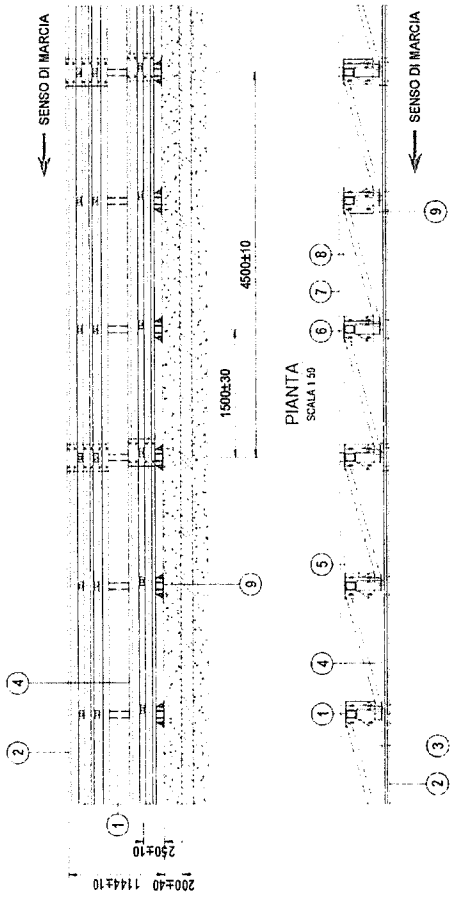


4 TASSELLI M20 CLASSE 8.8

PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



PROSPETTO
SCALA 1:50

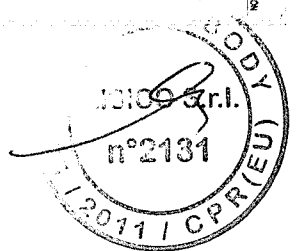


PIANTA
SCALA 1:50

POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISCINO	NOTE
1	PALETTA SOSTEGNO C 100x40x20	S275JR (F+430)	14-15-16-17-22-24	Interasse palete 150mm Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) + 4500mm
2	NASTRO A TRIPLO ONDA Spessore 2 mm	S275JR (F+380)	10-11	Componente brevettato
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S275JR (F+430)	5-6-12-9	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) + 4500mm
4	NASTRO A DOPPIA ONDA Spessore 2 mm	S275JR (F+430)	12-13	Componente brevettato
5	DISTANZIATORE INFERIORE A CEMENTO GRADUALE	S275JR (F+430)	2-3	Spessore 5mm
6	ELEMENTO DI GUIDA ALLO SPLALEMENTO	S275JR (F+430)	15-19	
7	TIRANTE POSTERIORE Ø 100x200	S275JR (F+430)	4	
8	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO	S275JR (F+360)	20	Ø 100x200
9	PIASTRA 350x200x10	S275JR (F+430)	21-22-23-24-25	Ø 100x200

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

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Np)
Bulloni IDE M16	8.8	80 ± 15
Bare filettate M20 (sovrapp. pastiglia)	8.8	120 ± 15



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),
- Irruvimento 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

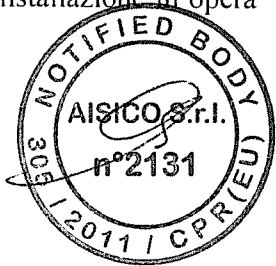
Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d’urto.

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;

Pagina	11 / 17
Nome file	BROHSP-2_C20_ML
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



- 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 dei luoghi. A titolo indicativo si riportano nel seguito le schede di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1

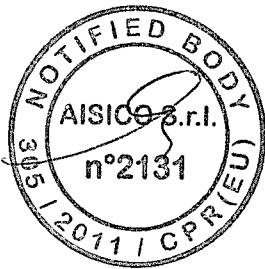
Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

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

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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

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)

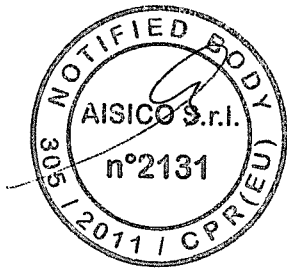
Classe di riferimento :	N2 – H2
Peso del veicolo :	862.0 Kg
Velocità di prova :	100.3 Km/h
Angolo d'impatto :	20.2°
Livello di contenimento Lc :	42.27 kJ
Valore Indice ASI :	1.4 g
Velocità teorica d'urto della testa THIV	22 Km/h
Indice V.C.D.I. :	RF 0011100
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento 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.

Pagina	16 / 17
Nome file	BROH3P-2_C20_MII
CF Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma



Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

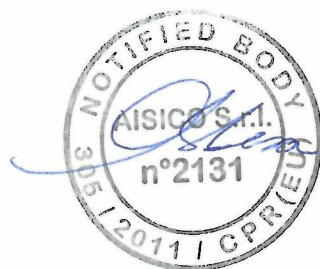
Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- 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 Foraci



Roma, 26 febbraio 2018



Pagina	17 / 17
Nome file	BROHSP-2 C20 MI
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma

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

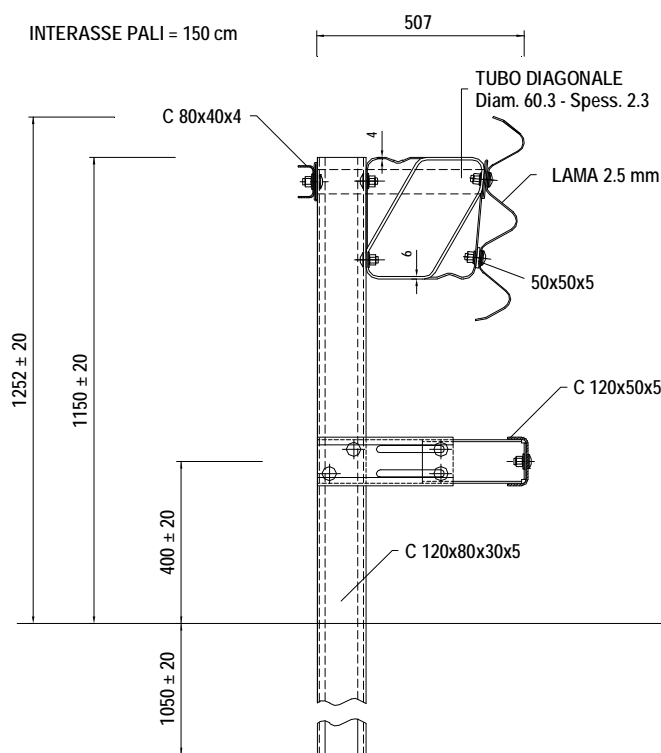


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera è 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 Ø 60.3x2.3 mm. (vedi Fig. 3).

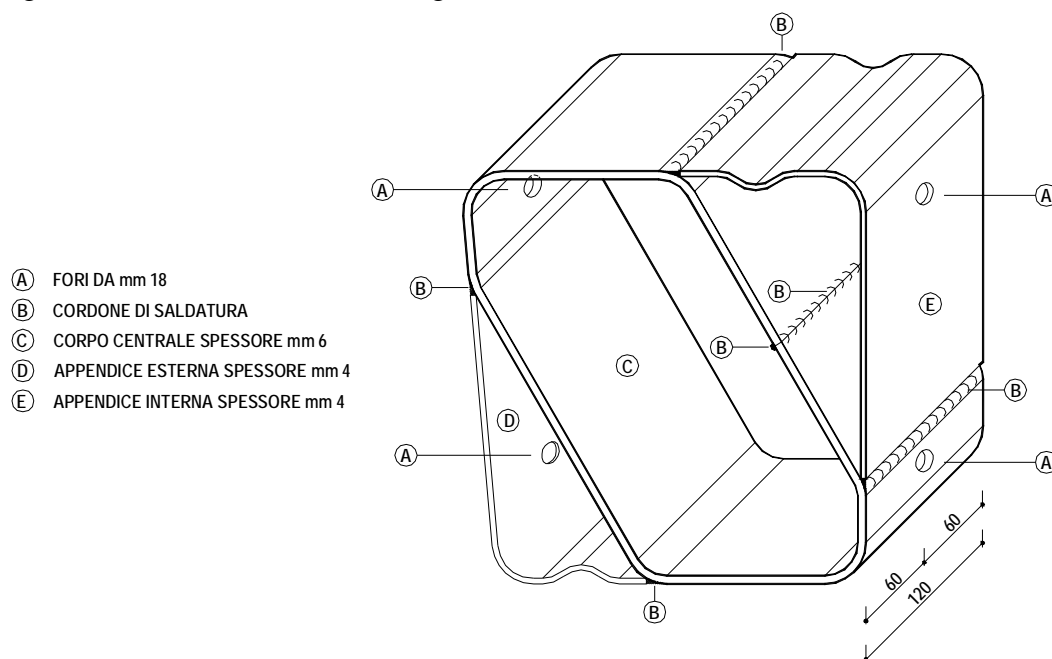


Fig. 2

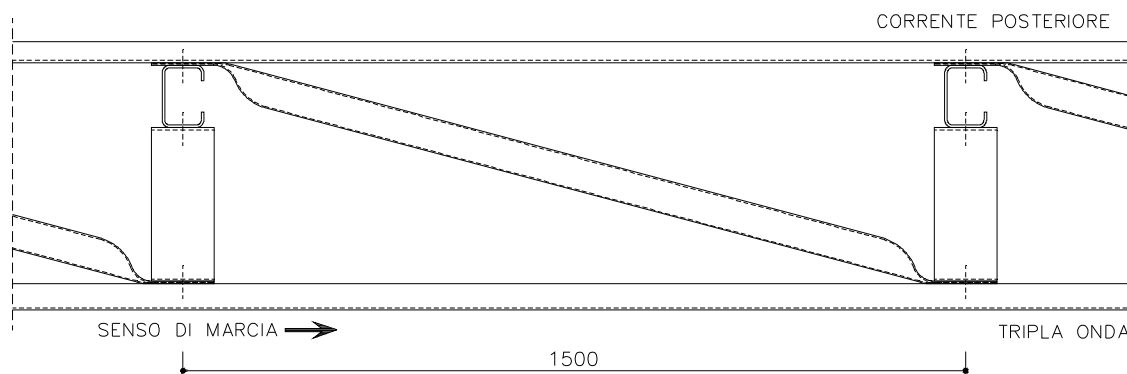


Fig. 3

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..

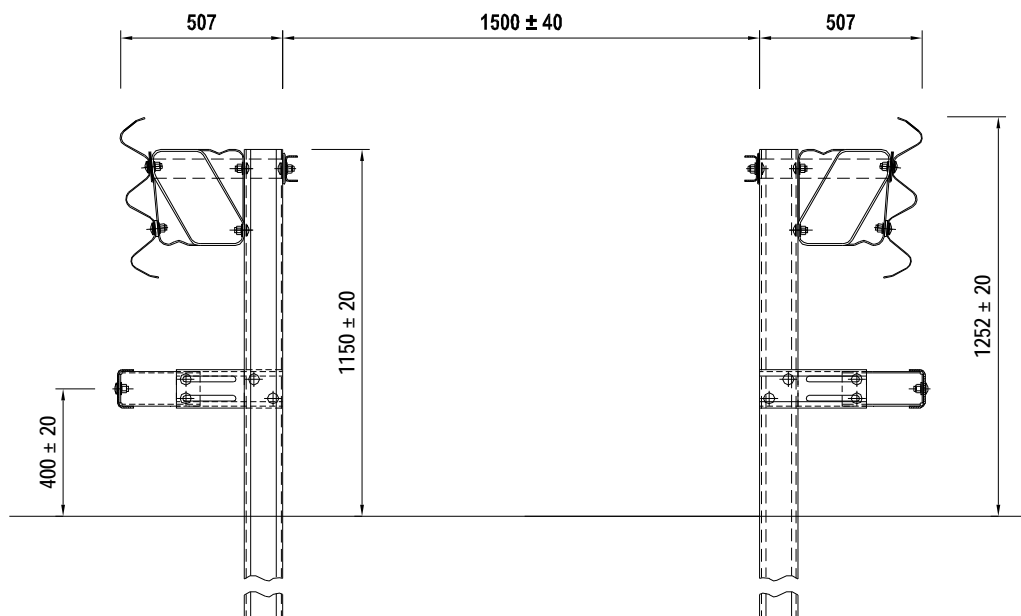


Fig. 4

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).

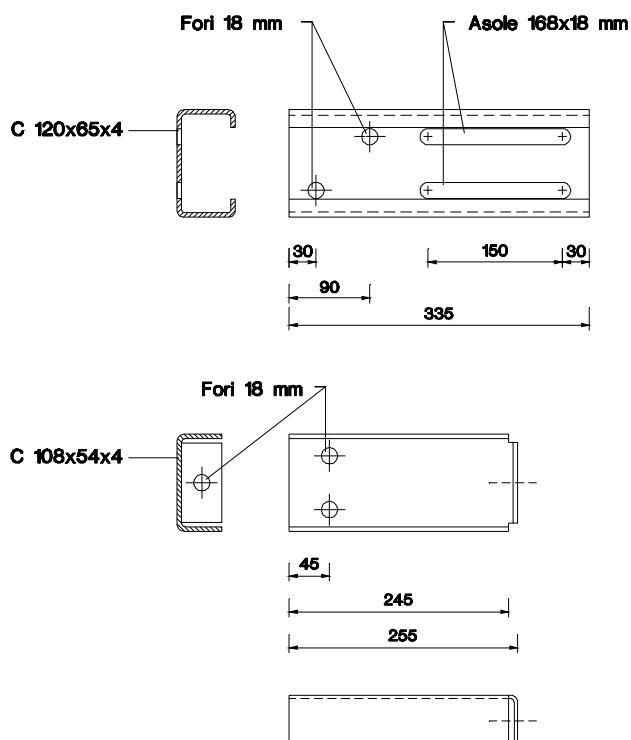


Fig. 5

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 distanziatore 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) montaggio¹ 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 piano-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

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	<i>Visto del progettista</i>
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

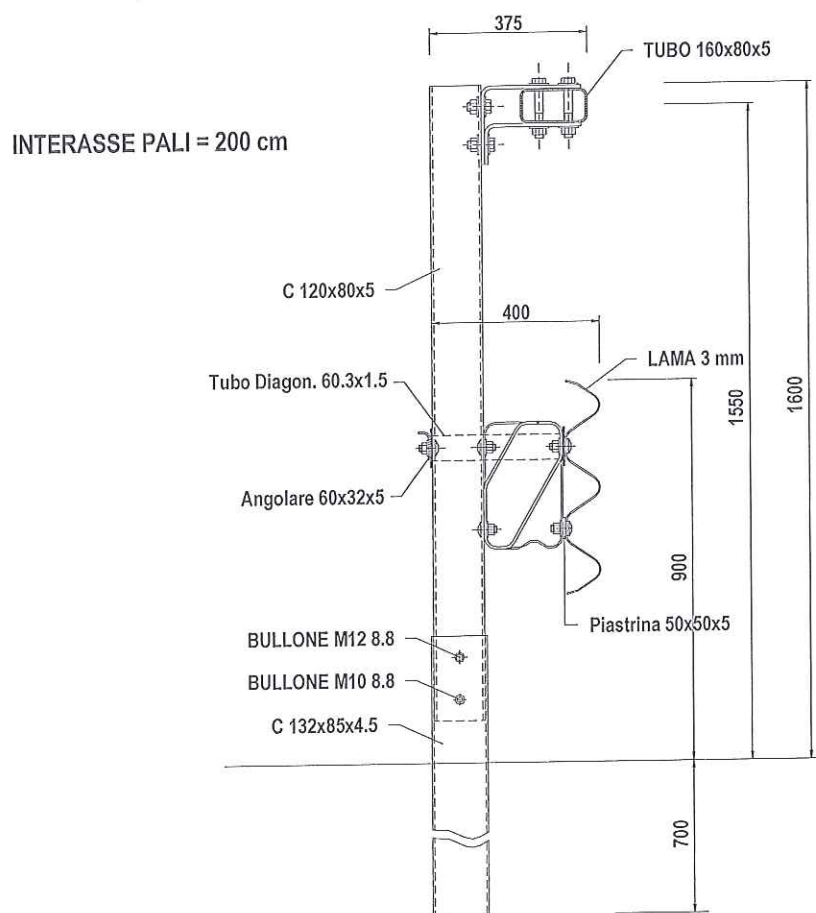


Fig. 1

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..

Pagina	2/55	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	

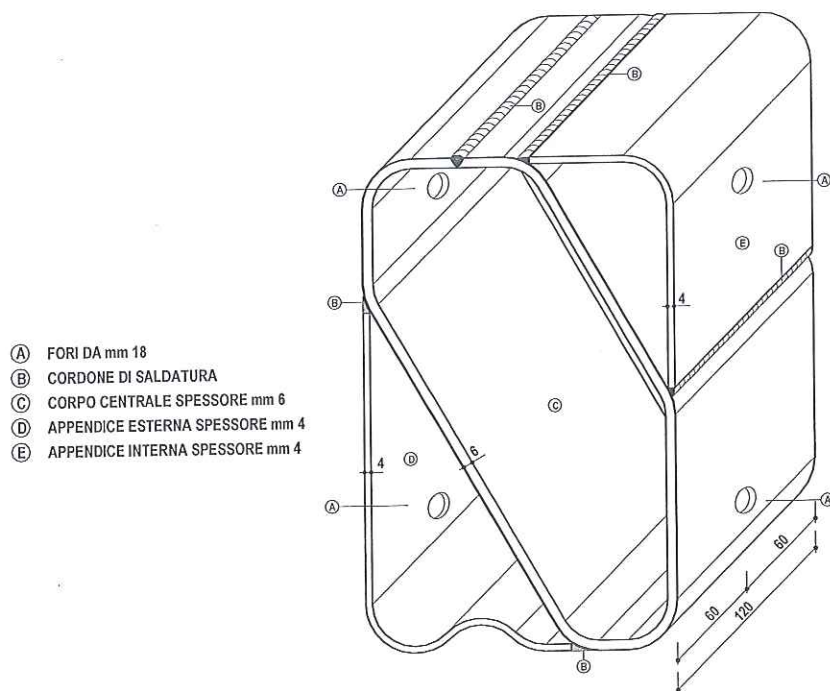


Fig. 2

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.

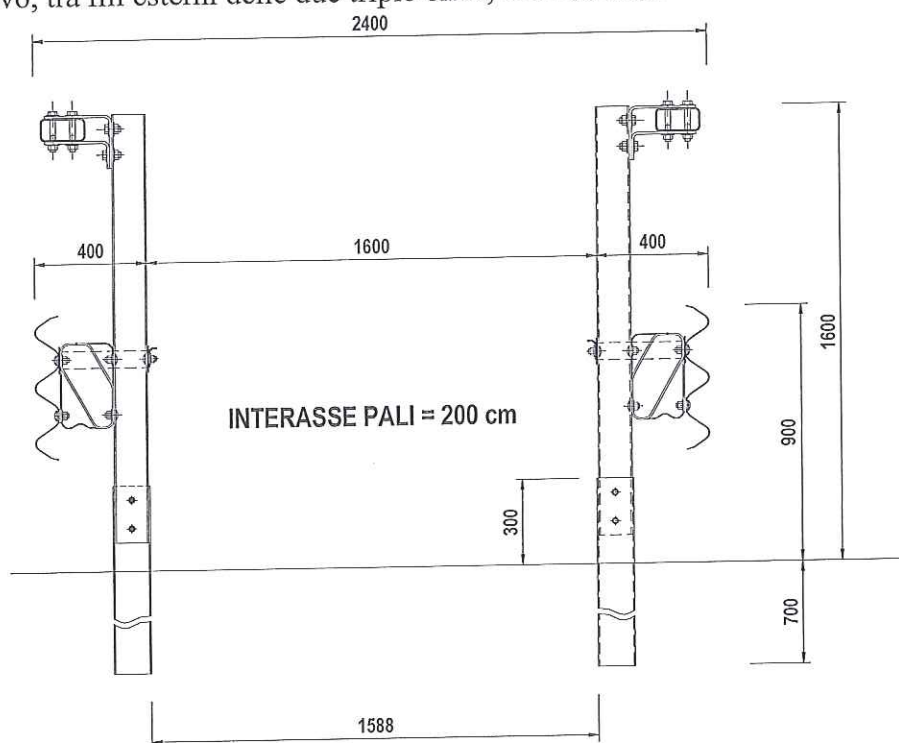


Fig. 3

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"

Pagina	3/55	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	

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 rigidità e resistenza all'urto del veicolo pesante.

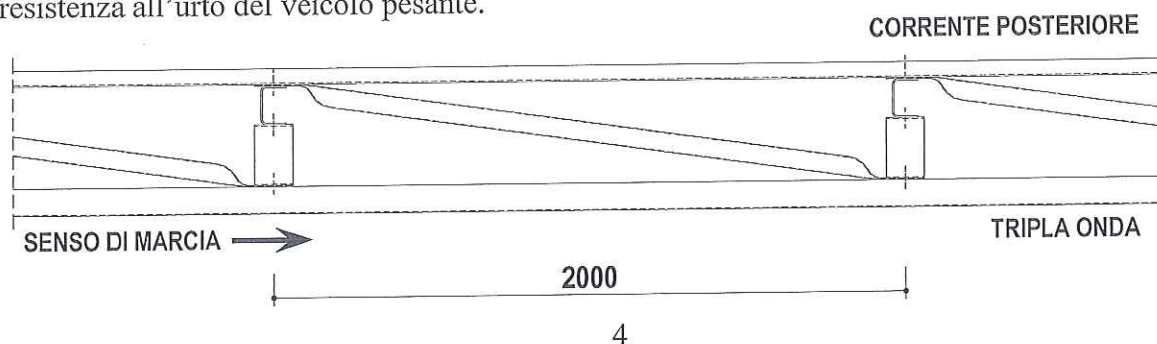


Fig.

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.

Pagina	4/55	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	

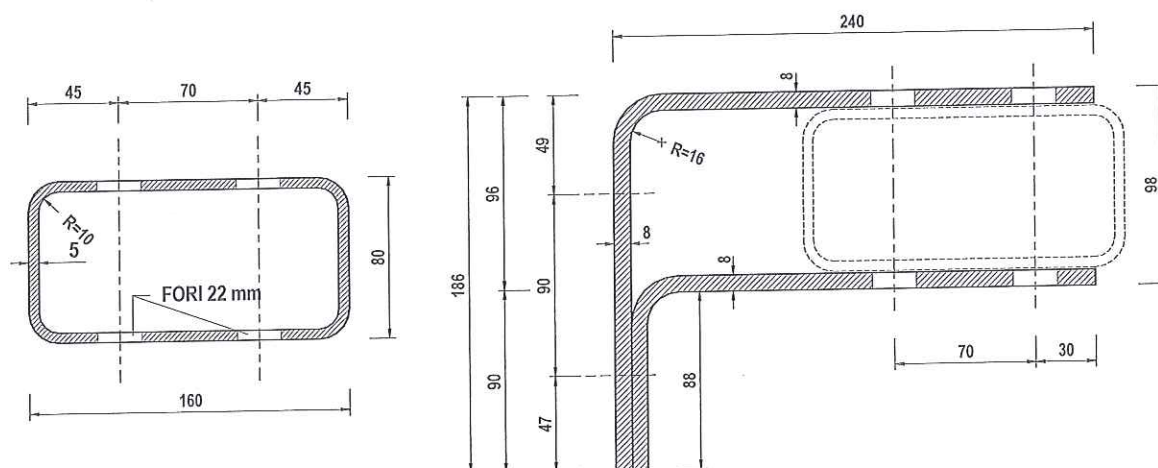


Fig.

5

La barriera permette di realizzare la continuità con le barriere simili da spartitraffico monopalco¹ su terra e calcestruzzo, anch'esse con cinematisma 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 (triplo 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.

Pagina	5/55	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	

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 interrimento delle due triple onde, con realizzazione di cuspidi in calcestruzzo, usato da decenni negli spartitraffico autostradali; i due tubi corrimano superiori presentano la classica soluzione terminale curvata a 90°. Il tutto è descritto nei disegni allegati che descrivono la barriera.

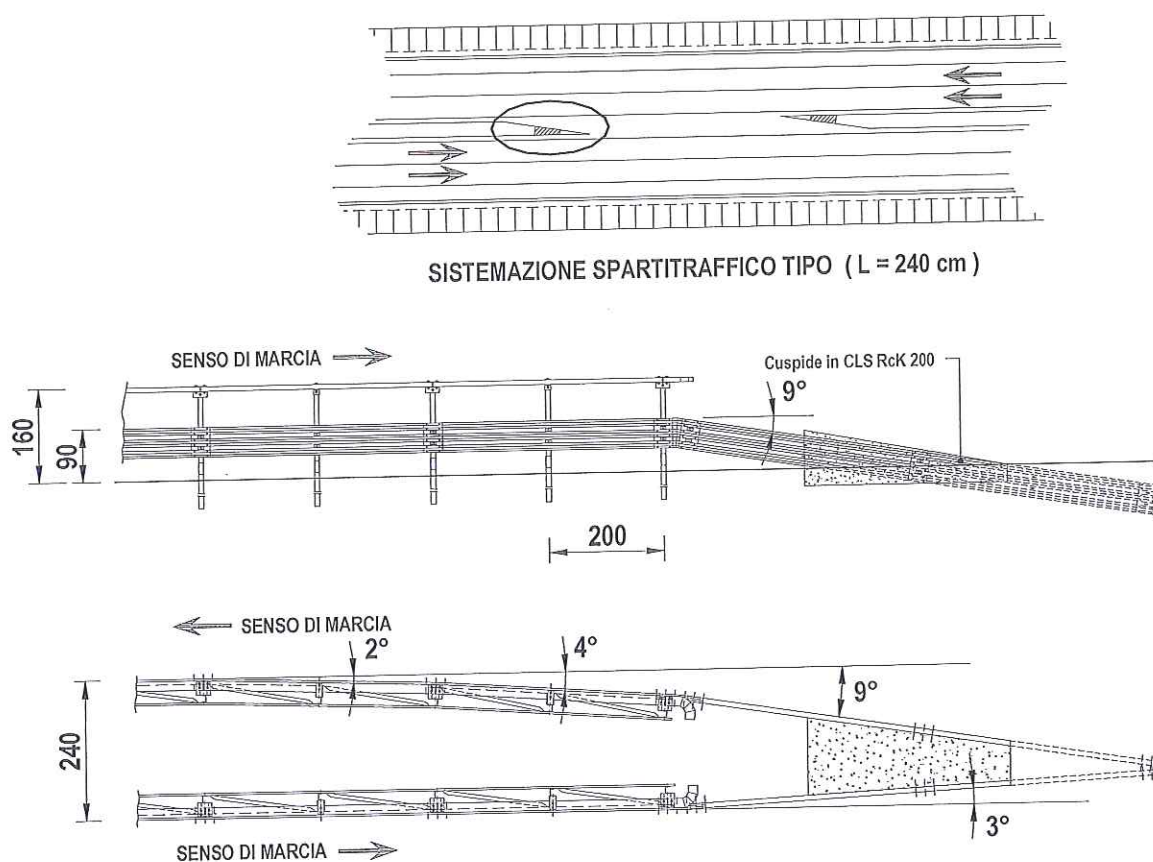


Fig.

Pagina	6/55	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	

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 fissato alla "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

Pagina	7/55	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	

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) montaggio² 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.

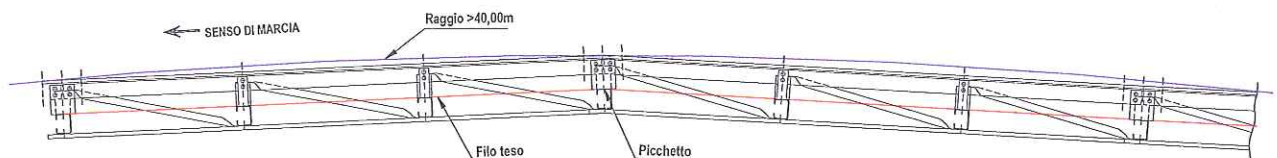
Pagina	8/55	Visto del progettista
Nome file	CE MIH42F9 3 Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	102/2131/CPD/2010_rev.2	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

- 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. Sovrapporre 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.

Pagina	9/55	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	

autostrade // per l'Italia Società per azioni PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	EDILIZIONE/RECONSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 0
	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADA TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4) Sezione Trasversale d'Assemblea	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 AUTOSTRADA : DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/ml 119,88 (2 File)
NOTE COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	FILE BRH42F-9	DIS. DA DSTE/PBS/DSL

Pagina	10/55	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	

<p>autostrade // per l'italia <small>Società per azioni</small></p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p>	<p>RECONSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p> <p>DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4) Sezione Trasversale d'Assieme</p>	<p>TAVOLA 1</p> <p>REVISIONE n°0 del 9.4.2004</p> <p>SCALA 1:10</p>
---	---	--

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 AUTOSTRADALE : DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

<p>MATERIALE Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)</p>	<p>ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461</p>	<p>PESO TEORICO Kg/ml 59.94</p>
<p>NOTE COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)</p>	<p>FILE BRH42F-9</p>	<p>DIS.DA DSTE/PBS/DSL</p>

autostrade // per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI RECONSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9001:2008

DESCRIZIONE

TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 1.5

TAVOLA

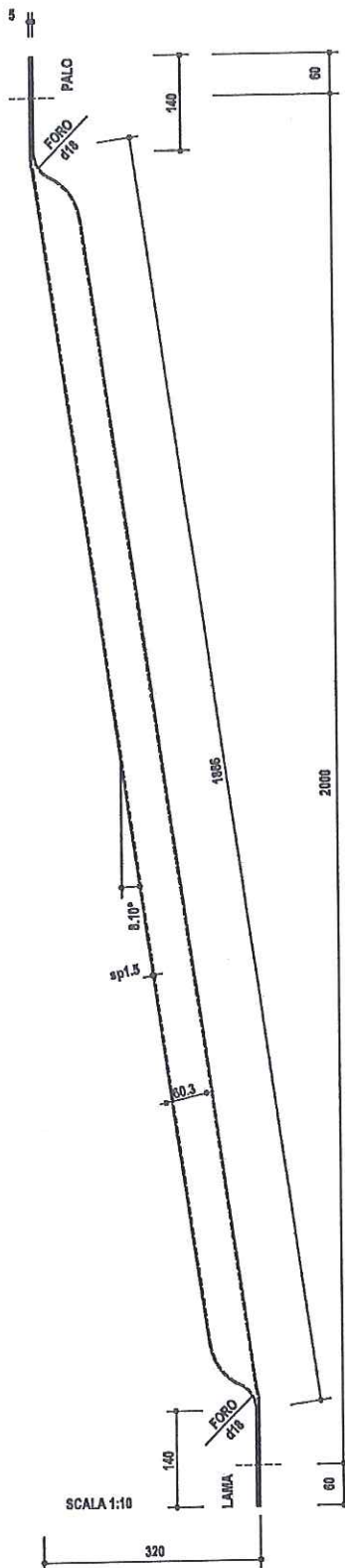
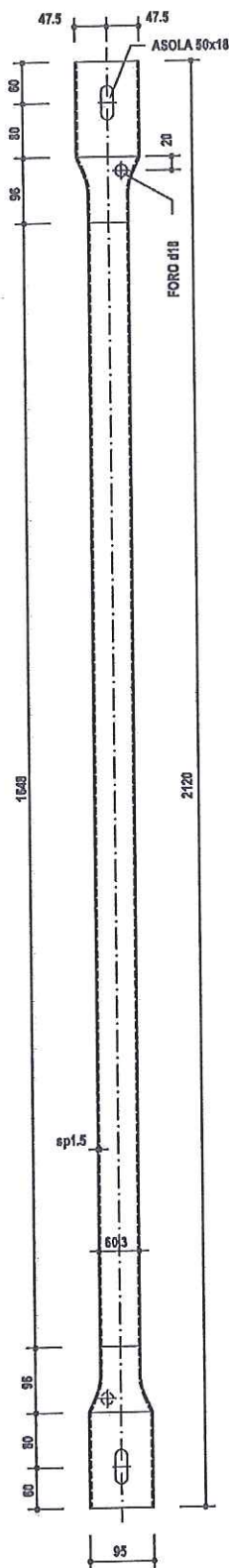
2

REVISIONE

n°0 del 9.4.2004

SCALA

1:10 - 1:20



CORRENTE POSTERIORE

TRIPLA ONDA

SENSO DI MARCIA

MATERIALE

Fe 360 (S235JR)

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 4,67

NOTE

FILE

BRH42F-9

DIS.DA

DSTE/PBS/DSL

<p>autostrade // per l'Italia Società per azioni</p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p>	<p>REQUIREMENTI RECONSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p> <p>DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5) PER BARRIERE STRADALI Vista Assonometrica</p>	<p>TAVOLA 3</p> <p>REVISIONE n°0 del 9.4.2004</p> <p>SCALA 1:2</p>
--	---	---

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.

(A) FORI DA mm 18

(B) CORDONE DI SALDATURA

(C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6

(D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4

(E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

<p>MATERIALE Fe 430 (S275JR)</p>	<p>ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461</p>	<p>PESO TEORICO Kg/cad 6.39</p>
<p>NOTE COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)</p>	<p>FILE BRH42F-9</p>	<p>DIS.DA DSTE/PBS/DSL</p>

autostrade // per l'italia Società per azioni PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI/RECONSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 4
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5) PER BARRIERE STRADALI Vista d'insieme	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 6.39
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 E COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 5
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5) PER BARRIERE STRADALI Corpo Centrale	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.

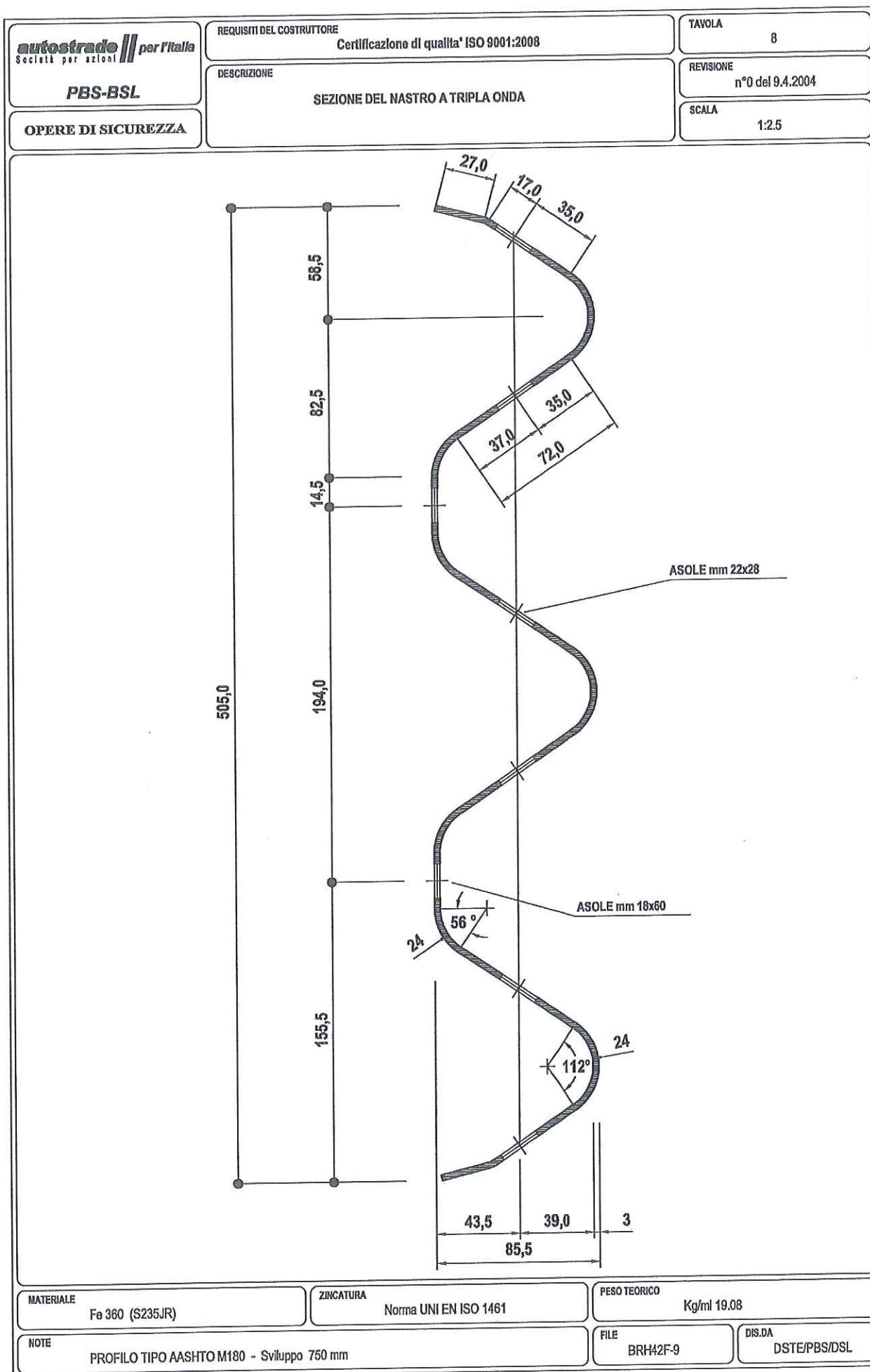
MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 4.37
NOTE COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)		FILE BRH42F-9
		DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade // per l'Italia Società per azioni	REQUISITI RECONSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 6
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5) PER BARRIERE STRADALI Appendice Interna	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
PBS-BSL		SCALA 1:2
OPERE DI SICUREZZA		
<p>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.</p>		
MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.80
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 qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 7
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5) PER BARRIERE STRADALI Appendice Esterna	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



MATERIALE
Fe 360 (S235JR)

ZINCATURA
Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO
Kg/ml 19.08

NOTE
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm

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 qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 9
	DESCRIZIONE NASTRO A TRIPLA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:4	


Lunghezza standard dei nastri:
 $\text{mm } 4000 + \text{mm } 320 \text{ (sovrapposizione)} = \text{mm } 4320$

MATERIALE Fe 360 (S235JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 76.30
NOTE PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

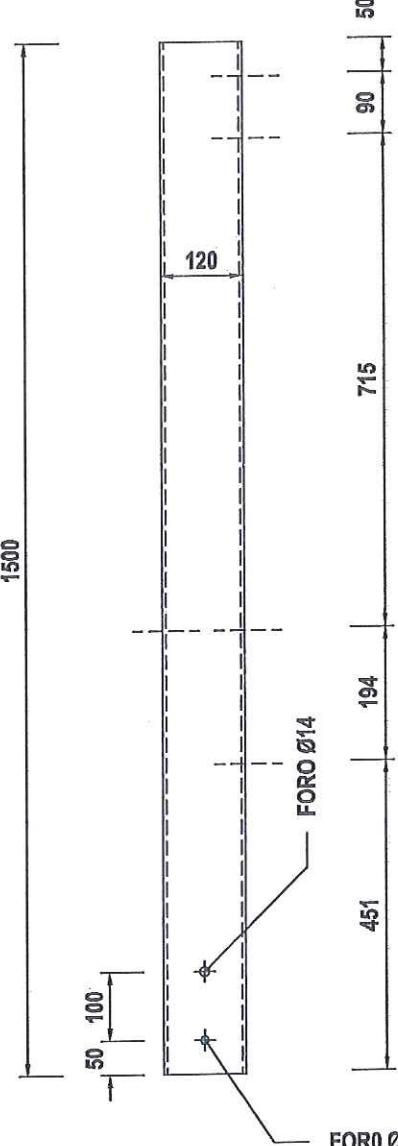
<p>autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small></p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p>	<p>REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p> <p>DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO INTERASSE PALETTI = 200 cm</p>	<p>TAVOLA 10</p> <p>REVISIONE n°0 del 9.4.2004</p> <p>SCALA 1:10</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>LATO</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>FRONTE</p> </div> </div>		
<p>MATERIALE Fe 430 (S275JR)</p>	<p>ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461</p>	<p>PESO TEORICO Kg/cad 9.98</p>
<p>NOTE</p>	<p>FILE BRH42F-9</p>	<p>DIS.DA DSTE/PBS/DSL</p>

autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small> PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 11
	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 200 cm	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:1	

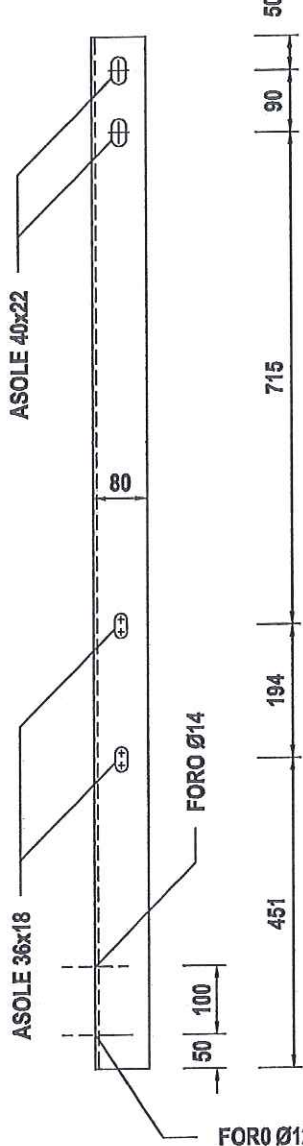
MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 9.98
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSDE/PBS/DSL

 PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 12
	DESCRIZIONE CONTROPALO SFILABILE INTERASSE PALETTI = 200 cm	REVISIONE n° 0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA 1:10

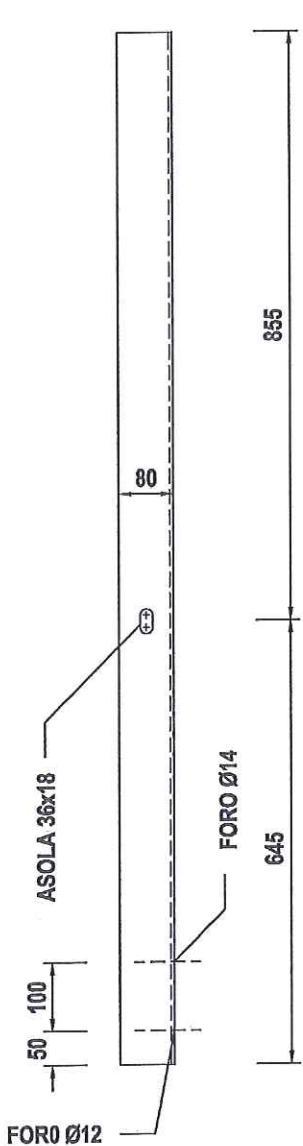
LATO



FRONTE



RETRO



MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 15.26
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS. DA DST/BS/DSL

autostrade // per l'italia Società per azioni PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 13
	DESCRIZIONE CONTROPALO SFILABILE Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 200 cm	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	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 qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 14
	DESCRIZIONE TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5 L=4180	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:1 - 1:10	

The drawing shows a rear puller (TIRANTE POSTERIORE) with a total length of 4180 mm. It consists of two main sections: a 1920 mm section with 40x18 ASOLE (bolts) and a 2000 mm section with 18x25 ASOLE (bolts). The drawing includes cross-sections A-A and B-B. Section A-A shows a 32 mm wide, 5 mm thick ASOLA 40x18 bolt. Section B-B shows a 25 mm wide, 5 mm thick ASOLA 18x25 bolt. The drawing also indicates the location of welds (SALDATURE) and provides various spacing dimensions for the bolts along the length of the puller.

MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 13.67
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small> PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 15
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:2.5	

VISTA DALL'ALTO

VISTA LATERALE

VISTA POSTERIORE

MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 2.57
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small> PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 16
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:2.5	

VISTA DALL'ALTO

VISTA LATERALE

VISTA POSTERIORE

MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 1.96
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small> PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 17
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elementi Assemblati (Sezione su Vista Laterale)	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:2.5	

MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 4.53 - 10.87
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

<p>autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small></p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p>	<p>REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p> <p>DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore</p>	<p>TAVOLA 18</p> <p>REVISIONE n°0 del 9.4.2004</p> <p>SCALA 1:2.5</p>
---	---	--

MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 6.17
NOTE LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 15		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 qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 19
	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:25	

VISTA DALL'ALTO

VISTA POSTERIORE

MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 4.70
NOTE LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 16	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

<p>autostrade // per l'Italia Società per azioni</p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p>	<p>REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p>	<p>TAVOLA 20</p>
	<p>DESCRIZIONE TUBO CORRIMANO 160x80x5 L=3980</p>	<p>REVISIONE n°0 del 9.4.2004</p>
	<p>SCALA 1:10 - 1:2.5</p>	

<p>MATERIALE Fe 430 (S275JR)</p>	<p>ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461</p>	<p>PESO TEORICO Kg/cad 68.50</p>
<p>NOTE</p>	<p>FILE BRH42F-9</p>	<p>DIS.DA DSTE/PBS/DSL</p>

autostrade // per l'italia Società per azioni PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 21
	DESCRIZIONE BULLONI TTDE M16 COMPLETI	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:1	

Marchio Impresa

Vite TT M16

Rondella 17.5x38x3

Dado M16

NOTA :

Il bullone TTDE M16x30 va impiegato solo per le sovrapposizioni dei nastri a tripla onda.

MATERIALE UNI 3740 Classe 8.8	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.16 - 0.19
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade // per l'Italia Società per azioni PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità 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 <small>Società per azioni</small> PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 23
	DESCRIZIONE BULLONE TDE M12 COMPLETO	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:1	

VITE TE M12

RONDELLE 13x24x2.5

2.5

DADO M12

30

LUNGHEZZA VITE

M12

24

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 OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 24
	DESCRIZIONE BULLONE TDE M20 COMPLETO	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
		SCALA 1:1

VITE TE M20

RONDELLE 22x45x3.5

DADO M20

M20

45

3.5

50 o 130

LUNGHEZZA VITE

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 qualità ISO 9001:2008	TAVOLA 25
	DESCRIZIONE PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4 PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
	SCALA 1:1	

100

45

Asola 26x18

5

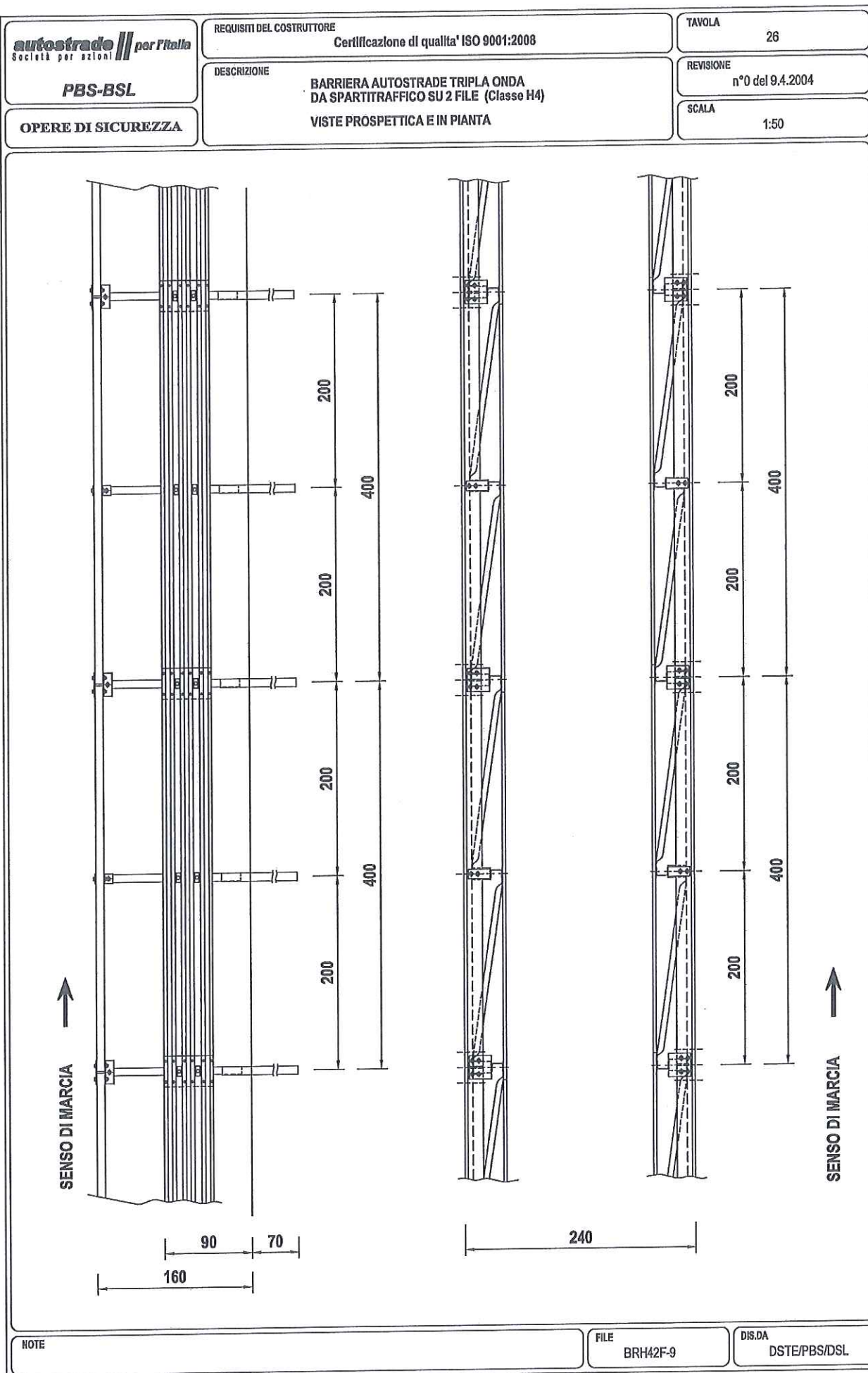
50

50

Asola 26x18

5

MATERIALE Fe 430 (S275JR)	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.18 - 0.10
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 qualità ISO 9001:2008

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (classe HA)
ELENCO COMPONENTI

TAVOLA

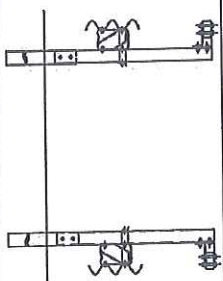
27

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA

HASPARTITRAFFICO BRH42F-9

TAVOLA	ELEMENTO	Scala	peso per 4,5m (tola file)	peso CAD tot/4,5m (kg)	peso tot/4,5m (kg/m)	Materiale	Trattamento	luogo di fabbricazione	degiamento	Note
0-1	BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO (classe HA)	1:10			119,88	F4430 (S275LR) e F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	peso singolo file 59,94 kg/m
2	TRATTE DIAGONALI IN TUBO	1:10 - 1:5	2	4,070	9,34	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	Ø 60,3mm - sp. 1,5mm.
3	DISTANZIATORE A SENSIBILITÀ 5 PER BARRIERE STRADALI	1:10	2	6,390	12,78	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 3,00mm, L=4320mm
4-7	SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA	1:2,5	1	76,320	76,3	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 4,00mm - INTERASSE PALETTI = 222 cm
8-9	PALETTI DI SOSTEGNO	1:10 - 1:1	2	9,290	19,96	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	Ø 57mm - INTERASSE PALETTI = 222 cm
10-11	CONTROPALETTI SENSIBILI	1:10 - 1:1	2	15,260	30,52	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	Ø 57mm - INTERASSE PALETTI = 222 cm
12	TRATTE POSTERIORE	1:10 - 1:1	1	19,670	19,67	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	Ø 57mm - L=1150
13	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione superiore	1:2,5	1	2,570	2,57	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 3mm
14	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione inferiore	1:2,5	1	1,960	1,96	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 3mm
15	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione superiore	1:2,5	1	5,170	5,17	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 3mm
16	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione inferiore	1:2,5	1	4,700	4,7	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 3mm
17	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione superiore	1:2,5	1	6,170	6,17	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 3mm
18	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione inferiore	1:2,5	1	4,700	4,7	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	sp. 3mm
19	TUBO CORRIMANO	1:10 - 1:2,5	1	65,500	65,5	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	150x85x5 L=3850mm
20	BULLONI TITO M20x30 COMPLETI	1:10	12	0,160	1,92	UNI 3740 Classe 8.8	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	
21	BULLONI TITO M20x30 COMPLETI	1:10	8	0,160	1,28	UNI 3740 Classe 8.8	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	
22	BULLONI TITO M20x30 COMPLETI	1:10	2	0,160	0,32	UNI 3740 Classe 8.8	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	
23	BULLONI TITO M20x30 COMPLETI	1:10	2	0,160	0,32	UNI 3740 Classe 8.8	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	
24	BULLONI TITO M20x30 COMPLETI	1:10	4	0,440	1,76	UNI 3740 Classe 8.8	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	
25	BULLONI TITO M20x30 COMPLETI	1:10	5	0,710	3,55	UNI 3740 Classe 8.8	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	
26	PASTIGLIA CORROSIVA 150x30x4	1:10	4	0,110	0,44	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	
27	PASTIGLIA DI SPESORIMANOVOLTO 50x50x5	1:10	2	0,090	0,18	F4430 (S275LR)	Zinatura norma UNI EN ISO 1461		Rev'n° del 7.04.2009	



NOTE

FILE
BRH42F-9

DISDA
DST/PBS/BSL

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 dei luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione.

Pagina	38/55	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	

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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:

Pagina	39/55	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	

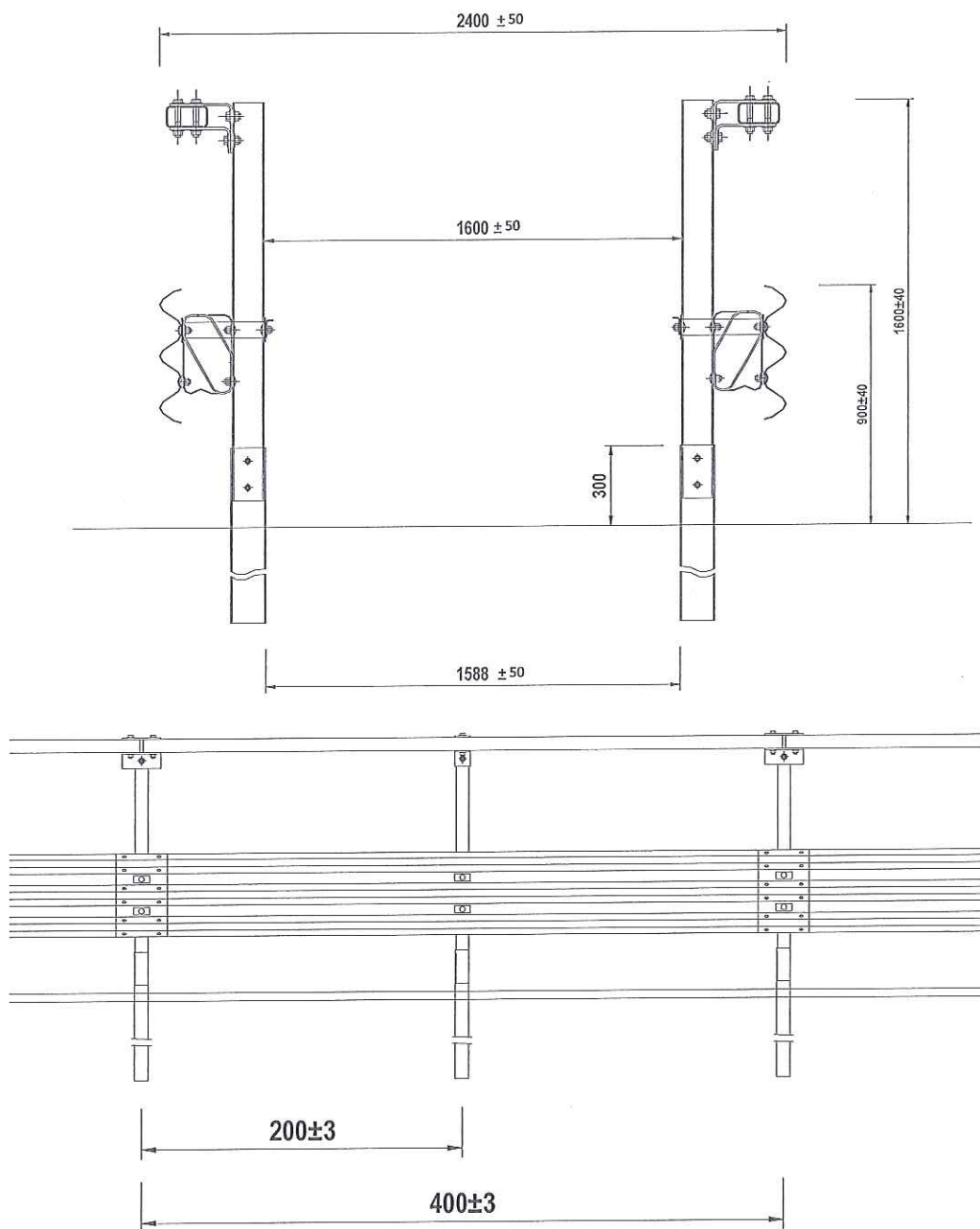


Fig.7

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:

Pagina	40/55	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	

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.

Pagina	41/55	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	

- 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

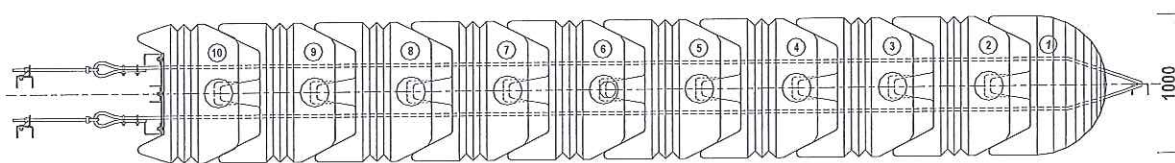
Pagina	42/55	Visto del progettista
Nome file	CE_MIH42F9_3_Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	102/2131/CPD/2010 rev.2	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

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**

SCHEMA DI ASSEMBLAGGIO - VISTA IN PIANTA



SCHEMA DI ASSEMBLAGGIO - VISTA LATERALE

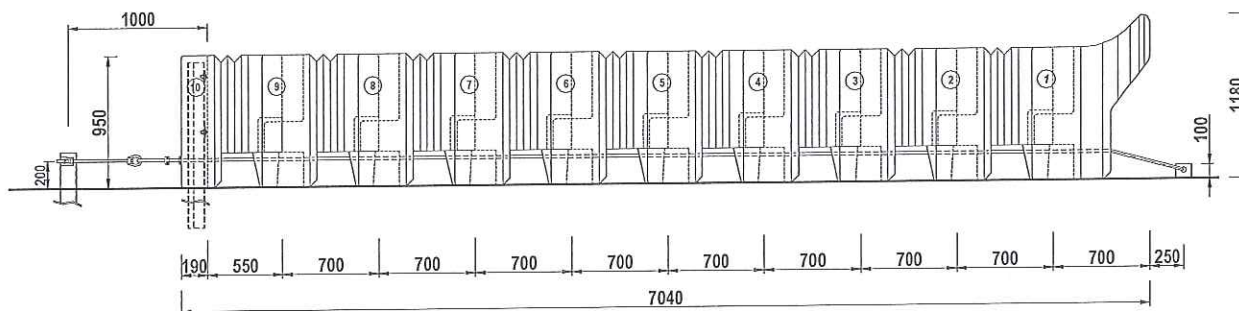


Fig. 1

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 rigidità 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

Pagina	43/55	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	

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".

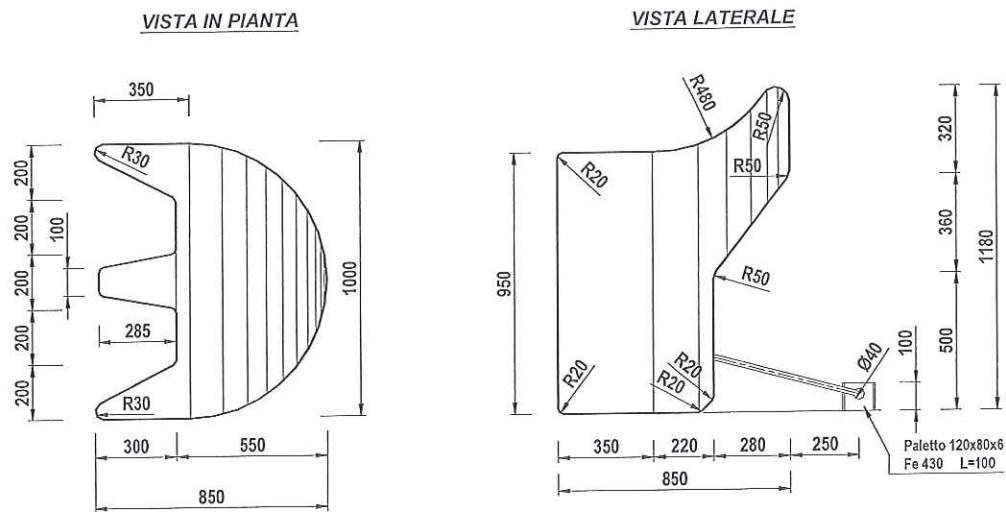


Fig. 2

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.

Pagina	44/55	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	

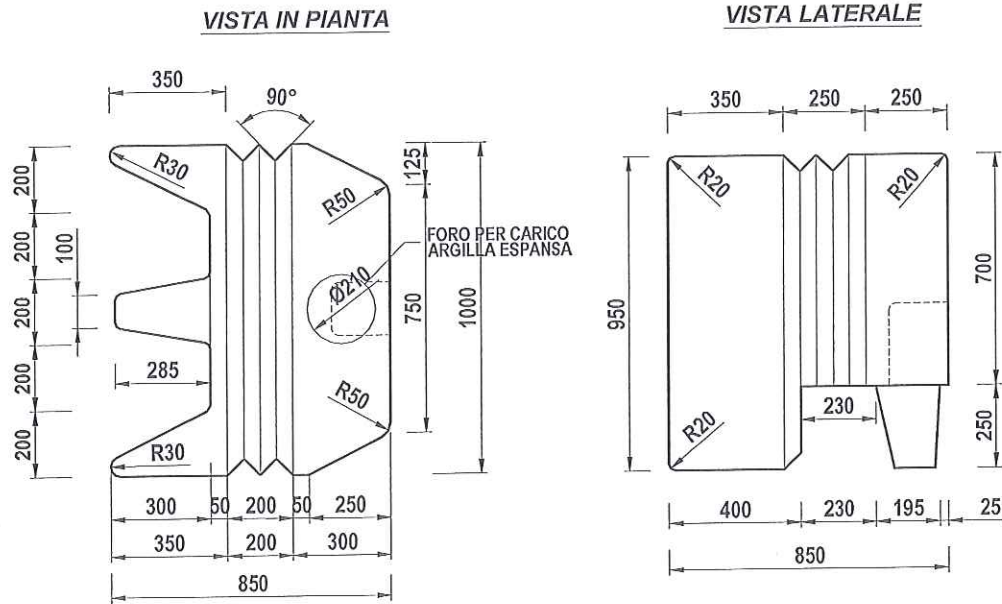


Fig. 3

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.

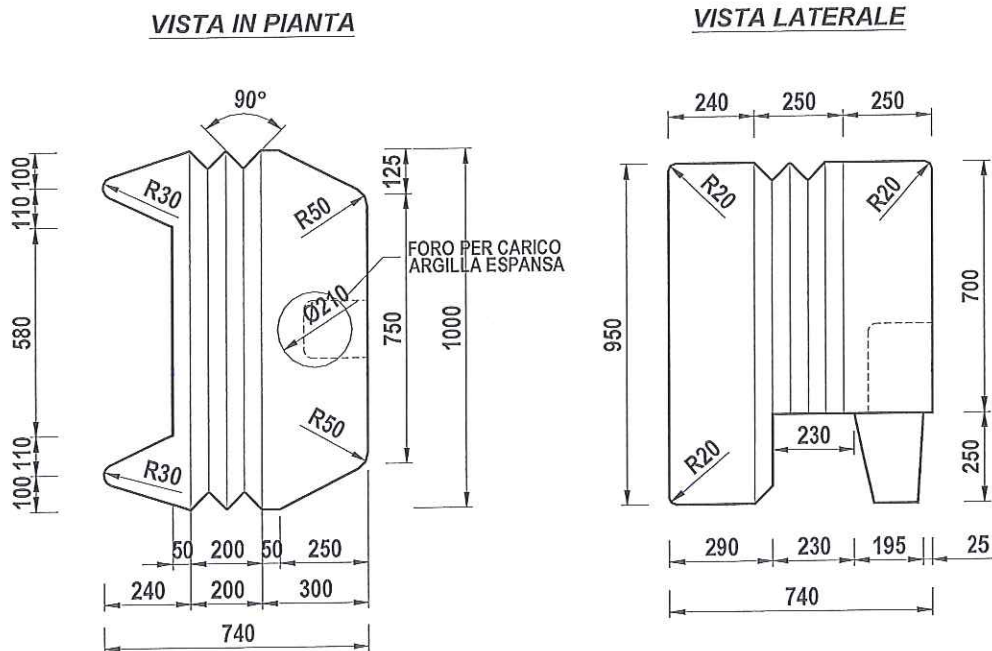


Fig. 4

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

Pagina	45/55	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	

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.

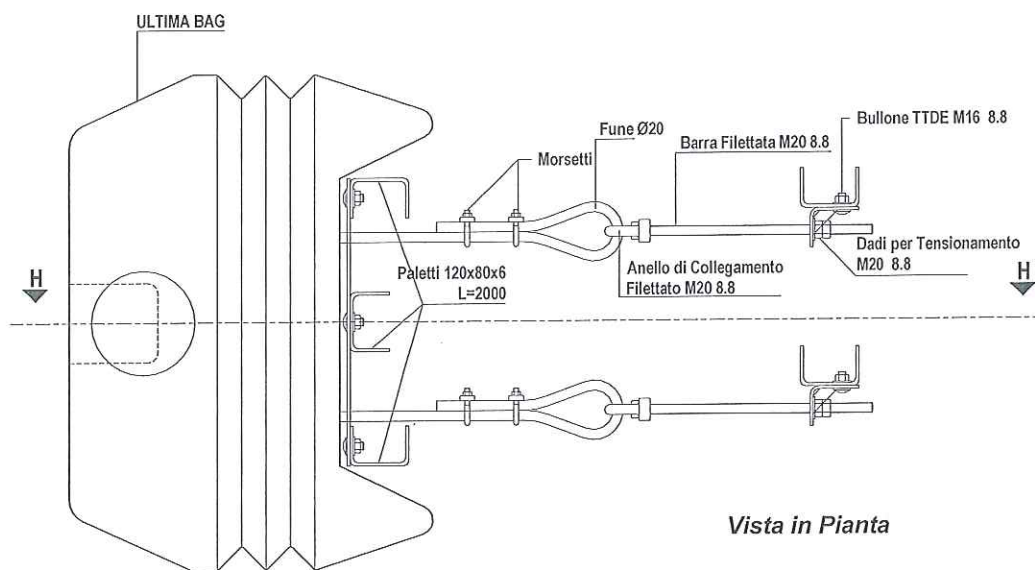


Fig. 5

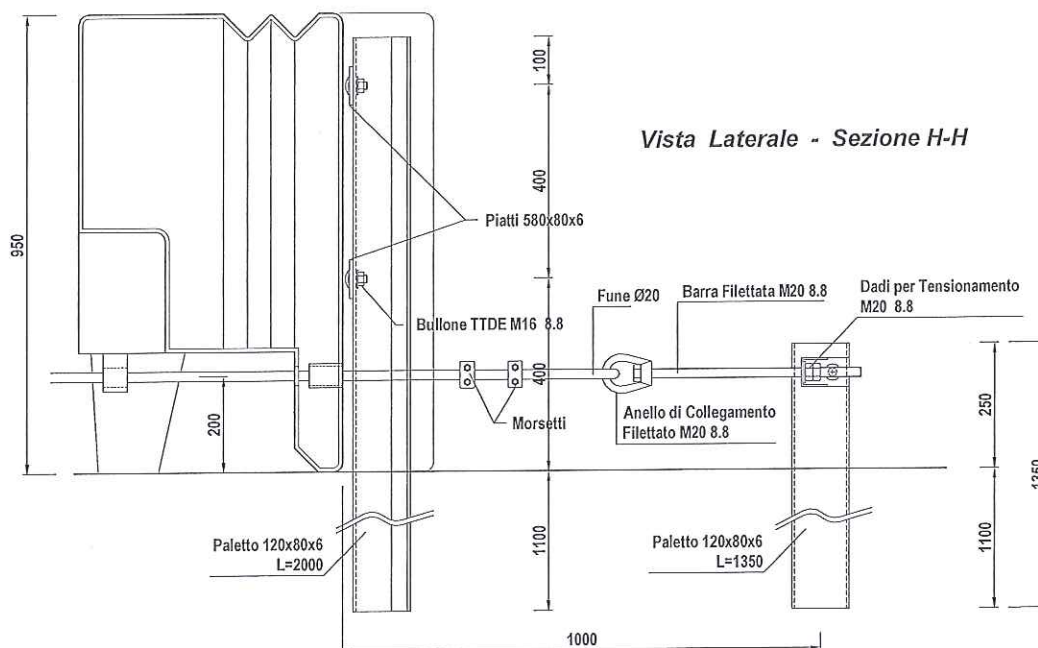


Fig. 6

Pagina	46/55	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	

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/m³ costituito da polimero termoplastico di polietilene lineare, allo stato fisico di "polvere di stampaggio" con granulometria compresa fra i 300 - 500 µm. Con la

Pagina	47/55	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	

sopraccitata polvere mediante il processo di stampaggio rotazionale si deve ottenere un materiale plastico compatto dello spessore medio di 7³ 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): $\gamma = 0.65 \pm 0.05 \text{ g/cm}^3$
 Massa volumica media del granulo (uni 7549/5): $\gamma \leq 1.5 \text{ g/cm}^3$

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.

Pagina	48/55	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	

Resistenza dei granuli allo schiacciamento: $\sigma \geq 35 \text{ daN/cm}^2$

Il fuso granulometrico⁴ 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/mm²; 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.

Pagina	49/55	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	

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;

Pagina	50/55	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	

- 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 \pm 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;

Pagina	51/55	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	

- 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 dei luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione

SCHEMA DI MANUTENZIONE - Assorbitori d'urto.

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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

Pagina	52/55	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	

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 piano laminato a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.6:

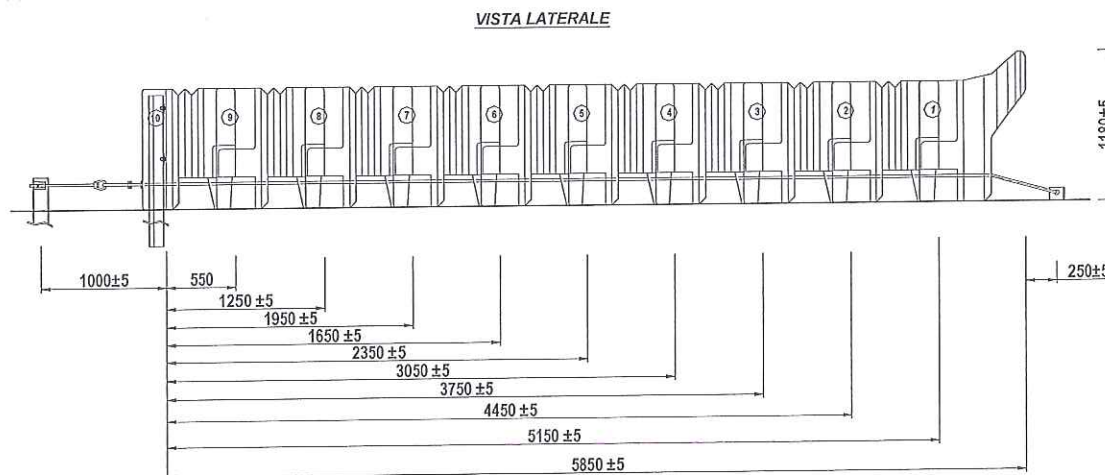


Fig.6

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.

Pagina	53/55	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	

- 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

Pagina	54/55	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	

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 00000000
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

Pagina	55/55	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	



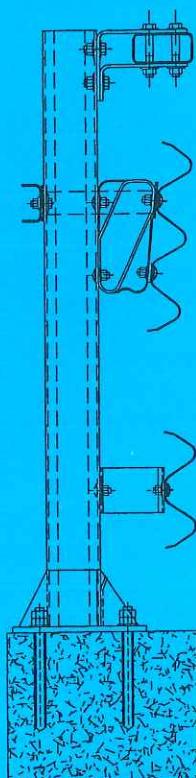
CONCESSIONI E COSTRUZIONI

autostrade

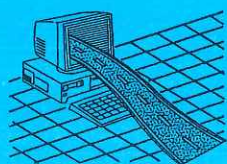
GRUPPO IRI

**BARRIERA "AUTOSTRADA" PER BORDO PONTE TRIPLA ONDA
CON DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE**

CLASSE H4



autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADA S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche



**Centro Ricerche e Sviluppo per i Lavori Autostradali
Ricerche Specialistiche**

4 Aprile 2000

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

1

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADAE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE STRETTO (Classe H4)
Sezione Trasversale d'Assieme

AGGIORNAMENTO

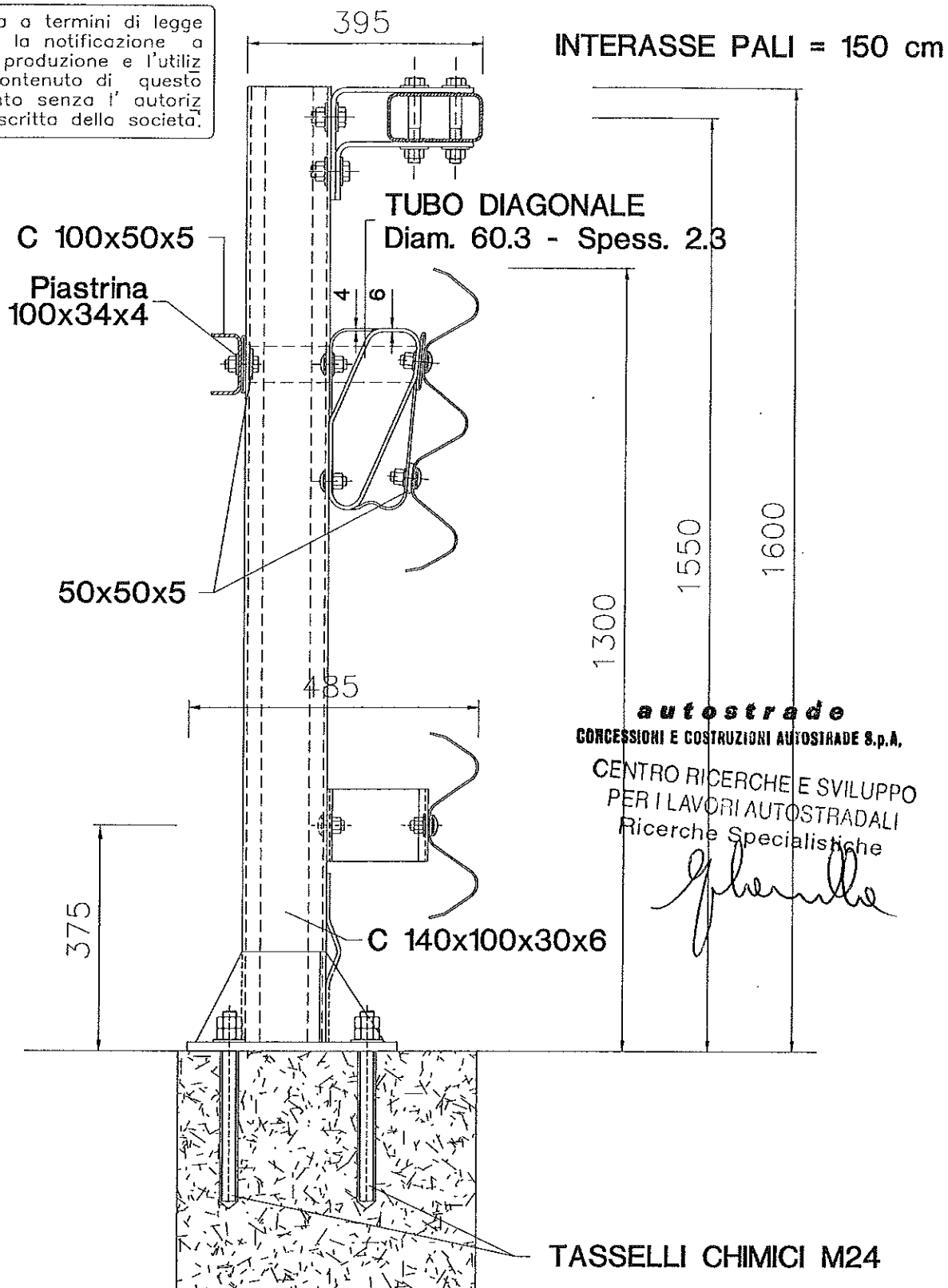
4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:10

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della societa'.



autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

BREVETTO AUTOSTRADAE

DISTANZIATORI SUPERIORE E INFERIORE : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE

Fe360 e Fe430

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/ml 97.03

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Vista in Pianta

TAVOLA

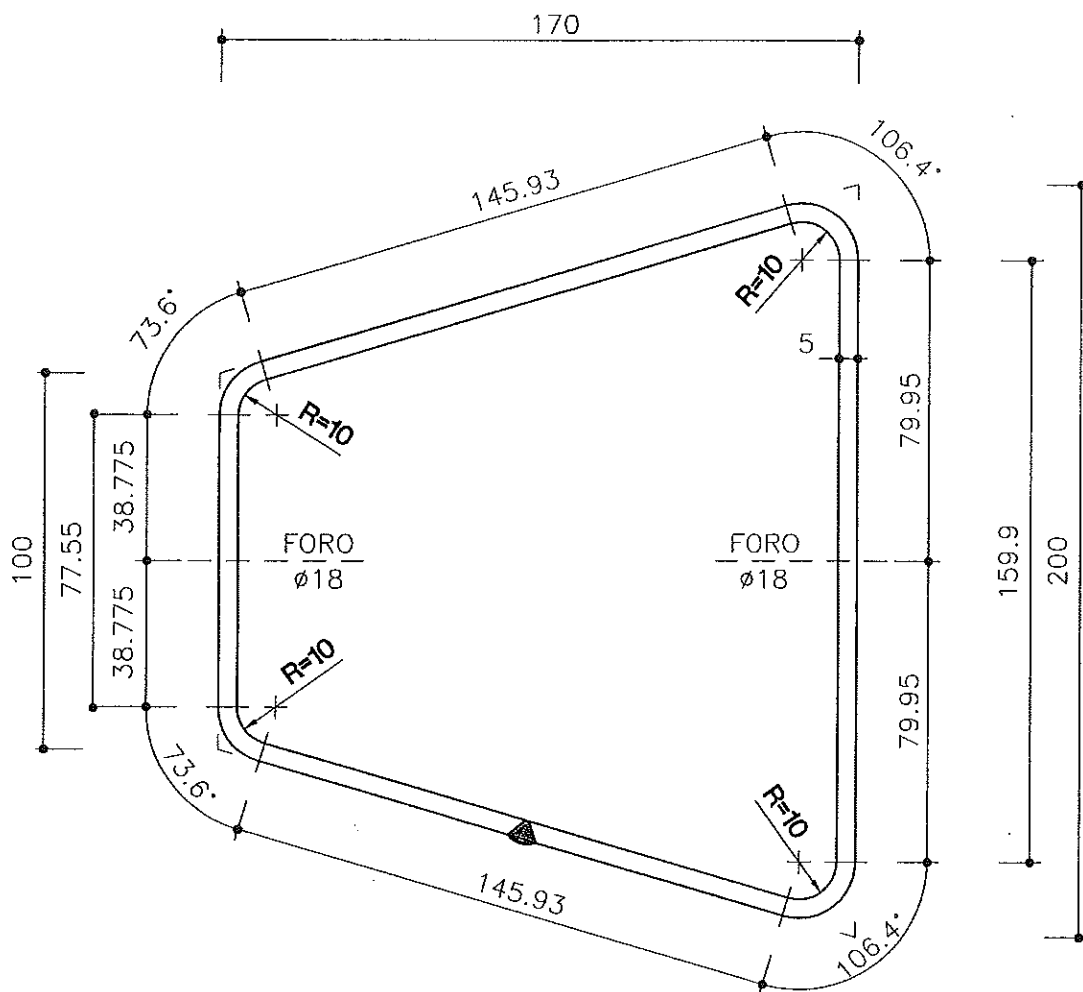
2

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO

PER I LAVORI AUTOSTRADALI

Ricerche Specialistiche

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 2.86

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Viste Laterali

TAVOLA

3

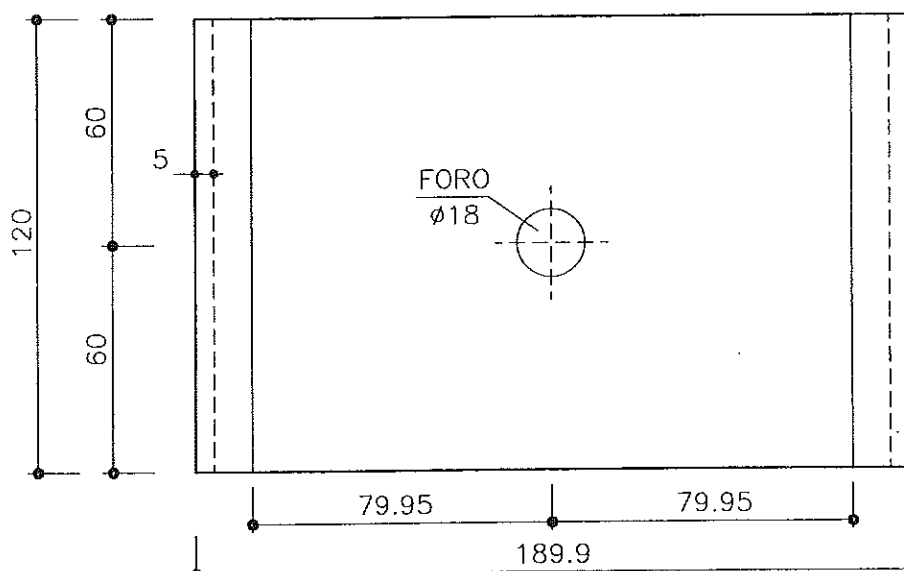
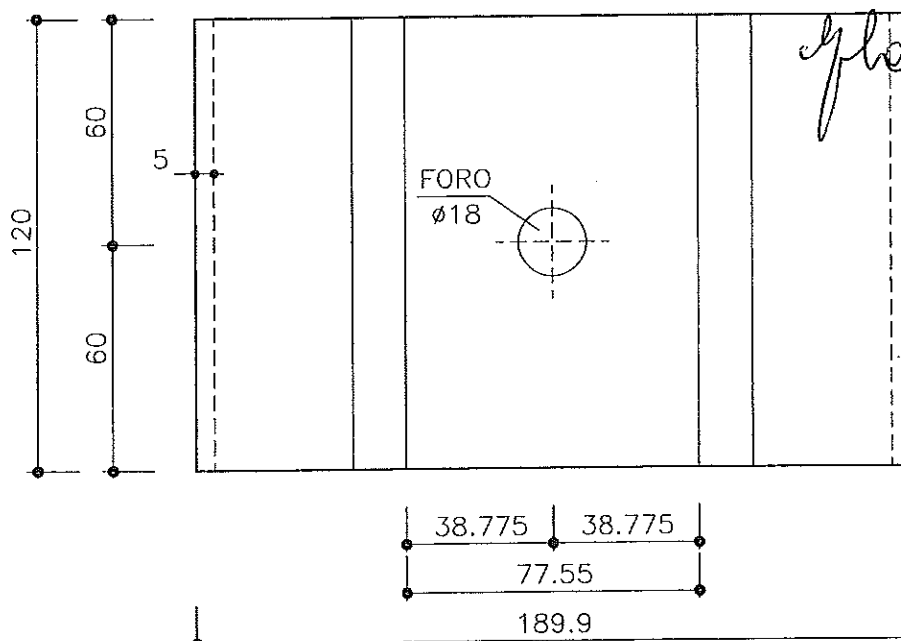
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2

VISTA ANTERIORE

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

VISTA POSTERIORE

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l' autoriz-
zazione scritta della societa'.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 2.86

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

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

CRS--RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

4

DESCRIZIONE

TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 2.3

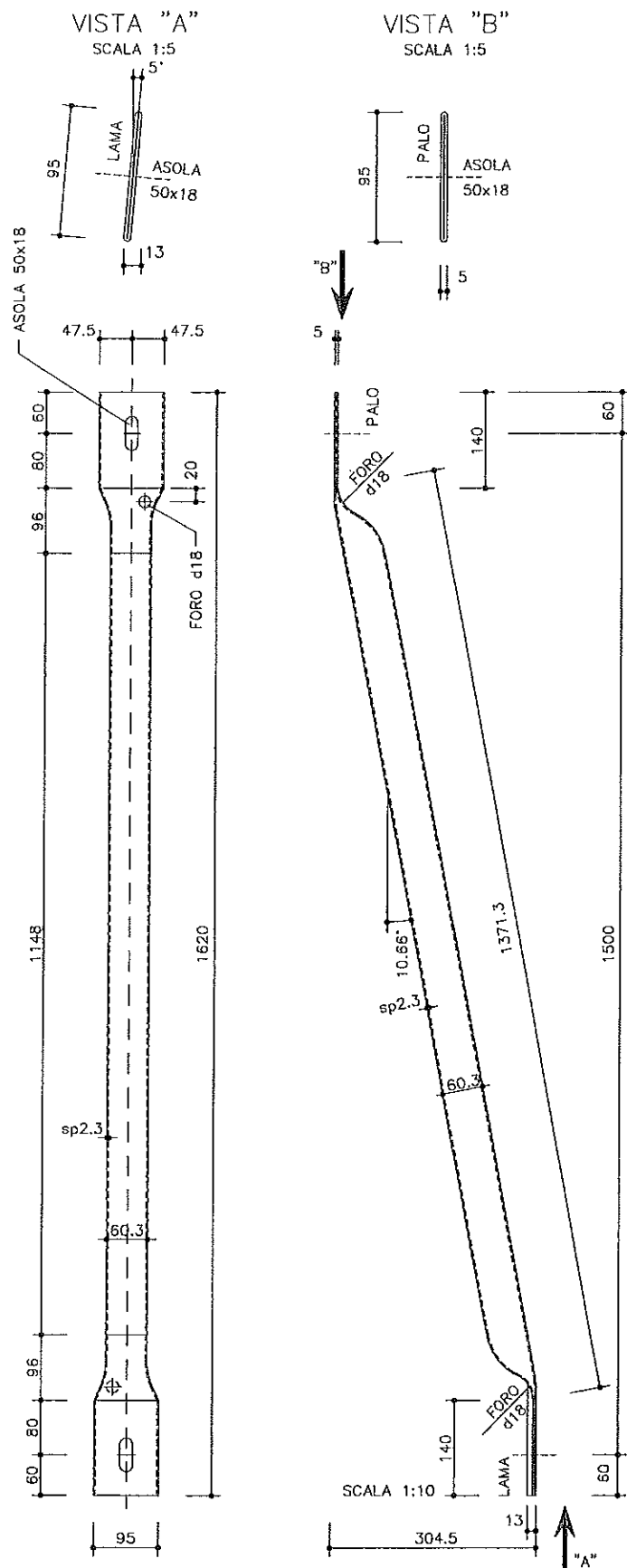
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10 - 1:5

SICUREZZA STRADALE



CORRENTE POSTERIORE

SENDO DI MARCIA

1500

TRIPLA ONDA

autostrade

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe360

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 5.43

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Vista Assonometrica

TAVOLA

5

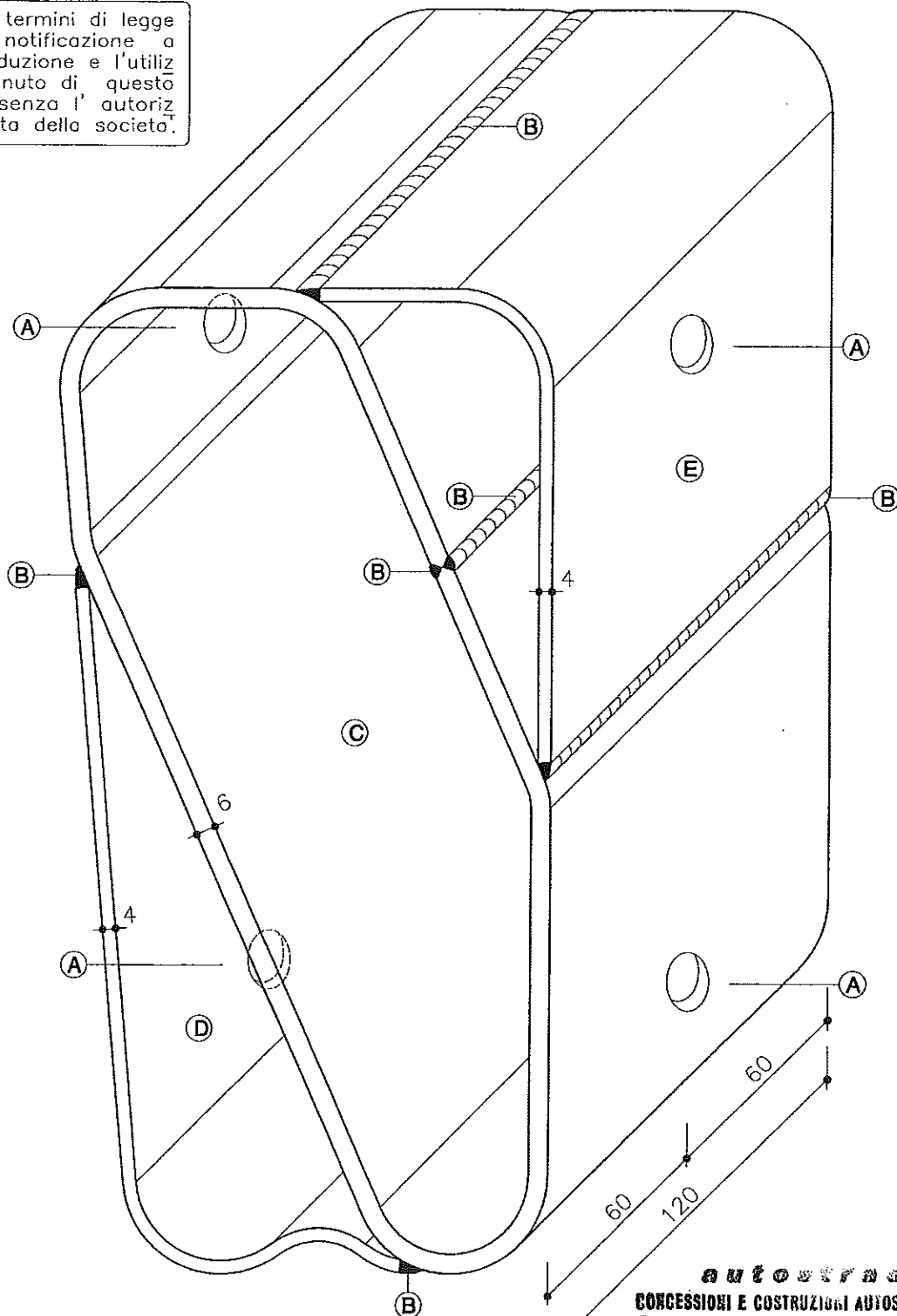
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.



(A) FORI DA mm 18

(B) CORDONE DI SALDATURA

(C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6

(D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4

(E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

Gherardo

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 5.87

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Vista d'insieme

TAVOLA

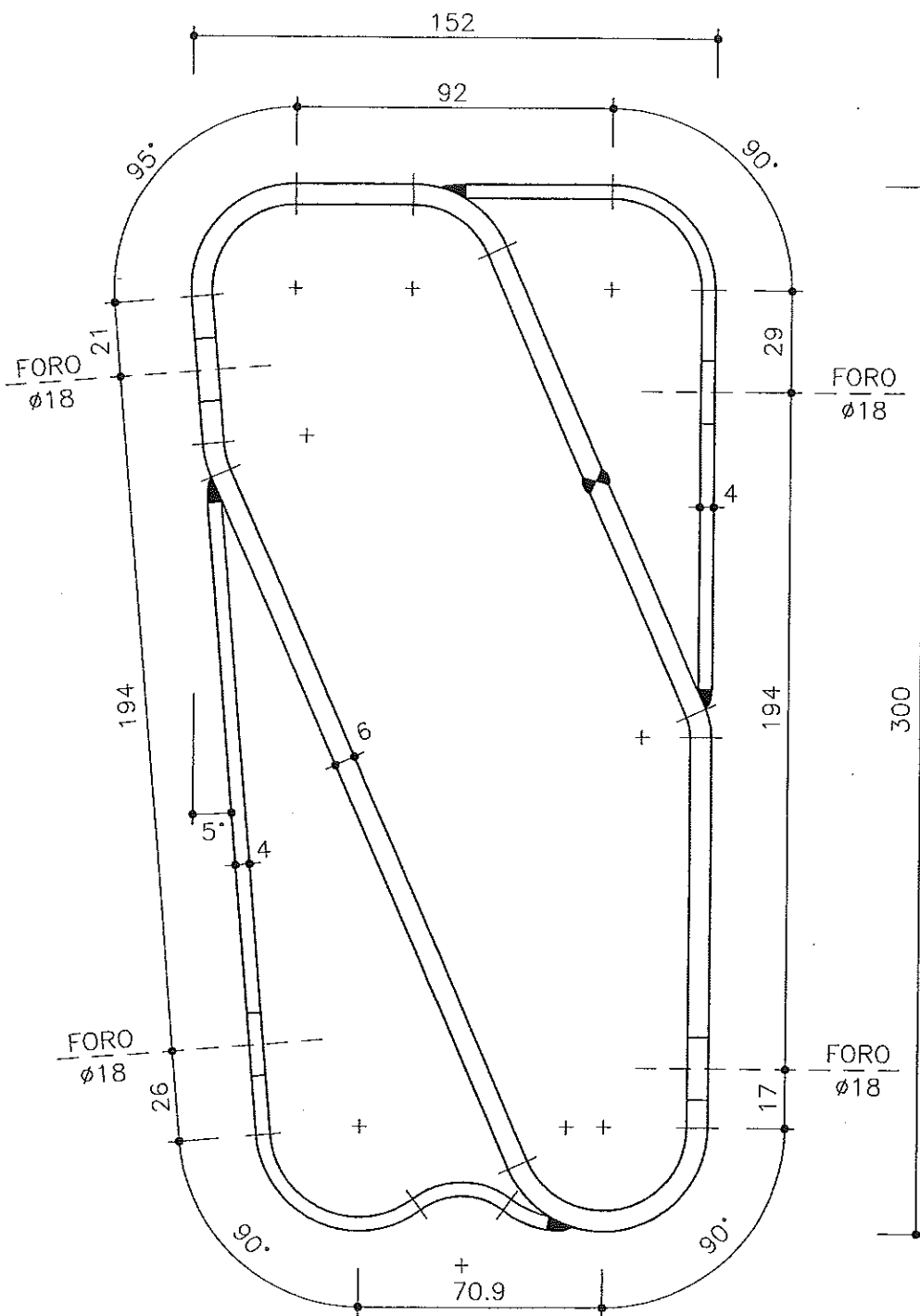
6

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

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.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 5.87

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Corpo Centrale

TAVOLA

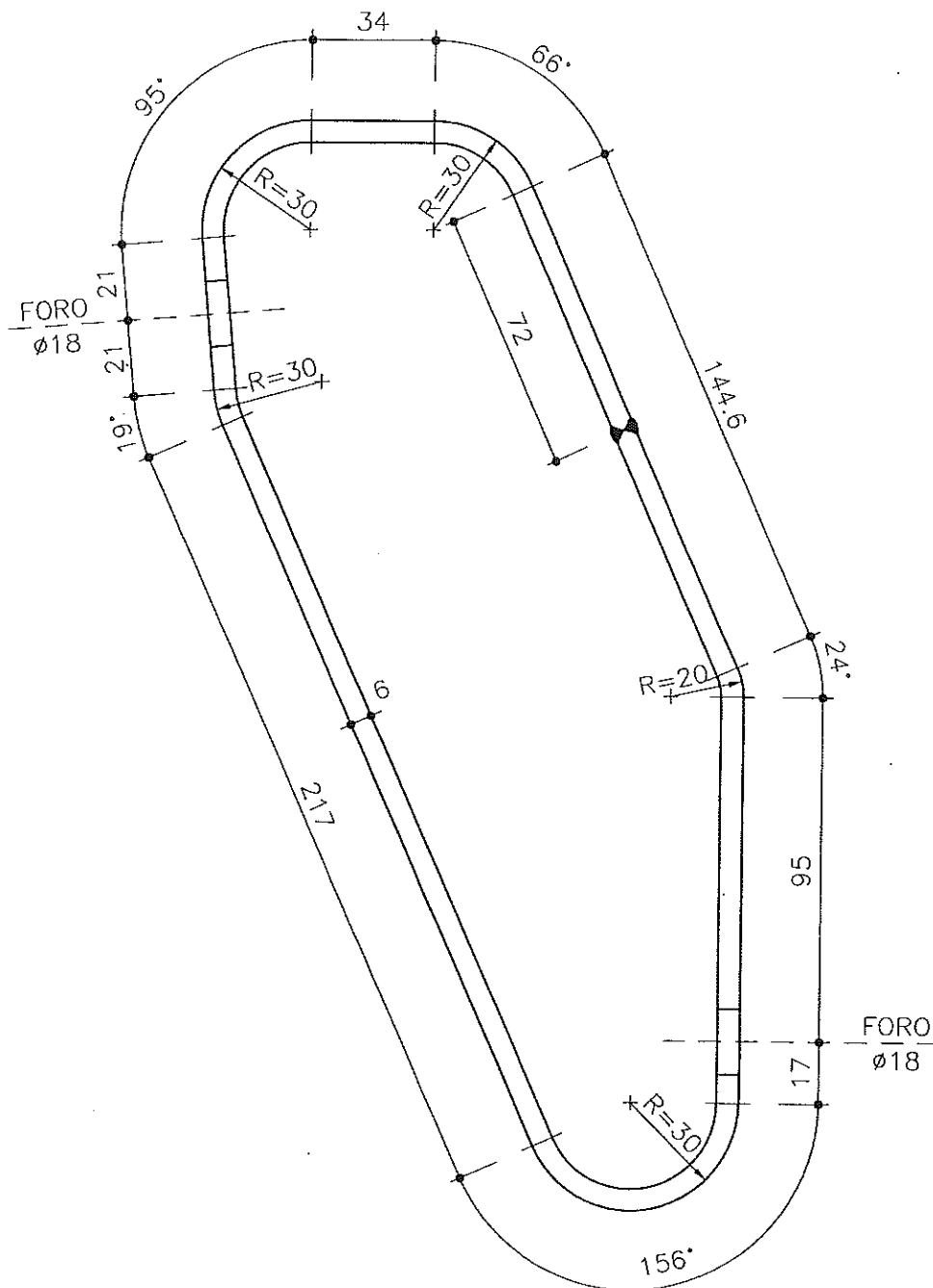
7

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2

**autostrade**CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 4.04

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

8

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Appendice Interna

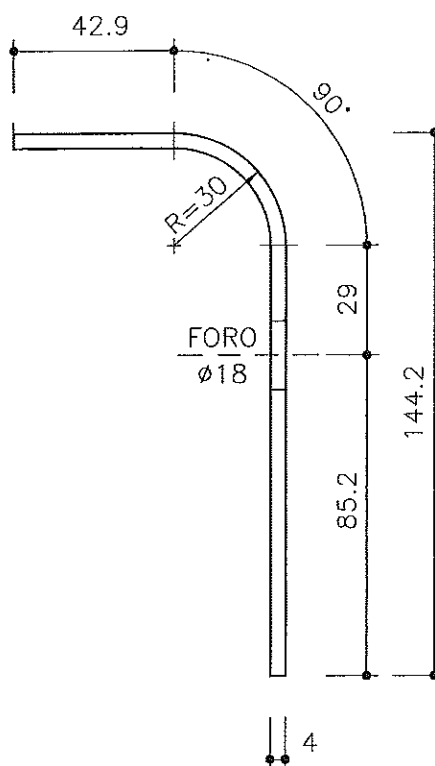
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:2

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO

PER I LAVORI AUTOSTRADALI

Ricerche Specialistiche

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della societa'.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.76

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

9

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Appendice Esterna

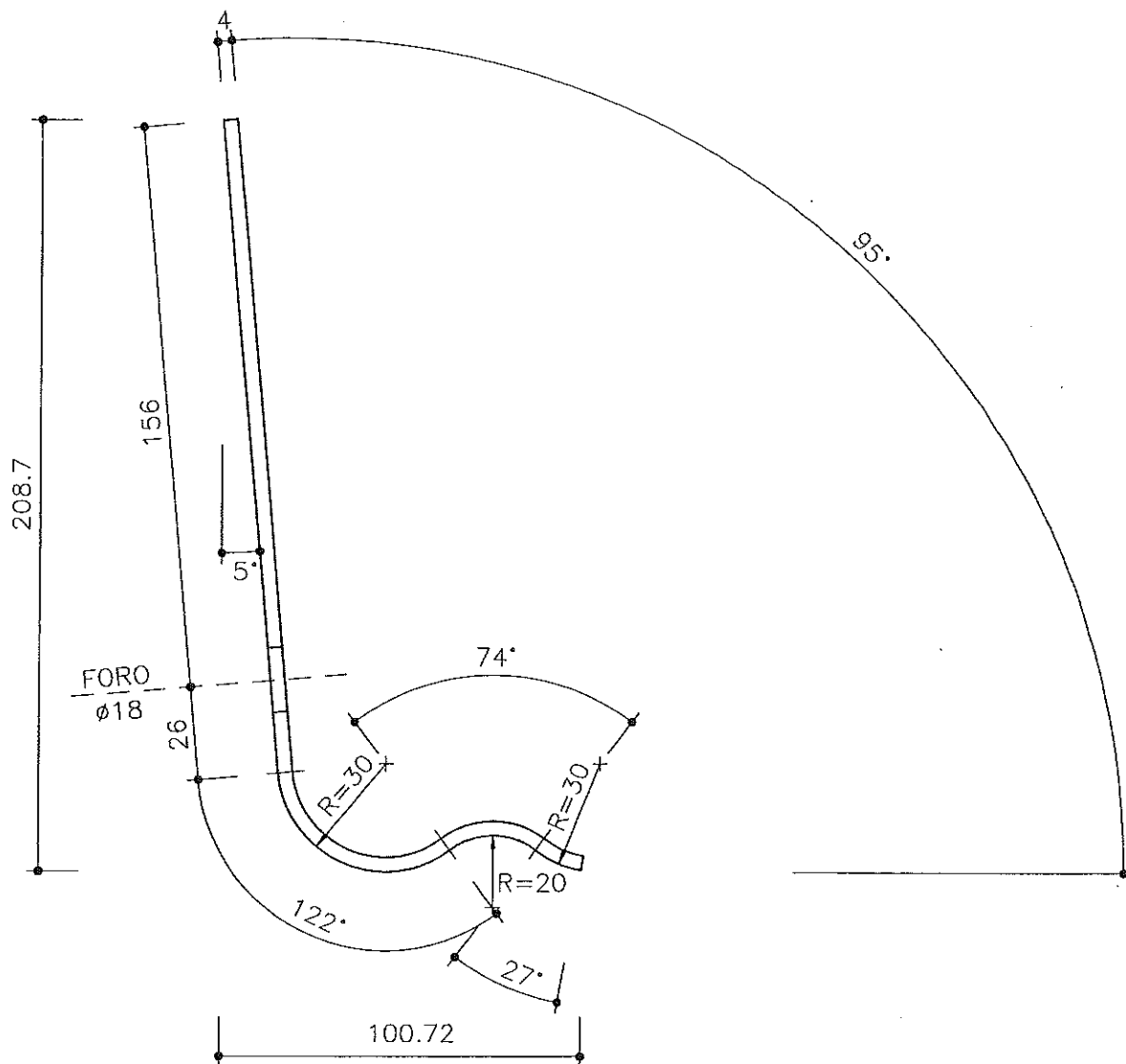
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:2

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della societa'.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 1.07

NOTE

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

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO Sp.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

10

DESCRIZIONE

SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

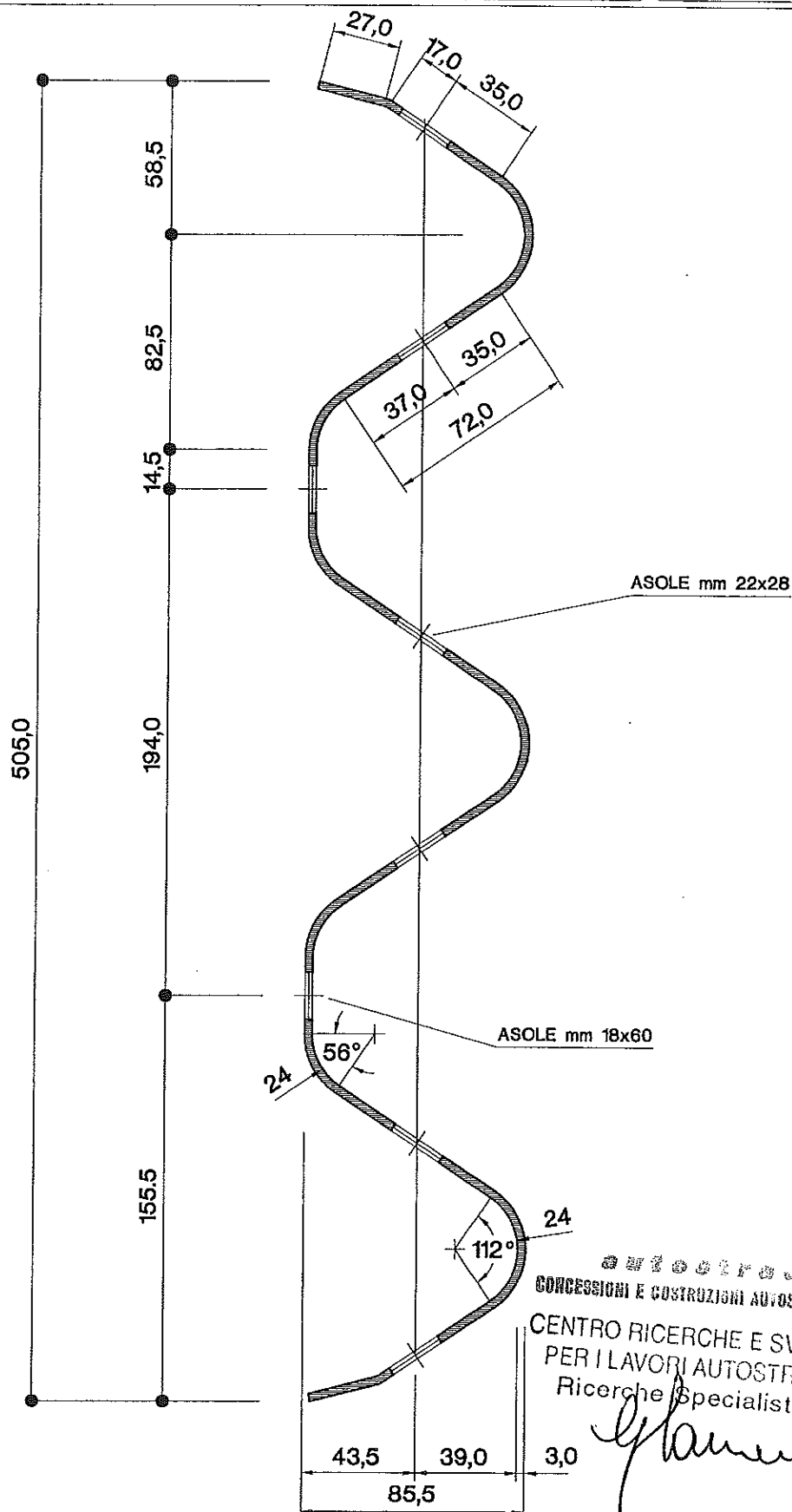
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:2.5



MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/ml 18.93

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 -- Sviluppo 750 mm

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

FABBR. A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE 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

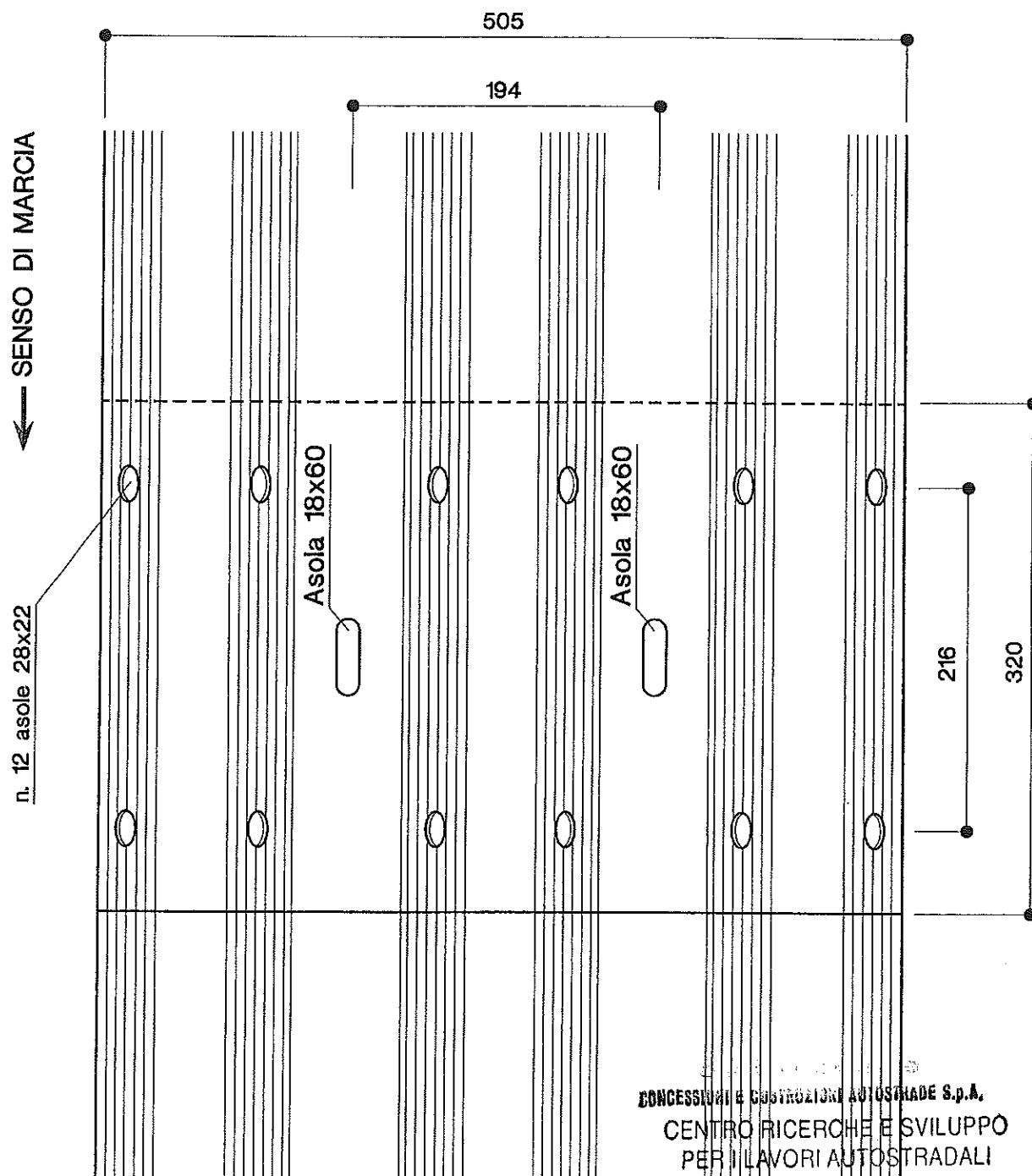
11

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:4



Lunghezza standard dei nastri:

 $\text{mm } 4500 + \text{mm } 320 \text{ (sovrapposizione)} = \text{mm } 4820$

MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 85.20

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

FABBR. A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

SEZIONE DEL NASTRO A DOPPIA ONDA

TAVOLA

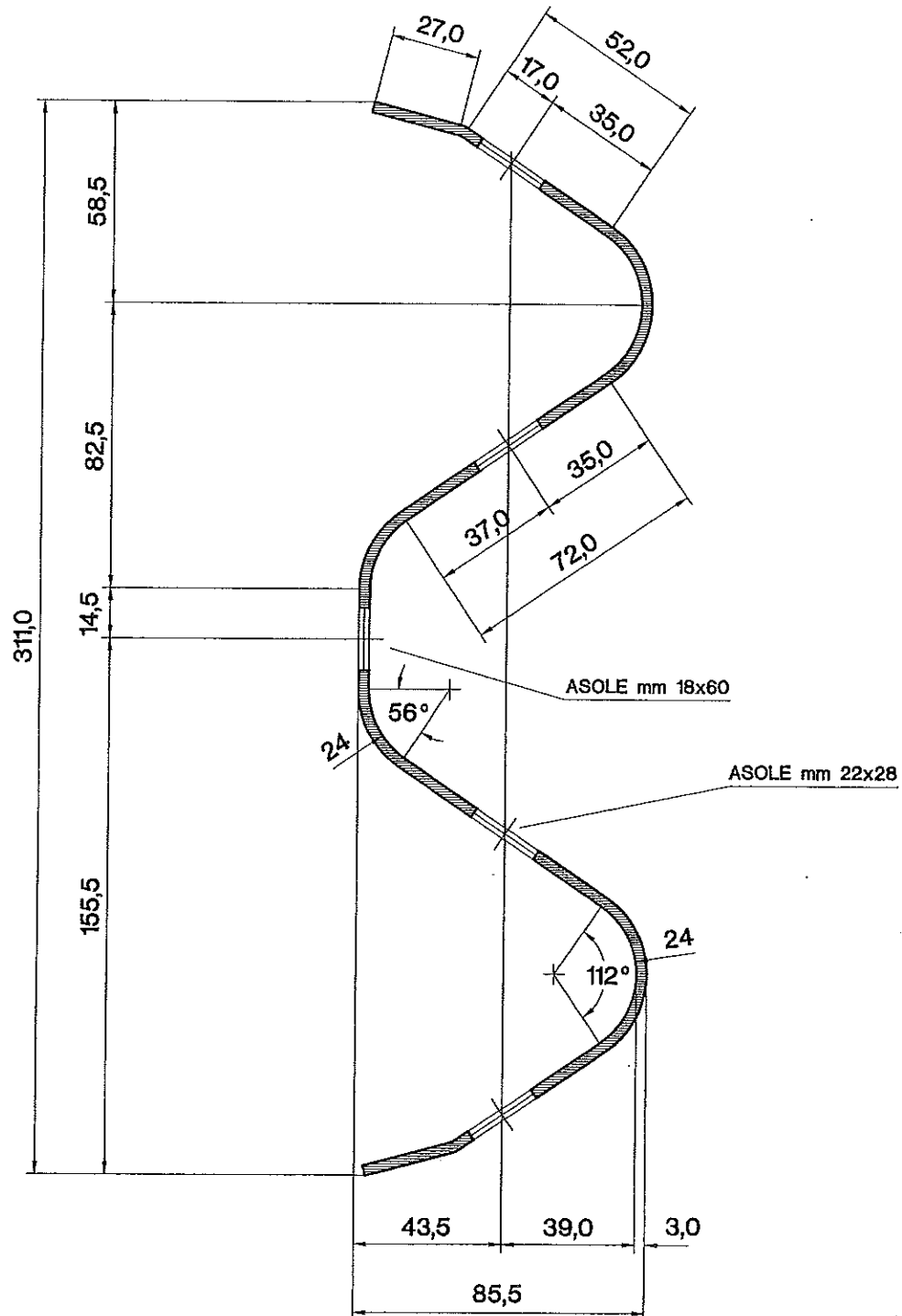
12

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2



CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/ml 12.12

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 480 mm

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

NASTRO A DOPPIA ONDA
PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA

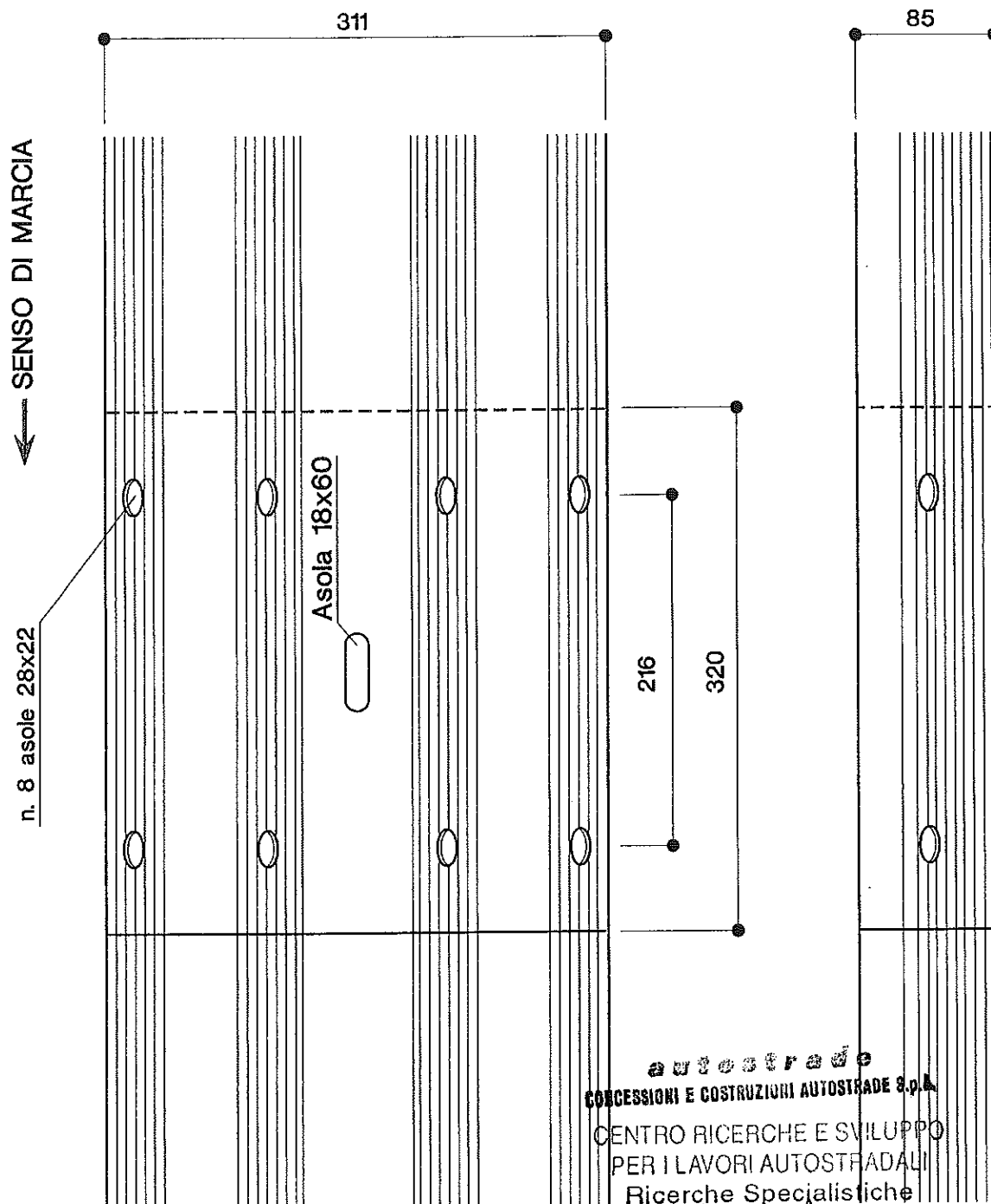
13

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:4



Lunghezza standard dei nastri:

 $\text{mm } 4500 + \text{mm } 320 \text{ (sovrapposizione)} = \text{mm } 4820$

MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 54.54

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 480 mm

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

FABBR I A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

14

DESCRIZIONE

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

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

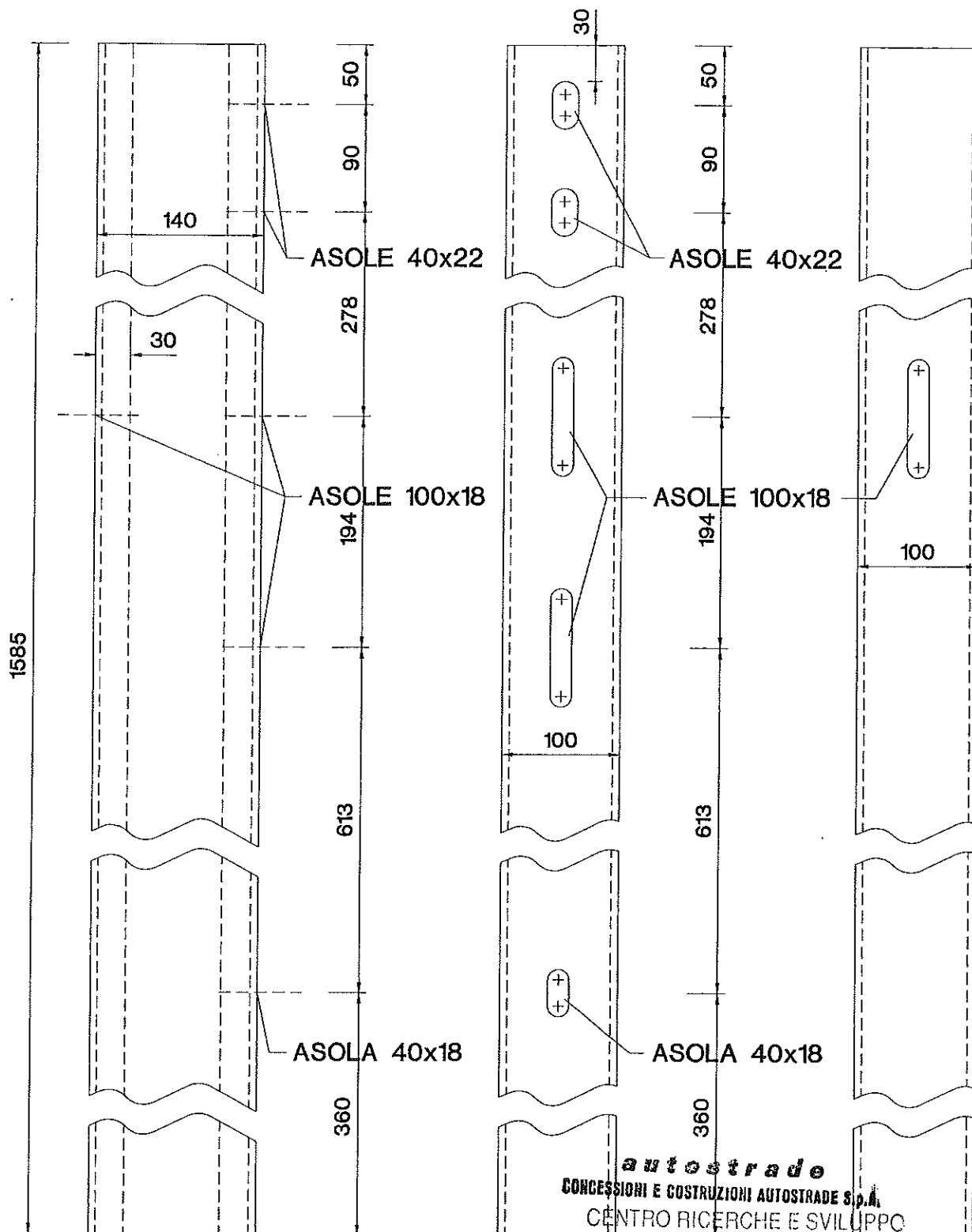
SCALA

1:5

SICUREZZA STRADALE

FRONTE

RETRO



autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche specialistiche

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PELO TEORICO

Kg/cad 26.28

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO Sp.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

15

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico)

Sezione Trasversale

INTERASSE PALETTI = 150 cm

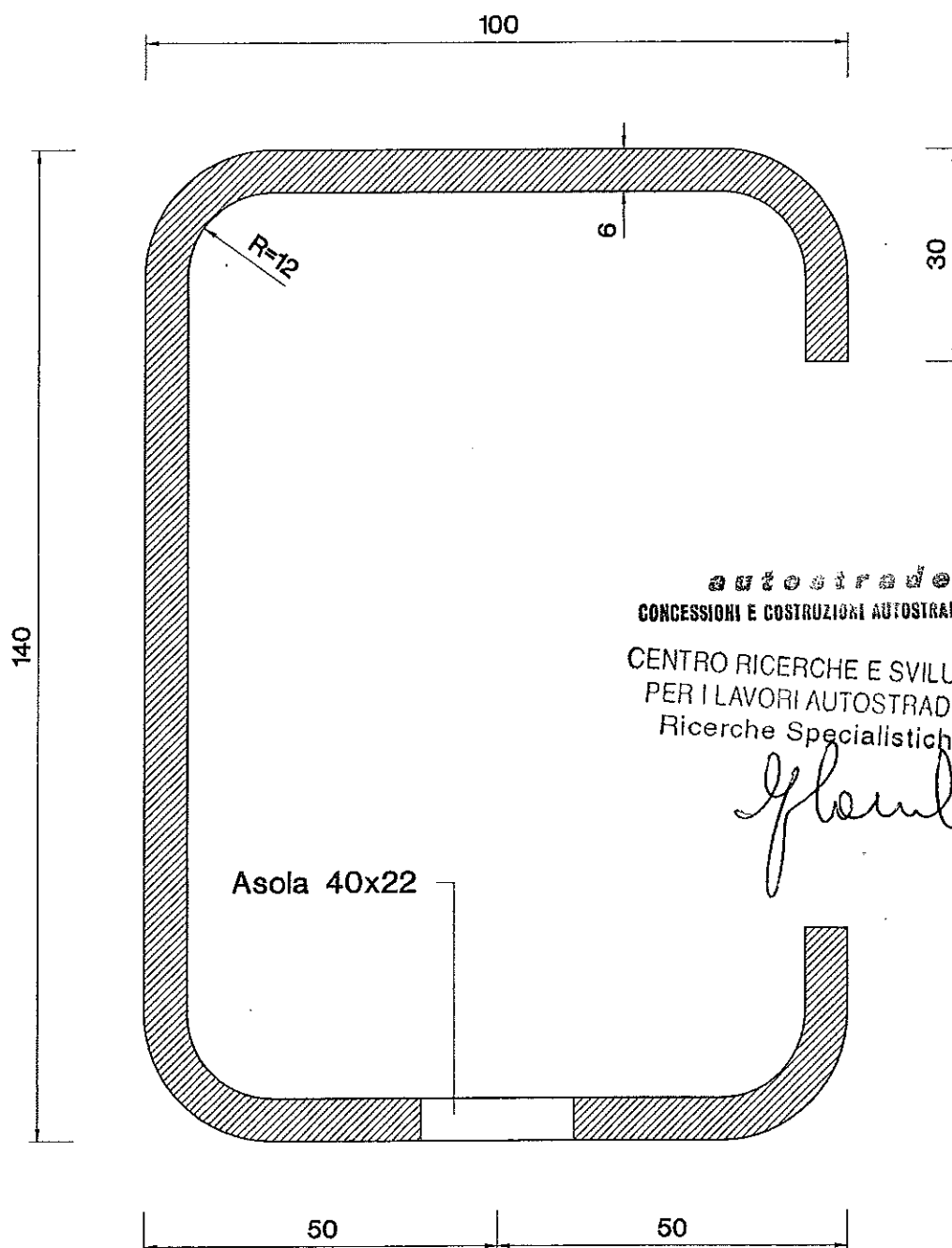
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

Asola 40x22

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 26.28

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

16

DESCRIZIONE

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

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

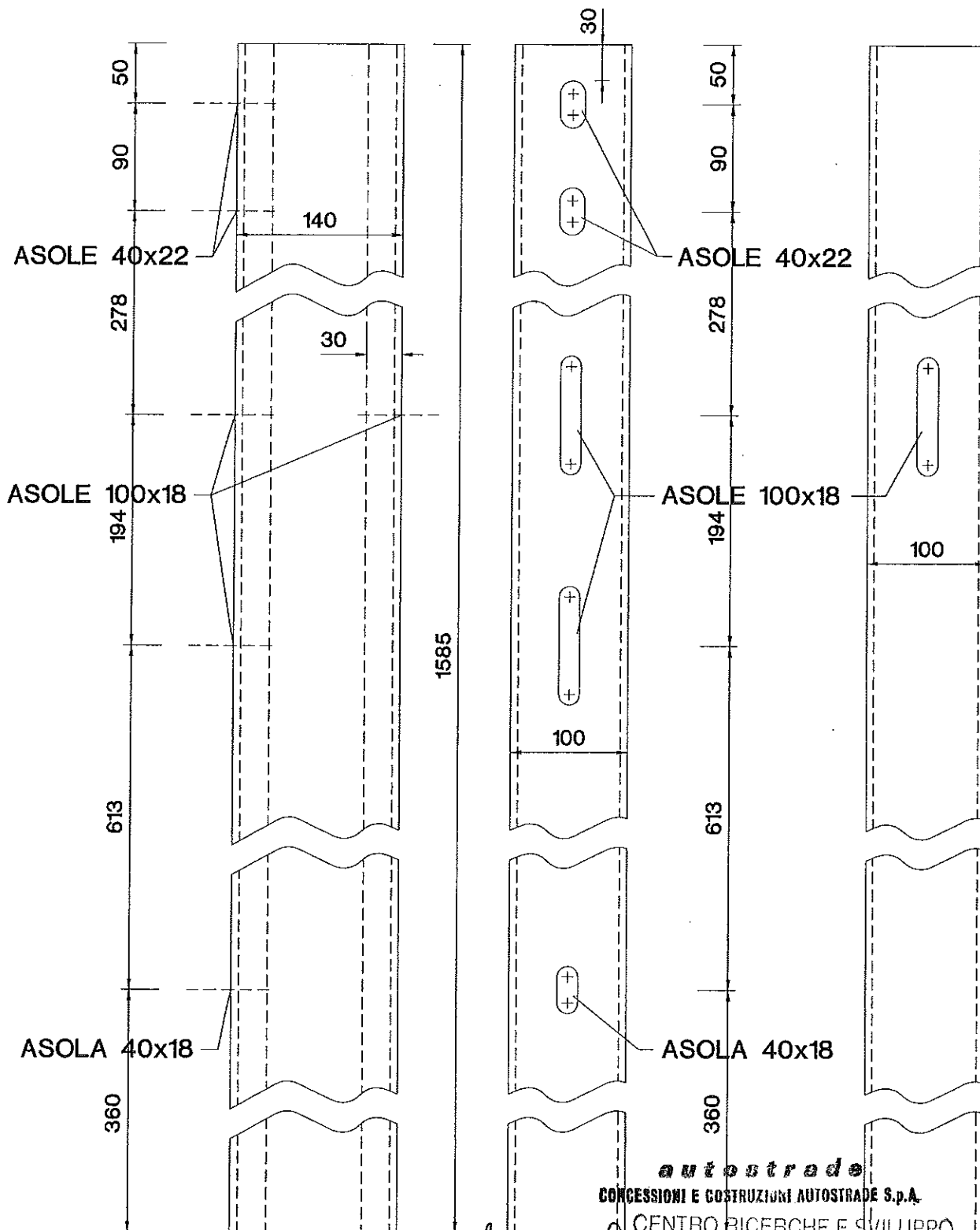
SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:5

FRONTE

RETRO

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cod 26.28

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO Sp.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

17

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Bordo Laterale)

Sezione Trasversale

INTERASSE PALETTI = 150 cm

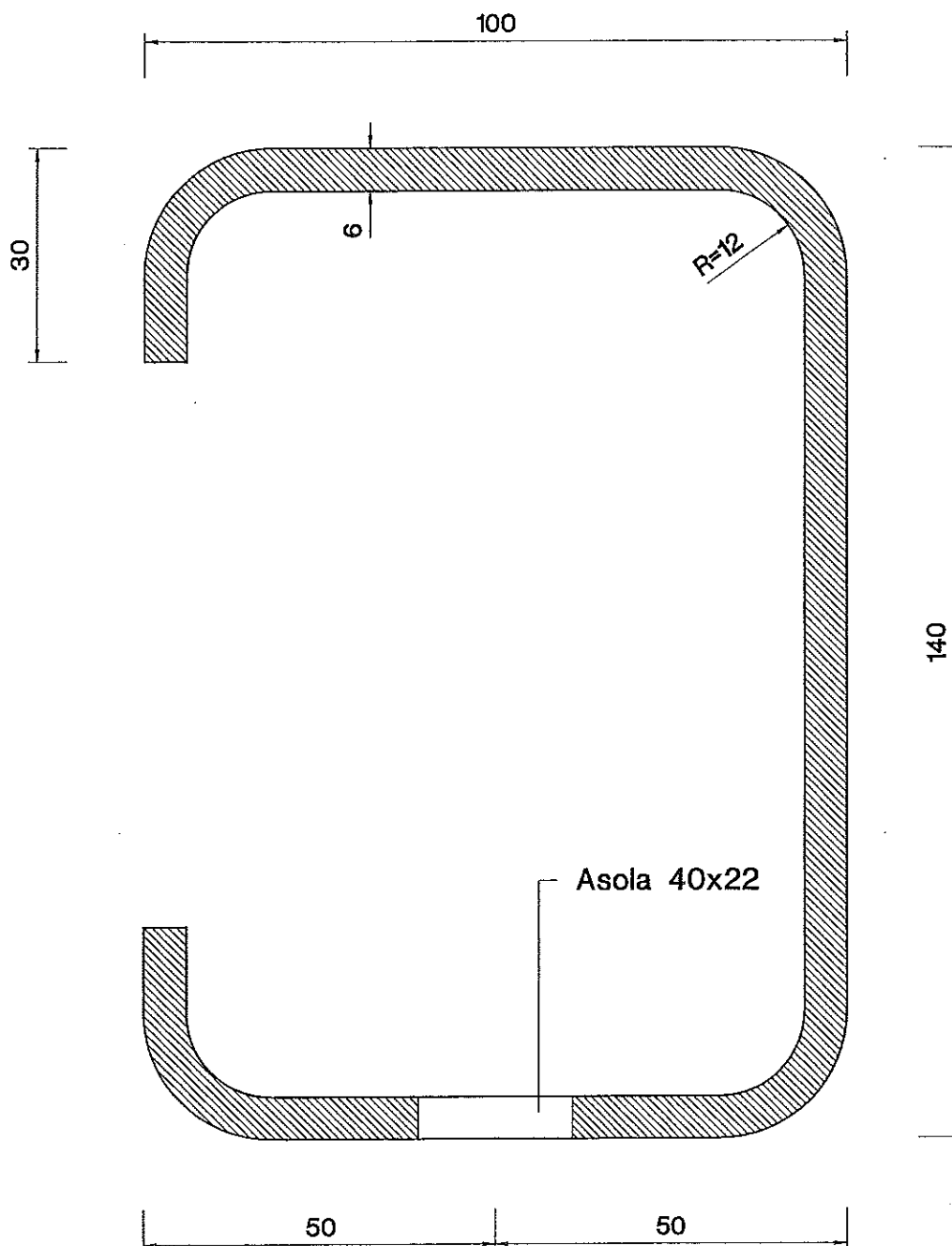
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO

PER I LAVORI AUTOSTRADALI

Ricerche Specialistiche

G. Brollo

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 26.28

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

18

DESCRIZIONE

TIRANTE POSTERIORE 100x50x5

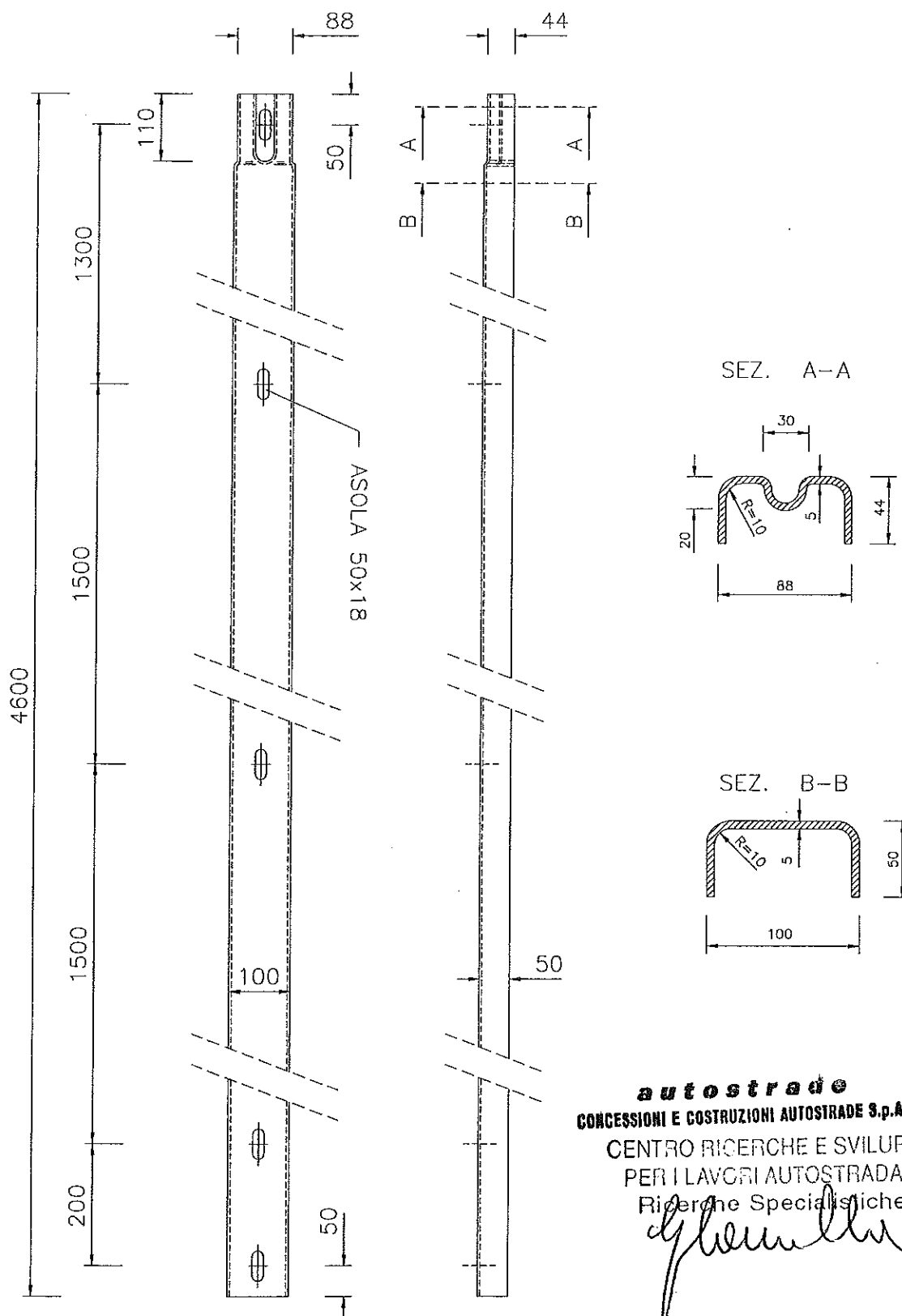
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:10 1:4



autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 32.50

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO

Elemento Superiore Standard

TAVOLA

19

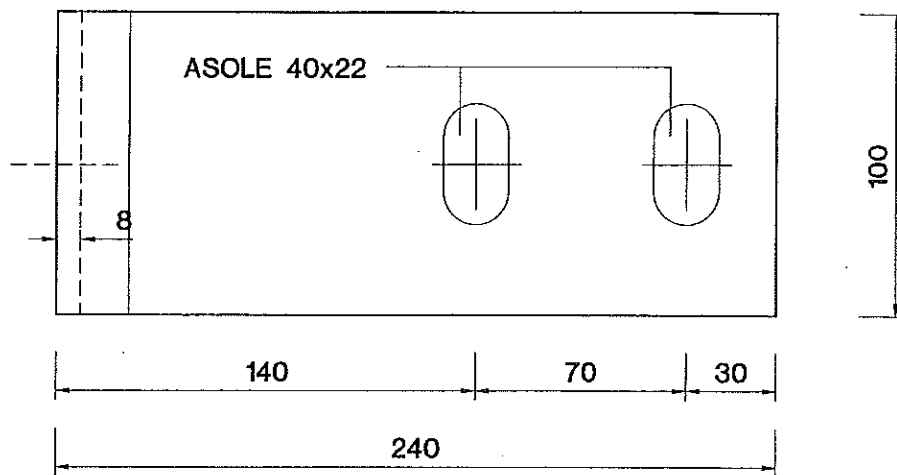
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

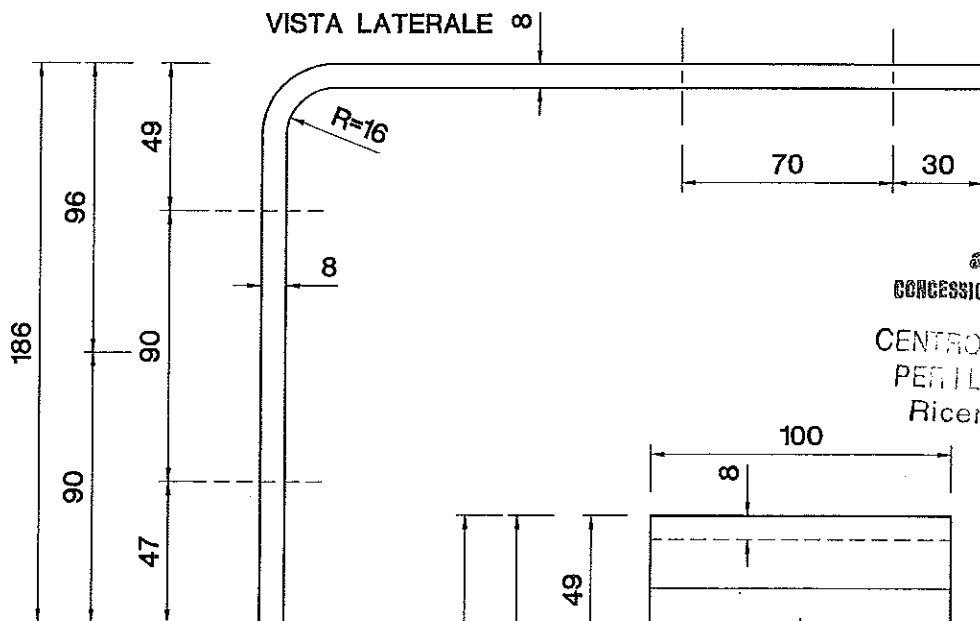
SCALA

1:2.5

VISTA DALL'ALTO



VISTA LATERALE ∞

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.,
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

FORI 22 mm

VISTA POSTERIORE

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/çod 2.57

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento Inferiore Standard

TAVOLA

20

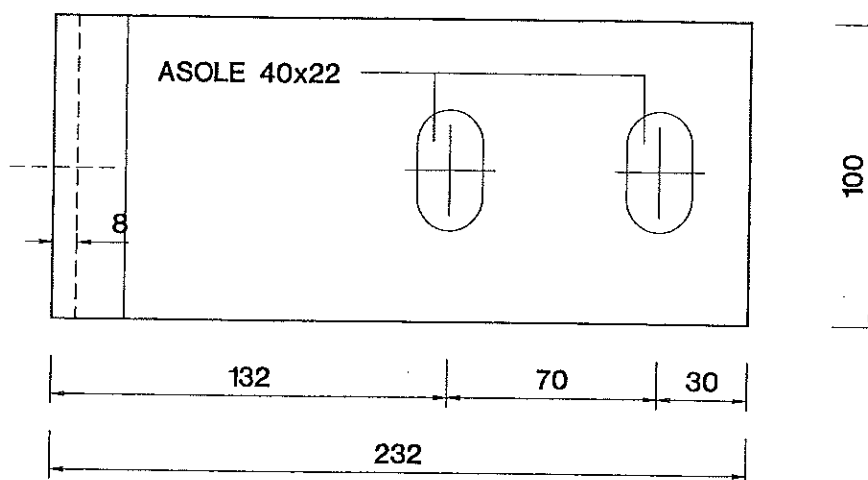
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

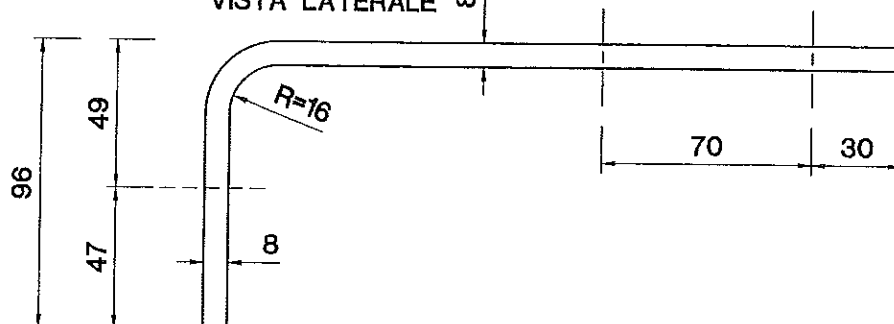
SCALA

1:2.5

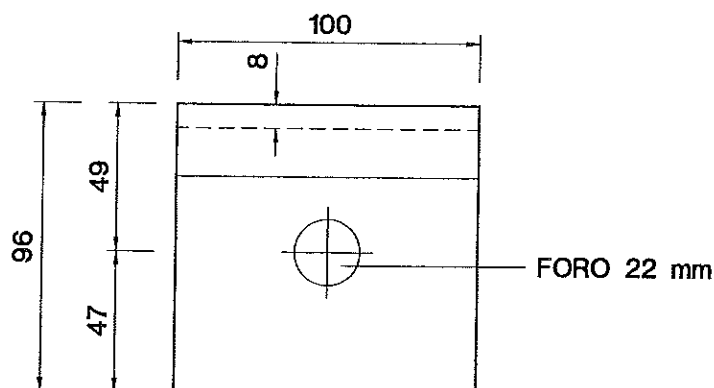
VISTA DALL'ALTO



VISTA LATERALE ∞



VISTA POSTERIORE

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
CENTRO RICERCA E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche*Gherardo*

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 1.96

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO

Elementi Assemblati (Sezione su Vista Laterale)

TAVOLA

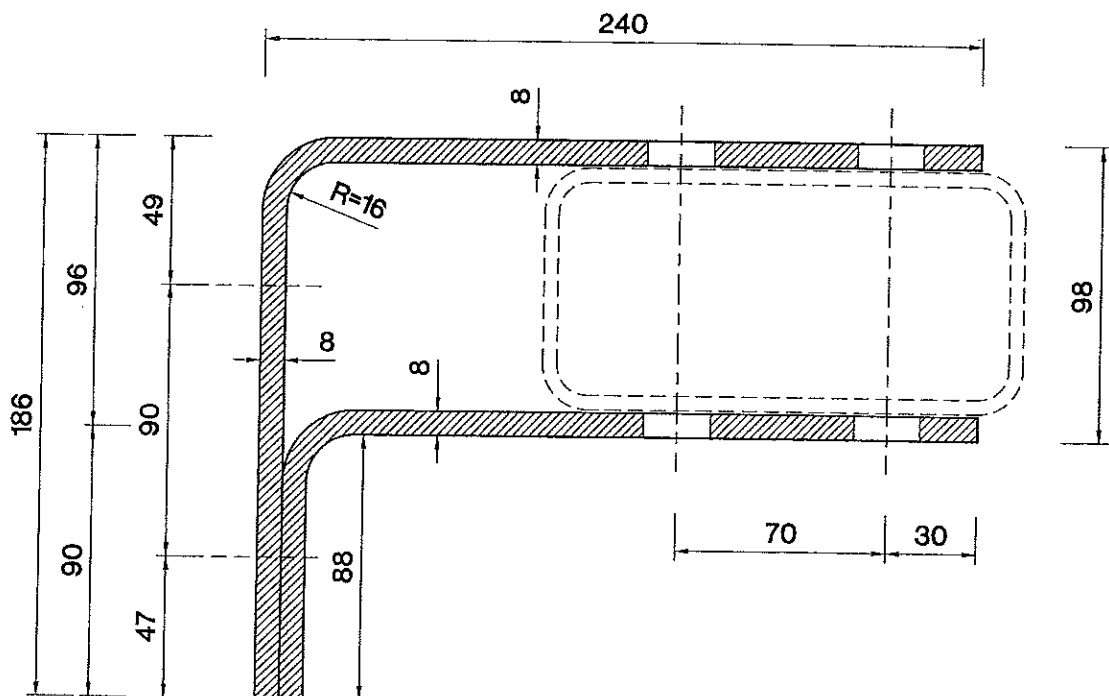
21

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2.5

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 4.53 - 10.87

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.OA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO

Elemento di Giunzione Superiore

TAVOLA

22

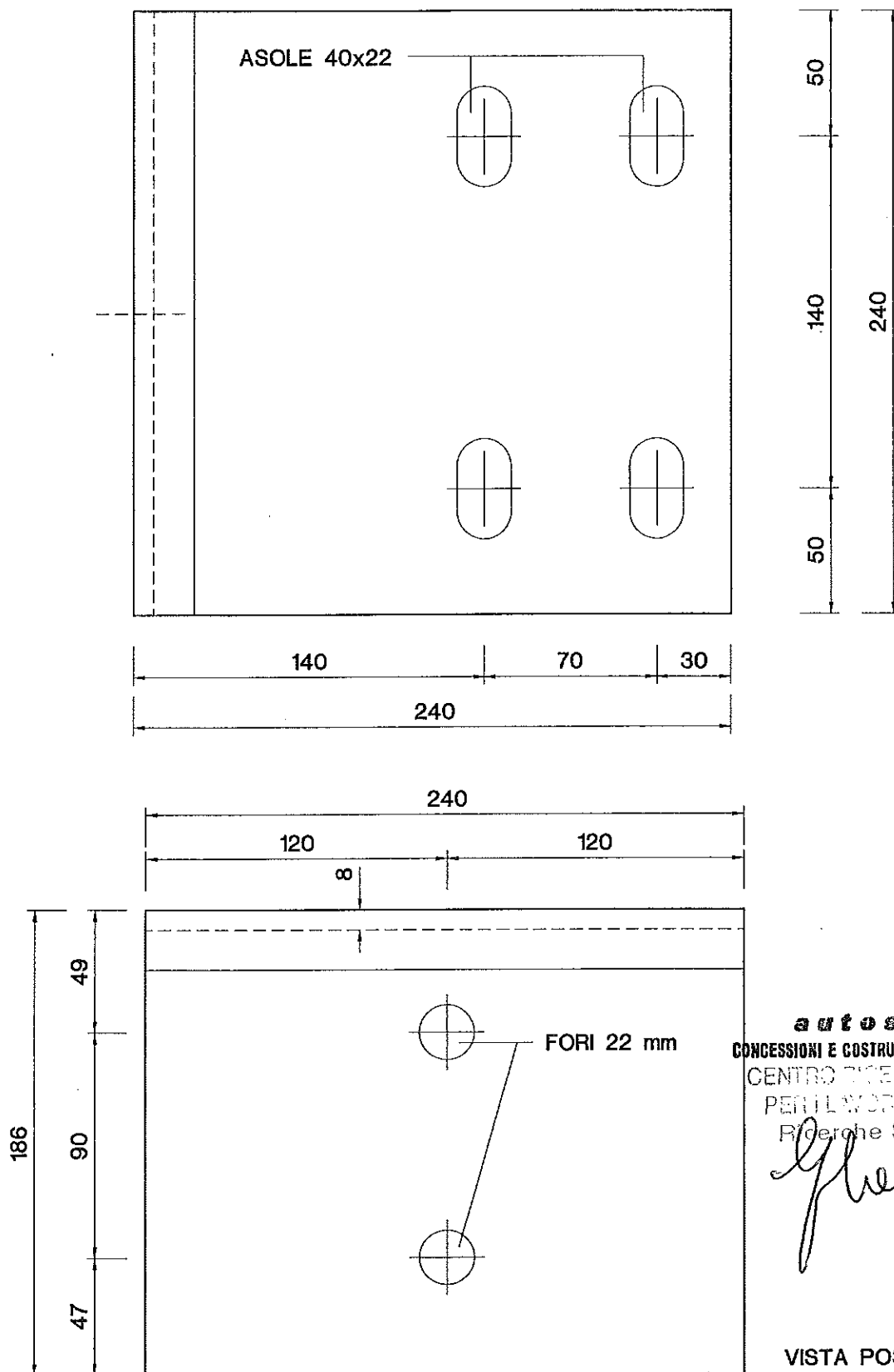
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2.5

VISTA DALL'ALTO

**autostrade**CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche*Gherardo*

VISTA POSTERIORE

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cod 6.17

NOTE

LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA
NELLA TAVOLA 21

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO Sp.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

23

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO

Elemento di Giunzione Inferiore

AGGIORNAMENTO

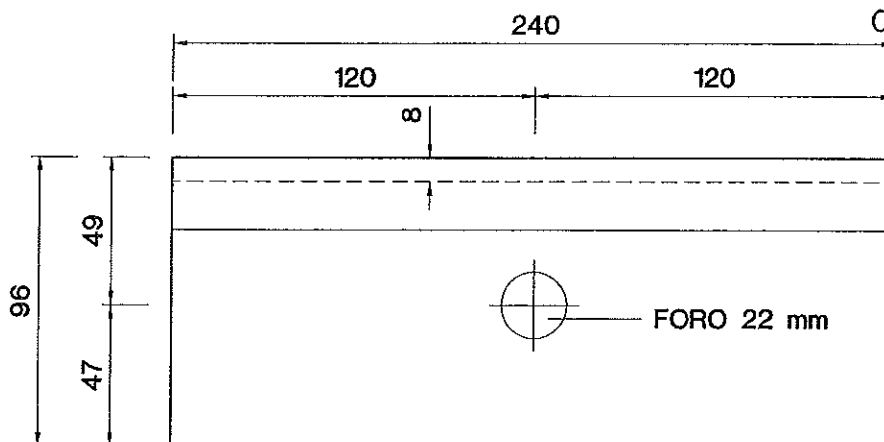
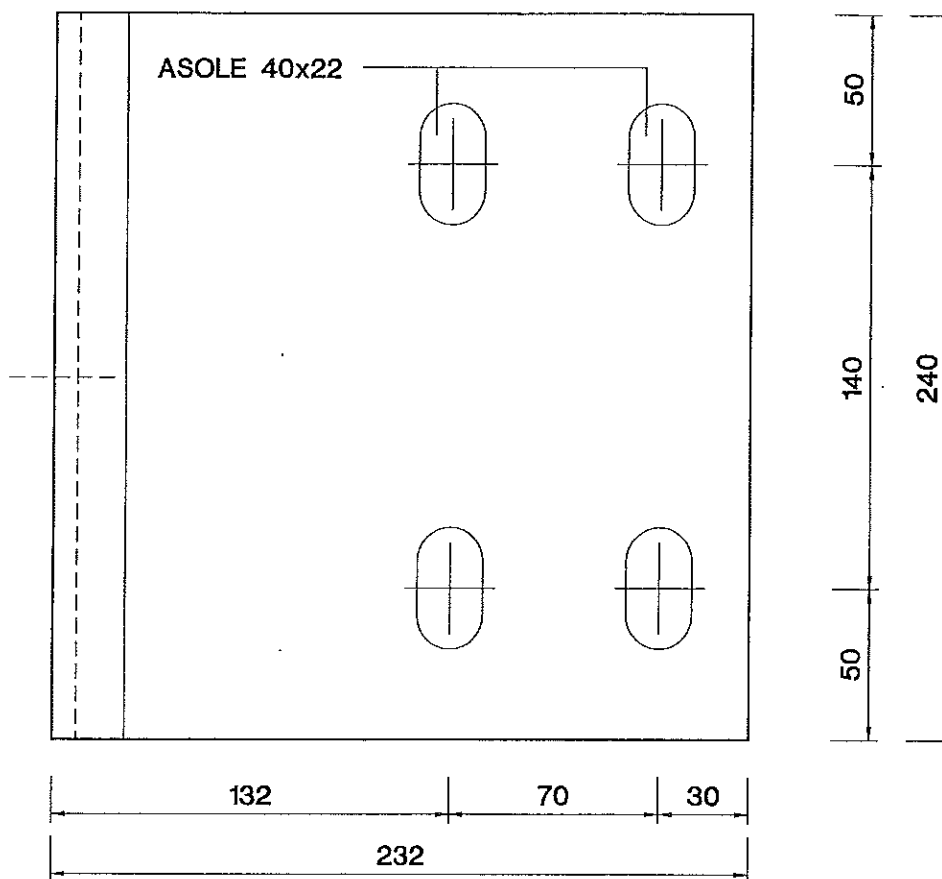
4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:2.5

VISTA DALL'ALTO

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

VISTA POSTERIORE

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 4.70

NOTE

LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA
NELLA TAVOLA 21

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO Sp.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

TUBO CORRIMANO 160x80x4.7

TAVOLA

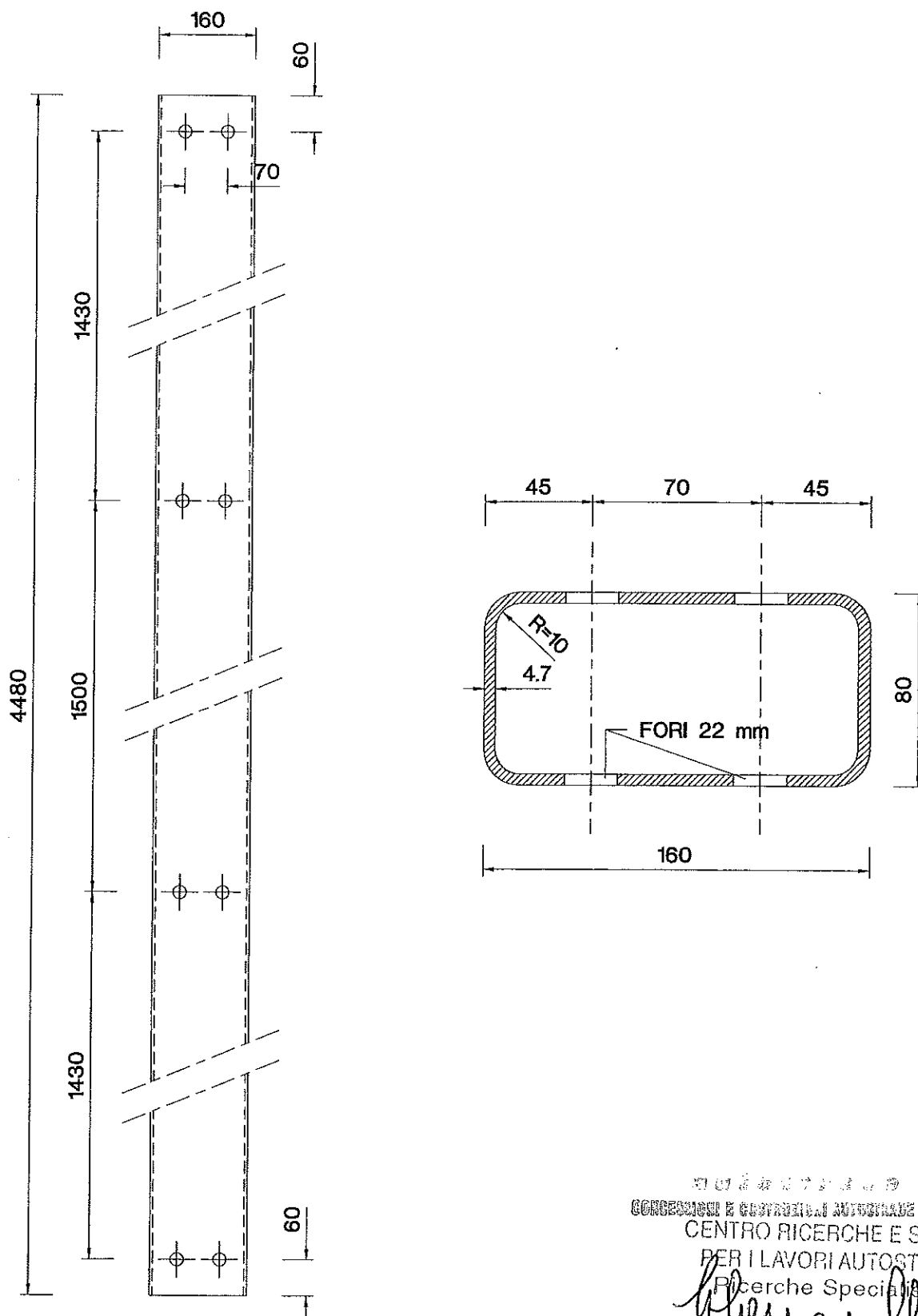
24

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10 - 1:2.5



CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

[Signature]

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cod 72.64

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE
Viste Prospettiche (Lato Spartitraffico)

TAVOLA

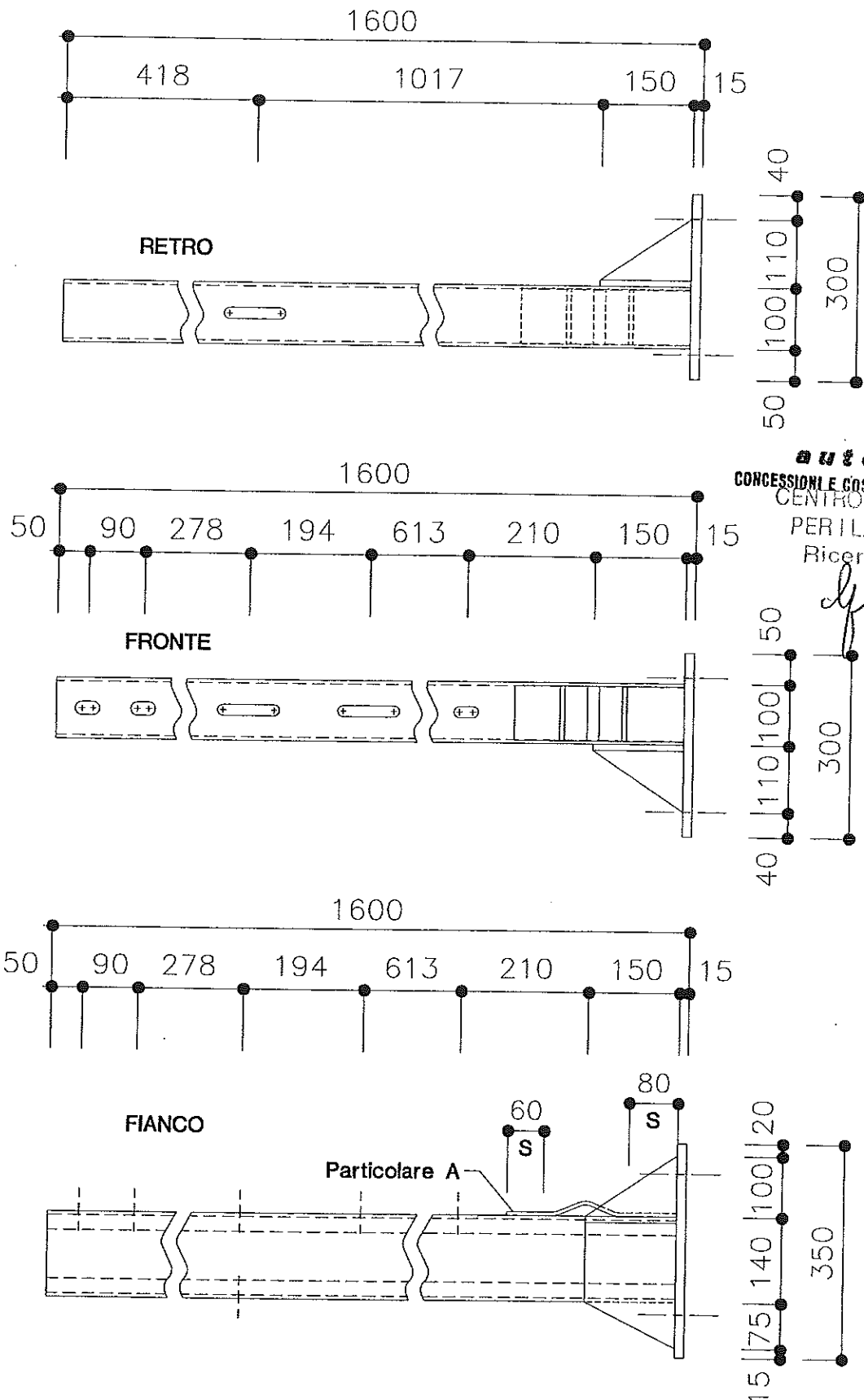
26

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10



MATERIALE

Fe430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 43.11

NOTE Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24
in foro Ø28, profondito' min. 250 mm. con dado e controdado

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO Sp.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE
Vista in Pianta (Lato Bordo Laterale)

TAVOLA

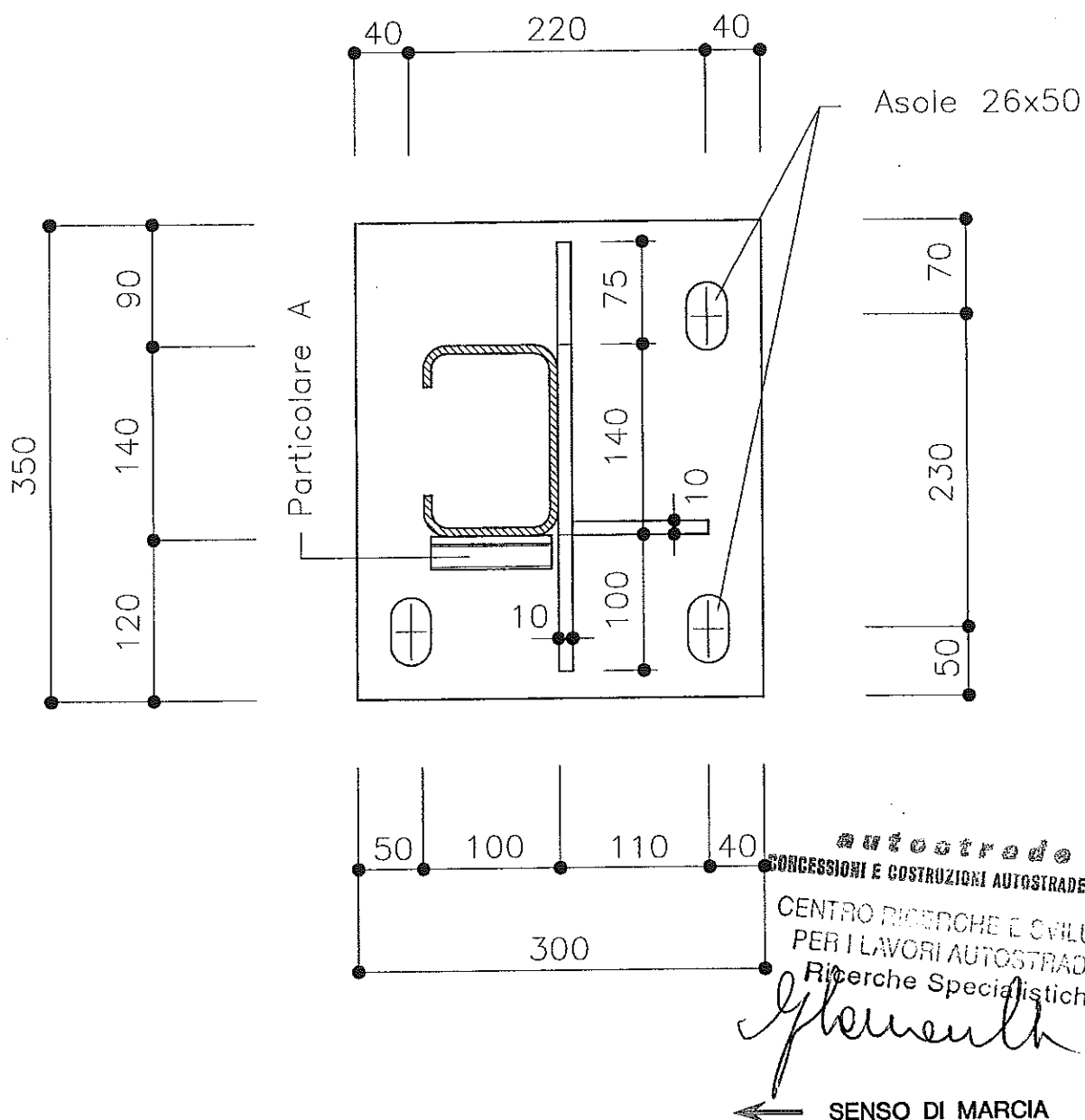
27

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

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. 29)

MATERIALE

Fe430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cod 16.86

NOTE Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24
in foro Ø28, profondita' min. 250 mm. con dado e controdado

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

28

DESCRIZIONE

SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE
Viste Prospettiche (Lato Bordo Laterale)

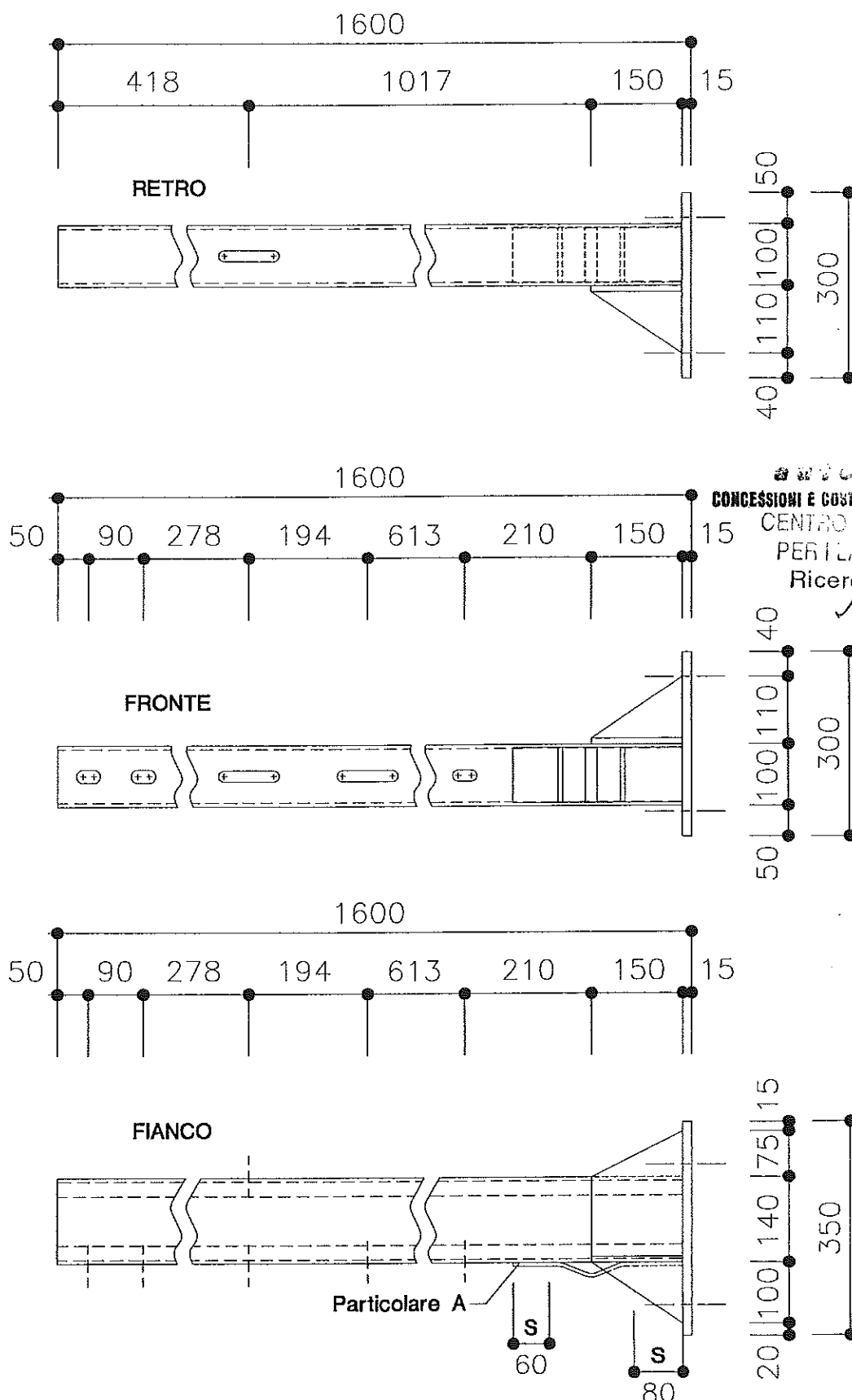
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10

SICUREZZA STRADALE



CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

G. Bruschi

S = Lunghezza di Saldatura

MATERIALE

Fe430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 43.11

NOTE Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24
in foro Ø28, profondita' min. 250 mm. con dado e controdado

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

29

DESCRIZIONE

SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE
Dettagli delle Saldature

AGGIORNAMENTO

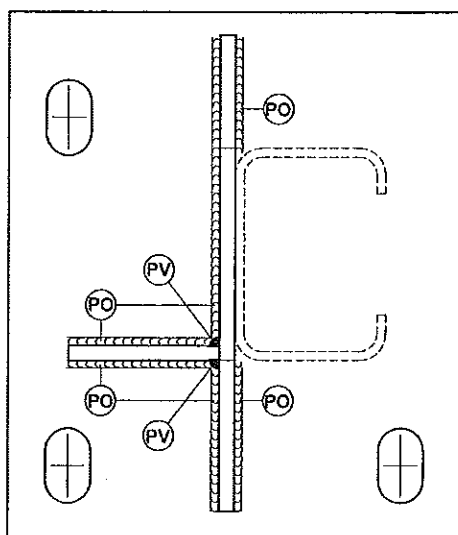
4.4.2000

SCALA

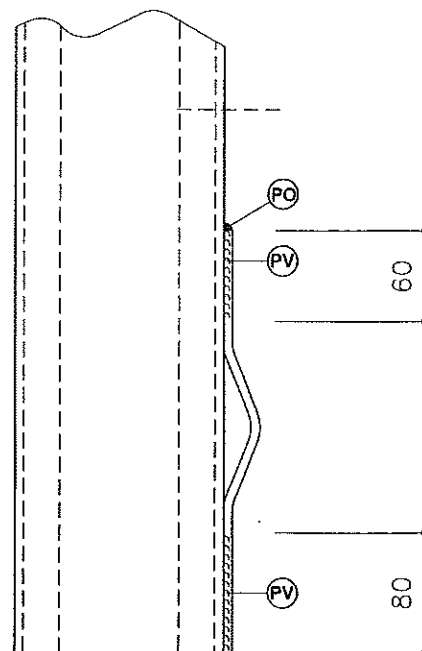
1:5

SICUREZZA STRADALE

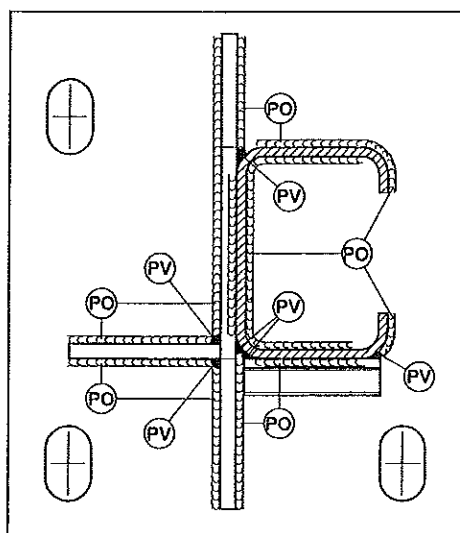
- (PV) CORDONE DI SALDATURA VERTICALE
(PO) CORDONE DI SALDATURA ORIZZONTALE



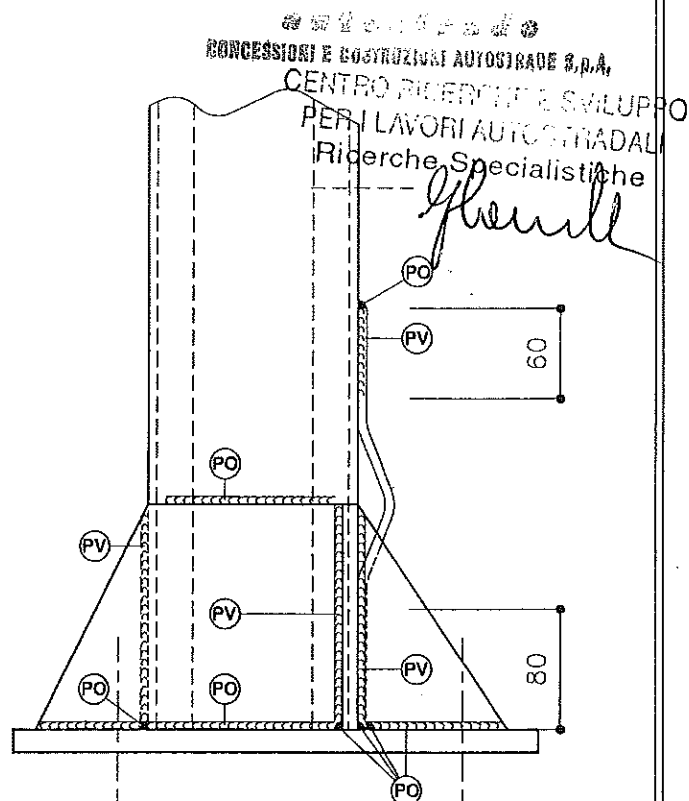
SALDATURE PIASTRA-FAZZOLETTI



SALDATURE PALO-FAZZOLETTO



PIANTA FINALE SALDATURE



VISTA LATERALE FINALE SALDATURE

MATERIALE

Fe430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 43.11

NOTE Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24
in foro Ø28, profondità min. 250 mm. con dado e controdado

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

FAZZOLETTO SAGOMATO DI RINFORZO

Particolare A

TAVOLA

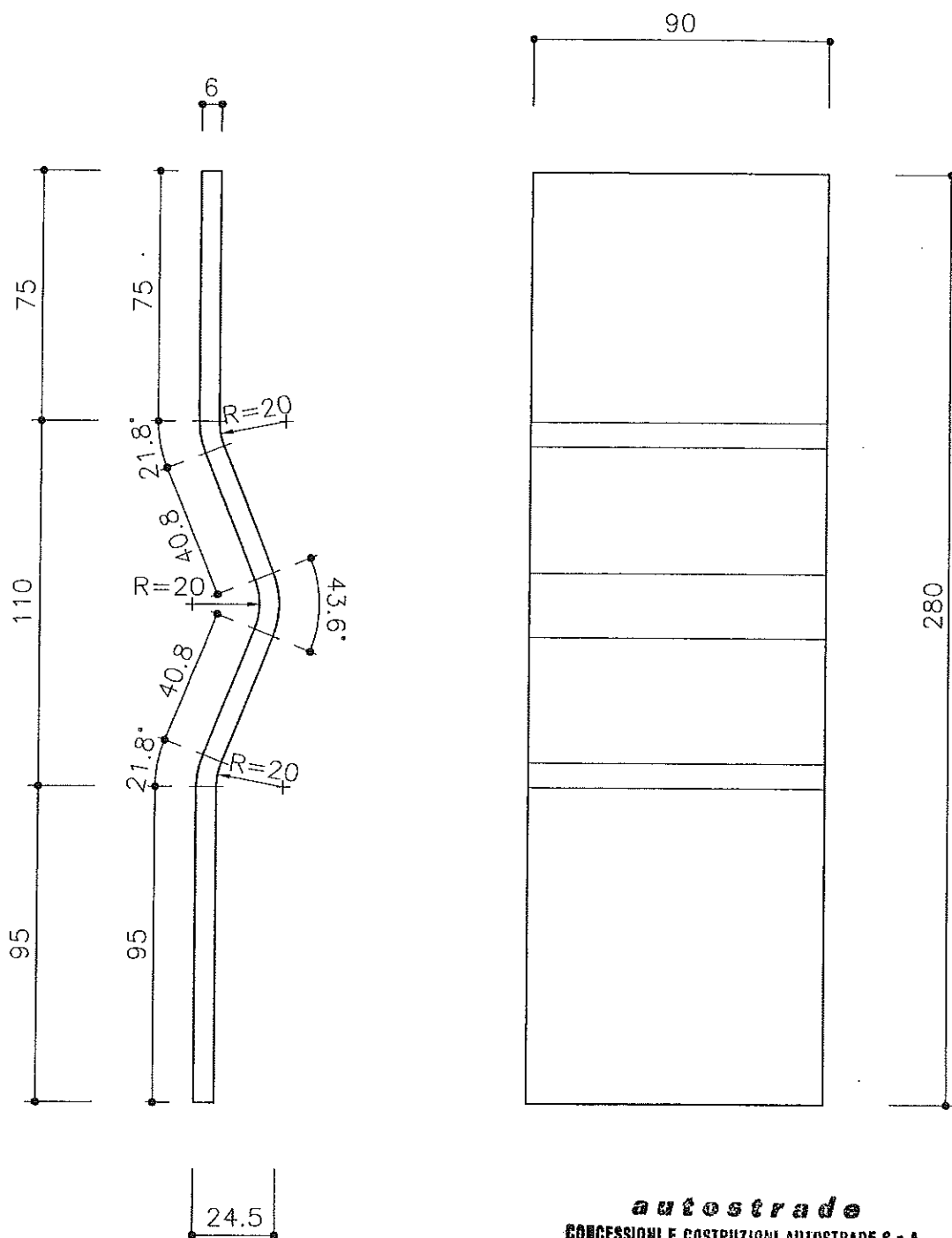
30

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:2

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO

PER I LAVORI AUTOSTRADALI

Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 1.23

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

31

DESCRIZIONE

BULLONI TTDE M16 COMPLETI

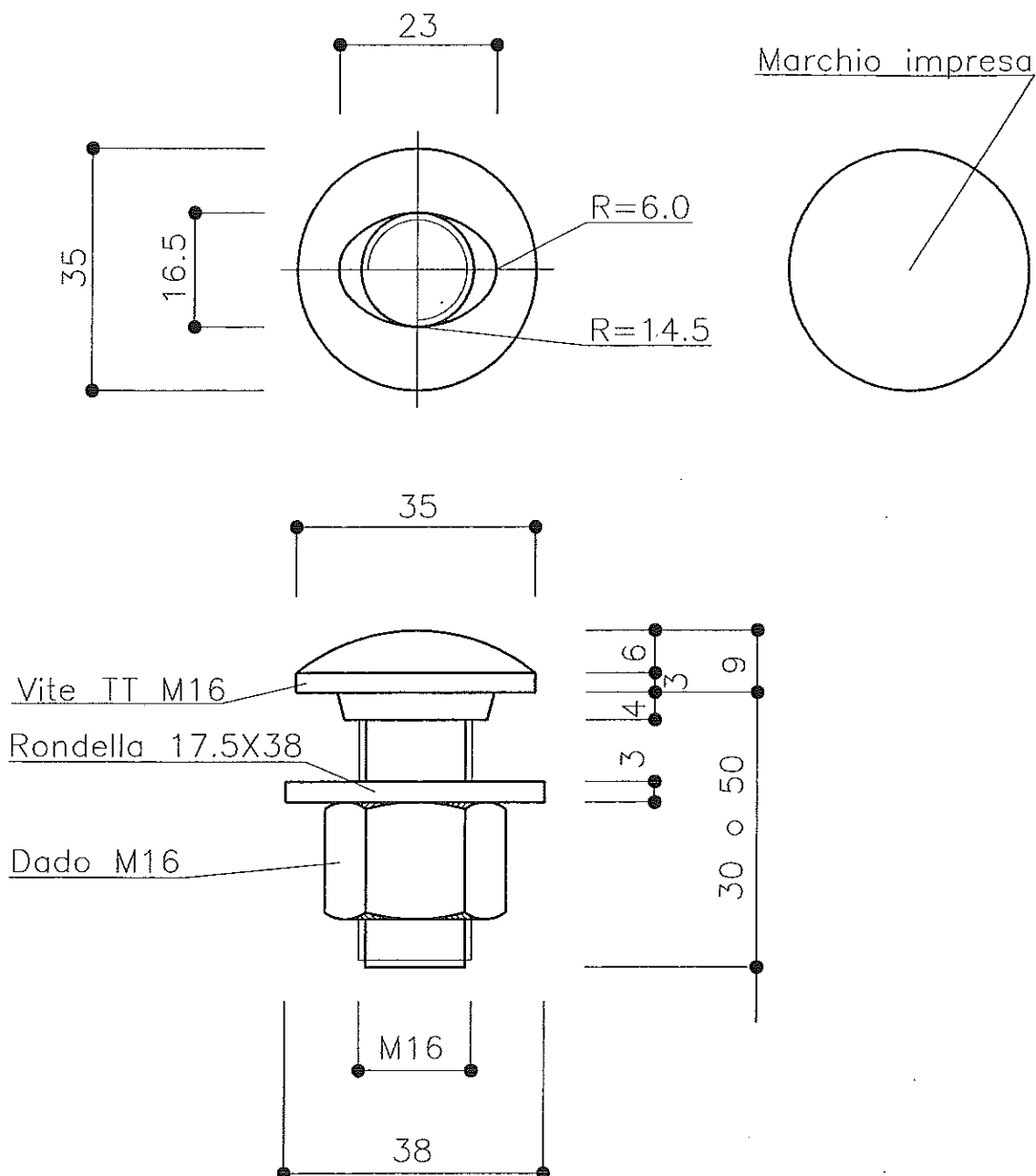
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:1

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche*Flaminio*

MATERIALE

UNI 3740 Classe 8.8

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.16 - 0.19

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

BULLONE TDE M16 COMPLETO

TAVOLA

32

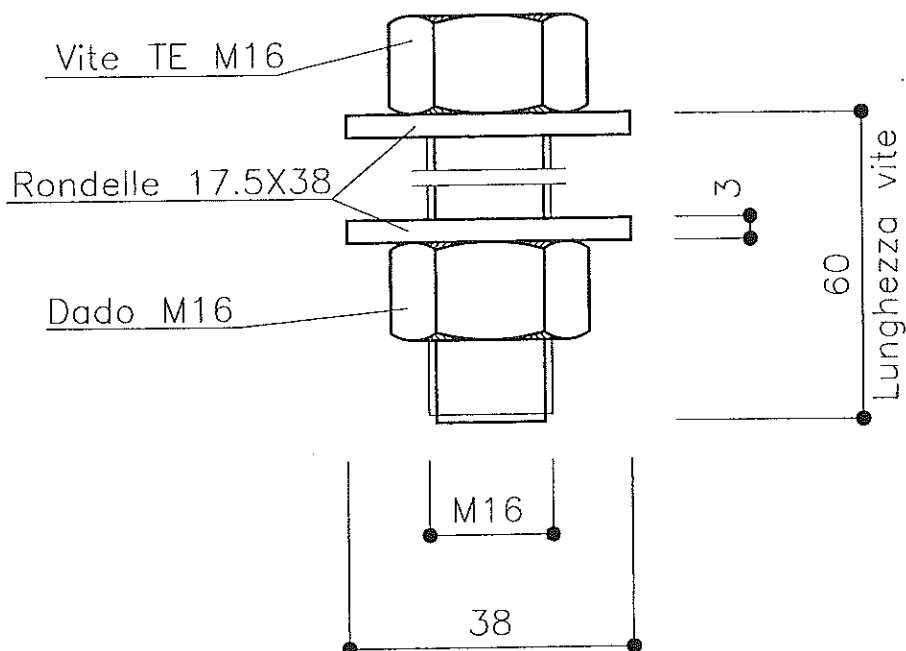
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche
Gherardo

NOTA :

Il bullone TDE M16x60 va impiegato per il tirante a "C" posteriore

MATERIALE

UNI 3740 Classe 8.8

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.23

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

33

DESCRIZIONE

BULLONE TDE M20 COMPLETO

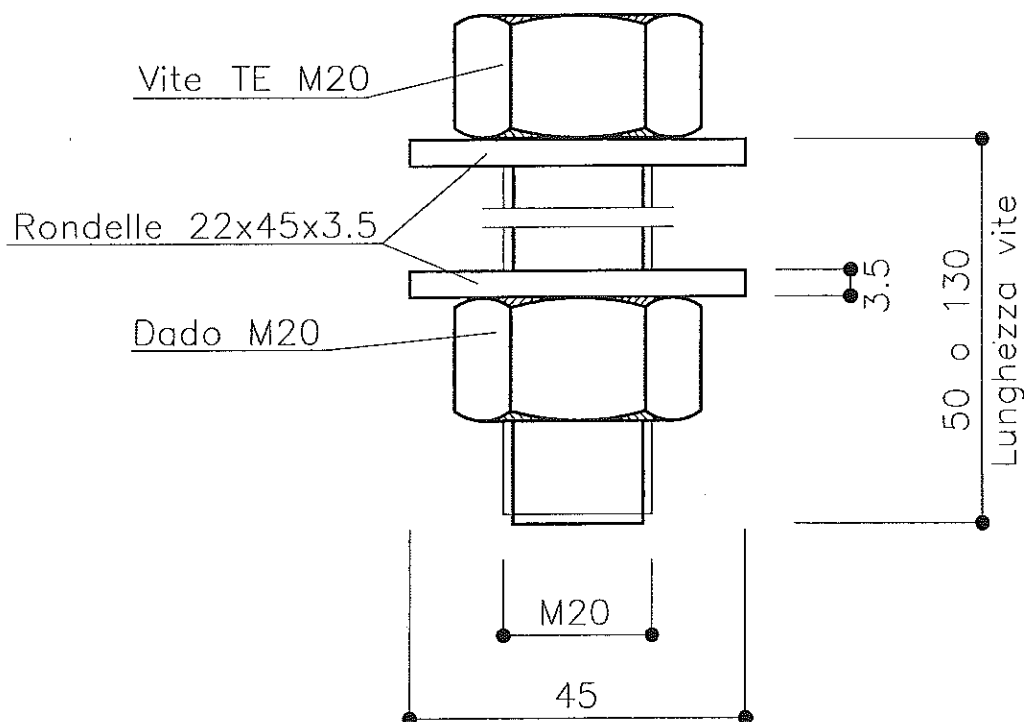
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:1



autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerca Specialistiche

Glennelli

NOTA :**Il bullone TDE M20x130 va impiegato per il tubo mancorrente****Il bullone TDE M20x50 va impiegato per il distanziatore del tubo mancorrente**

MATERIALE

UNI 3740 Classe 10.9

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.44 - 0.71

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

34

DESCRIZIONE

PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4
PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

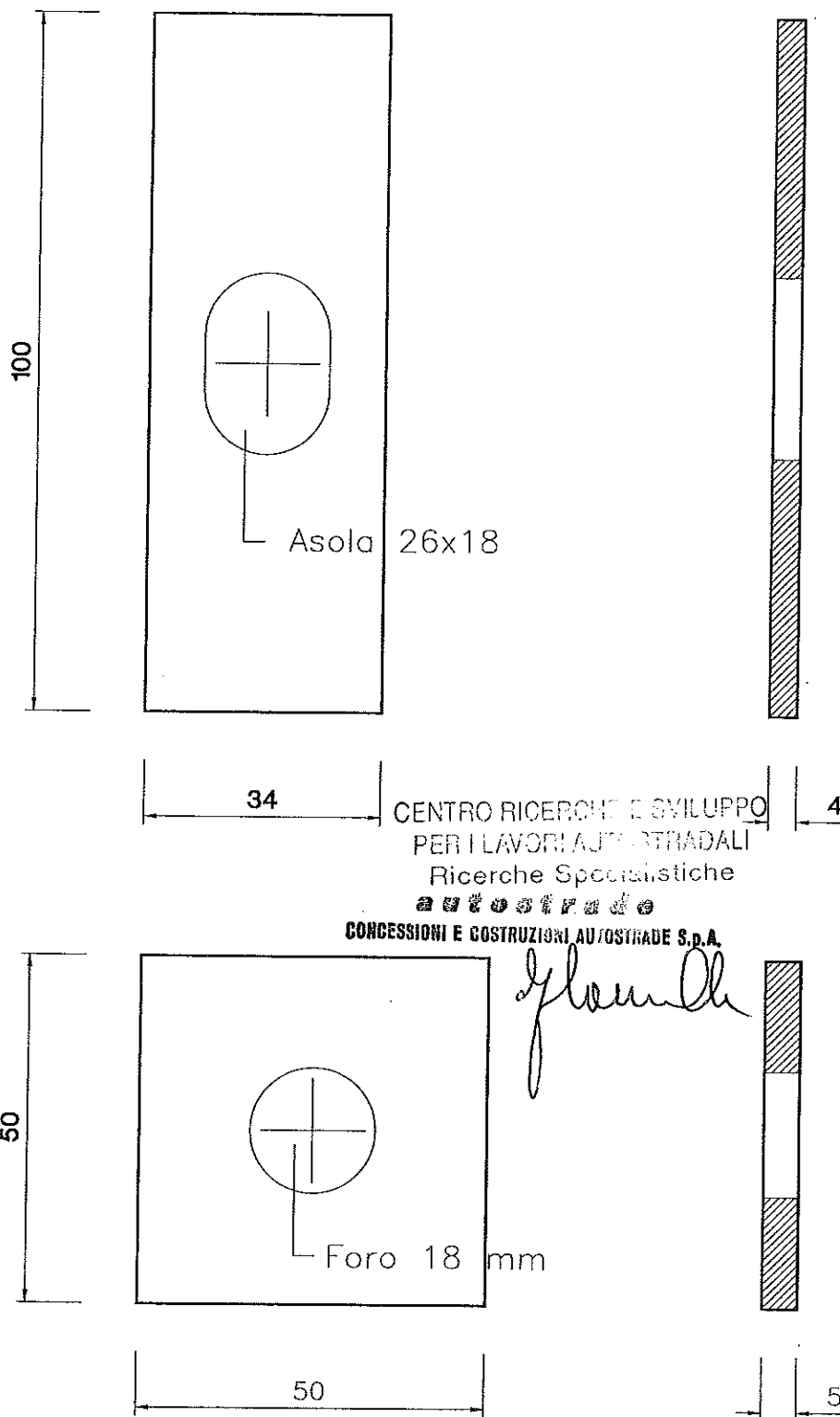
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:1



MATERIALE

Fe430

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.12 - 0.09

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Marina)

TAVOLA

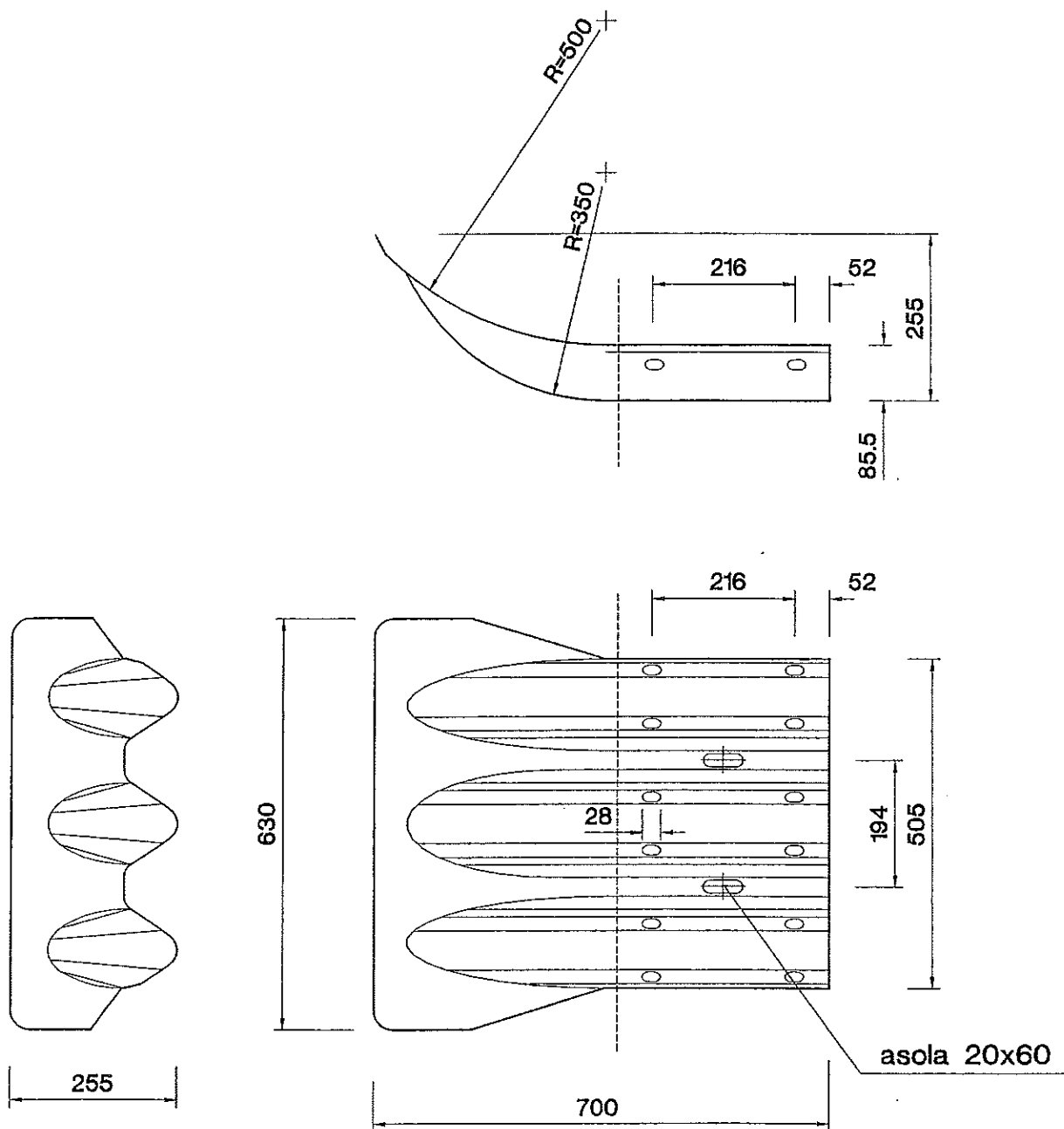
35

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10

*G. Geronzi*CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
CENTRO RICERCA E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 13.25

NOTE

LAMIERA SPESSORE 3.0 mm

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

36

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

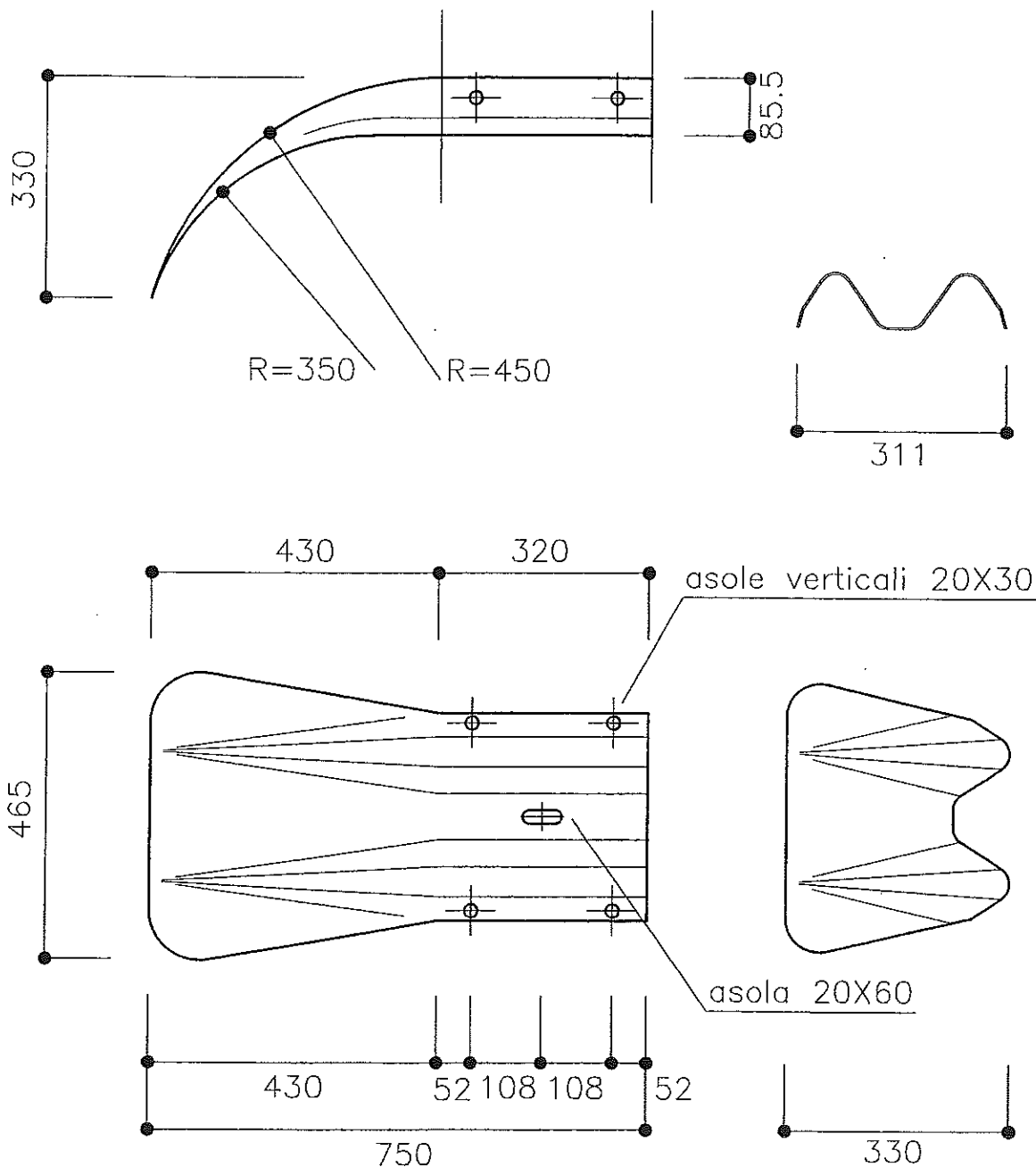
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10

ELEMENTO TERMINALE A DOPPIA ONDA (Manina)

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 9.50

NOTE

LAMIERA SPESSORE 3.0 mm

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

37

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

AGGIORNAMENTO

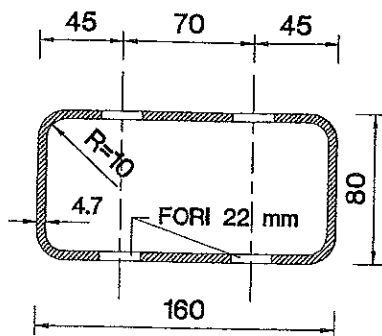
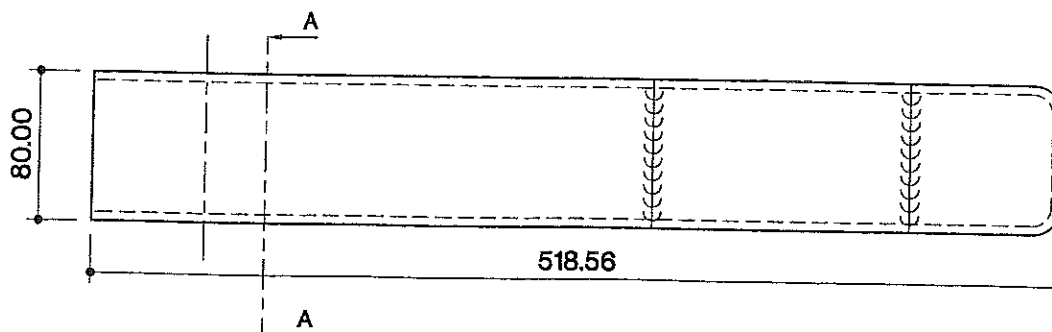
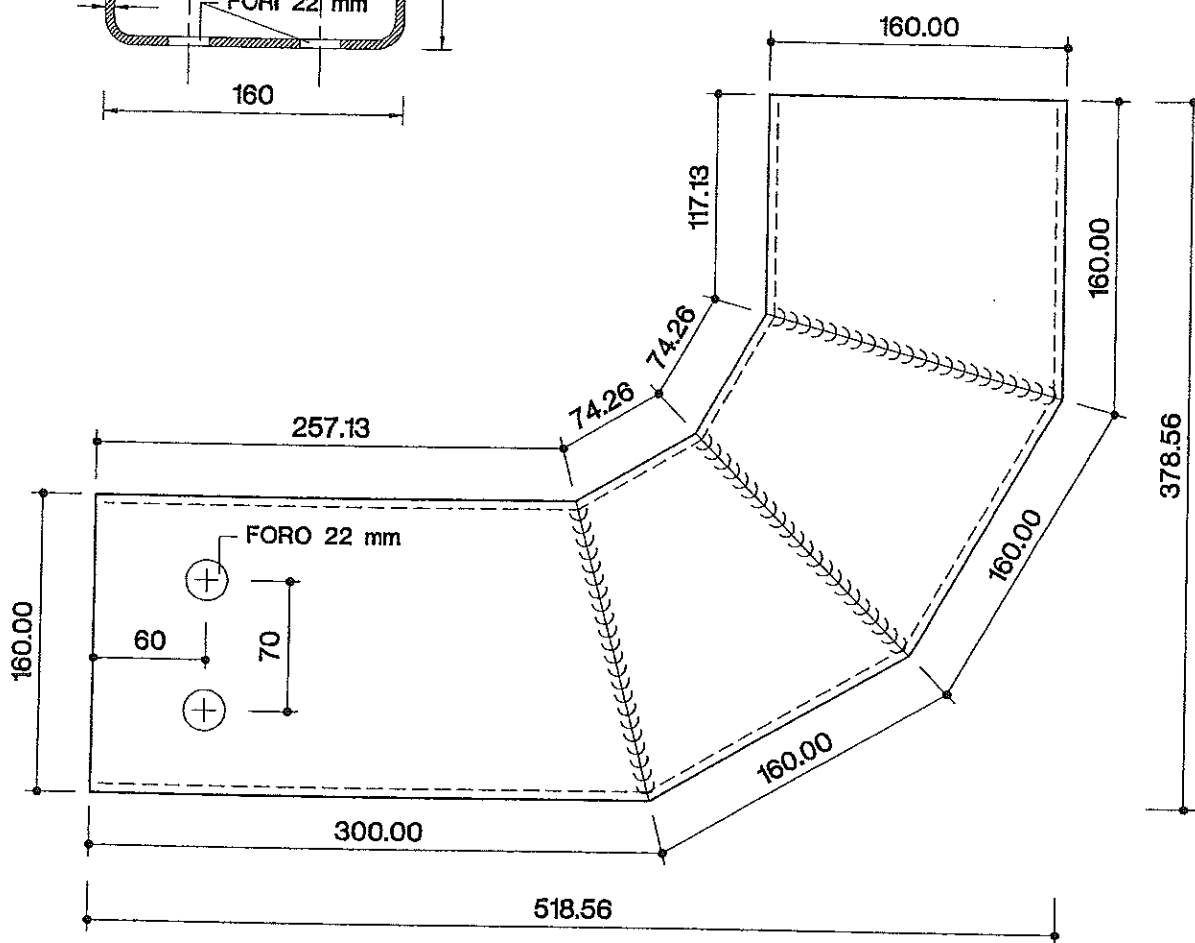
4.4.2000

SCALA

1:4

ELEMENTO TERMINALE PER TUBO CORRIMANO

Sezione A - A

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche*G. Benvenuti*

MATERIALE

Fe430 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 10.56

NOTE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

38

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

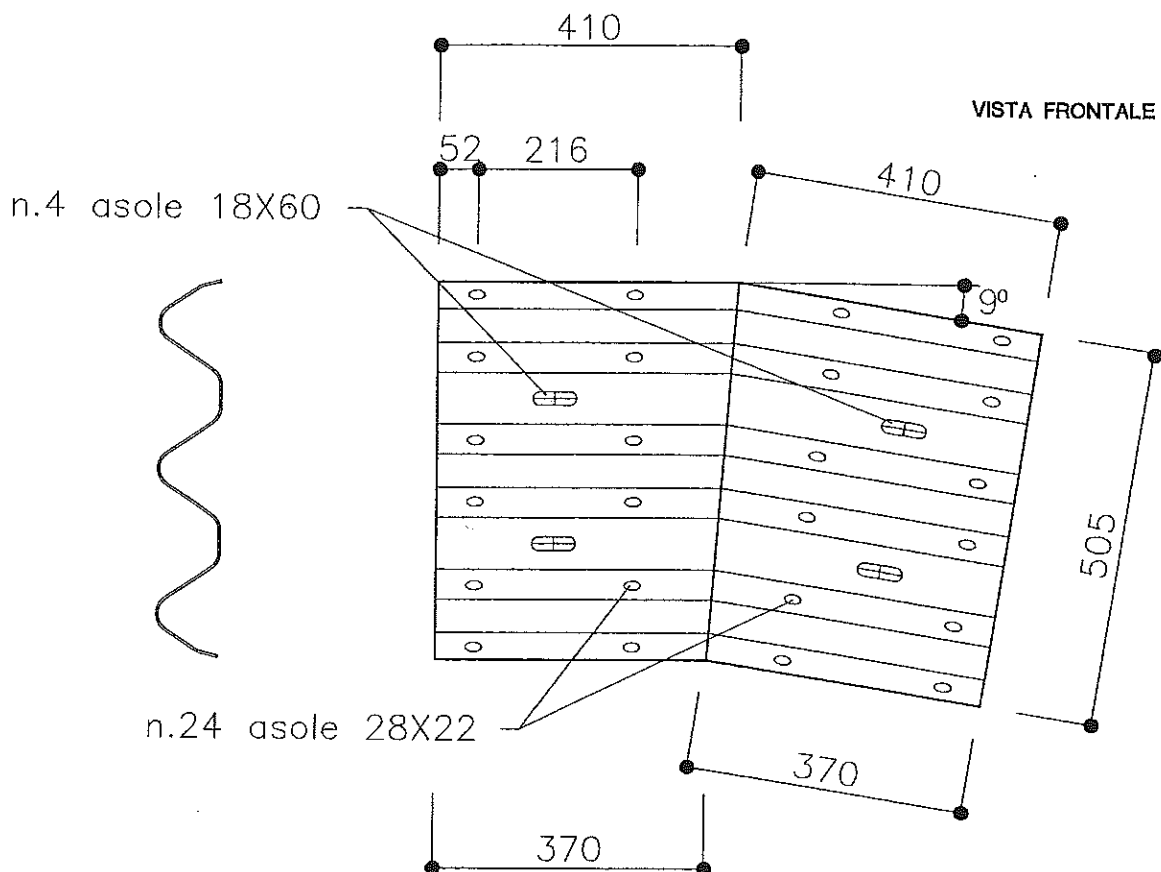
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

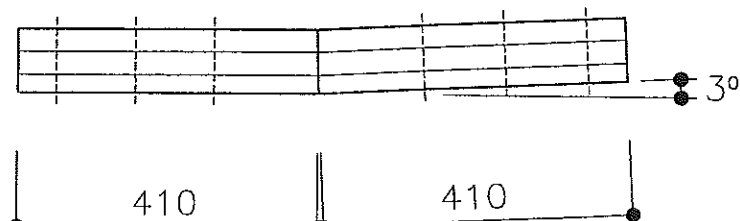
SCALA

1:10

LAMIERA SPESSORE 3 mm



VISTA DALL'ALTO

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.

CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI

Ricerche Specialistiche

MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 14.50

NOTE

COLLEGAMENTO REALIZZATO CON DUE SALDATURE CONTINUE

FILE

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

39

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

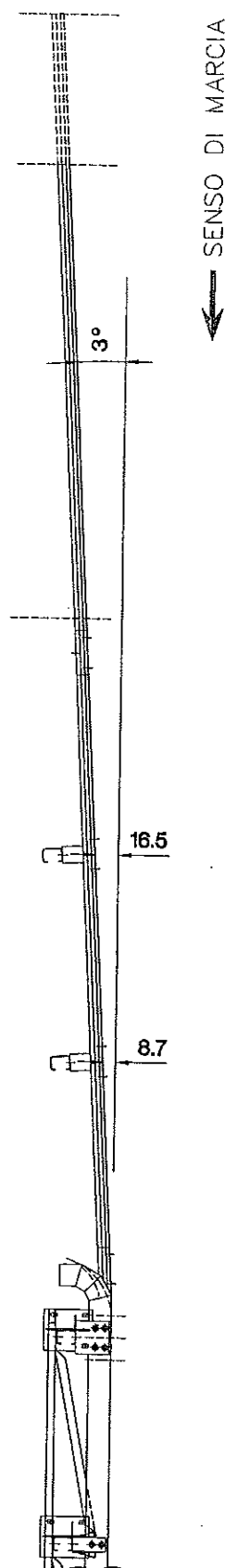
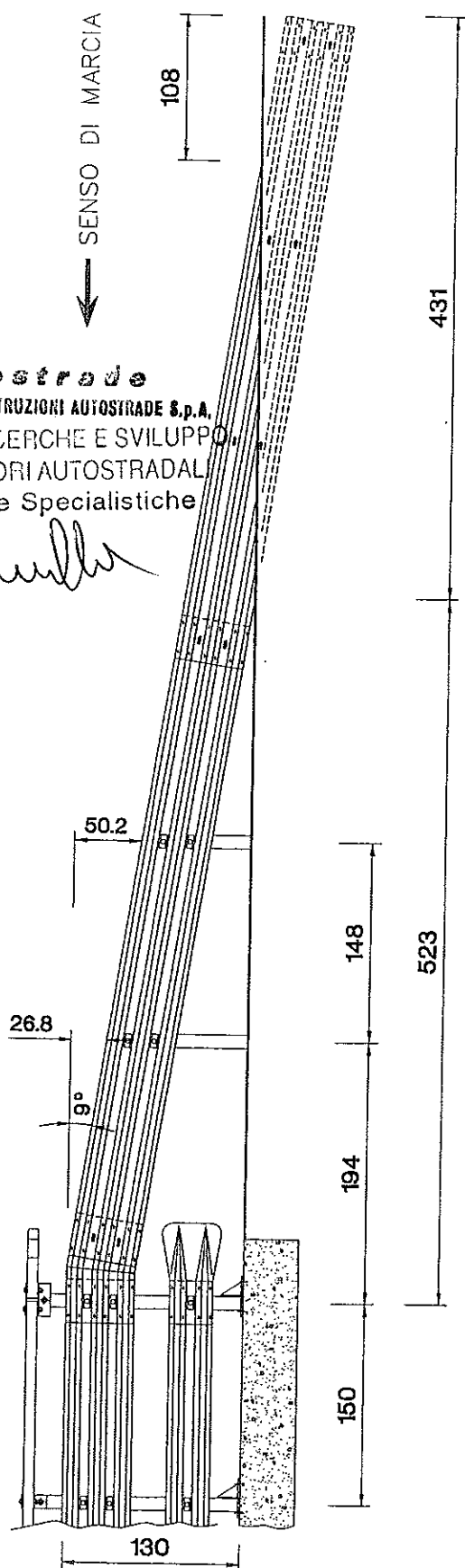
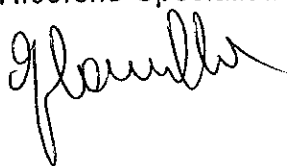
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:50

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

**NOTA**

La barriera realizza una perfetta omogeneità e continuità 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

BROH4BP5

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADAE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI USCITA

TAVOLA

40

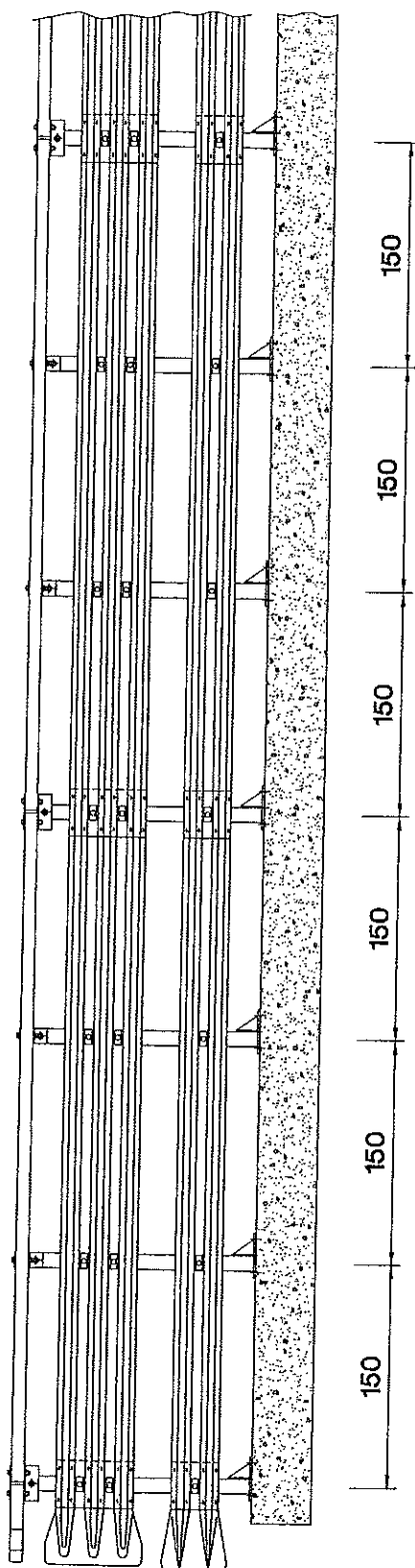
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

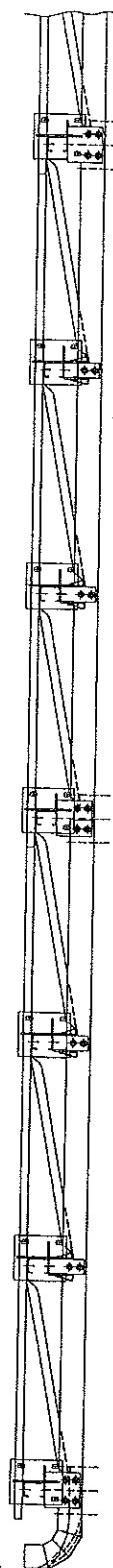
1:50

← SENSO DI MARCIA



150 150 150 150 150 150

← SENSO DI MARCIA

**autostrade**CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

NOTA

La barriera realizza una perfetta omogeneità e continuità 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

BROH4BP5

DIS. DA

BRUSCHI S.

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

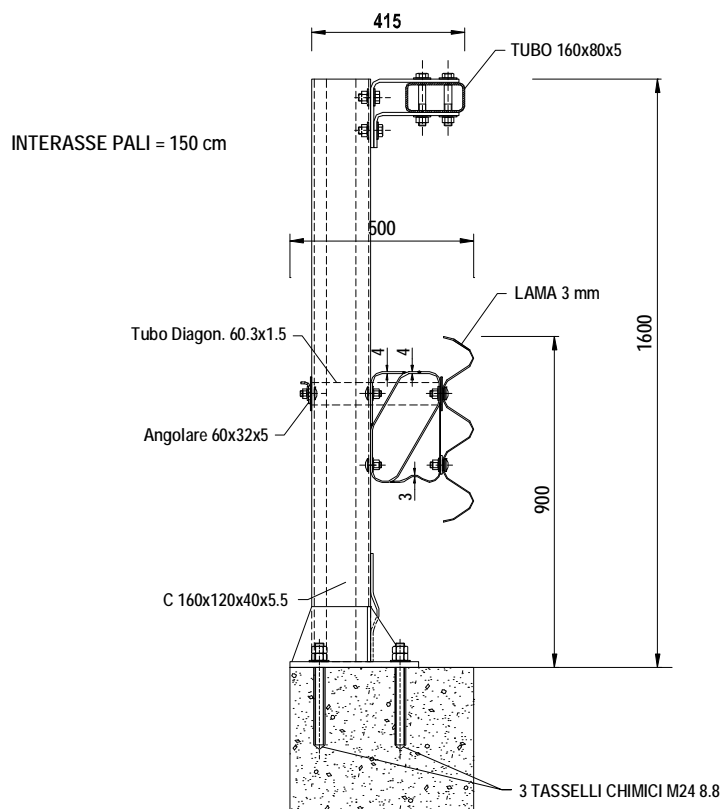


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera 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 (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).

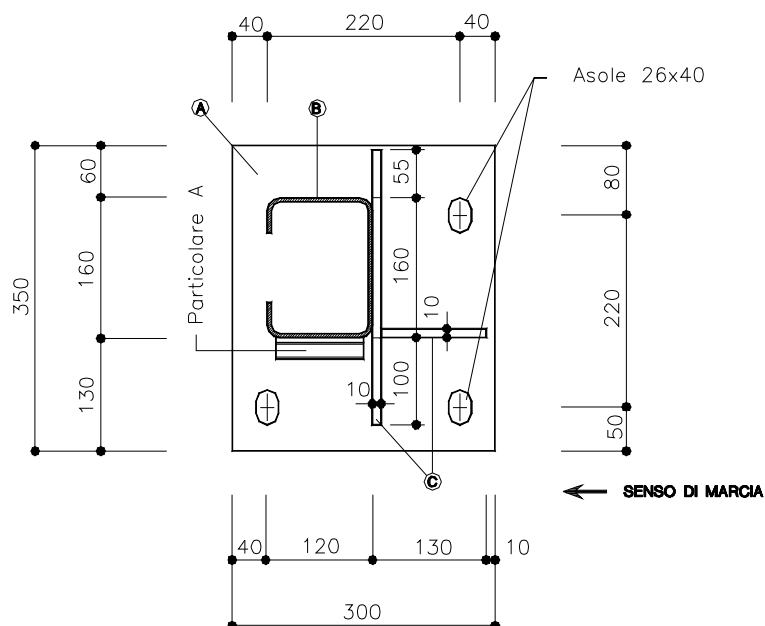


Fig. 2

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 rigidità e resistenza all’urto del veicolo pesante.

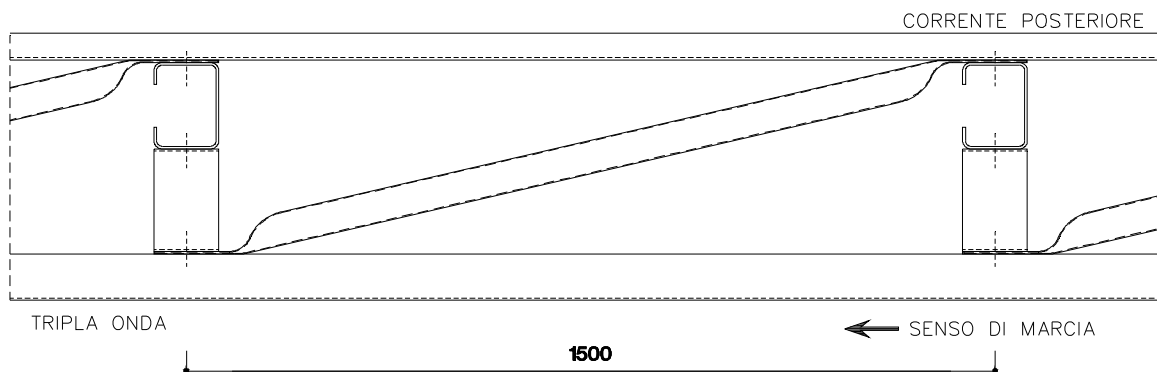


Fig. 3

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.

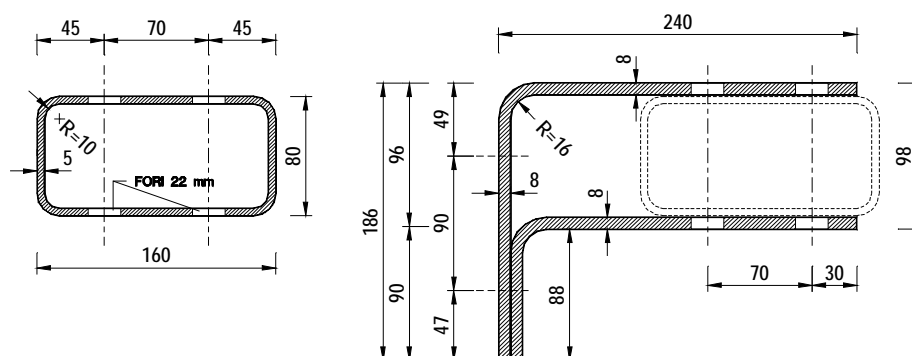


Fig. 4

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 soluzione¹ 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 arretramento² 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.

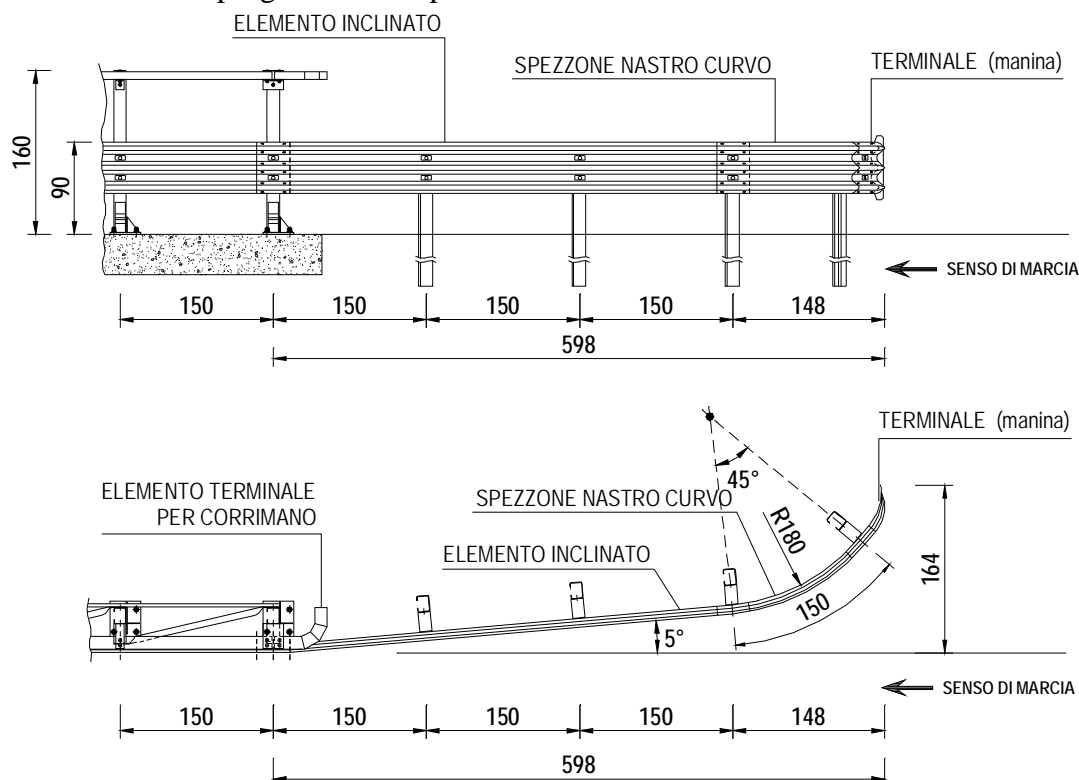


Fig. 5

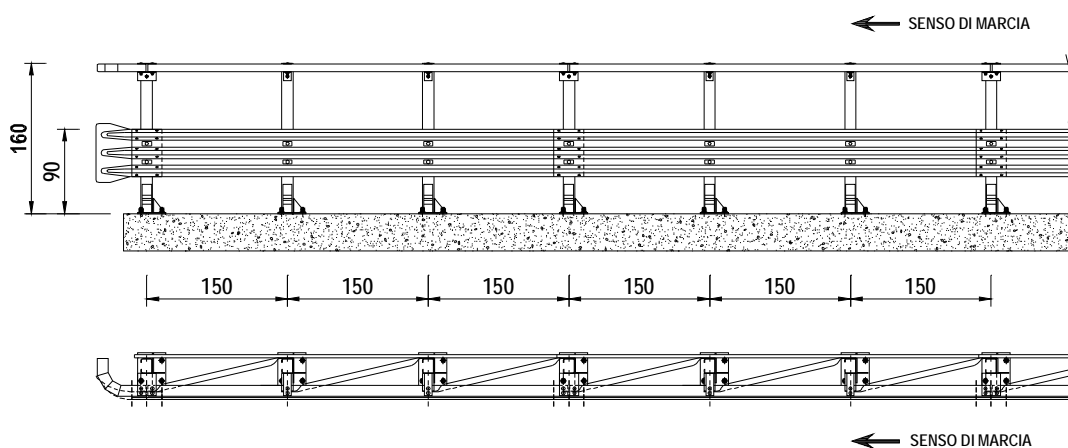


Fig. 6

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 piano-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

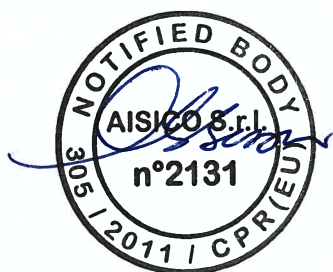
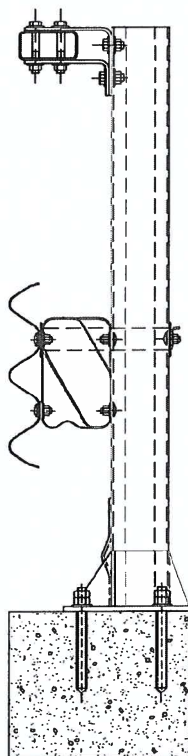
Roma, 23 giugno 2006



autostrade // per l'italia
Società per azioni

**BARRIERA "AUTOSTRADA" A TRIPLA ONDA
PER BORDO PONTE - Classe H4
modello "BROH4BP8-S"**

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



Rev. 1 - MARZO 2018

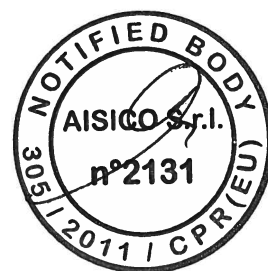
MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Pagina	1/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_M1
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

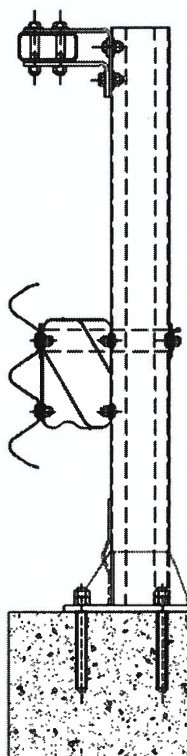
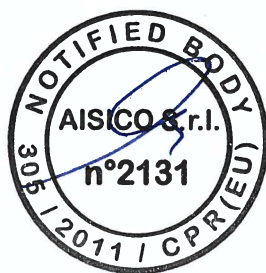


Fig. 1

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).



Pagina	2/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_M1
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

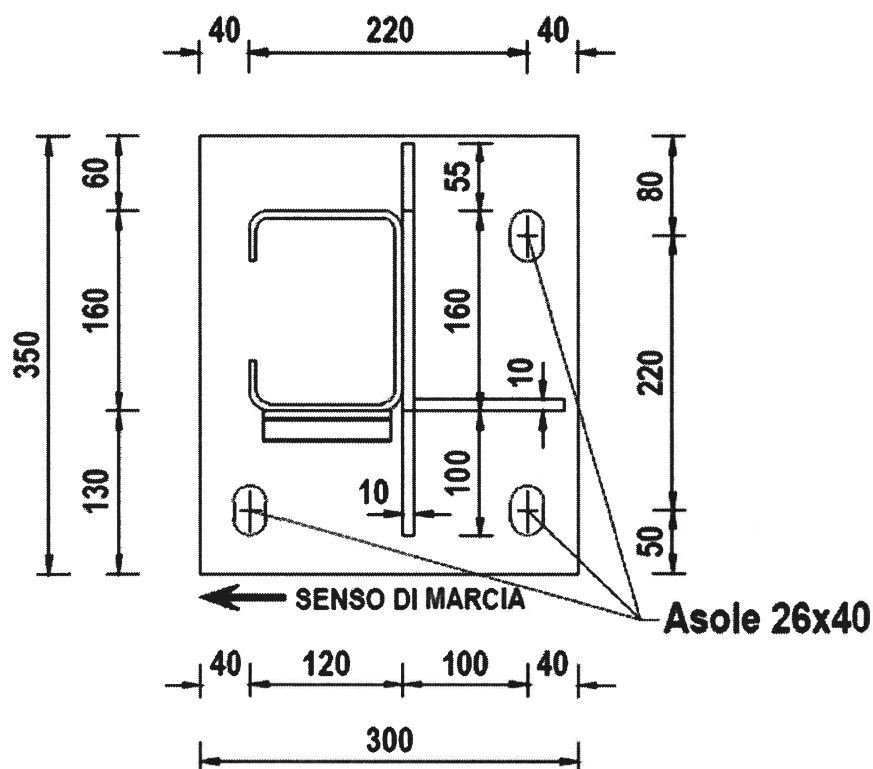


Fig. 2

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 rigidità e resistenza all’urto del veicolo pesante.

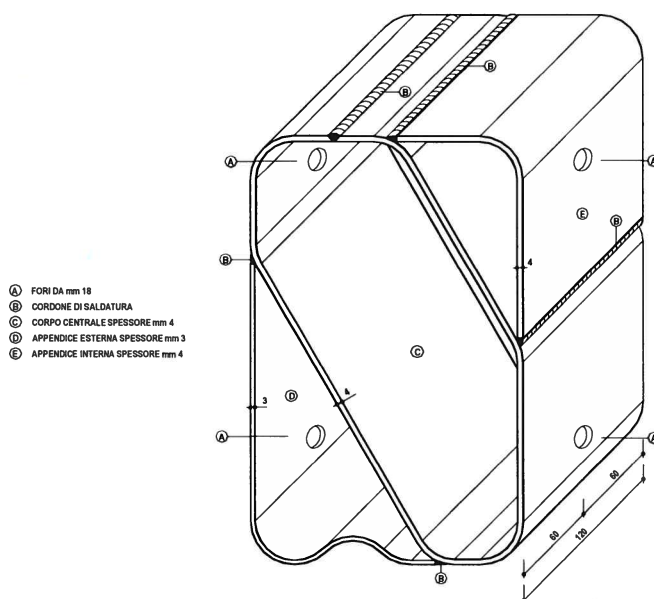


Fig. 3



Pagina	3/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_Ml
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

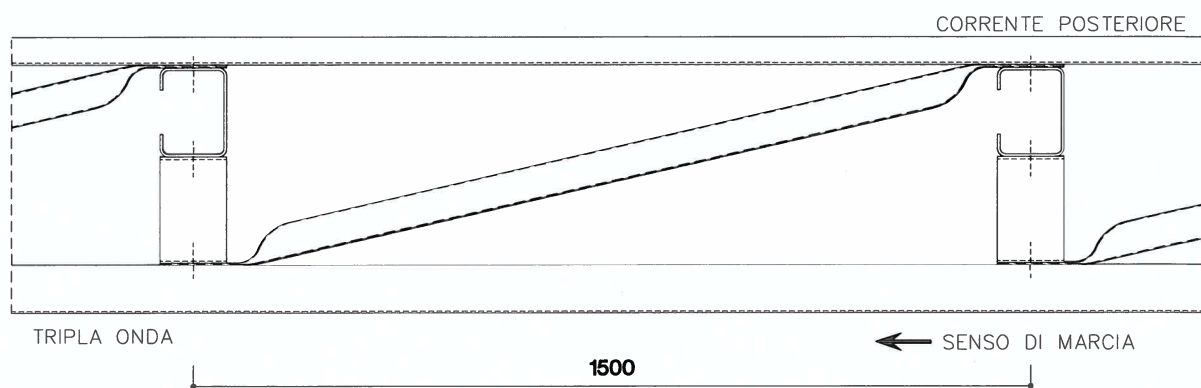


Fig. 4

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.

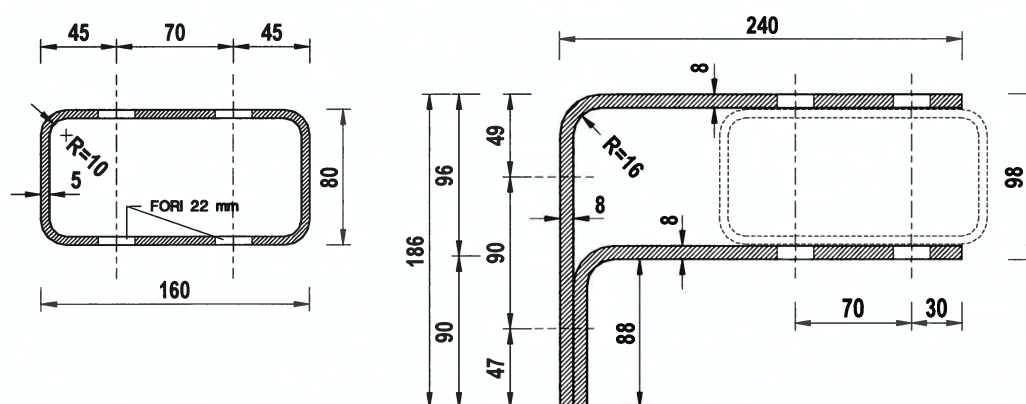


Fig. 5

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.



Pagina	4/ 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

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	PALETTA 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

Pagina	5/ 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



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:

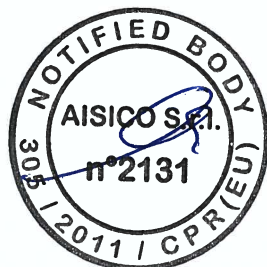
- A. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 8 fori sia "destri" che "sinistri";
- B. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 12 fori simmetrici utilizzabili sia in configurazione destra che in configurazione sinistra;
- C. nell'introduzione di lame 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



Pagina	6/ 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

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

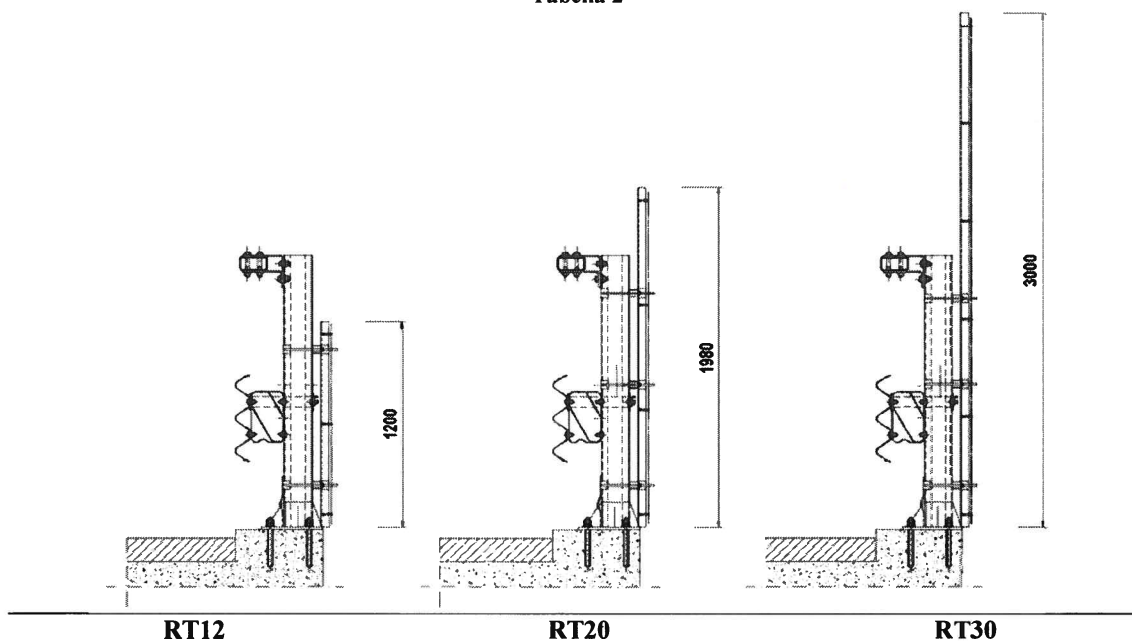


Figura 6

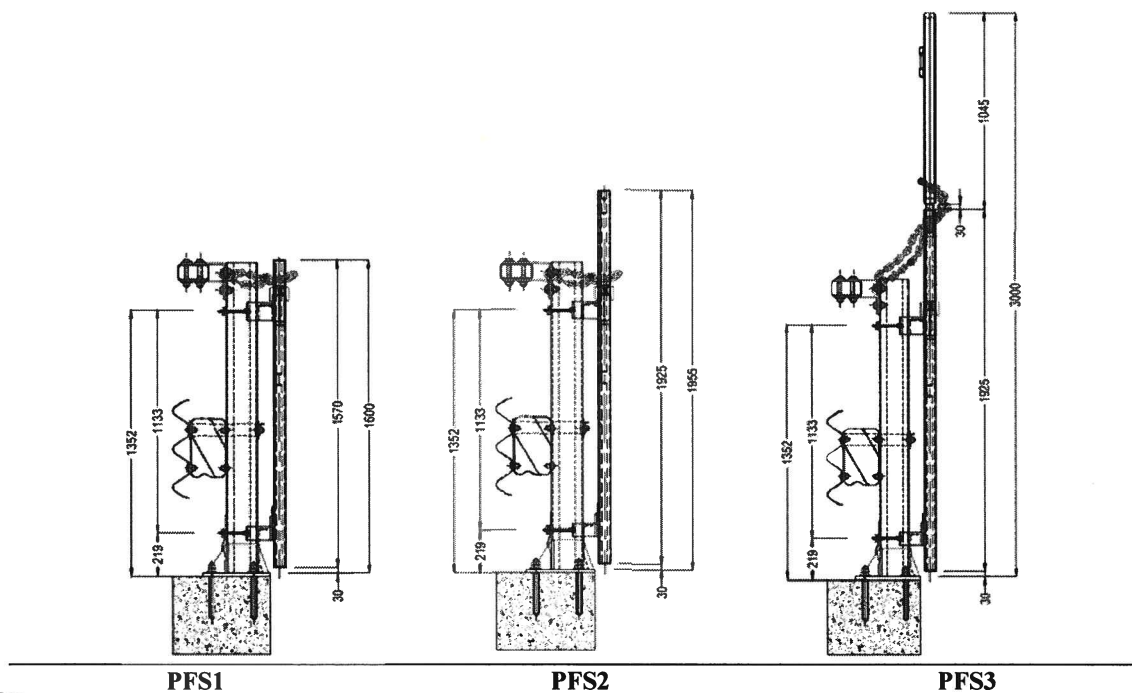


Figura 7



Pagina	7/ 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

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

CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo tipo rete tipo
 (se prevista) lama
 B R O H 4 B 8 - 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 $R_{ck} \geq 40$ 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 :



Pagina	8/ 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

- 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.

Pagina	9/ 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



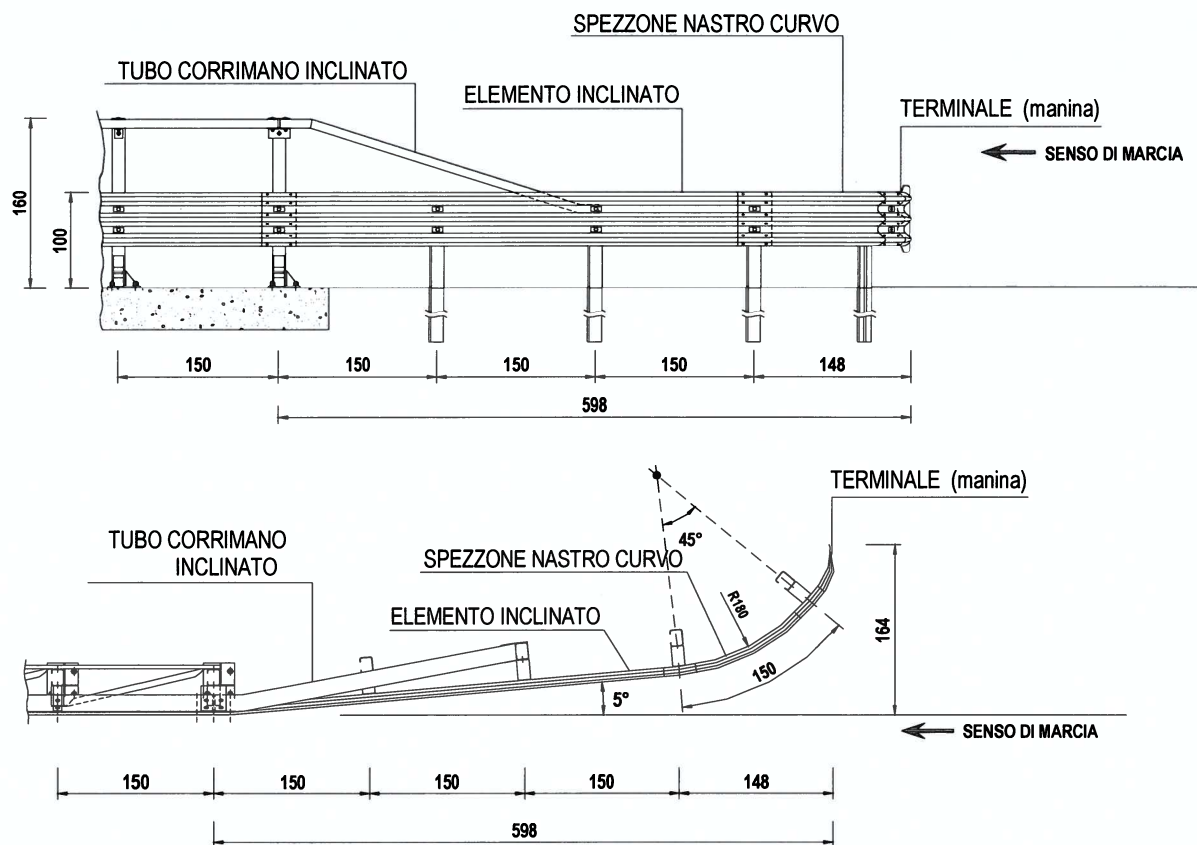


Fig.8

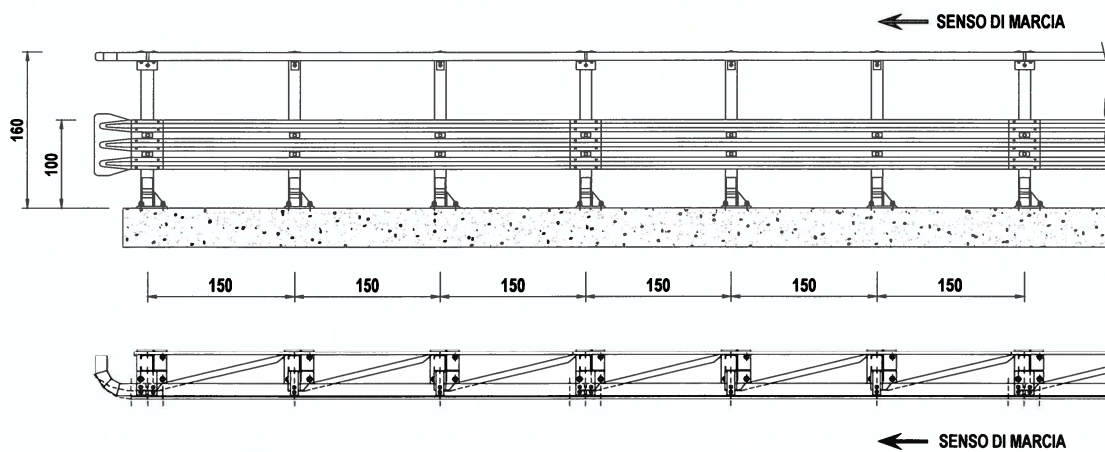


Fig.9



Pagina	10/ 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

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



Pagina	11/ 36
Nome file	BROH4BP8-S MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozi,47 00197 Roma

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) fissaggio¹ 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.



Pagina	12/ 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

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)

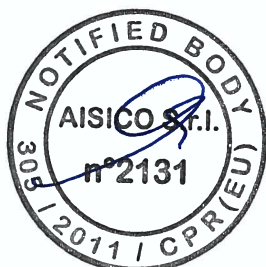
Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si riporta al paragrafo specifico.

I pannelli rete vanno ovviamente montati successivamente con i seguenti passaggi:



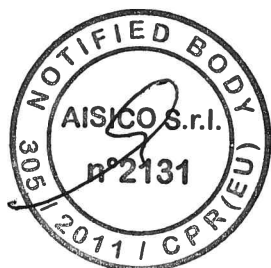
Pagina	13/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Fase di Lavorazione	Indicazioni operative e controlli da effettuare
<p>Individuare i punti di Inizio e Fine Tratta della Pannellatura in Rete secondo progetto.</p> <p>Inserire - ai Paletti della Barriera di Base con passo mm 3000 (un Paletto sì un Paletto no) preferibilmente a partire dal Paletto di Fine Tratta - con prosieguo verso il Paletto di Inizio Tratta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gli <i>Apparecchi di attacco estremità alto</i> (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 <i>Apparecchi di attacco estremità basso</i> (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). 	<p>Per collegamento <i>Apparecchi di attacco estremità alto</i> (Part. "C") ai profili ad "U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E"), <i>procedere come segue</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno <i>Apparecchi di attacco estremità alto</i>), n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno <i>Apparecchi di attacco estremità alto</i>) n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad "U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")): - serrare a rifiuto <p>Per collegamento <i>Apparecchi di attacco estremità basse</i> (Part. "A"):</p> <ul style="list-style-type: none"> - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno <i>Apparecchi di attacco estremità basse</i>), n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno <i>Apparecchi di attacco estremità basse</i>) n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad "U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")): - Serrare a rifiuto
<p>Pre-Assemblare a parte la Pannellatura in Rete, completa di Pannello di Base e Pannello di Sopraluce.</p> <p>Pre-Assemblare poi al Pannello di Base i relativi <i>Apparecchio di attacco centrale alto</i> (Part. "D") e <i>Apparecchio di attacco centrale basso</i> (Part. "B") tramite bulloneria come indicato.</p> <p>Inserire il <i>Pannello in Rete</i> così Pre-assemblato, calandolo dall'alto (<i>Pannello di Base</i> altezza mm 1925 oppure <i>Pannello di Base</i> completo di <i>Pannello di Sopraluce</i> altezza mm 3000, ove richiesto), innestandone i bracci laterali nelle apposite tasche agli <i>Apparecchi di attacco estremità alte e basse</i>.</p>	<p>Per assemblaggio <i>Pannello di Base/Pannello di Sopraluce</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Per collegamento <i>Apparecchio di attacco centrale alto</i> (Part. "D"):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Per collegamento <i>Apparecchio di attacco centrale basso</i> (Part. "B") a <i>Pannello inferiore</i> (inizialmente tenuto lento):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.



Pagina	14/ 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

<p>In fase di inserimento <i>Pannello in Rete</i> - calandolo dall'alto - curare che: gli innesti con spina in tondo diam. mm 10 appoggino correttamente ai relativi <i>Apparecchi di attacco estremità basso (Part. "A")</i>; i bracci di estremità del Pannello stesso calzino correttamente nei tubolare in testa all' <i>Apparecchio di attacco estremità alto (Part. "C")</i> (salvo poi successiva registrazione).</p> <p>Proseguire nel montaggio collegando ai Paletti in mezzzeria (a metà passo Pannello) gli <i>Apparecchi di attacco centrale alto (Part. "D")</i>; <i>Apparecchi di attacco centrale basso (Part. "B")</i>.</p>	<p>Per collegamento <i>Apparecchi di attacco centrale alto (Part. "D")</i> ai profili ad "U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E"), procedere come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno <i>Apparecchi di attacco estremità alto</i>), n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno <i>Apparecchi di attacco estremità alto</i>) n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad "U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")) : - serrare a rifiuto <p>Per collegamento <i>Apparecchi di attacco estremità basse (Part. "B")</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno <i>Apparecchi di attacco estremità basse</i>), n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno <i>Apparecchi di attacco estremità basse</i>) n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad "U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")): - serrare a rifiuto
<p>Allineamento ed assemblaggio finale dei Pannelli con Sopraluce</p>	<p>Per allineamento ed assemblaggio finale dei <i>Pannelli con Sopraluce</i>, registrare gli <i>Apparecchi di attacco estremità alto</i> in accostamento ai bracci laterali e serrare a rifiuto le viti già inserite</p>
<p>Per allineamento e collegamento <i>Pannelli di Sopraluce</i> (ove richiesti): inserire i <i>Tegoli di Sopraluce</i> in allineamento /collegamento ai <i>Pannelli di Sopraluce</i>.</p>	<p>Inserire bulloni:</p> <p>Per collegamento a <i>Pannello di Sopraluce</i> che precede, secondo senso marcia, utilizzando la parte <i>Tegolo di Sopraluce</i> lato foro dia. mm 18:</p> <ul style="list-style-type: none"> - M16x35 Testa Tonda cava esagonale + Piastrina 70x60x5 + Dado Esagonale autobloccante: serrare Nm 170; - Per collegamento a <i>Pannello di Sopraluce</i> - che segue, secondo senso marcia - utilizzando la parte <i>Tegolo di Sopraluce</i> lato asola dim. mm 16x35: - M16x35 Testa Tonda Cava Esagonale + Piastrina 70x60x5 + Dado Esagonale autobloccante <p>Autobloccante: senza serrare - lasco mm 2.</p>



Pagina	15/ 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

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 ulteriore bullone M12, come indicato.

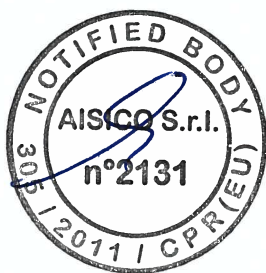
Estremità della catena da inserire nelle maglie della rete al di sopra del corrente rompi tratta orizzontale ed immediatamente adiacenti al montante rompi tratta verticale.

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*:

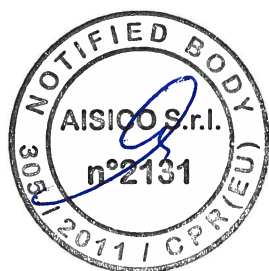
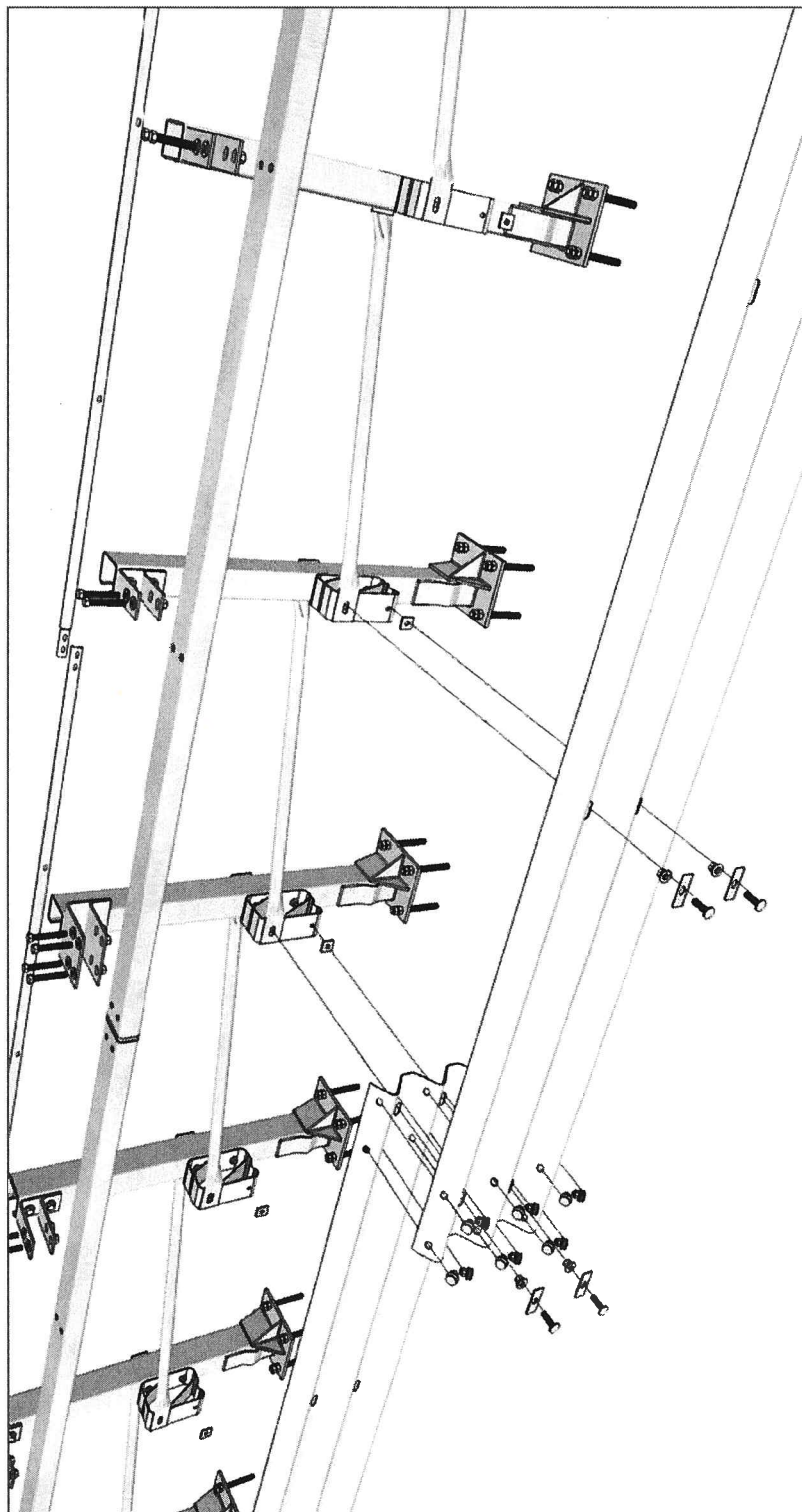
- M12x40 sotto testa sferico + Rosetta 13x24 + Rosetta 13x24 e Dado Esagonale

Sotto testa sferico:
serrare a rifiuto.



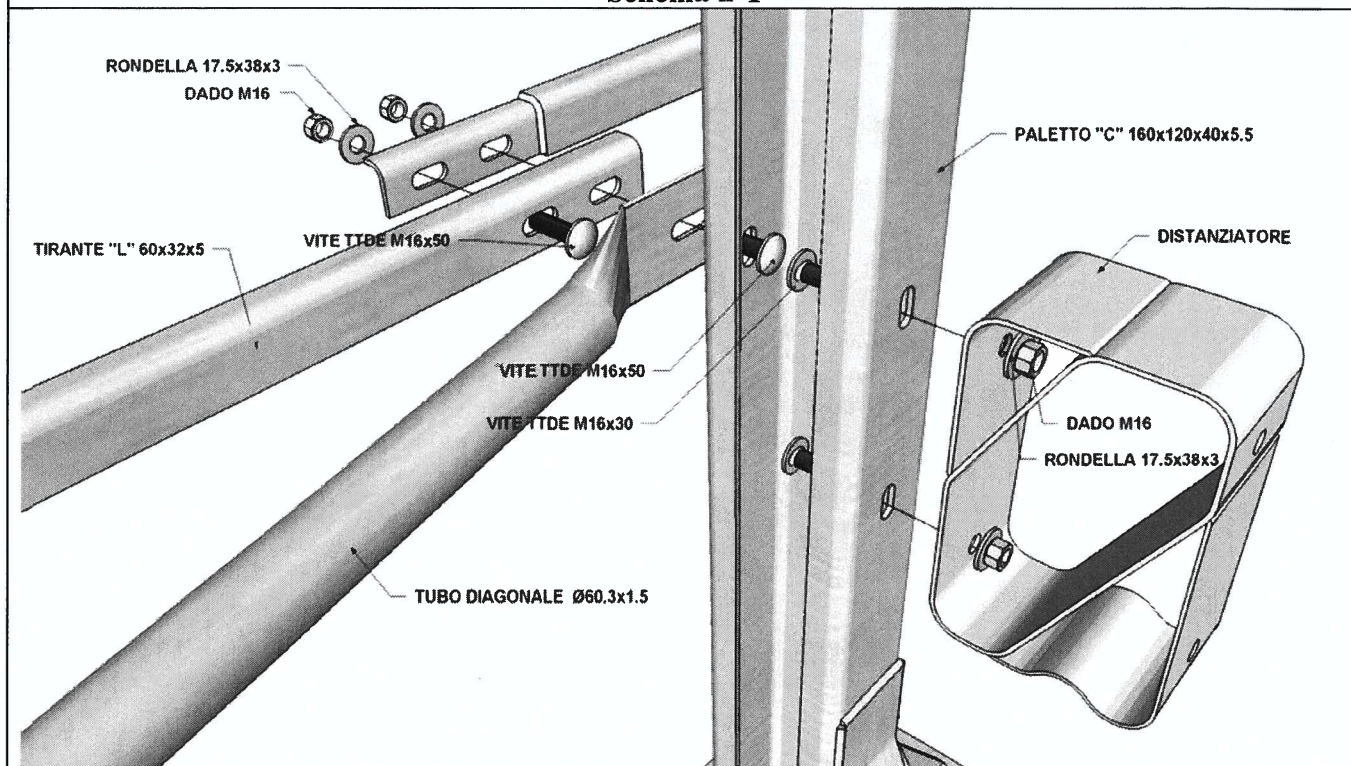
Pagina	16/ 36
Nome file	BROH4BP8-S MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Esploso Assonometrico



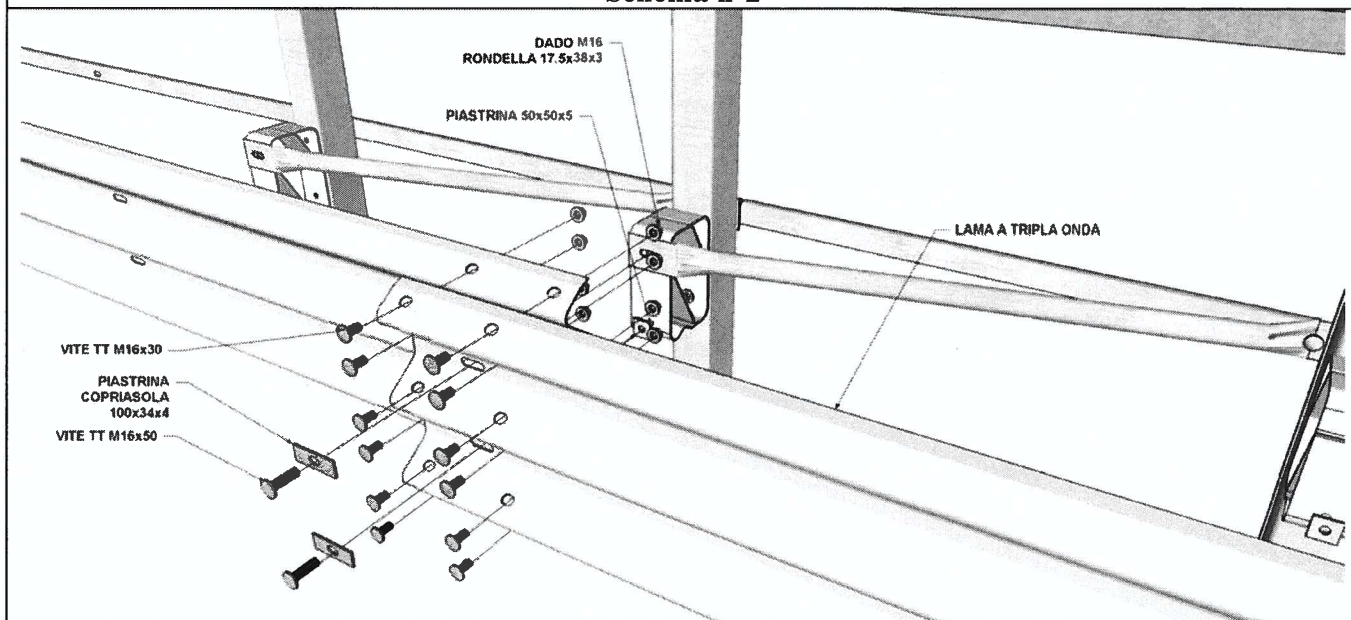
Pagina	17/ 36
Nome file	BROH4BP8-S MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Schema n°1

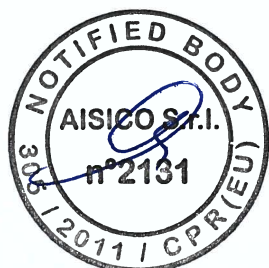


Posizionamento del distanziatore al paletto, della diagonale e del tirante posteriore

Schema n°2

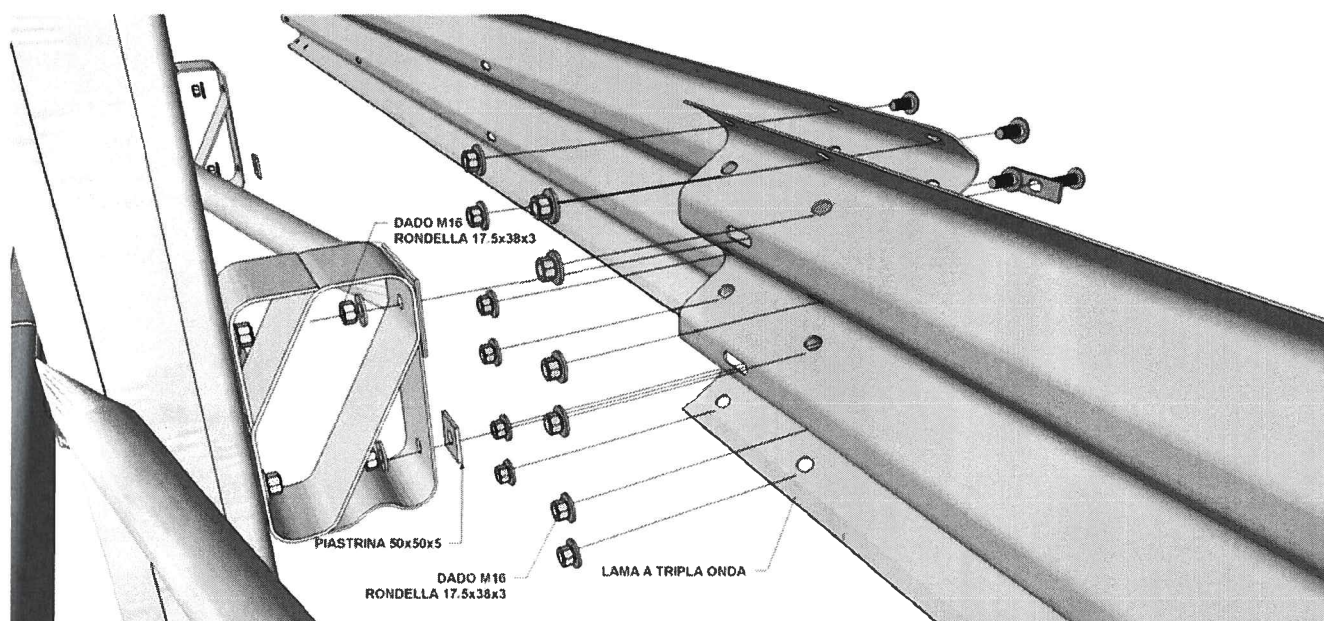


Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista frontale



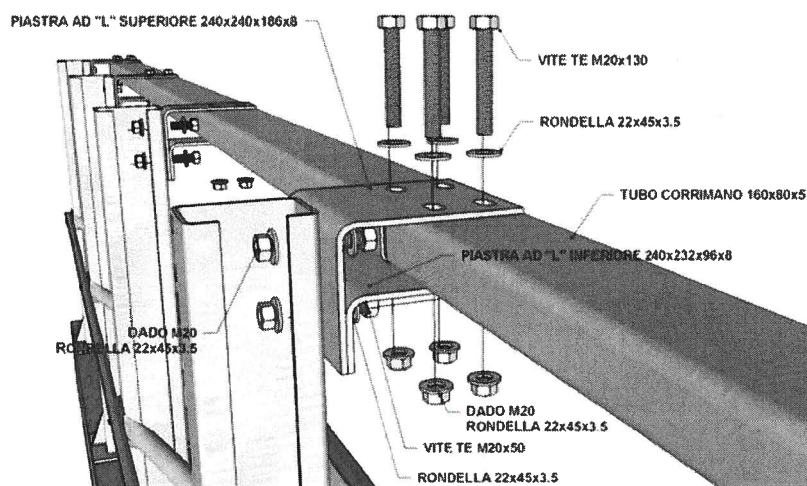
Pagina	18/ 36
Nome file	BROH4BP8-S MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Schema n°3



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

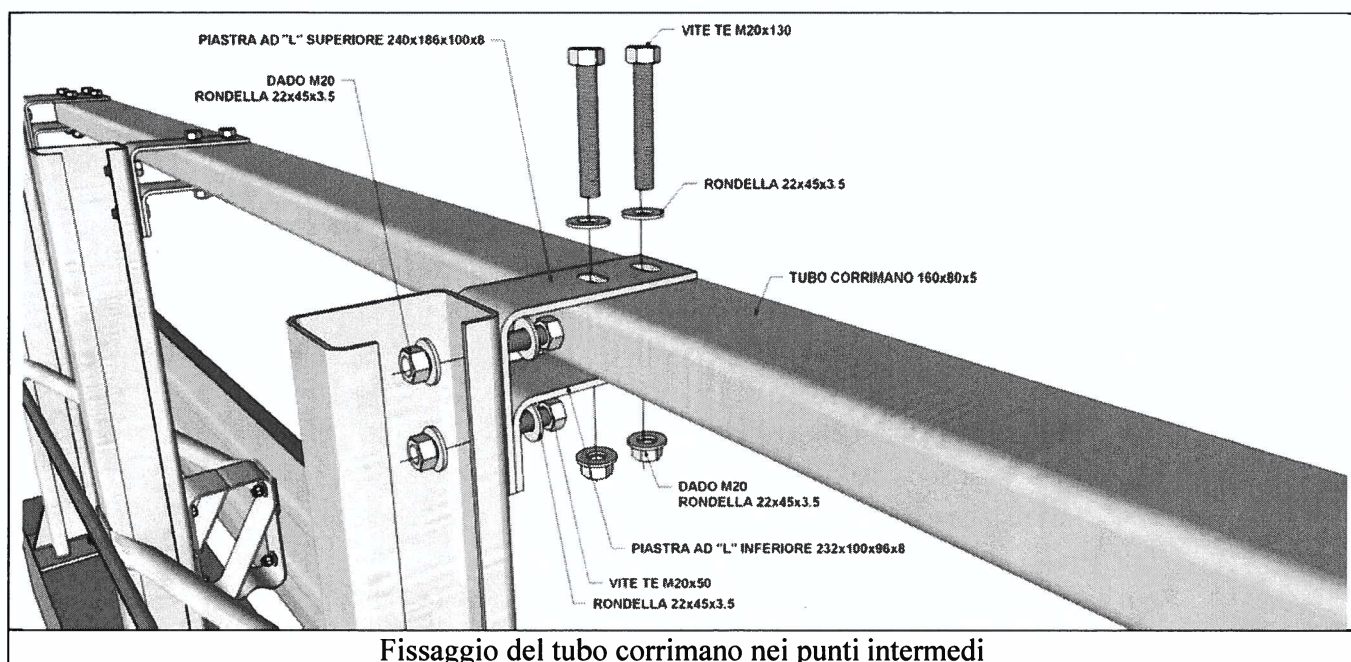
Schema n°4



Fissaggio del tubo corrimano in corrispondenza della giunzione



Pagina	19/ 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



Fissaggio del tubo corrimano nei punti intermedi



Pagina	20/ 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

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. Sovrapporre 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 calandratati 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



Pagina	21/36
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

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 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 sovraseraggio rispetto ai valori indicati, fermo restando che il “sovraseraggio” 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

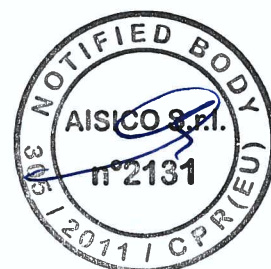
In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

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 piano laminato 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

Pagina	22/ 36
Nome file	BROH4BP8-S MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozi,47 00197 Roma



- pali (orizzontale) ± 30 mm
- lame (orizzontale) ± 10 mm

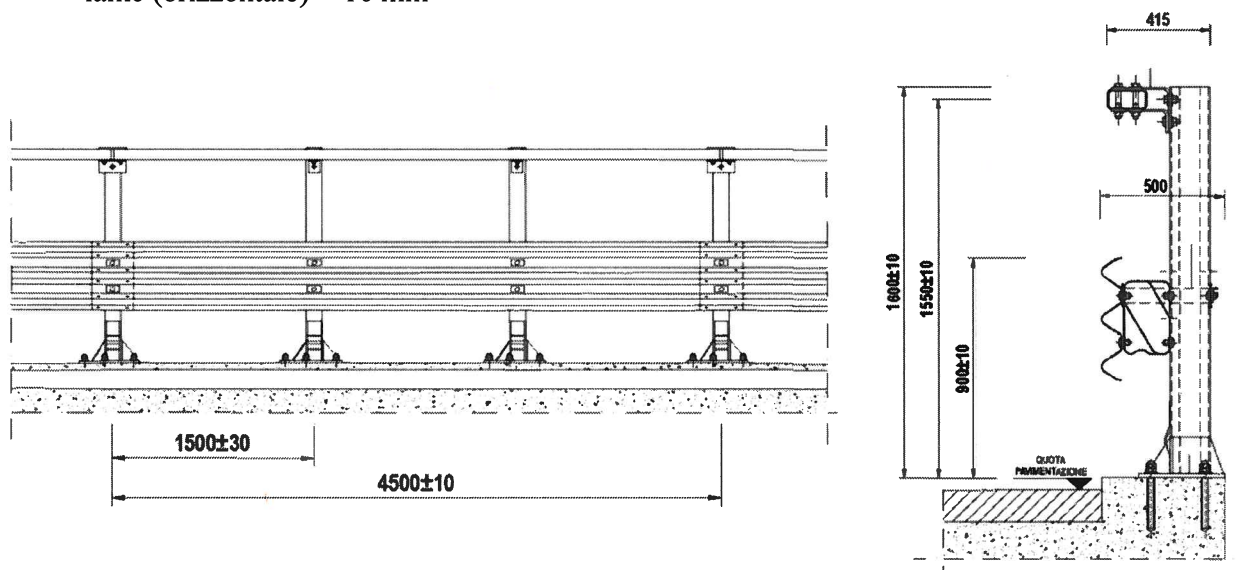


Fig.9

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

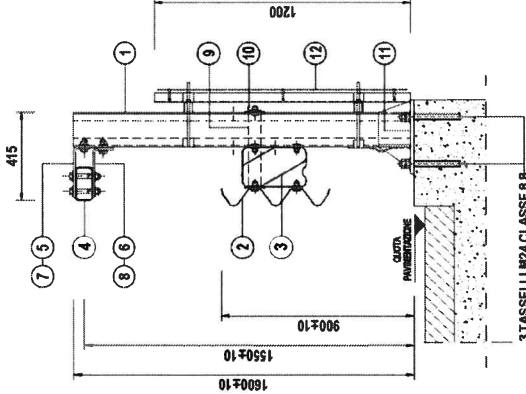


Pagina	23/ 36
Nome file	BROH4BP8-S MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

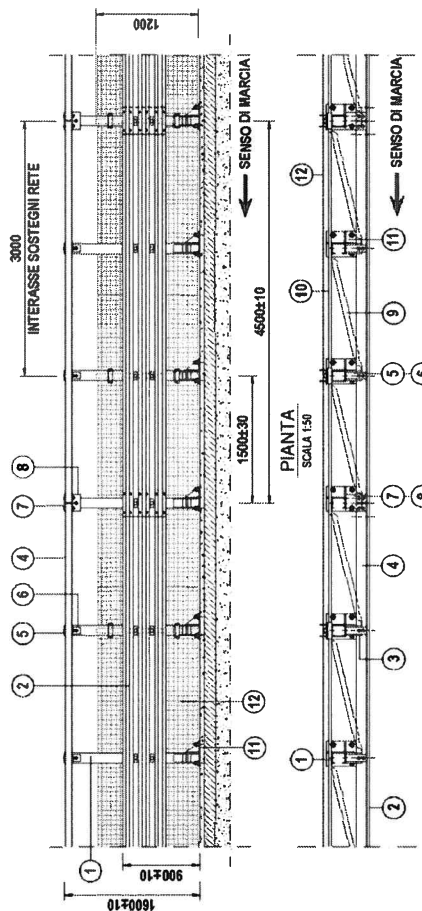
CODICE DI CONFIGURAZIONE

BROH4BP8-S-
tipo palo tipo rete tipo lama
(se prevista)

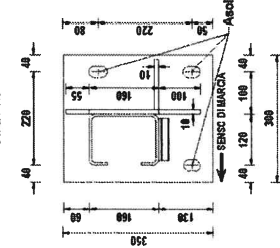
SEZIONE
SCALA 1:20



PROSPETTO
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTA DI SOSTEGNO C 100x120x40x5,5 Spessore 3mm	S235JR (F+300)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	MASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (F+300)	8-9	Spessore standard dei nastri: 450mm x 320mm (sempre) = 450mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (F+430)	3-4-5-6-7	BRETTATO AUTOSTRADE K145A001/08 (di 2x 11/13)
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 3mm	S275JR (F+430)	21	Spessore standard del tubo comune: 440mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (F+430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (F+430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (F+430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (F+430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO 160x80x5 Spessore 3mm	S235JR (F+300)	2	Spessore 1,5mm
10	TRALICCI DI SOSTEGNO Angolare 80x20x5	S235JR (F+300)	15	L=480mm
11	PIASTRA 350x200x15	S235JR (F+430)	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 (F+300)	37-38-39-40-49	INTERNAUSE SOSTEGNI 800mm

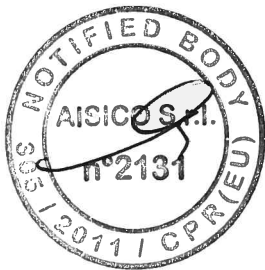
CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1BD	BROH4BP8-S-0F0-RT12	DESTRO A 5 FORI	10
1BS	BROH4BP8-S-0F0-RT12	SINISTRO A 5 FORI	11
2BD	BROH4BP8-S-0F0-RT12	DESTRO A 8 FORI	12
2BS	BROH4BP8-S-0F0-RT12	SINISTRO A 8 FORI	13
3S	BROH4BP8-S-12-RT12	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nBa	BROH4BP8-S-YTF-RT12a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nBb	BROH4BP8-S-YTF-RT12b	ASOLE A CROCE	9

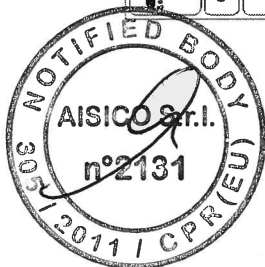
n = da 1 a 3 - YTF = codice di "configurazione pali"

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo comune)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (incastraggi piastre)	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



Pagina	26 / 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



autostrade // per l'Italia

autostrade // per l'Italia
SISTEMI PER AUTOSTRADE

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9001:2008

Barriera Autostrade Tripla Ondula
DA BORDO PONTE (Classe M4)
modello "BROH4BP8-S"

C - configurazione ALTEZZA RETE 1800mm

TRACIA

0%

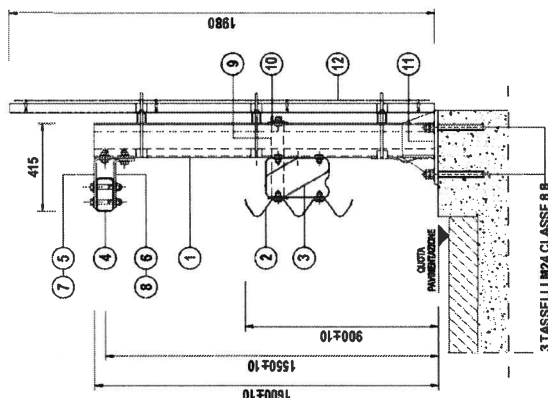
ASSEGNAZIONE
NOVEMBRE 2017

SCALA
1:10 - 1:20 - 1:50

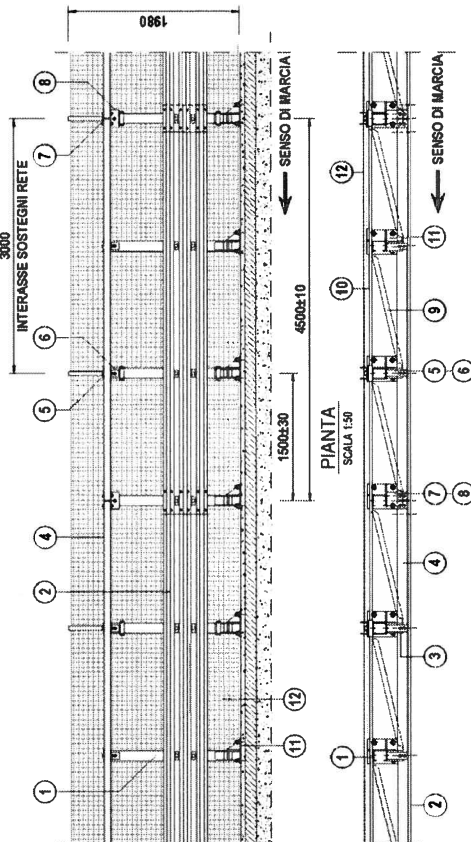
CODICE DI CONFIGURAZIONE

BROH4BP8-S-
tipo palo tipo rete tipo lama
(se prevista) lama

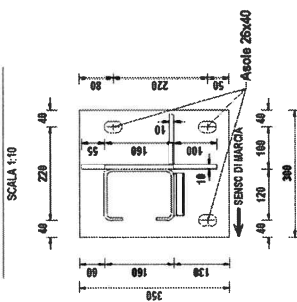
SEZIONE
SCALA 1:20



PROSPETTO
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1CD	BROH4BP8-S-DETD RT20	DESTRO A 5 FORI	10
1CS	BROH4BP8-S-DETS RT20	SINISTRO A 5 FORI	11
2CD	BROH4BP8-S-DETD RT20	DESTRO A 8 FORI	12
2CS	BROH4BP8-S-DETS RT20	SINISTRO A 8 FORI	13
3C	BROH4BP8-S-DETD RT20	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nCa	BROH4BP8-S-YF RT20 a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nCb	BROH4BP8-S-YF RT20 b	ASOLE A GROCE	9

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

POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTI DI SOSTEGNO C 160x120x40x5 Spessore 3mm	S235LR (F+360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	TRAVE DI SOSTEGNO C 160x120x40x5 Spessore 3mm	S235LR (F+360)	8-9	Spessore standard dei nastri: 460mm x 20mm (sempre) = 4620mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275LR (F+430)	3-4-5-6-7	PREFETTO AUTOSTRADA BARRIERA M4 1.1.95
4	TUBO CORRIMANO 180x60x5 Spessore 5mm	S275LR (F+430)	21	Spessore standard del tubo comune: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275LR (F+430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275LR (F+430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Curvatura Successiva	S275LR (F+430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Curvatura Inferiore	S275LR (F+430)	19-20	Spessore 8mm
9	TRAVE DI SOSTEGNO IN TUBO C 160x120x40x5 Spessore 3mm	S235LR (F+360)	2	Spessore 1.5mm
10	TRAVE POSTERIORE Angolare 60x2x25	S235LR (F+360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275LR (F+430)	22-23-24-25	Fixare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	Rate di protezione H=1800mm	S235LR (F+360)	41-42-43-44-45	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 corrímamo)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (sempre giustate)	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.

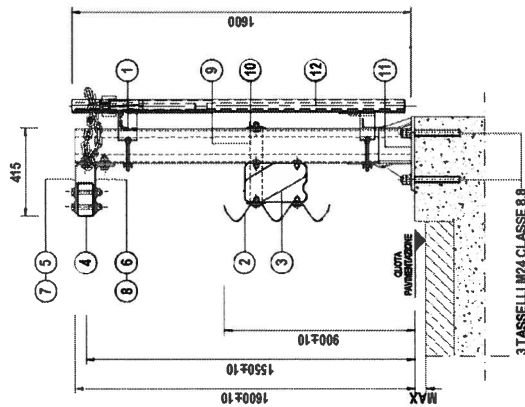
Nome file	BROH4BP8-S_M1
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno
	Buozzi 47 00197 Roma

NOTE
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

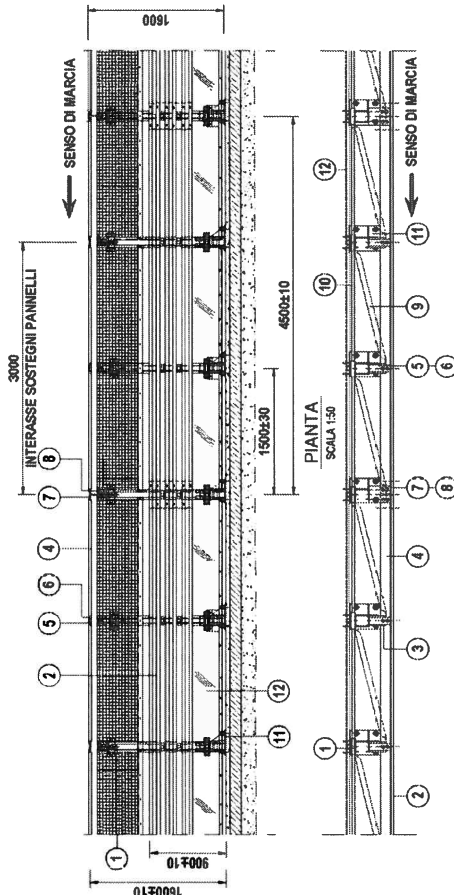
CODICE DI CONFIGURAZIONE

BROH4BP8-S- tipo palo tipo rete tipo lamina (se prevista)

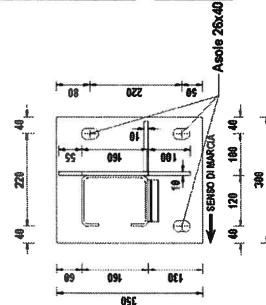
SEZIONE
SCALA 1:20



PROSPETTO
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTA DI SOSTEGNO C 160x120x40x5	S235 JR (F+300)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLO ONDA Spessore 3mm	S235 JR (F+300)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4000mm • 200mm (sovrapp.) = 4800mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tip=4)	S275 JR (F+430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RUP3000782 del 28.11.03
4	TUBO CORRIMANO 102x20x5	S275 JR (F+430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4400mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275 JR (F+430)	15-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275 JR (F+430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Garanzia Superiore	S275 JR (F+430)	15-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Garanzia Inferiore	S275 JR (F+430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO 80x3mm	S235 JR (F+300)	2	Spessore 1,5mm
10	TIRANTE PER IL TUBO CORRIMANO	S235 JR (F+300)	15	L=4800mm
11	PIASTRA 350x200x15	S275 JR (F+430)	25-25-24-25	Fissare al cordolo con 3 bulloni: chiave a barra filettata M24 8.8 in fori Ø28
12	PANNELLO RETE SOPRALUCE DRITTO HF-1600	S235 JR (F+300)	50-53-54-55-56-57-58-60-61-62-64	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

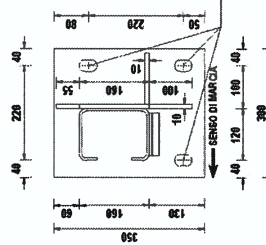
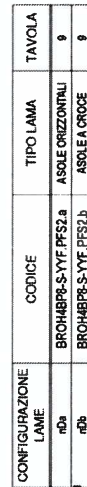
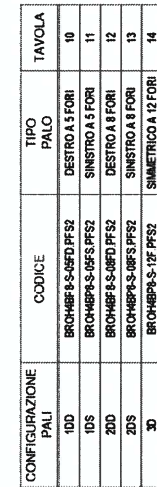
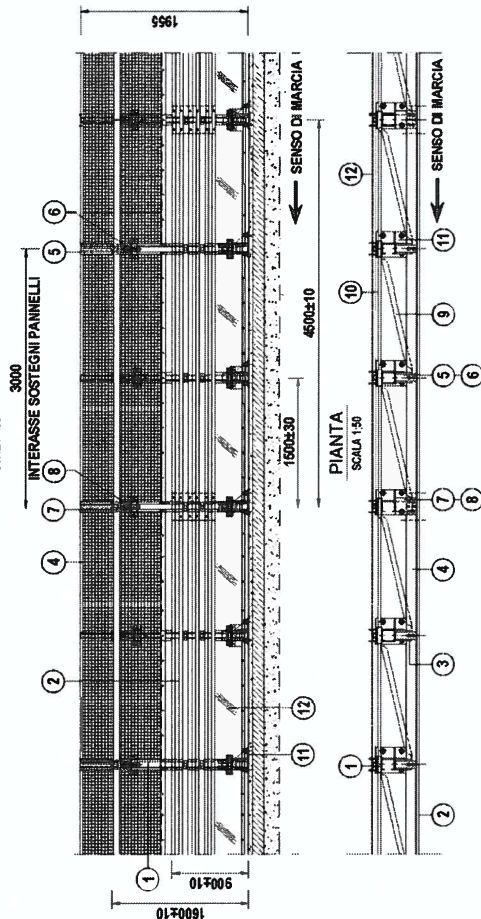
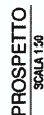
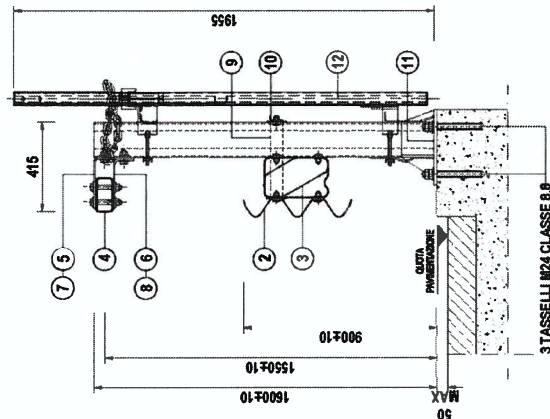
BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE STANDARD. LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo	tipo rete	tipo lama
-----------	-----------	-----------

BROH4B8-S-



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTA DI SOSTEGNO C 120x120x63,5	S235LR (F-330)	10-14-12-14	VEDI TABELLA
2	MASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235LR (F-330)	8-9	Lengths standard dei nastri: 450mm x 200mm (sovrapp.) = 4800mm
3	C DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275LR (F-430)	3-4-5-6-7	BRECCETTO AUTOSTRADE RINASCIMENTO DEL 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 100x63,5 Spessore 3mm	S275LR (F-430)	21	Lengths standard del tubo corriman: 4800mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Spessore Standard	S275LR (F-430)	16-18	Spessore 3mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275LR (F-430)	17-18	Spessore 3mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Garanzione Superiore	S275LR (F-430)	19-19	Spessore 3mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Garanzione Inferiore	S275LR (F-430)	19-20	Spessore 3mm
9	TRIANTE DIAGONALE IN TUBO d 60,3 mm	S235LR (F-330)	2	Spessore 1,5mm
10	TRIANTE POSTERIORE Angolare 60x22,5	S235LR (F-330)	15	L=4800mm
11	MASTRINA	S275LR (F-430)	22-23-24-25	Fissare al corbello con 3 bulloni d'ancora e barra fissata M20 8,8 in file 825
12	PANNELLO RETE SOPRA/LUCE DIRITTO 81x95cm	S235LR (F-330)	51-53-54-55-56- 57-58-59-60-61-62	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONIERA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Buloni TDE M18, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Buloni TDE M20, classe 10.9 (tubo continuo)	10.9	120 ± 15
Barra filettata M24 (ancoraggio passiva)	8.8	150 ± 15

n = da 1 a 3 - YF = codice di "configurazione pal".

三

ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE
BROH4828-S

DATA

None file | BROH4BP8-S MI

Revisioni

Aisico S.r.l. Viale Bruno

BUZZI_47 00197 Roma

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

Nome file	BROH4BP8-S MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisco 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.

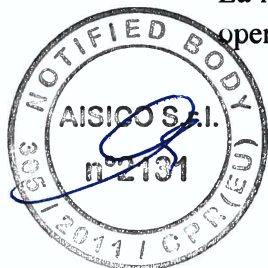
Manutenzione del dispositivo

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;



Pagina	32/ 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

- 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 dei 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

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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



Pagina	33/ 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

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



Pagina	34/ 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

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



Pagina	35/ 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

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

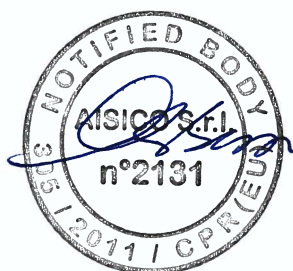
Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- 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 Foracchi



Roma, 7 marzo 2018



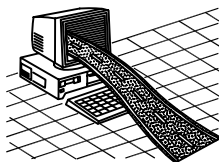
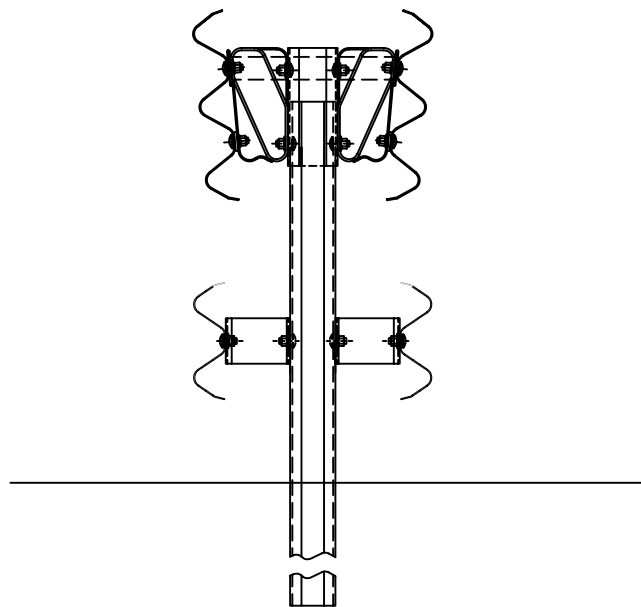
Pagina	36/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma



autostrade **//** *per l'italia*
Società per azioni

**BARRIERA "AUTOSTRADA" A TRIPLA ONDA
PER SPARTITRAFFICO**

CLASSE H4



Manutenzione e Standard di Pavimentazioni e Barriere
Opere di Sicurezza
27 Febbraio 2000

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)
Sezione Trasversale d'Assemble

TAVOLA

1

AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:10

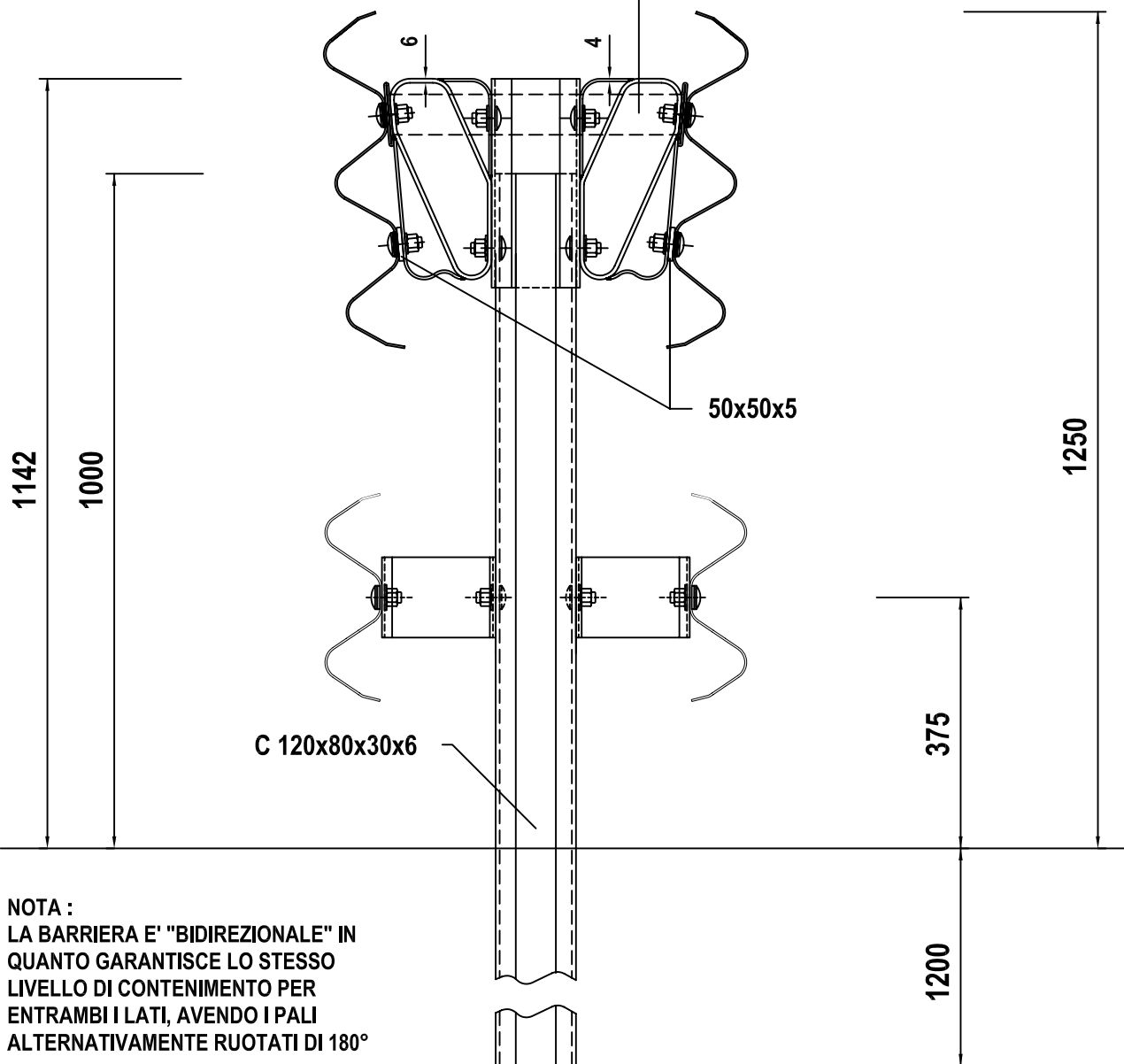
SICUREZZA STRADALE

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 = 150 cm**TUBO DIAGONALE**

Diam. 60.3 - Spess. 2.3

633



NOTA :
LA BARRIERA E' "BIDIREZIONALE" IN
QUANTO GARANTISCE LO STESSO
LIVELLO DI CONTENIMENTO PER
ENTRAMBI I LATI, AVENDO I PALI
ALTERNATIVAMENTE RUOTATI DI 180°

BREVETTO AUTOSTRAD E

DISTANZIATORI SUPERIORE E INFERIORE : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE

Fe360 e Fe430

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/ml 96.36

NOTE

COMPONENTI BREVETTATI (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Vista in Pianta

TAVOLA

2

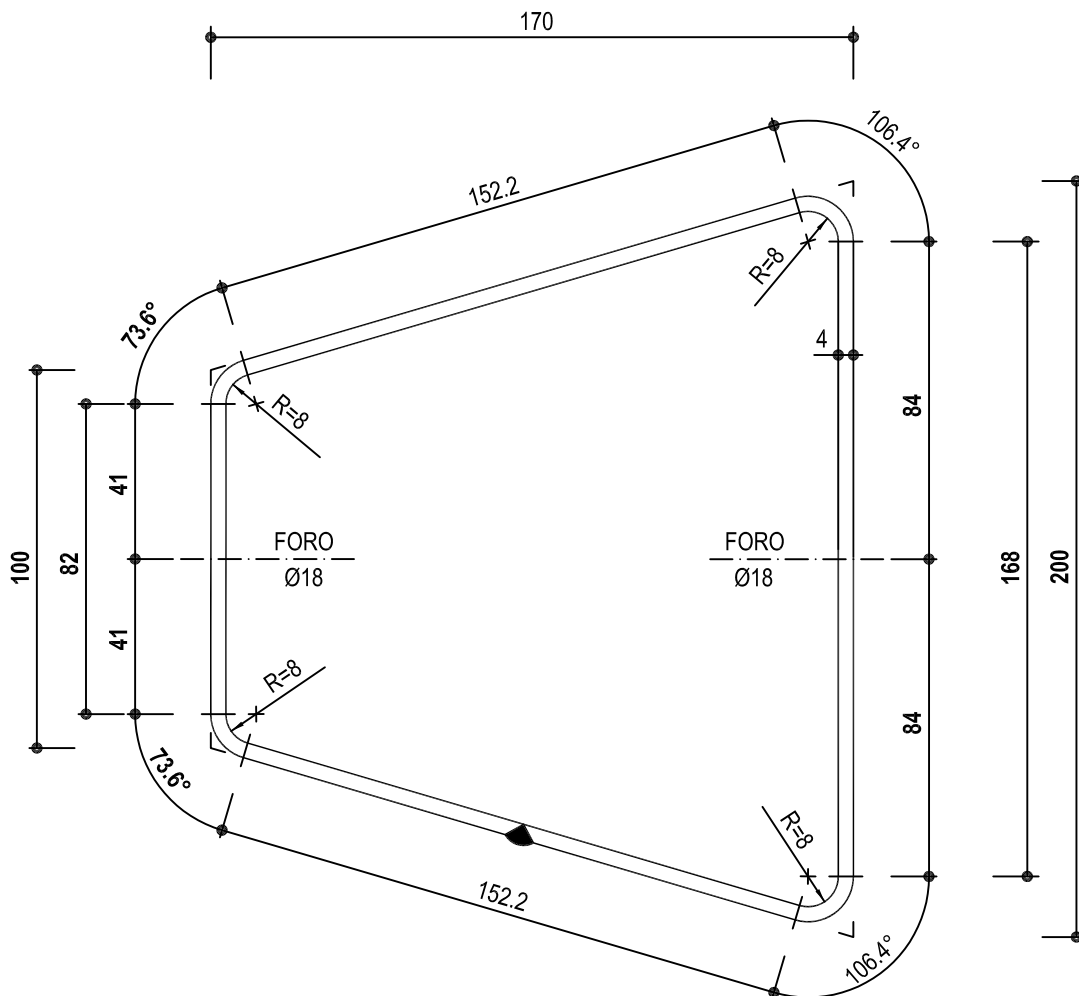
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della societa`.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 2,31

NOTE

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

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

TAVOLA

3

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Viste Laterali

AGGIORNAMENTO

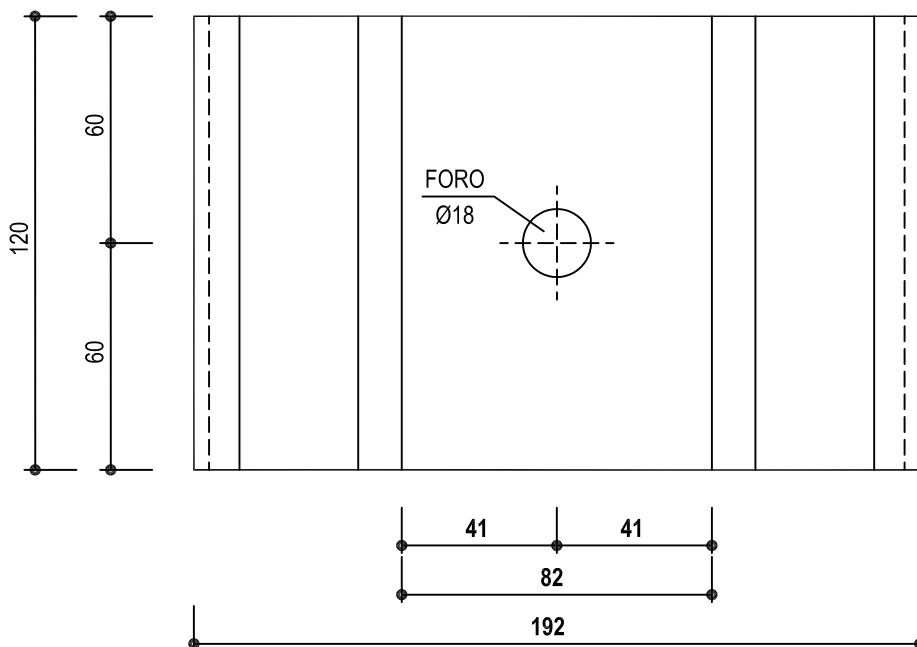
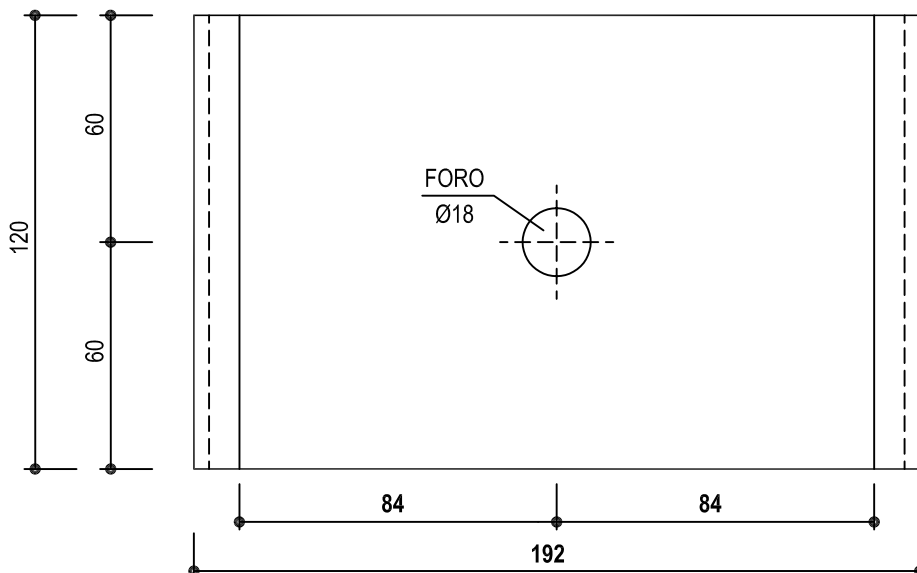
27.2.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE

VISTA ANTERIORE



E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della societa`.

VISTA POSTERIORE

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 2,31

NOTE

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

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

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

Schema di Montaggio

TAVOLA

5

AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:10

SICUREZZA STRADALE

SENDO DI MARCIA
↓

1500

SENDO DI MARCIA
↑

MATERIALE

Fe360 B

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 5.56

NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Vista Assonometrica

TAVOLA

6

AGGIORNAMENTO

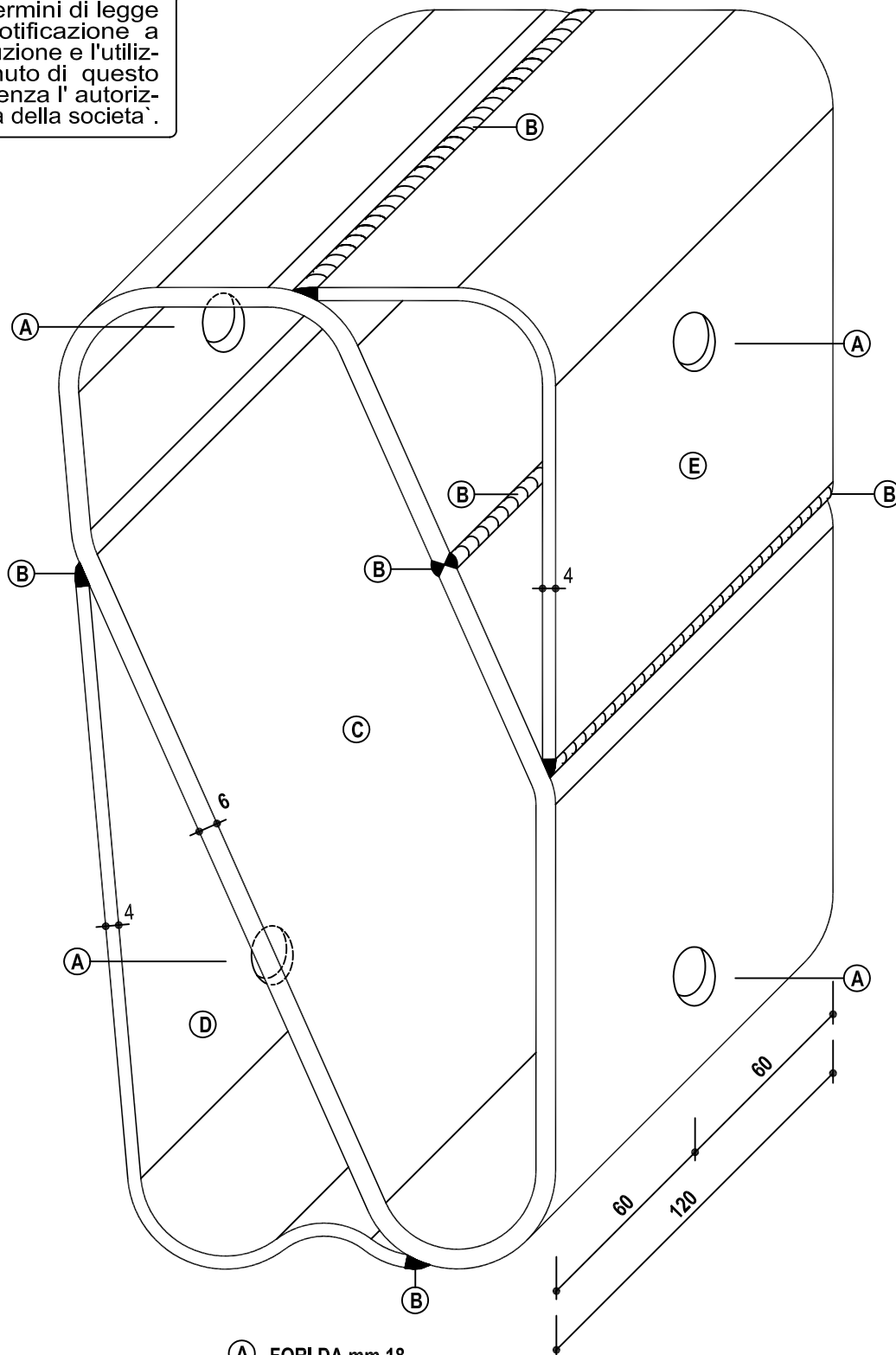
27.2.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società.



A FORI DA mm 18

B CORDONE DI SALDATURA

C CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6

D APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4

E APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 5.87

NOTE

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

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL****REQUISITI DEL COSTRUTTORE**

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE**DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)**
Vista d'Insieme**TAVOLA**

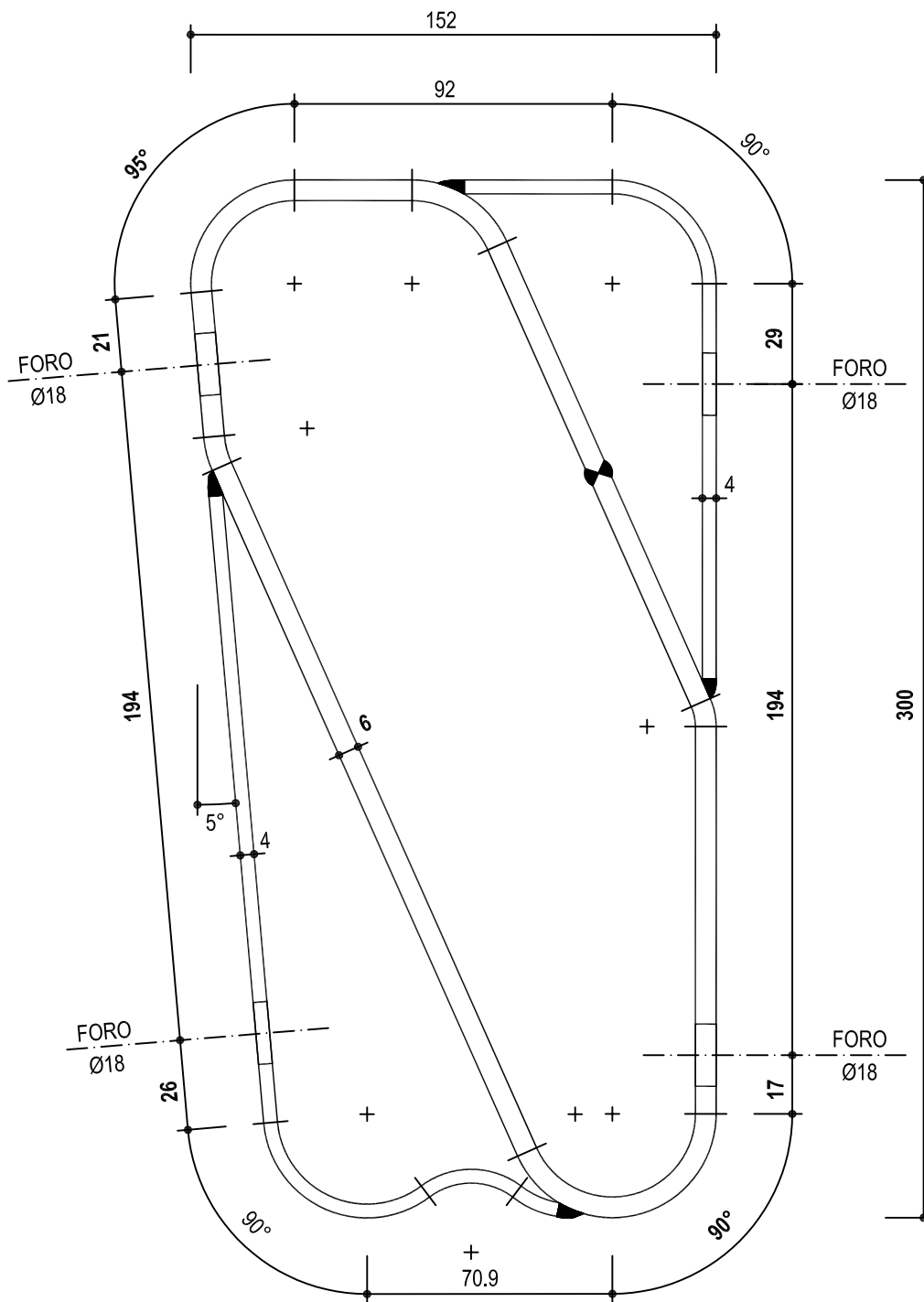
7

AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:4

SICUREZZA STRADALE

E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della societa`.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 5.87

NOTE

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

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

TAVOLA

9

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Appendice Interna

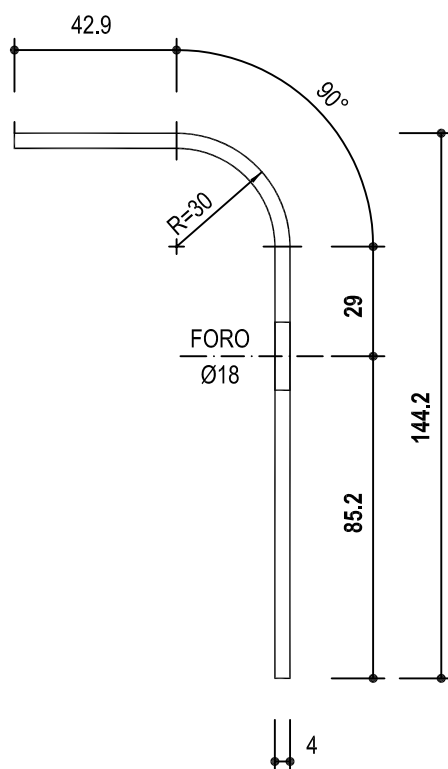
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



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

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.76

NOTE

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

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Appendice Esterna

TAVOLA

10

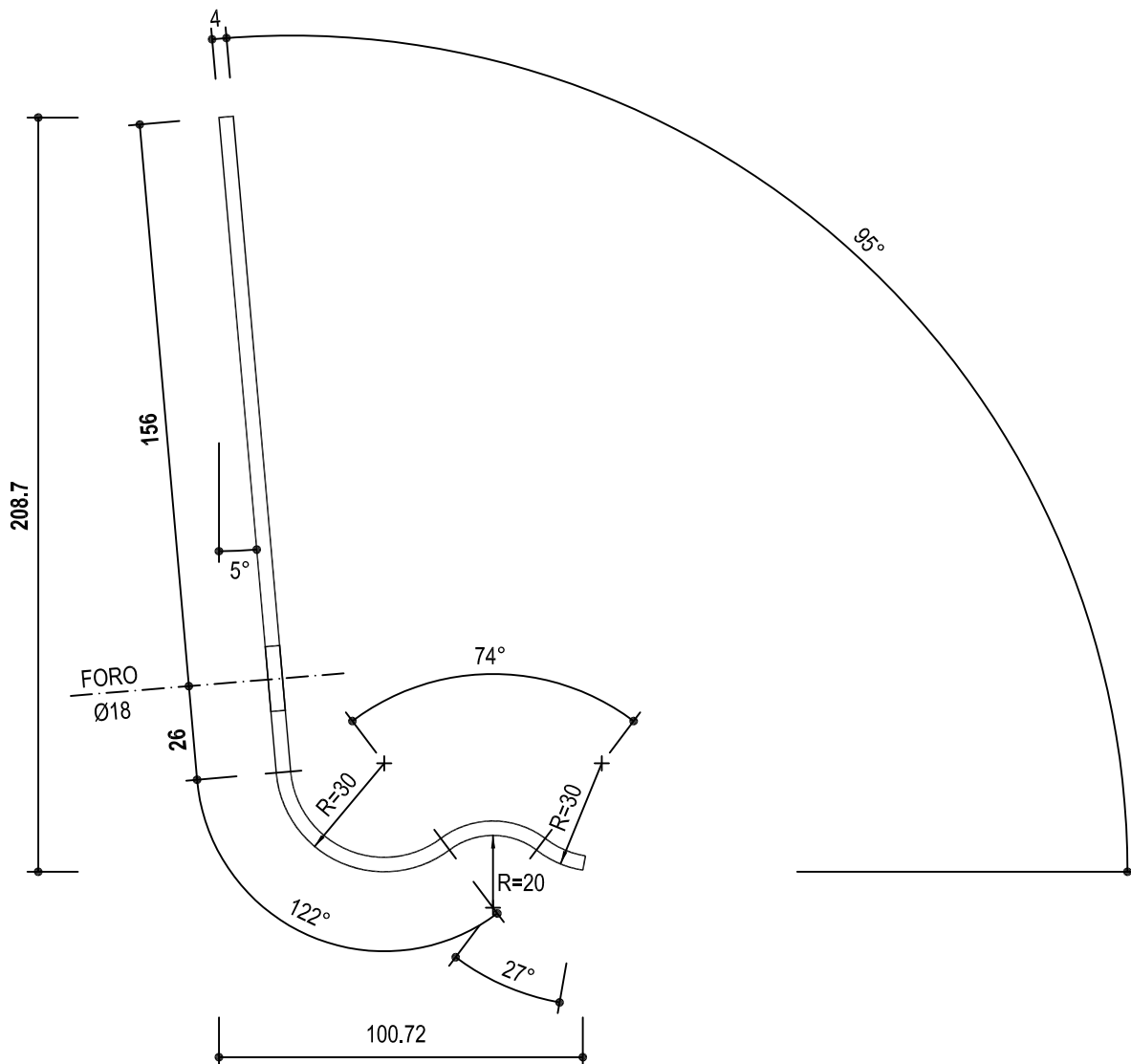
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



E' vietata a termini di legge
la copia, la notificazione a
terzi, la produzione e l'utiliz-
zo del contenuto di questo
documento senza l'autoriz-
zazione scritta della società`.

MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 1.07

NOTE

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

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA

11

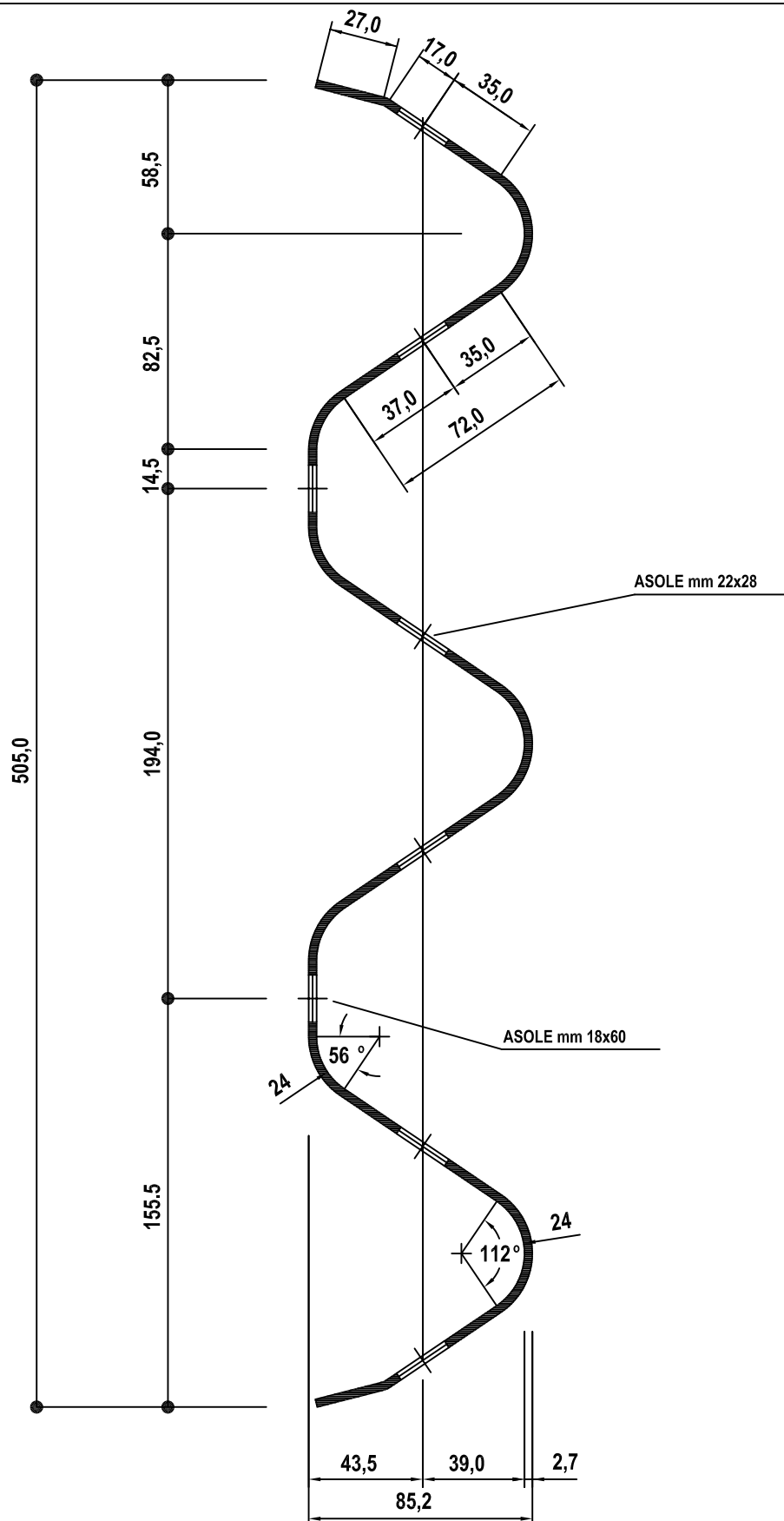
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:2,5

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/ml 17,04

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm

FILE

BROH4M11

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

SEZIONE DEL NASTRO A DOPPIA ONDA

TAVOLA

13

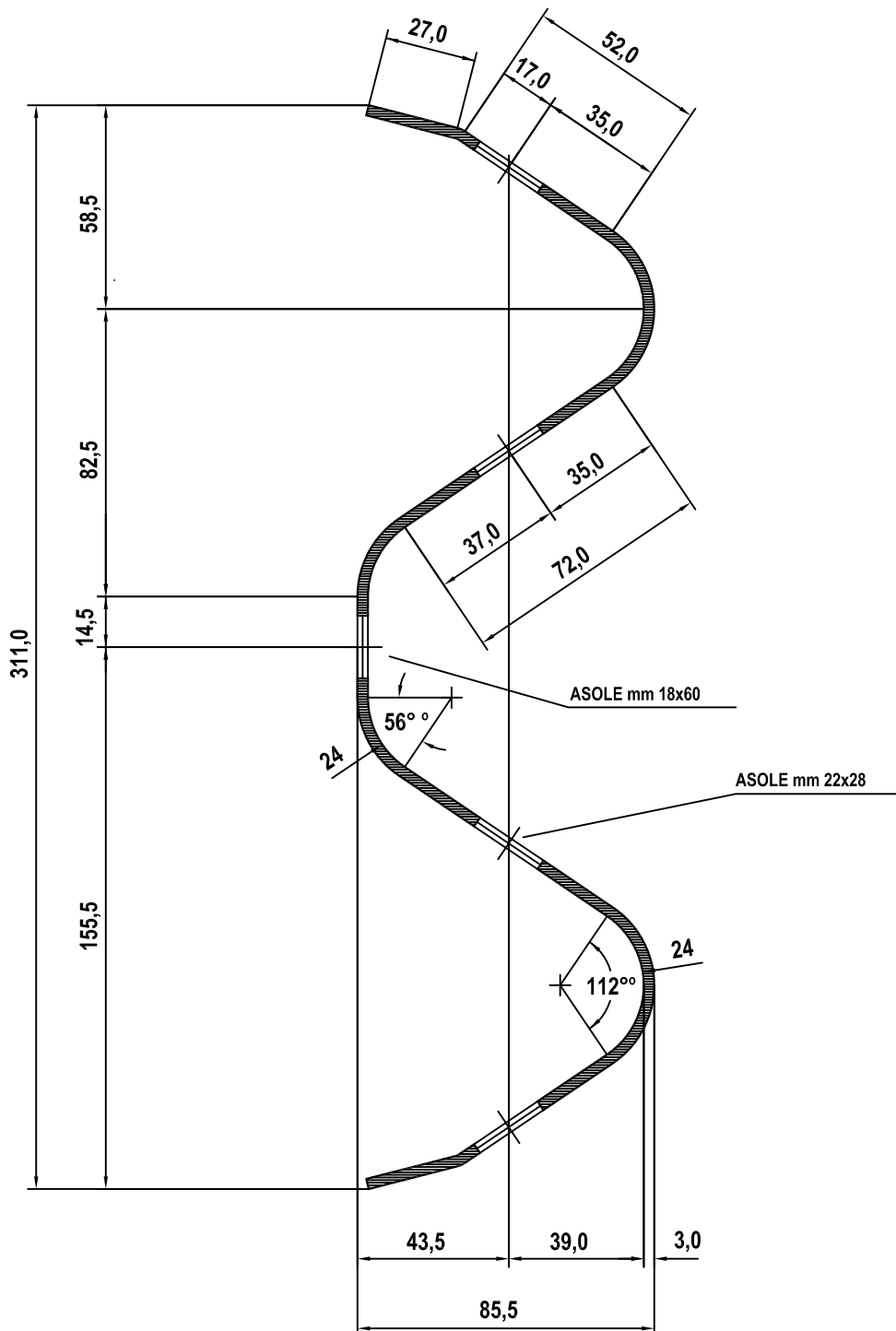
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/ml 12.12

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 480 mm

FILE

BROH4M11

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

NASTRO A DOPPIA ONDA

PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA

14

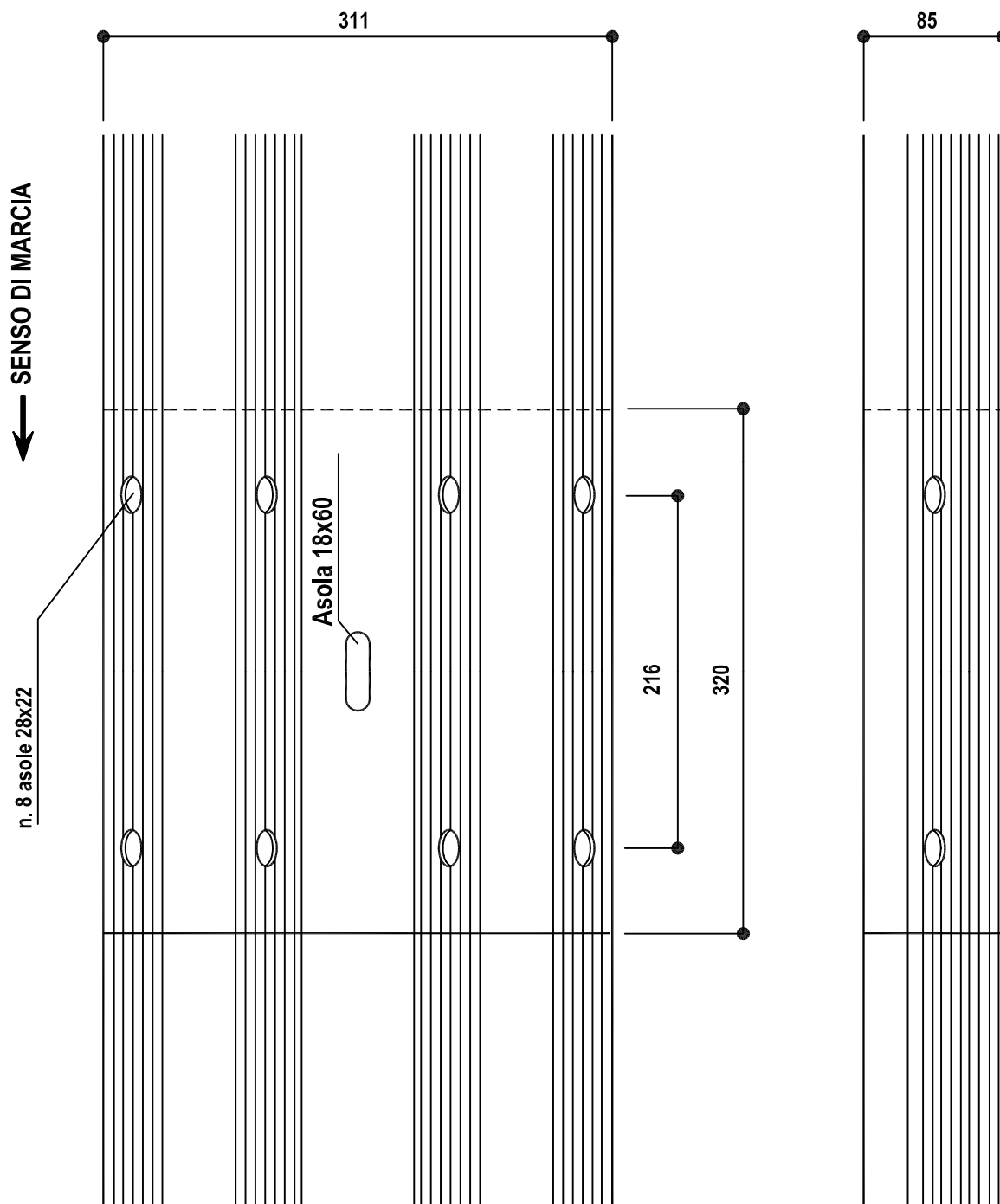
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:4

SICUREZZA STRADALE



Lunghezza standard dei nastri:

 $\text{mm } 4500 + \text{mm } 320 \text{ (sovrapposizione)} = \text{mm } 4820$

MATERIALE

Fe 360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 54,54

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 480 mm

FILE

BROH4M11

DIS.DA

FABBRI A.

autostrade <small>CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A. GRUPPO IRI</small> CRS-RSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 15
	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 27.2.2000
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:5

The drawing shows three vertical sections of a support pallet assembly. The leftmost section is a side view with a total height of 2200. It features a central vertical channel with a width of 120 and a depth of 30. The middle section is a front view showing two vertical channels, each 80 wide, with a 70 gap between them. The rightmost section is another front view, similar to the middle one. Labels 'ASOLA 100x18' point to the top horizontal bars, and 'ASOLE 50x18' point to the bottom horizontal bars. Dimensions include 70, 555, 1575, and 80.

MATERIALE Fe 430 B UNI 7070/82	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 31.12
NOTE	FILE BROH4M11	DIS.DA BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO

Sezione Trasversale

INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA

16

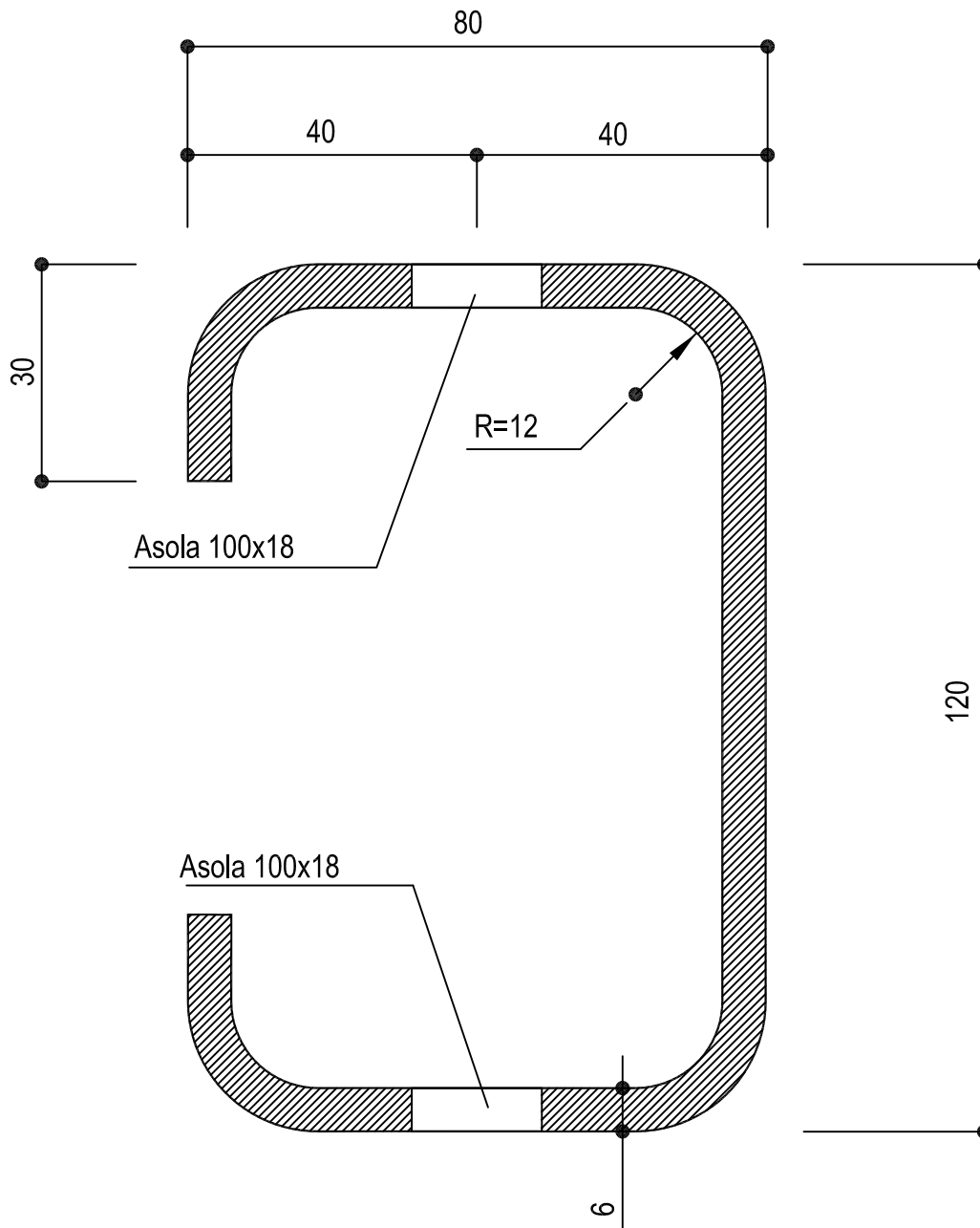
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 31.12

NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO

Viste Prospettiche

TAVOLA

17

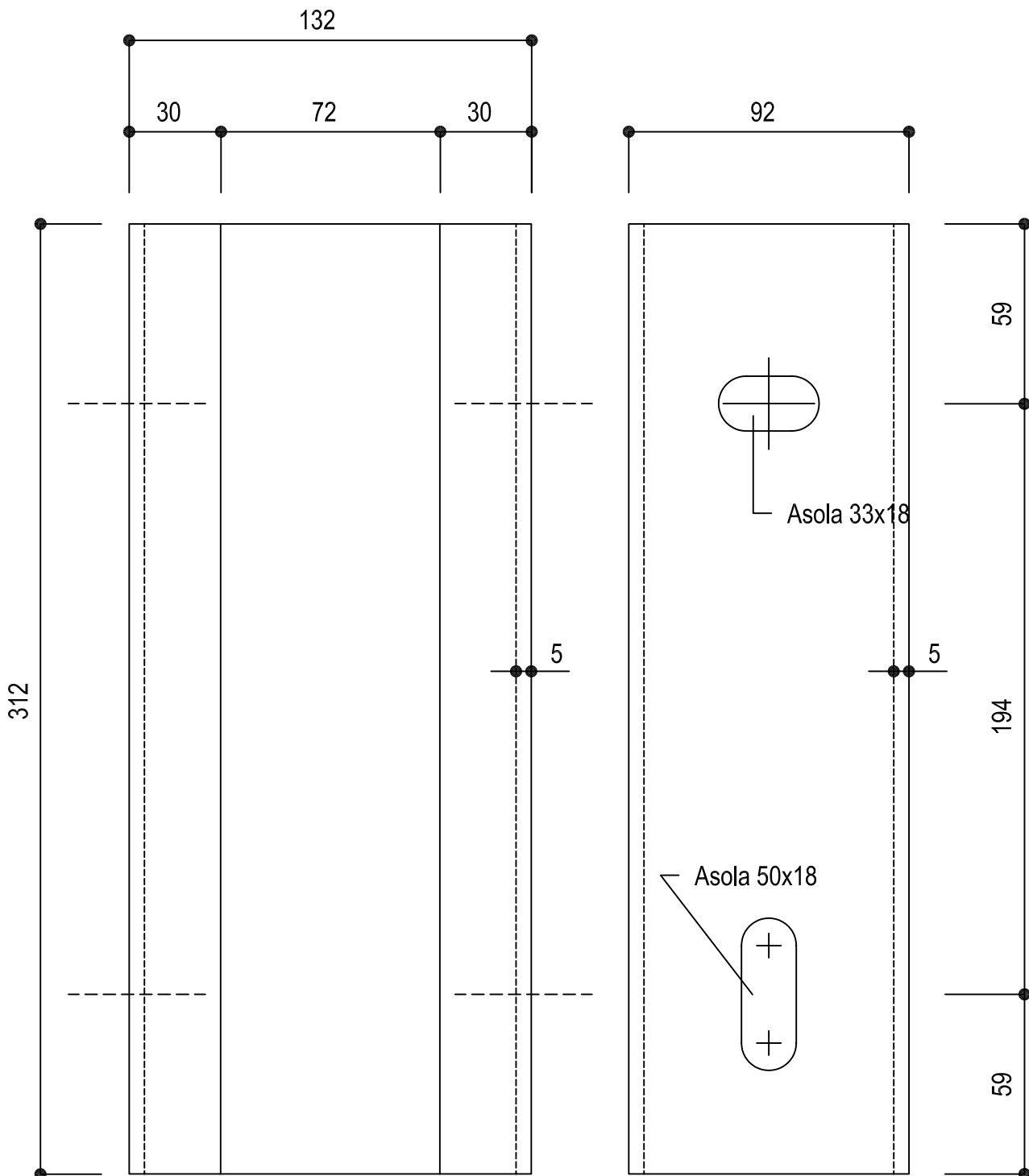
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 4.00

NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO

Sezione Trasversale

TAVOLA

18

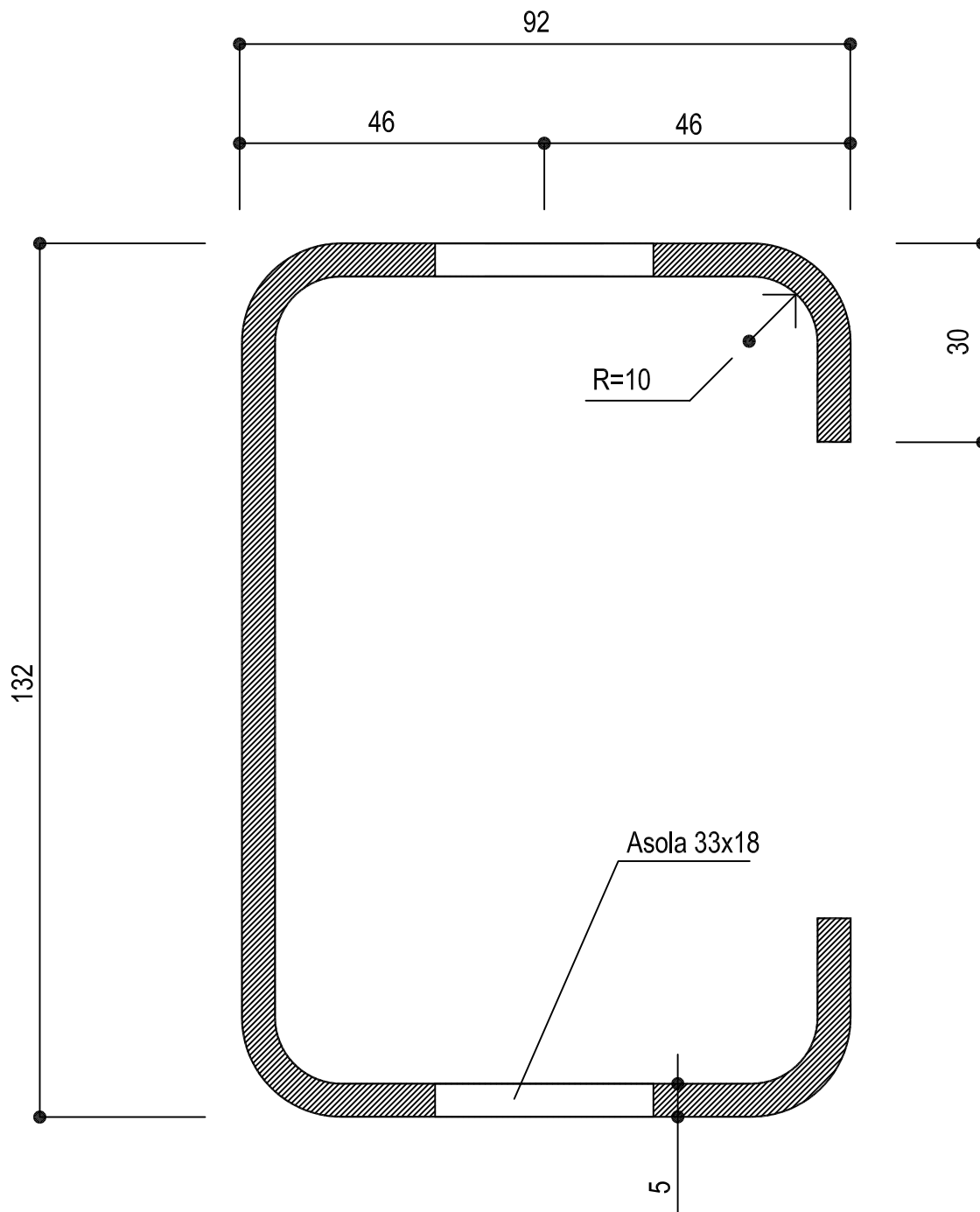
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 4.00

NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

BULLONI TTDE M16 COMPLETI

TAVOLA

19

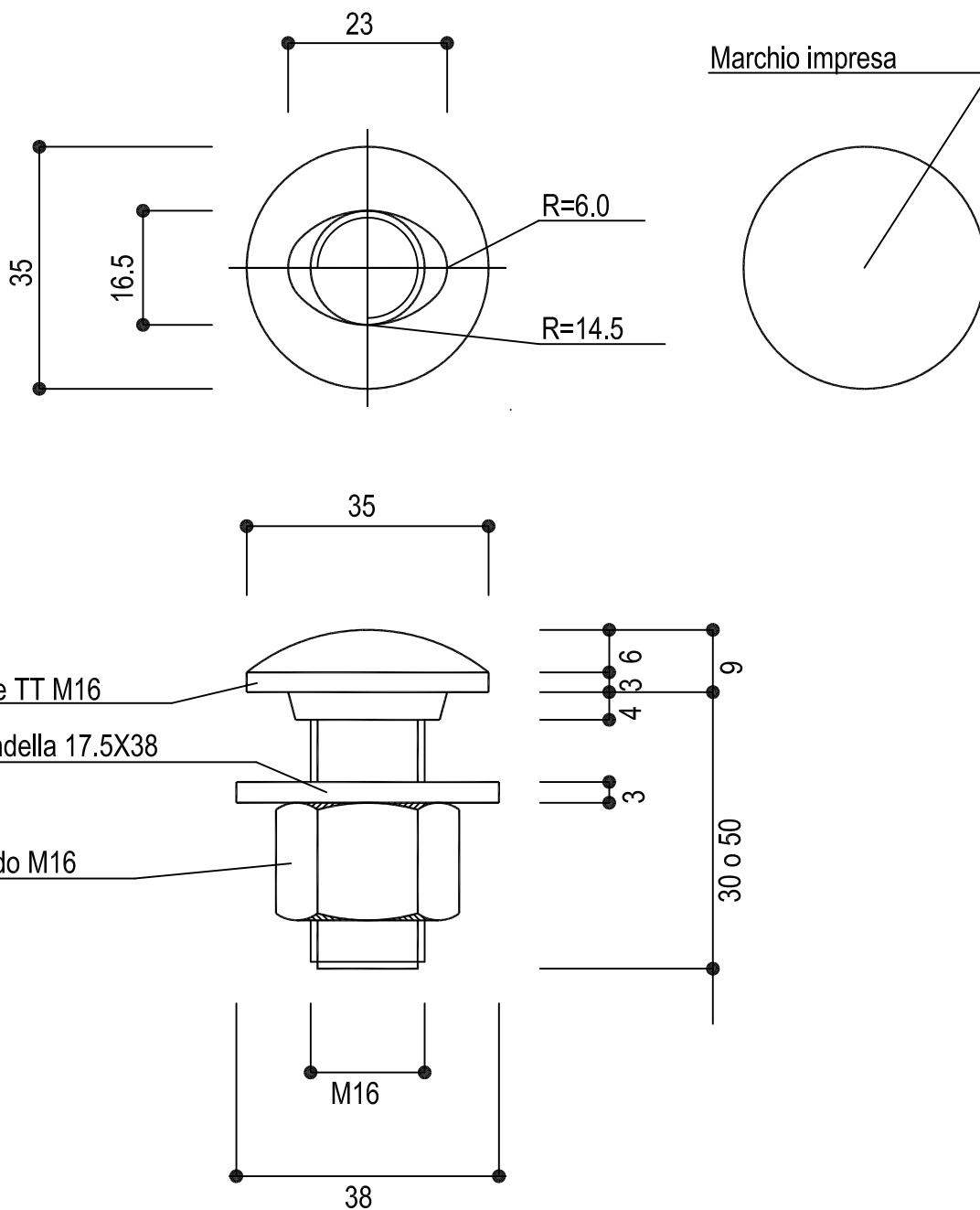
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

UNI 3740 Classe 8.8

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.16 - 0.19

NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

FABBRI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

REQUISITI DEL COSTRUTTORE

Certificazione di qualità ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE

PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4

PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

TAVOLA

20

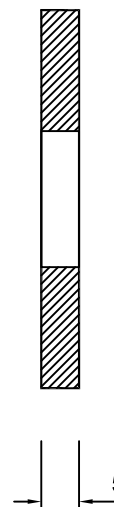
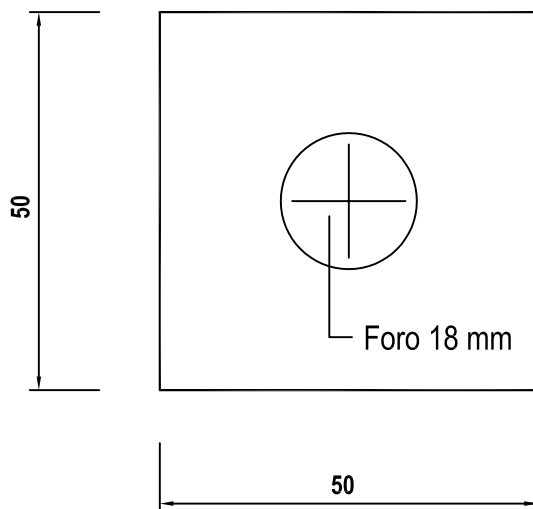
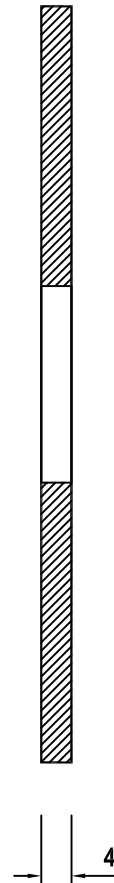
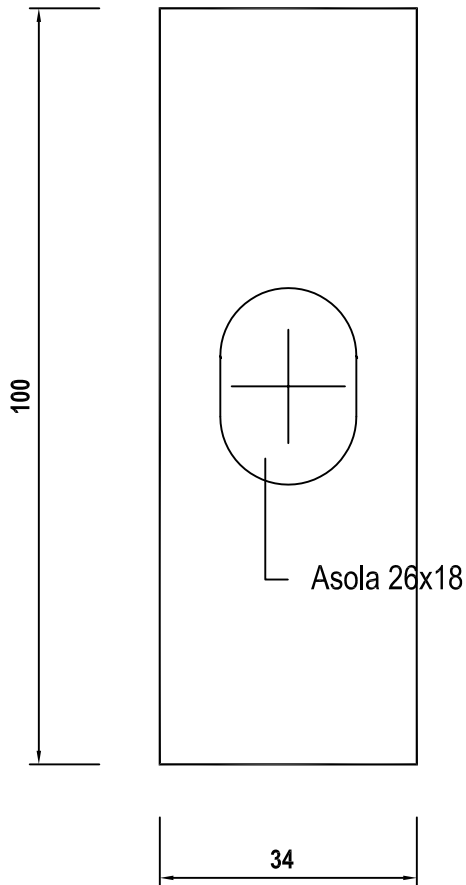
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe430

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 0.12 - 0.09

NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

21

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)
ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Manina)

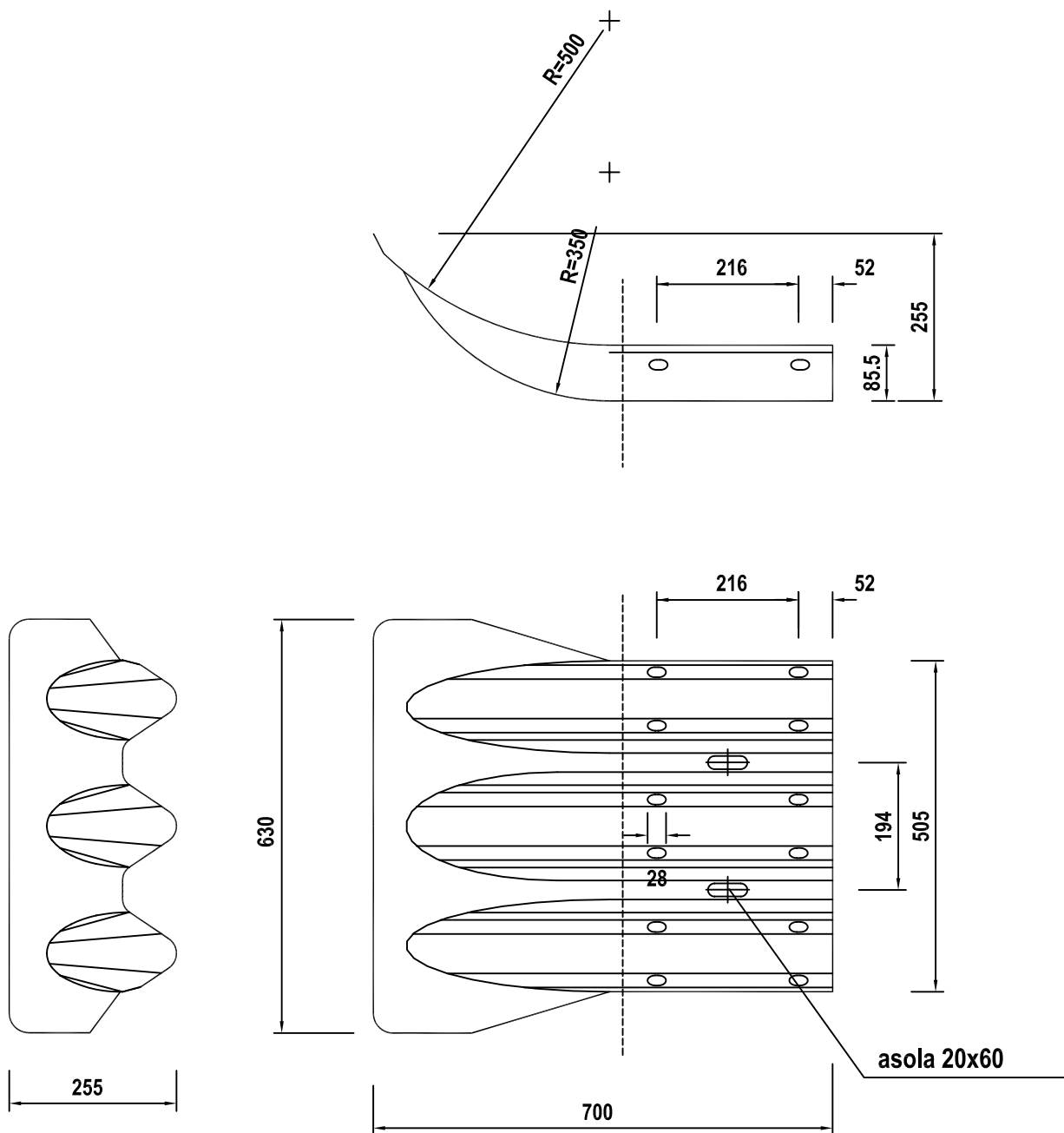
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:10

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 13.25

NOTE

LAMIERA SPESSORE 3.0 mm

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

22

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)

AGGIORNAMENTO

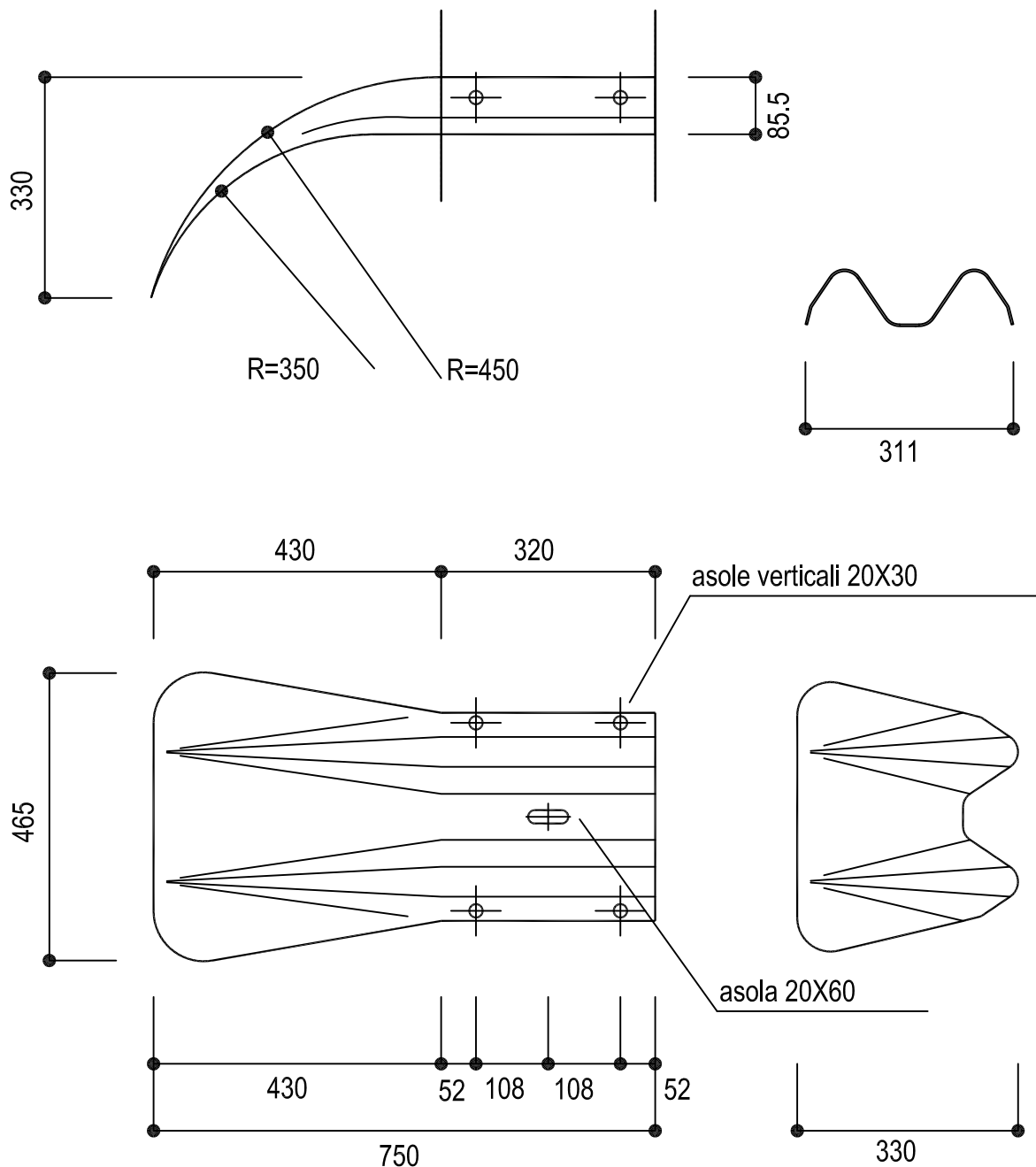
27.2.2000

SICUREZZA STRADALE

ELEMENTO TERMINALE A DOPPIA ONDA (Manina)

SCALA

1:10



MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 9.50

NOTE

LAMIERA SPESSORE 3.0 mm

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI**CRS-RSL**

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

23

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)

AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SICUREZZA STRADALE

RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO

SCALA

1:10

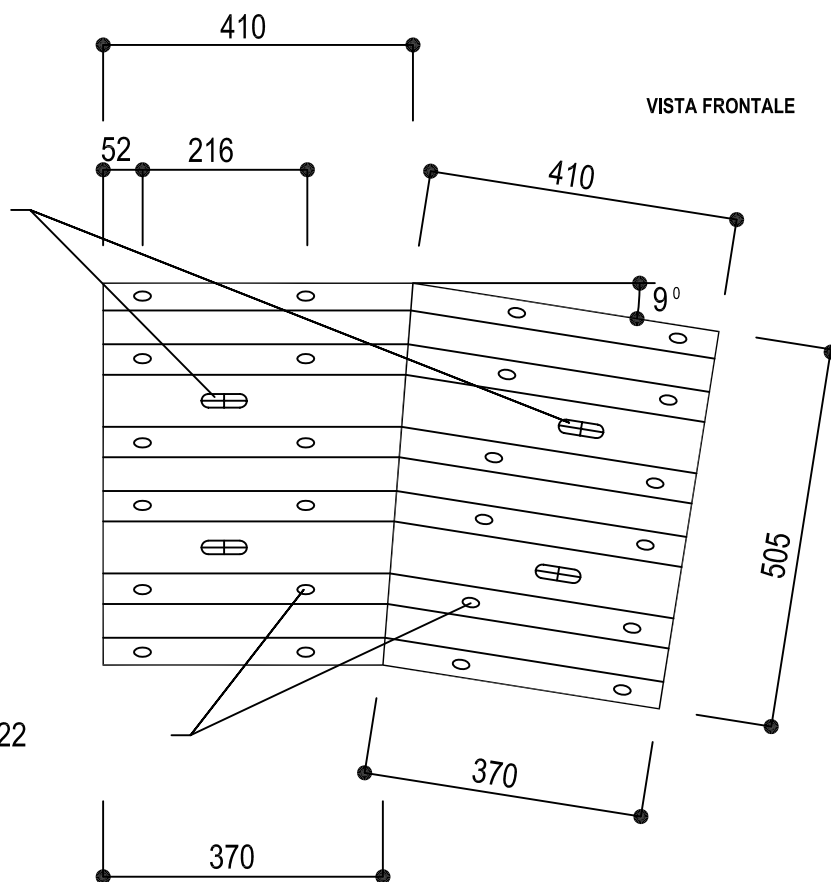
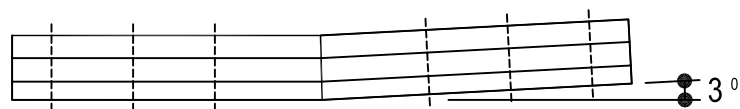
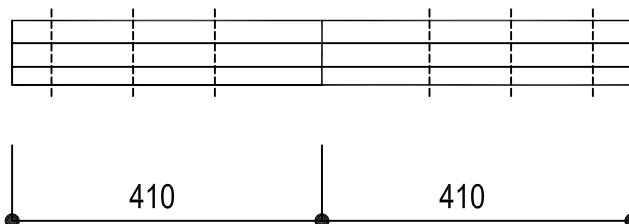
LAMIERA SPESSORE 3 mm

n.4 asole 18X60



n.24 asole 28X22

VISTA FRONTALE

ELEMENTO PIEGATO
VISTA DALL'ALTOELEMENTO NORMALE
VISTA DALL'ALTO

MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 14.50

NOTE

COLLEGAMENTO REALIZZATO CON DUE SALDATURE CONTINUE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

autostrade

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

DESCRIZIONE

**BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)**

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO

TAVOLA

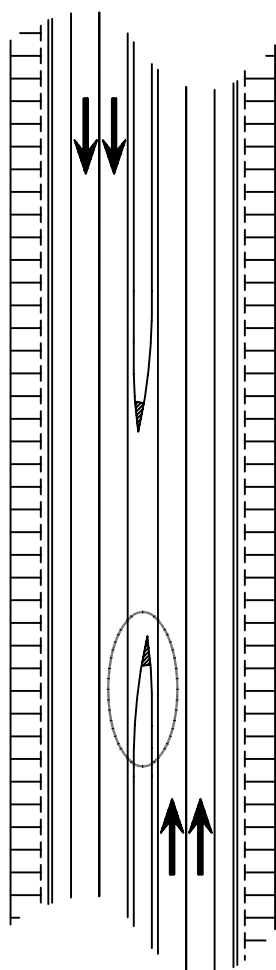
24

AGGIORNAMENTO

27.2.2000

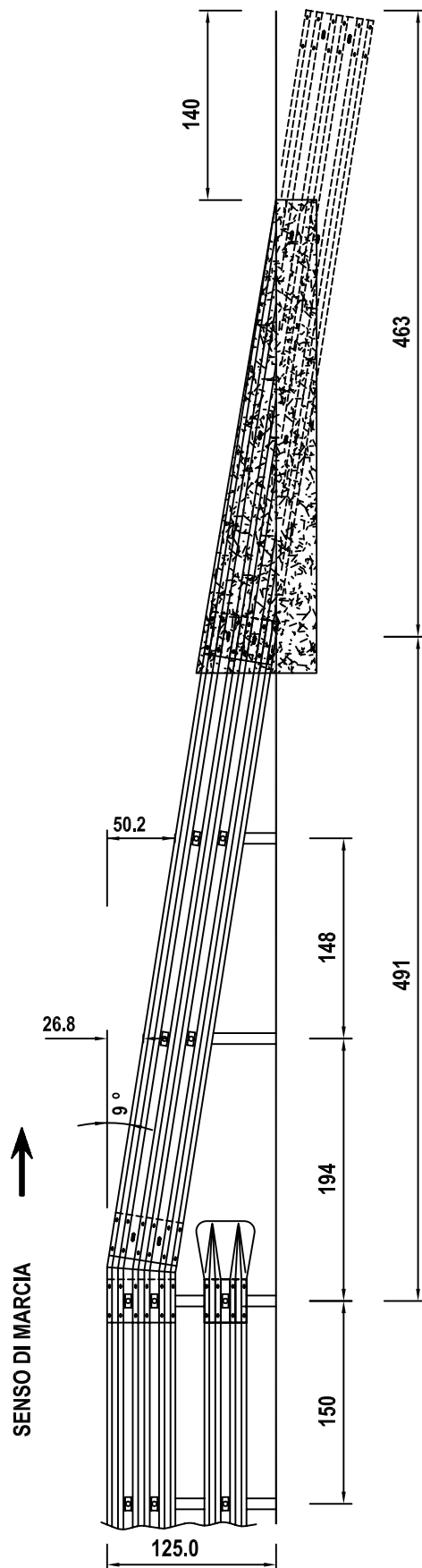
SCALA

1:50

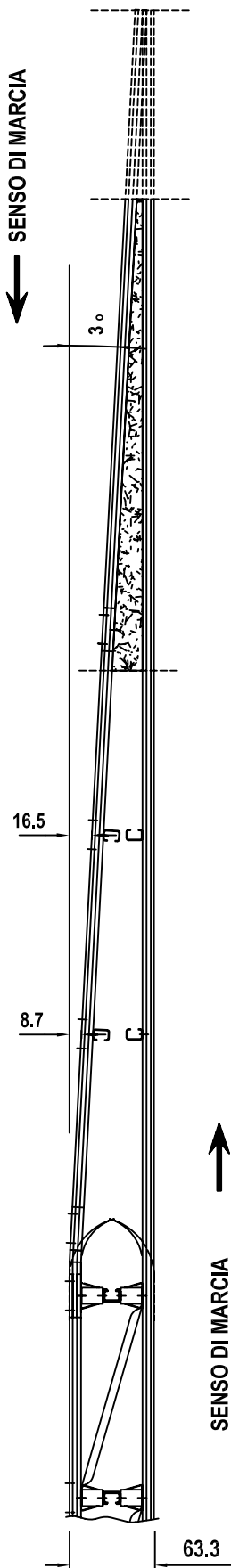


SISTEMAZIONE SPARTITRAFFICO TIPO (L = 63.3 cm)

SENDO DI MARCIA



SENDO DI MARCIA



NOTE

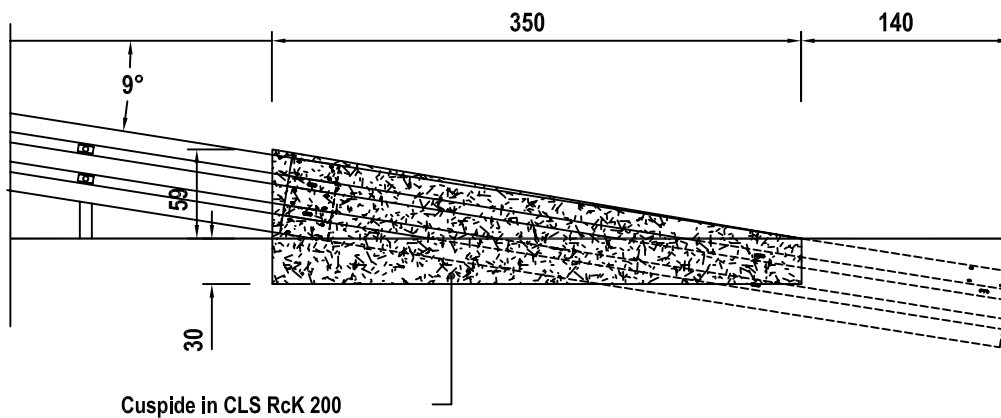
FILE

BROH4M11

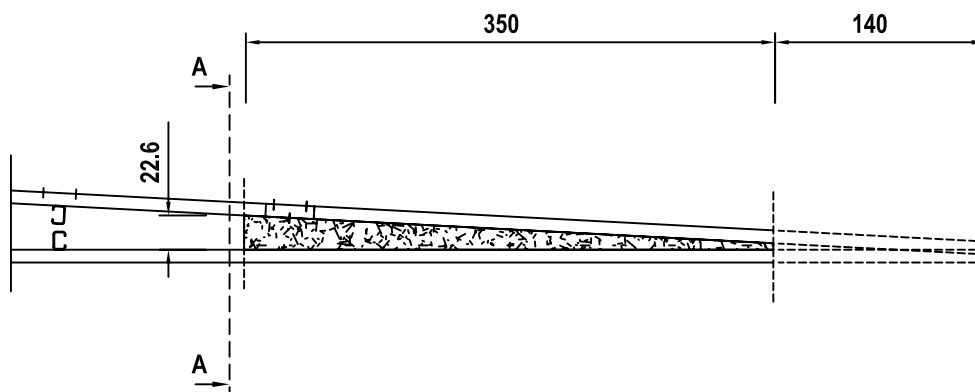
DIS.DA

BRUSCHI S.

PROSPETTO

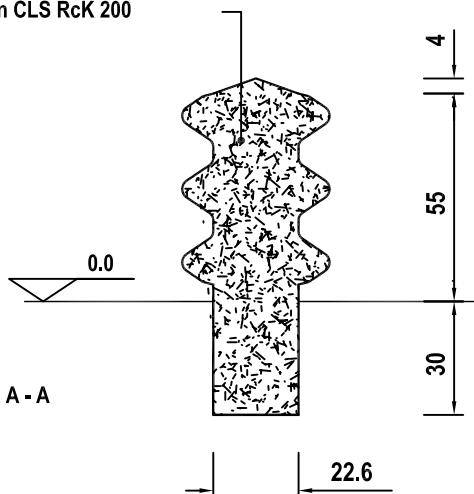


PIANTA



Cuspide in CLS RcK 200

SEZIONE A - A



autostrade

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

26

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRAD E TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)

AGGIORNAMENTO

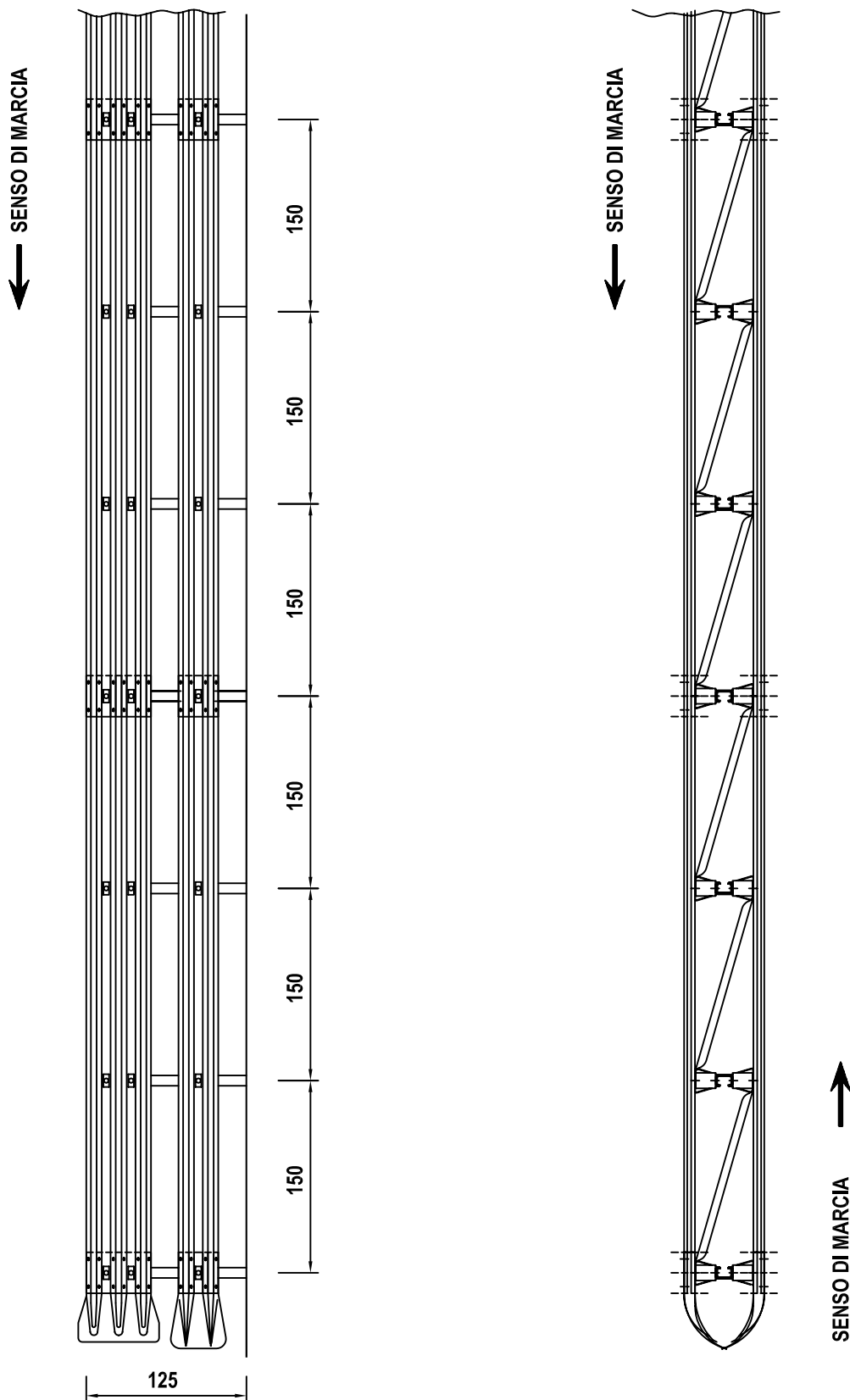
27.2.2000

SICUREZZA STRADALE

PROTEZIONE TERMINALE IN CORRISPONDENZA DI
MURI O PORTALI GALLERIE NELLO SPARTITRAFFICO

SCALA

1:50



NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

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.

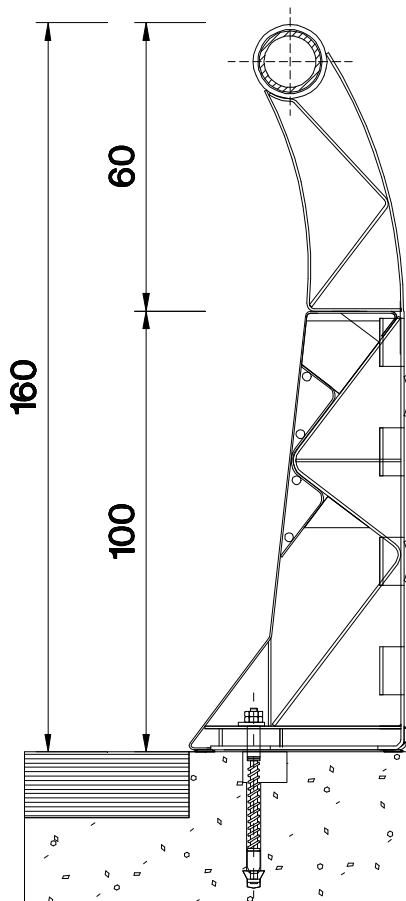


Fig. 1

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’*esplosione* 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.

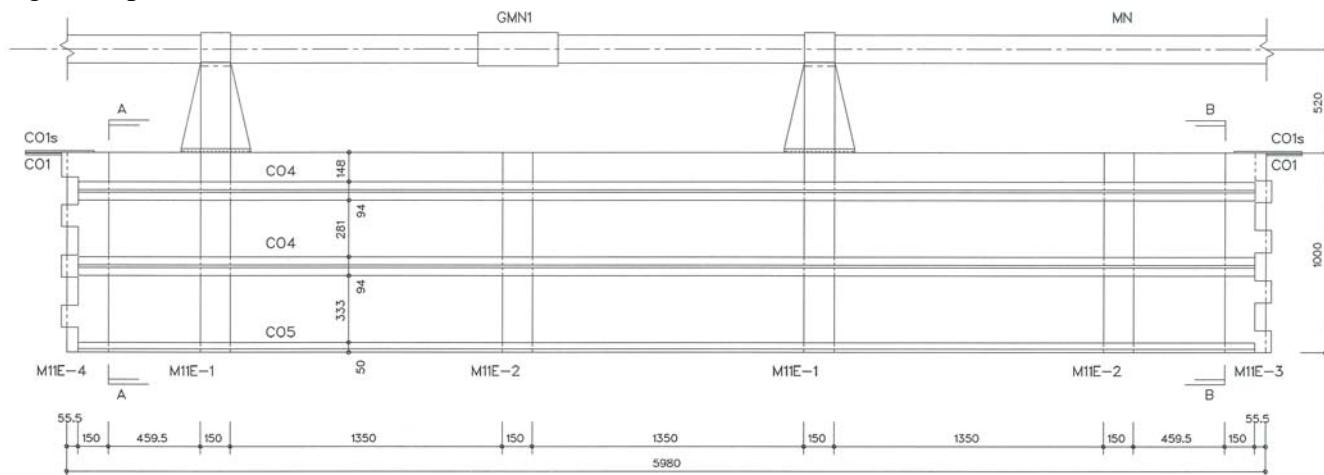


Fig. 2

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.

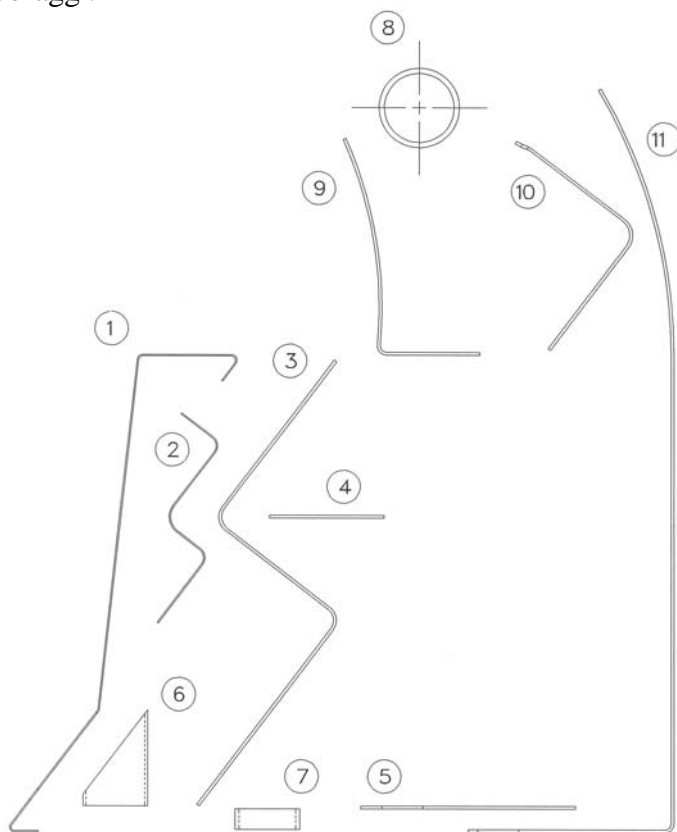


Fig. 3

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 Ø139.7x8.8 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.

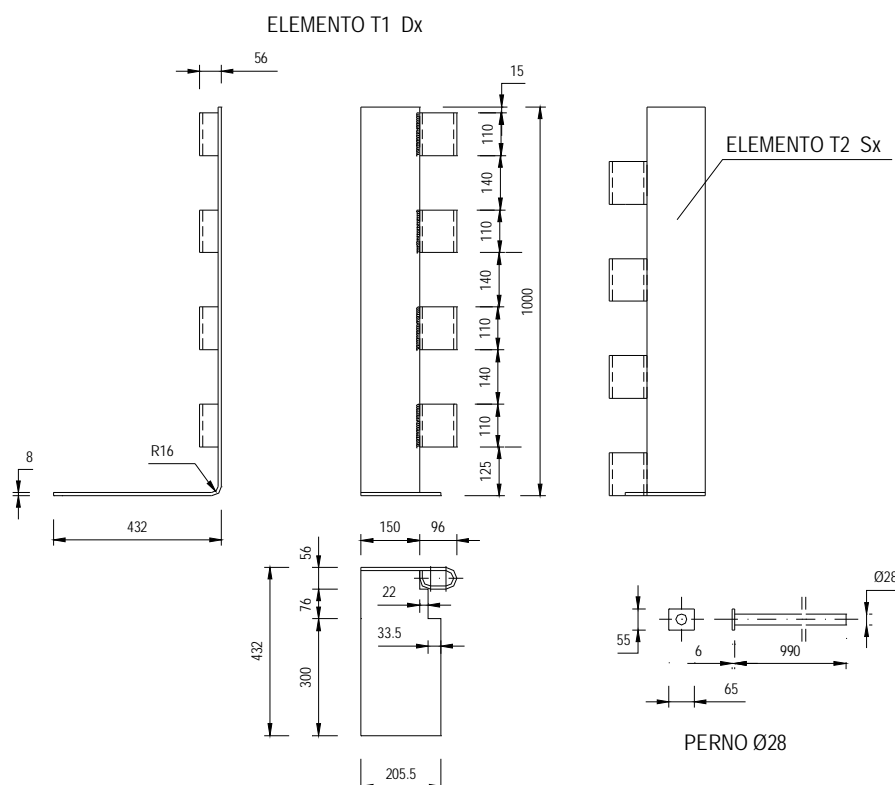
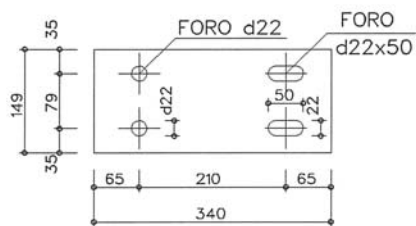
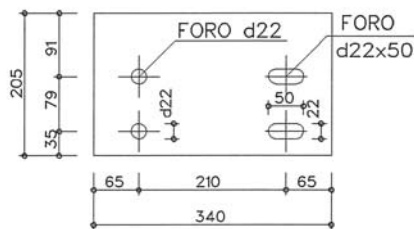


Fig. 4

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).



ELEMENTO DI COLLEGAMENTO
ORIZZONTALE -CO1-
piatto sp.8



ELEMENTO DI COLLEGAMENTO
ORIZZONTALE SUPERIORE -CO1s-
piatto sp.10

Fig. 5

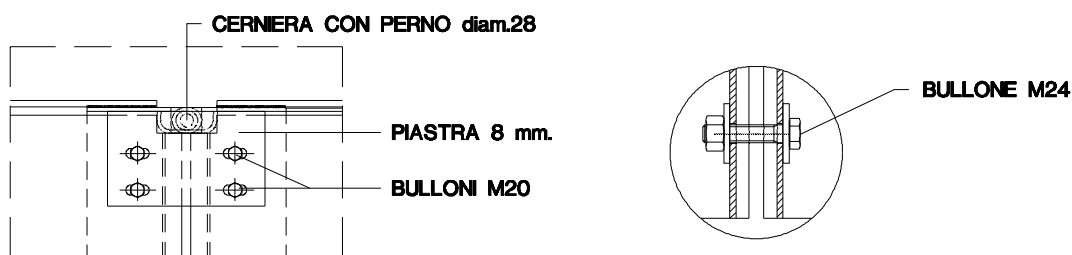


Fig. 6

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 $\varnothing 168.3 \times 11$ mm. (elemento GMN1 in Fig. 7), tramite due bulloni TDE M24 classe 10.9.

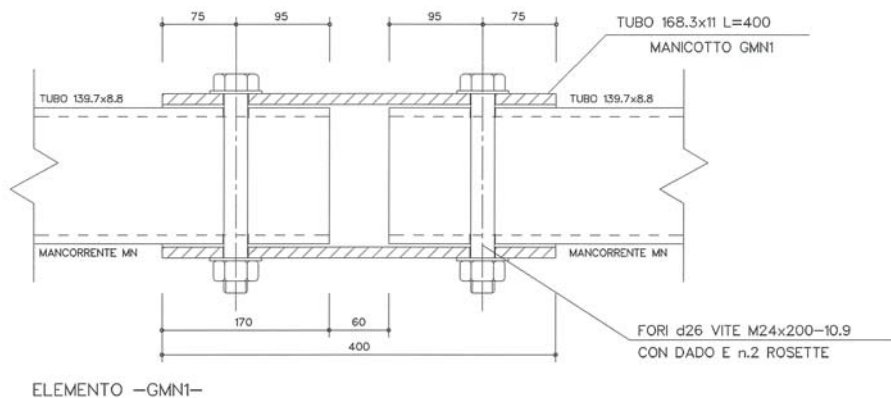


Fig. 7

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.

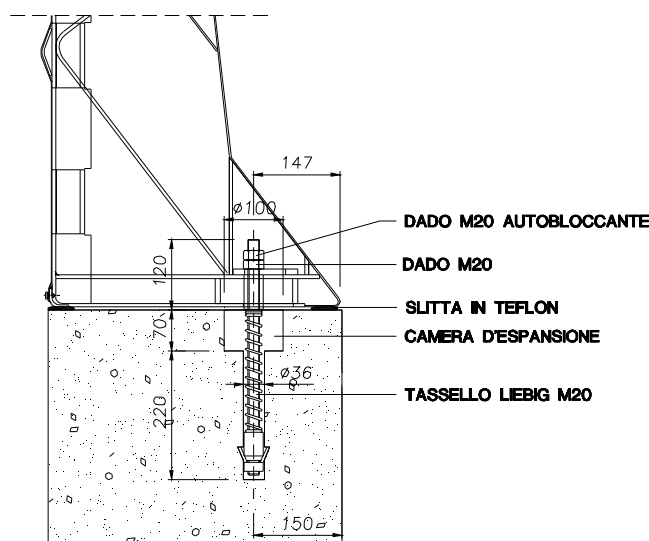


Fig. 8

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 $\varnothing 36$ mm. il cui fondo viene alesato per preparare la camera tronco conica che consente l'espansione delle alette del tassello; un altro foro $\varnothing 100 \times 70$ 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).

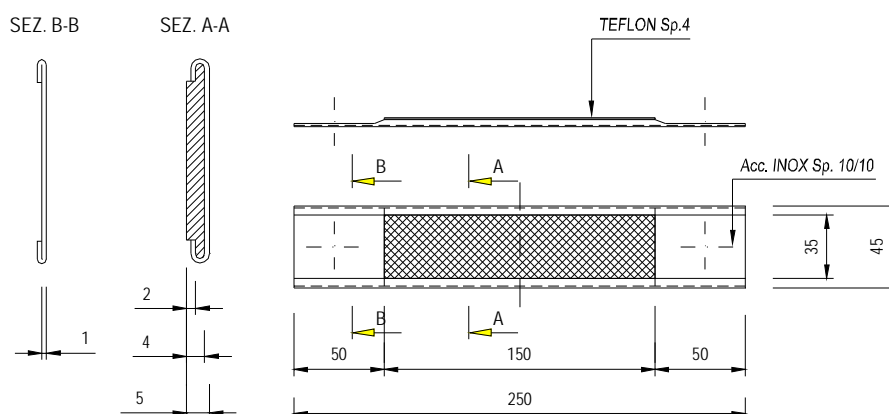


Fig. 9

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 rigidità 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.).

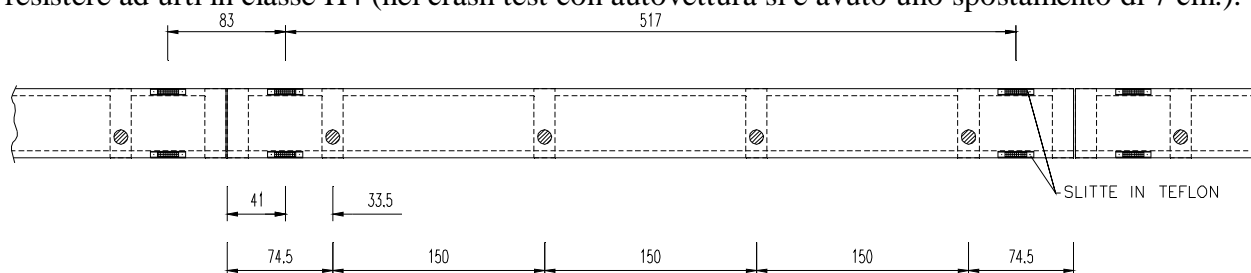


Fig. 10

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 Ø100 (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 Ø5/30 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 Ø36 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 8.8⁴;
- 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 10.9⁵;
- 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 Ø80 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 boccia 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

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
1	

Indice

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)</u>	<u>3</u>
<u>CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO</u>	<u>4</u>
<u>MODALITÀ D'INSTALLAZIONE</u>	<u>5</u>
<u>LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO.....</u>	<u>8</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA</u>	<u>8</u>
<u>TERMINALI DELLA BARRIERA</u>	<u>9</u>
<u>SMALTIMENTO DELLE ACQUE.....</u>	<u>10</u>
<u>CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO</u>	<u>10</u>
<u>POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO.....</u>	<u>10</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE</u>	<u>11</u>
<u>MANUTENZIONE</u>	<u>13</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>15</u>
<u>TOLLERANZE</u>	<u>15</u>
<u>APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo che in curva.....</u>	<u>17</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</u>	<u>22</u>

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).

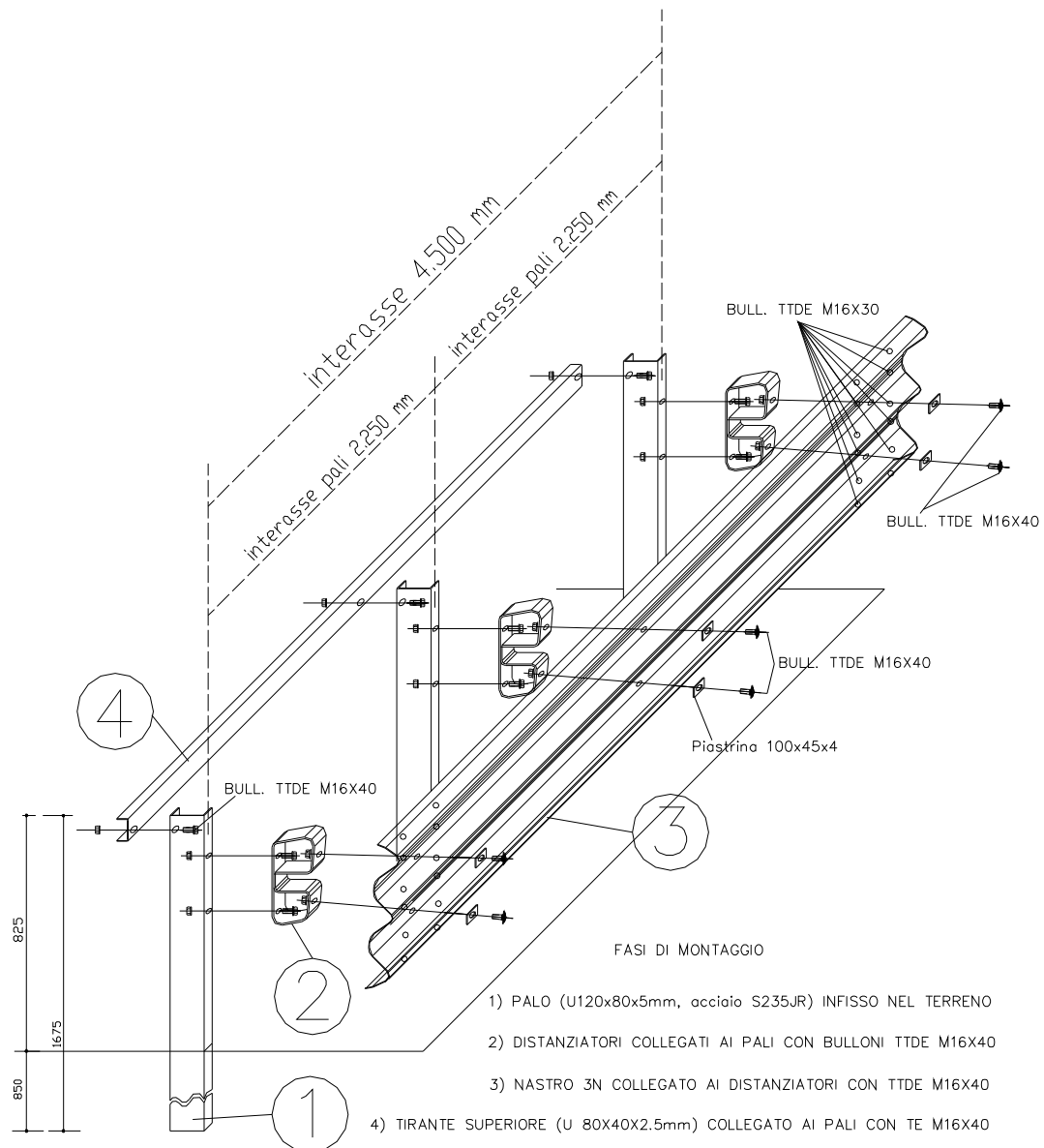
Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

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.

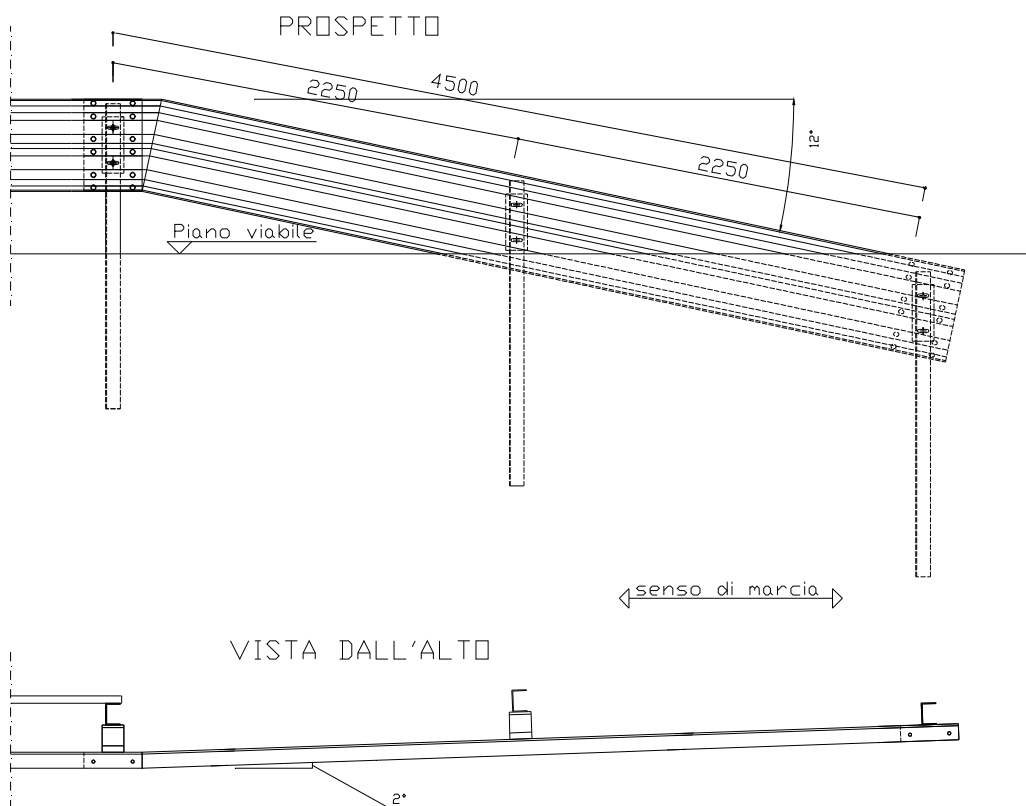
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

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 A1).

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 A1. 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.

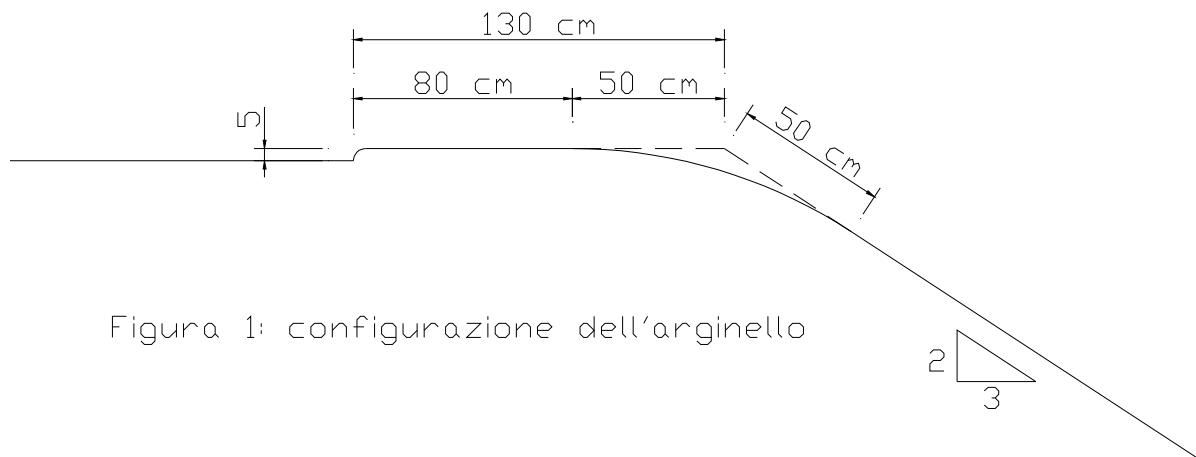


Figura 1: configurazione dell'arginello

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 ELETTOGENO



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;

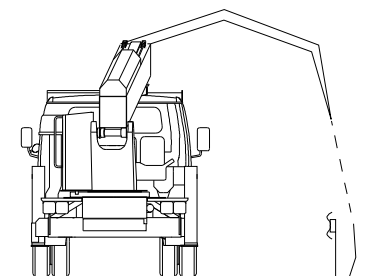
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

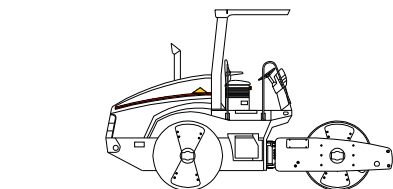
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



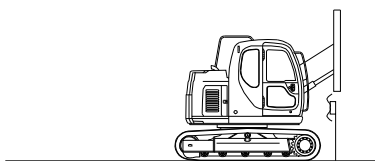
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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 regola 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 strizione 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 \pm 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 \pm 20 mm;
- Montaggio del nastro: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile \pm 20 mm; in allineamento \pm 30 mm;
- Serraggio bulloni \pm 10 Nm.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio

delle barriere di sicurezza sia in rettilineo 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 SEGNALEMENTO 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 delineatori 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 curva 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 delineatori 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.

Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada

Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada

48 - 54 CANTIERI MOBILI

1-6 NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO

autostrade // *per l'italia*

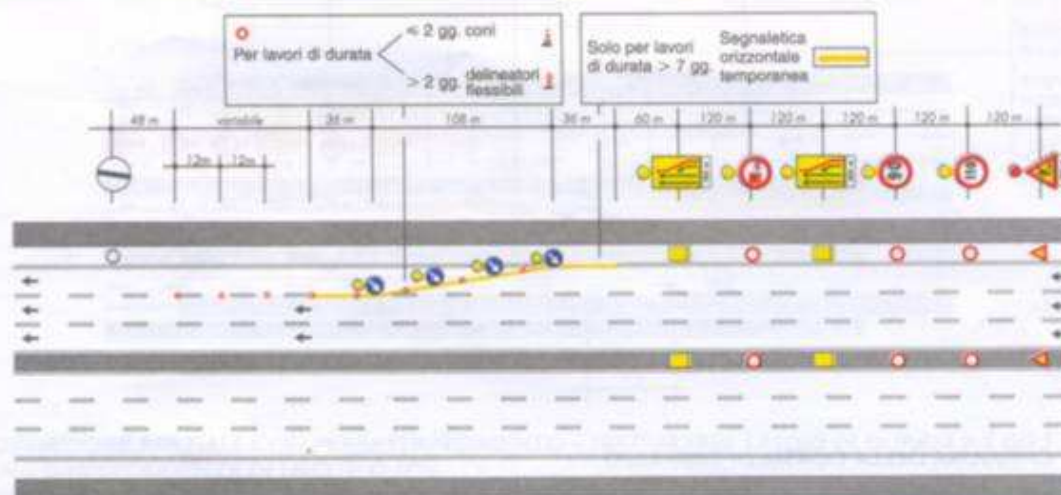
Environ Monit Assess (2008) 142:207–216

[illegible]

29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

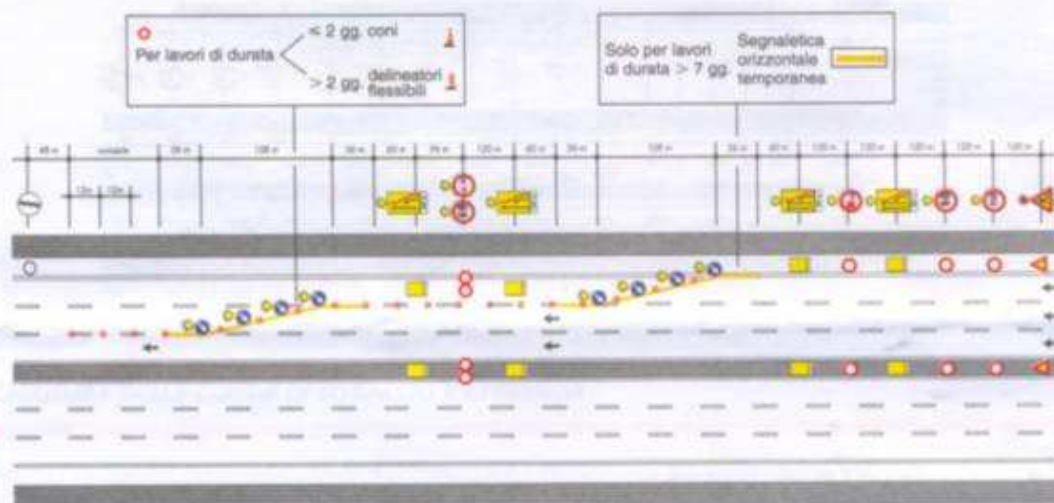
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

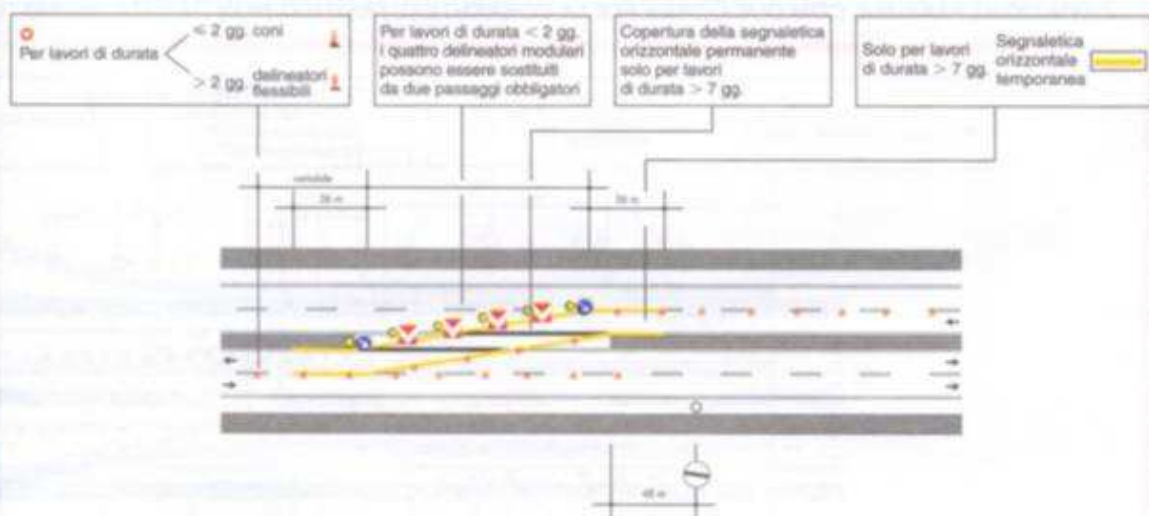
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

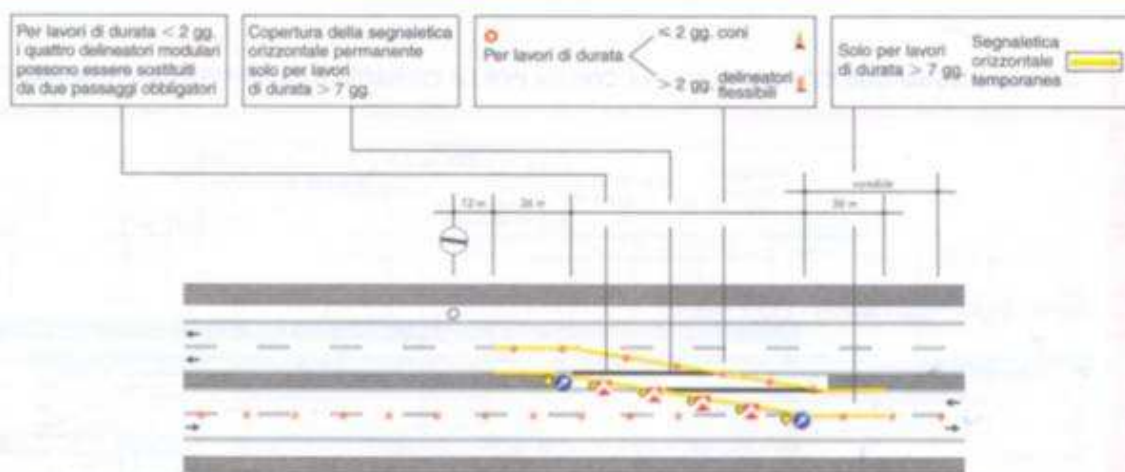
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

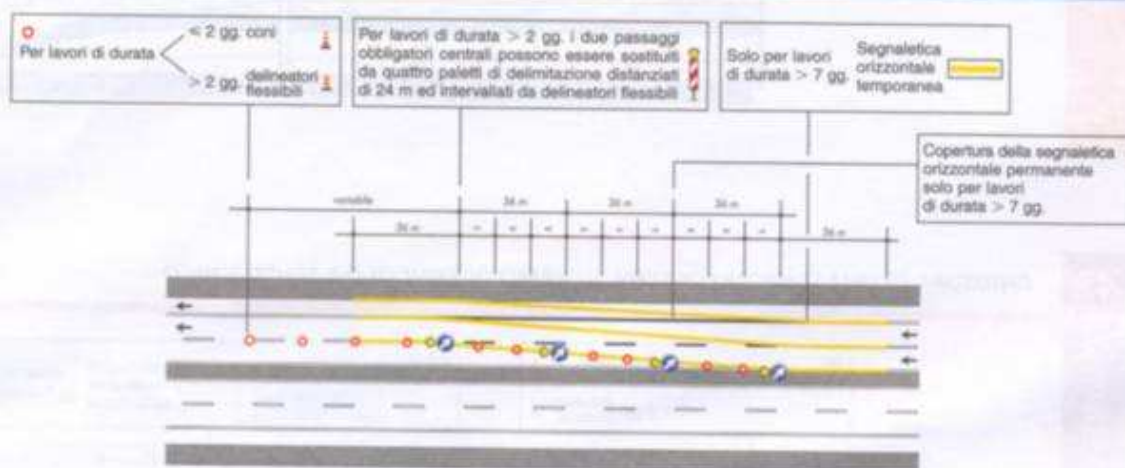
Schema



11

FLESSO - TESTATA

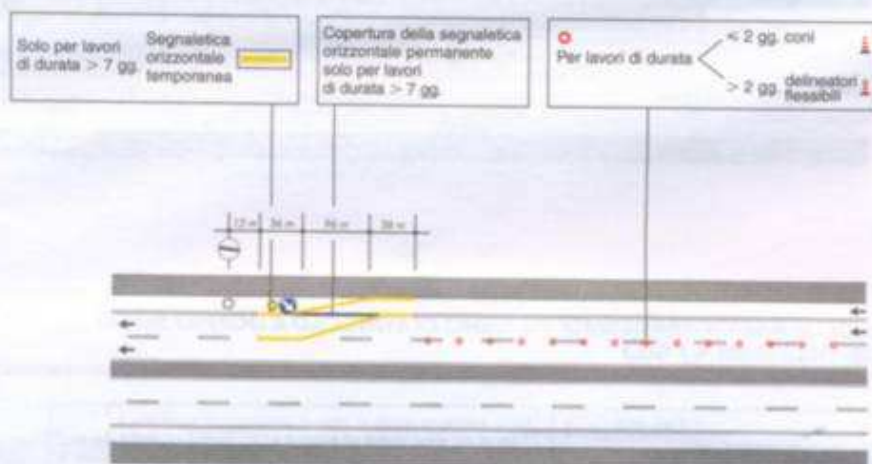
Schema



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

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: CARH2BL3-S

DESCRIZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA H2 BORDO LATERALE

DISEGNO: N° CARH2BL3-S REV.0 DATA 10/06/2013

IMPIEGO: BORDO LATERALE CLASSE H2:
- CONFIGURAZIONE A (profondità di infissione 906 mm)
- CONFIGURAZIONE B (profondità di infissione 1050 mm)

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

REVISIONE N° 0	10/06/2013
----------------	------------

Indice

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)</u>	<u>3</u>
<u>VARIAZIONI MARGINALI</u>	<u>4</u>
<u>MODALITÀ D'INSTALLAZIONE.....</u>	<u>5</u>
<u>LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO.....</u>	<u>7</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA.....</u>	<u>7</u>
<u>TERMINALI/AVVIO DELLA BARRIERA</u>	<u>8</u>
<u>SMALTIMENTO DELLE ACQUE.....</u>	<u>8</u>
<u>CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO</u>	<u>9</u>
<u>POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO.....</u>	<u>9</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE.....</u>	<u>10</u>
<u>MANUTENZIONE</u>	<u>12</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>14</u>
<u>TOLLERANZE DI PRODUZIONE E DI MONTAGGIO</u>	<u>14</u>
<u>APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo che in curva.....</u>	<u>20</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</u>	<u>25</u>

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° CARH2BL3-S, 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 parti 1 e 2 del 05/2000

Tali requisiti comprendono il livello di contenimento di tipo alto, 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 simulazioni numeriche sulle seguenti prove d'urto che svolgerà presso il Centro Prove AISICO di Anagni (Frosinone) 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 n° 967, con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg; eseguita con automobile.
- Prova TB 51 n° 966, con velocità di prova del veicolo di 70 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 13.000 kg; 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 AISICO di Anagni (Frosinone), ove avverranno i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 2367 del 21.6.2004).

Tenendo presente quanto esposto in "*Progettazione e messa a punto del dispositivo*", oggetto della Relazione Tecnica a corredo della presenta tipologia di barriera, la progettazione si è svolta in garanzia di una sicurezza "*effettiva*" per i passeggeri delle autovetture, risultando comunque che tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa in via preventiva, prima dello svolgimento dei crash test anzidetti siano rispettati:

- il valore dell'indice ASI è accettabile ed è classificabile con A;

- 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 la simulazione dell'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;
- buono il comportamento dei veicoli per la stabilità mostrata in tutte le fasi della simulazione dell'urto e per i danni subiti dai mezzi.

VARIAZIONI MARGINALI

La barriera ha una geometria standard che prevede un paletto infisso per 906 mm in terreno **A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006 (vedi Fig. 1 – Barriera in configurazione A).**

Nel caso in cui l'installazione avvenga su un arginello più stretto di quello di "riferimento" come viene detto più avanti, viene proposta la versione con il paletto maggiormente infisso senza cambiare la geometria superiore (vedi Fig. 2 – Barriera in configurazione B), in tal caso, la verifica dell'invariabilità dei risultati di crash test sono affidati ad una specifica relazione tecnica, parte integrante del marchio CE.

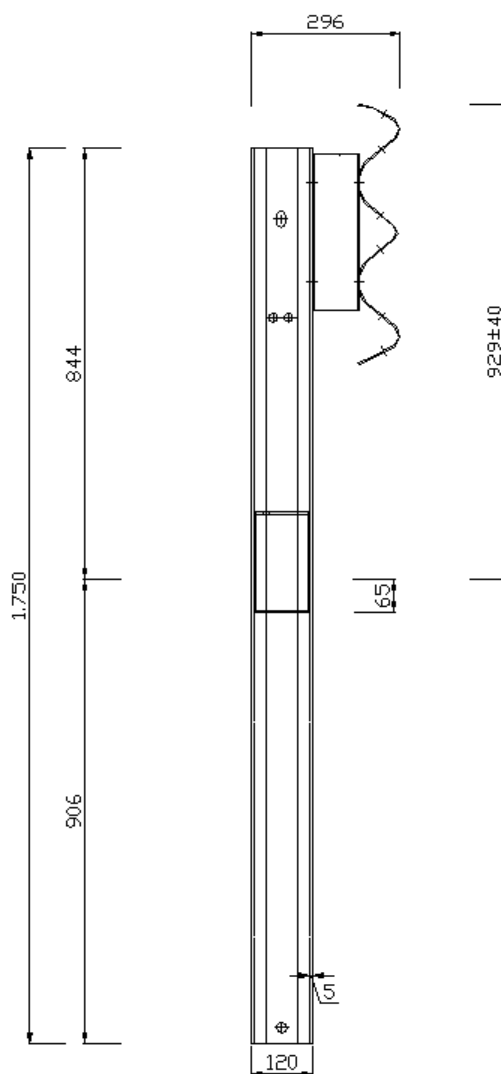


Figura 1 - Barriera in configurazione A

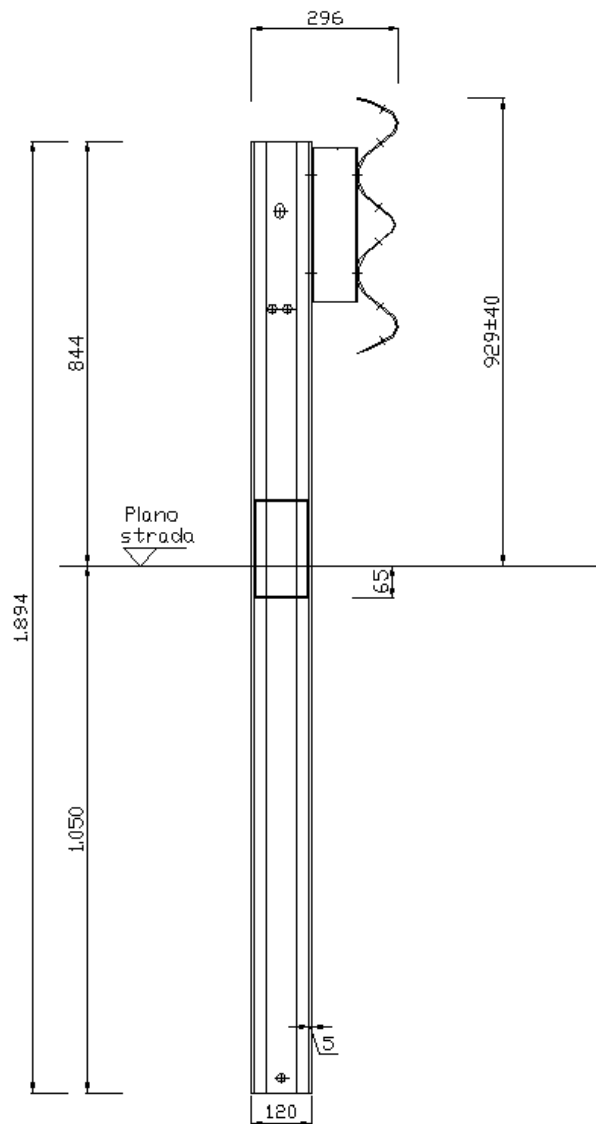


Figura 2 - Barriera in configurazione B

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 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 906 mm o di 1050 mm a seconda della configurazione, 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 e fra loro, utilizzando un bullone TTDE M16x40 a testa tonda classe 8.8 e la relativa piastrina copriasaola;
- 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.

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.

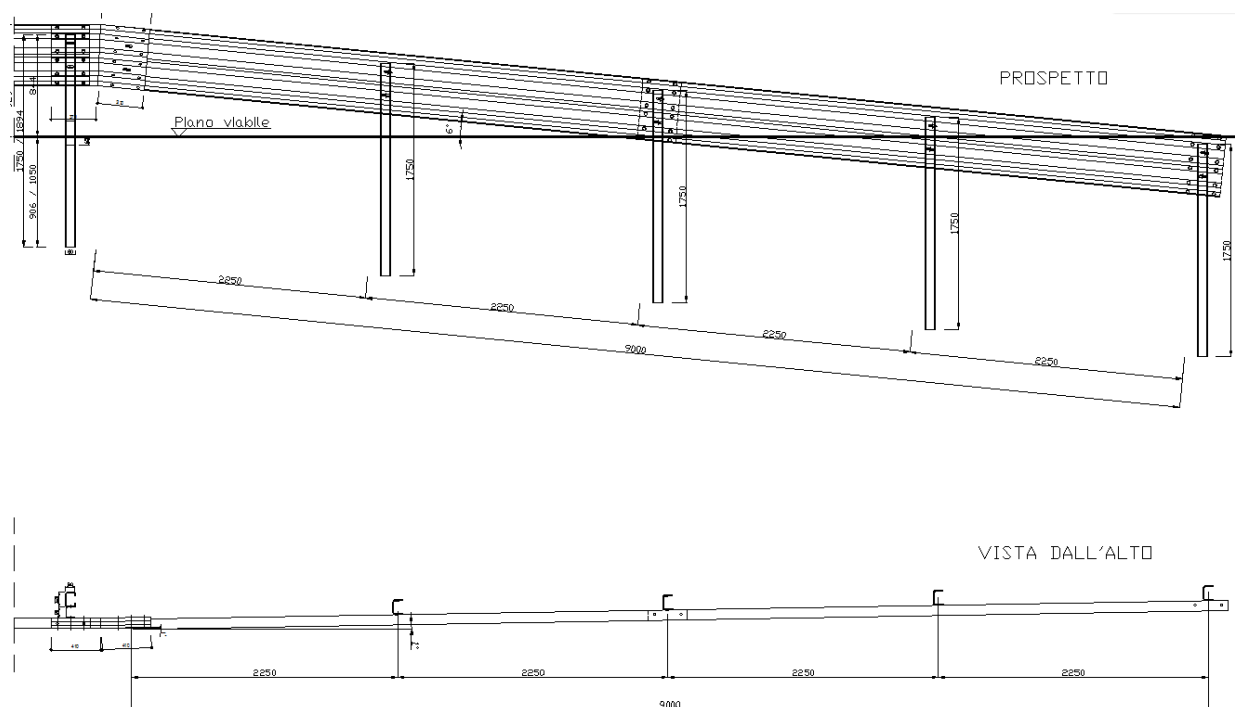
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

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 C120x80x30x5 mm – H= 1750 mm / 1894 mm	Tavola 2	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2 mm	Tavola 4	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore 90x60x3 mm L=306 mm	Tavola 3	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Rinforzo U64x197x5 mm L=104 mm	Tavola 5	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30 Bullone TT M16x40	Tavola 6	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M14x35	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura
Piastrina copriasaola 100x45x4mm	Tavola 7	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Piattina di registrazione 280x40x1 mm	Tavola 9	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI/AVVIO 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, con una lama sia prima che dopo l'estensione della barriera, rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 1° . 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 verrà 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 A1).

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 A1. 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.

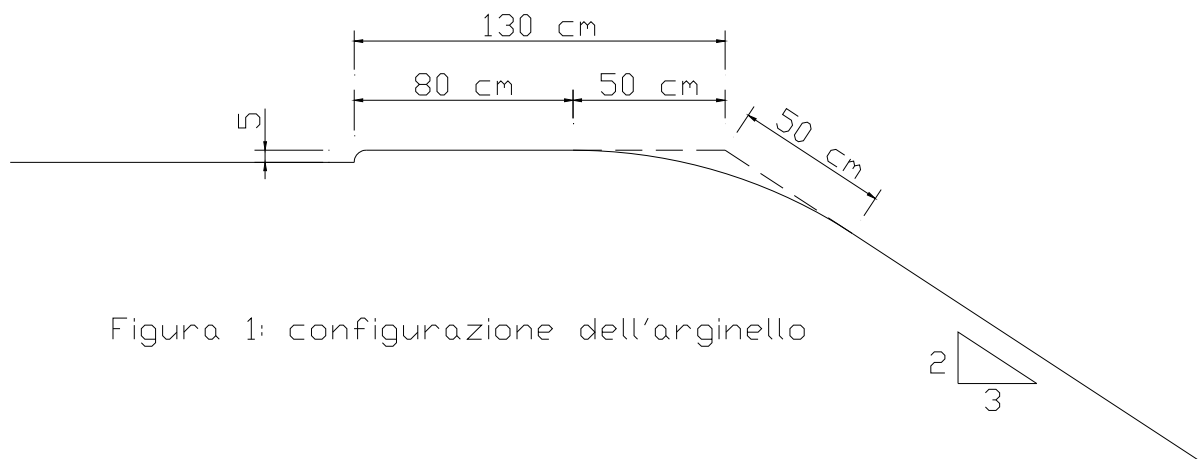


Figura 1: configurazione dell'arginello

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 ELETTOGENO



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;

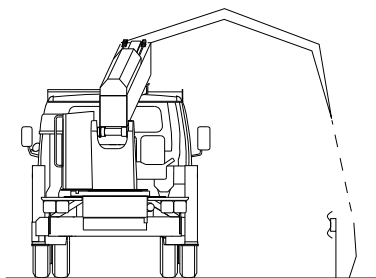
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

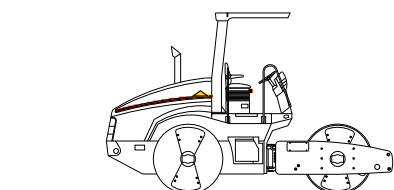
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



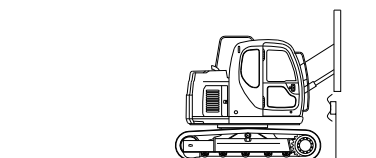
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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 50-80 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 regola 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 DI PRODUZIONE E DI MONTAGGIO

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 strizione 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 specificamente 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	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$
oltre 3 fino a 6	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$
oltre 6	—	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

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	$\pm 0,6$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$
oltre 3 fino a 6	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$
oltre 6	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$	$\pm 1,75$

* 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 $\leq 355 \text{ N/mm}^2$
- 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 $10 \times$ spessore di parete
- dimensione esterna minima compresa fra un raccordo ed un bordo libero $4 \times$ 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	$\pm 1^{**}$ $\pm 2^{**}$ $\pm 3^{**}$	Lunghezza a misura richiesta in mm (vedere 3.1)

* Dietto accordo all'ordinazione possono essere fornite lunghezze fisse minori o maggiori (fino a circa 15 000 mm).
** Dietto accordo all'ordinazione la tolleranza può risultare tutta in più oppure tutta in meno.

— (segue)

Tolleranze di forma

Fuori squadra

Per gli errori di perpendicolarità t o fuori squadra (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.

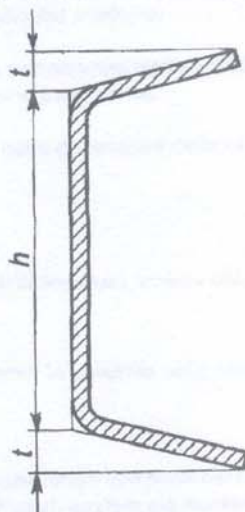


Fig. 7

Lunghezza dell'ala minore	Tolleranza
fino a 10	$\pm 3^\circ$
oltre 10 fino a 40	$\pm 1^\circ 45'$
oltre 40 fino a 80	$\pm 1^\circ 15'$
oltre 80 fino a 110	$\pm 1^\circ$
oltre 110	$\pm 45'$

Centinatura

L'errore di rettilineità q o centinatura (vedere fig. 8) non può superare $0,0025 l$.

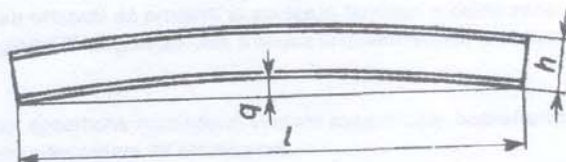
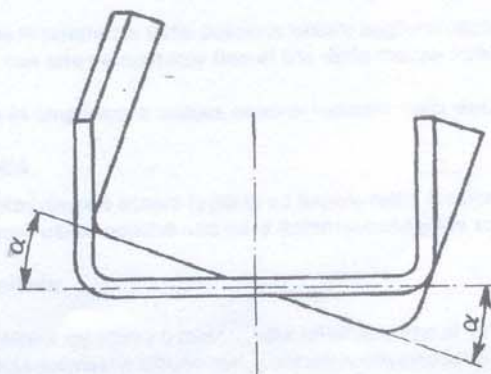


Fig. 8

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/m ²	μm	g/m ²	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 dissolida-zione	Sotto-gruppo ²⁾	Carico unitario di annerimento minimo R_{eH} in N/mm ² Spessore nominale in mm								Resistenza a trazione R_m in N/mm ² ¹⁾ Spessore nominale in mm			
Secondo EN 10027-1 od ECIS IC 10 S185 ³⁾	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
	1.0035	a scelta	BS	165	175	-	-	-	-	-	-	310+540	290+510	-	-
S235JR ⁴⁾	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	275	265	255	245	235	225	215	205	430+580	410+560	400+540	380+540
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	275	265	255	245	235	225	215	205	430+580	410+560	400+540	380+540
S275J2G4	1.0145	FF	QS	275	265	255	245	235	225	215	205	430+580	410+560	400+540	380+540
S355JR	1.0045	FN	BS	355	345	335	325	315	295	285	275	510+680	490+630	470+630	450+630
S355J0	1.0553	FN	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	510+680	490+630	470+630	450+630
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	355	345	335	325	315	295	285	275	510+680	490+630	470+630	450+630
S355K2G3	1.0595	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	510+680	490+630	470+630	450+630
S355K2G4	1.0596	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	510+680	490+630	470+630	450+630
E295 ⁴⁾	1.0050	FN	BS	295	285	275	265	255	245	235	225	490+680	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+800	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 ≥ 800 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 $d \leq 24$ 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:

- Curare il posizionamento orizzontale della piastra di appoggio al cordolo di supporto e verticale dei paletti: scostamento max \pm 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 \pm 20 mm;
- Montaggio del nastro e del corrente superiore: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile \pm 20 mm; in allineamento \pm 30 mm;
- Serraggio bulloni e tirafondi \pm 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 $\pm 5\%$ 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 rettilineo 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 SEGNALEMENTO 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 delineatori 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 curva 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 delineatori 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.

Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada

Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada

48 - 54 CANTIERI MOBILI

1-6 NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO

autostrade // *per l'Italia*

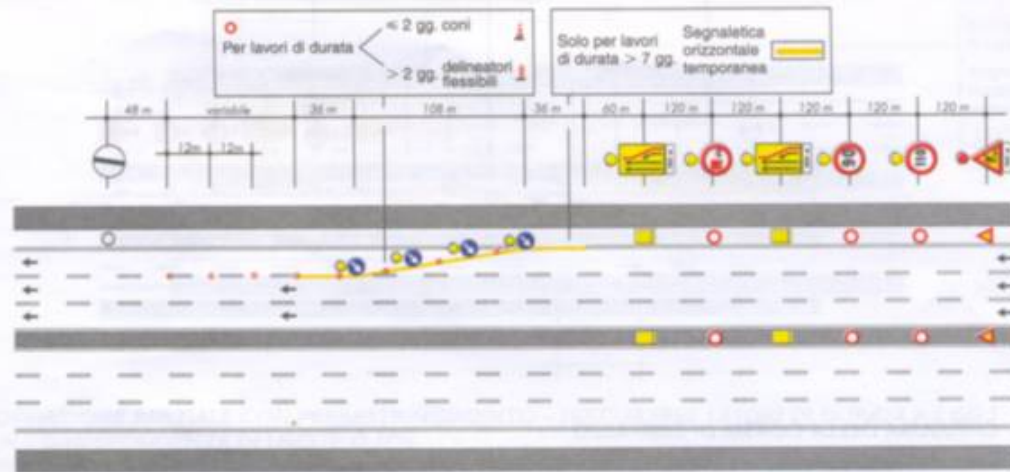
Received November 2004

SEGNALI DI PERICOLO		SEGNALI DI PERICOLO		SEGNALI DI PERICOLO		SEGNALI DI PERICOLO		SEGNALI DI PERICOLO	
	Fig. 2. 2. 01. 01. 01		Fig. 2. 2. 01. 01. 02		Fig. 2. 2. 01. 01. 03		Fig. 2. 2. 01. 01. 04		Fig. 2. 2. 01. 01. 05
	Fig. 2. 2. 01. 01. 06		Fig. 2. 2. 01. 01. 07		Fig. 2. 2. 01. 01. 08		Fig. 2. 2. 01. 01. 09		Fig. 2. 2. 01. 01. 10
	Fig. 2. 2. 01. 01. 11		Fig. 2. 2. 01. 01. 12		Fig. 2. 2. 01. 01. 13		Fig. 2. 2. 01. 01. 14		Fig. 2. 2. 01. 01. 15
	Fig. 2. 2. 01. 01. 16		Fig. 2. 2. 01. 01. 17		Fig. 2. 2. 01. 01. 18		Fig. 2. 2. 01. 01. 19		Fig. 2. 2. 01. 01. 20
	Fig. 2. 2. 01. 01. 21		Fig. 2. 2. 01. 01. 22		Fig. 2. 2. 01. 01. 23		Fig. 2. 2. 01. 01. 24		Fig. 2. 2. 01. 01. 25
	Fig. 2. 2. 01. 01. 26		Fig. 2. 2. 01. 01. 27		Fig. 2. 2. 01. 01. 28		Fig. 2. 2. 01. 01. 29		Fig. 2. 2. 01. 01. 30
	Fig. 2. 2. 01. 01. 31		Fig. 2. 2. 01. 01. 32		Fig. 2. 2. 01. 01. 33		Fig. 2. 2. 01. 01. 34		Fig. 2. 2. 01. 01. 35
	Fig. 2. 2. 01. 01. 36		Fig. 2. 2. 01. 01. 37		Fig. 2. 2. 01. 01. 38		Fig. 2. 2. 01. 01. 39		Fig. 2. 2. 01. 01. 40
	Fig. 2. 2. 01. 01. 41		Fig. 2. 2. 01. 01. 42		Fig. 2. 2. 01. 01. 43		Fig. 2. 2. 01. 01. 44		Fig. 2. 2. 01. 01. 45
	Fig. 2. 2. 01. 01. 46		Fig. 2. 2. 01. 01. 47		Fig. 2. 2. 01. 01. 48		Fig. 2. 2. 01. 01. 49		Fig. 2. 2. 01. 01. 50
	Fig. 2. 2. 01. 01. 51		Fig. 2. 2. 01. 01. 52		Fig. 2. 2. 01. 01. 53		Fig. 2. 2. 01. 01. 54		Fig. 2. 2. 01. 01. 55
	Fig. 2. 2. 01. 01. 56		Fig. 2. 2. 01. 01. 57		Fig. 2. 2. 01. 01. 58		Fig. 2. 2. 01. 01. 59		Fig. 2. 2. 01. 01. 60
	Fig. 2. 2. 01. 01. 61		Fig. 2. 2. 01. 01. 62		Fig. 2. 2. 01. 01. 63		Fig. 2. 2. 01. 01. 64		Fig. 2. 2. 01. 01. 65
	Fig. 2. 2. 01. 01. 66		Fig. 2. 2. 01. 01. 67		Fig. 2. 2. 01. 01. 68		Fig. 2. 2. 01. 01. 69		Fig. 2. 2. 01. 01. 70
	Fig. 2. 2. 01. 01. 71		Fig. 2. 2. 01. 01. 72		Fig. 2. 2. 01. 01. 73		Fig. 2. 2. 01. 01. 74		Fig. 2. 2. 01. 01. 75
	Fig. 2. 2. 01. 01. 76		Fig. 2. 2. 01. 01. 77		Fig. 2. 2. 01. 01. 78		Fig. 2. 2. 01. 01. 79		Fig. 2. 2. 01. 01. 80
	Fig. 2. 2. 01. 01. 81		Fig. 2. 2. 01. 01. 82		Fig. 2. 2. 01. 01. 83		Fig. 2. 2. 01. 01. 84		Fig. 2. 2. 01. 01. 85
	Fig. 2. 2. 01. 01. 86		Fig. 2. 2. 01. 01. 87		Fig. 2. 2. 01. 01. 88		Fig. 2. 2. 01. 01. 89		Fig. 2. 2. 01. 01. 90
	Fig. 2. 2. 01. 01. 91		Fig. 2. 2. 01. 01. 92		Fig. 2. 2. 01. 01. 93		Fig. 2. 2. 01. 01. 94		Fig. 2. 2. 01. 01. 95
	Fig. 2. 2. 01. 01. 96		Fig. 2. 2. 01. 01. 97		Fig. 2. 2. 01. 01. 98		Fig. 2. 2. 01. 01. 99		

29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

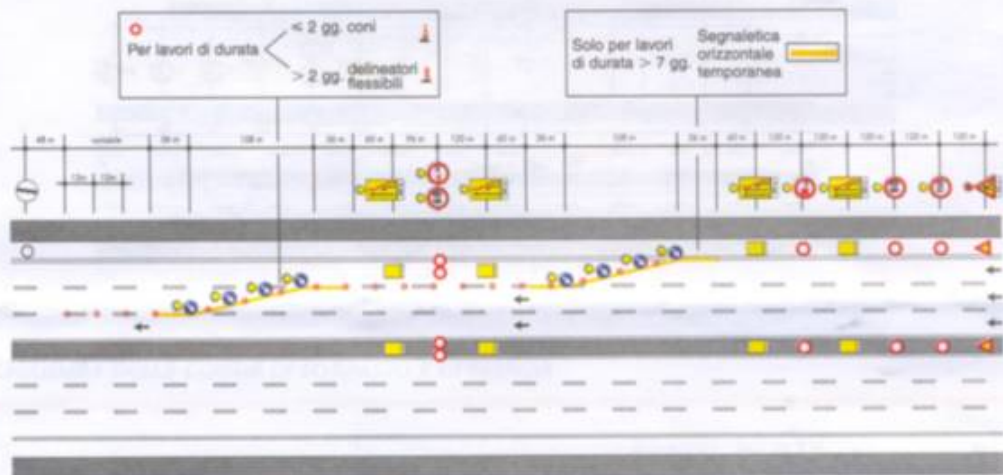
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

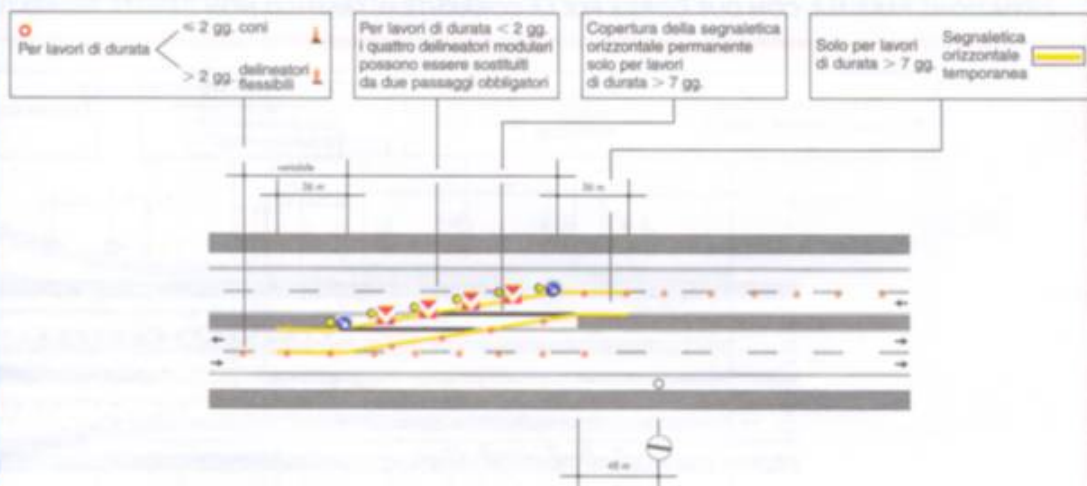
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

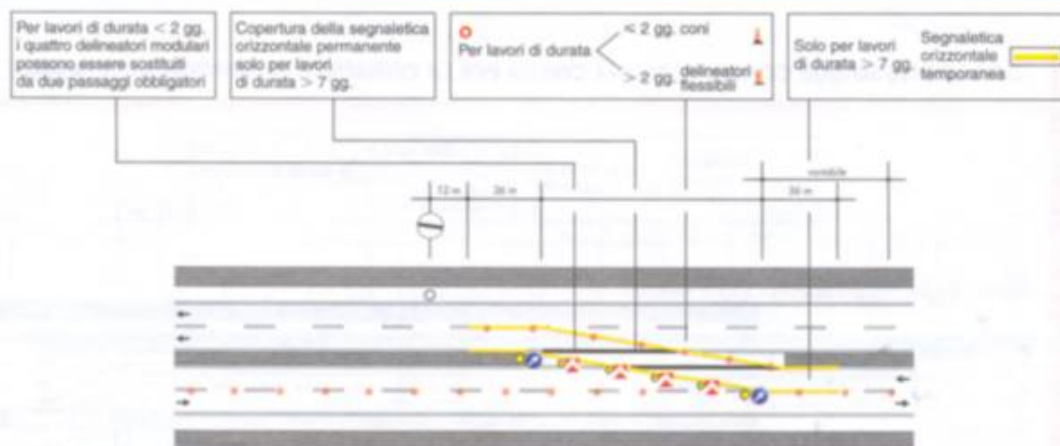
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

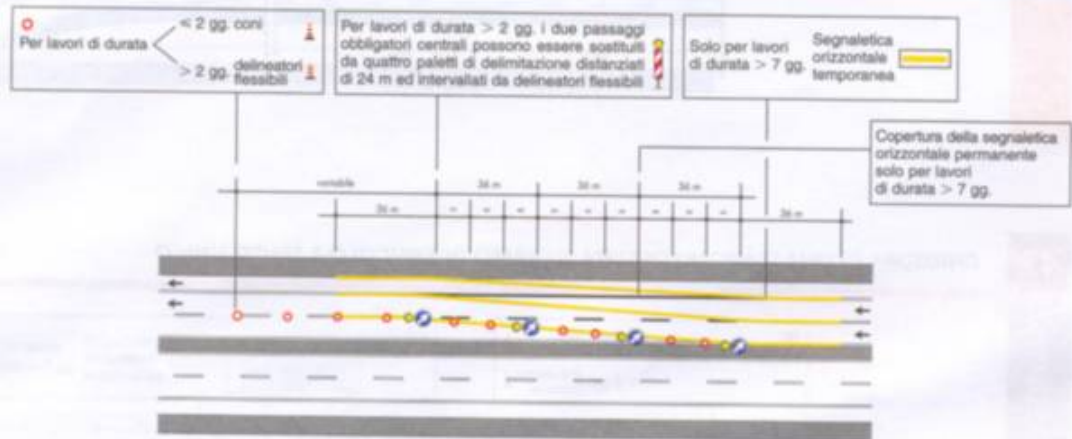
Schema



11

FLESSO - TESTATA

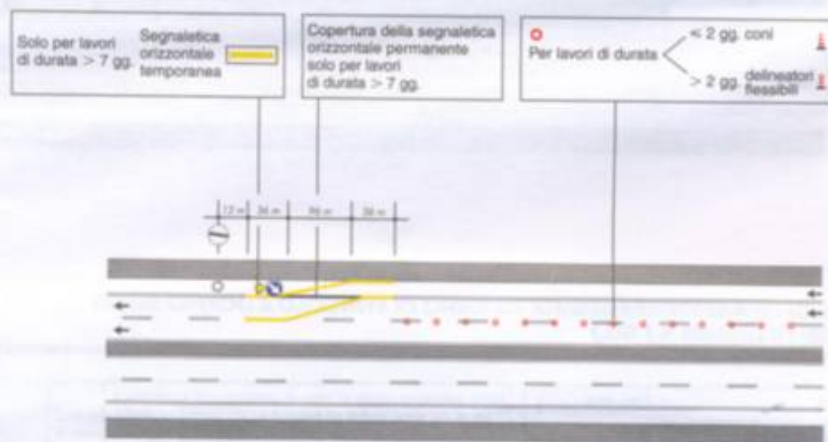
Schema



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 10 GIUGNO 2013

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO



CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: CARH2BL4

DESCRIZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA H2 BORDO LATERALE

DISEGNO: N° CARH2BL4 REV. 0 DATA 16/01/2014

IMPIEGO: BORDO LATERALE CLASSE H2

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	16/01/2014
--------------------------	-------------------

Indice

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)</u>	<u>3</u>
<u>MODALITA' D'INSTALLAZIONE</u>	<u>4</u>
<u>LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO</u>	<u>7</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA</u>	<u>7</u>
<u>TERMINALI/AVVIO DELLA BARRIERA</u>	<u>8</u>
<u>SMALTIMENTO DELLE ACQUE</u>	<u>8</u>
<u>CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO</u>	<u>9</u>
<u>POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO</u>	<u>9</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED</u>	
<u>EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE</u>	<u>10</u>
<u>MANUTENZIONE</u>	<u>13</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>14</u>
<u>TOLLERANZE</u>	<u>15</u>
<u>APPENDICE: Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere</u>	
<u>di sicurezza sia in rettilineo che in curva</u>	<u>21</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</u>	<u>26</u>

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° CARH2BL4, 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 parti 1 e 2 del 05/2000

Tali requisiti comprendono il livello di contenimento di tipo alto, 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 simulazioni numeriche sulle seguenti prove d'urto che svolgerà 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, con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg; eseguita con automobile.
- Prova TB 51, con velocità di prova del veicolo di 70 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 13.000 kg; eseguita con autobus.

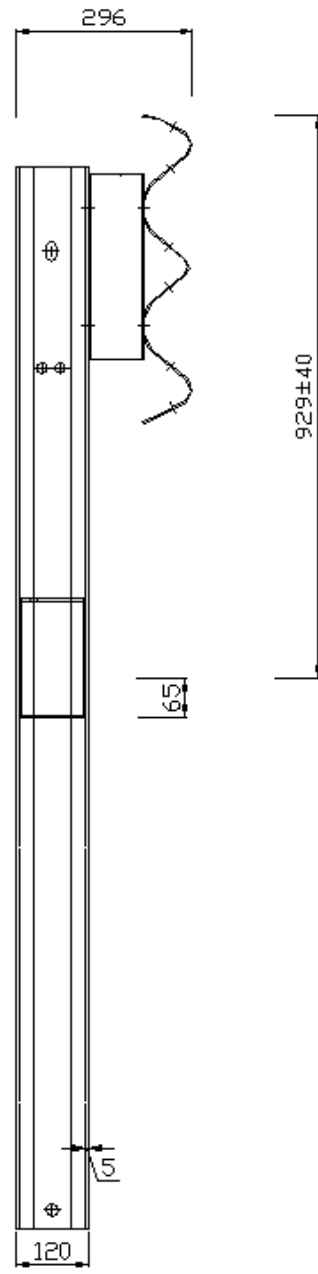
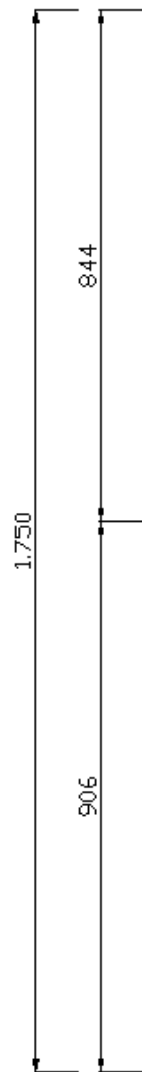
Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali che verranno preparati dal Centro prove AISICO di Pereto (L'Aquila), ove avverranno i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 2367 del 21.6.2004).

Tenendo presente quanto esposto in “*Progettazione e messa a punto del dispositivo*”, oggetto della Relazione Tecnica a corredo della presenta tipologia di barriera, la progettazione si è svolta in garanzia di una sicurezza “*effettiva*” per i passeggeri delle autovetture, risultando comunque che tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa in via preventiva, prima dello svolgimento dei crash test anzidetti siano rispettati:

- 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 la simulazione dell’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;
- buono il comportamento dei veicoli per la stabilità mostrata in tutte le fasi della simulazione dell’urto e per i danni subiti dai mezzi.

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 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 1500 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 906 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 e fra loro, utilizzando un bullone TTDE M16x40 a testa tonda classe 8.8 e la relativa piastrina copriasola;
- 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 piano-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.

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.

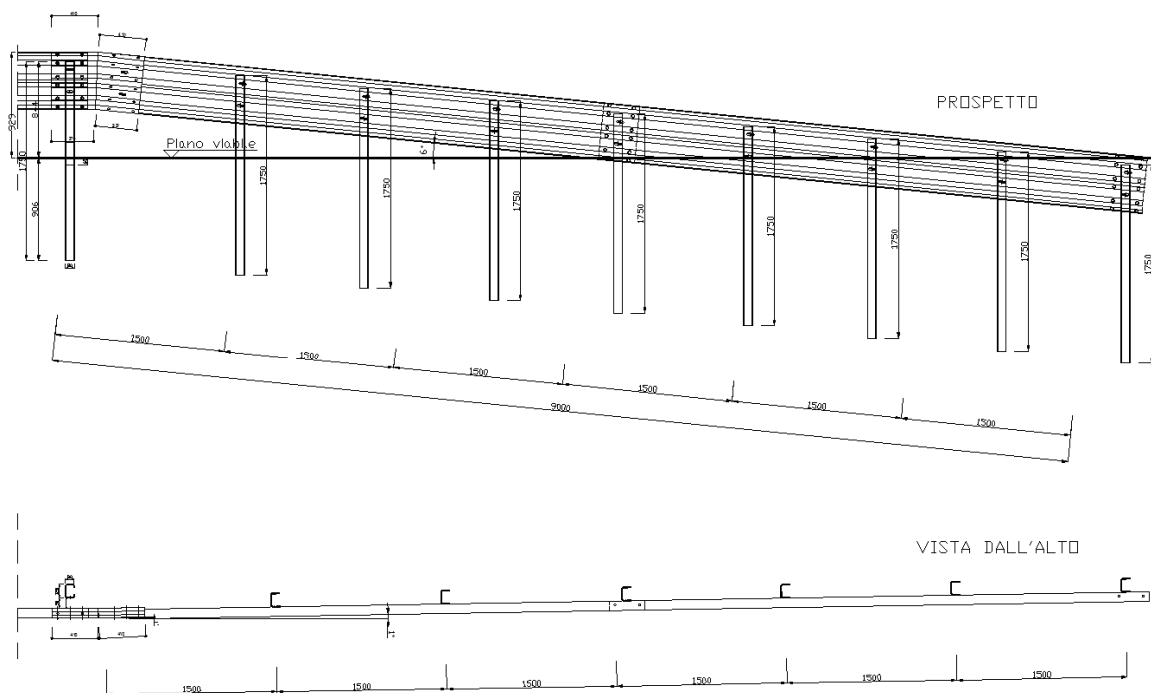
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

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 C120x80x30x5 mm – H=1750 mm	Tavola 2	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2 mm	Tavola 4	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore 90x60x3 mm L=306 mm	Tavola 3	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Rinforzo U64x197x5 mm L=104 mm	Tavola 5	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30 Bullone TT M16x40	Tavola 6	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M14x35	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura
Piastrina copriasola 100x45x4mm	Tavola 7	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Piattina di registrazione 280x40x1 mm	Tavola 9	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI/AVVIO 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, con una lama sia prima che dopo l'estensione della barriera, rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 1° . 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 verrà 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.

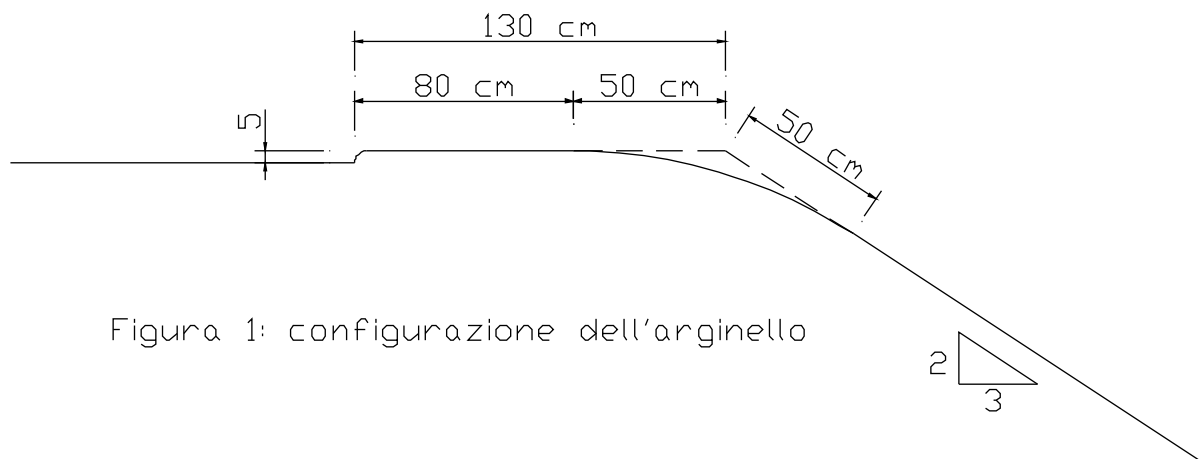


Figura 1: configurazione dell'arginello

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 ELETTOGENO



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;

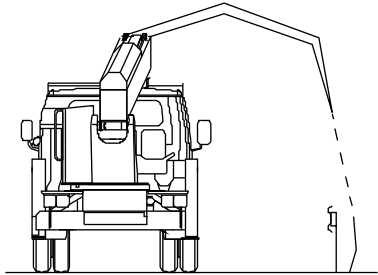
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

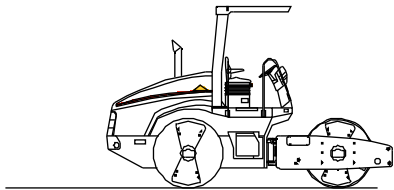
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



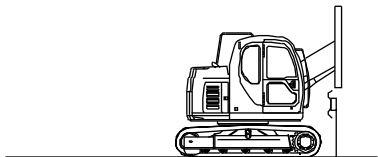
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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 50-80 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 regola 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 strizione 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			
	$\leq 1\ 200$	$> 1\ 200$ $\leq 1\ 500$	$> 1\ 500$ $\leq 1\ 800$	$> 1\ 800$
$\leq 2,00$	$\pm 0,13$	$\pm 0,14$	$\pm 0,16$	-
$> 2,00 \leq 2,50$	$\pm 0,14$	$\pm 0,16$	$\pm 0,17$	$\pm 0,19$
$> 2,50 \leq 3,00$	$\pm 0,15$	$\pm 0,17$	$\pm 0,18$	$\pm 0,20$
$> 3,00 \leq 4,00$	$\pm 0,17$	$\pm 0,18$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
$> 4,00 \leq 5,00$	$\pm 0,18$	$\pm 0,20$	$\pm 0,21$	$\pm 0,22$
$> 5,00 \leq 6,00$	$\pm 0,20$	$\pm 0,21$	$\pm 0,22$	$\pm 0,23$
$> 6,00 \leq 8,00$	$\pm 0,22$	$\pm 0,23$	$\pm 0,23$	$\pm 0,26$

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	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$
oltre 3 fino a 6	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$
oltre 6	—	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

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	$\pm 0,6$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$
oltre 3 fino a 6	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$
oltre 6	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$	$\pm 1,75$

* 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 $\leq 355 \text{ N/mm}^2$
- 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 $10 \times$ spessore di parete
- dimensione esterna minima compresa fra un raccordo ed un bordo libero $4 \times$ 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	$\pm 1^{**}$ $\pm 2^{**}$ $\pm 3^{**}$	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 squadra

Per gli errori di perpendicolarità t o fuori squadra (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.

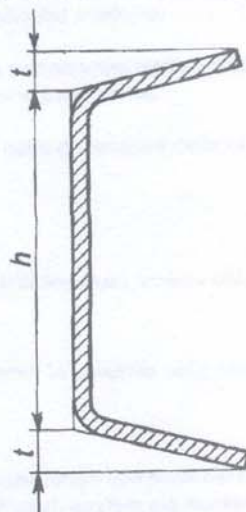


Fig. 7

Lunghezza dell'ala minore	Tolleranza
fino a 10	$\pm 3^\circ$
oltre 10 fino a 40	$\pm 1^\circ 45'$
oltre 40 fino a 80	$\pm 1^\circ 15'$
oltre 80 fino a 110	$\pm 1^\circ$
oltre 110	$\pm 45'$

Centinatura

L'errore di rettilineità q o centinatura (vedere fig. 8) non può superare $0,0025 l$.

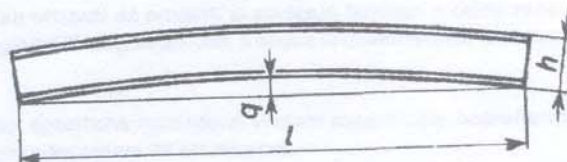
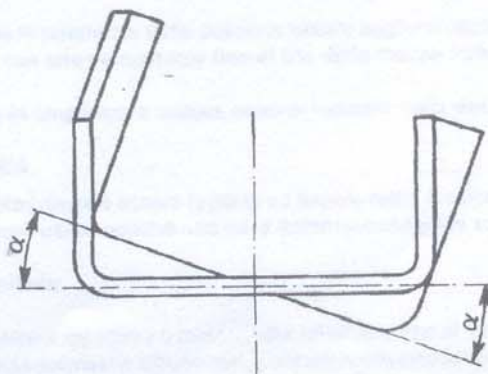


Fig. 8

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/m ²	μm	g/m ²	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 dissolida-zione	Sotto-gruppo ²⁾	Carico unitario di snervamento minimo R_{eH} in N/mm ² Spessore nominale in mm								Resistenza a trazione R_m in N/mm ² ¹⁾ Spessore nominale in mm			
Secondo EN 10027-1 od ECISS IC 10 S185 ³⁾	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
	1.0035	a scelta	BS	185	175	-	-	-	-	-	-	310+540	290+510	-	-
S235JR ⁴⁾	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	480+680	470+610	450+610	440+610
E335 ⁴⁾	1.0060	FN	BS	335	325	315	305	295	275	265	255	580+770	570+710	550+710	540+710
E360 ⁴⁾	1.0070	FN	BS	360	355	345	335	325	305	295	285	680+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 ≥ 800 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 controdati, 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 $d \leq 24$ 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:

- Curare il posizionamento orizzontale della piastra di appoggio al cordolo di supporto e verticale dei paletti: scostamento max \pm 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 \pm 20 mm;
- Montaggio del nastro e del corrente superiore: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile \pm 20 mm; in allineamento \pm 30 mm;
- Serraggio bulloni e tirafondi \pm 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 $\pm 5\%$ 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 rettilineo 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 SEGNALEMENTO 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:

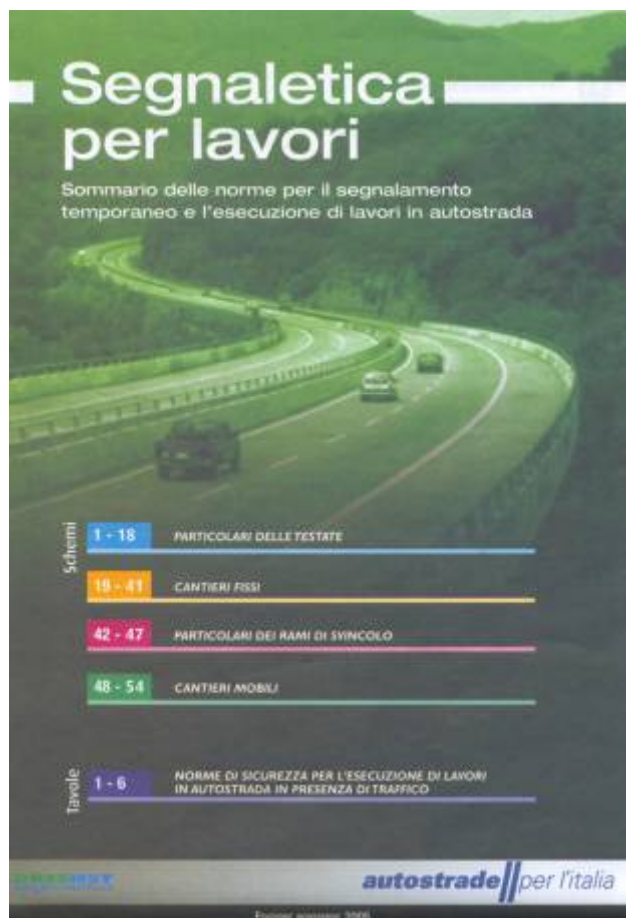
Art. 33. Delineatori speciali

1. I delineatori speciali sono dei seguenti tipi:

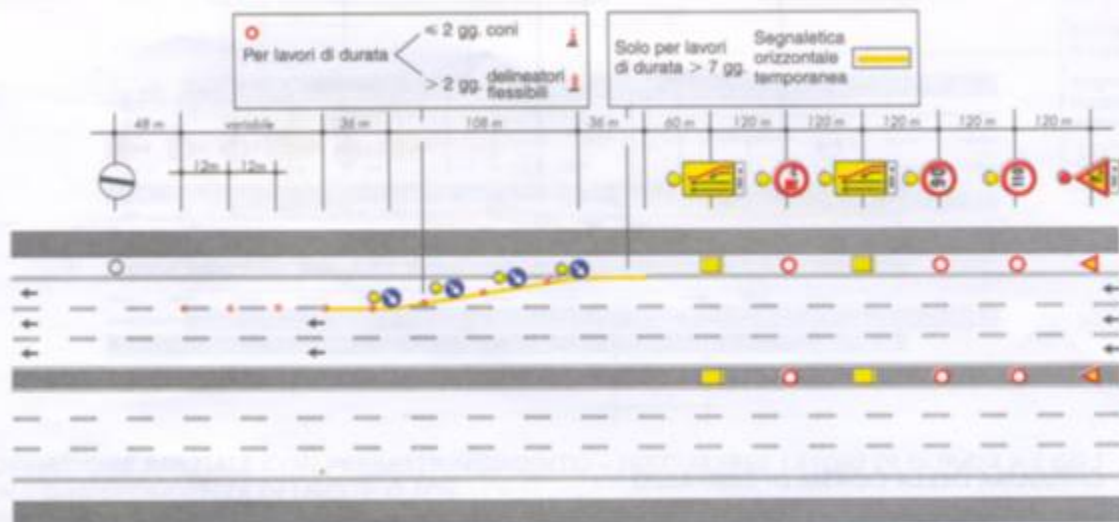
- a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato 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 curva 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 delineatori 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

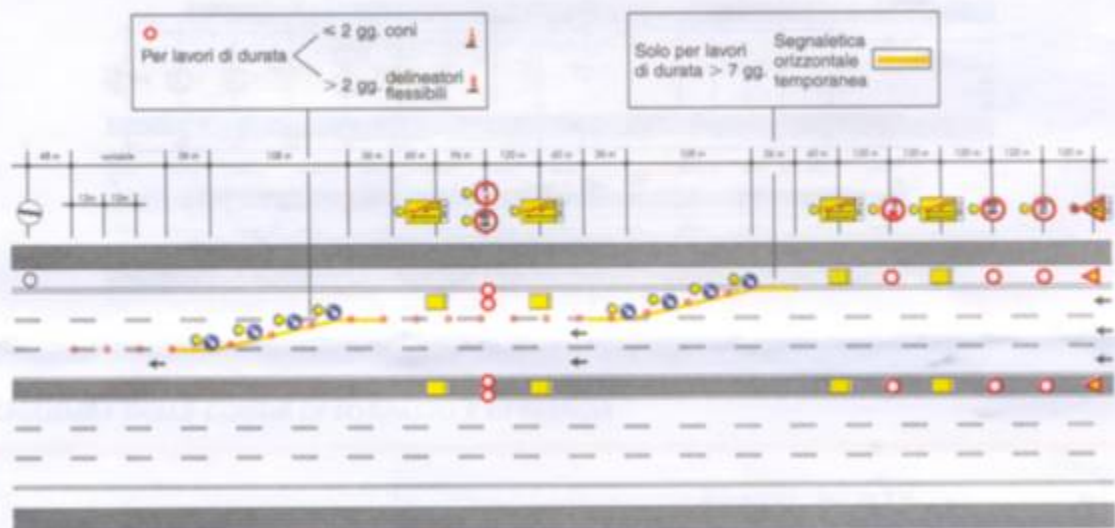
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione “normale” è 60x60 cm, quella “grande” è di 90x90 cm.



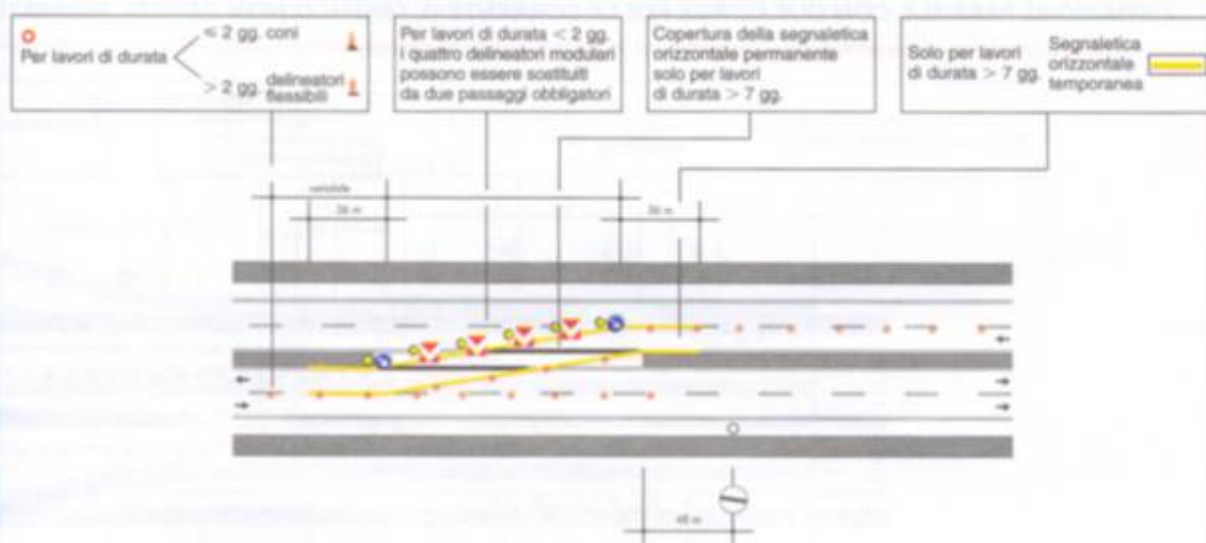
CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA



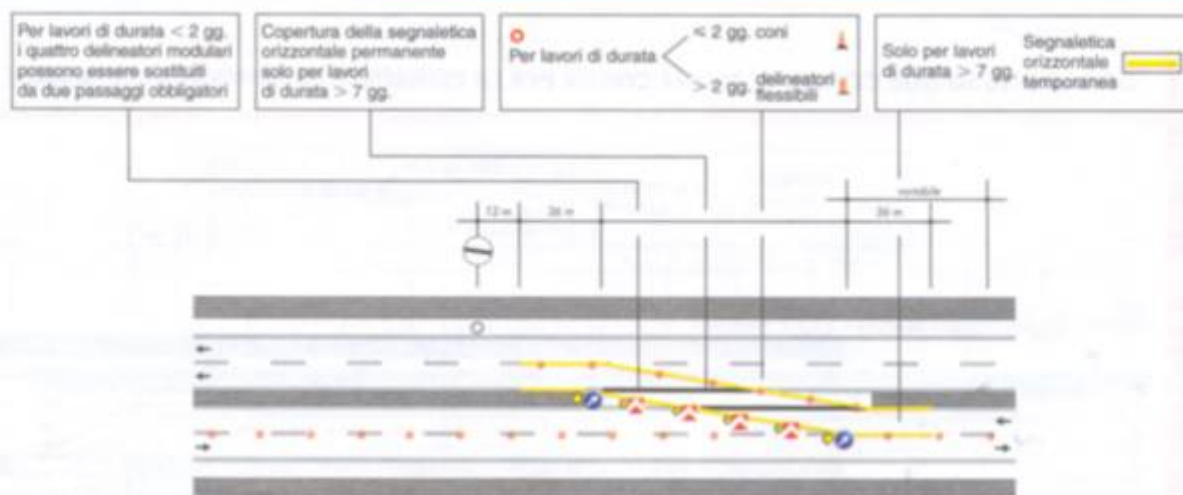
CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE



DEVIAZIONE – TESTATA



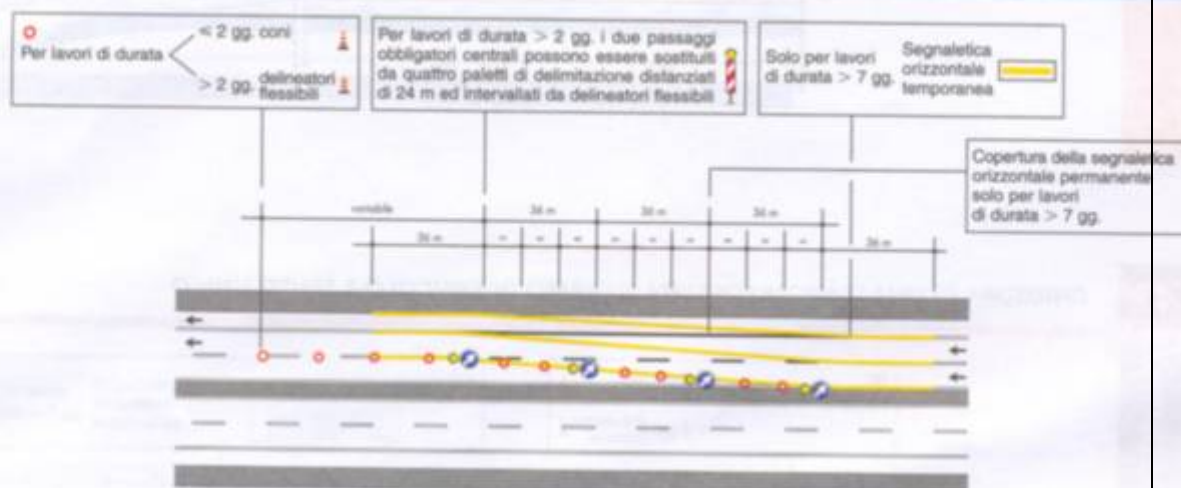
DEVIAZIONE – RIENTRO



11

FLESSO - TESTATA

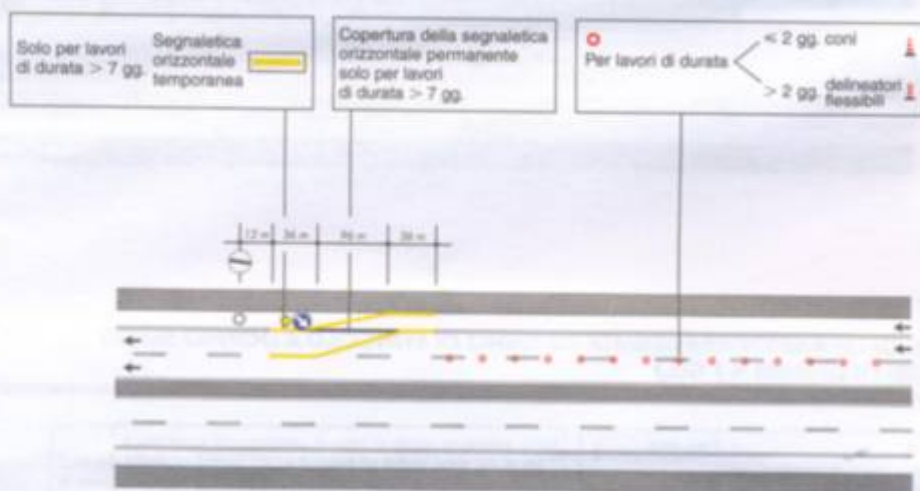
Schema



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

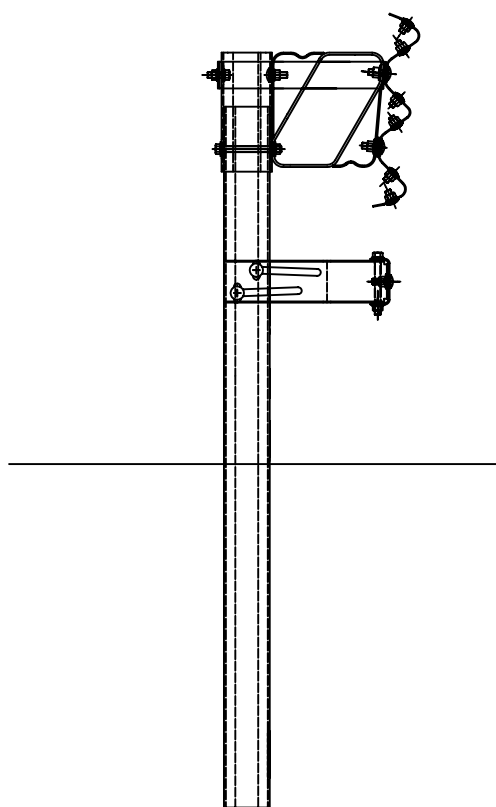
UNI EN ISO 1461

UNI EN 3740

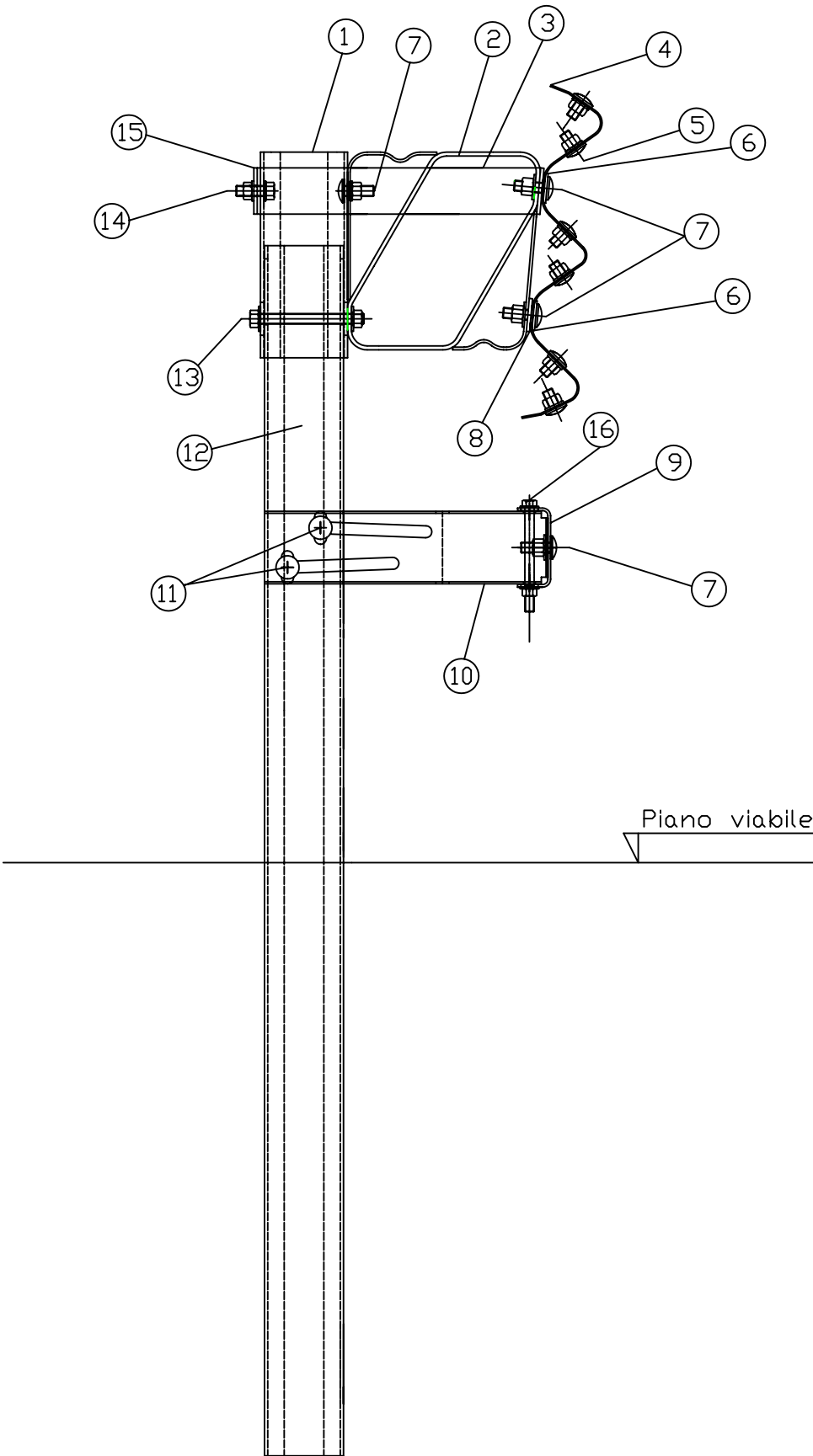
D.M. MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28/06/2011 (G.U. n.233/2011)

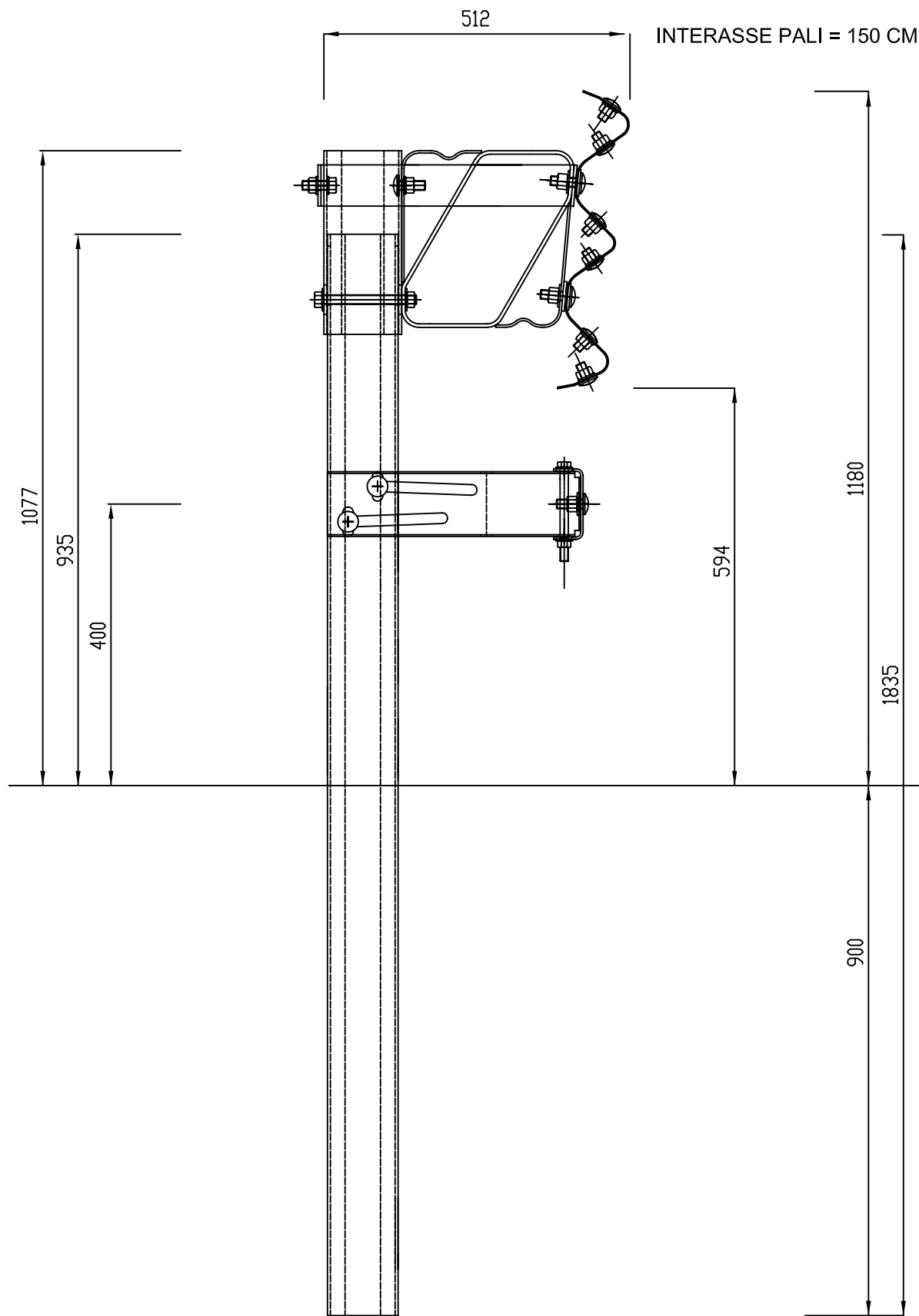
DATA 16 GENNAIO 2014

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO



BARRIERA "CAR" H3 BORDO RILEVATO

[illegible]



BREVETTI CAR N°

REV. INDICAZIONE DI REVISIONE

SIGLA

DATA

EMISSIONE

SIGLA

DATA

QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR

STEEL QUALITY

2

DISEGNATO

TEC

25/02/02

Tolleranze ed altre prescrizioni generali

1

APPROVATO

DG

Norme UNI



DESCRIZIONE BARRIERA BORDO RILEVATO
MODELLO "CAR" CLASSE H3
Sezione Trasversale d'Assieme

CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel.
0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 <http://www.carsrl.com>- E-mail: info@carsrl.com

TAVOLA 2

SCALA 1:10

File CARH3BL2

RIF.

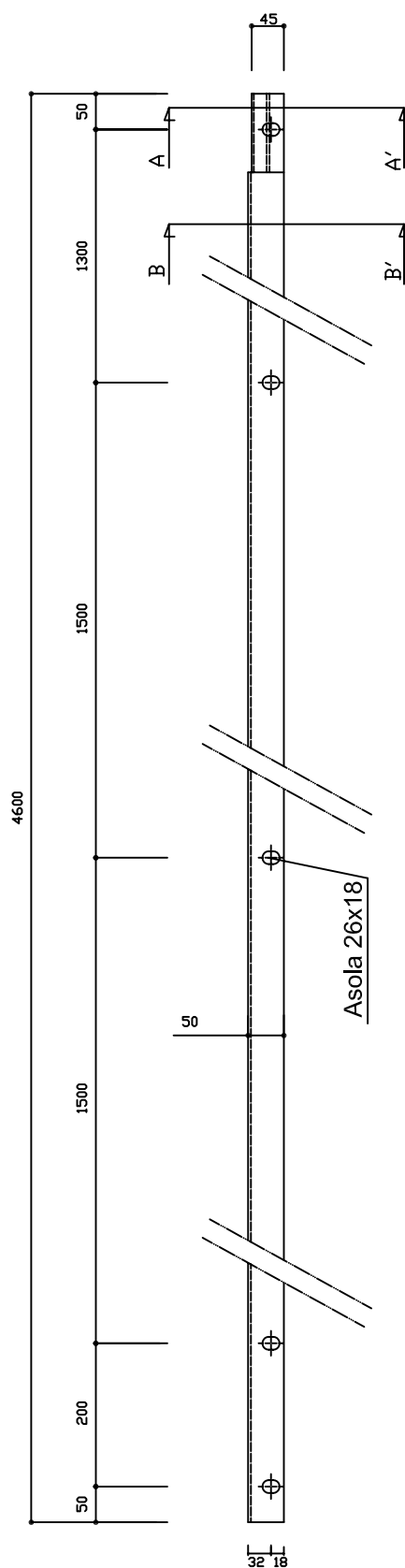
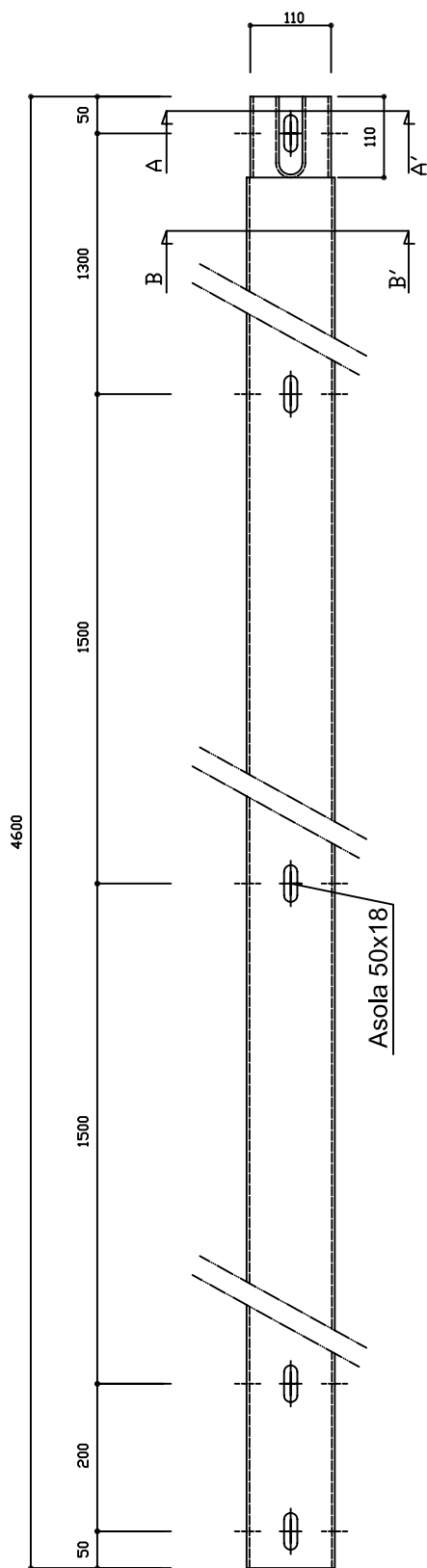
PESO Kg/ml 59.46

+3

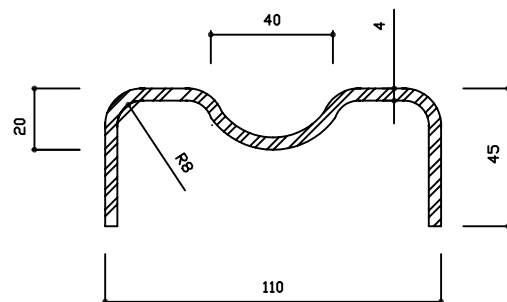
-3

ZINCATURA UNI EN ISO 1461

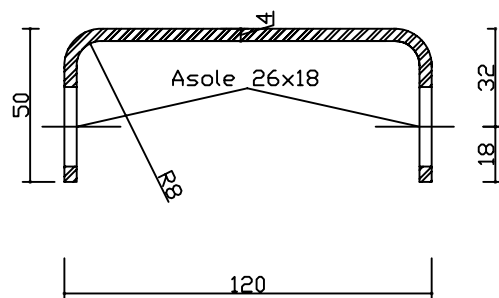
Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.



SEZIONE A - A'
scala 1:4



SEZIONE B - B'
scala 1:4



BREVETTI CAR N°

REV. INDICAZIONE DI REVISIONE

2

1

SIGLA

DATA

EMISSIONE

SIGLA

DATA

DISEGNATO

TEC

25/02/02

APPROVATO

DG

QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR

STEEL QUALITY

Tolleranze ed altre prescrizioni generali

Norme UNI



DESCRIZIONE CORRENTE ANTERIORE AD "U" 120X50X4 mm
INTERASSE 4500 mm

CAR Segnaletica Stradale s.r.l. - Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel.
0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 <http://www.carsrl.com>- E-mail: info@carsrl.com

TAVOLA 3

SCALA 1:10

File CARH3BL3

RIF.

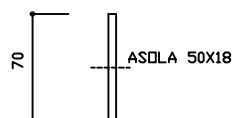
PESO GREZZO Kg.

PESO FINITO Kg.

ZINCATURA UNI EN ISO 1461

Il seguente disegno, proprietà
riservata CAR può essere
prodotto e fornito a terzi previa
autorizzazione scritta, in caso di
trasgressione la CAR si riserva di
procedere ai sensi di legge.

VISTA "A"
SCALA 1:5



5

5

PALD

17,52°

↑
"A"

SENDO DI MARCIA

BREVETTI CAR N°

REV. INDICAZIONE DI REVISIONE

2

1

SIGLA

DATA

EMISSIONE

DISEGNATO

APPROVATO

SIGLA

TEC

DG

DATA

25/02/02

QUALITA' ACCIAIO SR 275 JR

STEEL QUALITY

Tolleranze ed altre prescrizioni generali

Norme UNI



DESCRIZIONE TIRANTE DIAGONALE 70x50x5mm
INTERASSE 1500 mm

CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel.
0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 <http://www.carsrl.com>- E-mail: info@carsrl.com

TAVOLA 4

SCALA 1:10

File CARH3BL4

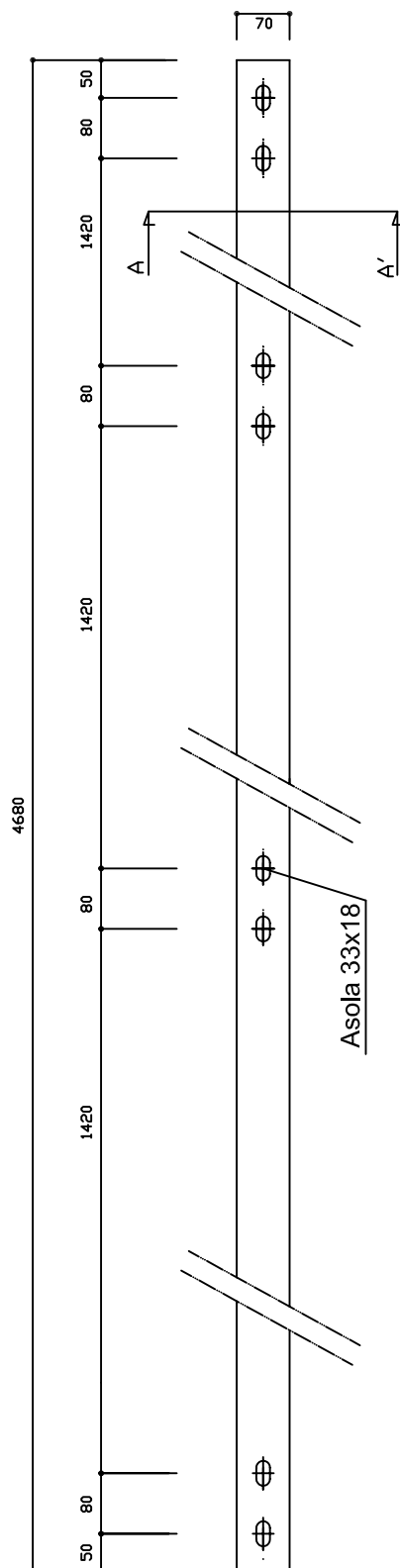
RIF.

PESO GREZZO Kg.

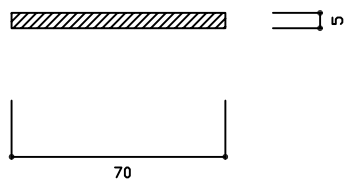
PESO FINITO Kg.

ZINCATURA UNI EN ISO 1461

Il seguente disegno, proprietà
riservata CAR può essere
prodotto e fornito a terzi previa
autorizzazione scritta, in caso di
trasgressione la CAR si riserva di
procedere ai sensi di legge.

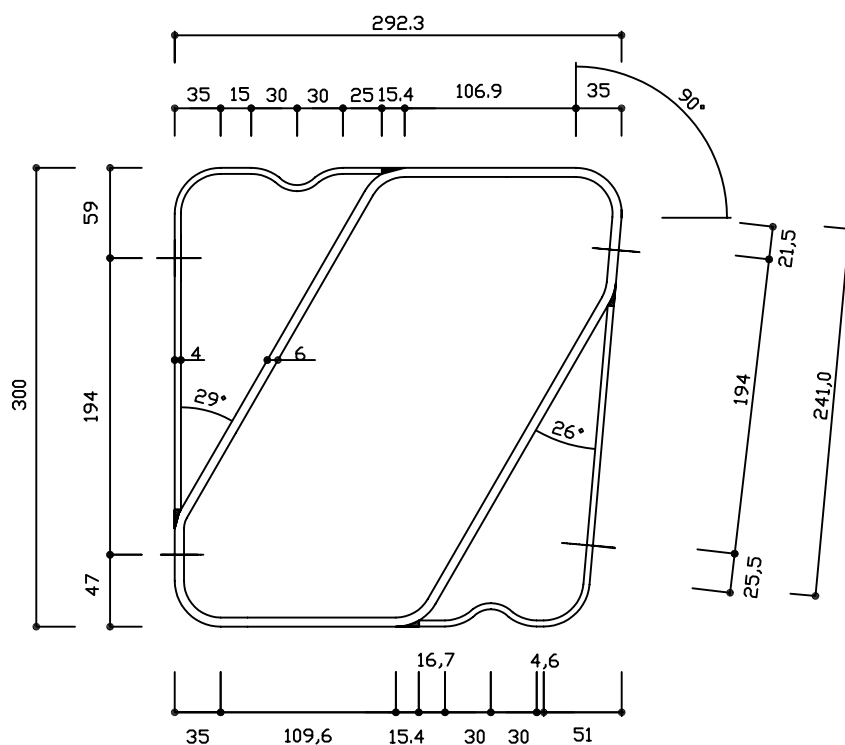


SEZIONE A - A'
SCALA 1:4

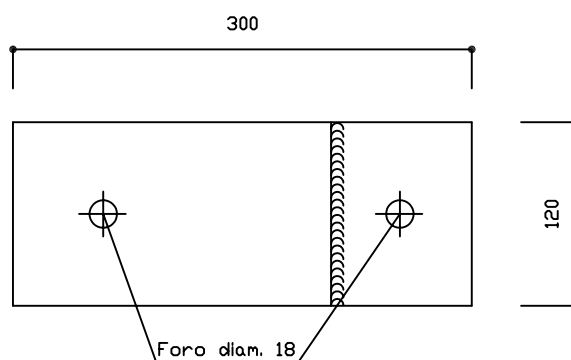


BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 275 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
<div>  </div> <div> DESCRIZIONE TIRANTE POSTERIORE 70X50X5mm INTERASSE 4500mm </div> <div> CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 8751189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com </div>							TAVOLA 5 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
							SCALA 1:10
							File CARH3BL5
							RIF.
							PESO GREZZO Kg.
							PESO FINITO Kg.
							Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.

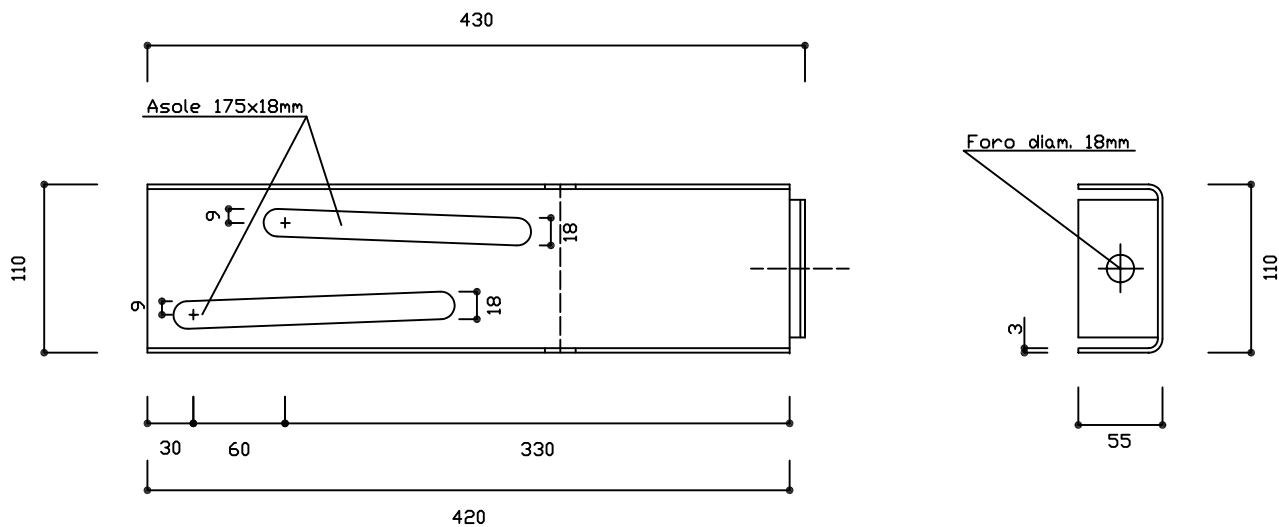
VISTA LATERALE



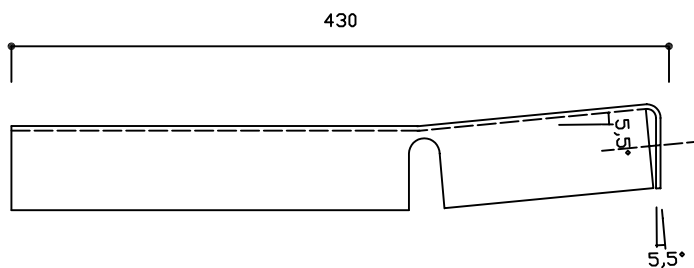
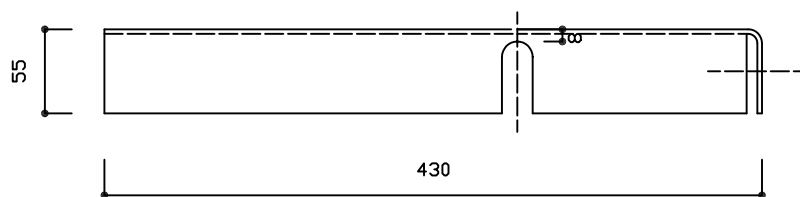
VISTA FRONTALE



BREVETTO CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR	
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY	
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali	
1				APPROVATO	DG		Norme UNI	
 <div>DESCRIZIONE DISTANZIATORE SUPERIORE 292,3X300X120 mm SP.6/4 mm Viste d'insieme</div> <div>CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com</div>							TAVOLA 6	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
							SCALA 1:5	Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.
							File CARH3BL6	
							RIF.	
							PESO GREZZO Kg.	
							PESO FINITO Kg.	



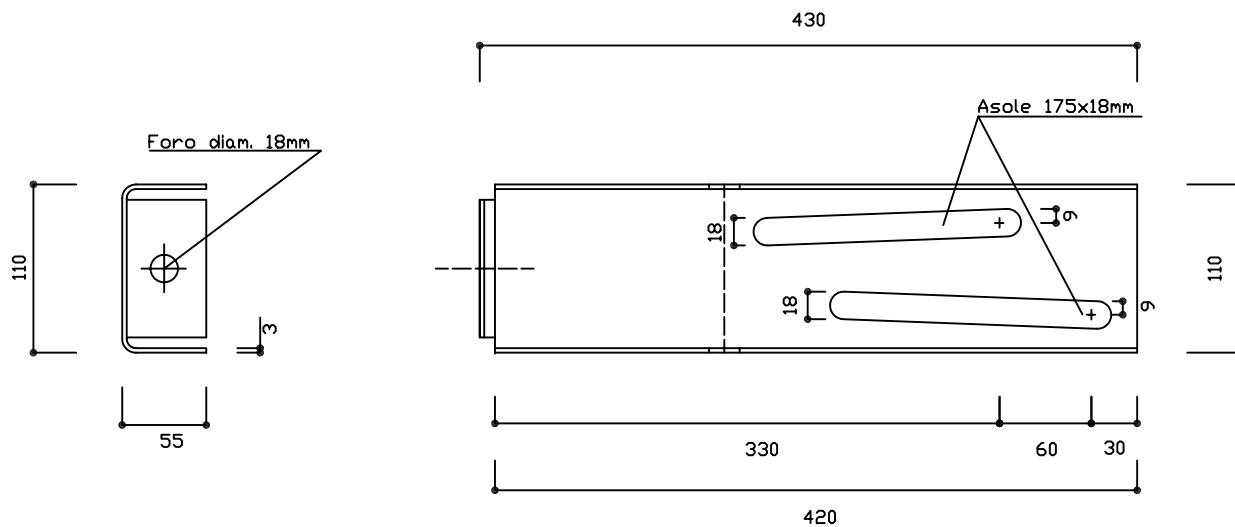
PRIMA DELLA PIEGATURA



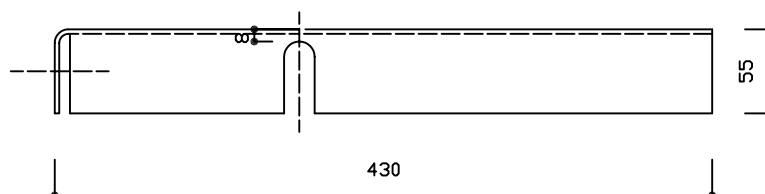
ELEMENTO PIEGATO

BREVETTO CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
DESCRIZIONE DISTANZIATORE INFERIORE SINISTRO							TAVOLA 7
430X110X55 mm SP.3 mm							SCALA 1:5
Viste d'insieme							File CARH3BL7
							RIF.
							PESO GREZZO Kg.
							PESO FINITO Kg.
CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com							Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.



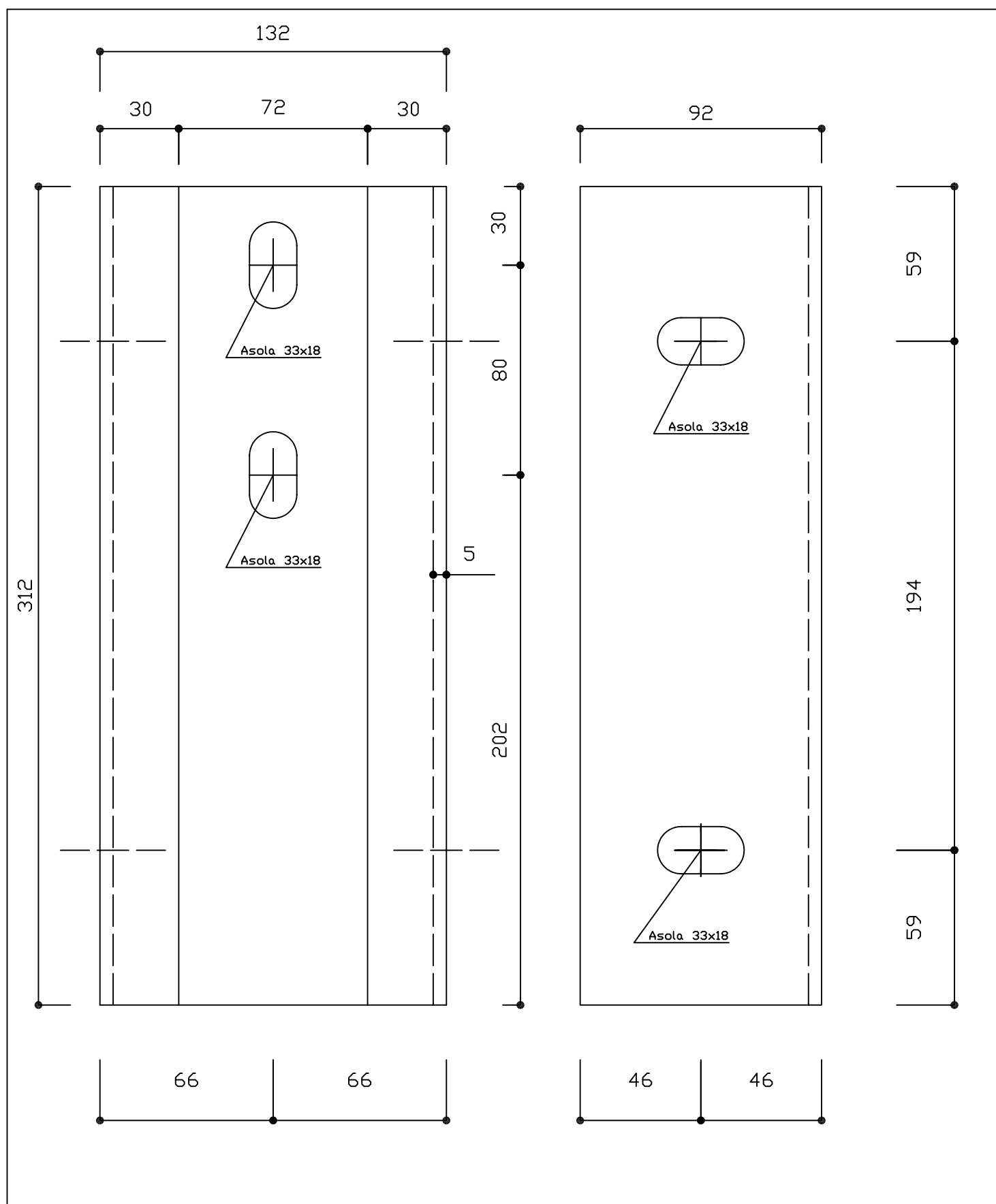


PRIMA DELLA PIEGATURA

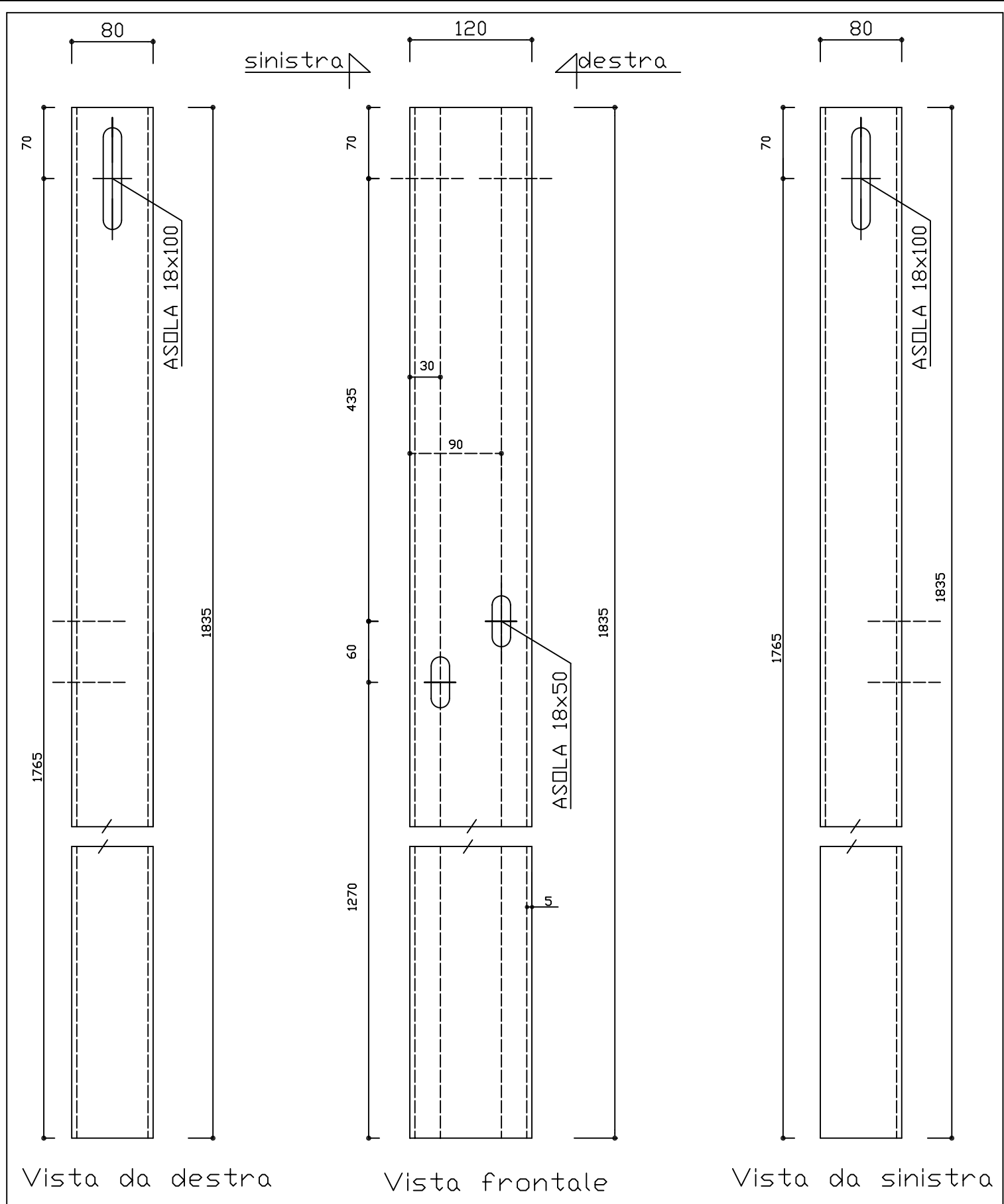


ELEMENTO PIEGATO

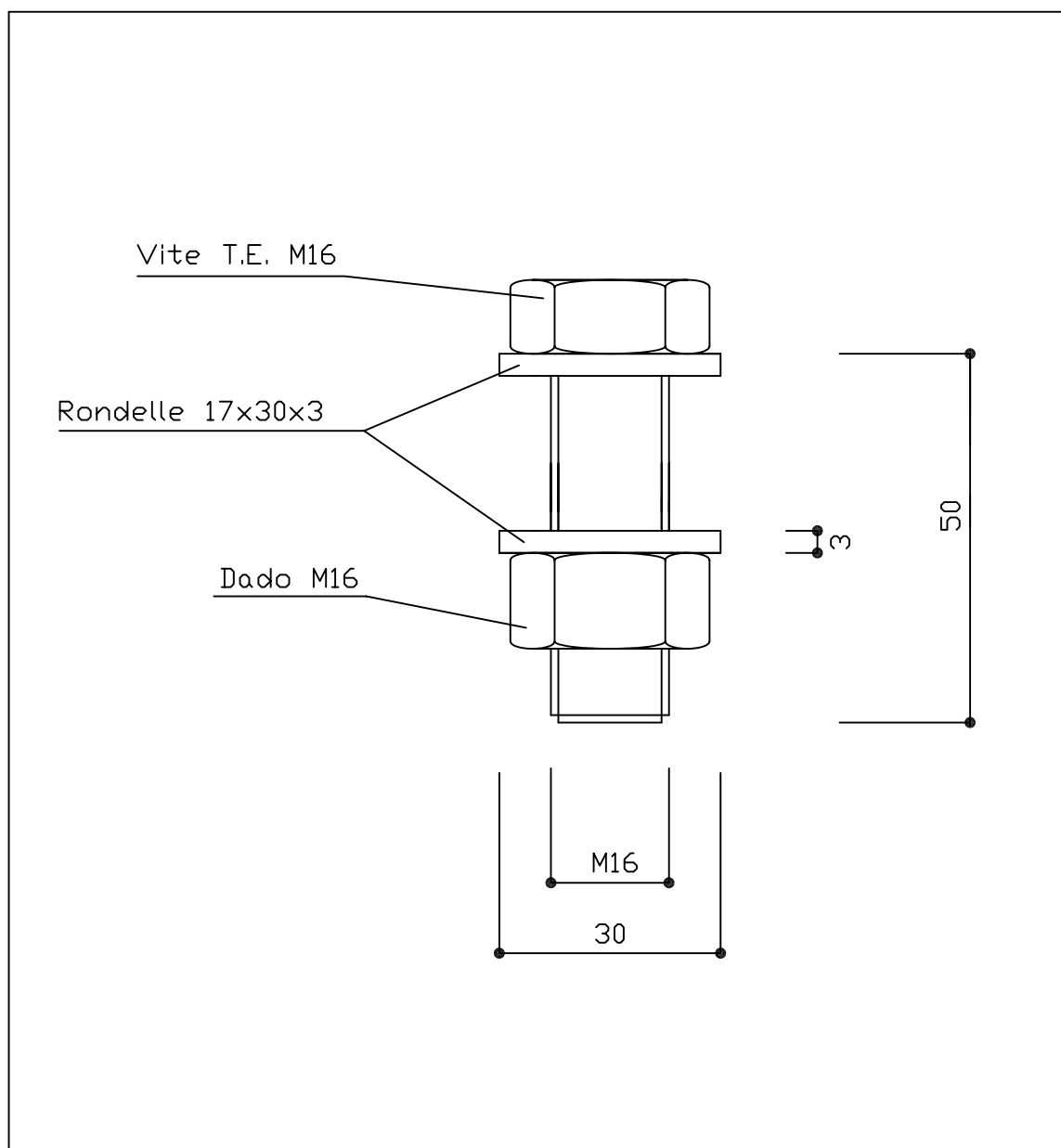
BREVETTO CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
 <p>DESCRIZIONE DISTANZIATORE INFERIORE DESTRO 430X110X55 mm SP.3 mm Viste d'insieme</p> <p>CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com E-mail: info@carsrl.com</p>							TAVOLA 8
							SCALA 1:5
							File CARH3BL8
							RIF.
							PESO GREZZO Kg.
							PESO FINITO Kg.
							ZINCATURA UNI EN ISO 1461
							Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.




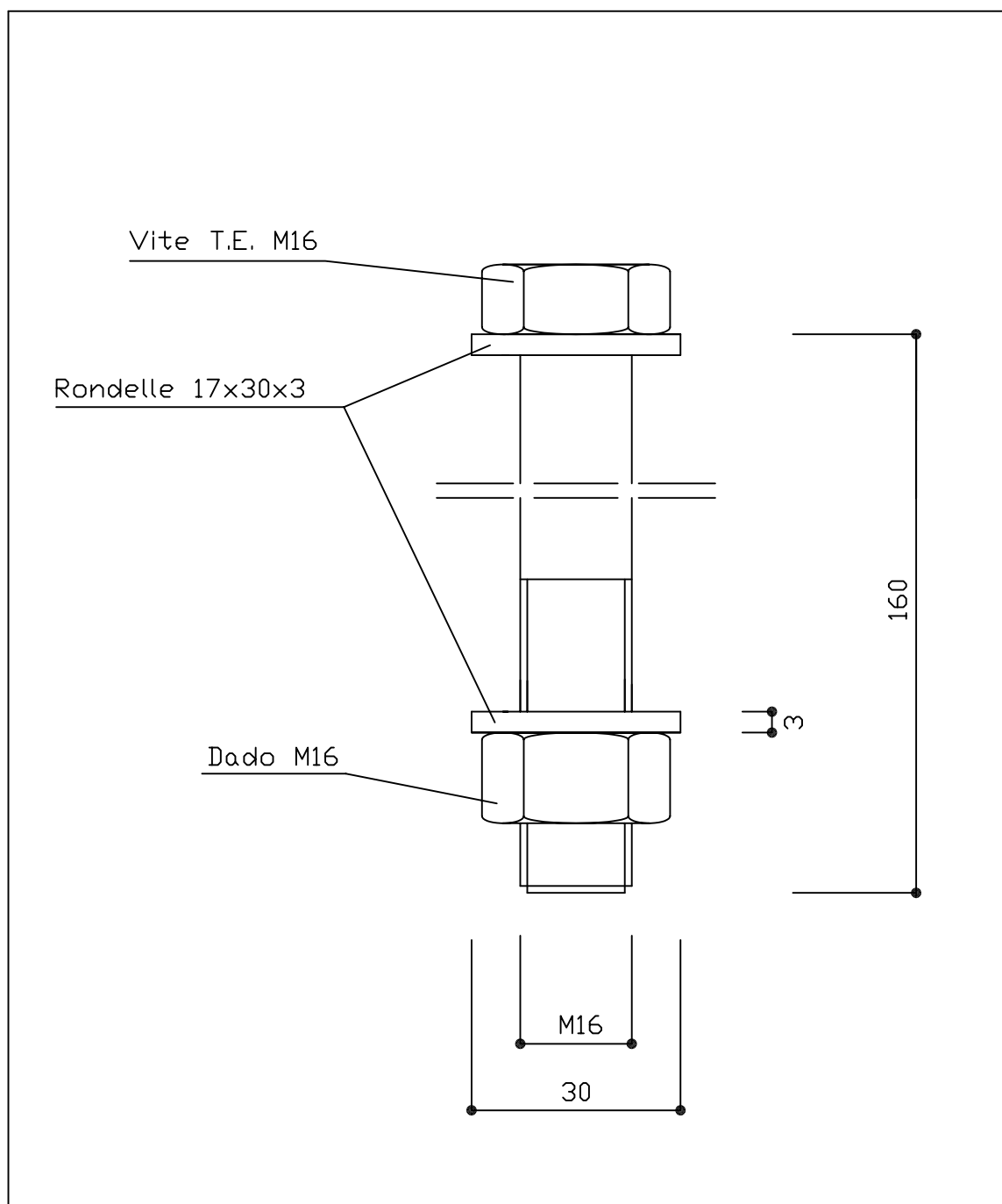
BREVETTO CAR N°						QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR	
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
 DESCRIZIONE ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO 30X92X132 mm SP.5 mm h= 312mm						TAVOLA 9	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
						SCALA 1:2	Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.
						File CARH3BL9	
						RIF.	
						PESO GREZZO Kg.	
CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com						PESO FINITO Kg.	



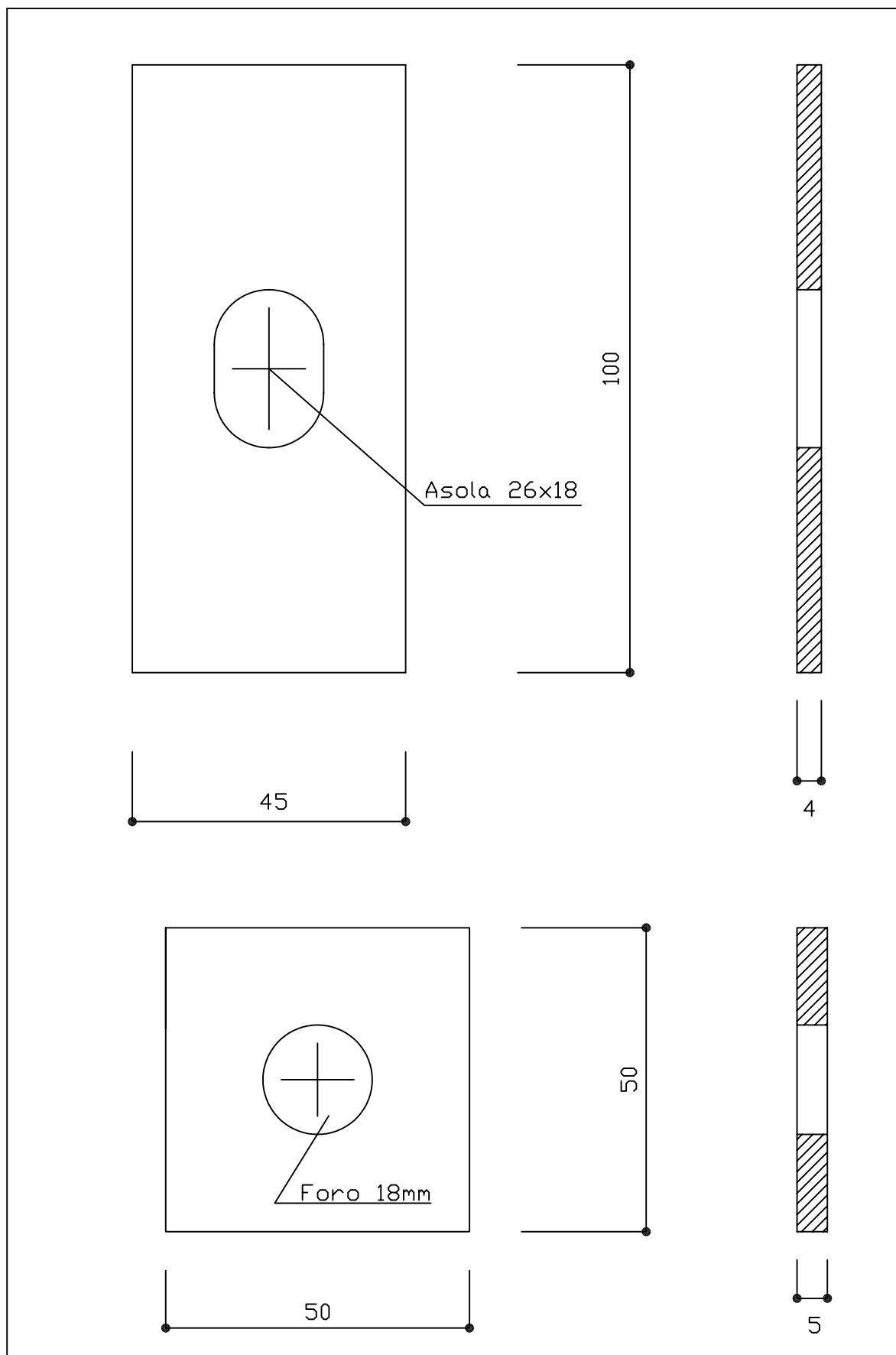
BREVETTI CAR N°						QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR	
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
 <p>DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO DESTRO 30X80X120mm SP.5 mm h=1835 mm</p> <p>CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com</p>						TAVOLA 12	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
						SCALA 1:5	
						File CARH3BL12	
						RIF.	
						PESO GREZZO Kg.	
						PESO FINITO Kg.	
						Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.	




BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACC. UNI 3740 CLASSE 8.8
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
 DESCRIZIONE BULLONE TE M16X50 COMPLETO							TAVOLA 15 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
							SCALA 1:1
							File CARH3BL15
							RIF.
							PESO GREZZO Kg.
							PESO FINITO Kg.
CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com - E-mail: info@carsrl.com							Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.



BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACC. UNI 3740 CLASSE 8.8
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
 DESCRIZIONE BULLONE TE M16X160 COMPLETO							TAVOLA 16 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
							SCALA 1:1
							File CARH3BL16
							RIF.
							PESO GREZZO Kg.
CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com - E-mail: info@carsrl.com							PESO FINITO Kg.
							Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.



BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
							TAVOLA 18 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
							SCALA 1:1
							File CARH3BL18
							RIF.
							PESO GREZZO Kg.
DESCRIZIONE PIASTRINA COPRI ASOLA 100X45X4 mm PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50X50X5 mm CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com							PESO FINITO Kg.
							Il seguente disegno, proprietà riservata CAR può essere prodotto e fornito a terzi previa autorizzazione scritta, in caso di trasgressione la CAR si riserva di procedere ai sensi di legge.

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO**SIGLA: CARH3BL3****DESCRIZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA H3 BORDO LATERALE****DISEGNO: N° CARH3BL3 REV. 1 DATA 23/02/2016****IMPIEGO: BORDO LATERALE CLASSE H3****MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE**

DATA DI EMISSIONE	02/03/2013
REVISIONE 1	26/11/2014
REVISIONE 2	23/02/2016

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.
C.da Piana Z.I. anc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.8756174
82030 PONTE (BN)
P. IVA 07 049 090 622

Indice

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)</u>	<u>3</u>
<u>CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO</u>	<u>4</u>
<u>MODALITA' D'INSTALLAZIONE</u>	<u>5</u>
<u>LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO</u>	<u>8</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA</u>	<u>8</u>
<u>TERMINALI DELLA BARRIERA</u>	<u>9</u>
<u>SMALTIMENTO DELLE ACQUE</u>	<u>9</u>
<u>CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO</u>	<u>10</u>
<u>POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO</u>	<u>10</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED</u>	
<u>EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE</u>	<u>11</u>
<u>MANUTENZIONE</u>	<u>13</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>15</u>
<u>TOLLERANZE</u>	<u>15</u>
<u>APPENDICE: Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere</u>	
<u>di sicurezza sia in rettilineo che in curva</u>	<u>16</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</u>	<u>21</u>

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 H3**, 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 barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a tripla onda, **bordo laterale su rilevato di classe H3**, conforme al disegno n° CARH3BL3, 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 parti 1 e 2 del 07/2010

Tali requisiti comprendono il livello di contenimento di tipo alto, 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 le seguenti prove d'urto, presso il Centro Prove AISICO di Anagni (Frosinone) proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H3 (higher containment) delle prove di accettazione di tipo TB 61 e TB 11:

- Prova TB 11 n° 981, con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg; eseguita con automobile.
- Prova TB 61 n° 977, con velocità di prova del veicolo di 80 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 16.000 kg; eseguita con autocarro.

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 (Frosinone), 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:

Prova n. 981 (Automobile) del 18/04/2013

Tipo di prova : TB11

Valore Indice ASI : A

Valore Indice THIV : $27,0 < 33$ Km/h

Larghezza di lavoro normalizzata: 0,5 m

Deflessione dinamica normalizzata: 0,2 m

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 l’indice THIV che rientra tranquillamente nei limiti di norma.

Prova n. 977 (Autocarro) del 12/04/2013

Classe di riferimento :	TB61
Larghezza di lavoro normalizzata:	1,7 m con livello di funzionamento W5
Deflessione dinamica normalizzata:	1,5 m
Intrusione del veicolo normalizzata:	1,7 m - con classe VI5
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. Da sottolineare l’ottimo comportamento della barriera durante l’urto del veicolo pesante, 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. Buono il comportamento dei veicoli per la stabilità mostrata in tutte le fasi dell’urto e per i danni subiti dai mezzi.

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA’ DEL DISPOSITIVO

Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH3BL3, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE.

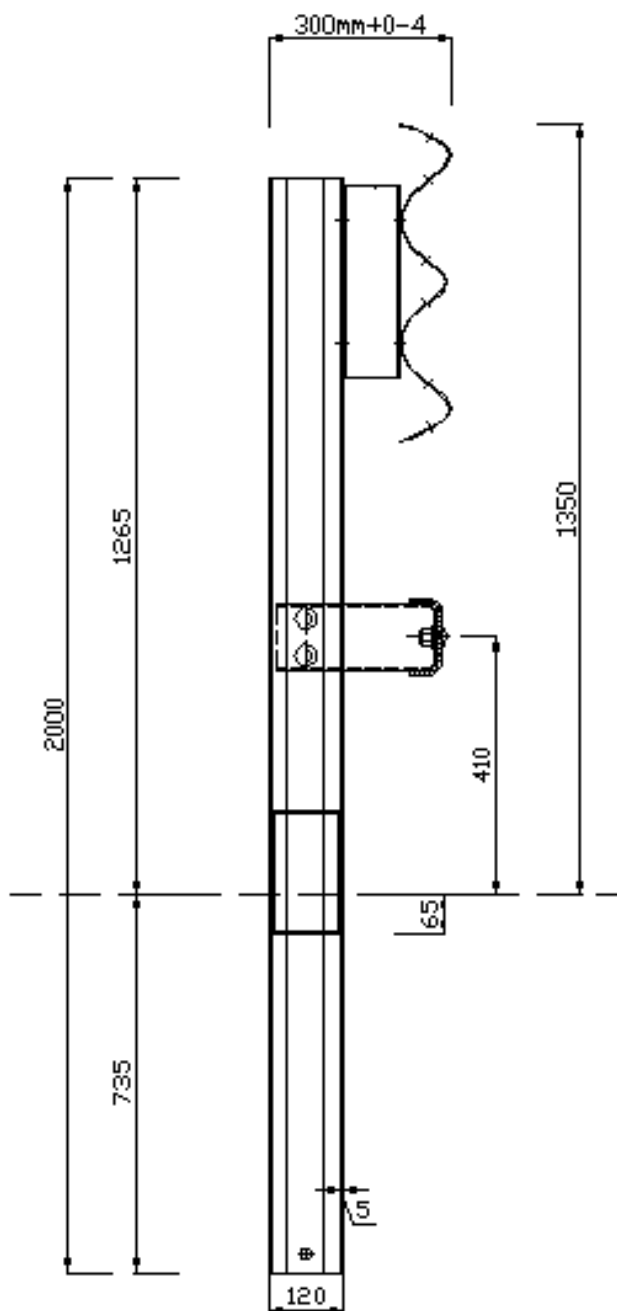
Detto Certificato di Prestazione CE è stato rilasciato dall’ AISICO, con sede legale in Viale Bruno Buozzi n° 47, 00197 Roma, in qualità di Organismo Notificato “CE” n° 2131, in accordo con il Regolamento 305/2011 (UE) attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore 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).

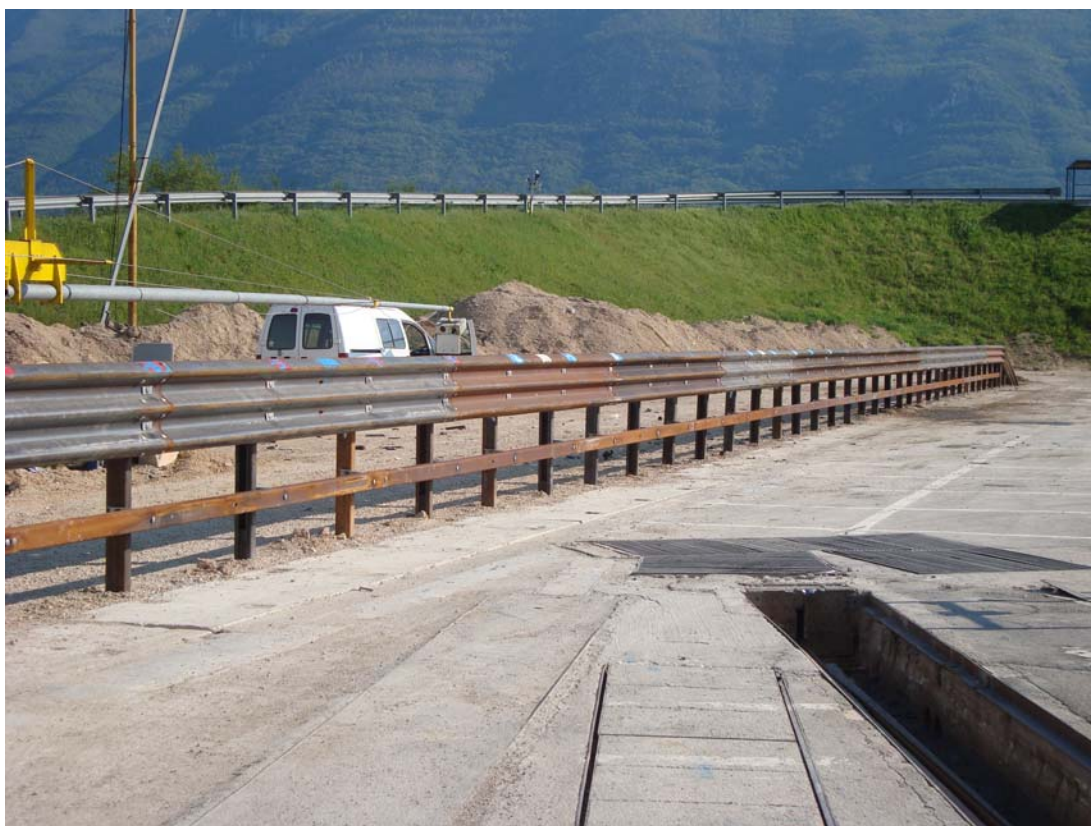
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

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.





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 UNI EN 14688-2:2004) e geometria di infissione dei montanti, configurazione dell'arginello.

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 1500 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 735 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 M16x40 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 e fra loro, utilizzando un bullone TTDE M16x45 a testa tonda classe 8.8 e la relativa piastrina copriasaola;
- 8) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per correnti inferiori;
- 9) montaggio del distanziatore per corrente inferiore al paletto tramite n°2 bulloni TEDE M16x40 a testa esagonale classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
- 10) collegamento dei correnti inferiori, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando un bullone TTDE M16x45 a testa tonda classe 8.8;
- 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 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, TEDE M16x40 e TTDE M16x45.

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 corrispondente a 72,00 ml.

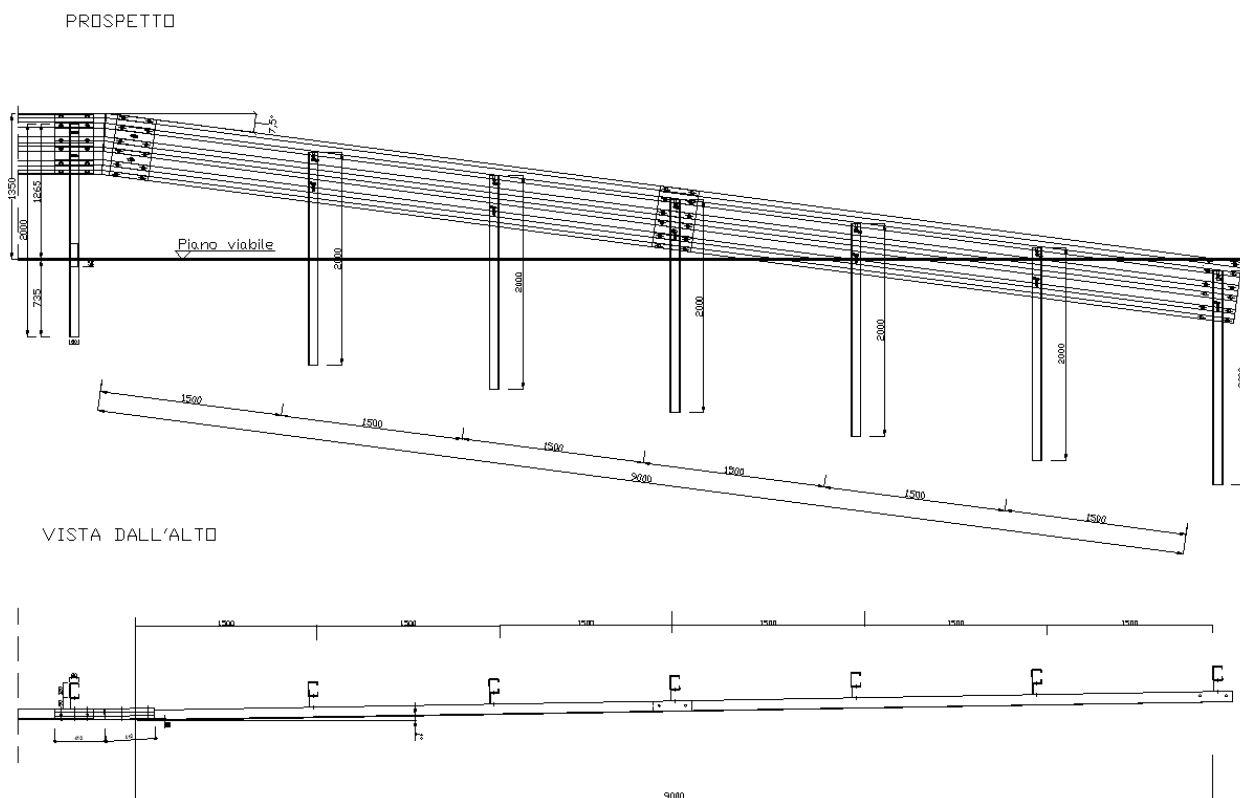
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

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 C120x80xx30x5 mm – H=2000 mm	Tavola 2	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,5 mm	Tavola 4	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore 90x60x5 mm L=306 mm	Tavola 3	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Rinforzo U64x197x5 mm L=104 mm	Tavola 5	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30 Bullone TT M16x45	Tavola 6	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M16x40	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura
Piastrina copriasola 100x45x4mm	Tavola 7	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Piattina di registrazione 280x40x1 mm	Tavola 9	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Corrente inferiore U120x50x4,8 mm	Tavola 11	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore per corrente inf. a cedimento graduale	Tavola 12	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI/AVVIO 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, con una o due lame sia prima che dopo l'estensione della barriera, rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 1°. 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 **UNI EN 14688-2:2004**; 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 A1).

Quindi, nell'installazione si raccomanda il rispetto della distanza minima di 1,30 m a tergo della barriera stradale corrispondente allo spazio di lavoro della barriera, 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 ELETTOGENO



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. 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 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;

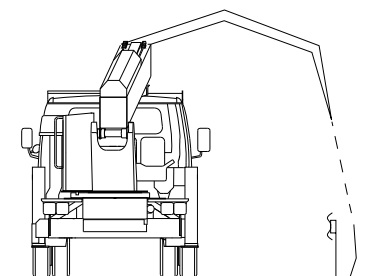
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

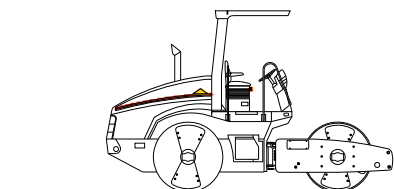
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



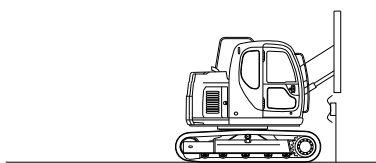
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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 50-80 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 regola 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 strizione 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 specificamente 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	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$
oltre 3 fino a 6	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$
oltre 6	—	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$

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	$\pm 0,6$	$\pm 0,75$	$\pm 1,0$
oltre 3 fino a 6	$\pm 1,0$	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$
oltre 6	$\pm 1,25$	$\pm 1,5$	$\pm 1,75$

* 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 $\leq 355 \text{ N/mm}^2$
- 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 $10 \times$ spessore di parete
- dimensione esterna minima compresa fra un raccordo ed un bordo libero $4 \times$ 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	$\pm 1^{**}$ $\pm 2^{**}$ $\pm 3^{**}$	Lunghezza a misura richiesta in mm (vedere 3.1)

* Dietto accordo all'ordinazione possono essere fornite lunghezze fisse minori o maggiori (fino a circa 15 000 mm).
** Dietto accordo all'ordinazione la tolleranza può risultare tutta in più oppure tutta in meno.

— (segue)

Tolleranze di forma

Fuori squadra

Per gli errori di perpendicolarità t o fuori squadra (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.

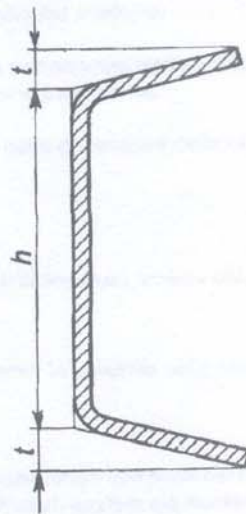


Fig. 7

Lunghezza dell'ala minore	Tolleranza
fino a 10	$\pm 3^\circ$
oltre 10 fino a 40	$\pm 1^\circ 45'$
oltre 40 fino a 80	$\pm 1^\circ 15'$
oltre 80 fino a 110	$\pm 1^\circ$
oltre 110	$\pm 45'$

Centinatura

L'errore di rettilineità q o centinatura (vedere fig. 8) non può superare $0,0025 l$.

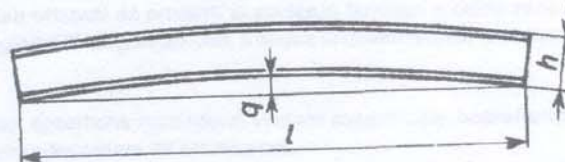
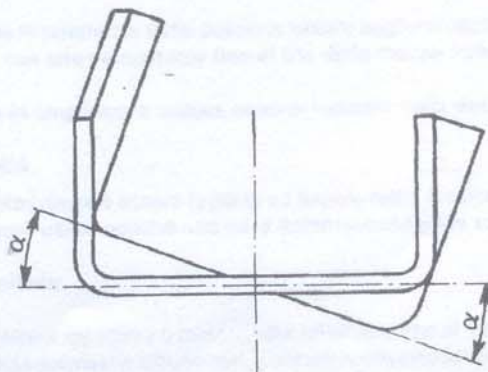


Fig. 8

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/m ²	μm	g/m ²	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 dissolida-zione	Sotto-gruppo ²⁾	Carico unitario di annerimento minimo R_{eH} in N/mm ² Spessore nominale in mm								Resistenza a trazione R_m in N/mm ² ¹⁾ Spessore nominale in mm			
Secondo EN 10027-1 od ECIS IC 10 S185 ³⁾	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
	1.0035	a scelta	BS	165	175	-	-	-	-	-	-	310+540	290+510	-	-
S235JR ⁴⁾	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+690	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+890	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 ≥ 800 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 controddadi, 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 $d \leq 24$ 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:

- Posizionamento orizzontale e verticale dei paletti; posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale; quota testa paletto rispetto a piano viabile, montaggio del nastro e del corrente superiore: tolleranze $\pm 5\%$;
- 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 $\pm 5\%$ 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 rettilineo 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 SEGNALEMENTO 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 delineatori 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 curva 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 delineatori 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.

Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada

Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada

48 - 54 CANTIERI MOBILI

1-6 NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO

autostrade // *per l'italia*

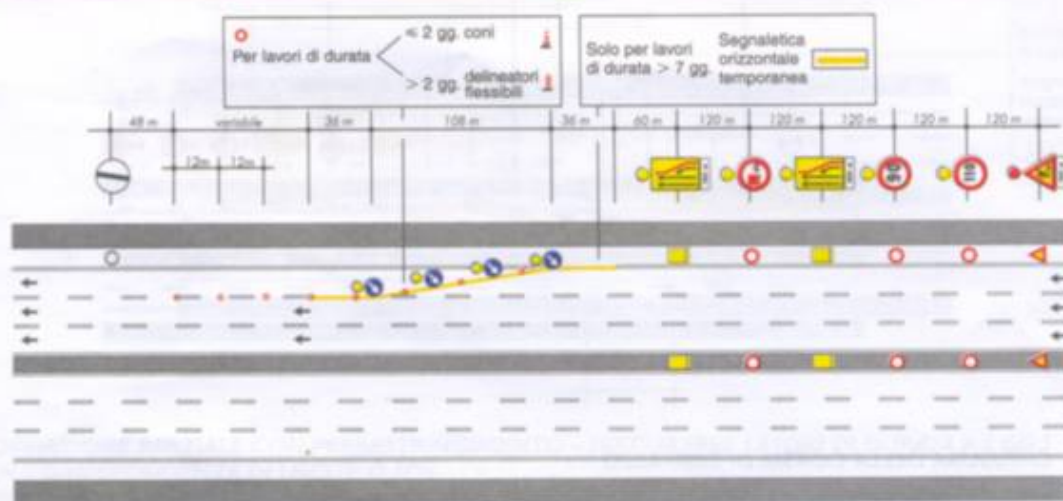
Founded 1888



29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

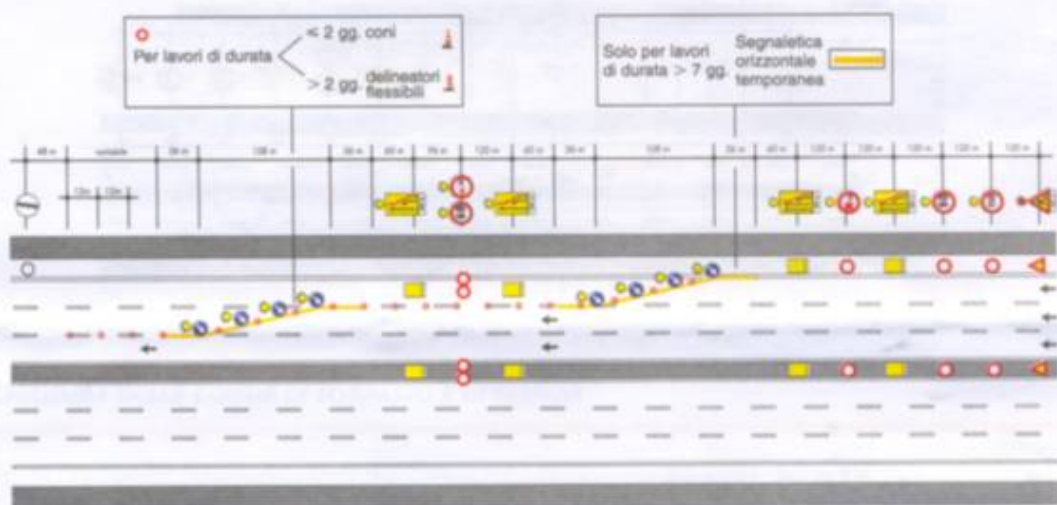
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

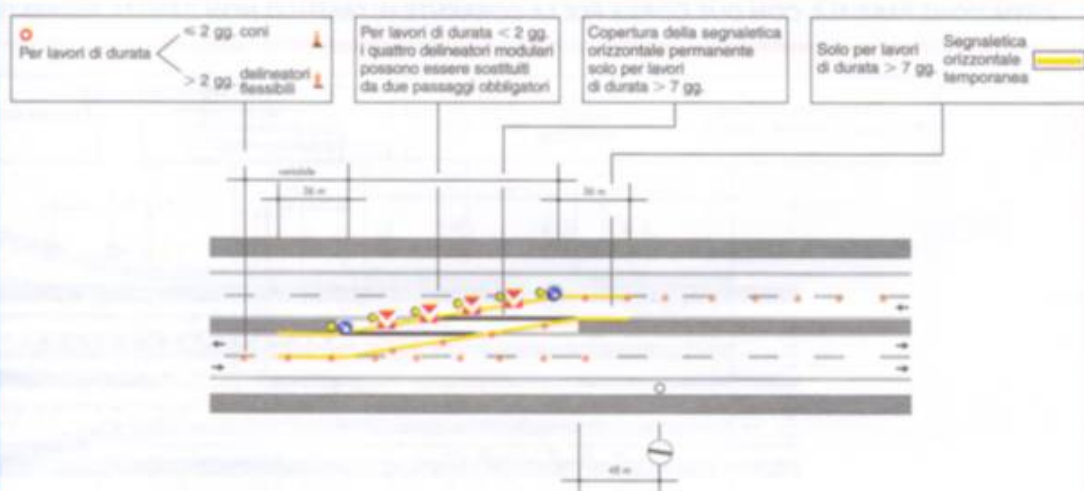
Schema



7

DEVIAZIONE – TESTATA

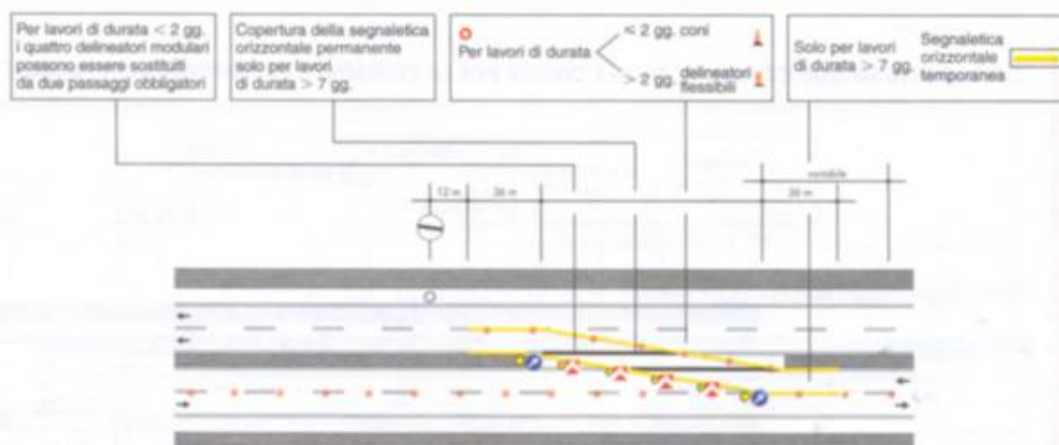
Schema



8

DEVIAZIONE – RIENTRO

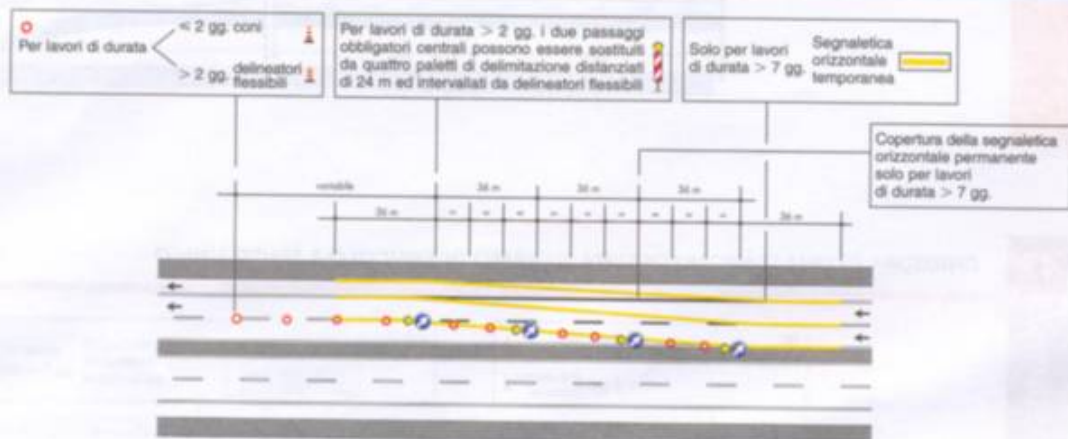
Schema



11

FLESSO - TESTATA

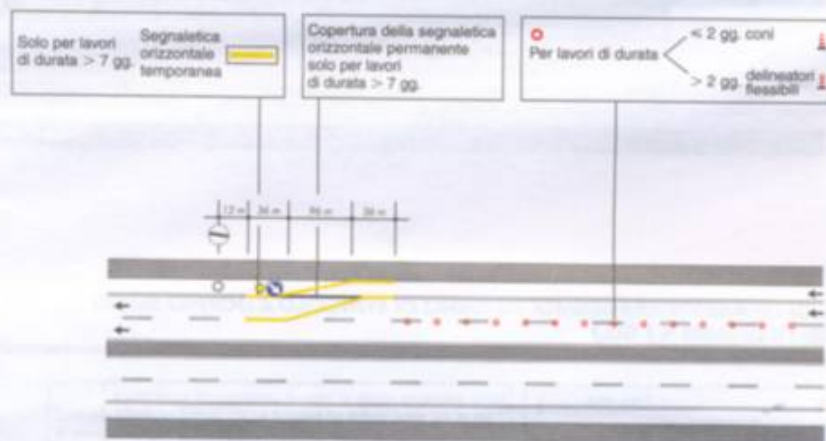
Schema



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 23 FEBBRAIO 2016

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.
C.da Piana 2.I. anc
Tel. 0824.875214 / 0824.875189
Fax 0824.875174
82030 FOMITE (BN)
P. IVA 07 049 090 622



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
1	

Indice

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)</u>	<u>3</u>
<u>CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO</u>	<u>5</u>
<u>MODALITÀ D'INSTALLAZIONE</u>	<u>6</u>
<u>LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO.....</u>	<u>9</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA</u>	<u>9</u>
<u>TERMINALI DELLA BARRIERA.....</u>	<u>9</u>
<u>SMALTIMENTO DELLE ACQUE.....</u>	<u>10</u>
<u>CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO.....</u>	<u>10</u>
<u>POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO.....</u>	<u>10</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE</u>	<u>11</u>
<u>MANUTENZIONE</u>	<u>13</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>15</u>
<u>TOLLERANZE</u>	<u>15</u>
<u>APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo che in curva.....</u>	<u>16</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</u>	<u>21</u>

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 barriera 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

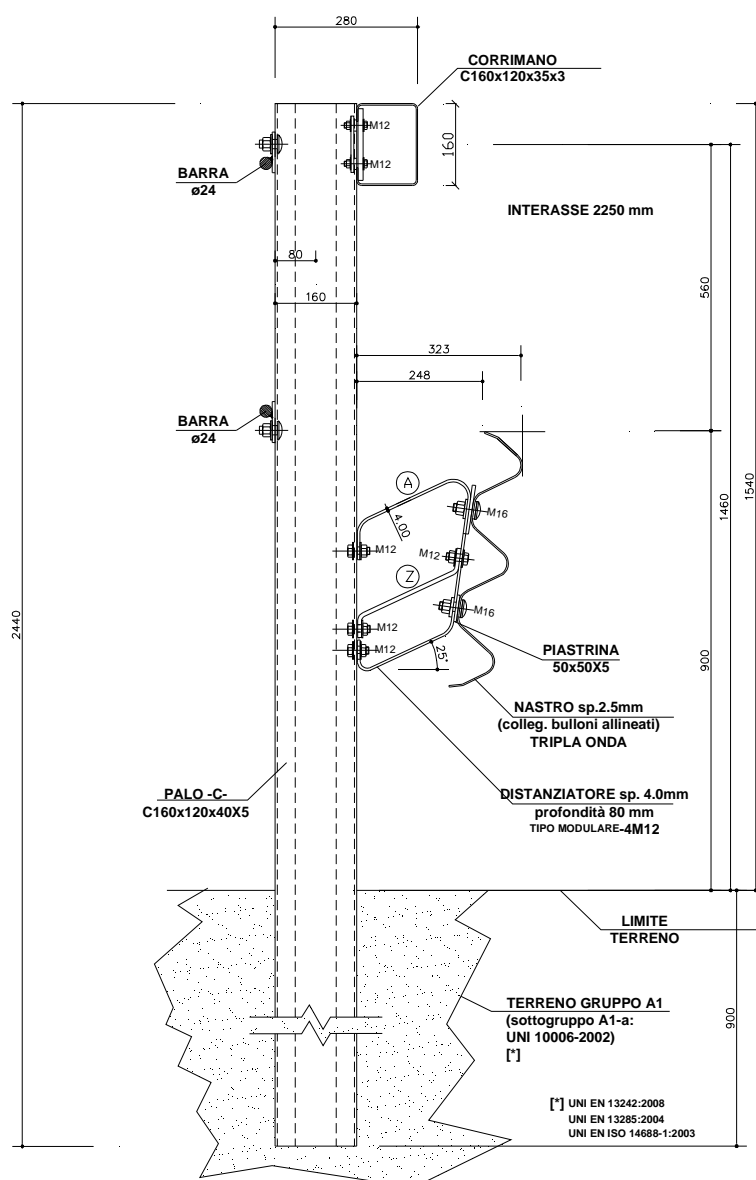
Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH3BL4A, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE n° 1835 CPD 0022/3 in data 17/10/2011.

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.





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 diagonal 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.

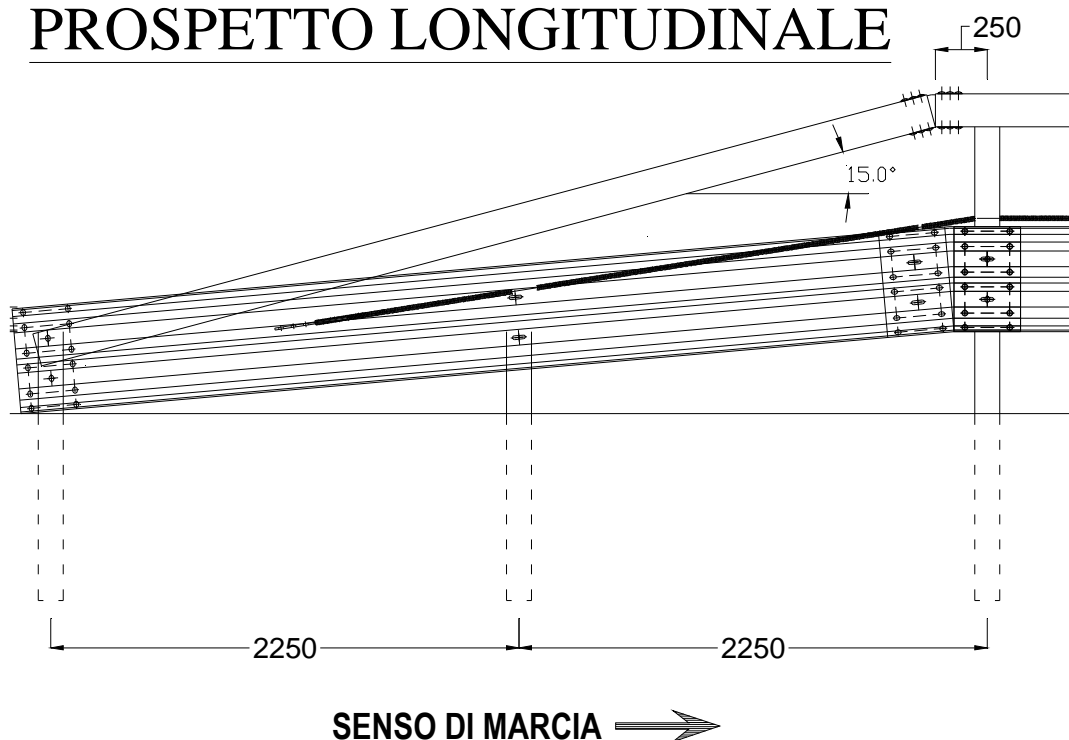
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

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.

PROSPETTO LONGITUDINALE



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 A1).

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 A1. 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.

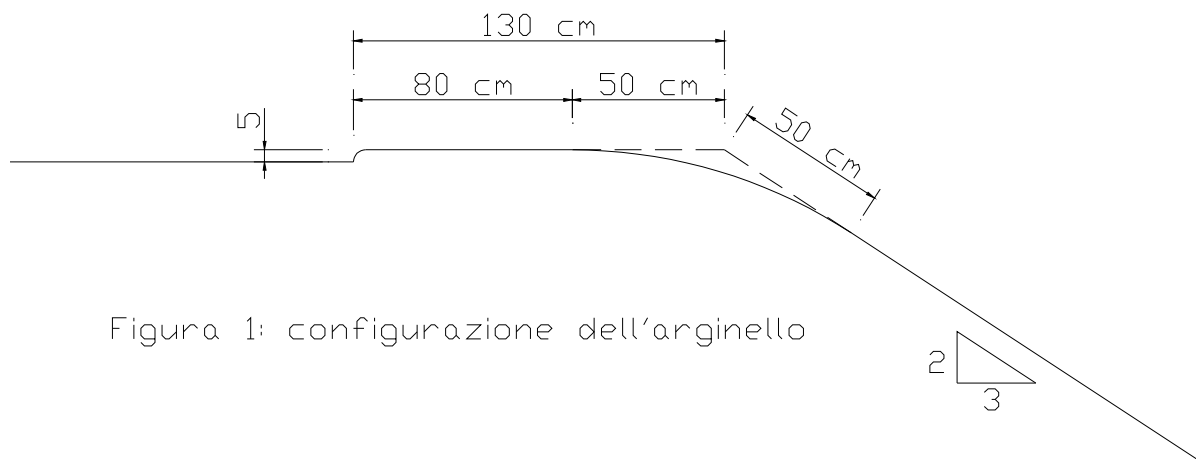


Figura 1: configurazione dell'arginello

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 ELETTOGENO



MARTELLLO 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 barriera 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;

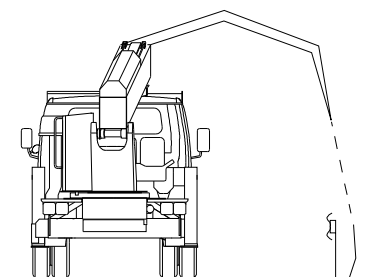
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

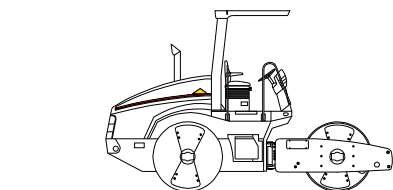
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



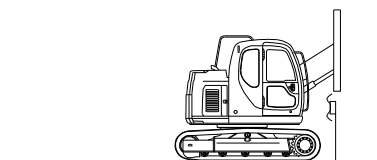
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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 regola 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 strizione 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 \pm 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 \pm 20 mm;
- Montaggio del nastro: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile \pm 20 mm; in allineamento \pm 30 mm;
- Serraggio bulloni \pm 10 Nm.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo 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 SEGNALEMENTO 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 delineatori speciali sono dei seguenti tipi:

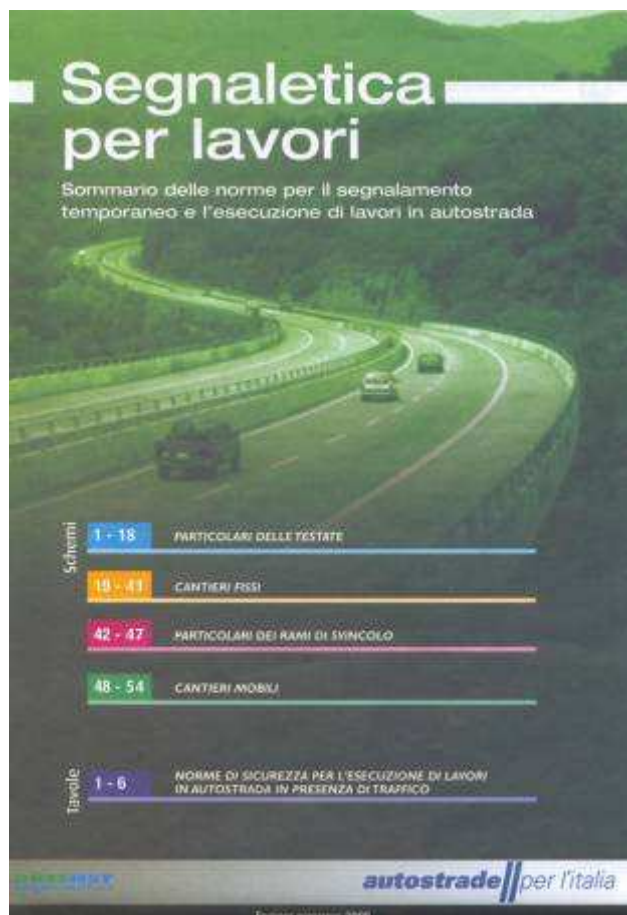
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all’asse della strada cui è rivolto. L’intervallo tra i paletti non deve

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 curva 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 delineatori 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

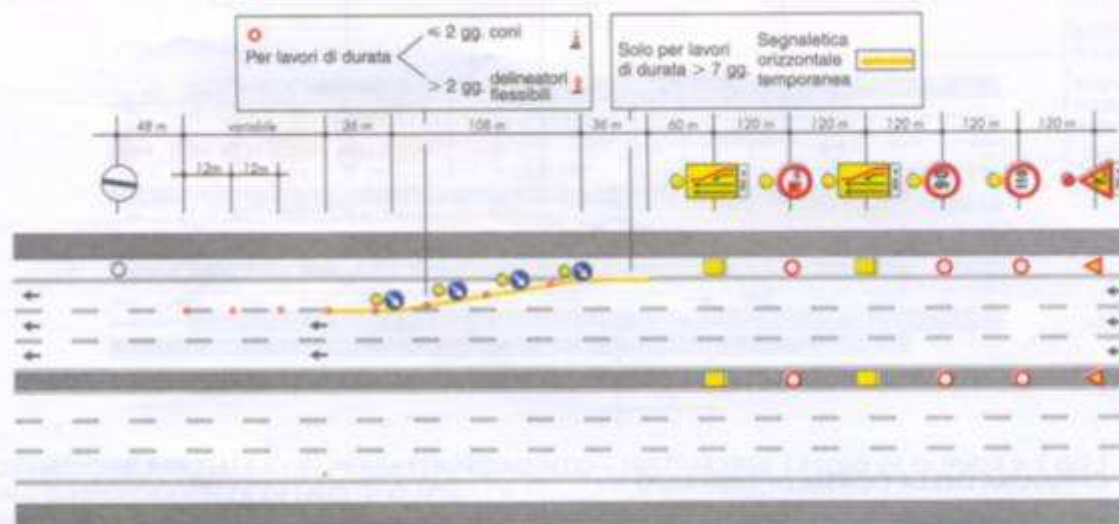
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.



29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

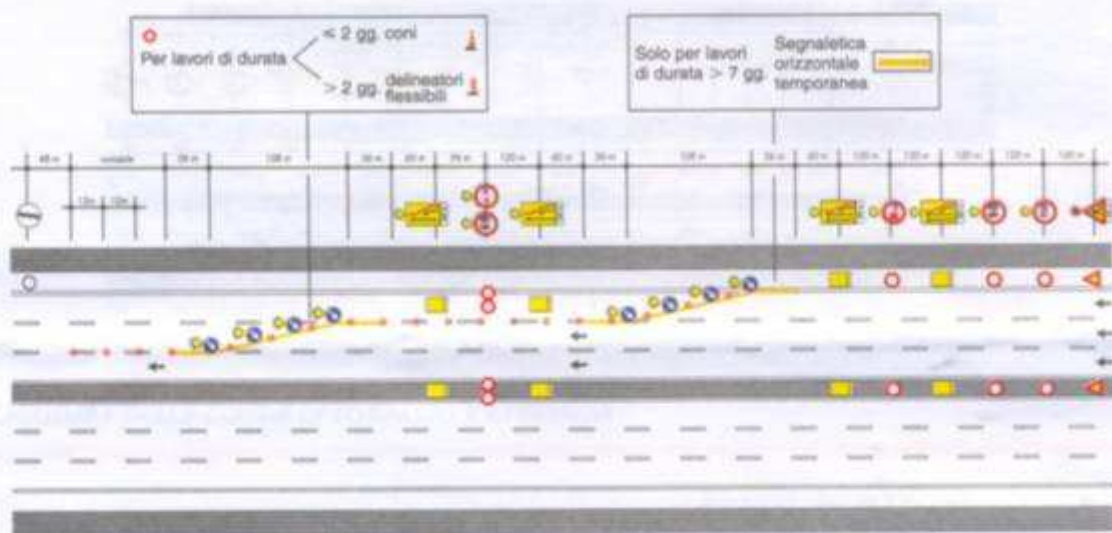
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

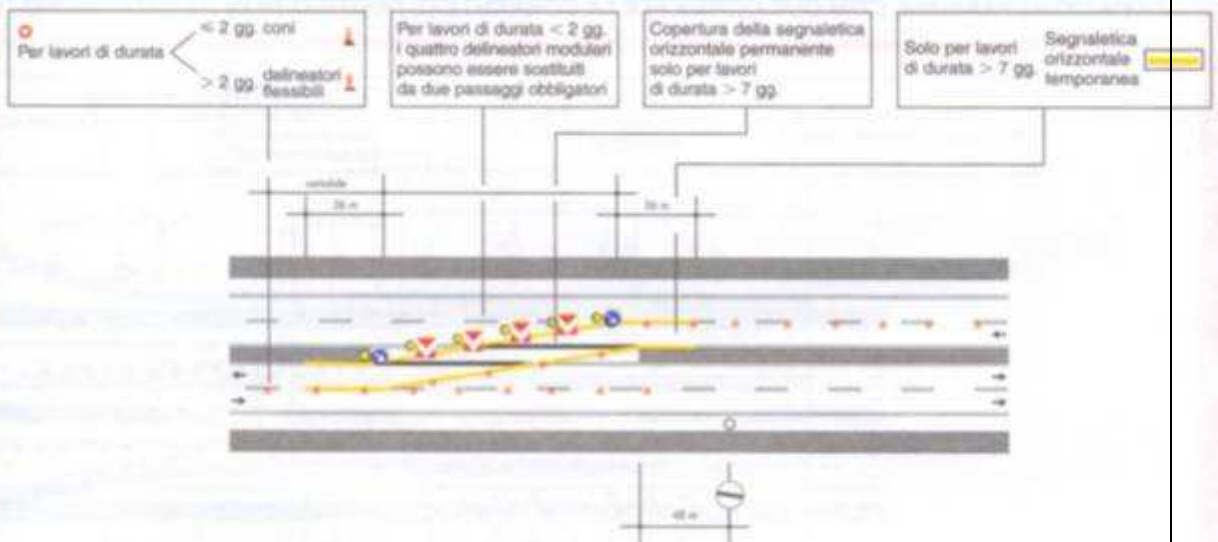
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

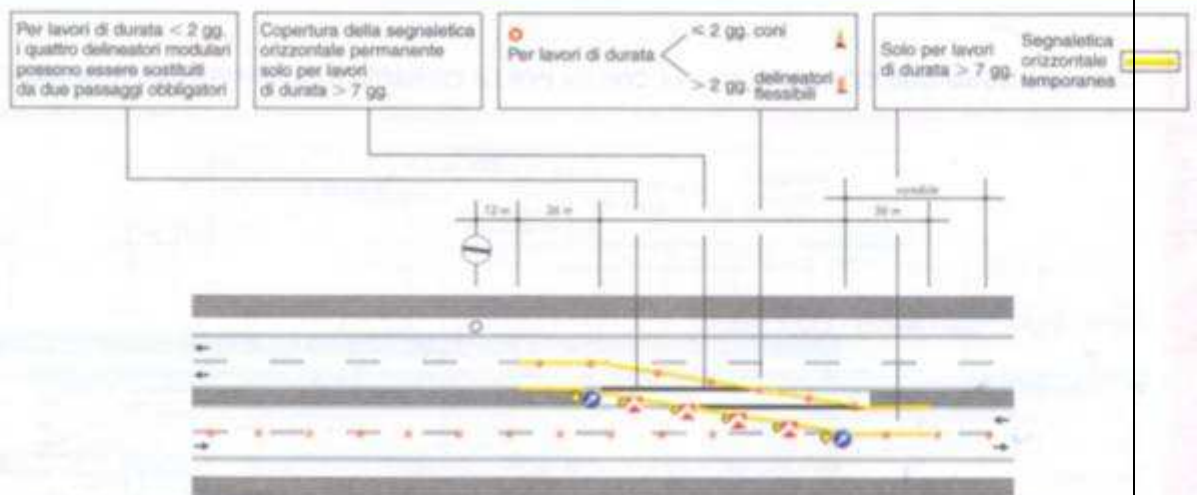
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

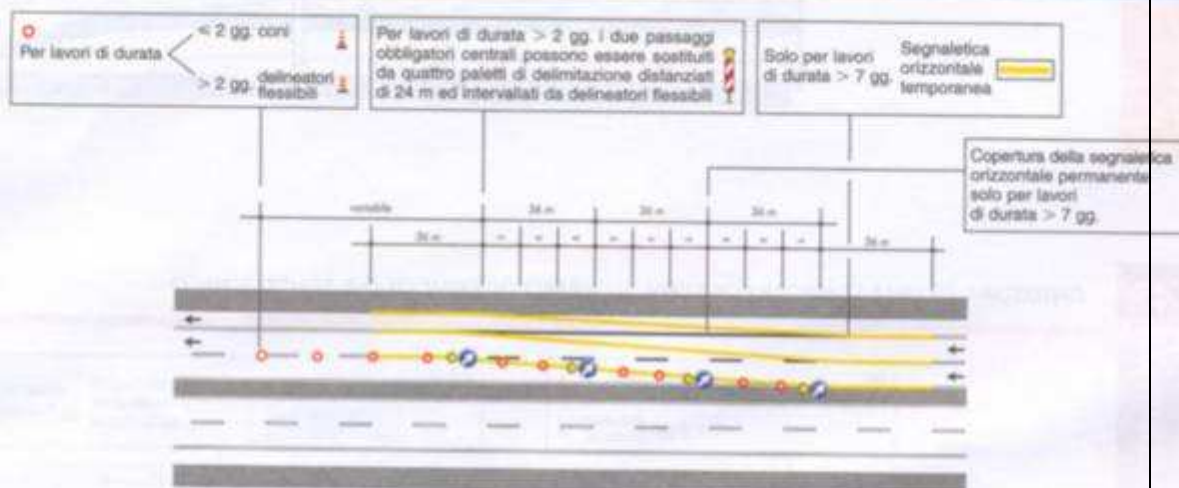
Schema



11

FLESSO - TESTATA

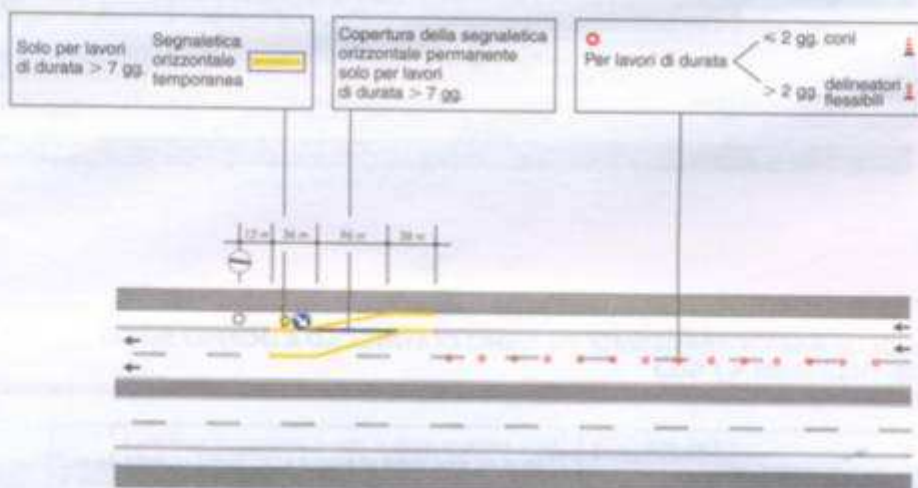
Schema



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



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

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2).....</u>	<u>3</u>
<u>CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO.....</u>	<u>5</u>
<u>MODALITÀ D'INSTALLAZIONE.....</u>	<u>6</u>
<u>LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO</u>	<u>9</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA</u>	<u>9</u>
<u>TERMINALI DELLA BARRIERA</u>	<u>10</u>
<u>SMALTIMENTO DELLE ACQUE.....</u>	<u>11</u>
<u>CARATTERISTICHE DEL CORDOLO DI SUPPORTO E POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO.....</u>	<u>11</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE</u>	<u>13</u>
<u>MANUTENZIONE</u>	<u>15</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>16</u>
<u>SALDATURA.....</u>	<u>16</u>
<u>TOLLERANZE</u>	<u>16</u>
<u>APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo che in curva</u>	<u>18</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</u>	<u>23</u>

MODALITA' DI IMPIEGO

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato 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.

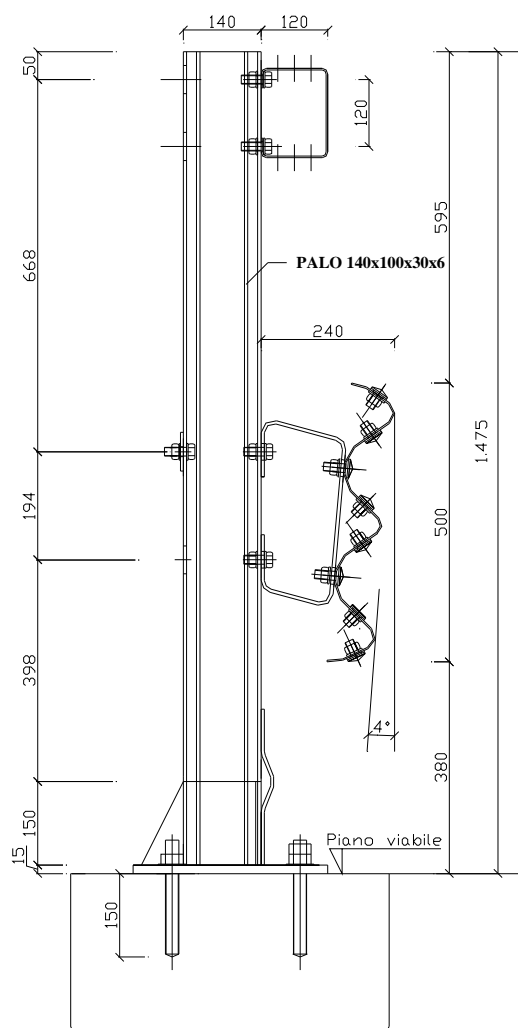
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

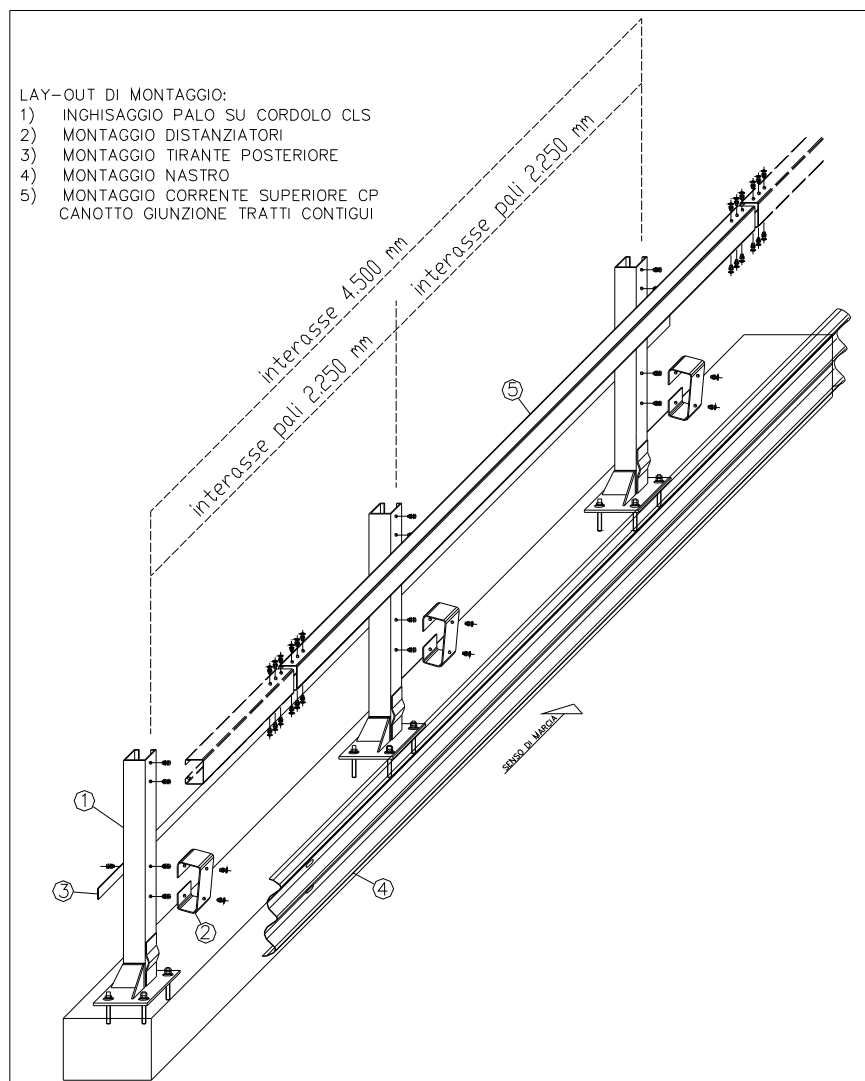
Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione 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.

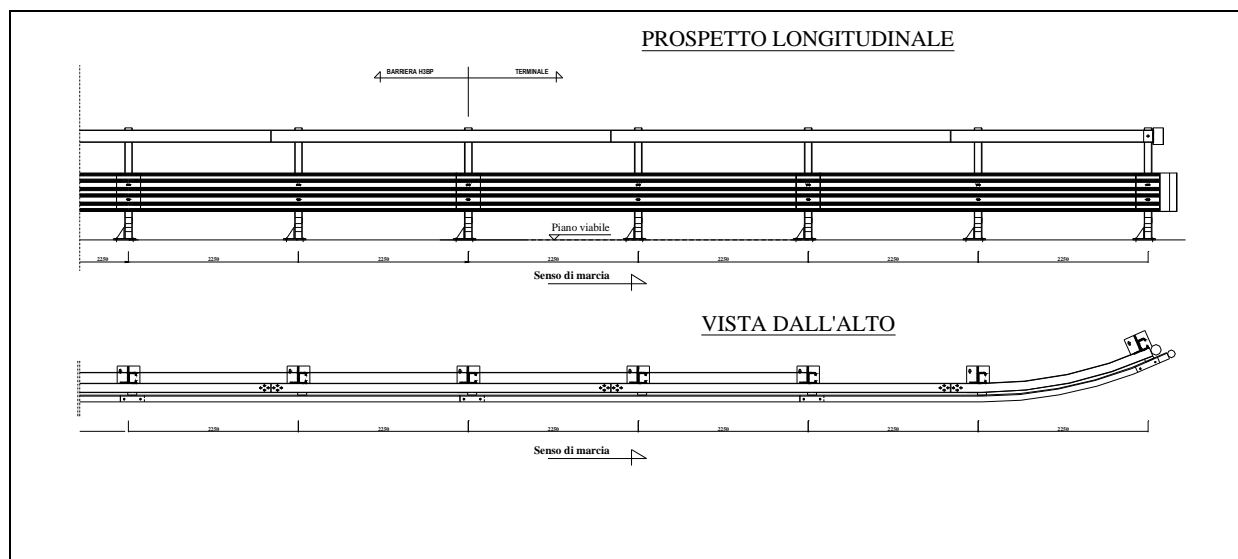
IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO		
		MATERIALE	TRATTAMENTO
Paletto di sostegno 140x100x30 mm sp. 6 mm H= 1460 mm	Tavola 3	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Trave superiore 160x120x35 mm sp. 4,5 mm Interasse 4500 mm	Tavola 5	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Giunto trave superiore 146x106x30 mm sp. 5 mm Lunghezza= 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 $R_{ck} \geq 40$ MPa (come è rilevabile nei due report di prova), delle dimensioni 70x60 cm, armato da n° 4 tondini di acciaio longitudinali $\varnothing 16$ mm + n° 5 tondini di acciaio longitudinali superiori $\varnothing 8$ mm, e staffe $\varnothing 8$ mm $l=250$ mm ad interasse 15 cm; ancorato alla sottostante fondazione in c.a. con barre di acciaio ad uncino $\varnothing 16$ 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:

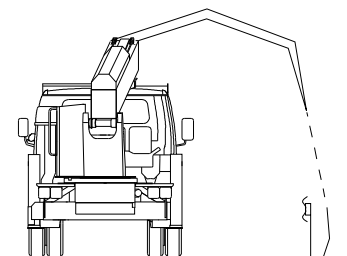
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

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 regola 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 strizione 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 \pm 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 rettilineo 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 SEGNALEMENTO
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 delineatori speciali sono dei seguenti tipi:

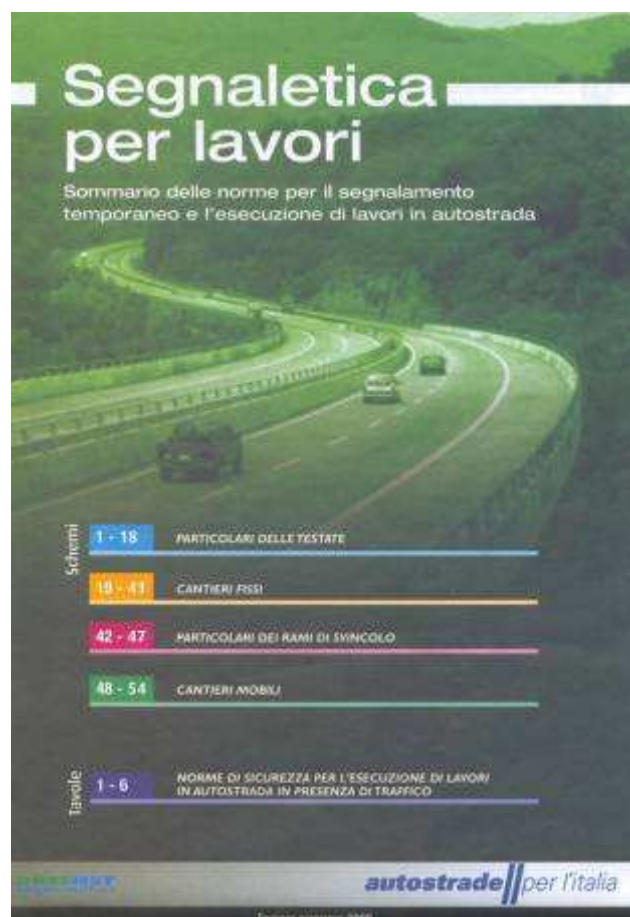
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all’asse della strada cui è rivolto. L’intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla 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 curva 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 delineatori 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

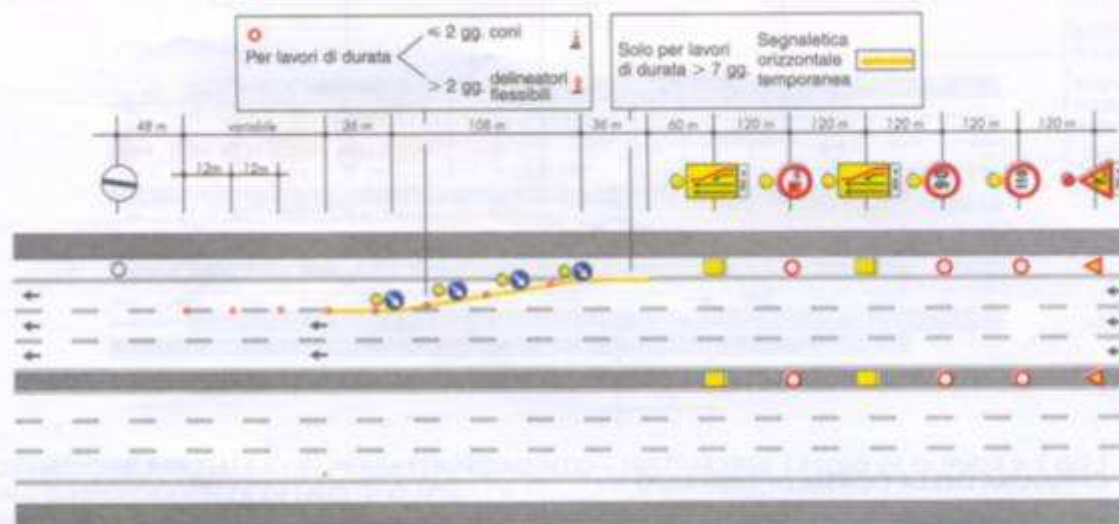
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione “normale” è 60x60 cm, quella “grande” è di 90x90 cm.



29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

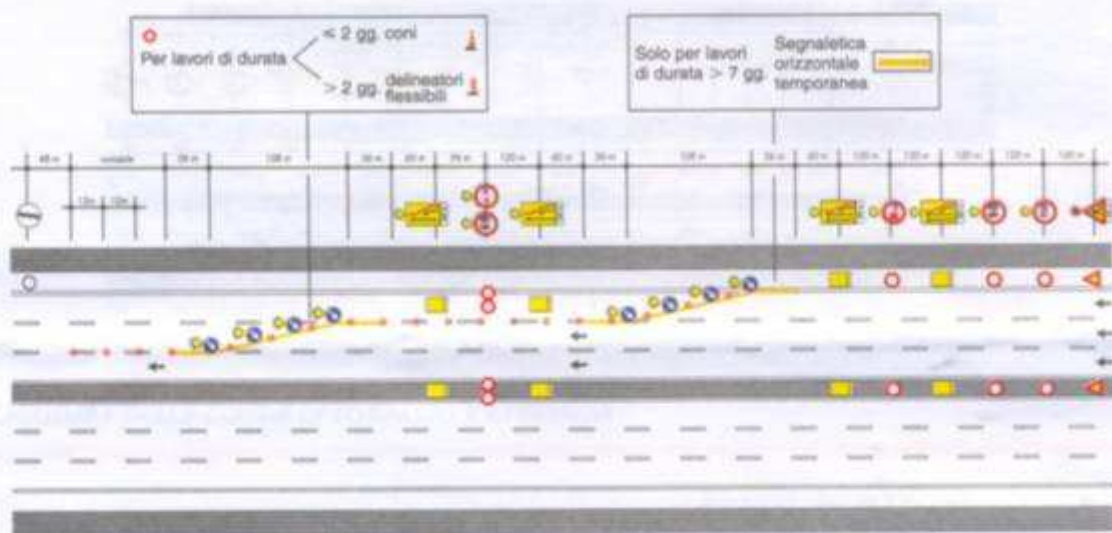
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

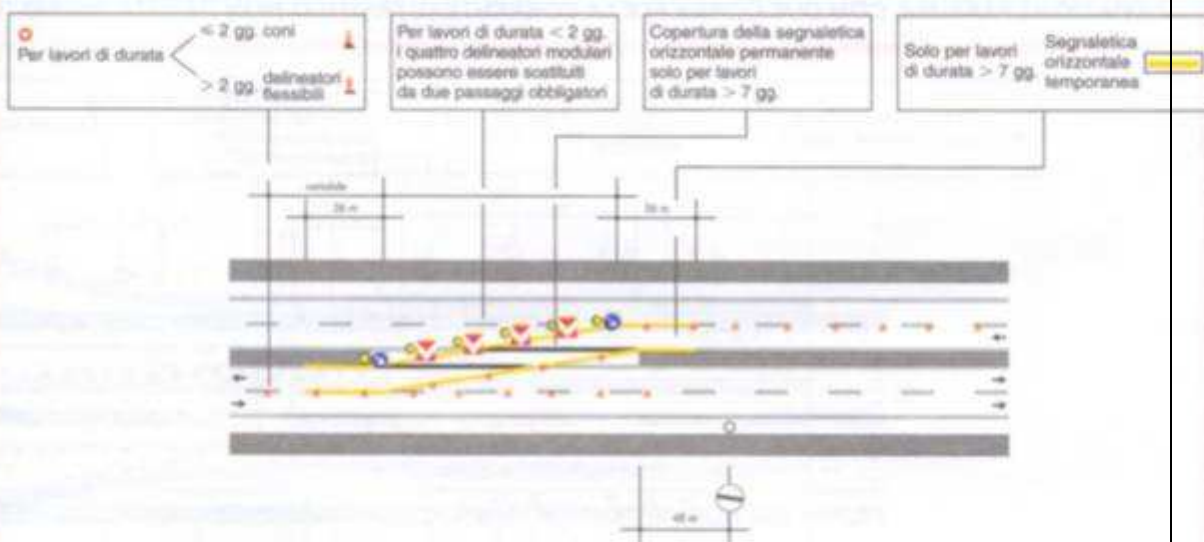
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

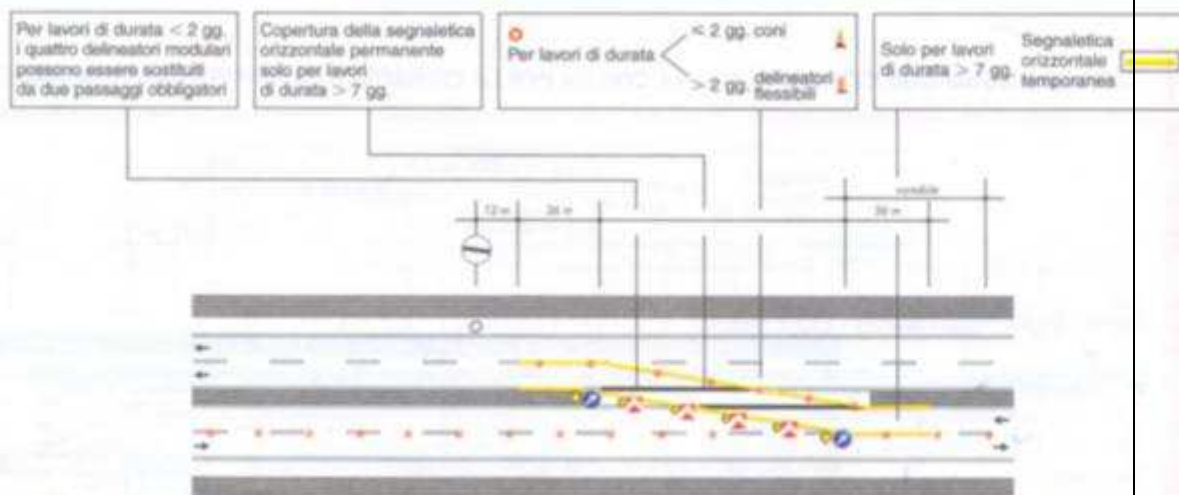
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

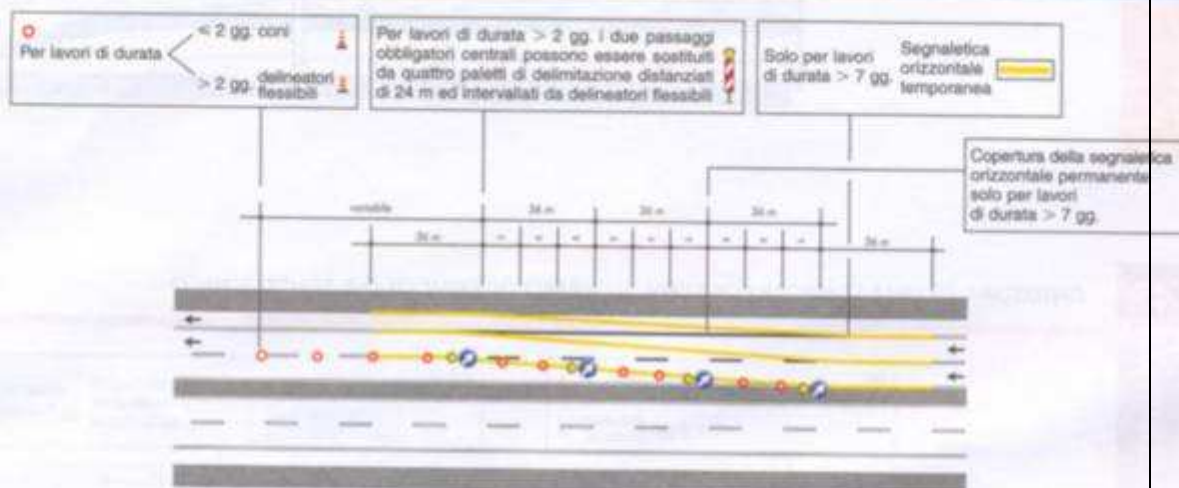
Schema



11

FLESSO - TESTATA

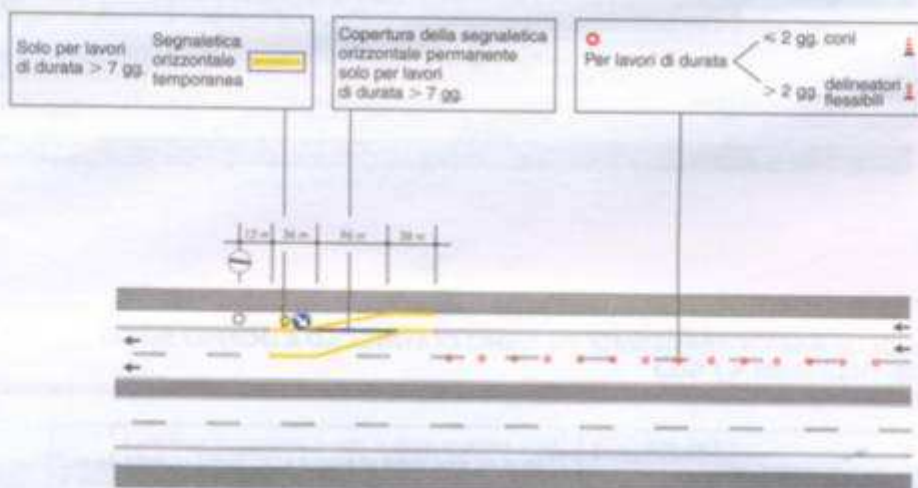
Schema



12

FLESSO - RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- 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



BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: CARH4BP1

DESCRIZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA H4 BORDO PONTE

DISEGNO: N° CARH4BP1 REV. 0 DATA 27/05/2009

IMPIEGO: BORDO PONTE CLASSE H4

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	31/05/2010
REVISIONE N° 1	03/03/2012

Indice

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)</u>	<u>3</u>
<u>CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO</u>	<u>4</u>
<u>MODALITÀ D'INSTALLAZIONE.....</u>	<u>5</u>
<u>Lunghezza minima di funzionamento</u>	<u>9</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA.....</u>	<u>9</u>
<u>Terminali della barriera</u>	<u>10</u>
<u>Smaltimento delle acque</u>	<u>12</u>
<u>Caratteristiche del CORDOLO DI supporto</u>	<u>12</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE.....</u>	<u>13</u>
<u>MANUTENZIONE</u>	<u>15</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>16</u>
<u>SALDATURA</u>	<u>17</u>
<u>TOLLERANZE</u>	<u>17</u>
<u>APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo che in curva</u>	<u>18</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</u>	<u>23</u>

MODALITA' DI IMPIEGO

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma UNI EN ISO 1461 a lama tripla onda, **bordo ponte di classe H4**, 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 III.

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

Con la presente si relaziona sulla barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma UNI EN ISO 1461, a tripla onda, **bordo ponte di classe H4**, denominata CARH4BP1.

Il sistema è stato reso conforme ai requisiti fissati dalla Normativa vigente seguente:

DM 223 del 18/02/1999 e DM del 21/6/2004

UNI EN 1317 parti 1 e 2 del 05/2000

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 H4 (contenimento più elevato) delle prove di accettazione di tipo TB 11 e TB 81, entrambe eseguite presso la pista di collaudo del Centro Prove AISICO ad Anagni (Frosinone – Italia):

- Prova TB 11, 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 81, con velocità di prova del veicolo di 65 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 38.000 kg, indice di severità teorica 724,57 kJ; eseguita con autoarticolato a cinque assi.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove e corrispondenti ai nn. 570 e 571 del 30/05/2009.

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 mentre il valore dell'indice V.C.D.I. è in linea con le deformazioni diverse che comporta la scelta progettuale di abbassare la tripla onda ad un'altezza massima di 900 mm.

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 del veicolo pesante, 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 sorprendentemente limitati e contenuti tanto che si ha una larghezza di funzionamento W5 .

Ottimo il comportamento del veicolo per la stabilità mostrata in tutte le fasi dell’urto e per i danni subiti dal mezzo, più lievi di quelli riscontrabili in questi casi: a parte gli inevitabili danni a carico degli organi di sterzo, del pneumatico e delle sospensioni, la carrozzeria risulta interessata solo sul lato del muso che impatta (all’intorno della ruota) mentre l’abitacolo dell’eventuale guidatore non ha subito in pratica alcuna deformazione.

Prova n. 570 del 30/05/2009 (Fiat UNO del 1992 rappresentativa dell’attuale traffico europeo)

Classe di riferimento :	H4
Peso del veicolo :	927 Kg
Velocità di prova :	100.3 Km/h
Angolo d’impatto :	20,2°
Livello di contenimento Lc :	40,6 kJ
Valore Indice ASI :	1.2 < 1.4
Valore Indice THIV :	31 < 33 Km/h
Valore Indice PHD :	20g < 20g
Indice V.C.D.I. :	LF 0022100
Deflessione dinamica:	20,00 cm
Larghezza operativa:	60,00 cm
Classe di livello di larg. operat.	W5
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. 571 del 30/05/2009 (Autoarticolato a 5 assi)

Classe di riferimento :	H4
Peso del veicolo :	37170 Kg
Velocità di prova :	65.4 Km/h
Angolo d’impatto :	20,3°
Livello di contenimento Lc :	724 kJ
Deflessione dinamica:	130 cm
Larghezza operativa:	150 cm
Classe di livello di larg. operat.	W5
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

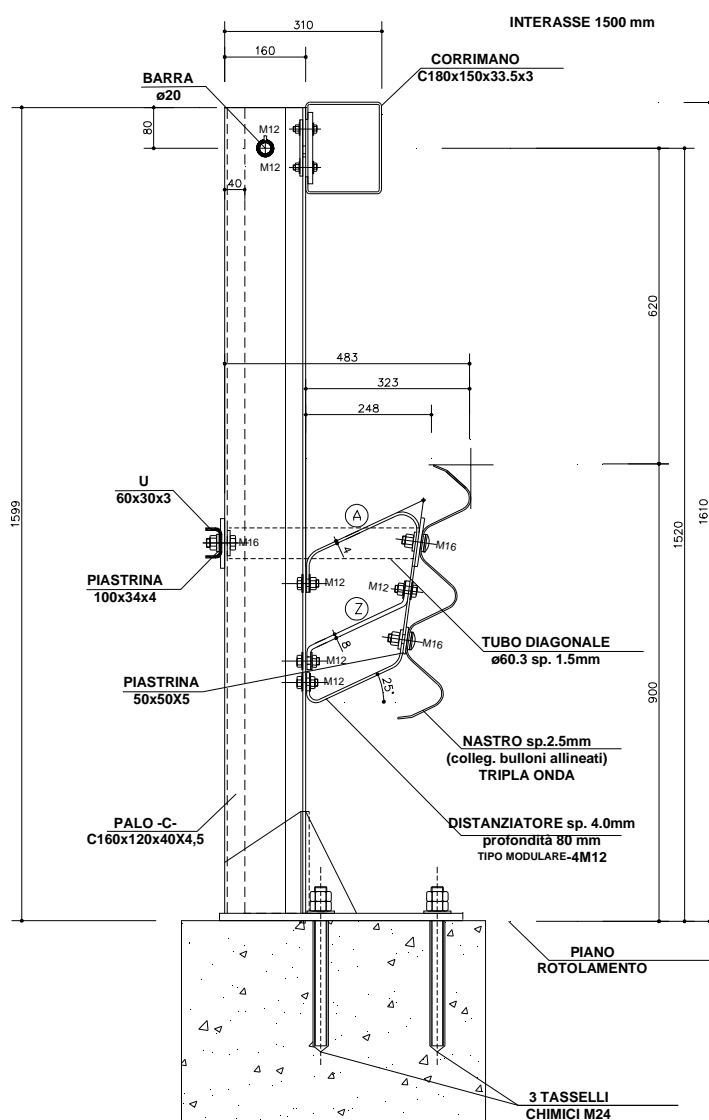
CERTIFICATO CE DI CONFORMITA’ DEL DISPOSITIVO

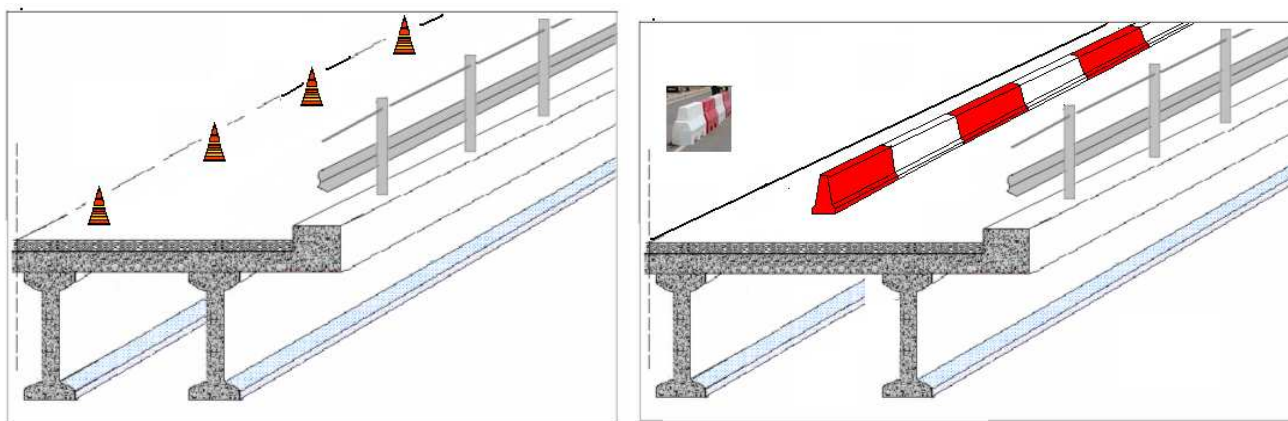
Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH4BP1, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE n° 075/2131/CPD/2010 in data 27/10/2010.

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

Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

Si ipotizza di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico; nel caso di nuove costruzioni tutto risulterà più semplice ed alcuni passaggi legati alla protezione del traffico e del cantiere dal traffico non saranno presi in considerazione. Nel caso ipotizzato, quindi, 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.





Area di cantiere delimitata da coni oppure (meglio) da Mini-barriere amovibili

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.

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 la barriera da ponte in esame è stata testata 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;....."**

Nel caso in esame comunque nel crash test TB81 con il veicolo autoarticolato pesante, la barriera ha conseguito spostamenti molto contenuti con larghezza operativa W inferiore ad 1,7m. Quindi può essere montata anche in presenza di ostacoli eventualmente presenti, esterni all'opera d'arte.

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 81 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 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.

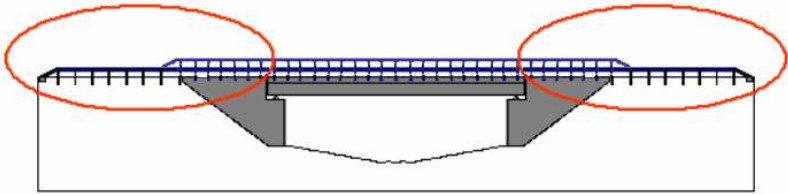
Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità”.

Nella maggior parte dei casi, data l' altezza che le zone di approccio hanno rispetto al terreno naturale¹, 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

Si avrà 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).

Seguirà la rimozione di barriera esistente e l'eventuale ripristino del cordolo di supporto,

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, sarà poi indicativamente la seguente:

- 1) Tracciamento della linea (o tesatura di idonei fili) per l'allineamento della parte posteriore dei paletti con piastra, operando in modo che la linea della tripla onda, la parte più avanzata del dispositivo, si trovi al *filo* interno del cordolo: Ciò sarà effettuato tenendo conto degli ingombri evidenziati dai disegni di progetto
 - 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 con piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri, allineandoli a terra secondo l'interasse richiesto di 150 cm.;
 - 4) sollevamento i paletti in verticale ed uso dei tre fori della piastra come dima per segnare sul cordolo la posizione degli stessi, tenendo conto anche del filo (linea) posteriore precedentemente tracciato;
- 
- 5) spostamento dei paletti su piastra lateralmente ed esecuzione dei fori Ø28 fino ad una profondità di 210 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
 - 6) pulizia accurata con compressore ad aria compressa del foro stesso da tutti i residui solidi e/o liquidi;
 - 7) eventuale riposizionamento di verifica dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
 - 8) inserimento nei fori delle fiale chimiche (o colaggio della resina lasciando un vuoto del foro proporzionale al volume degli ancoraggi da inserire, in modo che la resina non fuoriesca); inserimento delle relative barre filettate, M24 di lunghezza 280 mm curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
 - 9) dopo l'idoneo tempo d'attesa per la polimerizzazione della resina (variabile a seconda delle temperature presenti all'atto del montaggio), fissaggio² dei tre ancoraggi chimici tramite idonea rondella, dado e controdado M24;

¹ La decisione finale spetta, come sempre, al progettista della sistemazione su strada.

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 dopo verifiche di allineamento.

- 10) scarico e posizionamento a terra degli elementi dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "U" 60x30x3 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
- 11) montaggio del pezzo parallelepipedo del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M12 a testa quadra classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto; inserimento del secondo elemento Z sempre con bulloni del tipo precedente per il paletto e per l'elemento parallelepipedo;
- 12) montaggio del tirante posteriore ad "U" 60x30x3 basso e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo



tramite bullone TTDE M16x50 a testa esagonale classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "U" tra loro nella sovrapposizione; montaggio dell'analogo tirante posteriore superiore; le giunzioni dei due tiranti vanno sfalsate;

- 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 aperto 180x150x33,5x3 da 4,50 metri delle relative piastre a "C" per le giunzioni
- 16) fissaggio diretto al palo dello scatolare aperto corrimano utilizzando due bulloni TDE M12x30 a testa esagonale classe 8.8, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto; il corrimano avrà la giunzione tra due paletti naturalmente saranno utilizzati 20 bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;
- 17) serraggio definitivo tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica dei tre ancoraggi chimici, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
- 18) serraggio definitivo tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica, della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), e 16) 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;
- 19) infilaggio nei fori del paletto del tondino Ø 20 superiore al quale saranno infilate preventivamente, man mano che avanza, i manicotti di bloccaggio a due bulloncini (vedi



figura); i manicotti andranno posati in modo alterno all'esterno ed all'interno del paletto, (vedi figura); il tondino resterà così naturalmente vincolato al paletto.

Al termine del tondino dovranno essere posizionati manicotti a 2 manicotti con 4 viti di fermo all'esterno di due paletti contigui;

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 50-90 Nm., mentre per i bulloni TDE M12 a testa esagonale classe 8.8 del distanziatore e gli TDE M 12 del tubo corrimano si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-90 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 50-80 Nm salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato.

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 81,00 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.

IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO		
		MATERIALE	TRATTAMENTO
Palo di sostegno C 160x120x80x4,5 mm	Tavola 1	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Barra $\varnothing 20$	Tavola 2	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Distanziatore modulare 4M12 profondità 80 mm	Tavola 3	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm sp. 2,5 mm	Tavola 4	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Corrimano 180x150x33,5x3 mm	Tavola 5	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Giunzione corrimano	Tavola 6	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Tirante posteriore 4680x50x25 mm	Tavola 7	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Tirante diagonale $\varnothing 60$ sp. 1,5 mm	Tavola 8	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Tirante diagonale $\varnothing 60$ sp. 1,5 mm	Tavola 12	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Piastra di base 300x420x15 mm con fazzoletti	Tavola 11	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura

Bullone TT M16x50	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M16x60	Tavola 9	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M12x35	Tavola 9	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M12x50	Tavola 9	CL 8.8	Zincatura
Piastrina 100x34x4 mm	Tavola 10	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Piastrina di spessoramento 50x50x5 mm	Tavola 10	Acciaio S 235 JR	Zincatura

Terminali della barriera

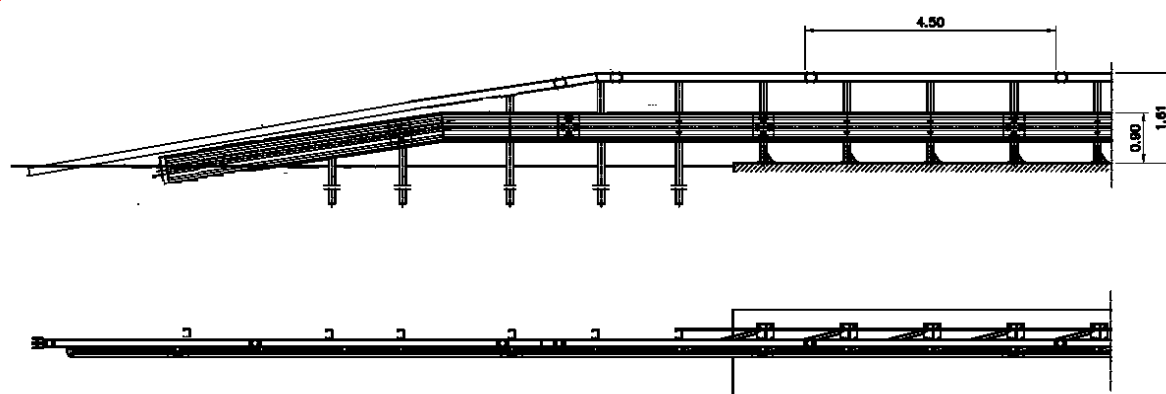
La barriera potrà avere due tipi di terminali-approcci in base al fatto che è stata testata con un suo terminale da uno dei lati e senza alcun terminale nell'altro.

Potrà allora finire così come mostrato nello schema che segue (al quale si riferiscono le fotografie come ulteriore esplicazione).

Un pezzo speciale con angolo farà scendere verso il terreno il “mancorrente” superiore; il paletto andrà posto nella zona di variazione di direzione e potrà essere con piastra e barre annegate nel cordolo come mostrato nella foto che segue se questa variazione avverrà nella zona del cordolo, oppure essere infisso nel terreno.

La lama a tripla onda proseguirà rettilinea fino ad incontrare il mancorrente piegato ed a questo punto si inclinerà anch'essa per immergersi nel terreno nel modo mostrato nella figura e nelle foto.

La profondità d'infissione dei pali sarà di almeno 80 cm e la loro altezza tale da permettere il collegamento tramite bulloni alla lama tripla onda, **senza il tramite del distanziatore che andrà interrotto alla fine del cordolo in cemento** armato come mostrato nello schema.



Qualora si voglia procedere nella protezione del bordo laterale della strada (o per scarsa lunghezza del ponte o per proteggere comunque il bordo di rilevati alti), si potrà allungare la parte



di barriera fuori cordolo, sostituendo ai paletti con piastra, paletti infissi per 1 metro, per il tratto che indicherà il progettista della sistemazione oppure per raggiungere gli 81 metri di lunghezza richiesti: La migliore soluzione potrebbe essere quella di proseguire con la barriera CAR WR H4 SP BL.

L'aspetto finale della barriera montata sarà il seguente

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

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere è realizzato in calcestruzzo armato $R_{ck} \geq 40$ 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 tirafondi vanno inghisati nel cordolo con ancoraggi chimici, previa esecuzione di foro 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'

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 ELETTOGENO



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:

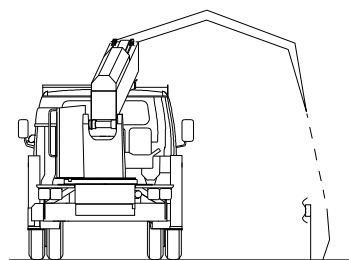
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

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 50-90 Nm per i bulloni e a 50-80 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 regola 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 strizione 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 \pm 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 \pm 20 mm;
- Montaggio del nastro e del corrente superiore: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile \pm 20 mm; in allineamento \pm 30 mm;
- Serraggio bulloni e tirafondi \pm 10 Nm.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo 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 SEGNALEMENTO 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 delineatori speciali sono dei seguenti tipi:

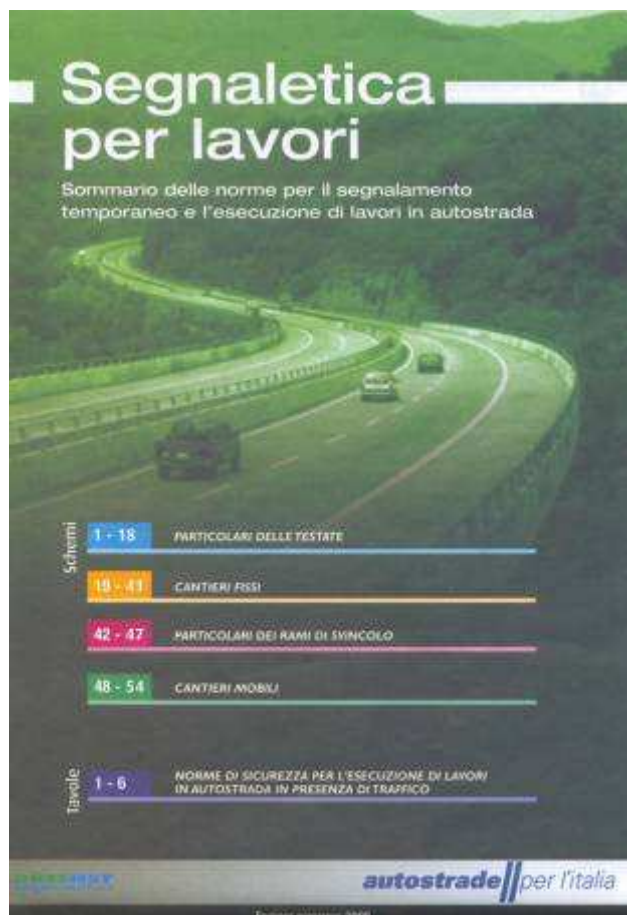
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla 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 curva 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 delineatori 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

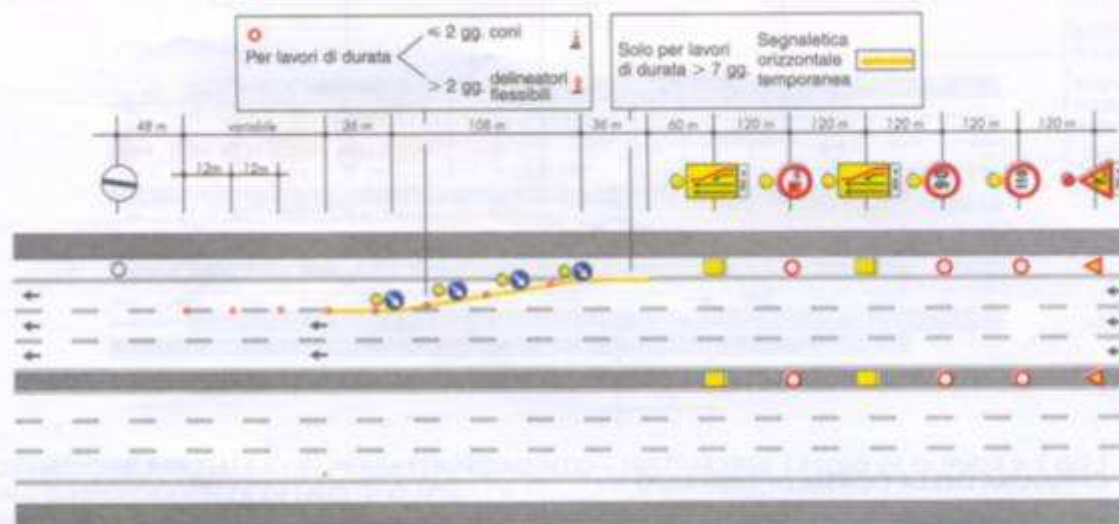
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione “normale” è 60x60 cm, quella “grande” è di 90x90 cm.



29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

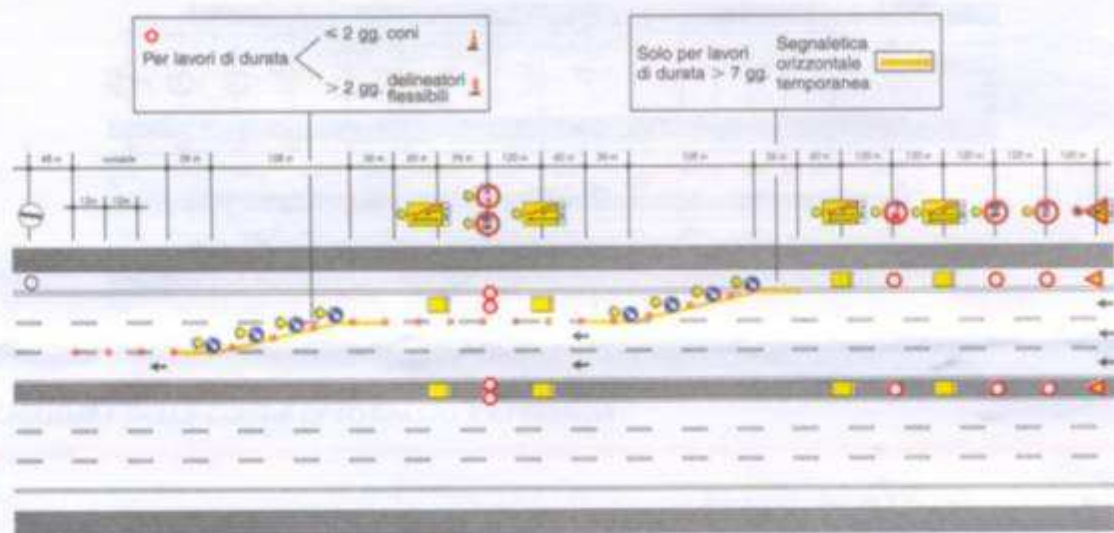
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

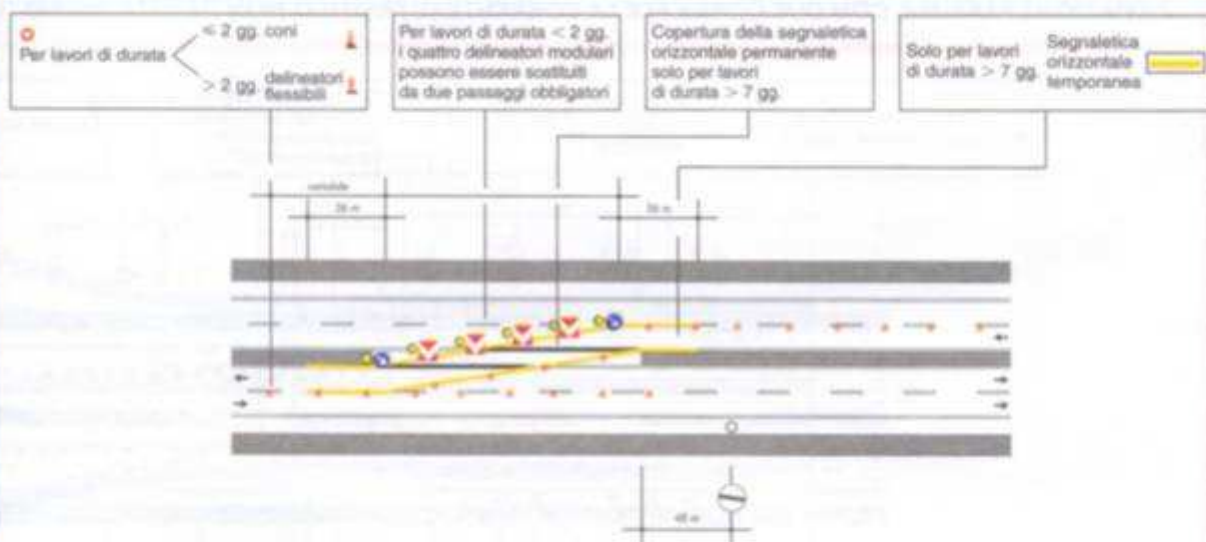
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

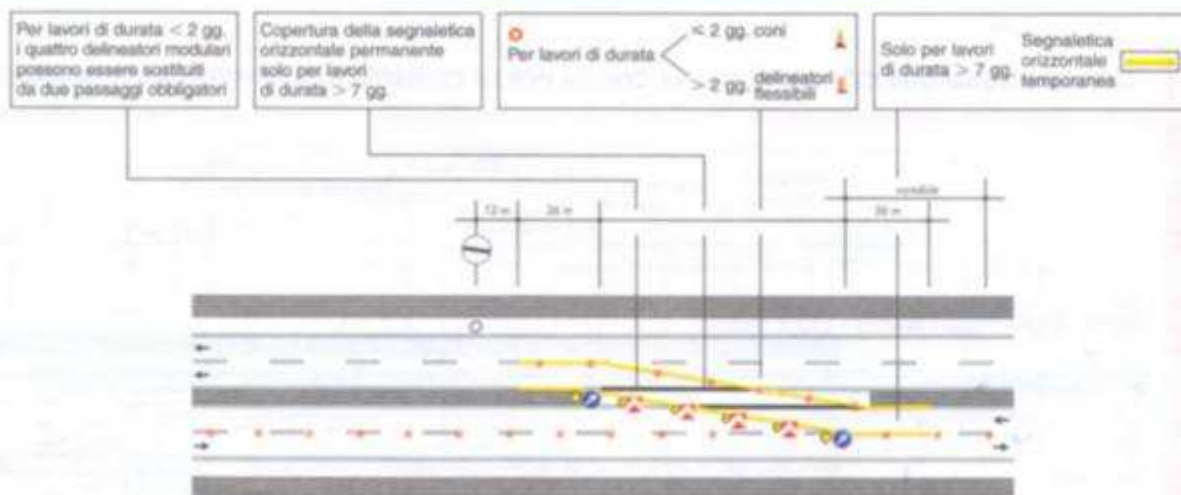
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

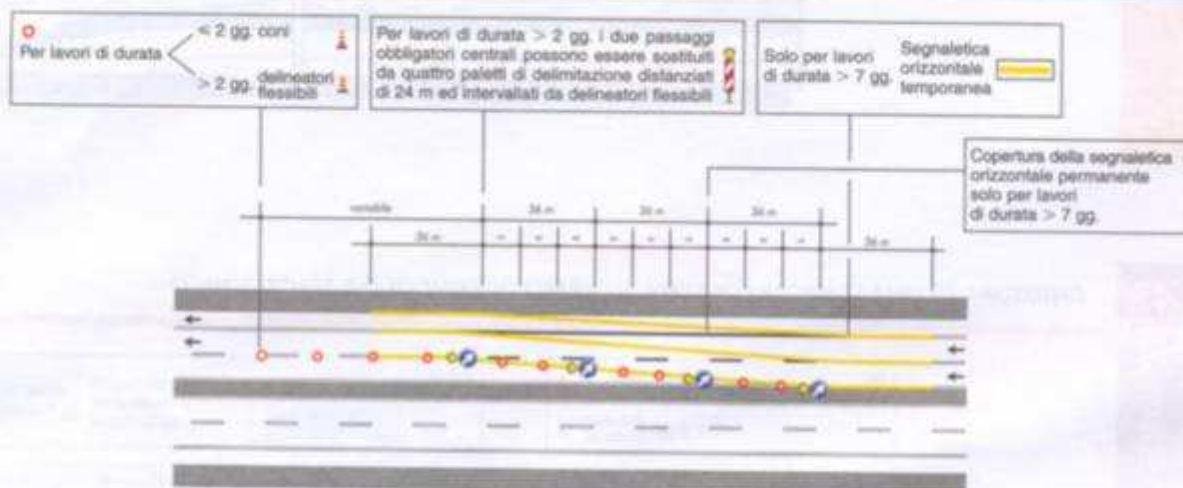
Schema



11

FLESSO - TESTATA

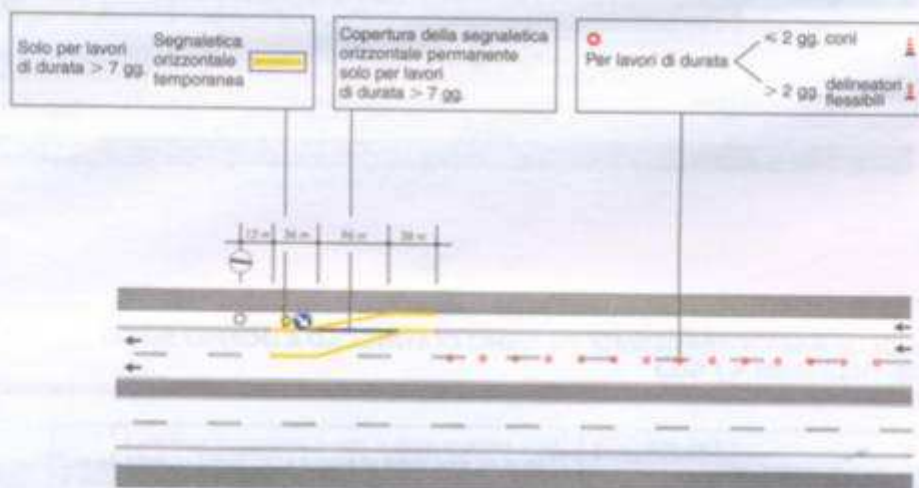
Schema



12

FLESSO - RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- 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 03 MARZO 2012

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO



CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: CARH4SPBL1

DESCRIZIONE: BARRIERA DI SICUREZZA H4 BORDO LATERALE

DISEGNO: N° CARH4SPBL1 REV. 0 DATA 27/05/2009

IMPIEGO: BORDO LATERALE CLASSE H4

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	27/05/2009
REVISIONE N° 1	25/03/2015

CAR Segnaletica Stradale S.p.A.
Consiglio di Amministrazione
82040 PUGNANO (BN)
Tel. 0824/87521 - Fax 0824/87517
Partita IVA 04/0501052072

Indice

<u>MODALITA' DI IMPIEGO</u>	<u>3</u>
<u>PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2).....</u>	<u>3</u>
<u>CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO</u>	<u>4</u>
<u>MODALITA' D'INSTALLAZIONE</u>	<u>5</u>
<u>LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO</u>	<u>10</u>
<u>MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA.....</u>	<u>10</u>
<u>TERMINALI DELLA BARRIERA</u>	<u>11</u>
<u>SMALTIMENTO DELLE ACQUE</u>	<u>12</u>
<u>CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO</u>	<u>12</u>
<u>POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO</u>	<u>13</u>
<u>ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE</u>	<u>13</u>
<u>MANUTENZIONE.....</u>	<u>15</u>
<u>DURABILITA'</u>	<u>17</u>
<u>TOLLERANZE</u>	<u>17</u>
<u>APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettilineo che in curva</u>	<u>23</u>
<u>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</u>	<u>28</u>

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 H4, per un uso anche su spartitraffico bilaterale**, 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 barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda, **da bordo laterale su terreno stabilizzato, di classe H4**, 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.

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 H4 (contenimento più elevato) delle prove di accettazione di tipo TB 81 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 40,62 kJ; eseguita con automobile di piccole dimensioni del tipo Fiat UNO presso la pista di collaudo del Centro AISICO (Anagni – Frosinone).
- Prova TB 81, con velocità di prova del veicolo di 65 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 38.000 kg, indice di severità teorica 724 kJ; eseguita con autoarticolato tipo SCANIA 5 assi presso la pista di collaudo del Centro Prove AISICO (Anagni – Frosinone).

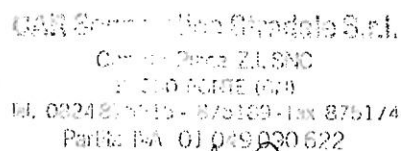
Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dai Centri prove, nei quali sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto 21.6.2004); ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash:

Prova n. 567 del 27/05/2009 (Fiat UNO del 1987 rappresentativa dell'attuale traffico europeo)

Classe di riferimento :	H4
Peso del veicolo :	860.7 Kg
Velocità di prova :	100.4 Km/h

Con da 7 ma 71.500
2209810000000000
Tel. 0824875215 - 0824100 - Fax 0824100
Partita IVA 01049000622

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 dalle norme vigenti in materia di sicurezza.





GAR... S.p.A.
 ... S.p.A.
 ... S.p.A.
 ... S.p.A.
 ... S.p.A.

Si ipotizza di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico: nel caso di nuove costruzioni tutto risulterà più semplice ed alcuni passaggi legati alla protezione del traffico e del cantiere dal traffico non saranno presi in considerazione. Nel caso ipotizzato, quindi, 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.

Nei lavori sulle autostrade o sulle superstrade a grande traffico si dovranno seguire le regole di posa e controllo continuo della segnaletica di riduzione o di deviazione prescritti dall'ente proprietario e, in mancanza di disposizioni, facendo riferimento alle soluzioni indicative mostrate in appendice al presente Manuale.

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.

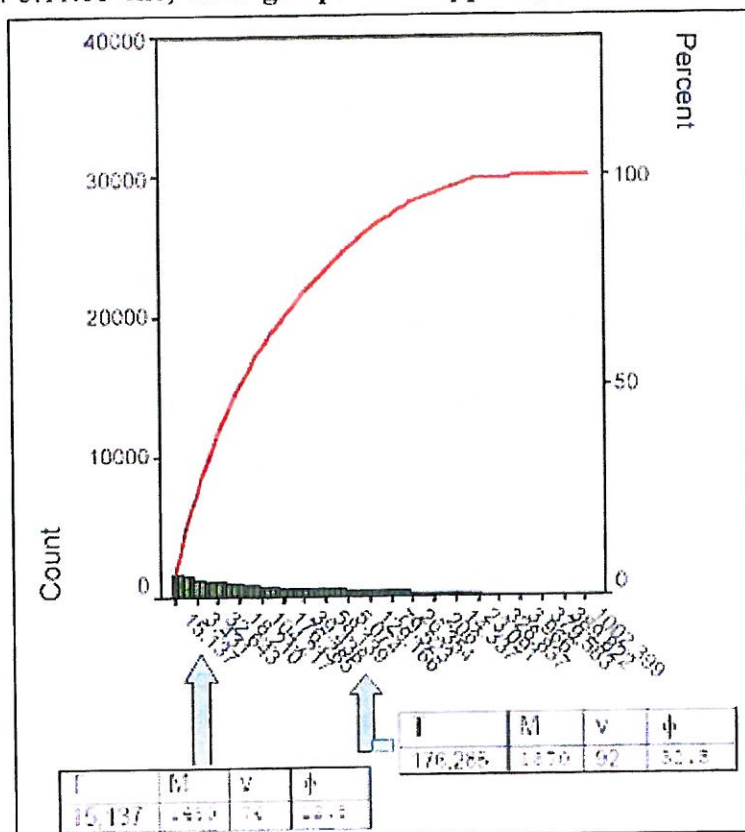
L'installazione della barriera dovrà attenersi scrupolosamente alle modalità di installazione adottate in occasione delle prove di crash test, in termini di assemblaggio della componentistica della barriera stessa e sua configurazione geometrica, caratteristiche geotecniche del terreno di supporto (terreno A-1-a secondo le Norme CNR - UNI 10006) e geometria di infissione dei montanti, configurazione dell'arginello.

Circa lo spazio laterale da destinare a questa sistemazione esso dovrà, nelle nuove strade, rispettare i dettami del D.M. 5.11.01 che, circa gli spazi di supporto, dicono di tener conto dei valori della larghezza operativa W della barriera.

Nel caso in esame comunque nel crash test TB81 con il veicolo autoarticolato pesante, la barriera ha conseguito spostamenti molto contenuti con larghezza operativa W5 inferiore ad 1,7 m

Quindi può essere montata nel caso di uso come spartitraffico, su due file con distanza interna inferiore alla larghezza operativa a cui va sottratta la larghezza del dispositivo.

Nel caso di strade esistenti lo spazio a tergo può essere ulteriormente ridotto perché l'incidente più probabile, in base agli studi riportati effettuati sulla rete autostradale¹, ha un valore energetico di 15,4 KJ (vedi figura tratta dallo studio menzionato) che comporta una riduzione della



¹ Vedi lo studio "L'urto più probabile" di Aurelio Marchionna e Paolo Perco- Rivista Le Strade Aprile 2009

larghezza operativa a non più di 55 cm (metà della W totale); qualora il progettista della sistemazione su strada², voglia utilizzare l'energia superiore (non obbligatoria) la larghezza operativa ridotta aumenta ad 70 cm.

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 90 terminali compresi NdA), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.

Si avrà cura di iniziare i lavori dalla fine della zona da proteggere per risalire verso l'inizio della stessa, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia).

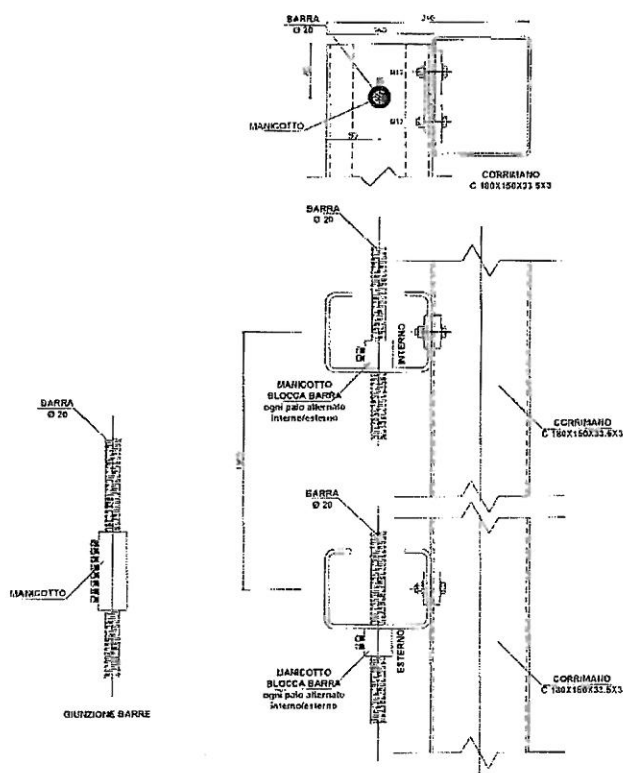
Seguirà la rimozione di barriera esistente e l'eventuale ripristino del terreno di supporto, qualora eroso o di ridotta consistenza; **questa operazione, da effettuare con materiale arido da costipare con pestelli dinamici puntuali, avverrà dopo lo smontaggio, in base ad un rilievo preventivo corredato dalle evidenze di resistenza allo sfilamento che lo smontaggio evidenzia**

La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere successive, sarà poi indicativamente la seguente:

- 1) Tracciamento della linea (o tesatura di idonei fili) per l'allineamento della parte posteriore dei paletti, operando in modo che la linea della tripla onda, la parte più avanzata del dispositivo, si trovi al *filo* esterno della pavimentazione o, qualora presenti, delle cunette piane che la con terminano³. Ciò sarà effettuato tenendo conto degli ingombri evidenziato dai disegni di progetto
- 2) tracciamento delle posizioni e nel terreno di supporto in corrispondenza delle distanze prestabilite di 150 cm successivo infilaggio dei pali per la profondità di 90 cm, con battipalo, in modo che siano perfettamente allineati;
- 3) 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;
- 4) scarico e posizionamento a terra degli elementi dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "U" 60x30x3 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
- 5) montaggio del pezzo parallelepipedo del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M12 a testa quadra classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto; inserimento del secondo elemento Z sempre con bulloni del tipo precedente per il paletto e per l'elemento parallelepipedo;
- 6) montaggio del tirante posteriore ad "U" 60x30x3 basso e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa esagonale classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "U" tra loro nella sovrapposizione; montaggio dell'analogo tirante posteriore superiore; le giunzioni dei due tiranti vanno sfalsate;

² La decisione finale spetta sempre, al progettista della sistemazione su strada.

³ In caso di presenza di cunette non rotabili, il dispositivo dovrà impedirne l'accesso alle ruote dei veicoli in svio; in casi particolari varrà la decisione del progettista.



- 7) infilaggio nei fori del paletto del tondino Ø 20 superiore al quale saranno infilate preventivamente, man mano che avanza, i manicotti di bloccaggio a due bulloncini (vedi figura); i manicotti andranno posati in modo alternato all'esterno ed all'interno del paletto, (vedi figura); il tondino resterà così naturalmente vincolato al paletto.

Al termine del tondino dovranno essere posizionati manicotti a 2 manicotti con 4 viti di fermo all'esterno di due paletti contigui;

- 8) scarico dal veicolo del tubo corrimano scatolare aperto 180x150x33,5x3 da 4,50 metri delle relative piastre a "C" per le giunzioni;
- 9) fissaggio diretto al palo dello scatolare aperto corrimano utilizzando due bulloni TDE M12x30 a testa esagonale classe 10.9, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto; il corrimano avrà la giunzione tra due paletti naturalmente saranno utilizzati 20 bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali di cui al punto 15;
- 10) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
- 11) 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;
- 12) serraggio definitivo tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometria, della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 5), 6), 7), 9), 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 piano-altimetrico della strada;
- 13) Eventuale montaggio di sistemi salva motociclisti, se previsti

GAR - Impianti Stradali S.r.l.
 Corso Italia 21511C
 00100 ROMA
 Tel. 06/571215 - 075/29.10.875174
 P. IVA 01040690532

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 50-80 Nm., mentre per i bulloni TDE M12 a testa esagonale classe 10.9 del distanziatore e gli TDE M 10 del tubo corrimano si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50 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.

IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO		
		MATERIALE	TRATTAMENTO
Palo di sostegno C 160x120x80x4,5 mm	Tavola 1	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Barra $\varnothing 20$	Tavola 2	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Distanziatore modulare 4M12 profondità 80 mm	Tavola 3	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm sp. 2,5 mm	Tavola 4	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Corrimano 180x150x33,5x3 mm	Tavola 5	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Giunzione corrimano	Tavola 6	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Tirante posteriore U 60x30 sp. 3mm lun. 4680 mm	Tavola 7	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura
Bullone TT M16x50	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M16x60	Tavola 9	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M12x35	Tavola 9	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M12x50	Tavola 9	CL 8.8	Zincatura
Piastrina 100x34x4 mm	Tavola 10	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Piastrina di spessoramento 50x50x5 mm	Tavola 10	Acciaio S 235 JR	Zincatura
Tirante diagonale $\varnothing 60$ sp. 1,5 mm	Tavola 11	Acciaio S 235 JR	Zincatura

TERMINALI DELLA BARRIERA

La barriera potrà avere due tipi di terminali-approcci in base al fatto che è stata testata con un suo terminale da uno dei lati e solo con manina fine lama dall'altro.

Potrà allora finire così come mostrato nel secondo schema che segue (al quale si riferiscono le fotografie come ulteriore esplicazione).

Un pezzo speciale con angolo terminerà il mancorrente superiore con rotazione, oppure (secondo tipo di soluzione) lo farà scendere verso il terreno; il paletto andrà posto nella zona di rotazione (o in quella di variazione di direzione, se si sceglie l'abbassamento verso il basso) e dovrà essere infisso nel terreno sempre per 120 cm.

La lama a tripla onda proseguirà rettilinea fino ad arrivare al punto di fine (o di rotazione) del mancorrente ed a questo punto, tramite un pezzo speciale, si inclinerà anch'essa per immergersi nel terreno nel modo mostrato nella figura..

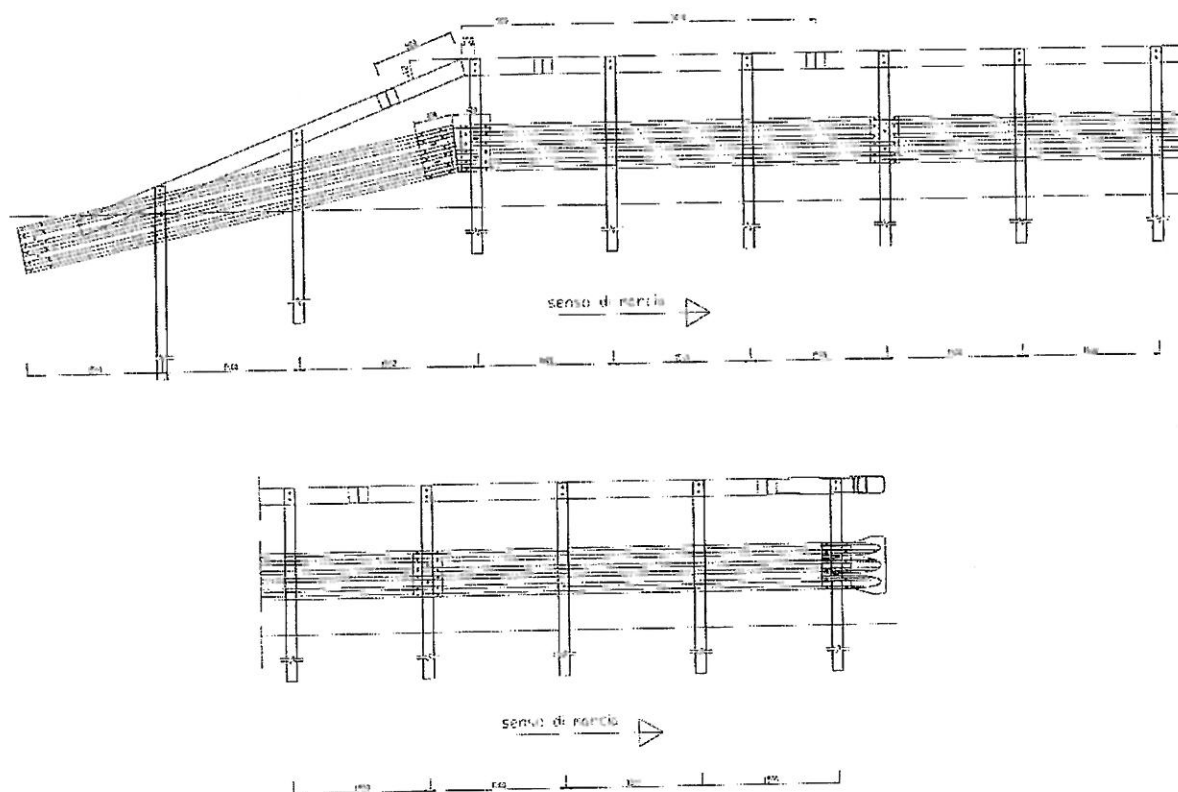
La profondità d'infissione dei pali ridotti sarà di almeno 80 cm e la loro altezza tale da permettere il collegamento tramite bulloni alla lama tripla onda, **senza il tramite del distanziatore che andrà interrotto nel punto di eliminazione (o abbassamento) del mancorrente** come mostrato nello schema.

Segue lo schema di sistemazione del tratto terminale dalla barriera da usare solo nelle strade a senso unico (o a carreggiate separate)

Il progettista potrà comunque richiedere di dotare le parti finali della barriera con terminali :

- sempre con lama a immersione
- ponendo all'inizio del dispositivo un terminale speciale, testato ad hoc, o anche un assorbitore d'urto adatto al dispositivo

CAI, S.p.A. - Via S. Maria 10 - 20121 Milano
Codice Fiscale 20.780.000-0
Tel. 02/43.5215 - 02/43.5216 - 02/43.5217
Partita IVA 01/03/000622



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.

Off. Tecnica N. 100/100/100/100
 Conda Piva 21.010
 10000 1000 1000
 Tel. 021802210 - 021802211 - 021802212
 Roma BA 021802210

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 A1).

Quindi, nell'installazione si raccomanda il rispetto della distanza minima di 1,50 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



MARTELL PNEUMATICO



COMPRESSORE



TUTA DA LAVORO



CASCO DA LAVORO

[illegible]



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. 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 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;

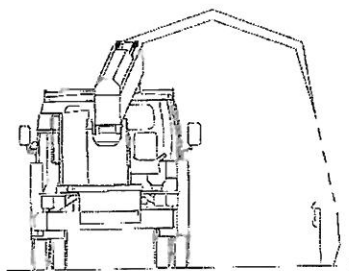
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

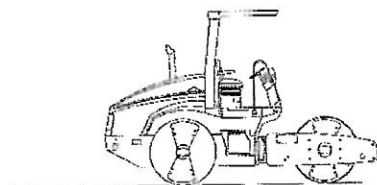
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



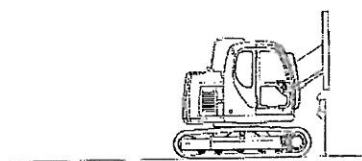
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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

CARRETTI S.p.A. - Strada 9, 111
C.A. 00100 ROMA
Tel. 06 24 87501.5 - 8751111 - Fax 8751174
Pavia NA 01 05050622

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. Nel caso si riscontrino 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 regola 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 strizione 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.

GAR S.p.A. - Via Garibaldi 3, 01012
Tel. 02 21 97 21 15 - Fax 02 21 97 21 74
P.O. Box 101 - 01012
P.O. Box 101 - 01012

- tolleranze dimensionali sulla sezione, sulla lunghezza, sulla forma:

5.1.2 Sezione

Spessore di parete	Spostamenti 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 lato dritto ed un bordo libero sono indicate nel prospetto seguente (vedere 5.1.2.4)

Spessore di parete	Spostamenti 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 5	± 1,0	± 1,25	± 1,5
oltre 6	± 1,25	± 1,5	± 1,75

I valori si applicano ai profilati forati a freddo con bordi cosinati. Per i prodotti con bordi, i prezzi e 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 prodotti 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 ai 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 sovraccarico | $\leq 355 \text{ N/mm}^2$ |
| 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 | $10 \times$ spessore di parete |
| dimensione esterna minima compresa fra un raccordo ed un bordo libero | $4 \times$ 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 lunghezza fisse o in lunghezza a misura sono indicate nel prospetto seguente (vedete anche 6.4)

tipo di lunghezza prescelto	Gamma di lunghezza	Scostamenti mm	Indicazione all'ordinazione relativa alla lunghezza
Fissa	6 000 *	+ 100 0	Nessuna *
A misura	fine 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)

* Dietto accordo all'ordinazione possono essere forniti lunghezze fisse minori o maggiori fino a circa 15 000 mm.

** Dietto accordo all'ordinazione la tolleranza può risultare tutta in più oppure tutta in meno.

* Dietro accordo all'ordinazione possono essere fissate lunghezze fisse minori o maggiori (fino a circa 15.000 km).

* * Dietro accordo all'ordinazione la tolleranza può risultare tutta in più oppure tutta in meno

Tolleranze di forma

Fuori squadro

Per gli errori di perpendicolarità 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.

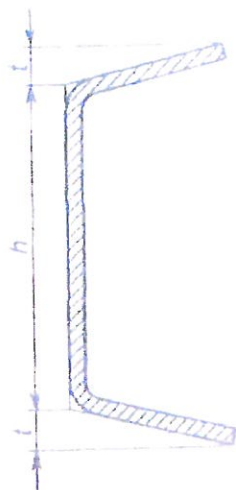


Fig. 7

Lunghezza dell'ala minore	Tolleranza
fino a 10	$\pm 3''$
oltre 10 fino a 40	$\pm 1'' 45'$
oltre 40 fino a 80	$\pm 1'' 15'$
oltre 80 fino a 110	$\pm 1''$
oltre 110	$\pm 45'$

Centinatura

L'errore di rettilineità q o centinatura (vedere fig. 8) non può superare $0,0025/l$

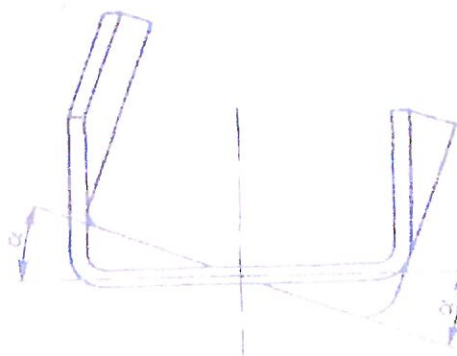


Fig. 8

Nei casi 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.



Officina Metallurgica S.p.A.
 Corso Italia 71-00186
 00186 Roma (RM)
 Tel. 06/4878215 - 5731291 - 5731294
 Telex 320000 OMIS I
 Telex 320000 OMIS I

Macche minime di rivestimento (in relazione agli spessori) su campioni non centrifugati ¹

Adesivo e Substrato ^a	Investimento local (preço) ^b		Investimento médio (preço) ^c	
	g/m ²	mm	g/m ²	mm
Acrylic 2,5 mm	565	70	610	85
Acrylic > 2 mm fino < 5 mm	395	55	525	75
Acrylic > 1,5 mm fino < 3 mm	325	45	395	55
Acrylic < 1,5 mm	260	35	325	45
Epoxico de vidro > 6 mm	605	70	575	80
Epoxico G/ghano > 6 mm	430	60	365	70

Prospetto V - Caratteristiche meccaniche per prodotti piani e lunghi

[illegible]

- 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

C. 1234567890
 Correo El 123456
 82080 P.O. Box 1234
 Tel. 0224 875215 - 0224 875216
 Parilla RA 01 0492 0629

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 trancio non filettato del gambo del bullone deve essere, in generale, maggiore di quella della parte da serrare e si deve sempre far uso di rosette. È tollerato tuttavia che non più di mezza spirale del filetto rimanga compresa nel foro. Qualora ne resti compreso nel foro un trancio 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 assediamento sotto carico del giunto. Si può derogare da tali limiti, rispettivamente fino a 1,5 mm per $d \leq 24$ e 2,0 mm per $d > 24$ qualora si verifichi che eventuali assediamenti sotto i carichi di servizio non comportino il superamento dei limiti prescritti al punto 4.2.

Quando tale assediamento 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 0,5 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 indicati i giochi foro-bullone.

Tolleranze ammesse per il montaggio della barriera:

- Posizionamento orizzontale e verticale dei paletti; posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale; quota testa paletto rispetto a piano viabile, montaggio del nastro e del corrente superiore: tolleranze $\pm 5\%$;
- 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 $\pm 5\%$ su tutte le caratteristiche geometriche del paletto, a partire dalla sezione di testa e fino al primo foro di montaggio escluso.

Verifica di progetto
Condizione di progetto
Data di progetto
Firma del progettista

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio

delle barriere di sicurezza sia in rettilineo 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 SEGNALEMENTO
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 delineatori speciali sono dei seguenti tipi:

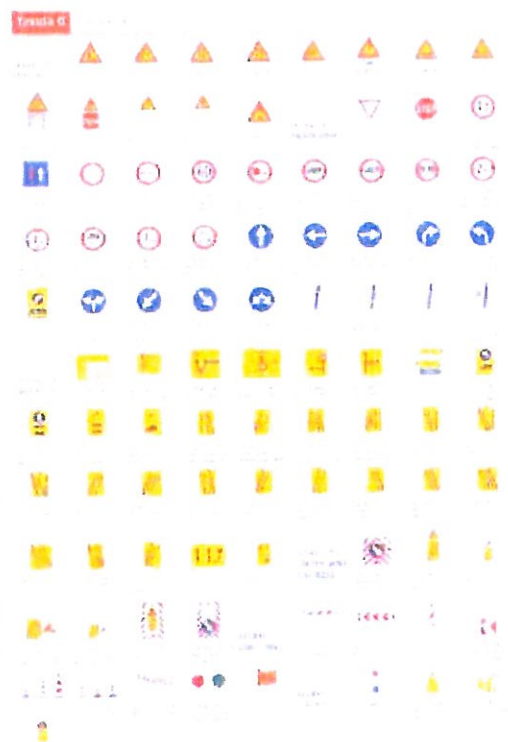
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla 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 curva 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 delineatori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):

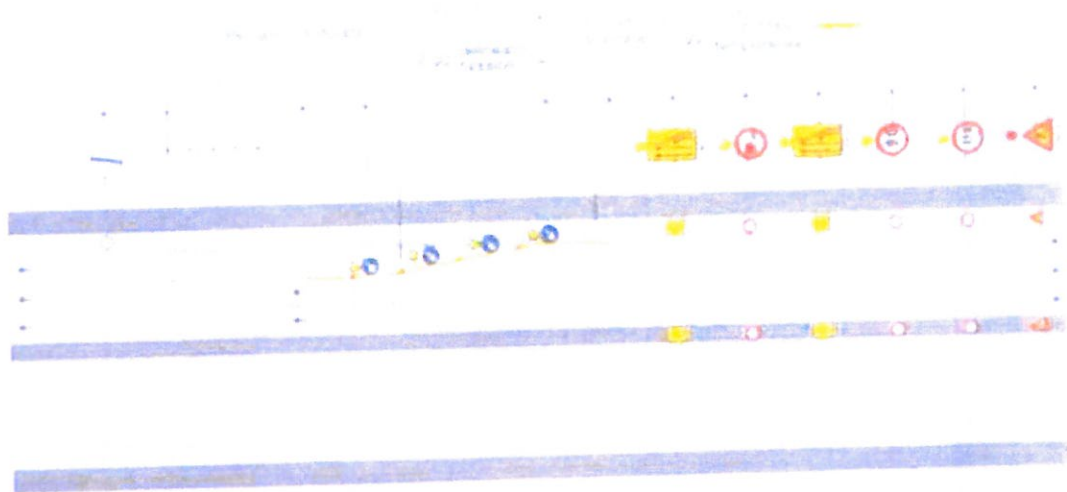
- fino a 30 m / 5 m
- da 30 a 50 m / 10 m
- da 50 a 100 m / 15 m
- da 100 a 200 m / 20 m

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.

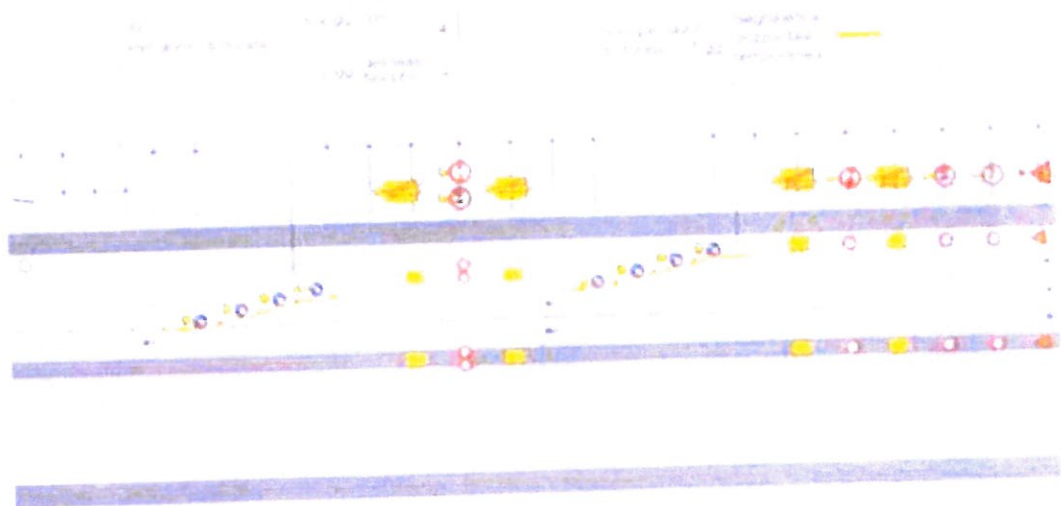


Comitato di Gestione
 Comitato di Gestione
 100.000.000.000
 100.000.000.000
 100.000.000.000
 100.000.000.000

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA



CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE



Schema

DEVIAZIONE - TESTATA

Schema

DEVIAZIONE - RIENTRO

[illegible]

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 25 marzo 2015

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
II TECNICO

Car. Segn. Stradale SRL
Via. S. Maria 24, 10121
Torino (TO)
Tel. 011/2411111 - Fax 011/2411112
E-mail: car@car-segnale.com
P.I. 011/2411111





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 febbraio 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* $L_c = 463 \text{ kJ}$, 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.

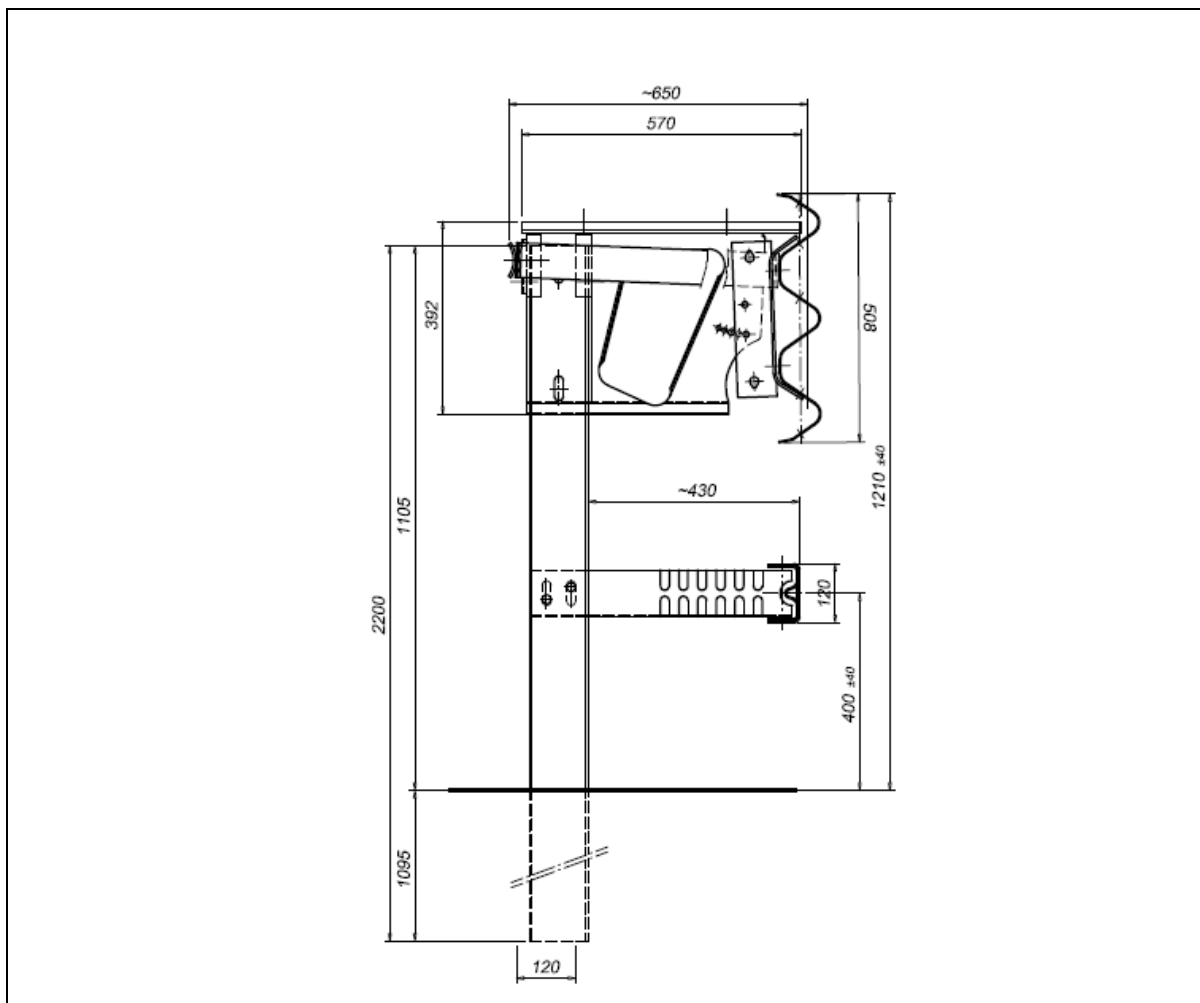


Figura 1 Vista laterale della barriera 3n 21756.

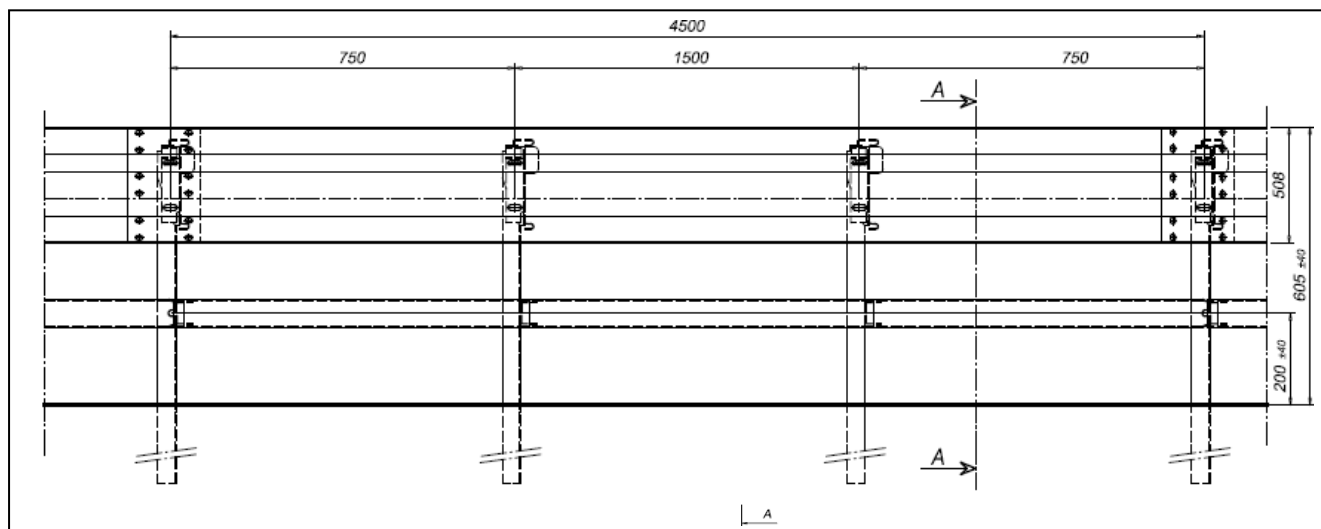


Figura 2: Vista frontale della barriera 3n21756.

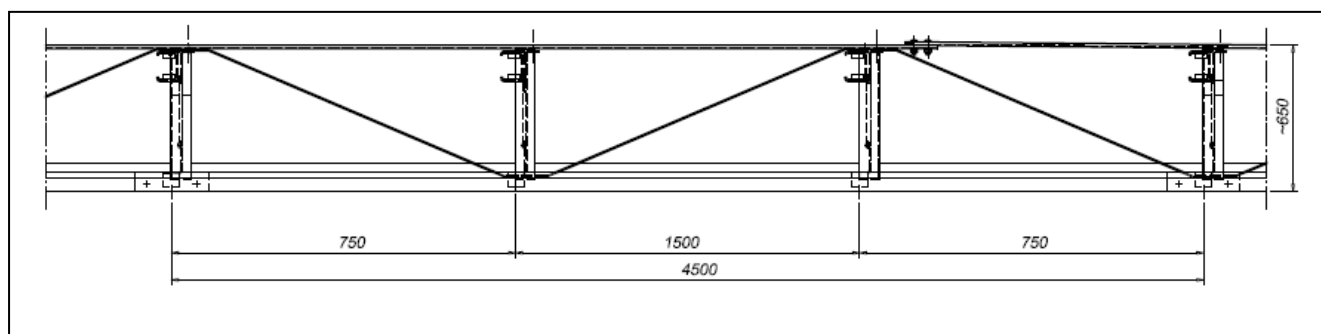


Figura 3: Vista dall'alto della barriera 3n21756.

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 riparaire 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.

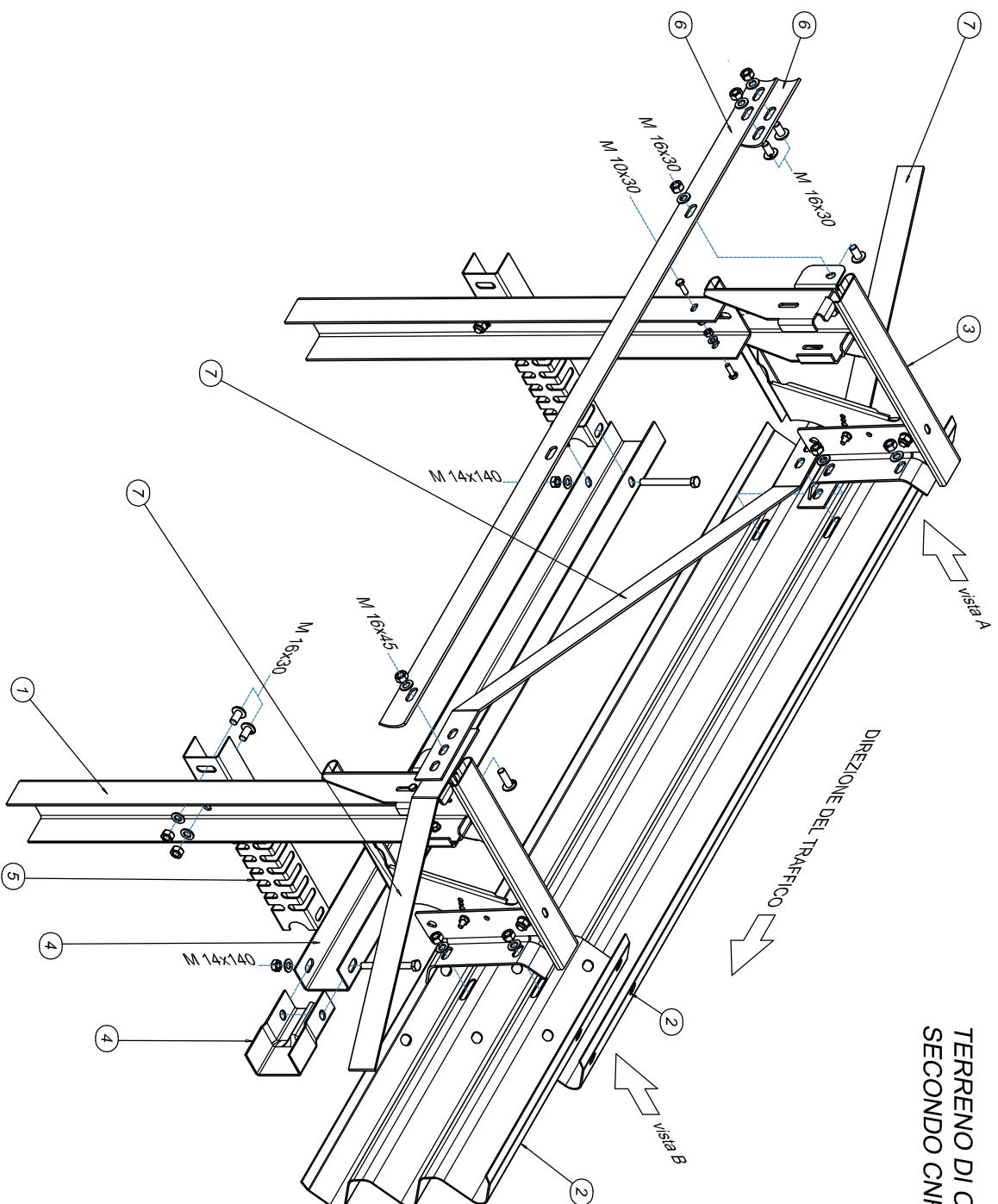
In occasione di urti si prescrive di verificare l'integrità del sistema e del vincolo alla base ripristinando le condizioni iniziali; se necessario il terreno nel quale sono infissi i montanti del sistema sarà localmente costipato.

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.

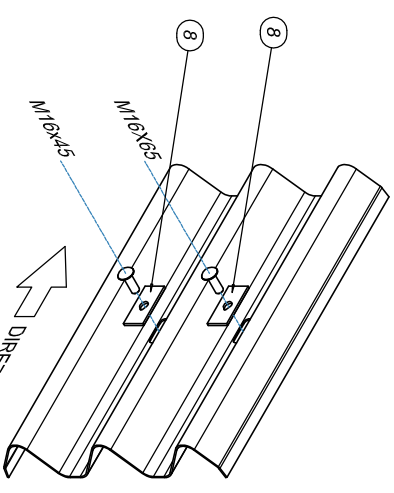
Si prescrive una ispezione accurata del sistema in caso di eventi eccezionali (allagamenti, movimenti franosi del terreno, calamità naturali).

SCHEMA DI MONTAGGIO BARRIERA 3n21756 H3 SU RILEVATO

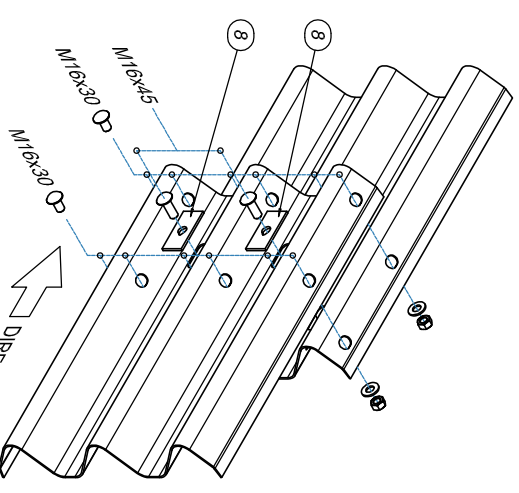
TERRENO DI CLASSE A1
SECONDO CNR UNI 10006



Vista A

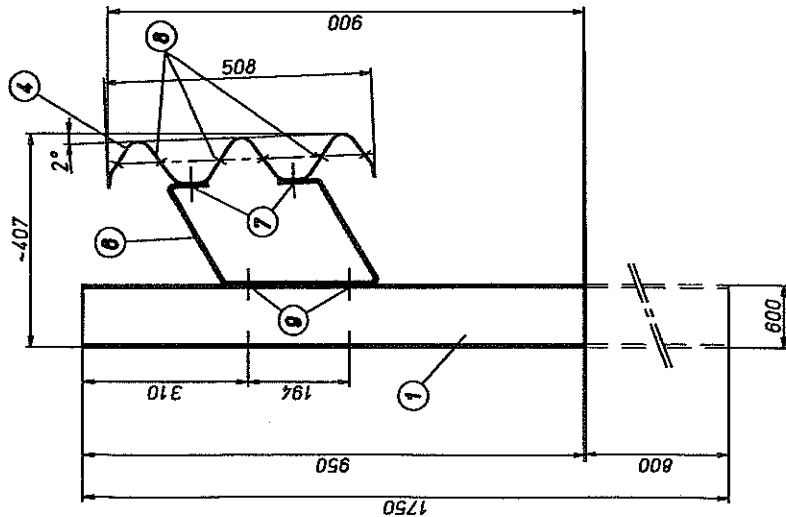


Vista B

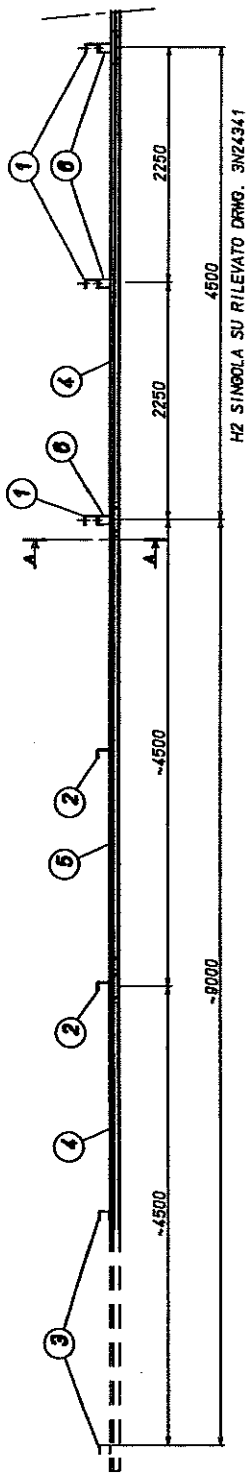


SEZIONE A-A

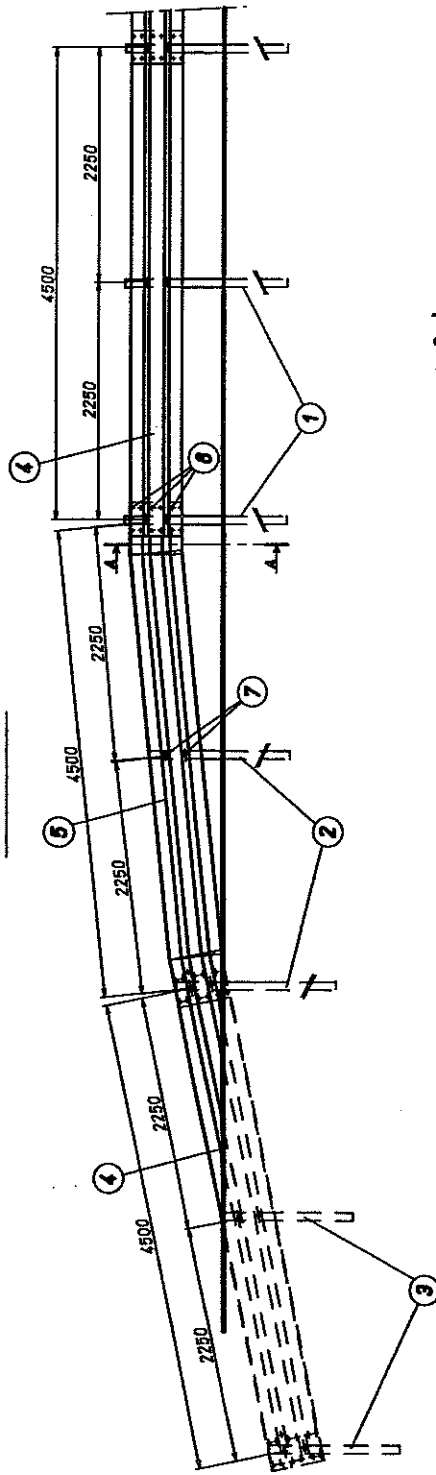
SCALA 1:10



PIANTA



PROSPETTO



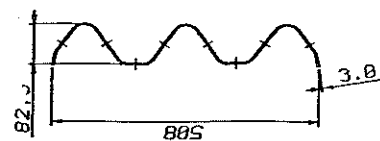
METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Bolognese n. 7
30032 FIESSE D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE
1	PALE U120x80x5 H=1750	S235JR
2	PALE U120x80x5 H=1750 FORATO SPEC.	S235JR
3	PALE U120x80x5 H=1250 FORATO SPEC.	S235JR
4	"3n" NASTRO INT. 4500 Sp. 3,0 mm	S235JR
5	"3n" NASTRO INT. 4500 SAGOMATO PER NITROD	S235JR
6	"3n" DISTANZIATORE 80x5.9 L=480	S235JR
7	BULLONI M18x45 TT	CLASSE 6.8
8	BULLONI M18x30 TT	CLASSE 6.8
9	BULLONI M18x30 TE	CLASSE 4.6

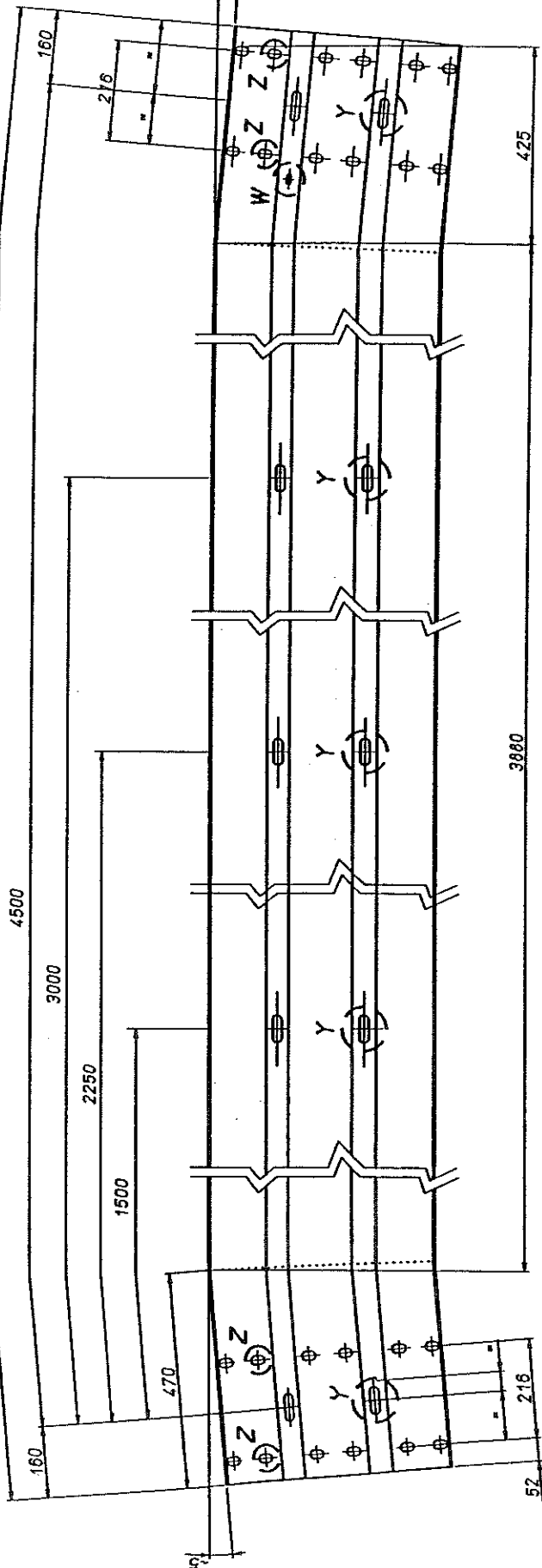
<div><div>Φ</div><div>FRACASSO</div></div>			METALMECCANICA FRACASSO S.p.A. VIA Bolognese, n° 7 30032 FIESSE D'ARTICO (VERONA) TEL. 0423/411111 FAX 0423/410072			IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DISTRIBUZIONE SONO VIETATE.		
CL. CLIENTE :								
CANTIERE:								
OGGETTO : TERMINALE INTERRATO PER BARRIERA "3n" DIST. 80x6. PALI U120x80x5 INT. 2250 mm L=9.00 m								
DISEGNATO		CONTROLLATO		REVISIONE		DATA:		FIRMA:
06-11-2002		06-11-2002		1		DATA:		FIRMA:
FIRMA		Pencicchio		Gleimelli		DATA:		FIRMA:
PESO _{netto} (Kg):		PESO _{log.} (Kg):		VERNICIATURA:			ZINCATURA :	
SCALA: 1:50		N° PEZZI:		CODICE:			DISEGNO N°: 3024393	

Via Berlusconi n. 7
30032 FISSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00160220273
Ing. LUIGI CICINNATI

SEZ. A-A

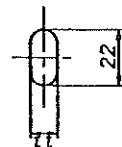


4820



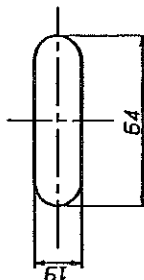
PARTICOLARE "W"

SCALA 1:2



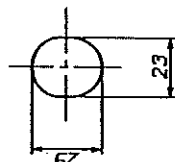
PARTICOLARE "Y"

SCALA 1:2

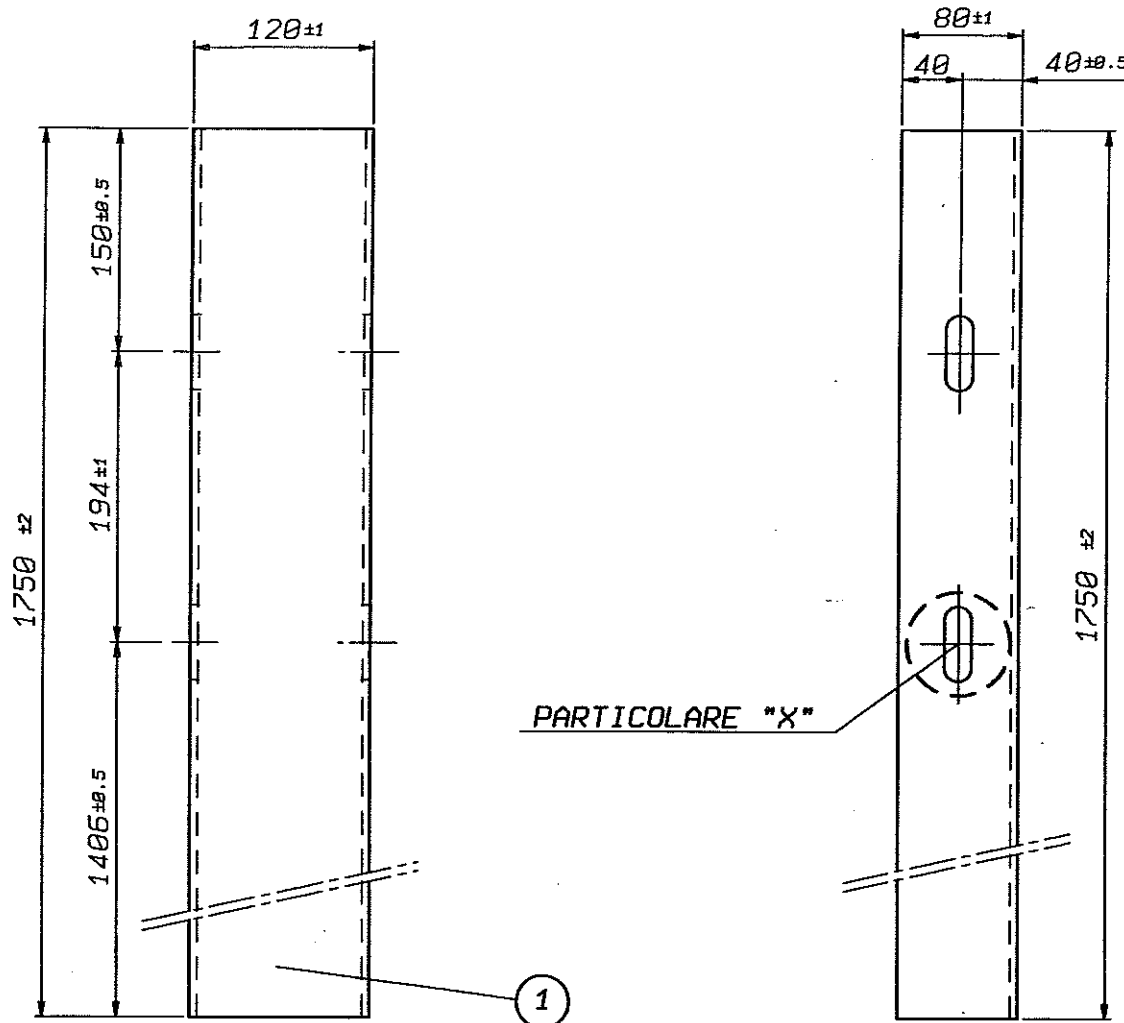


PARTICOLARE "Z"

SCALA 1:2

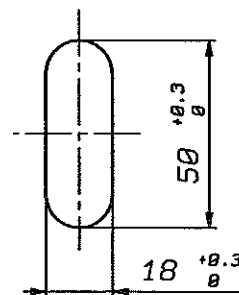
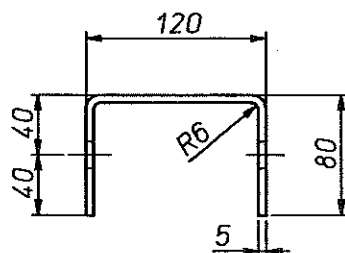


POS.	CODICE	DISEGNO	LAMIERA SVILUPPO PIANO 740x4820 Sp. 3.0 mm	SZ35JR	84.40	N° PEZZI
ATTREZZATURE:						
DESCRIZIONE						
FRACASSO						
METALMECCANICA FRACASSO S.p.A. VIA SARDAPALA N° 7 30032 FISSO D'ARTICO (INDEZIA) TEL. 049/8899111 FAX 049/9800072						
CLIENTE :						
CANTIERE:						
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETÀ DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.						
OGGETTO : "3N" NASTRO SAGOMATO INT. 4500 DESTRO E SINISTRO						
DISEGNATO		CONTROLLATO	3	DATA:		
DATA		08-02-08	08-02-08	DATA:		
FIRMA		Per l'ing.	Dopo	DATA:		
PESO _{max} (Kg): 84.40		PESO _{linea} (Kg): 88.80	VERNICIATURA:	ZINCATURA : UNI EN ISO1461		
SCALA: 1:10		1:2	N° PEZZI:	DISEGNO N°: 3N16081		



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
C.d.F. e P. IVA: 0010015073
Ing. **LUIGI CICINNALI**

PARTICOLARE "X"
SCALA 1:2



1			LAMIERA SVILUPPO PIANO 260x1750 Sp.5,0 mm	S235JR	17.86	
POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI

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 PROPRIETÀ DELLA METALMECCANICA FRACASSO.
LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

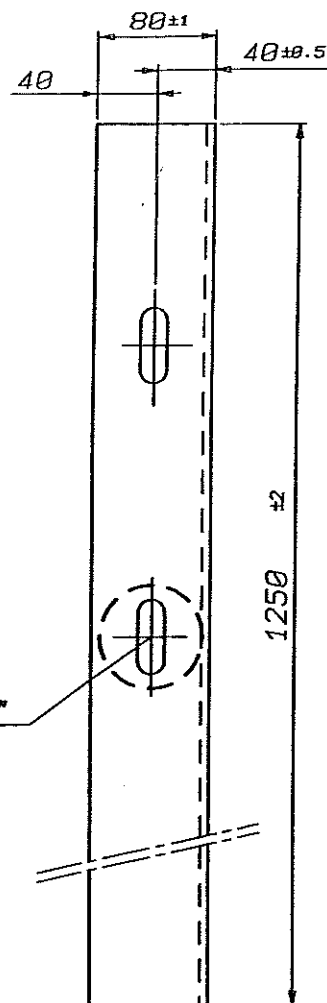
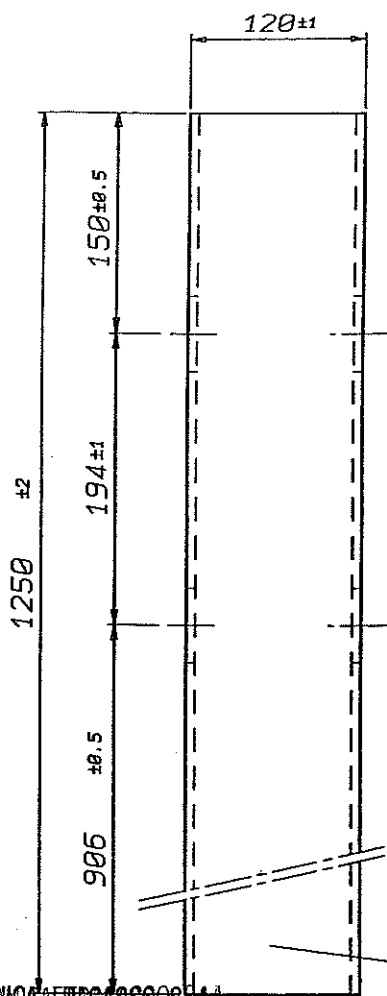
CLIENTE :

CANTIERE:

OGGETTO : "3n" PALO U120x80x5 H=1750 FORATO SPEC.

DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE	3	DATA:	FIRMA:
DATA	06-11-2002	06-11-2002	2	DATA:	FIRMA:
FIRMA	Penacchio	Cicinnali	1	DATA:	FIRMA:

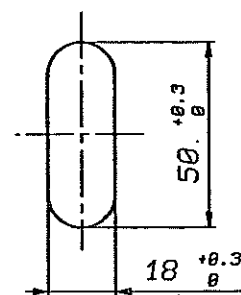
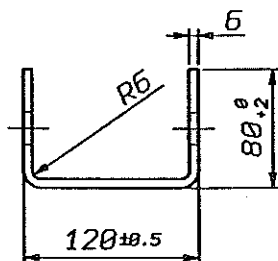
PESO _{nero} (Kg): 17.86	PESO _{zinc} (Kg): 18.40	VERNICIATURA:	ZINCATURA :UNI EN ISO 1461
SCALA: 1:5	N° PEZZI:	CODICE: 03.48757	DISEGNO N°: 3n24394



PARTICOLARE "X"

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
Via Barbariga, n° 1
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00138750273
Ing. **LUIGI CIGNATTI**

PARTICOLARE "X"
SCALA 1:2



1			LAMIERA SVILUPPO PIANO 260x1250 Sp.6 mm	S235JR	15,23	
POS.	CODICE	DISEGNO	DESCRIZIONE	MATERIALE	PESO (Kg)	N° PEZZI

ATTREZZATURE:

FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 TLX 430089 FRAUEN I FAX 049/9800072

CLIENTE :

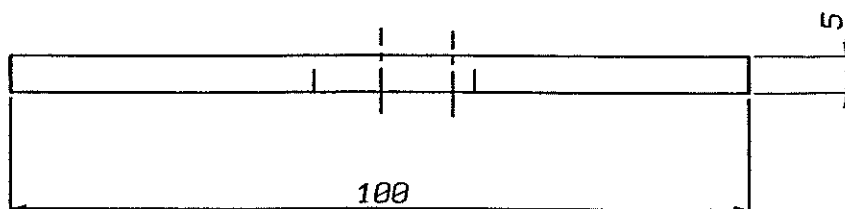
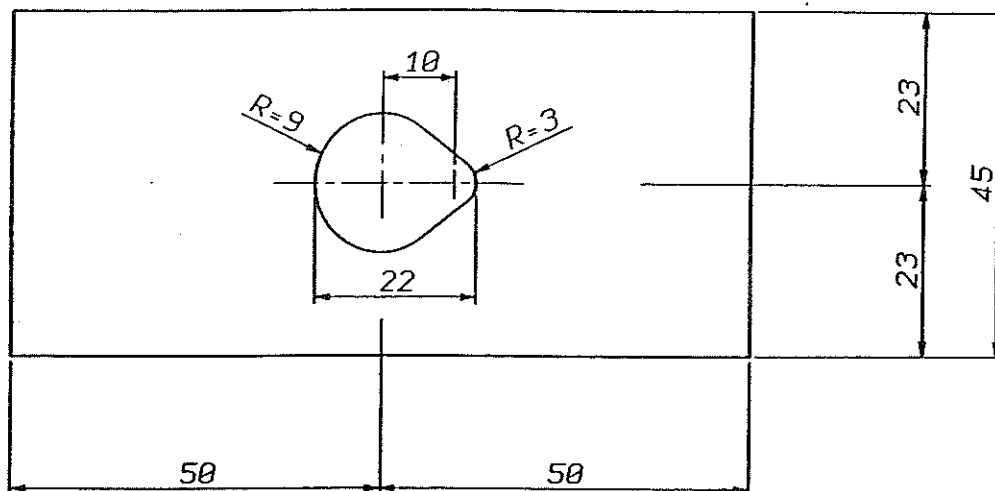
CANTIERE:

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	3	DATA:	FIRMA:
DATA	03-07-90	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.I.F. e P.I.A.: 00103770273
Ing. **LUIGI CICINNATI**

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. 049/9899111 TLX 430089 FRAVEN I FAX 049/9800072

CLIENTE :

CONTIERE:

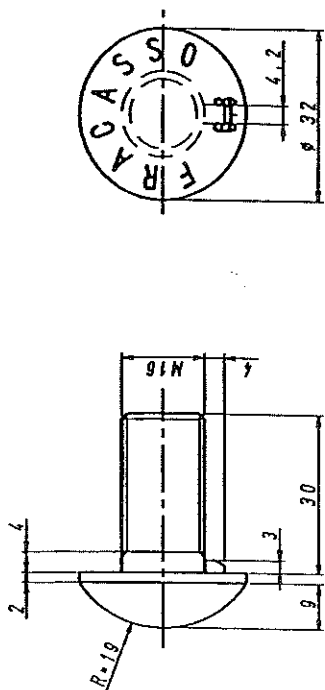
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE
SONO DI PROPRIETÀ DELLA METALMECCANICA FRACASSO.
LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

OGGETTO : PIASTRINA 45x5x100 FORO GOCCIA

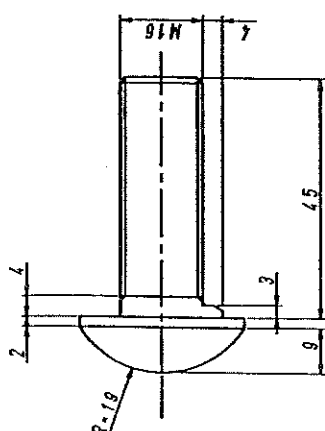
DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	REVISIONE	3	DATA:	FIRMA:
02-04-90			2		DATA:	FIRMA:
M.D.			1		DATA:	FIRMA:

PESO_{nero} (Kg): 0.165 PESO_{zinc} (Kg): VERNICIATURA: ZINCATURA: UNI EN ISO1461
CODICE: 02 4512

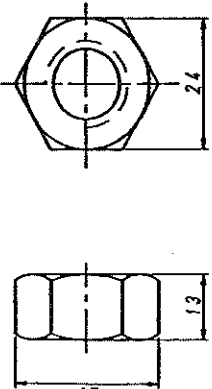
VITE M16x30 IT CLASSE 6.8
SCALA 1:1



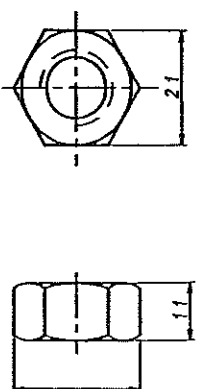
VITE M16x45 IT CLASSE 6.8
SCALA 1:1



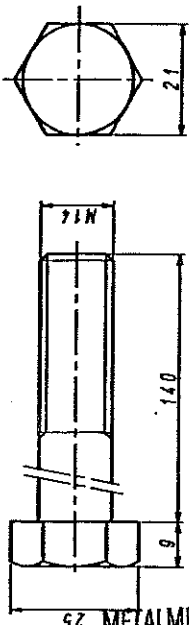
DADO M16 CLASSE 5S
SCALA 1:1



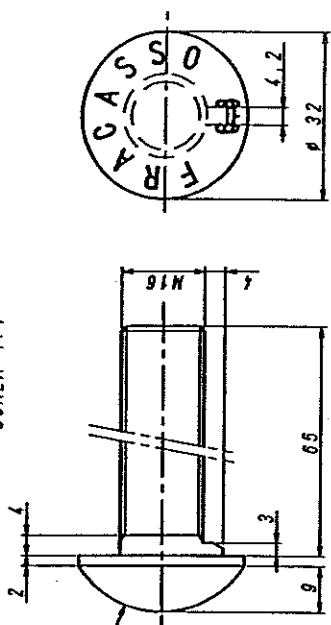
DADO M14 CLASSE 5S
SCALA 1:1



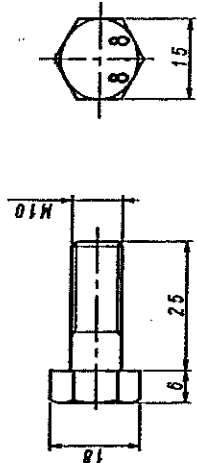
VITE M14x140 TE CLASSE 6.8
SCALA 1:1



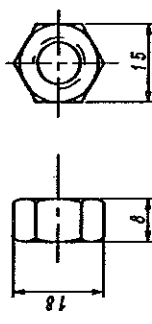
VITE M16x85 IT CLASSE 6.8
SCALA 1:1



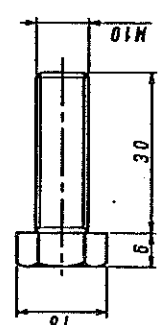
VITE M10x25 TE CLASSE 6.8
SCALA 1:1



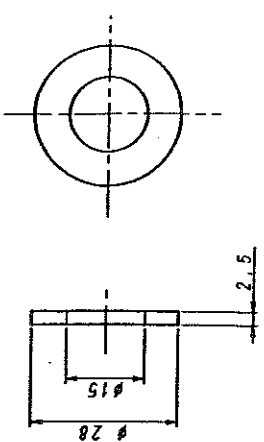
DADO M10 CLASSE 6S & 4A
SCALA 1:1



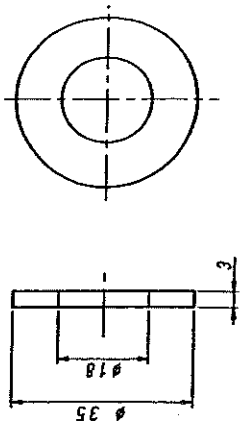
VITE M10x30 TE CLASSE 4.6
SCALA 1:1



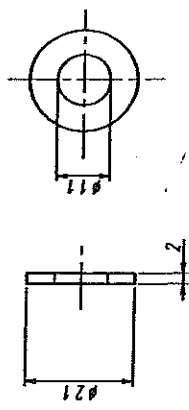
RONDELLA PER VITE M14
SCALA 1:1



RONDELLA PER VITE M16
SCALA 1:1



RONDELLA PER VITE M10
SCALA 1:1



METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBERIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/889111 TLX 430068 FRACASSO I FAX 049/880072

CLIENTE :		CANTIERE :		OGGETTO : BULLONERIA PER BARRIERA "3n"	
DISegnATO		CONTROLLATO		REVISIONE	
DATA		24-06-1987		24-06-1987	
FIRMA		Zacchetti		Gleimani	
PESO _{max} (Kg):		PESO _{line} (Kg):		VERNICIATURA:	
SCALA: 1:1		N° PEZZI:		ZINCATURA UNI EN ISO1481	
				DISEGNO N°: 3n10131	

METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barberiga n. 1
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00163750273
Ing. LUIGI GIUNNI

IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETA' DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.



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.

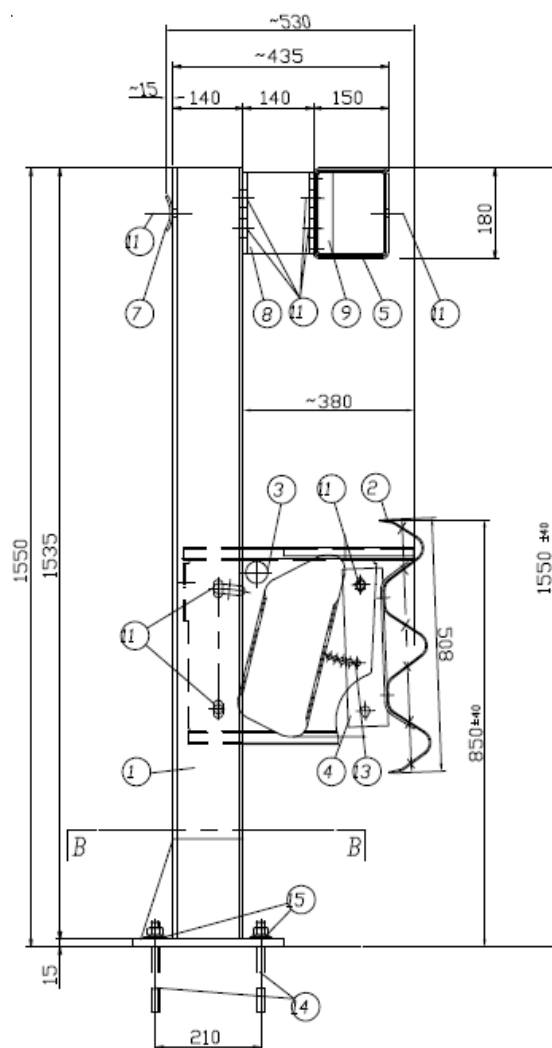


Figura 1: Vista laterale della barriera.

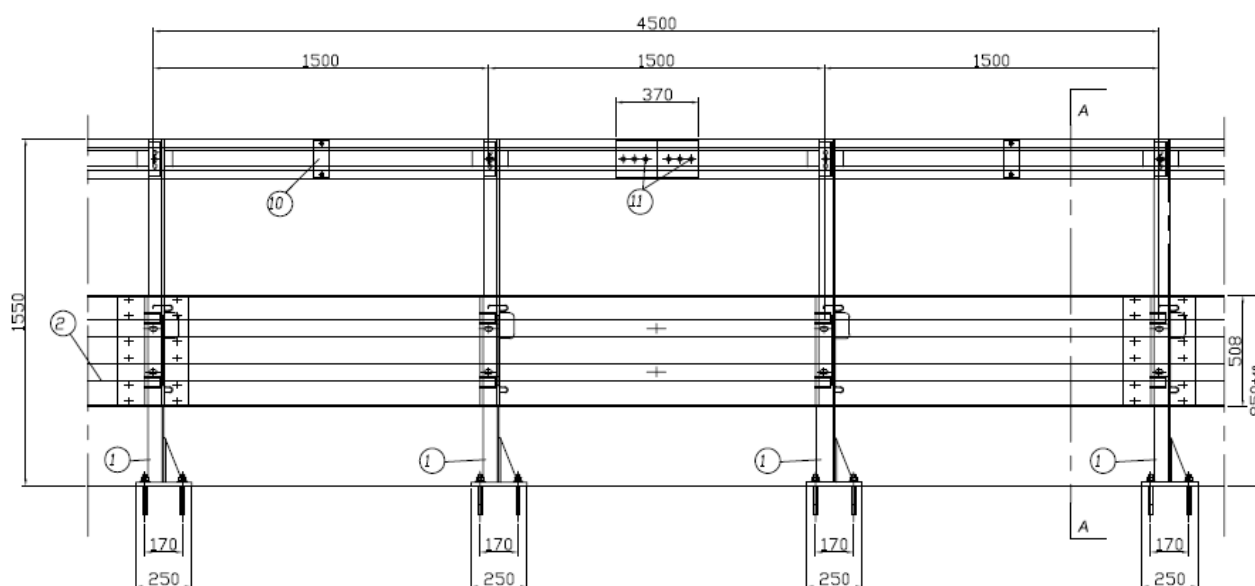


Figura 2: Vista frontale della barriera.

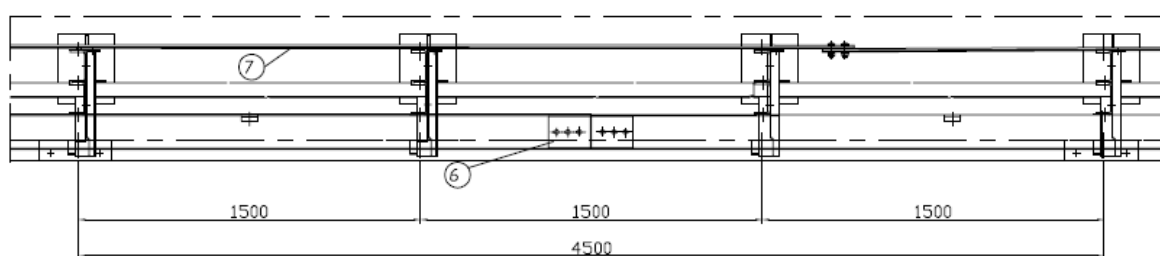


Figura 3: Vista dall'alto della barriera.

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 scansionatura 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 copiasola 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. d.6.8	41	0	0,07	
13	03.17815		Vite M16x45 T.T. d.6.8	21	0	0,09	
14	03.1827		Vite M10x25 T.E. d.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	E_s [MPa]	f_u [MPa]	f_y [MPa]	A %
Acciaio S235JR (Fe360B)	206 000	360 ÷ 510 (3 ≤ t ≤ 100mm)	≥ 235 (t ≤ 16mm)	≥ 26 (3 ≤ t ≤ 40mm)
Acciaio S275JR (Fe430B)	206 000	410 ÷ 560 (3 ≤ t ≤ 100mm)	≥ 275 (t ≤ 16mm)	≥ 23 (3 ≤ t ≤ 40mm)

Tabella 2: Caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti la barriera.

I simboli utilizzati hanno i significati convenzionali:

E_s	=	modulo di Young
f_u	=	tensione di rottura
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	<i>bordo ponte</i>
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	III	<i>bordo ponte</i>

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 Italia, è attribuzione del progettista applicativo secondo quanto disposto dal Decreto del Ministero Infrastrutture e Trasporti 21 Giugno 2004, n. 2367: "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

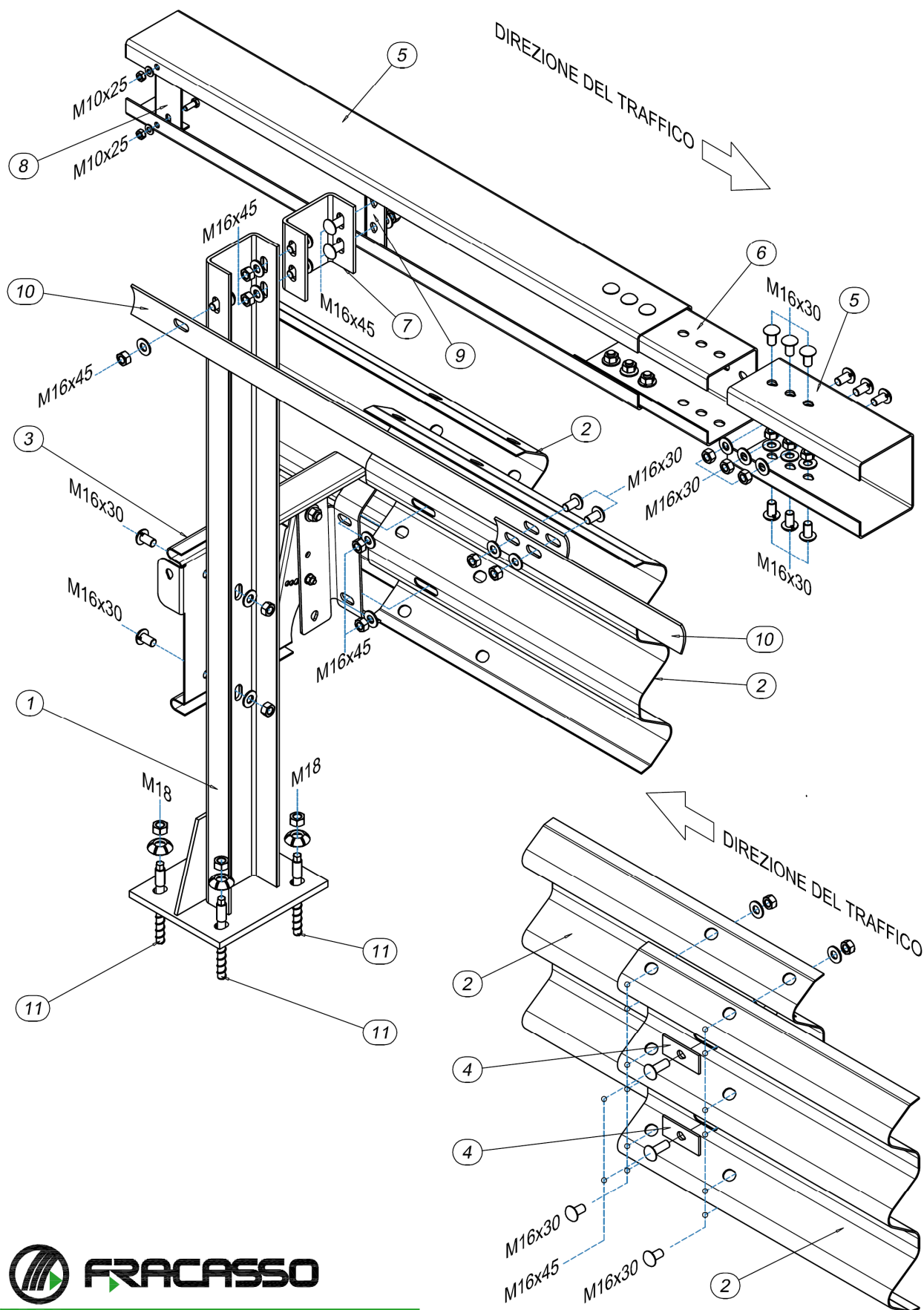
7 MANUTENZIONE

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





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 Conformità "CE" No 1835-CPD – 0008 / 6.

Rev.	Data	Motivazione	Redatto R&S	Approvato DG
3	21.10.11	Adeguamento a DM 28 giugno 2011.	Br	
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 $m\ 40,0$.

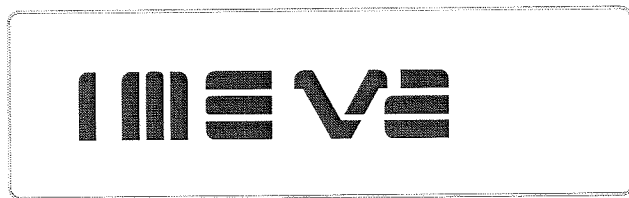


Fig. 1

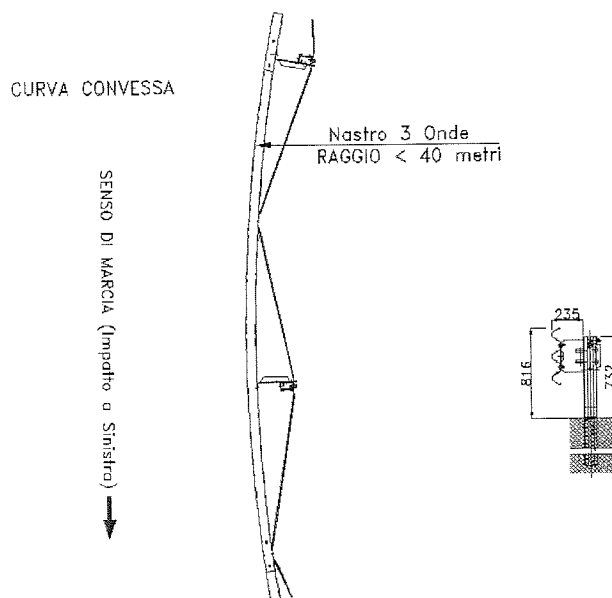
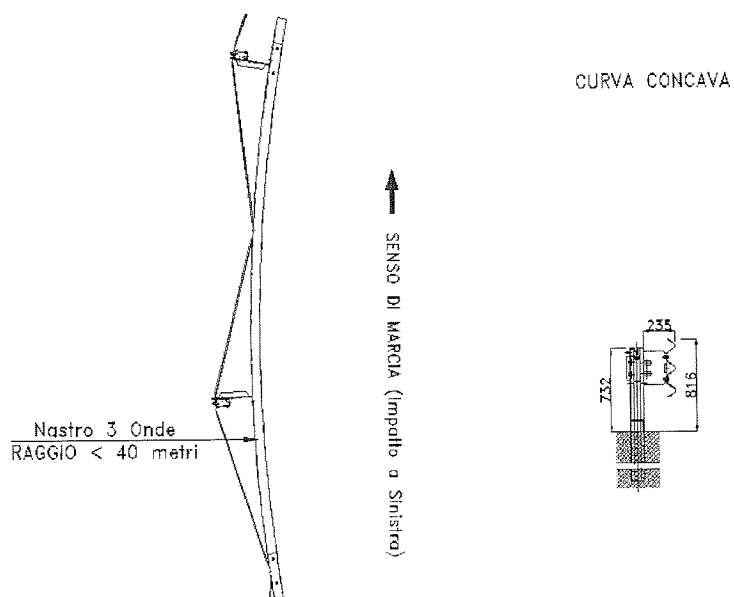


Fig. 2



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 Devianti 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 interrimento 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".

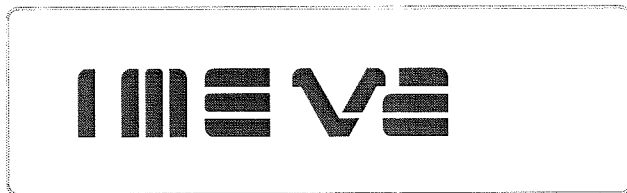
Laddove sussistono condizioni giudicate più severe e/o condizioni di impossibilità a raggiungere punti in cui lo svio risulti evento fortemente improbabile, l'impiego di *Terminali Speciali* del tipo omologato - testati UNI EN 1317-4 ed installati secondo le indicazioni della relativa certificazione 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)

ESPOSIZIONE	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 <i>Elementi Strutturali per impiego nella realizzazione di Condotte Interrate</i> (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 influente 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'acciaio 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 procedere 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.

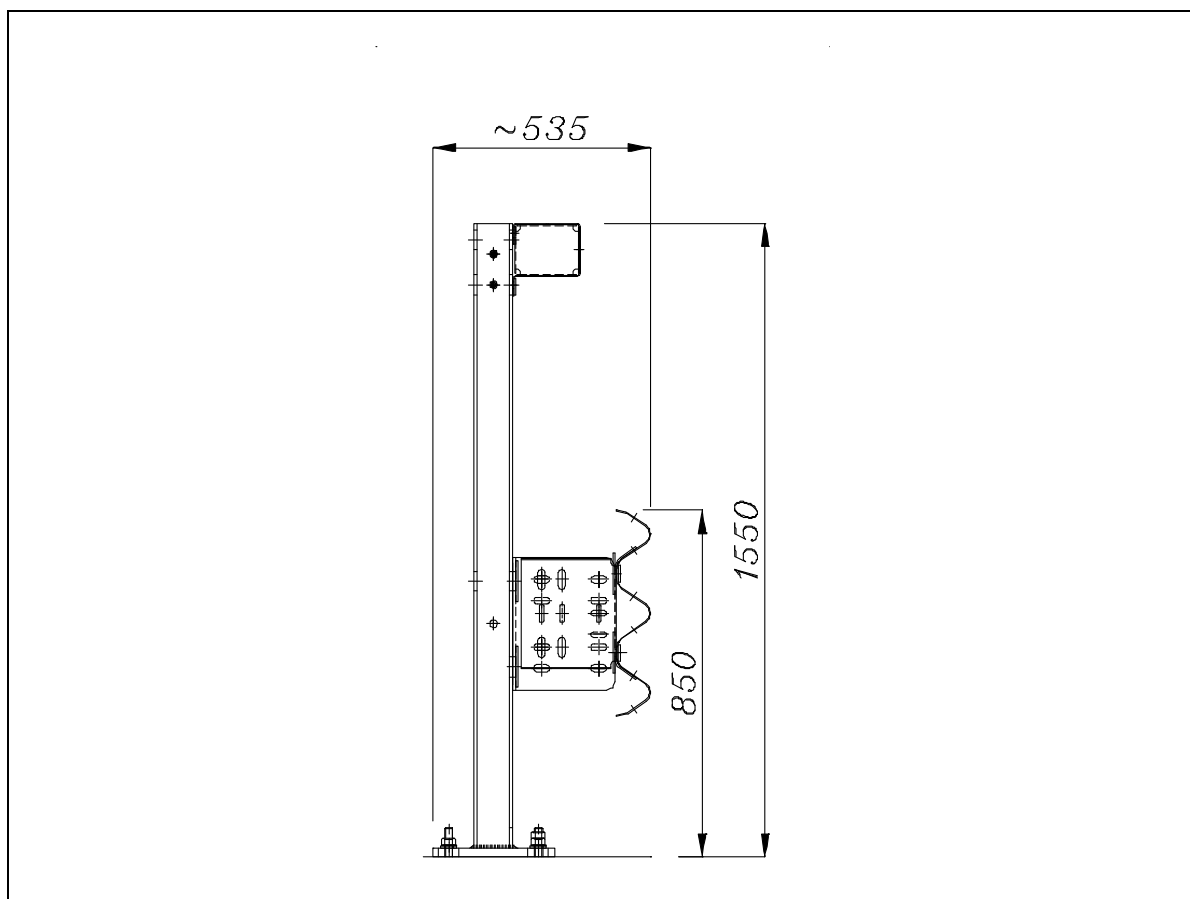
Nome ed indirizzo dell' organismo notificato che ha rilasciato il Certificato "CE":


- SRAC CERTSERV Str. Theodor Burada, No 6, Settore 1 BUCHAREST ROMANIA;
- Certificato di Conformità "CE" No 1835-CPD – 0008 / 6.

Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

MANUALE D'INSTALLAZIONE


(Rif. Dis. 050-0967/03 e 050-0968/03)



Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>CERTECO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

INDICE GENERALE

1.	INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BPL.37	(pag. tot. 35)
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 dei distanziatori	
1.6	Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda	
1.7	Posizionamento e fissaggio delle funi ϕ 14	
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	Elementi per giunti di dilatazione	
1.14	Installazione in presenza di curve	
1.15	Accorgimenti particolari	
1.16	Marchio d'identificazione del prodotto omologato	

Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 Manuale d'installazione			BS 124	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

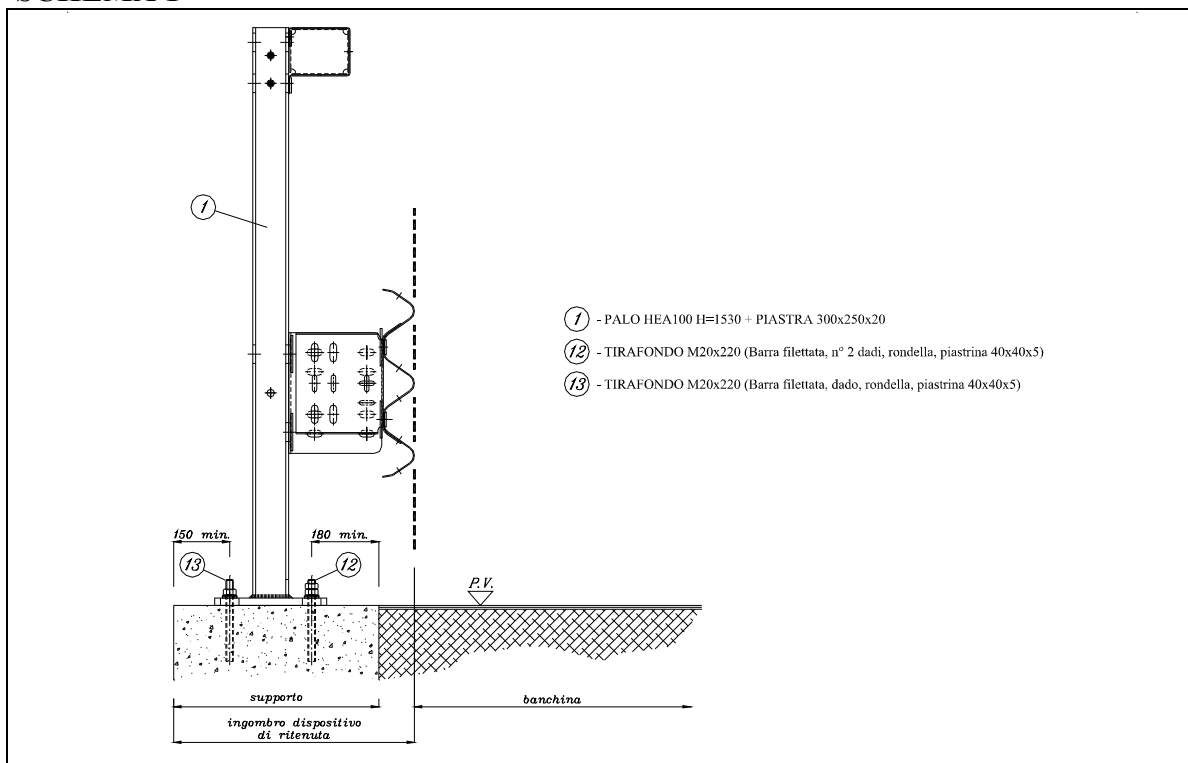
1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-0967/03, 050-0968/03).


Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

- Lo schema d'installazione della barriera 3N.TU-bpl.37 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-0967/03 sezione, 050-0968/03 complessivo, 050-0969/02 elementi inizio e fine tratta, 050-A100/00 configurazione su giunti di dilatazione e 050-A076/00 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
- 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



Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.		

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

- 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.

- 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.
- Eseguire il tracciamento della posizione dei tirafondi d'ancoraggio M20x220 classe 8.8 (riferimento 12 e 13) 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: 24 mm
 - Profondità foro: 155 mm
- Si prescrive l'applicazione di ancoraggi chimici. In ogni caso il sistema adottato dovrà assicurare una tensione tangenziale ultima di aderenza superiore a 12,5 N/mm². Per applicazioni ordinarie si propone l'impiego del seguente prodotto:

➤ FORI DIAMETRO 24 mm.

- HILTI HIT RE 500.....ml 1400 (2,1 kg) per n° 40 fori (n° 10 pali)

NOTE:

- Altre tipologie di "malta/resina per fissaggio chimico" sono ammissibili a condizione che il prodotto utilizzato in alternativa garantisca una tensione tangenziale ultima di aderenza superiore a 12,5 N/mm² come anzidetto.
 - Per applicazioni in ambiente con temperatura inferiore a -5 °C si consiglia l'utilizzo di ancorante chimico HILTI HVU.
- 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**, assicinandosi dei loro reciproco allineamento.
 - Procedere quindi con l'inserimento dei quattro tirafondi d'ancoraggio, con profondità di posa pari a minimo 150 mm, e accertarsi che i fori siano portati a saturazione. In caso contrario aggiungere della malta/resina.

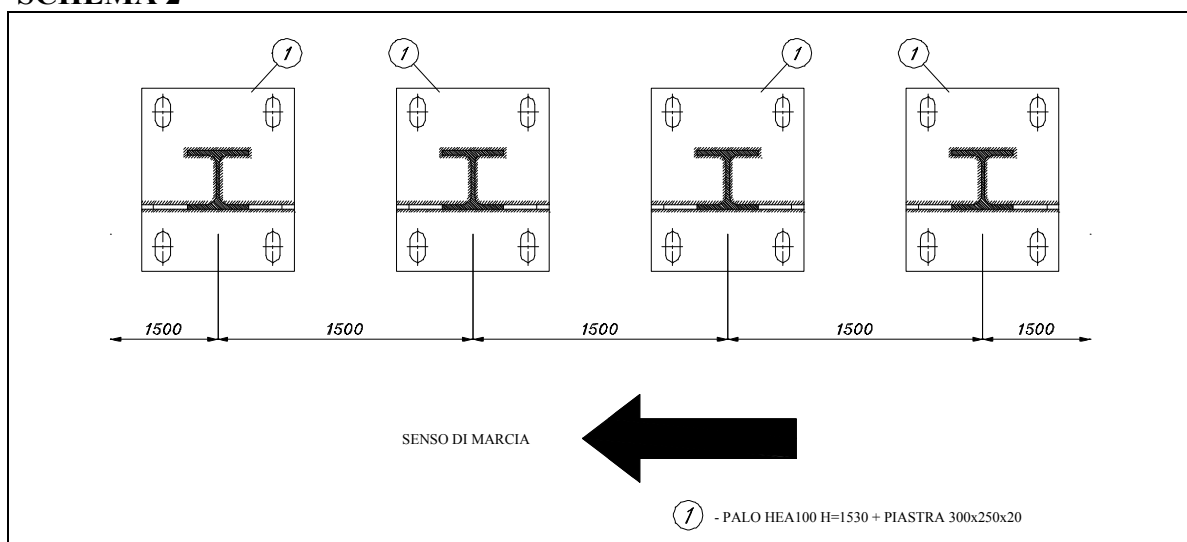
- Non appena la malta/resina ha iniziato il procedimento di presa, procedere all'inserimento delle rondelle e dei dadi M20 per i tirafondi d'ancoraggio unitamente alla piastrina 40x40x5 (riferimento 8) – **SCHEMA 3** -.

In fase di posa, si raccomanda di fare particolare attenzione al mantenimento dell'ortogonalità dei tirafondi d'ancoraggio.

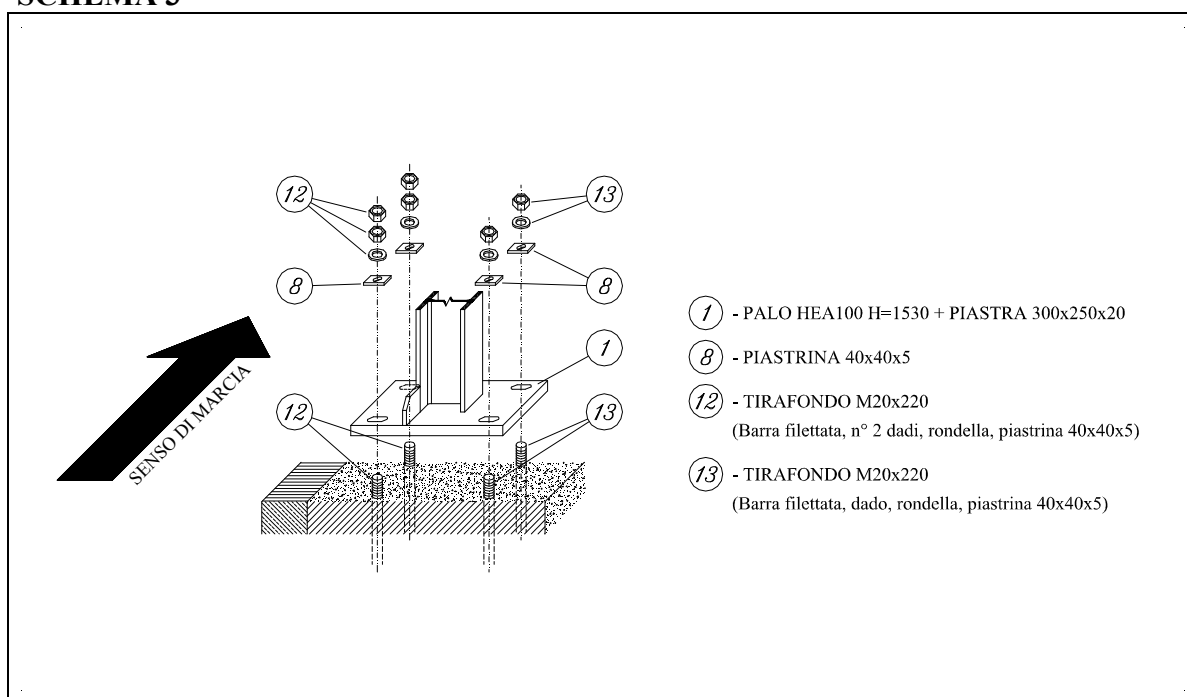
8. Il corretto posizionamento del palo HEA100 (riferimento 1) è il seguente:

- L'estremità inferiore del palo è quella contraddistinta dalla piastra di base 300x250x20 con asole 24x50 mm predisposte per l'inserimento dei tirafondi d'ancoraggio.
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 96 mm orientata in senso ortogonale alla strada – **SCHEMA 2** -

SCHEMA 2



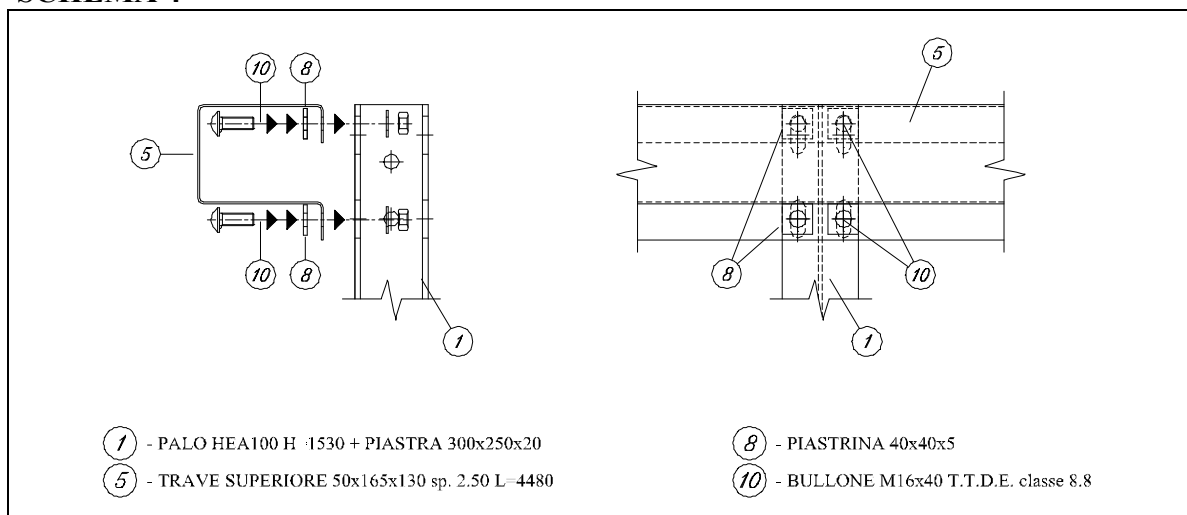
SCHEMA 3



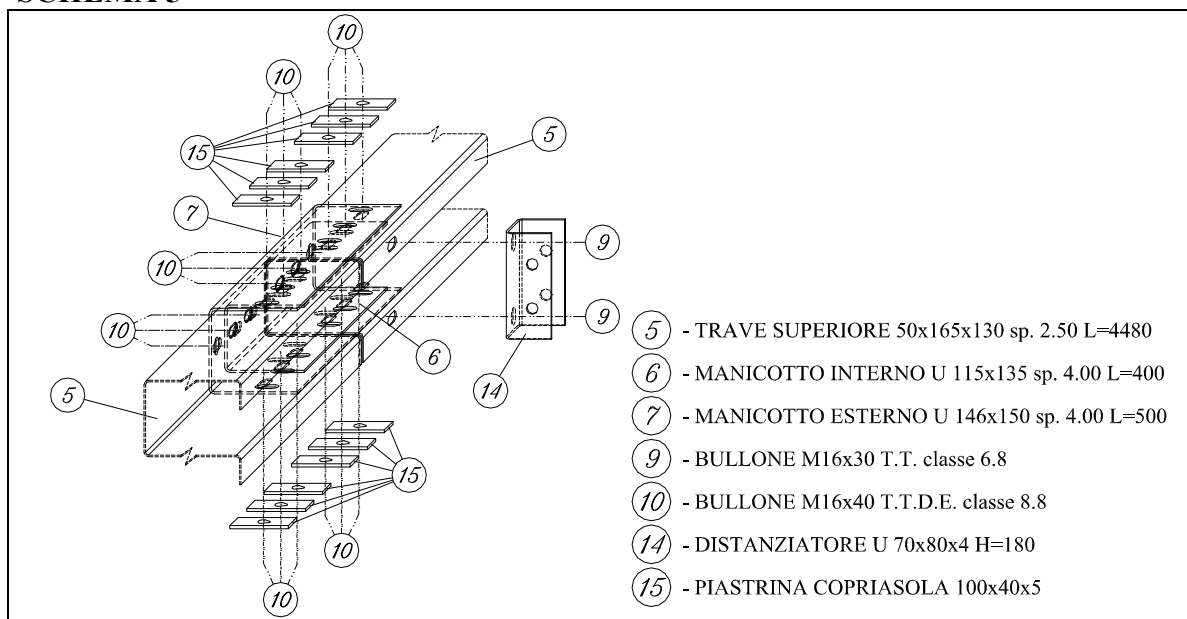
1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore.


9. La trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5) 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 bloccaggio deve essere realizzato utilizzando n° 4 bulloni di tipo M16x40 T.T.D.E. classe 8.8 (riferimento 10) unitamente alla piastrina 40x40x5 (riferimento 8) – **SCHEMA 4** -. La reciproca giunzione tra le travi superiori consecutive si attua impiegando i manicotti di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) ed esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 7) ed utilizzando n° 18 bulloni M16x40 T.T.D.E. classe 8.8 (riferimento 10). Si raccomanda di utilizzare, per i 12 bulloni di giunzione superiori ed inferiori, le piastrine copriasola (riferimento 15) come indicato nello – **SCHEMA 5** -.
10. In corrispondenza della metà dell'interasse dei pali, nella parte posteriore della trave superiore deve essere posizionato il distanziatore U 70x80x4 h=180 (riferimento 14) fissandolo alla trave tramite n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 9).

SCHEMA 4



SCHEMA 5



Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

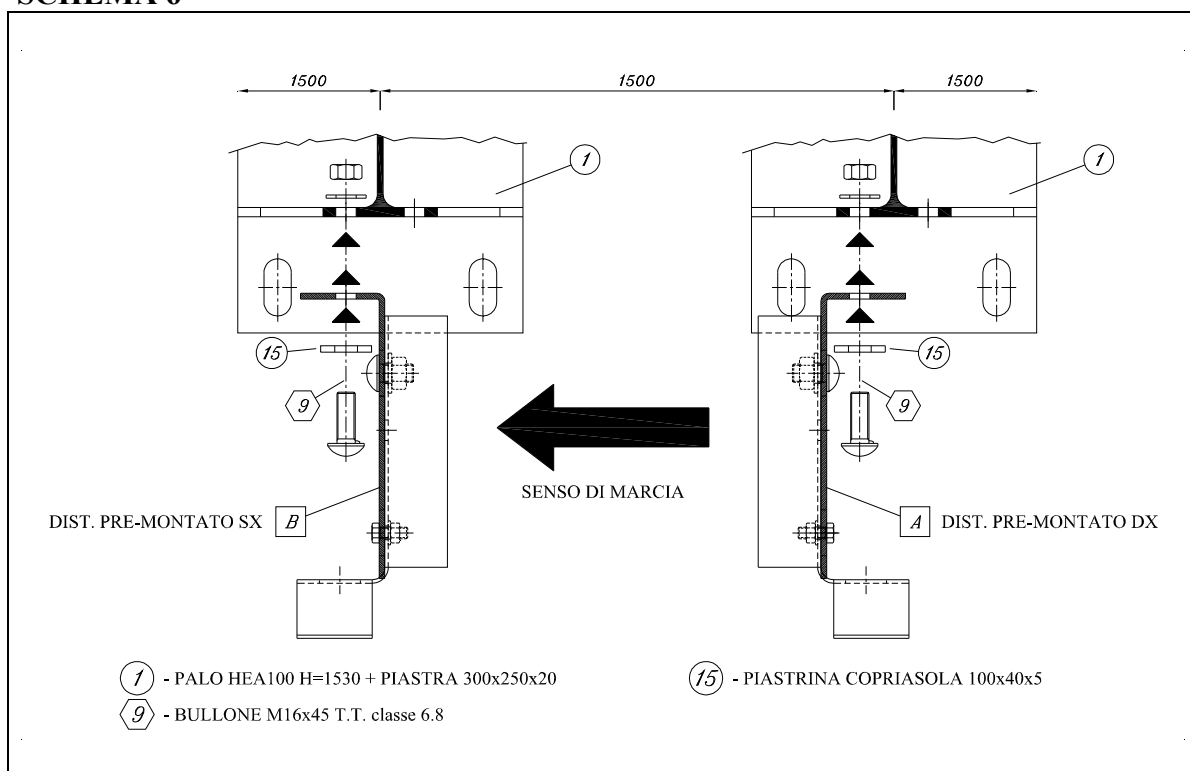
1.5 Posizionamento e fissaggio dei distanziatori.

1.5.1 Distanziatori pre-montati.

ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA VENGA FORNITO PRE-MONTATO

- Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito pre-montato in configurazione DESTRO (A) e SINISTRO (B).
- 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. Il reciproco posizionamento tra i distanziatori consecutivi prevede la loro **posizione alternata** come indicato in - **SCHEMA 6** -.
- 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 9) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 15) .

SCHEMA 6



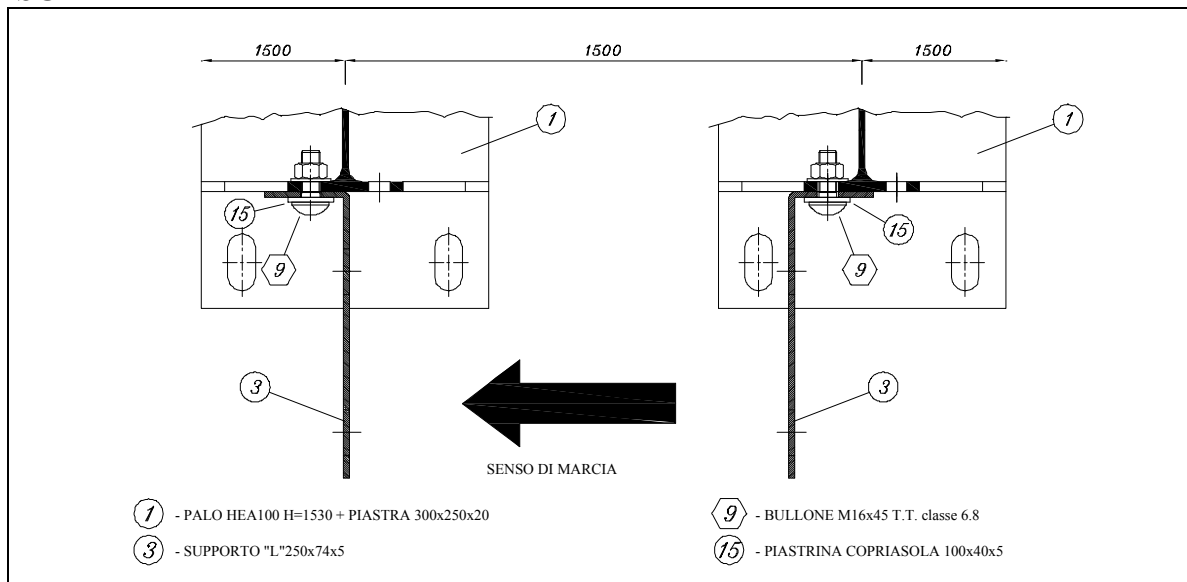
1.5.2 Distanziatori non pre-montati.

ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA NON VENGA FORNITO PRE-MONTATO

- 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)
- 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. Il reciproco posizionamento tra i

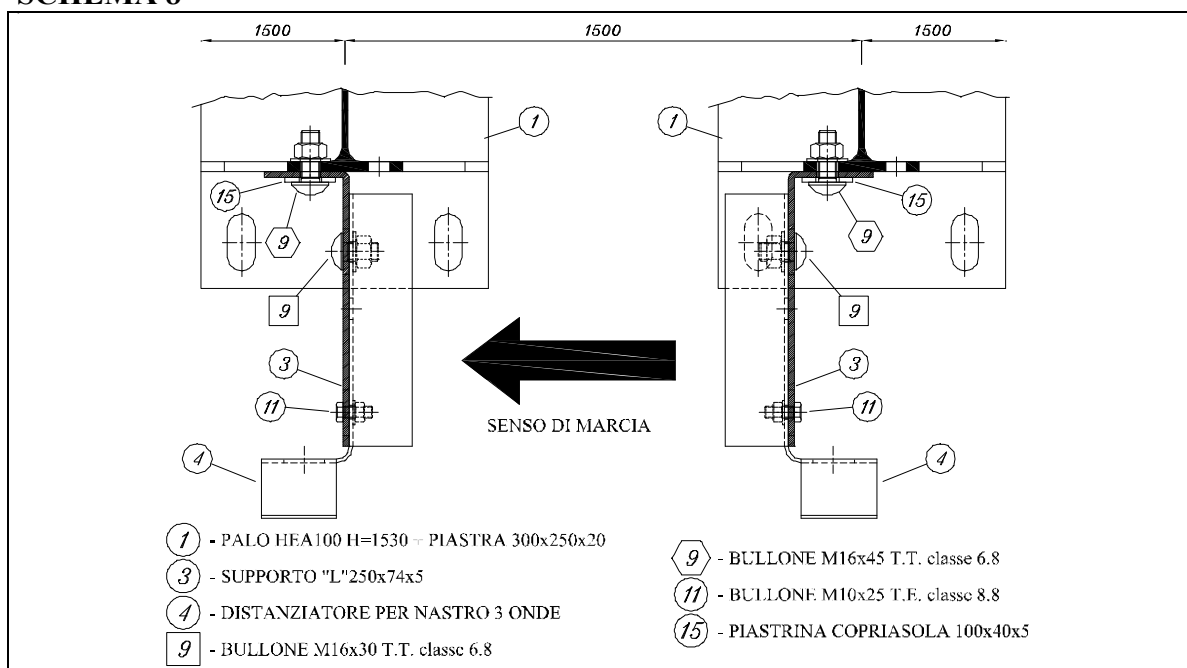
supporti "L" consecutivi prevede la loro **posizione alternata** come indicato in - **SCHEMA 7** -.


SCHEMA 7



16. Per il fissaggio del supporto "L" 250x74 (riferimento 3) al palo (riferimento 1) utilizzare n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 15).
17. 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 8** -.

SCHEMA 8

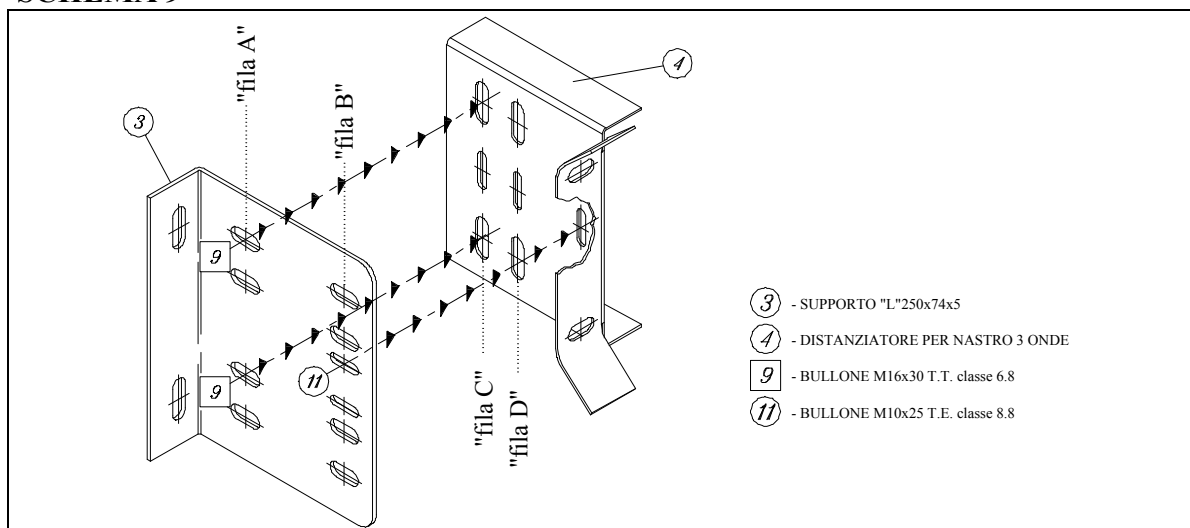


Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 Manuale d'installazione			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

18. 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 posizionato verso il palo, in modo che la “fila A” di asole sul supporto corrisponda alla “fila C” di asole sul distanziatore.
- Procedere con il reciproco fissaggio dei due componenti impiegando n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) e n° 1 bullone M10x25 T.E. classe 8.8 (riferimento 11) inserendoli nelle asole predisposte su di essi e che si vengono a rendere “visibili” – **SCHEMA 9** -.

SCHEMA 9



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.

19. 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 9) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 15). La piastrina copriasola (riferimento 15) 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 10** -.
- 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).

20. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiatti Massimo

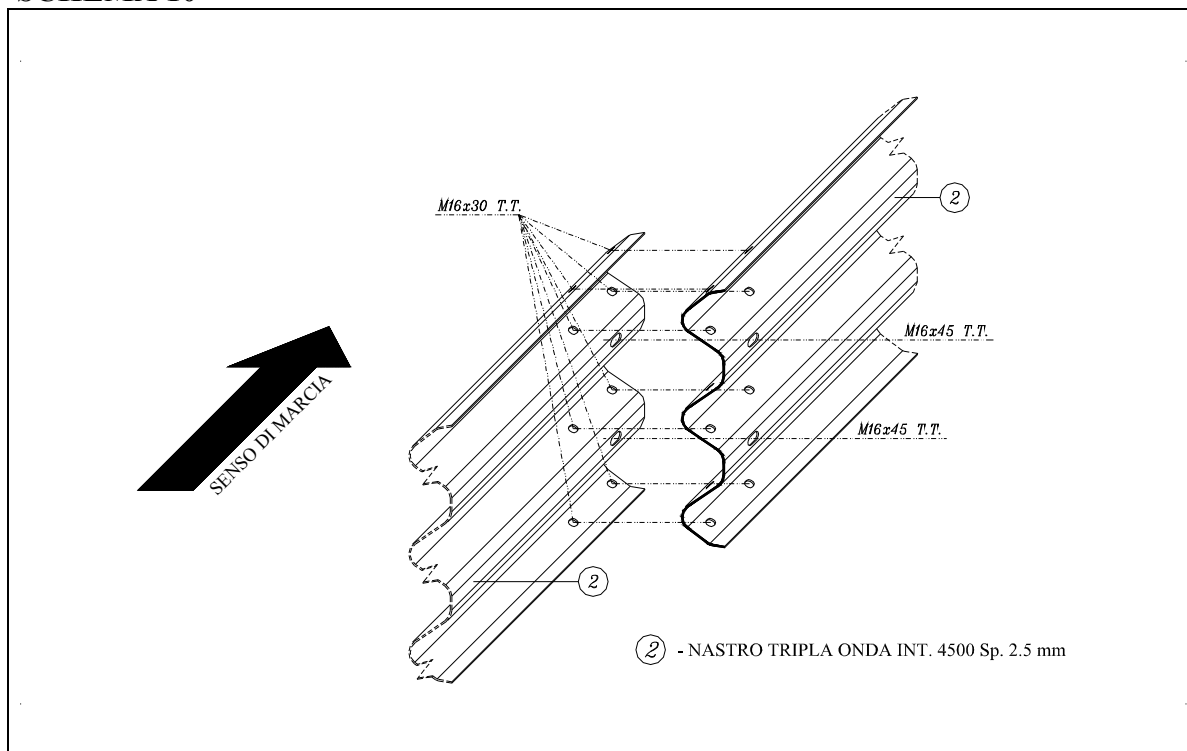
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
13.09.07

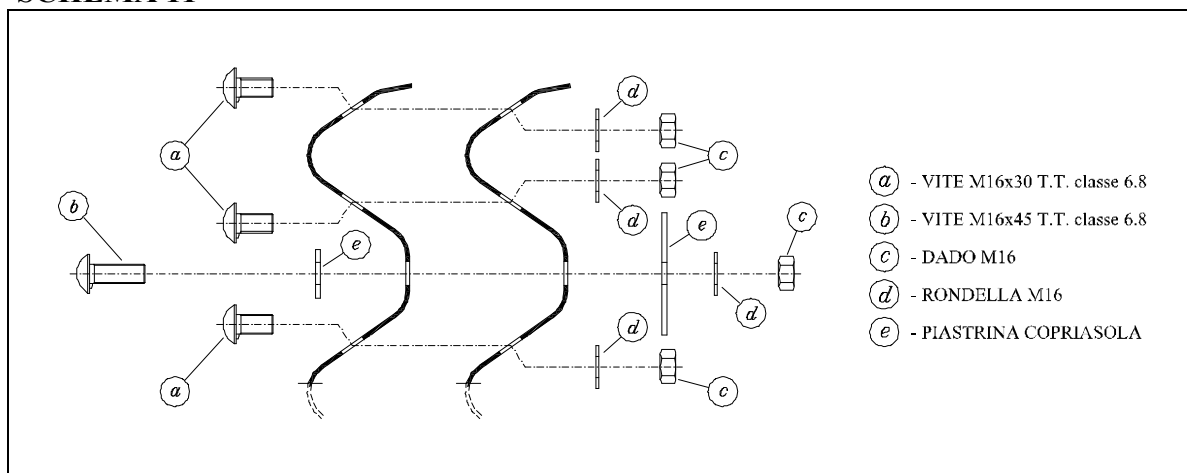
Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 9).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 11** -.
- 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 10



SCHEMA 11

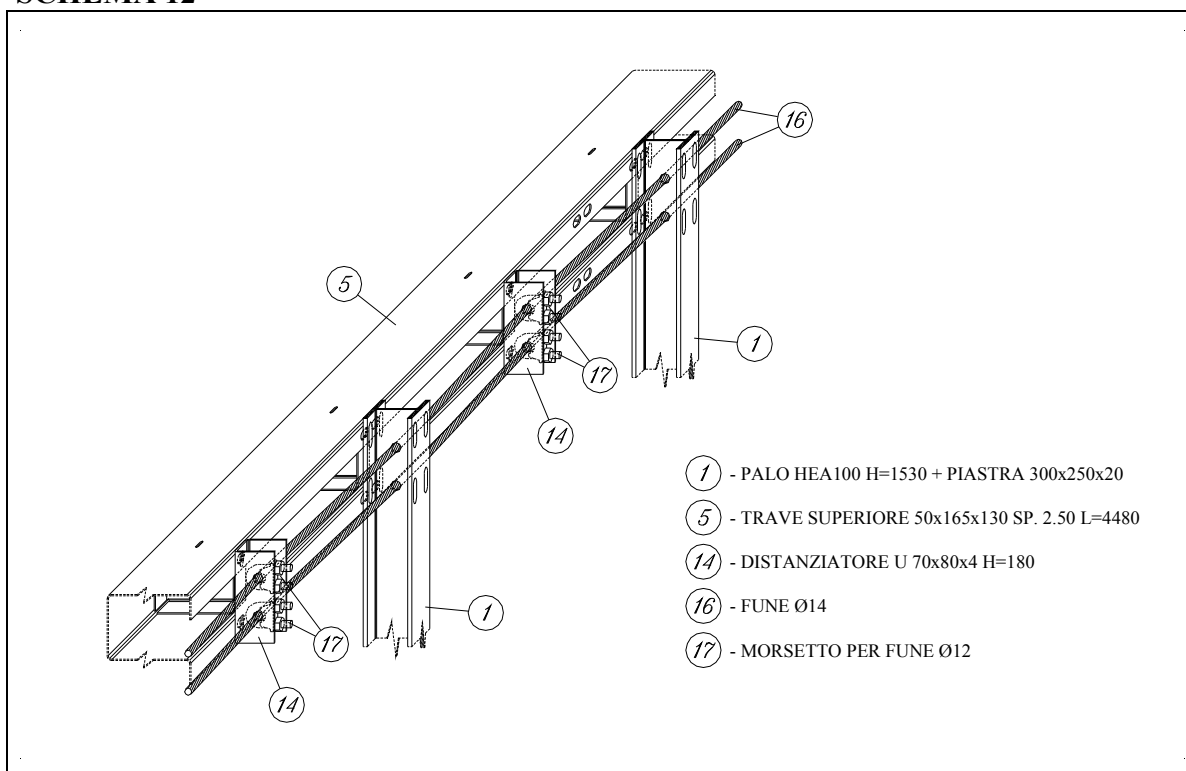


1.7 Posizionamento e fissaggio delle funi $\phi 14$.

21. Nell'estremità superiore del palo (riferimento 1), in corrispondenza dei n° 2 fori $\phi 20$ presenti sulla sua anima, devono essere posti in opera due ordini di cavi di sicurezza in fune $\phi 14$ mm (riferimento 16). Per il corretto montaggio dei suddetti cavi, è indispensabile procedere come segue:

- imboccare la fune inferiore nei fori presenti sull'anima del palo (riferimento 1) e farla scorrere imboccandola anche in corrispondenza dei fori presenti sul distanziatore U 70x80x4 h=180 (riferimento 14).
- per facilitare le operazioni di posa delle funi $\phi 14$ mm, si consiglia di dotarsi di apposite "calze tiracavi" di adeguata misura, introducendole per tutta la loro lunghezza nell'estremità della fune stessa. Nella loro estremità libera potrà essere agganciato un cavo di diametro minore tirato da verricello.
- All'interno del distanziatore U 70x80x4 h=180 (riferimento 14), devono essere inseriti i morsetti per fune $\phi 12$ mm (riferimento 17) che garantiscono la corretta tensione della fune stessa – **SCHEMA 12** -.


SCHEMA 12



22. In ragione della lunghezza effettiva delle singole tratte, per la corretta lunghezza delle funi da installare occorre procedere come segue:

➤ TRATTA CON ESTENSIONE MINORE O UGUALE A 99,0 m.

- Vengono fornite funi di lunghezza pari alla lunghezza effettiva della tratta maggiorata di 2,00 m per poter realizzare i risvolti delle funi stesse in corrispondenza dei pali di inizio e fine tratta (dis. 050-0969/02).

Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

➤ TRATTA CON ESTENSIONE MAGGIORE DI 99,0 m.

- Vengono fornite funi di lunghezza pari a 101,0 m in numero uguale ai multipli di 99,0 m in cui può essere suddivisa la tratta. Nel caso in cui esista una parte eccedente ai multipli di 99,0 m, verranno fornite funi di lunghezza adeguata a compensare tale differenza.
- La giunzione tra i vari spezzoni di fune da 101,0 m (e le eventuali parti eccedenti) dovrà essere realizzata come indicato nel dis. 050-A170/00) impiegando n° 16 morsetti per fune ϕ 12 mm (riferimento 17).

1.8 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

23. Il nastro a tripla onda e la trave superiore devono essere posizionati all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il distanziatore pre-montato e la trave superiore con il palo.
24. 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	Giunzione nastro - distanziatore	90	100
M16 T.T. classe 6.8 **	Giunzione supporto "L" 250x74 - distanziatore	50	70
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 8.8	Giunzione palo - trave superiore	80	100
M16 T.T. classe 8.8	Giunzione trave superiore - manicotto di collegamento	80	100
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione trave superiore - dist. U70x80x4	60	80
Morsetti per fune ϕ 12	Bloccaggio fune ϕ 14	30	30
Tirafondo M20 classe 8.8	Fissaggio palo - cordolo d'ancoraggio	150	160

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto TUB/BSI-98/959, barriera bordo ponte H3.


** Valori da adottare nel caso il distanziatore per nastro a tripla onda NON venga fornito pre-montato.

1.9 Controlli e precauzioni.

25. 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 050-0969/02).

26. La barriera 3N.TU-bpl.37 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. Consentono di garantire la tenuta del sistema anche nelle eventualità più pessimistiche, ossia nel caso che l'urto avvenga nei

Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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 rigidità alla barriera, in modo da riproporre lungo tutto l'impianto le medesime condizioni di funzionamento. Sono indispensabili 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 introducendo opportuni componenti oppure in abbinamento ad altre soluzioni di terminali semplici o di sicurezza, ove reputato necessario (vedere schemi esemplificativi).

27. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-bpl.37 sono costituiti dai seguenti componenti:

- Palo HEA100 h=1530 + piastra 230x230x15 per terminale (riferimento 18)
- Diagonale 70x5 l=2120 (riferimento 19)
- Puntone U70x70x6 l=2030 (riferimento 20)
- Palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 21)
- Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 22)
- Nastro tripla onda int. 1500 (riferimento 23)
- Trave superiore l=5450 – elemento terminale destro (riferimento 24)
- Trave superiore l=2390 – elemento terminale sinistro
- Rinforzo longitudinale 70x5 l=1596 (riferimento 25)

28. **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-bpl.37.** Soluzione valida per le tratte isolate. In continuità con altre barriere si adotteranno soluzioni di transizione (cfr. paragrafo "1.12 Transizioni").

29. ➤ **INSTALLAZIONE DEI PALI HEA100 H=1530 PER TERMINALE.**

- I pali HEA120 h=1530 + piastra 300x250x20 per terminale (riferimento 18) devono essere installati in corrispondenza dell'inizio e della fine tratta di barriera 3N.TU-bpl.37 (n° 4 nel primo e n° 4 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera) in modo da consentire la messa in opera delle diagonali 70x5 l=2120 (riferimento 19) e dei puntoni U70 (riferimento 20).
- Il loro posizionamento e fissaggio si attua come indicato al paragrafo "1.3 Posizionamento e fissaggio dei pali".

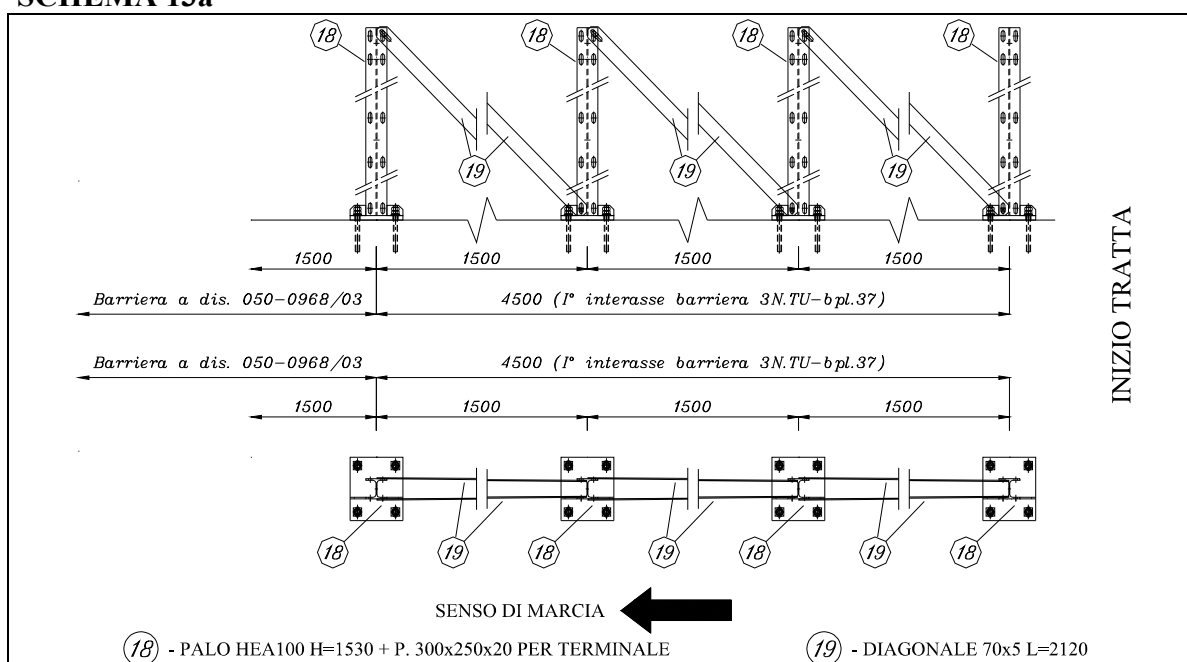
30. ➤ **INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI 70x5.**

- Devono essere installate n° 12 diagonali (n° 6 nel primo e n° 6 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.37).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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 primo interasse da 1500 mm di barriera 3N.TU-bpl.37 (inizio tratta) occorre fissare n° 2 (n° 1 per parte) diagonali 70x5 l=2120 (riferimento 19) ai fori asolati presenti in corrispondenza dell'estremità inferiore (su entrambe le ali) del primo palo per terminale (riferimento 18) della tratta di barriera, utilizzando il foro diametro 20 realizzato nella loro estremità inferiore ed impiegando n° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9). Procedere quindi al fissaggio, utilizzando n° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) e n° 1 bullone M16x40 T.T. classe 8.8 (riferimento 10), delle due estremità superiori delle diagonali alla parte superiore del palo immediatamente consecutivo. Le due diagonali devono

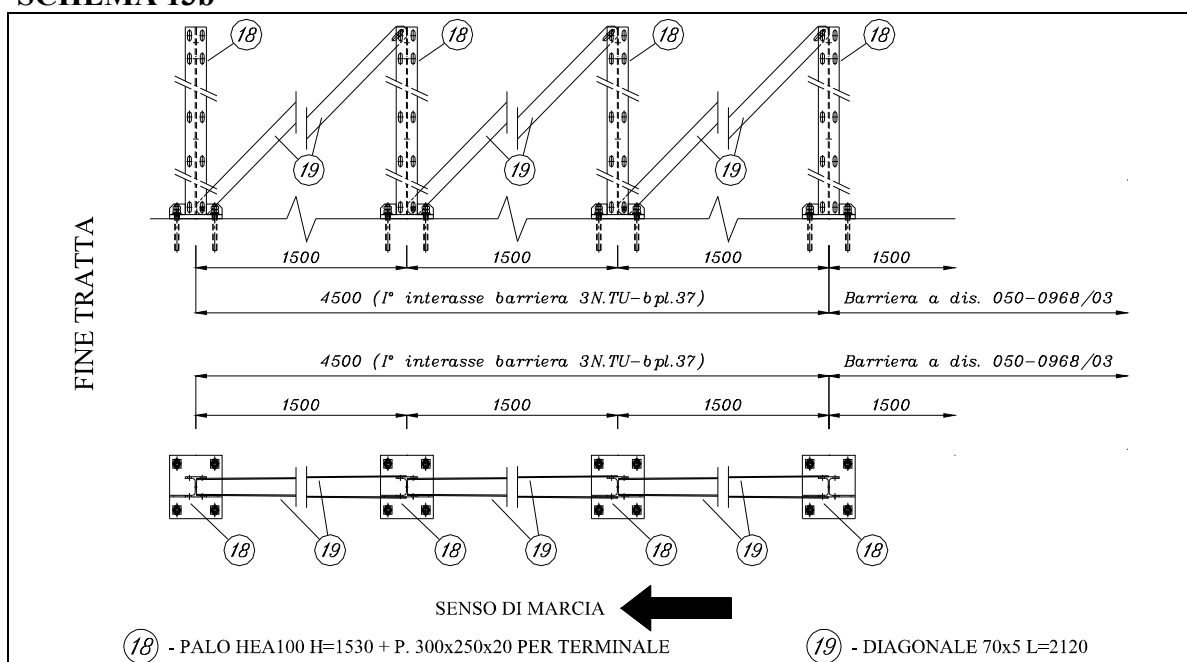
essere fissate una per parte in corrispondenza delle asole 18x50 superiori ubicate sulle ali del palo nella sua estremità superiore e già dedicate al fissaggio della trave terminale (riferimento 24). La diagonale posizionata nel lato prospiciente la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 18) e la trave superiore l=5450 terminale destra (riferimento 24) – **SCHEMA 14** - .

- Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali comprese tra il secondo e terzo palo e tra terzo e quarto palo del primo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.37.
- Le medesime operazioni anzi descritte devono essere eseguite, in modo “speculare”, anche in corrispondenza dell’ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-bpl.37 (fine tratta).

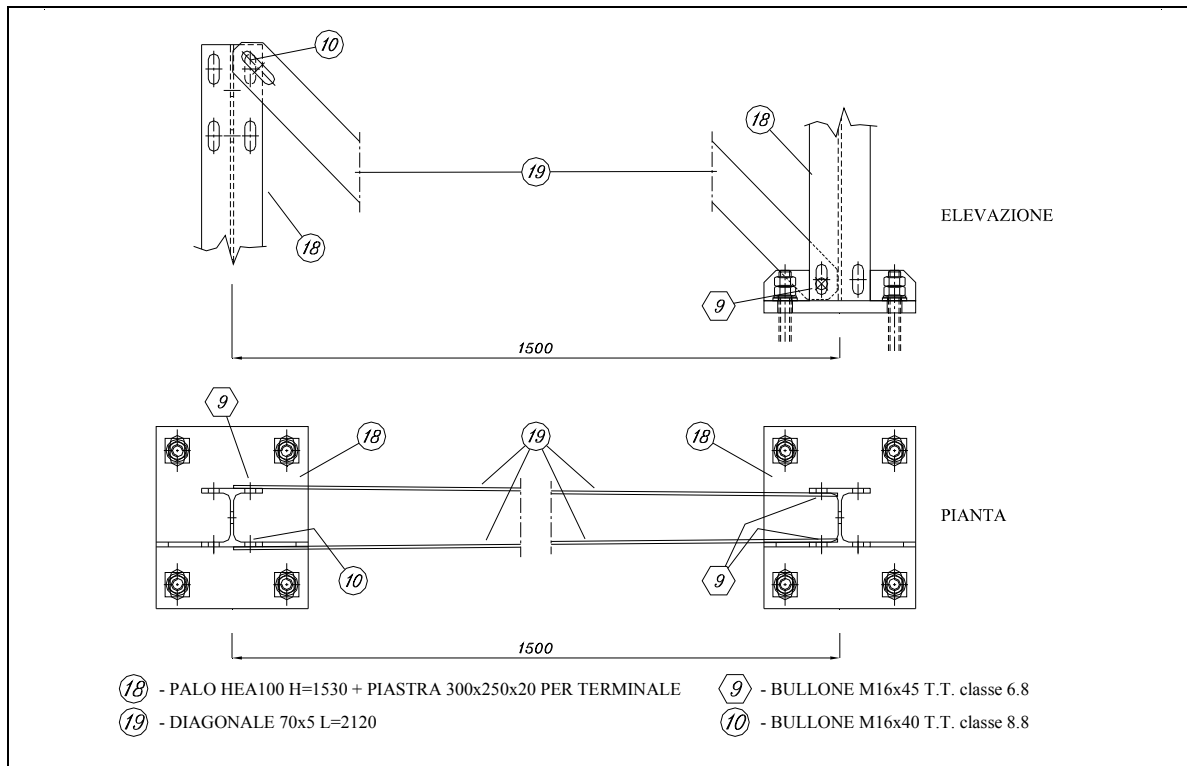
SCHEMA 13a



SCHEMA 13b



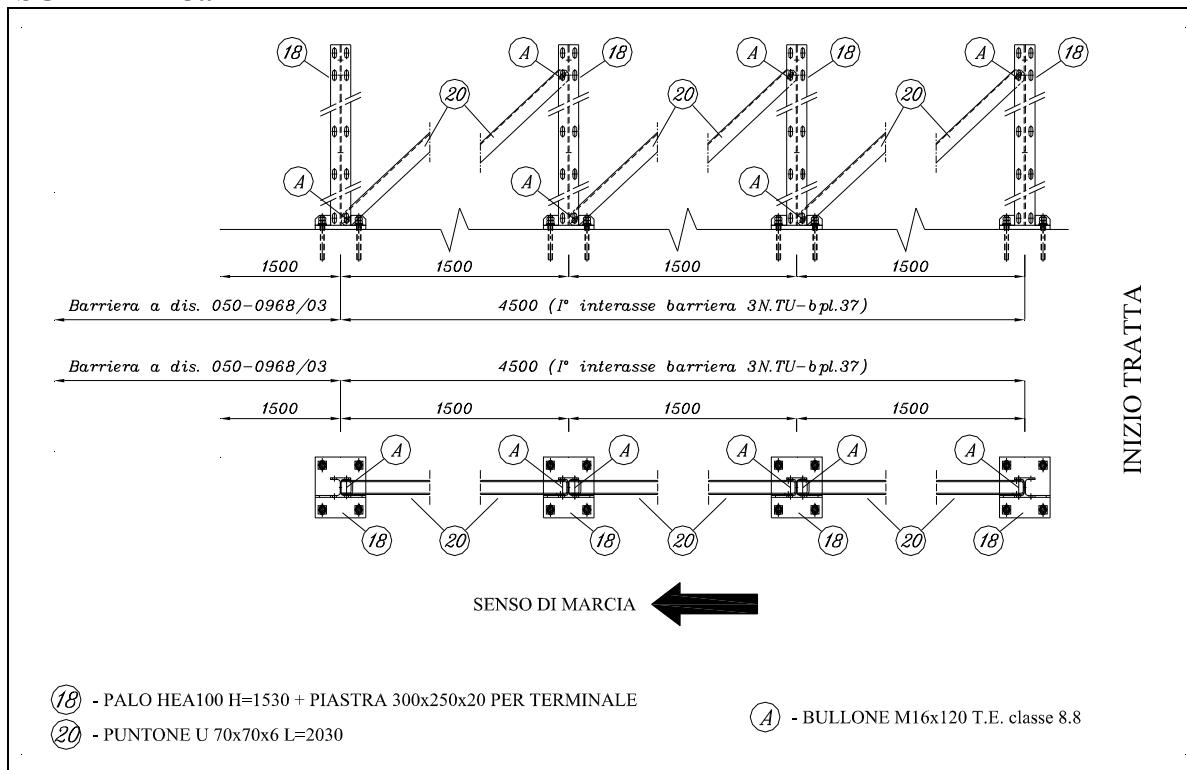
SCHEMA 14



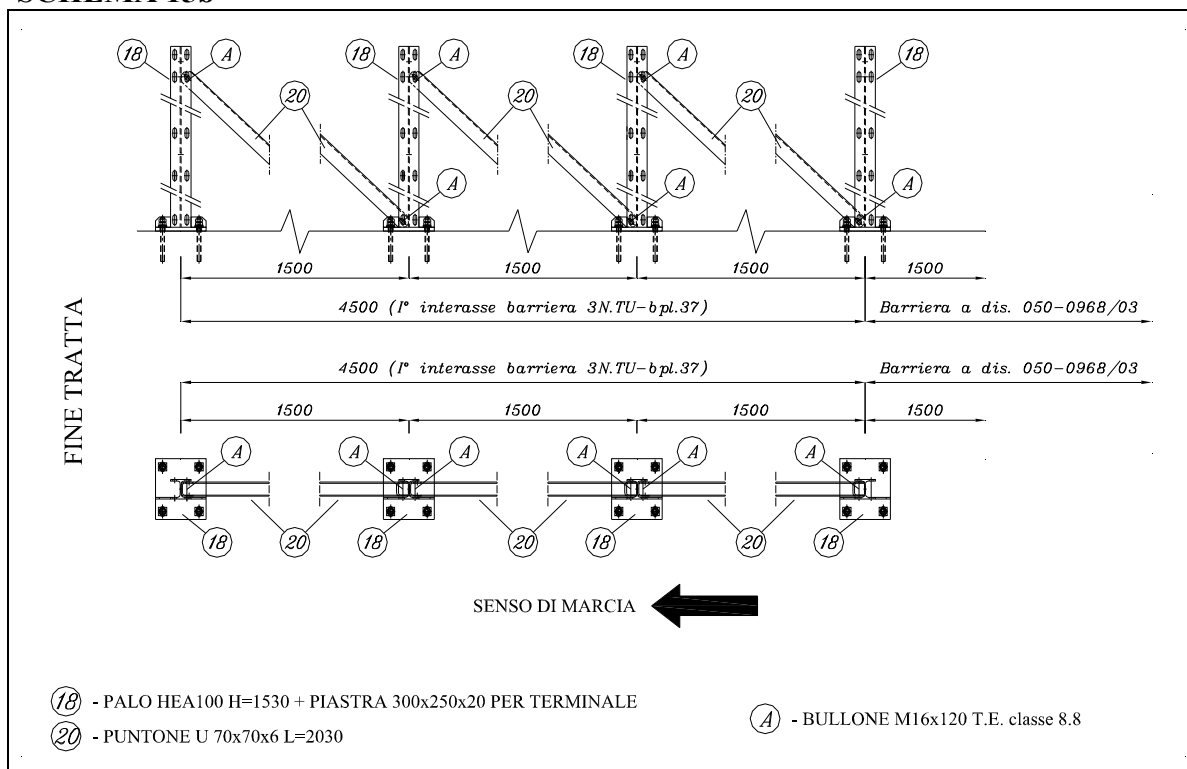
31. ➤ INSTALLAZIONE DEI PUNTONI U 70x70x6 L=2030


- Devono essere installati n° 6 puntoni U 70x70x6 l=2030 (n° 3 nel primo e n° 3 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.37).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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 15a** - - **SCHEMA 15b** –
- Le due estremità del puntone (riferimento 20) munite di asole 18x30 devono essere rispettivamente fissate alle asole inferiori presenti sul palo (riferimento 18) nella sua estremità superiore (su entrambe le ali) e predisposte per il fissaggio della trave e sulle asole presenti in corrispondenza dell'estremità inferiore (su entrambe le ali) del palo (riferimento 18) immediatamente consecutivo. Utilizzare n° 2 bulloni M16x120 T.E. classe 8.8 per ogni puntone.

SCHEMA 15a



SCHEMA 15b



Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.		
			Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

32. ➤ INSTALLAZIONE DEL PALO U 120x80x6 PER TERMINALE

- Il palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 21) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere piazzato sul rilevato adiacente l'opera d'arte ad un'interasse di 1500 mm dal primo palo della tratta della barriera 3N.TU-bpl.37 ed infisso nel terreno mediante apposita attrezzatura vibrante od a percussione, con profondità di posa pari a 1000 mm.

33. ➤ INSTALLAZIONE DEI TERMINALI PER NASTRO A TRIPLA ONDA

- Gli elementi terminali per il nastro a tripla onda (riferimento 22) sono costituiti da n° 2 terminali (n° 1 in inizio e n° 1 in fine tratta) 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".

34. ➤ INSTALLAZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA INT. 1500


- Il nastro a tripla onda int. 1500 (riferimento 23) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere montato in continuità con il nastro a tripla onda (riferimento 2) all'inizio ed alla fine della tratta di barriera 3N.TU-bpl.37.
- Il montaggio del nastro a tripla onda int. 1500 si attua come indicato al paragrafo "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

35. ➤ INSTALLAZIONE DELLE TRAVI D'ESTREMITA'

- Gli elementi terminali della trave superiore 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5) prevedono n° 1 elemento iniziale destro (riferimento 24) 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.37. Le estremità dei due elementi terminali sono sagomate 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 e fissaggio della trave superiore".

36. ➤ INSTALLAZIONE DEI RINFORZI LONGITUDINALI

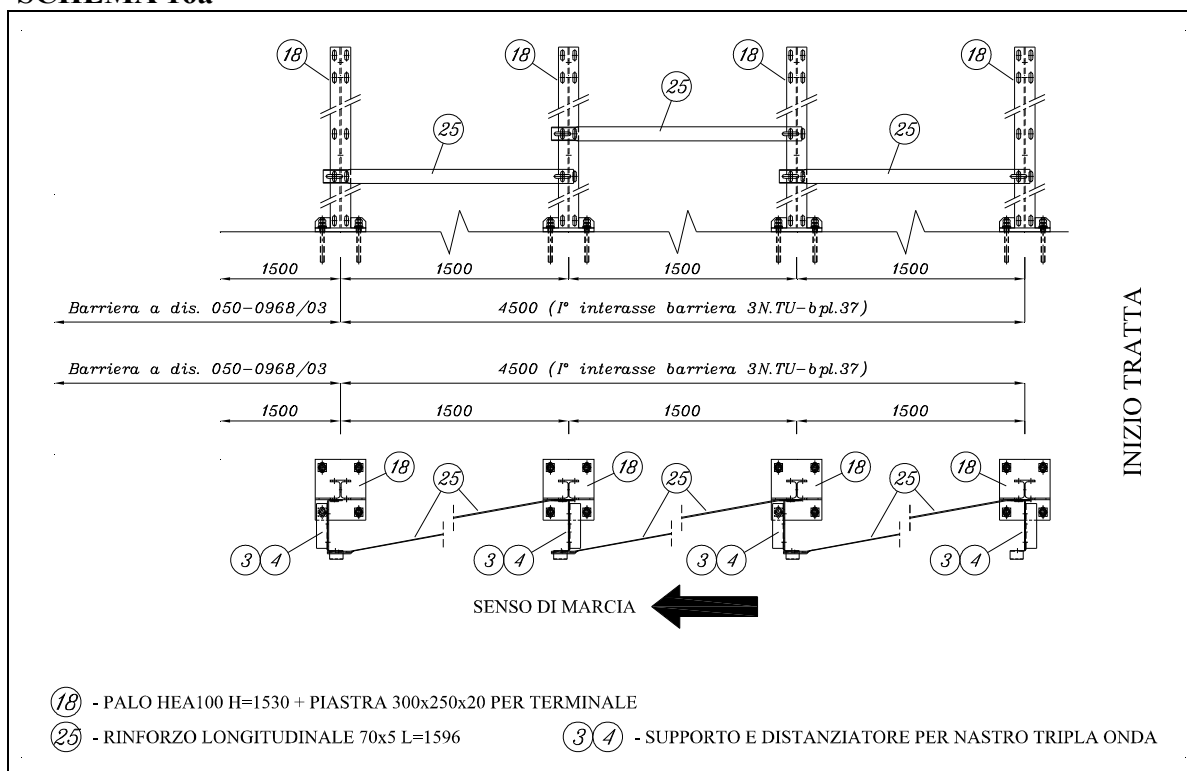
- Devono essere installati n° 6 rinforzi longitudinali (n° 3 nel primo e n° 3 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.37).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, essi lavorino come tiranti e possano scongiurare sensibili deformazioni e traslazioni longitudinali della barriera. Devono essere inoltre posizionati alternativamente "alti" e "bassi" come indicato in – **SCHEMA 16a** - - **SCHEMA 16b** –
- In corrispondenza del primo interasse di barriera 3N.TU-bpl.37 (inizio tratta) occorre installare n° 3 rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 (riferimento 25). Devono essere fissati alle asole presenti sul primo palo per terminale (riferimento 18) 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 9) già dedicati al

Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 Manuale d'installazione			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.		

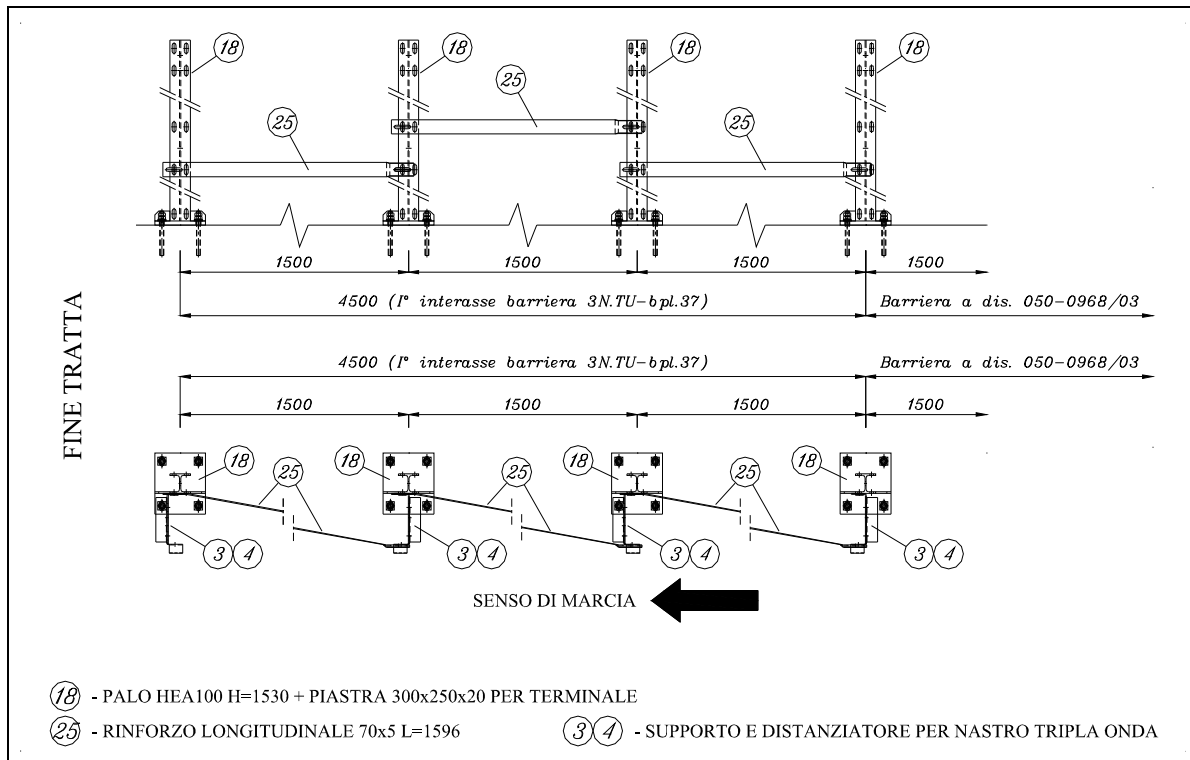
bloccaggio palo-supporto "L". L'altra estremità dei rinforzi longitudinali dovrà essere fissata tra nastro a tripla onda (riferimento 2) e distanziatore per nastro a tripla onda (riferimento 4) sempre interponendo tra essi il rinforzo longitudinale ed utilizzando i bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) di collegamento tra i due anzidetti componenti.

- Ripetere la medesima operazione per i n° 2 rinforzi longitudinali compresi tra il secondo e terzo palo e tra terzo e quarto palo del primo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.37.
- Le medesime operazioni anzi descritte devono essere eseguite, in modo "speculare", anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-bpl.37 (fine tratta).

SCHEMA 16a




SCHEMA 16b



1.11 Terminali semplici e speciali.

37. Per i terminali di tipo semplice si consiglia l'impiego di una delle soluzioni descritte nei disegni 050-A034/01 e 050-A101/00. Il progettista e la D.L. possono comunque adottare delle soluzioni in variante purché motivate ed a vantaggio della sicurezza.
38. La configurazione "mitred" (dis. 050-A034/01) prevede l'interramento degli elementi longitudinali principali della barriera 3N.TU-bpl.37. 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 dei rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 (riferimento 25) 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.
39. La configurazione del terminale "sviato" (dis. 050-A101/00) 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.
40. 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-A102/00).

Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

1.12 Transizioni.


41. Per le transizioni della barriera 3N.TU-bpl.37 con le altre barriere stradali di sicurezza, i disegni 050-A015/00 e 050-A067/01 riportano le soluzioni di più comune impiego. In particolare:
- Dis. 050-A015/00 – transizione barriera 3N.TU-bpl.37 H3 bordo ponte con barriera H2 bordo rilevato.
 - Dis. 050-A067/01 – transizione barriera 3N.TU-bpl.37 H3 bordo ponte con barriera H3 bordo rilevato.
42. Le transizioni non contemplano l'impiego delle diagonali 70x5 l=2120, dei puntoni U70x70x6 l=2030 e dei rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 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 dalla continuità tra le barriere.

1.13 Elementi per giunti di dilatazione (Rif. Disegno 050-A100/00).

43. La barriera 3N.TU-bpl.37 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.).
44. Gli elementi per giunti di dilatazione della barriera 3N.TU-bpl.37 sono costituiti dai seguenti componenti:
- Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "2" (riferimento 23)
 - Trave superiore l=1280 per giunti di dilatazione (riferimento 28)
 - Manicotto U 115x135 sp. 4 l=800 interno per giunti di dil. (riferimento 29)
 - Manicotto U 146x150 sp. 4 l=800 esterno per giunti di dil. (riferimento 30)
 - Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 31)
45. **Gli elementi per giunto di dilatazione devono essere installati in corrispondenza dell'interasse da 4500 mm della barriera 3N.TU-bpl.37 interessato dall'elemento di dilatazione presente sull'impalcato.**

46. ➤ 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 23) e con n° 2 nastri per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 31) 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 "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

47. ➤ 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 50x165x130 sp. 2.5 l=4480 (riferimento 5) deve essere sostituita con n° 3 travi superiori 50x165x130 sp. 2.5 l=1280 per giunti di dilatazione (riferimento 28).
- Il manicotto di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) deve essere sostituito con n° 3 manicotti di giunzione U 115x135 sp. 4 l=800 per giunti di dilatazione (riferimento 29).
- Il manicotto di giunzione esterno U 146x150 sp. 4 l=400 (riferimento 7) deve essere sostituito con n° 3 manicotti di giunzione U 146x150 sp. 4 l=800 per giunti di dilatazione (riferimento 30).
- 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.**

48. 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.

49. 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 interno U 115x135 sp. 4 l=430 concavo $\alpha=8^\circ$
- Manicotto interno U 115x135 sp. 4 l=380.5 convesso $\alpha=8^\circ$
- Manicotto esterno U 142x150 sp. 2 l=420

50. I suddetti elementi devono essere impiegati nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 45 m procedendo come segue:

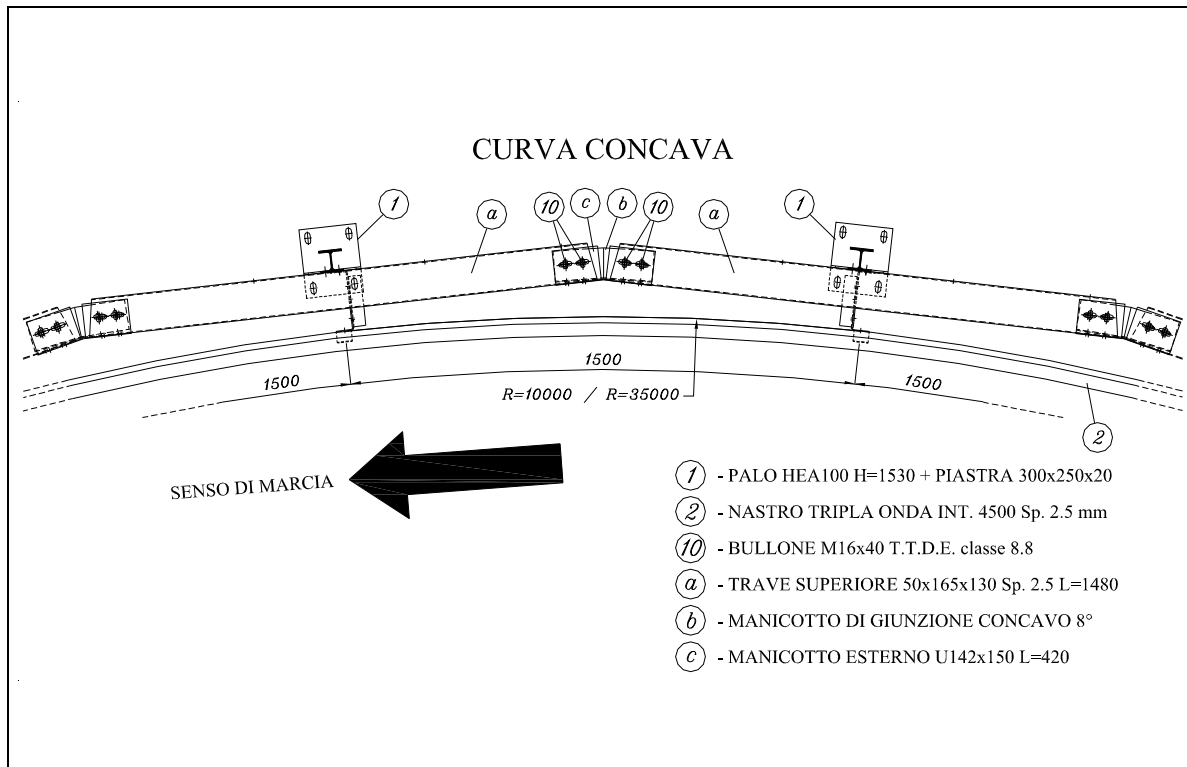
PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 45 E 35 m.

- 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 i manicotti di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) ed esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 7) come nella tratta standard. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".

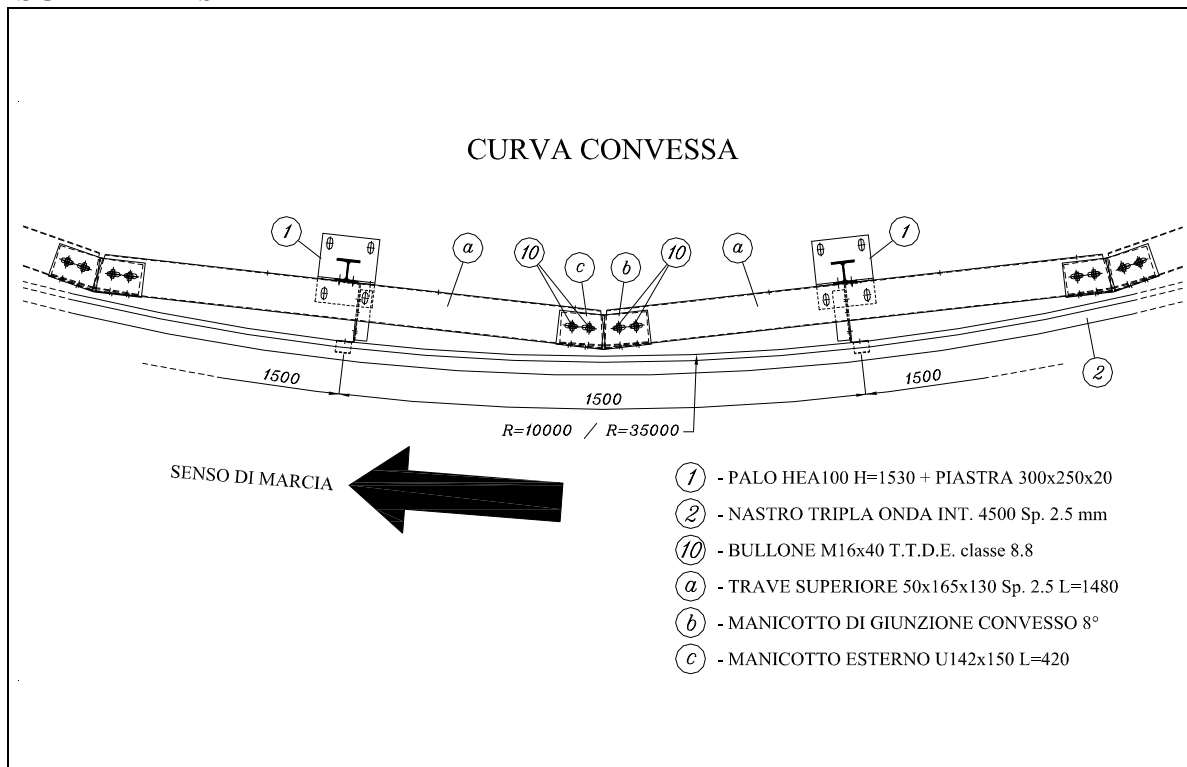
PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 35 E 10 m.


- 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 interni U 115x135 sp. 4 sagomati concavi e convessi a seconda della natura del tratto in curva oggetto dell'installazione. Occorre inoltre impiegare il manicotto esterno U142x150 sp. 2 l=420. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore" - **SCHEMA 17a - - SCHEMA 17b -**.

SCHEMA 17a



SCHEMA 17b



Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER <small>CERTECO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

1.15 Accorgimenti particolari.

51. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

1.16 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.

52. 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.

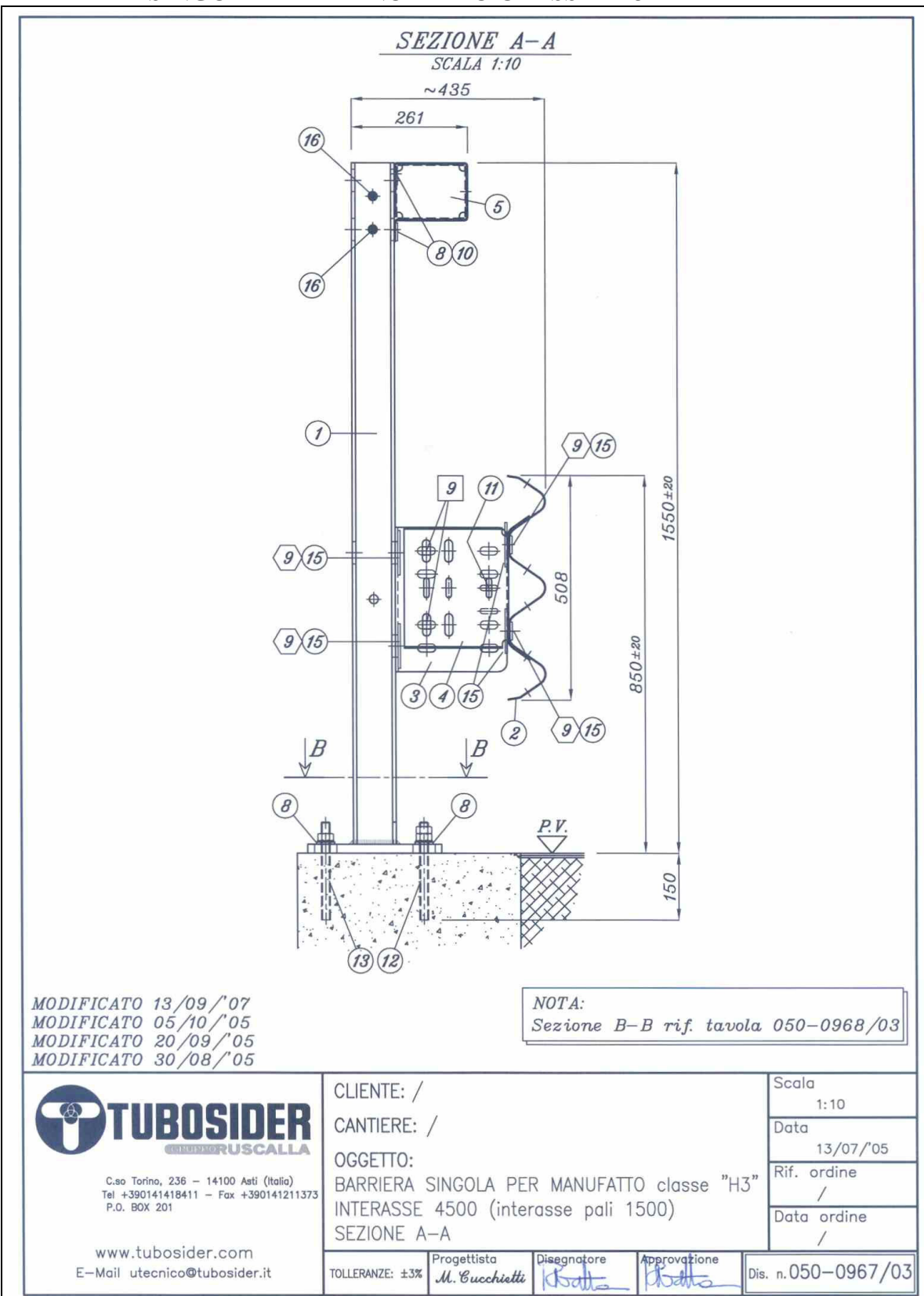
53. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.

54. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: intorno alla trave superiore, intorno alla diagonale di rinforzo, in corrispondenza dell'elemento distanziatore, ecc.)

55. Bloccare la “targhetta” d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

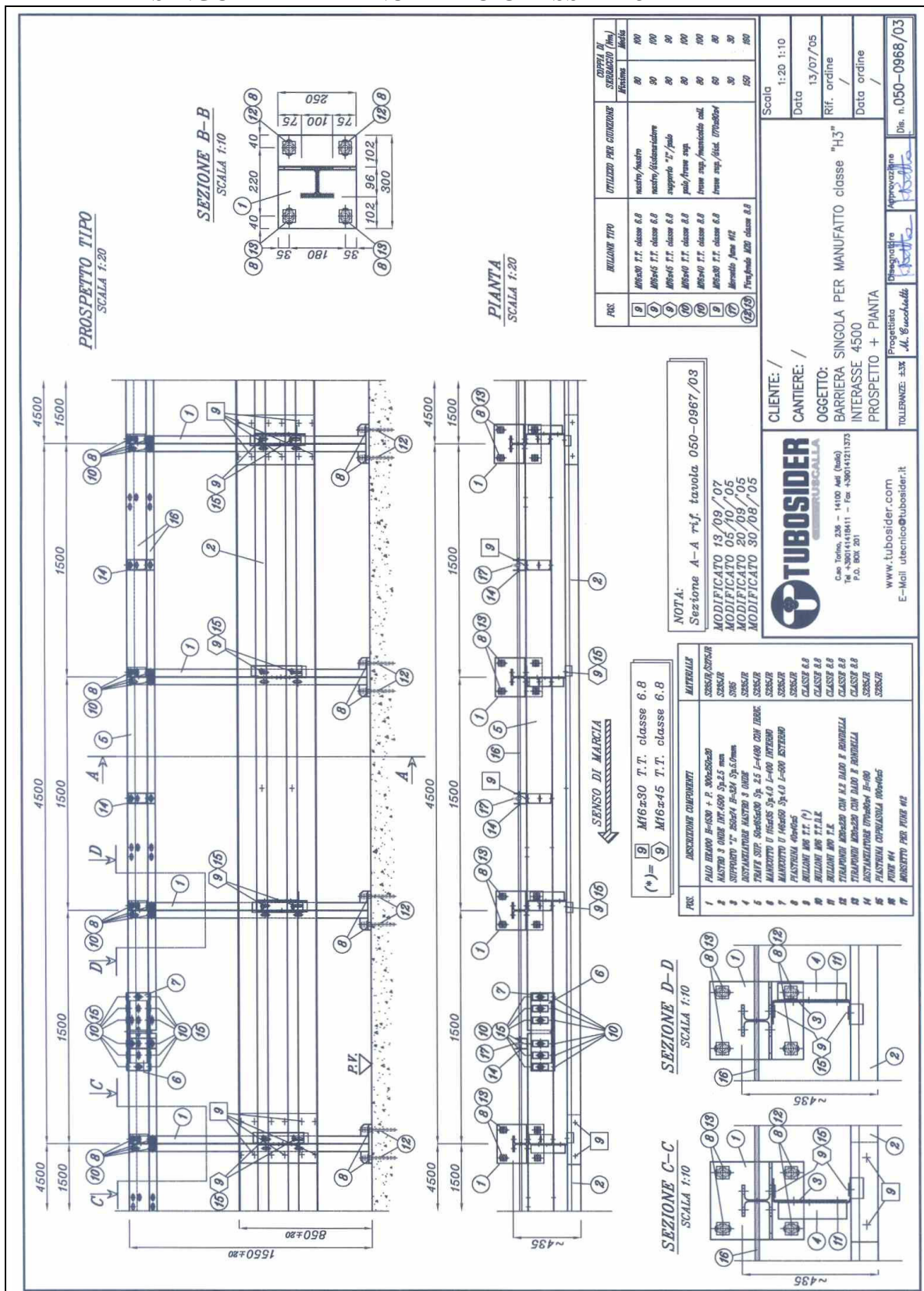
DISEGNO 050-0967/03

BARRIERA SINGOLA PER MANUFATTO CLASSE "H3"



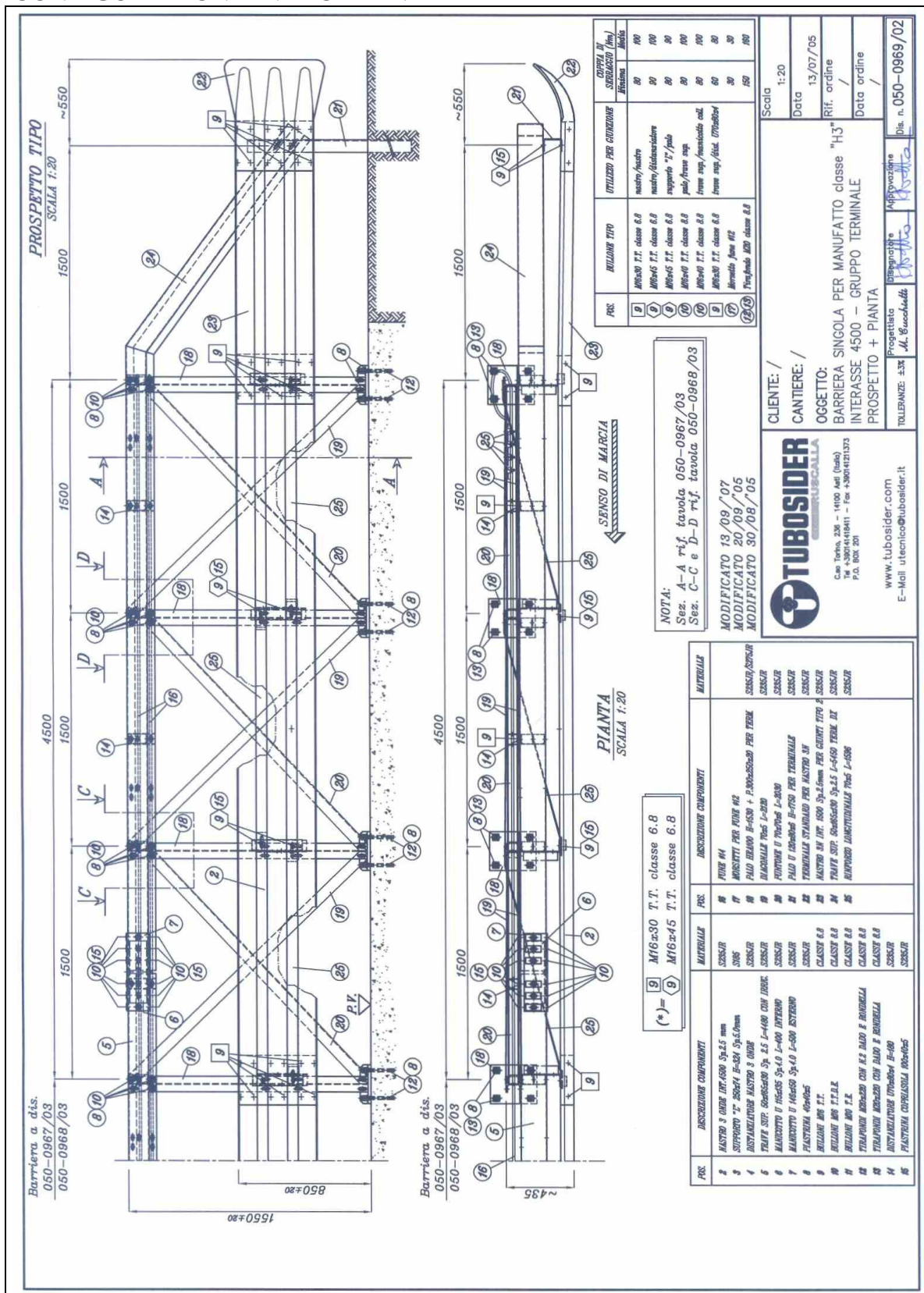
DISEGNO 050-0968/03

BARRIERA SINGOLA PER MANUFATTO CLASSE “H3”



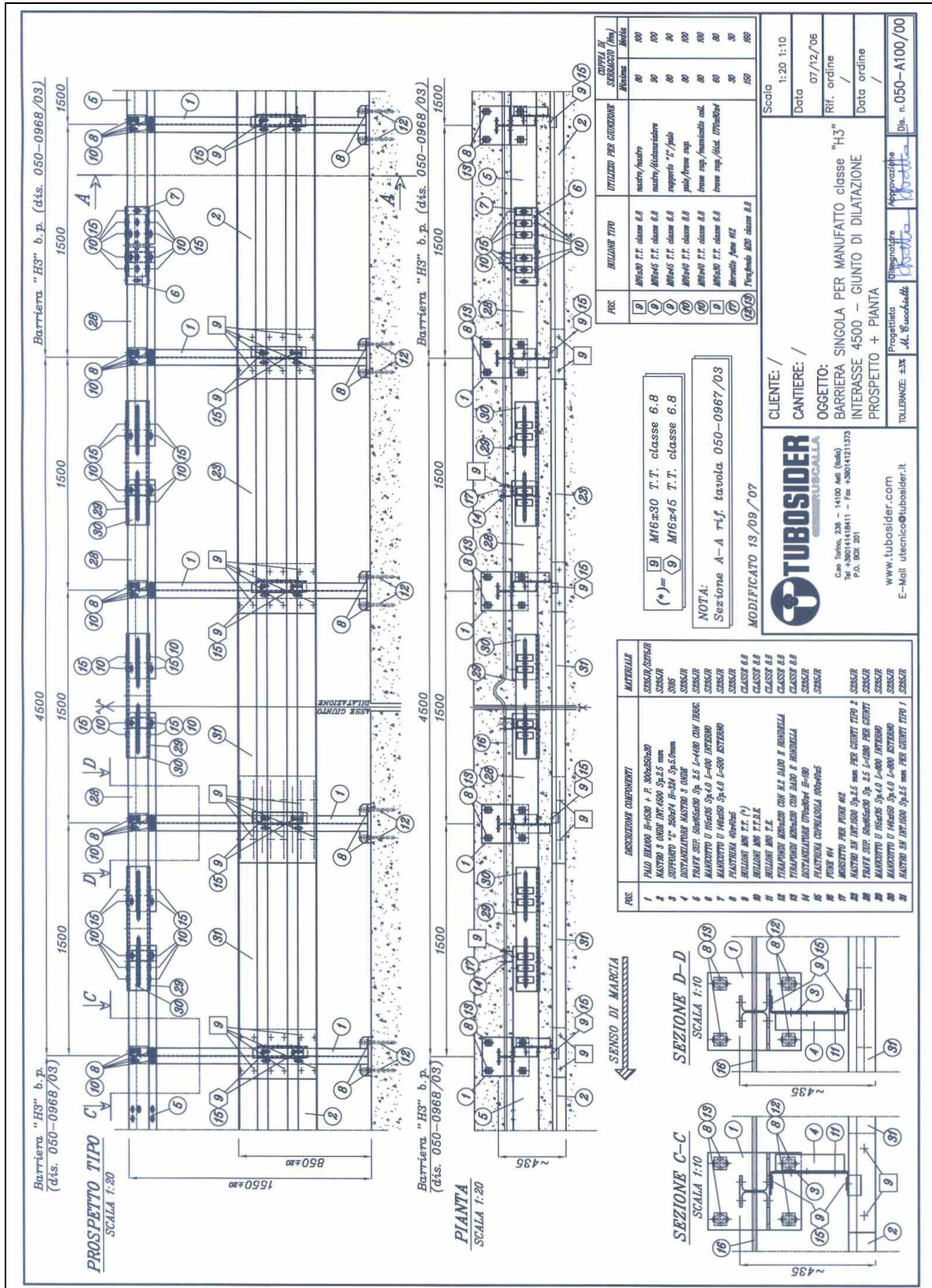
DISEGNO 050-0969/02

CONFIGURAZIONE INIZIO E FINE TRATTA



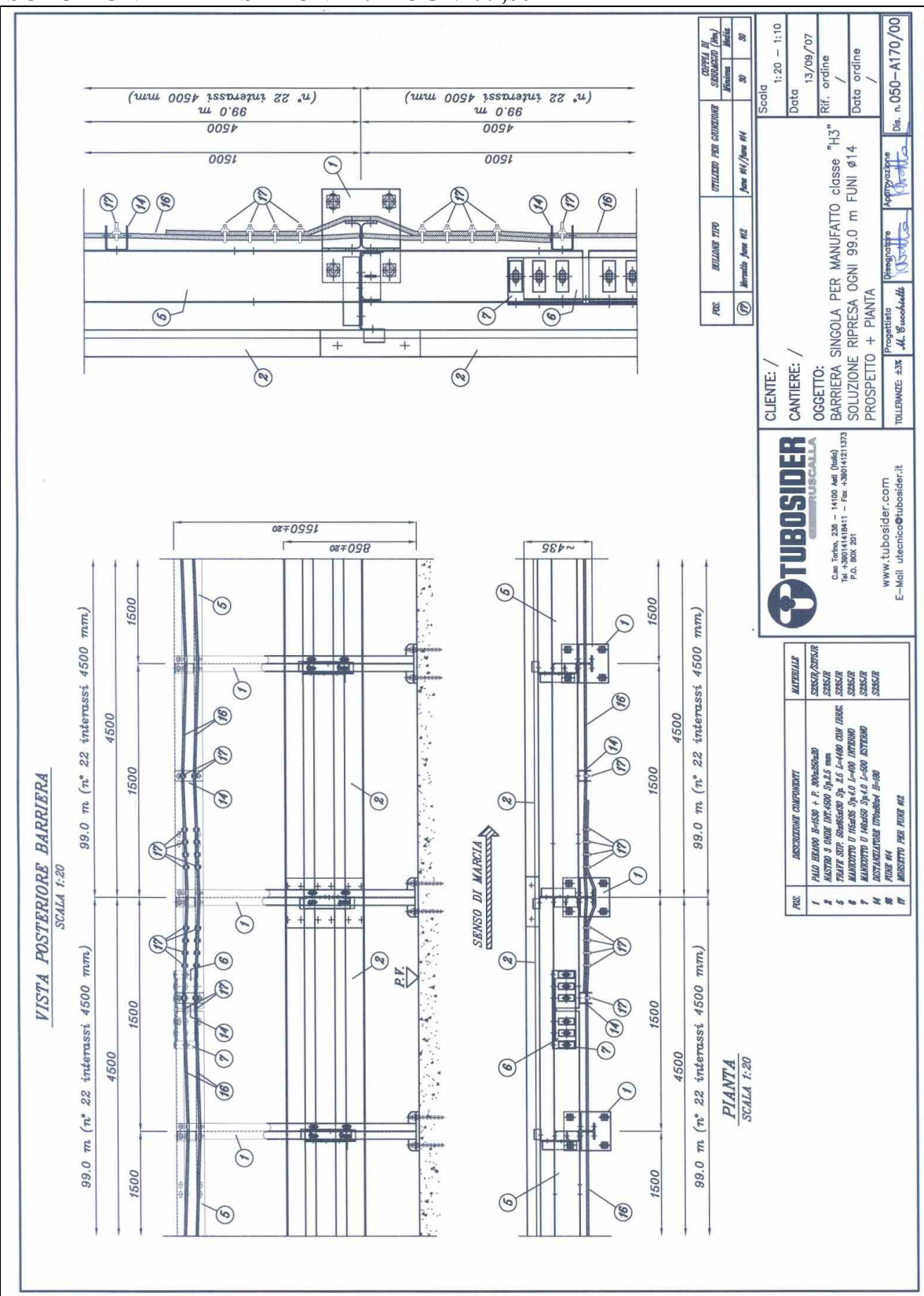
DISEGNO 050-A100/00

CONFIGURAZIONE PER GIUNTI DI DILATAZIONE



DISEGNO 050-A170/00

SOLUZIONE RIPRESA FUNI D.14 OGNI 99,00 m



Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiatti Massimo

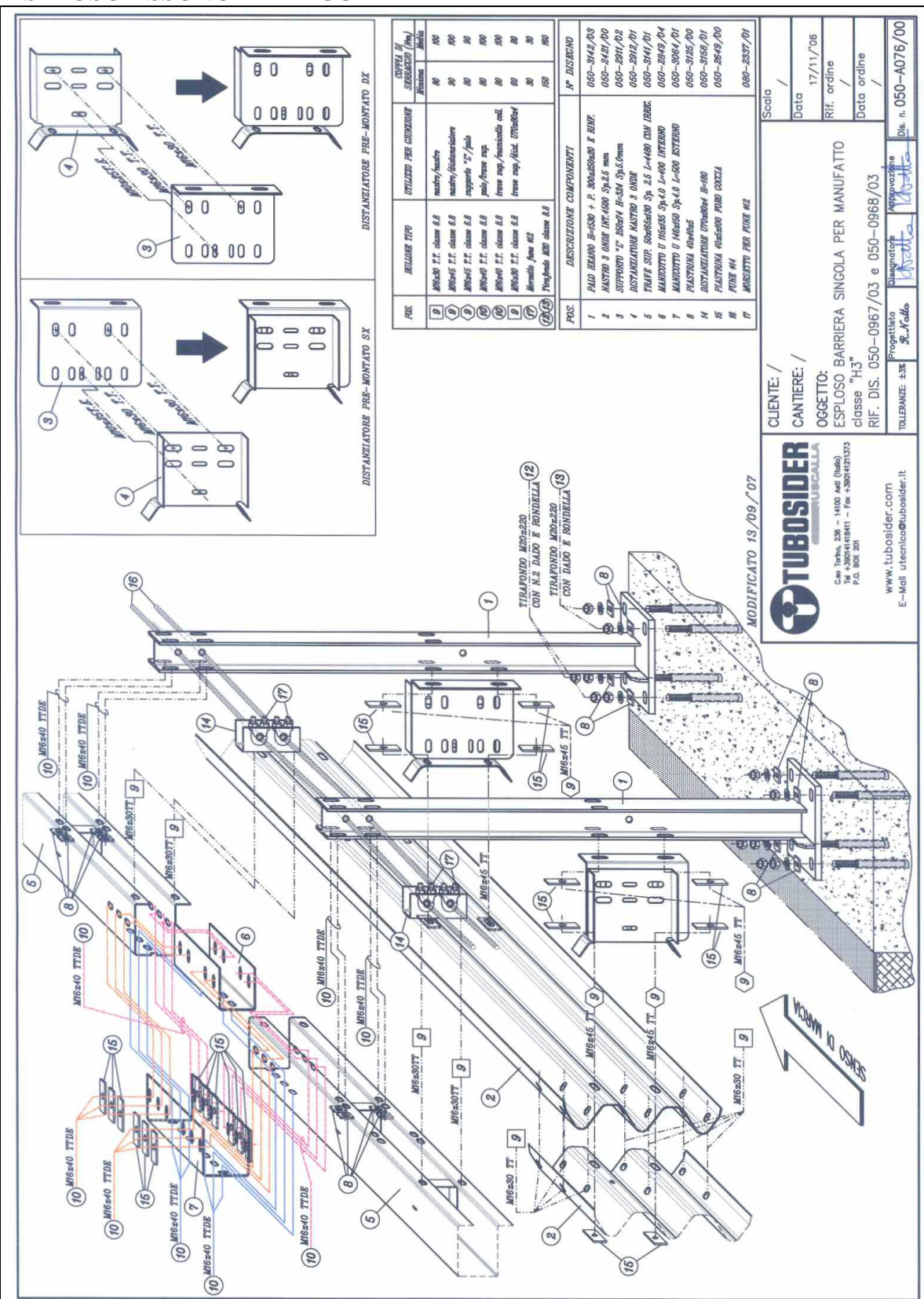
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
13.09.07

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

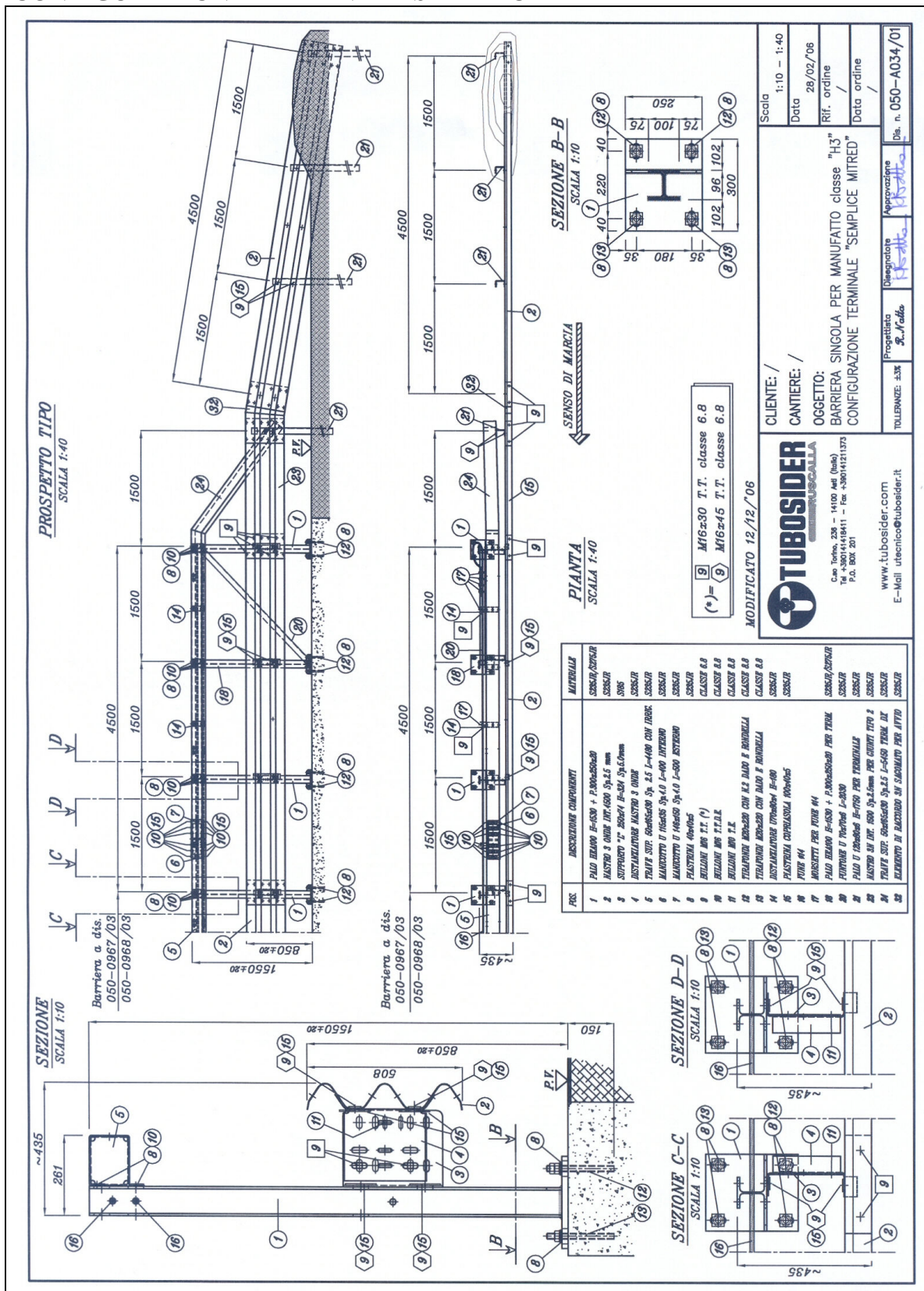
DISEGNO 050-A076/00

ESPLOSO ASSONOMETRICO



DISEGNO 050-A034/01

CONFIGURAZIONE TERMINALE SEMPLICE "MITRED"



Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiatti Massimo

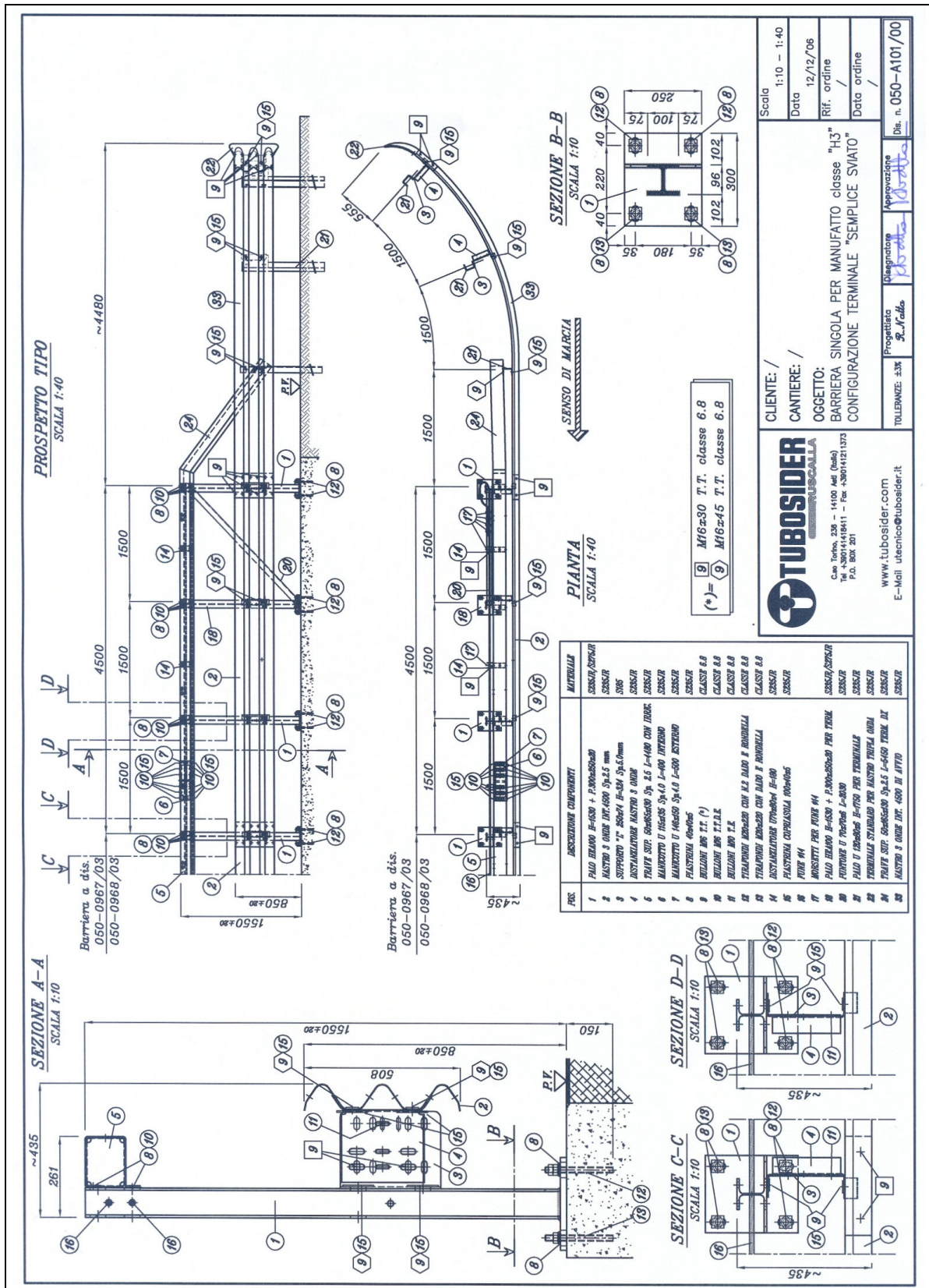
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
13.09.07

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

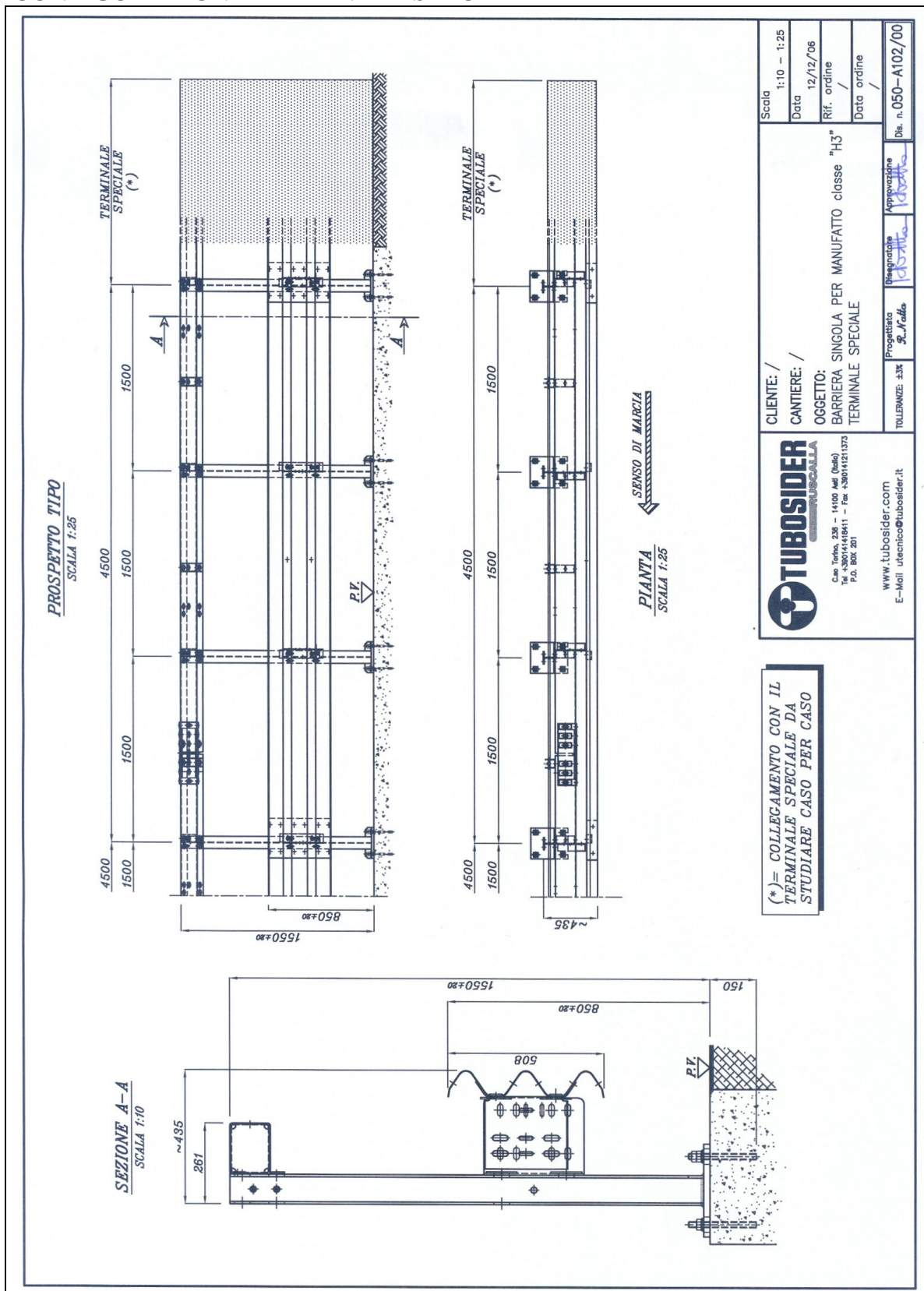
DISEGNO 050-A101/00

CONFIGURAZIONE TERMINALE SEMPLICE "SVIATO"



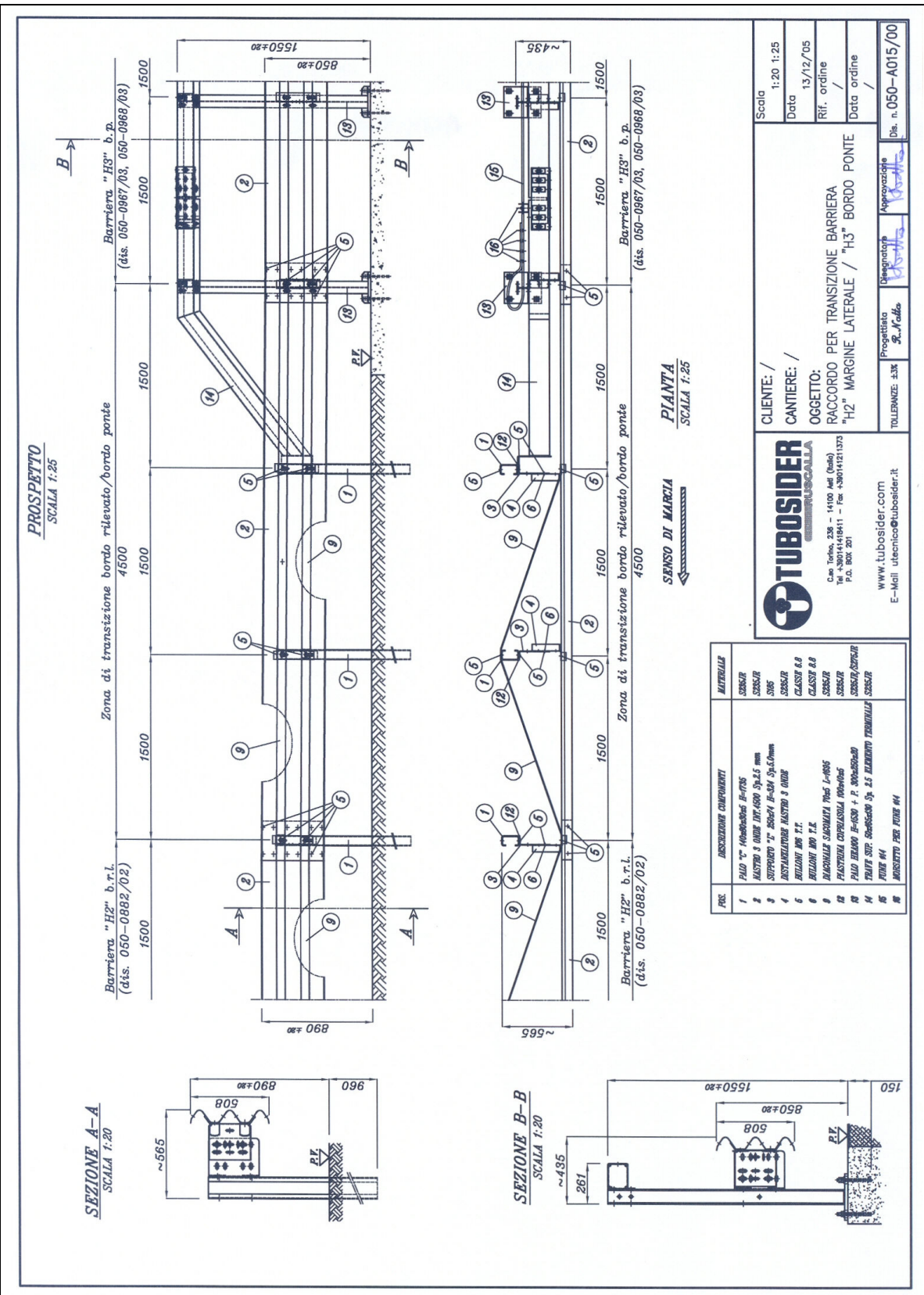
DISEGNO 050-A102/00

CONFIGURAZIONE TERMINALE SPECIALE



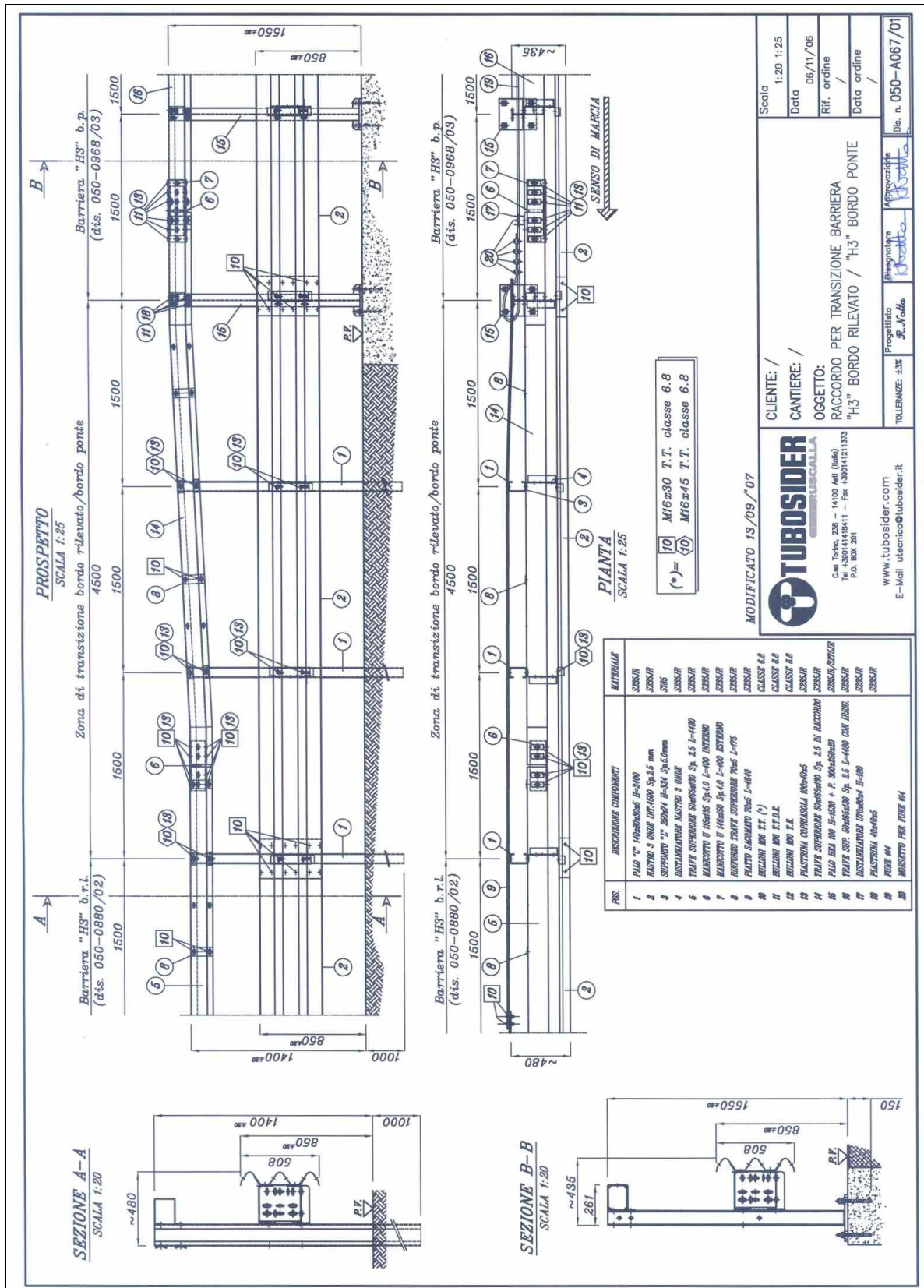
DISEGNO 050-A015/00


RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H2 BORDO RILEVATO"



DISEGNO 050-A067/01

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H3 BORDO PONTE" / "H3 BORDO RILEVATO"




Barriera 3N.TU-bpl.37 da BORDO PONTE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0967/03, 050-0968/03 e 050-0969/02 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 124	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 13.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

BARRIERA 3N.TU-bpl.37

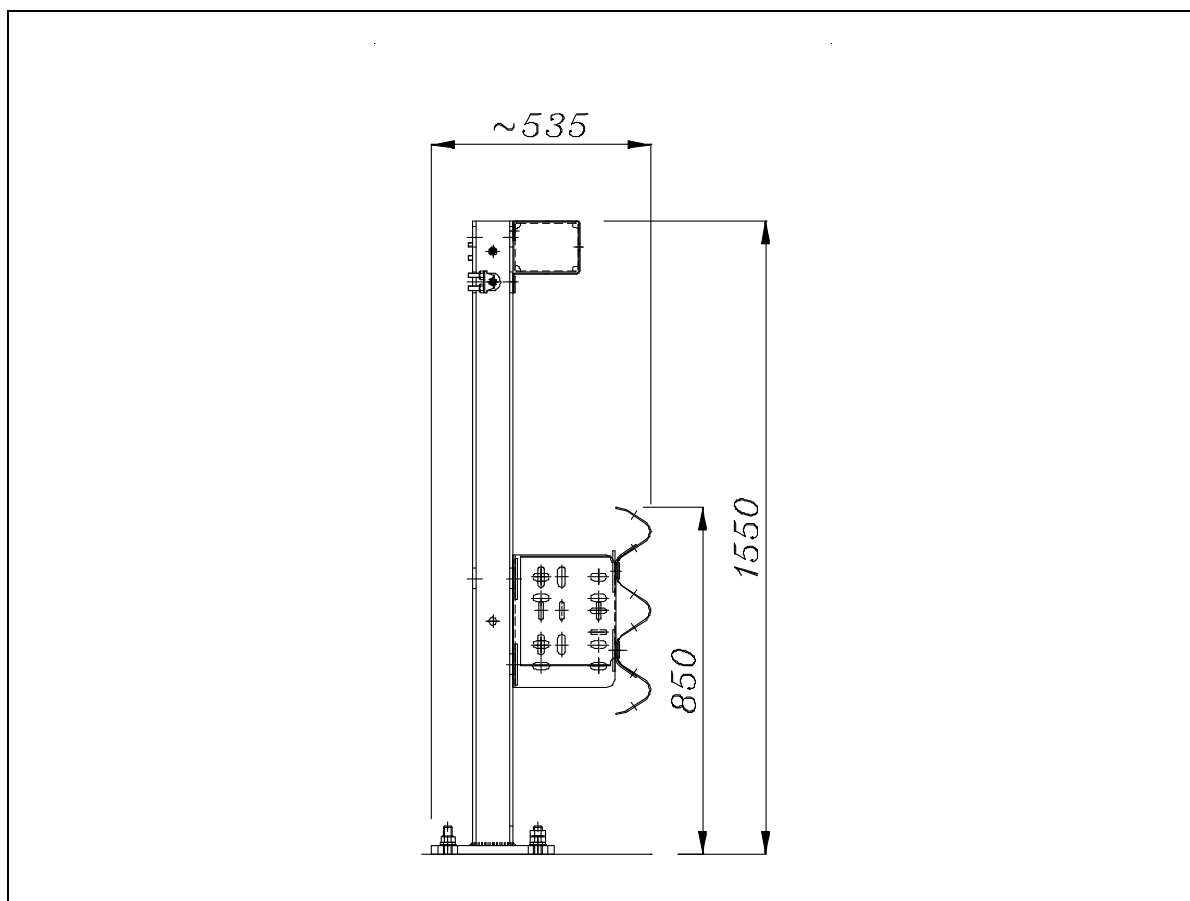
DISTINTA MATERIALI "TIPO" PER 99,00 m D'INSTALLAZIONE


<

Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

MANUALE D'INSTALLAZIONE


(Rif. Dis. 050-A103/01 e 050-A104/01)



Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

INDICE GENERALE

1.	INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BPL.47	(pag. tot. 35)
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 dei distanziatori	
1.6	Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda	
1.7	Posizionamento e fissaggio delle funi ϕ 14	
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	Elementi per giunti di dilatazione	
1.14	Installazione in presenza di curve	
1.15	Accorgimenti particolari	
1.16	Marchio d'identificazione del prodotto omologato	

Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

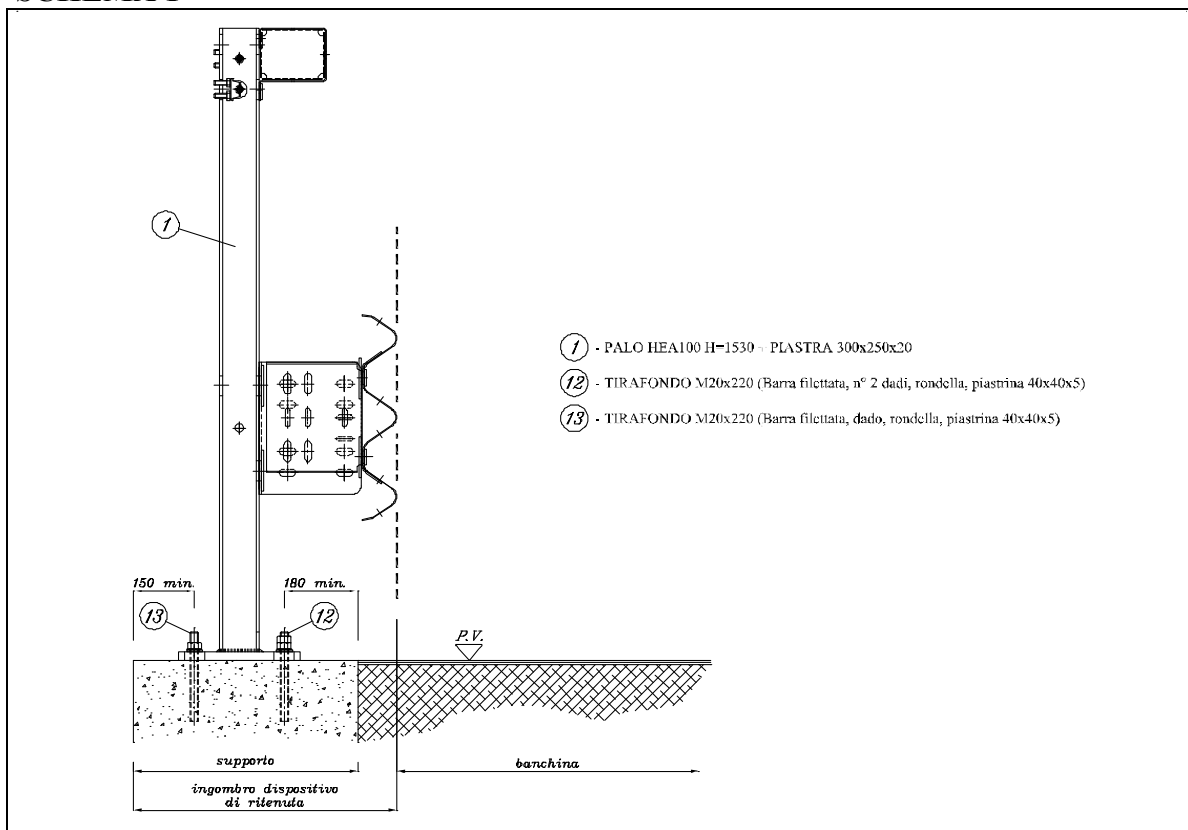
1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-A103/01, 050-A104/01).


Nella posa in opera delle barriere dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti.

1.1 Tracciamento.

- Lo schema d'installazione della barriera 3N.TU-bpl.47 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-A103/01 sezione, 050-A104/01 complessivo, 050-A105/01 elementi inizio e fine tratta, 050-A172/00 configurazione su giunti di dilatazione e 050-A175/00 esploso assonometrico). Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.
- 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



Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.

- 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.

- 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.
- Eseguire il tracciamento della posizione dei tirafondi d'ancoraggio M20x220 classe 8.8 (riferimento 12 e 13) 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: 24 mm
 - Profondità foro: 155 mm
- Si prescrive l'applicazione di ancoraggi chimici. In ogni caso il sistema adottato dovrà assicurare una tensione tangenziale ultima di aderenza superiore a 12,5 N/mm². Per applicazioni ordinarie si propone l'impiego del seguente prodotto:

➤ FORI DIAMETRO 24 mm.

- HILTI HIT RE 500.....ml 1400 (2,1 kg) per n° 40 fori (n° 10 pali)

NOTE:

- Altre tipologie di "malta/resina per fissaggio chimico" sono ammissibili a condizione che il prodotto utilizzato in alternativa garantisca una tensione tangenziale ultima di aderenza superiore a 12,5 N/mm² come anzidetto.
 - Per applicazioni in ambiente con temperatura inferiore a -5 °C si consiglia l'utilizzo di ancorante chimico HILTI HVU.
- 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**, assicinandosi dei loro reciproco allineamento.
 - Procedere quindi con l'inserimento dei quattro tirafondi d'ancoraggio, con profondità di posa pari a minimo 150 mm, e accertarsi che i fori siano portati a saturazione. In caso contrario aggiungere della malta/resina.

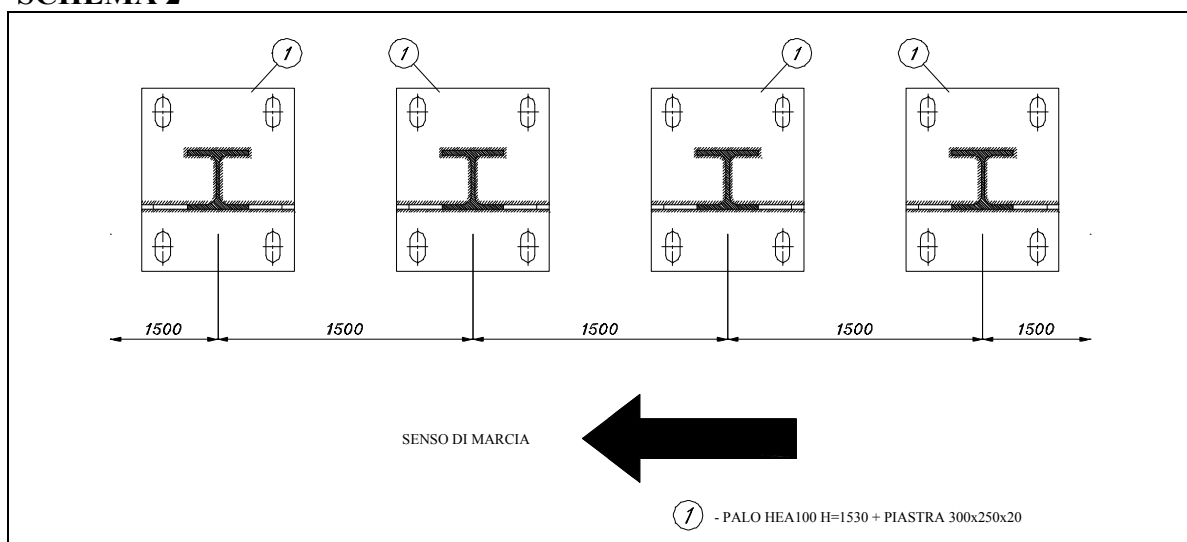
- Non appena la malta/resina ha iniziato il procedimento di presa, procedere all'inserimento delle rondelle e dei dadi M20 per i tirafondi d'ancoraggio unitamente alla piastrina 40x40x5 (riferimento 8) – **SCHEMA 3** -.

In fase di posa, si raccomanda di fare particolare attenzione al mantenimento dell'ortogonalità dei tirafondi d'ancoraggio.

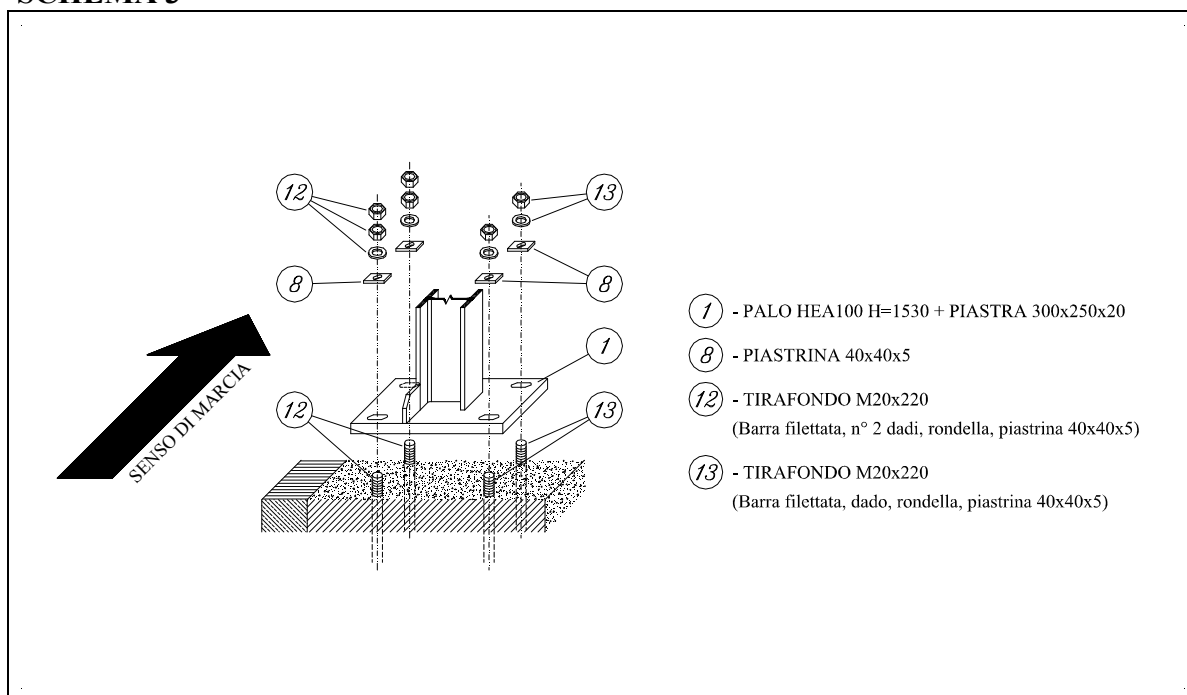
8. Il corretto posizionamento del palo HEA100 (riferimento 1) è il seguente:

- L'estremità inferiore del palo è quella contraddistinta dalla piastra di base 300x250x20 con asole 24x50 mm predisposte per l'inserimento dei tirafondi d'ancoraggio.
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 96 mm orientata in senso ortogonale alla strada – **SCHEMA 2** -

SCHEMA 2



SCHEMA 3



Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiotti Massimo

Approvato da:
D.T.

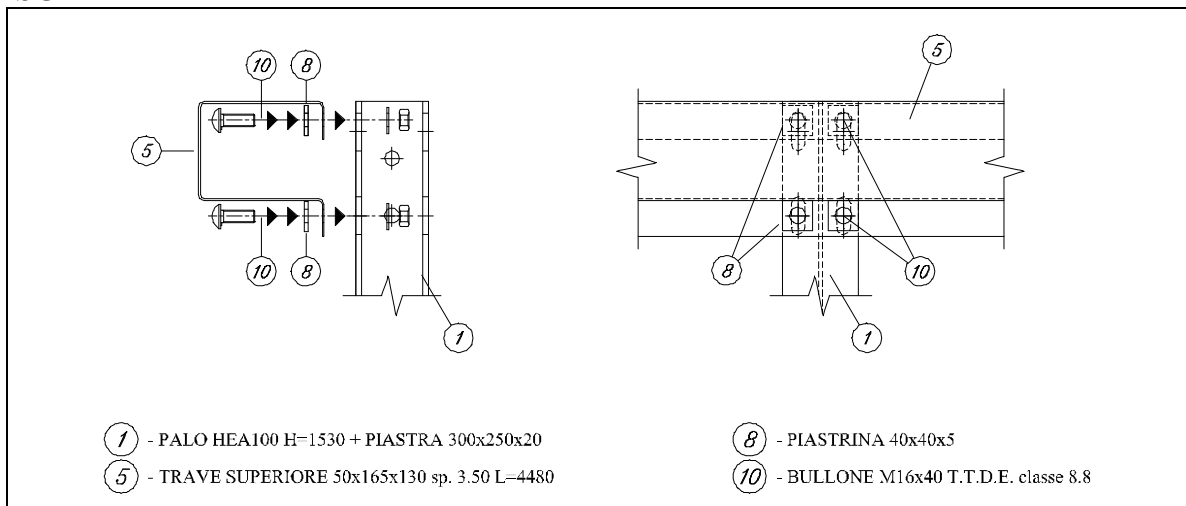
Emesso in data:
25.09.07

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

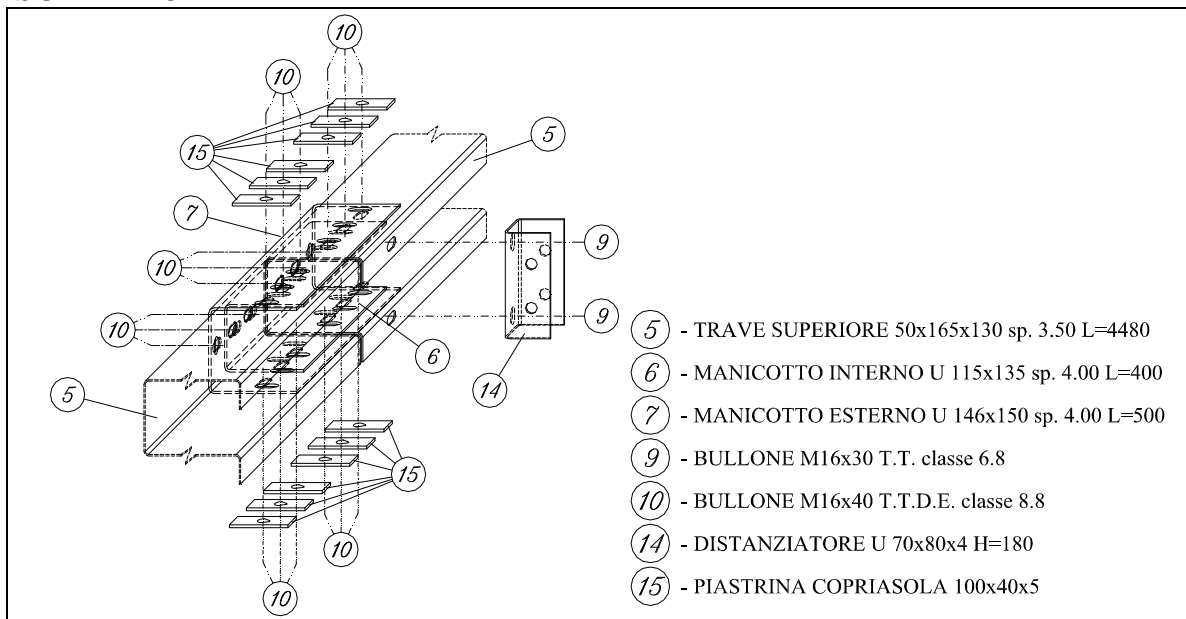
1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore.


9. La trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 5) 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 bloccaggio deve essere realizzato utilizzando n° 4 bulloni di tipo M16x40 T.T.D.E. classe 8.8 (riferimento 10) unitamente alla piastrina 40x40x5 (riferimento 8) – **SCHEMA 4** -. La reciproca giunzione tra le travi superiori consecutive si attua impiegando i manicotti di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) ed esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 7) ed utilizzando n° 18 bulloni M16x40 T.T.D.E. classe 8.8 (riferimento 10). Si raccomanda di utilizzare, per i 12 bulloni di giunzione superiori ed inferiori, le piastrine copriasola (riferimento 15) come indicato nello – **SCHEMA 5** -.
10. In corrispondenza della metà dell'interasse dei pali, nella parte posteriore della trave superiore deve essere posizionato il distanziatore U 70x80x4 h=180 (riferimento 14) fissandolo alla trave tramite n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 9).

SCHEMA 4



SCHEMA 5



Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

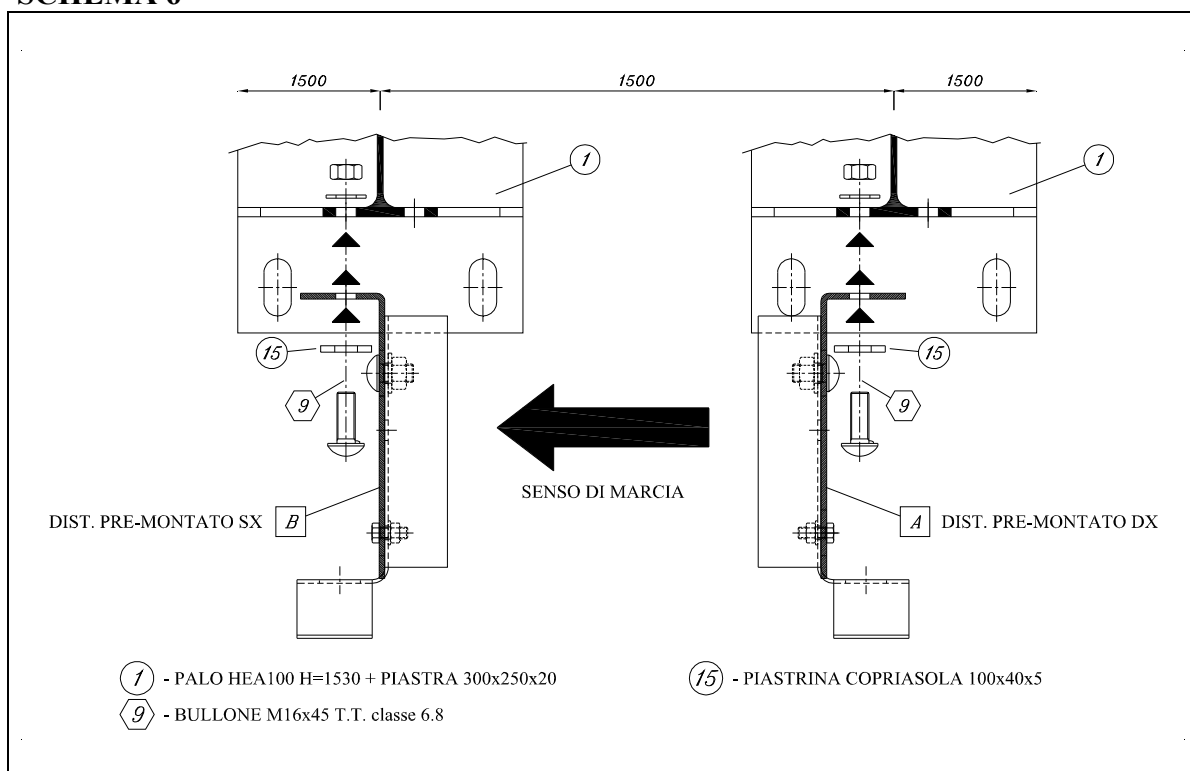
1.5 Posizionamento e fissaggio dei distanziatori.

1.5.1 Distanziatori pre-montati.

ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA VENGA FORNITO PRE-MONTATO

- Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito pre-montato in configurazione DESTRO (A) e SINISTRO (B).
- 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. Il reciproco posizionamento tra i distanziatori consecutivi prevede la loro **posizione alternata** come indicato in - **SCHEMA 6** -.
- 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 9) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 15) .

SCHEMA 6



1.5.2 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

- 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)
- 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. Il reciproco posizionamento tra i

Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiotti Massimo

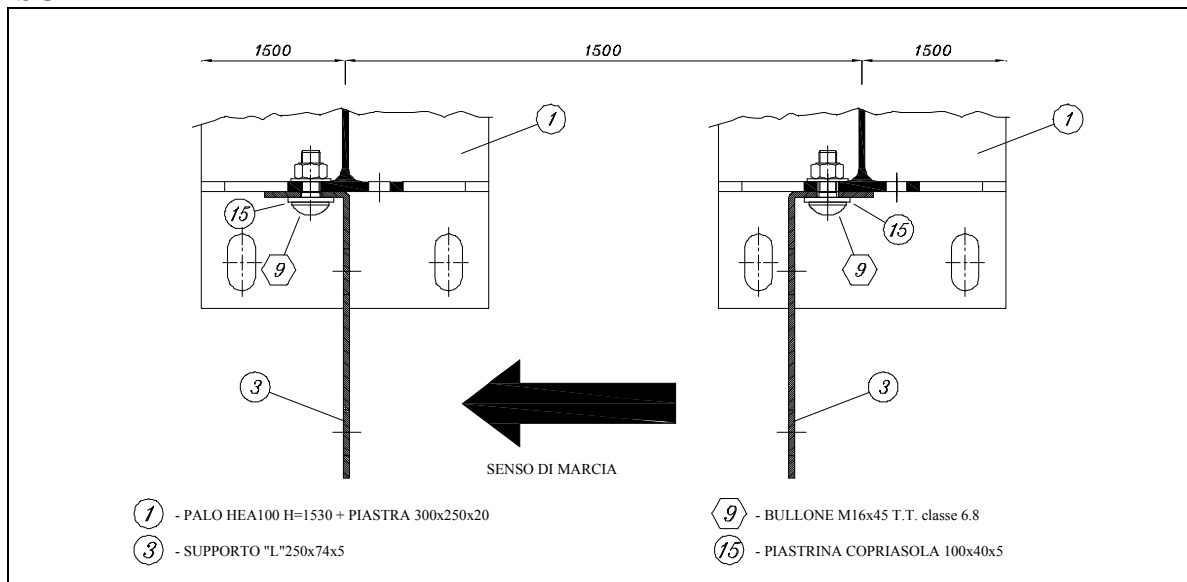
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
25.09.07

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

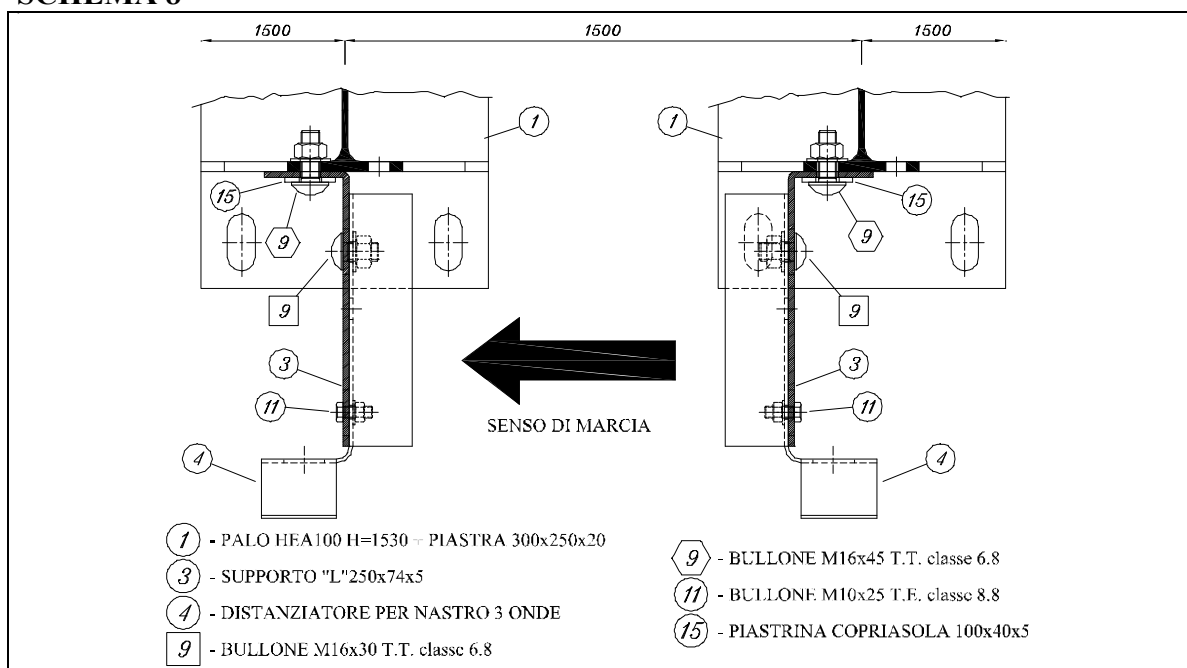
supporti "L" consecutivi prevede la loro **posizione alternata** come indicato in - **SCHEMA 7** -.


SCHEMA 7



16. Per il fissaggio del supporto "L" 250x74 (riferimento 3) al palo (riferimento 1) utilizzare n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 15).
17. 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 8** -.

SCHEMA 8

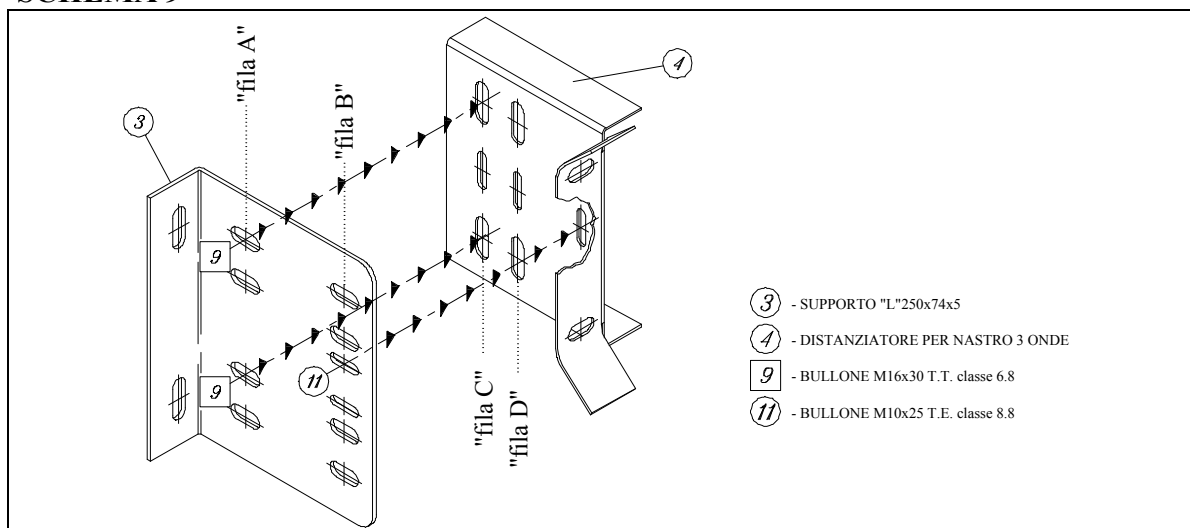


Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 Manuale d'installazione			BS 131	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

18. 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 posizionato verso il palo, in modo che la "fila A" di asole sul supporto corrisponda alla "fila C" di asole sul distanziatore.
- Procedere con il reciproco fissaggio dei due componenti impiegando n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) e n° 1 bullone M10x25 T.E. classe 8.8 (riferimento 11) inserendoli nelle asole predisposte su di essi e che si vengono a rendere "visibili" – **SCHEMA 9** -.

SCHEMA 9



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.

19. 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 9) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 15). La piastrina copriasola (riferimento 15) 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 10** -.
- 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).

20. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiatti Massimo

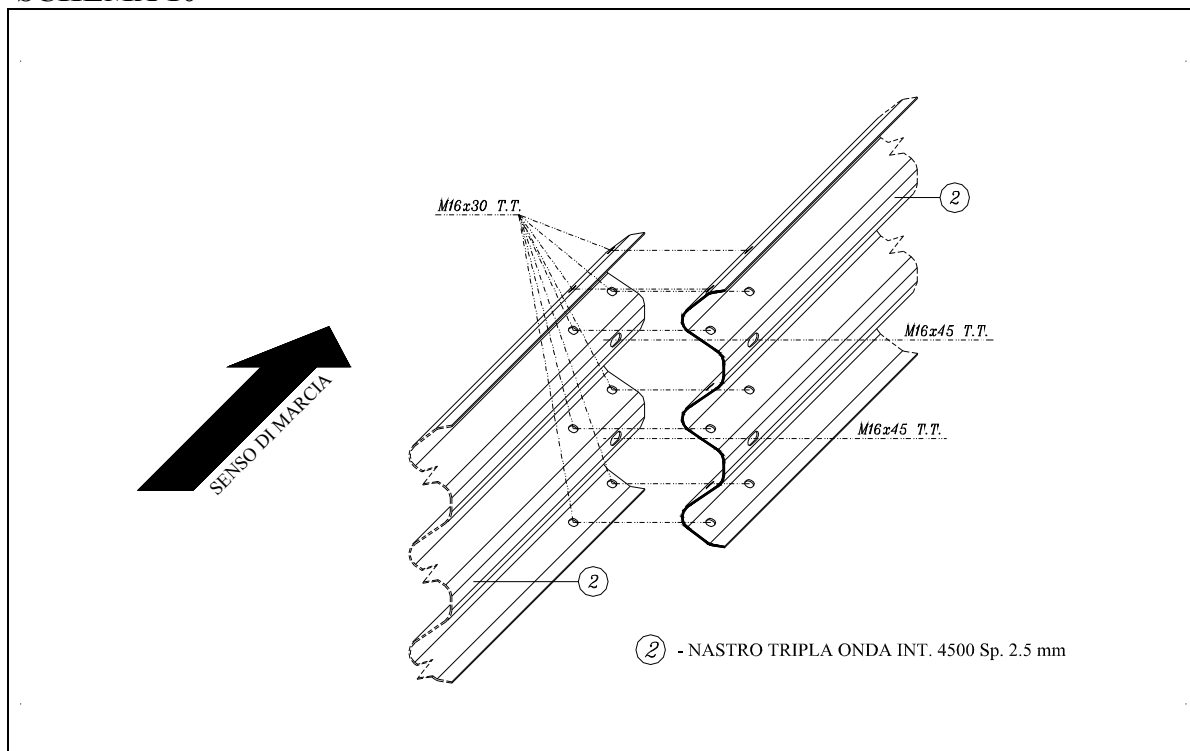
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
25.09.07

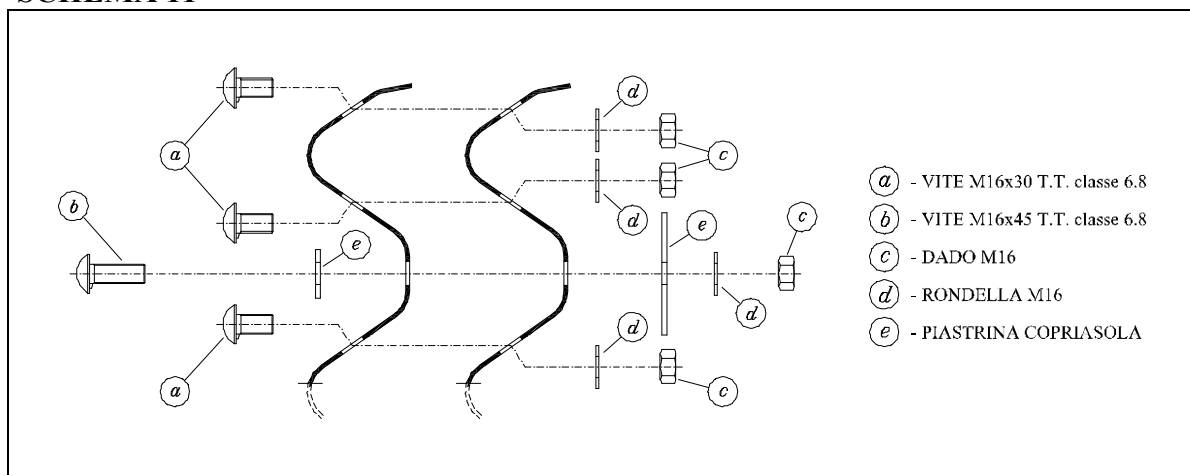
Riferimento:
Omologazione - DM 223/92


- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 9).
- Si raccomanda il corretto impiego delle rondelle e delle piastrine copriasola nei punti di collegamento nastro con nastro e nastro con altri componenti – **SCHEMA 11** -.
- 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 10



SCHEMA 11

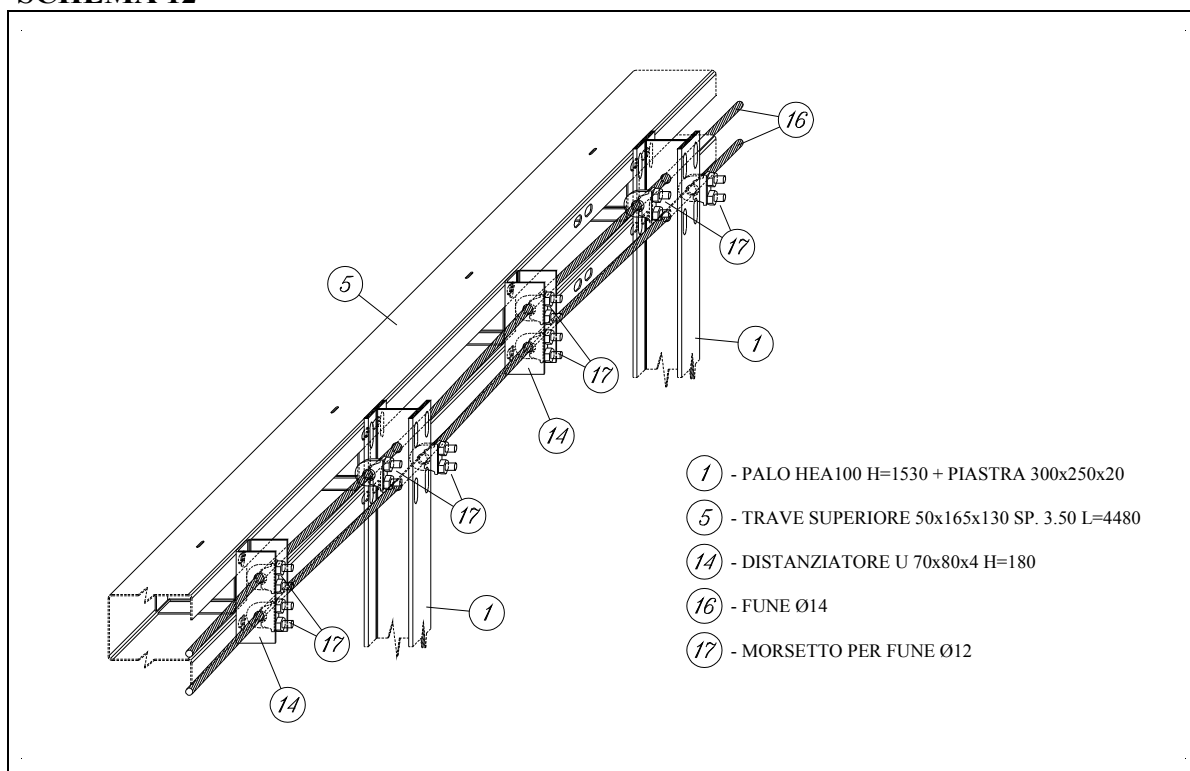


Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 Manuale d'installazione			BS 131	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

1.7 Posizionamento e fissaggio delle funi $\phi 14$.

21. Nell'estremità superiore del palo (riferimento 1), in corrispondenza dei n° 2 fori $\phi 20$ presenti sulla sua anima, devono essere posti in opera due ordini di cavi di sicurezza in fune $\phi 14$ mm (riferimento 16). Per il corretto montaggio dei suddetti cavi, è indispensabile procedere come segue:
- imboccare la fune inferiore nei fori presenti sull'anima del palo (riferimento 1) e farla scorrere imboccandola anche in corrispondenza dei fori presenti sul distanziatore U 70x80x4 h=180 (riferimento 14).
 - per facilitare le operazioni di posa delle funi $\phi 14$ mm, si consiglia di dotarsi di apposite "calze tiracavi" di adeguata misura, introducendole per tutta la loro lunghezza nell'estremità della fune stessa. Nella loro estremità libera potrà essere agganciato un cavo di diametro minore tirato da verricello.
 - Lateralmente al palo (riferimento 1) ed all'interno del distanziatore U 70x80x4 h=180 (riferimento 14), devono essere previsti i morsetti per fune $\phi 12$ mm (riferimento 17) che garantiscono la corretta tensione della fune stessa – **SCHEMA 12** -.


SCHEMA 12



22. In ragione della lunghezza effettiva delle singole tratte, per la corretta lunghezza delle funi da installare occorre procedere come segue:

➤ TRATTA CON ESTENSIONE MINORE O UGUALE A 99,0 m.

- Vengono fornite funi di lunghezza pari alla lunghezza effettiva della tratta maggiorata di 2,00 m per poter realizzare i risvolti delle funi stesse in corrispondenza dei pali di inizio e fine tratta (dis. 050-A105/01).

Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01		BS 131		 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
<i>Manuale d'installazione</i>				
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

➤ TRATTA CON ESTENSIONE MAGGIORE DI 99,0 m.

- Vengono fornite funi di lunghezza pari a 101,0 m in numero uguale ai multipli di 99,0 m in cui può essere suddivisa la tratta. Nel caso in cui esista una parte eccedente ai multipli di 99,0 m, verranno fornite funi di lunghezza adeguata a compensare tale differenza.
- La giunzione tra i vari spezzoni di fune da 101,0 m (e le eventuali parti eccedenti) dovrà essere realizzata come indicato nel dis. 050-A171/00) impiegando n° 16 morsetti per fune ϕ 12 mm (riferimento 17).

1.8 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

23. Il nastro a tripla onda e la trave superiore devono essere posizionati all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il distanziatore pre-montato e la trave superiore con il palo.

24. 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	Giunzione nastro - distanziatore	90	100
M16 T.T. classe 6.8 **	Giunzione supporto "L" 250x74 - distanziatore	50	70
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 8.8	Giunzione palo - trave superiore	80	100
M16 T.T. classe 8.8	Giunzione trave superiore - manicotto di collegamento	80	100
M16 T.T. classe 6.8	Giunzione trave superiore - dist. U70x80x4	60	80
Morsetti per fune ϕ 12	Bloccaggio fune ϕ 14	30	30
Tirafondo M20 classe 8.8	Fissaggio palo - cordolo d'ancoraggio	150	160

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto TUB/BSI-121/1079, barriera bordo ponte H4b.


** Valori da adottare nel caso il distanziatore per nastro a tripla onda NON venga fornito pre-montato.

1.9 Controlli e precauzioni.

25. 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-A105/01).

26. La barriera 3N.TU-bpl.47 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. Consentono di garantire la tenuta del sistema anche nelle eventualità più pessimistiche, ossia nel caso che l'urto avvenga nei

Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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 rigidità alla barriera, in modo da riproporre lungo tutto l'impianto le medesime condizioni di funzionamento. Sono indispensabili 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 introducendo opportuni componenti oppure in abbinamento ad altre soluzioni di terminali semplici o di sicurezza, ove reputato necessario (vedere schemi esemplificativi).

27. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-bpl.47 sono costituiti dai seguenti componenti:

- Palo HEA100 h=1530 + piastra 230x230x15 per terminale (riferimento 18)
- Diagonale 70x5 l=2120 (riferimento 19)
- Puntone U70x70x6 l=2030 (riferimento 20)
- Palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 21)
- Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 22)
- Nastro tripla onda int. 1500 (riferimento 23)
- Trave superiore l=5450 – elemento terminale destro (riferimento 24)
- Trave superiore l=2390 – elemento terminale sinistro
- Rinforzo longitudinale 70x5 l=1596 (riferimento 25)

28. **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-bpl.47.** Soluzione valida per le tratte isolate. In continuità con altre barriere si adotteranno soluzioni di transizione (cfr. paragrafo "1.12 Transizioni").

29. ➤ **INSTALLAZIONE DEI PALI HEA100 H=1530 PER TERMINALE.**

- I pali HEA120 h=1530 + piastra 300x250x20 per terminale (riferimento 18) devono essere installati in corrispondenza dell'inizio e della fine tratta di barriera 3N.TU-bpl.47 (n° 4 nel primo e n° 4 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera) in modo da consentire la messa in opera delle diagonali 70x5 l=2120 (riferimento 19) e dei puntoni U70 (riferimento 20).
- Il loro posizionamento e fissaggio si attua come indicato al paragrafo "1.3 Posizionamento e fissaggio dei pali".

30. ➤ **INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI 70x5.**

- Devono essere installate n° 12 diagonali (n° 6 nel primo e n° 6 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.47).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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 primo interasse da 1500 mm di barriera 3N.TU-bpl.47 (inizio tratta) occorre fissare n° 2 (n° 1 per parte) diagonali 70x5 l=2120 (riferimento 19) ai fori asolati presenti in corrispondenza dell'estremità inferiore (su entrambe le ali) del primo palo per terminale (riferimento 18) della tratta di barriera, utilizzando il foro diametro 20 realizzato nella loro estremità inferiore ed impiegando n° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9). Procedere quindi al fissaggio, utilizzando n° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) e n° 1 bullone M16x40 T.T. classe 8.8 (riferimento 10), delle due estremità superiori delle diagonali alla parte superiore del palo immediatamente consecutivo. Le due diagonali devono

Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiotti Massimo

Approvato da:
D.T.

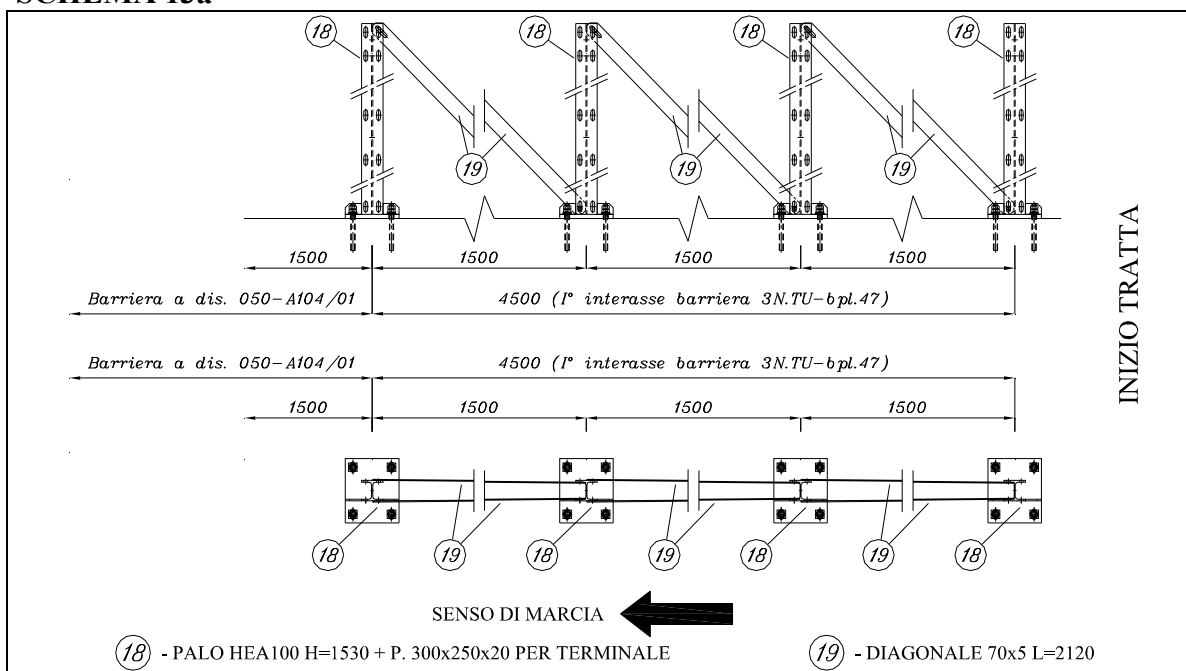
Emesso in data:
25.09.07

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

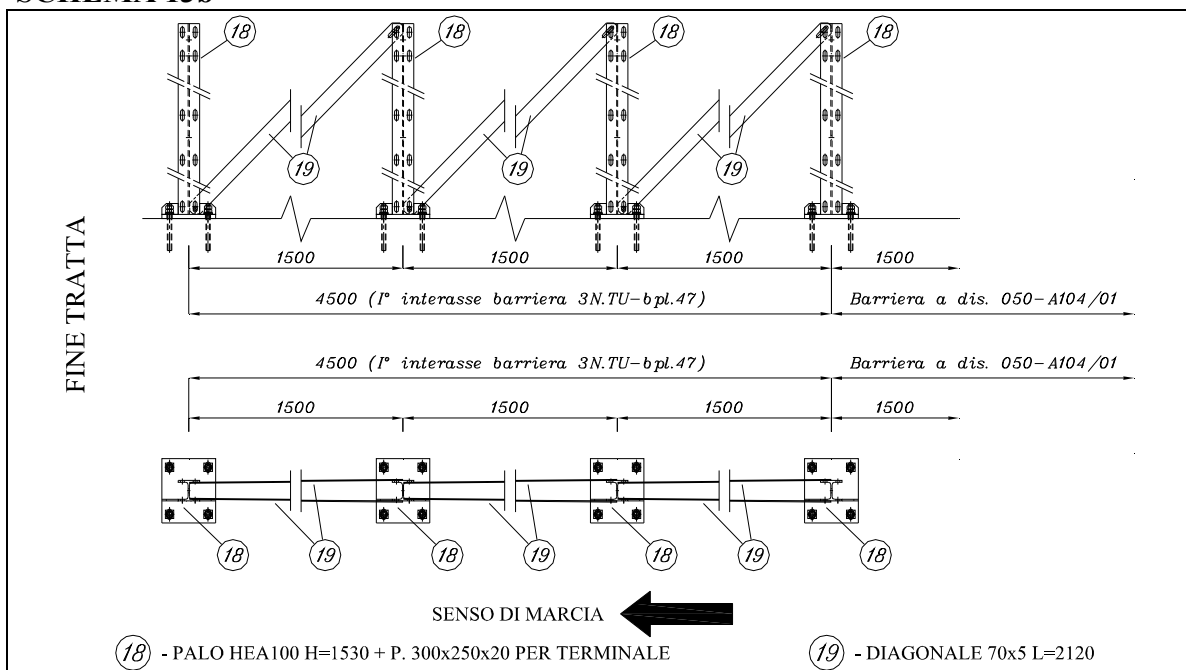
essere fissate una per parte in corrispondenza delle asole 18x50 superiori ubicate sulle ali del palo nella sua estremità superiore e già dedicate al fissaggio della trave terminale (riferimento 24). La diagonale posizionata nel lato prospiciente la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 18) e la trave superiore l=5450 terminale destra (riferimento 24) – **SCHEMA 14** - .

- Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali comprese tra il secondo e terzo palo e tra terzo e quarto palo del primo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.47.
- Le medesime operazioni anzi descritte devono essere eseguite, in modo “speculare”, anche in corrispondenza dell’ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-bpl.47 (fine tratta).

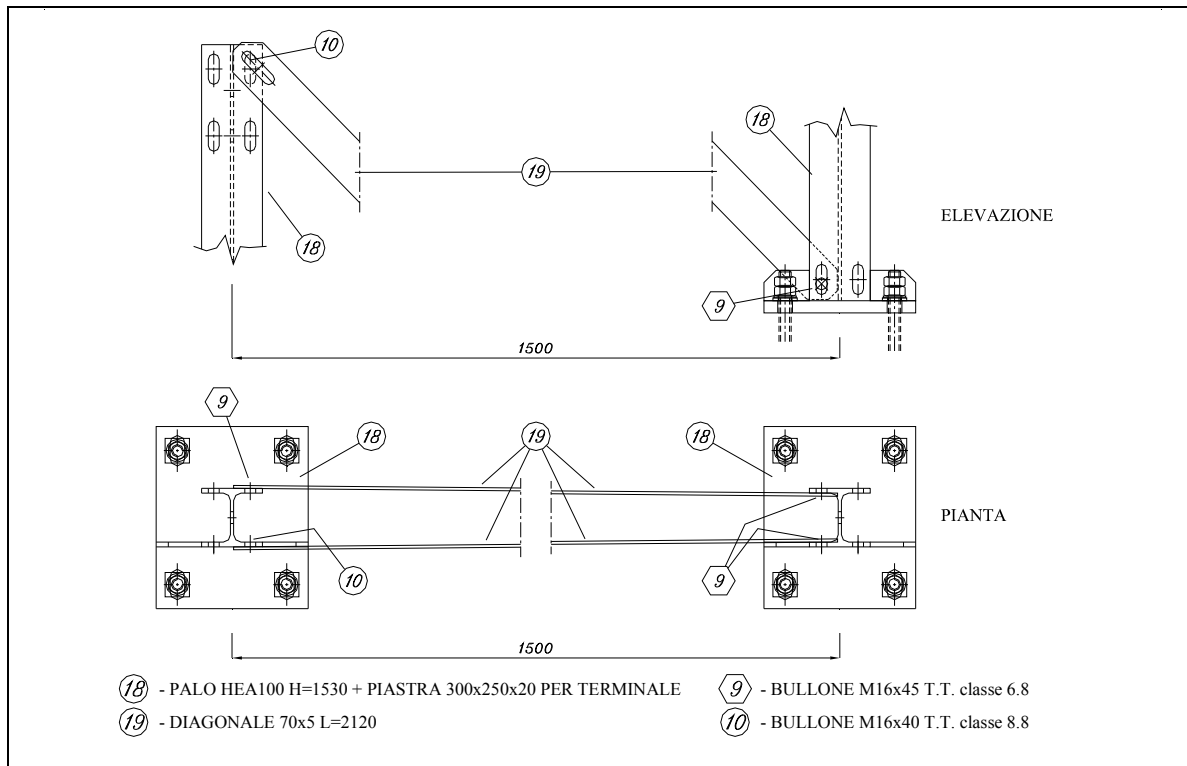
SCHEMA 13a



SCHEMA 13b



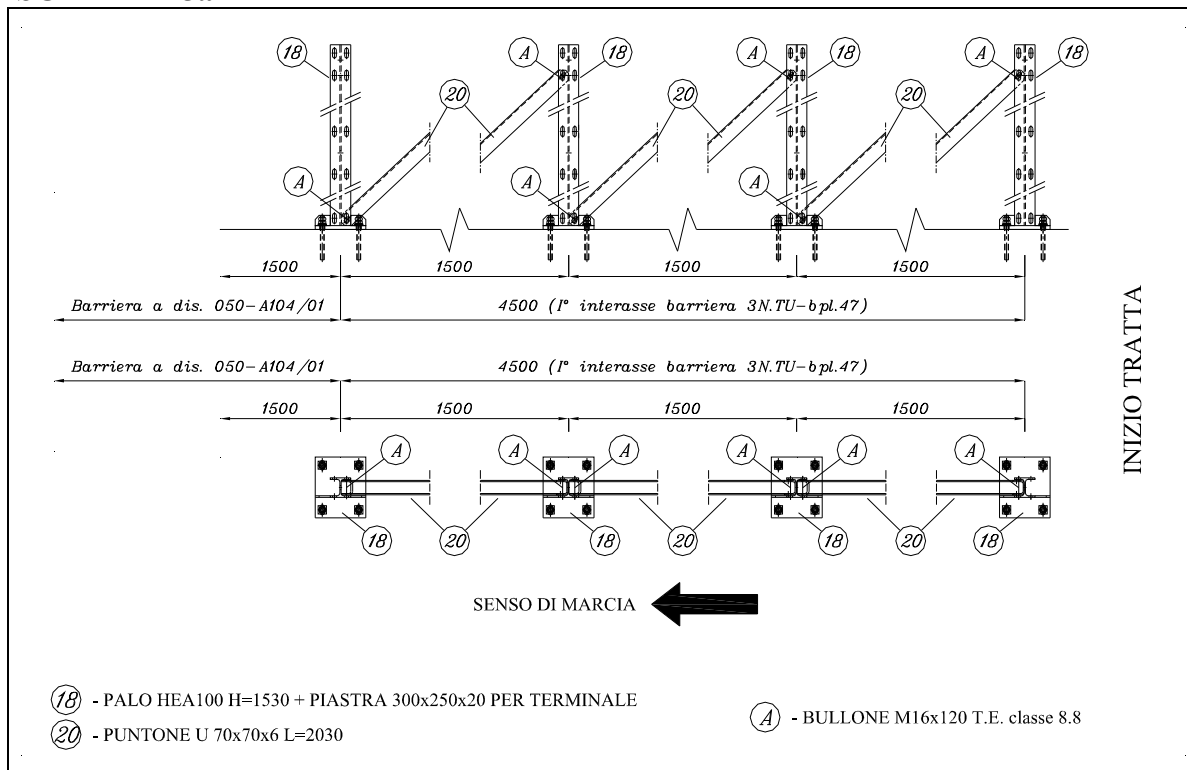
SCHEMA 14



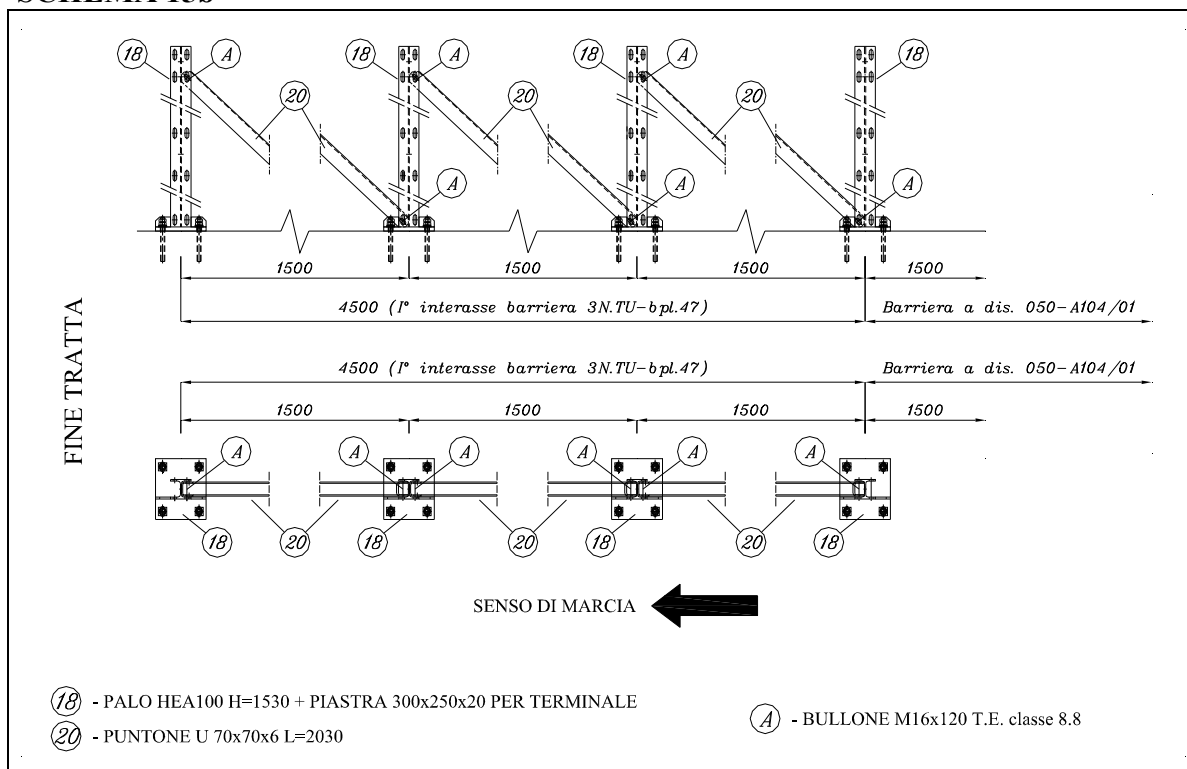
31. ➤ INSTALLAZIONE DEI PUNTONI U 70x70x6 L=2030


- Devono essere installati n° 6 puntoni U 70x70x6 l=2030 (n° 3 nel primo e n° 3 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.47).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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 15a** - - **SCHEMA 15b** –
- Le due estremità del puntone (riferimento 20) munite di asole 18x30 devono essere rispettivamente fissate alle asole inferiori presenti sul palo (riferimento 18) nella sua estremità superiore (su entrambe le ali) e predisposte per il fissaggio della trave e sulle asole presenti in corrispondenza dell'estremità inferiore (su entrambe le ali) del palo (riferimento 18) immediatamente consecutivo. Utilizzare n° 2 bulloni M16x120 T.E. classe 8.8 per ogni puntone.

SCHEMA 15a



SCHEMA 15b



Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

32. ➤ INSTALLAZIONE DEL PALO U 120x80x6 PER TERMINALE

- Il palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 21) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere piazzato sul rilevato adiacente l'opera d'arte ad un'interasse di 1500 mm dal primo palo della tratta della barriera 3N.TU-bpl.47 ed infisso nel terreno mediante apposita attrezzatura vibrante od a percussione, con profondità di posa pari a 1000 mm.

33. ➤ INSTALLAZIONE DEI TERMINALI PER NASTRO A TRIPLA ONDA

- Gli elementi terminali per il nastro a tripla onda (riferimento 22) sono costituiti da n° 2 terminali (n° 1 in inizio e n° 1 in fine tratta) 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".

34. ➤ INSTALLAZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA INT. 1500

- Il nastro a tripla onda int. 1500 (riferimento 23) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere montato in continuità con il nastro a tripla onda (riferimento 2) all'inizio ed alla fine della tratta di barriera 3N.TU-bpl.47.
- Il montaggio del nastro a tripla onda int. 1500 si attua come indicato al paragrafo "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

35. ➤ INSTALLAZIONE DELLE TRAVI D'ESTREMITA'

- Gli elementi terminali della trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 5) prevedono n° 1 elemento iniziale destro (riferimento 24) 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.47. Le estremità dei due elementi terminali sono sagomate 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 e fissaggio della trave superiore".

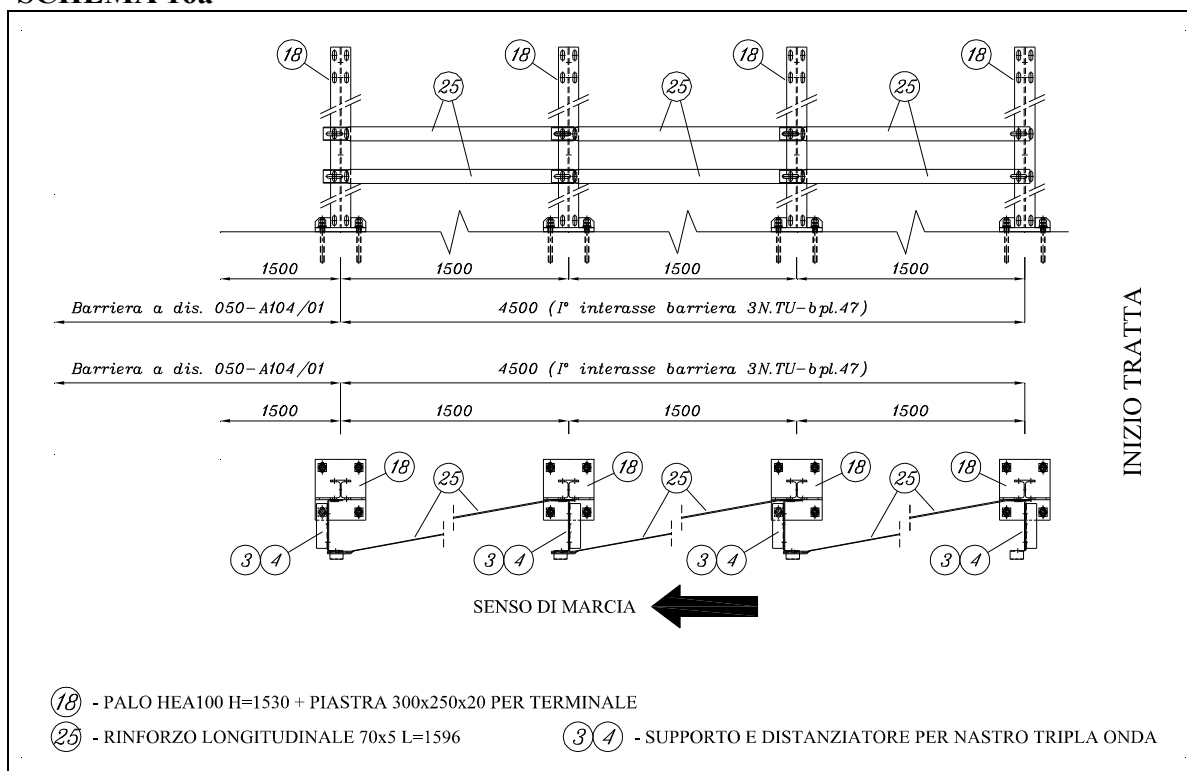
36. ➤ INSTALLAZIONE DEI RINFORZI LONGITUDINALI

- Devono essere installati n° 12 rinforzi longitudinali (n° 6 nel primo e n° 6 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.47).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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. Devono essere posizionati come indicato in – **SCHEMA 16a** - - **SCHEMA 16b** –
- In corrispondenza del primo interasse di barriera 3N.TU-bpl.47 (inizio tratta) occorre installare n° 6 rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 (riferimento 25). Devono essere fissati alle asole presenti sul primo palo per terminale (riferimento 18) 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 9) già dedicati al

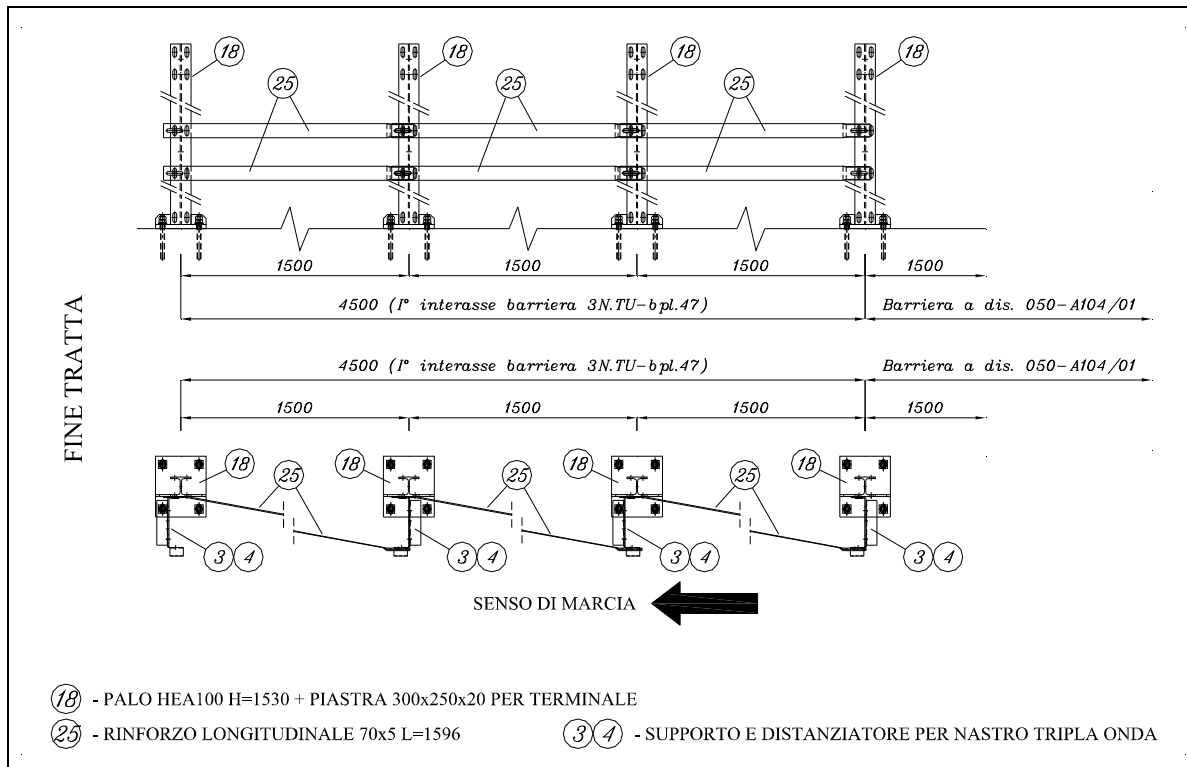
bloccaggio palo-supporto "L". L'altra estremità dei rinforzi longitudinali dovrà essere fissata tra nastro a tripla onda (riferimento 2) e distanziatore per nastro a tripla onda (riferimento 4) sempre interponendo tra essi il rinforzo longitudinale ed utilizzando i bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 9) di collegamento tra i due anzidetti componenti.

- Ripetere la medesima operazione per i n° 4 rinforzi longitudinali compresi tra il secondo e terzo palo e tra terzo e quarto palo del primo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.47.
- Le medesime operazioni anzi descritte devono essere eseguite, in modo "speculare", anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-bpl.47 (fine tratta).

SCHEMA 16a




SCHEMA 16b



1.11 Terminali semplici e speciali.

37. Per i terminali di tipo semplice si consiglia l'impiego di una delle soluzioni descritte nei disegni 050-A176/00 e 050-A177/00. Il progettista e la D.L. possono comunque adottare delle soluzioni in variante purché motivate ed a vantaggio della sicurezza.
38. La configurazione "mitred" (dis. 050-A176/00) prevede l'interramento degli elementi longitudinali principali della barriera 3N.TU-bpl.47. 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 dei rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 (riferimento 25) 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.
39. La configurazione del terminale "sviato" (dis. 050-A177/00) 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.
40. 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-A178/00).


Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

1.12 Transizioni.

41. Per le transizioni della barriera 3N.TU-bpl.47 con le altre barriere stradali di sicurezza, i disegni 050-A068/01 e 050-A179/00 riportano le soluzioni di più comune impiego. In particolare:
- Dis. 050-A068/01 – transizione barriera 3N.TU-bpl.47 H4 bordo ponte con barriera H3 bordo rilevato.
 - Dis. 050-A179/00 – transizione barriera 3N.TU-bpl.47 H4 bordo ponte con barriera H3 bordo ponte.
42. Le transizioni non contemplano l'impiego delle diagonali 70x5 l=2120, dei puntoni U70x70x6 l=2030 e dei rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 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 dalla continuità tra le barriere.

1.13 Elementi per giunti di dilatazione (Rif. Disegno 050-A172/00).

43. La barriera 3N.TU-bpl.47 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.).
44. Gli elementi per giunti di dilatazione della barriera 3N.TU-bpl.47 sono costituiti dai seguenti componenti:
- Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "2" (riferimento 23)
 - Trave superiore l=1280 per giunti di dilatazione (riferimento 28)
 - Manicotto U 115x135 sp. 4 l=800 interno per giunti di dil. (riferimento 29)
 - Manicotto U 146x150 sp. 4 l=800 esterno per giunti di dil. (riferimento 30)
 - Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 31)
45. **Gli elementi per giunto di dilatazione devono essere installati in corrispondenza dell'interasse da 4500 mm della barriera 3N.TU-bpl.47 interessato dall'elemento di dilatazione presente sull'impalcato.**
46. ➤ **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 23) e con n° 2 nastri per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 31) 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 "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

47. ➤ 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 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 5) deve essere sostituita con n° 3 travi superiori 50x165x130 sp. 3.5 l=1280 per giunti di dilatazione (riferimento 28).
- Il manicotto di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) deve essere sostituito con n° 3 manicotti di giunzione U 115x135 sp. 4 l=800 per giunti di dilatazione (riferimento 29).
- Il manicotto di giunzione esterno U 146x150 sp. 4 l=400 (riferimento 7) deve essere sostituito con n° 3 manicotti di giunzione U 146x150 sp. 4 l=800 per giunti di dilatazione (riferimento 30).
- 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.**

48. 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.

49. 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 interno U 115x135 sp. 4 l=430 concavo $\alpha=8^\circ$
- Manicotto interno U 115x135 sp. 4 l=380.5 convesso $\alpha=8^\circ$
- Manicotto esterno U 142x150 sp. 2 l=420

50. I suddetti elementi devono essere impiegati nei tratti stradali in curva con raggio inferiore a 45 m procedendo come segue:

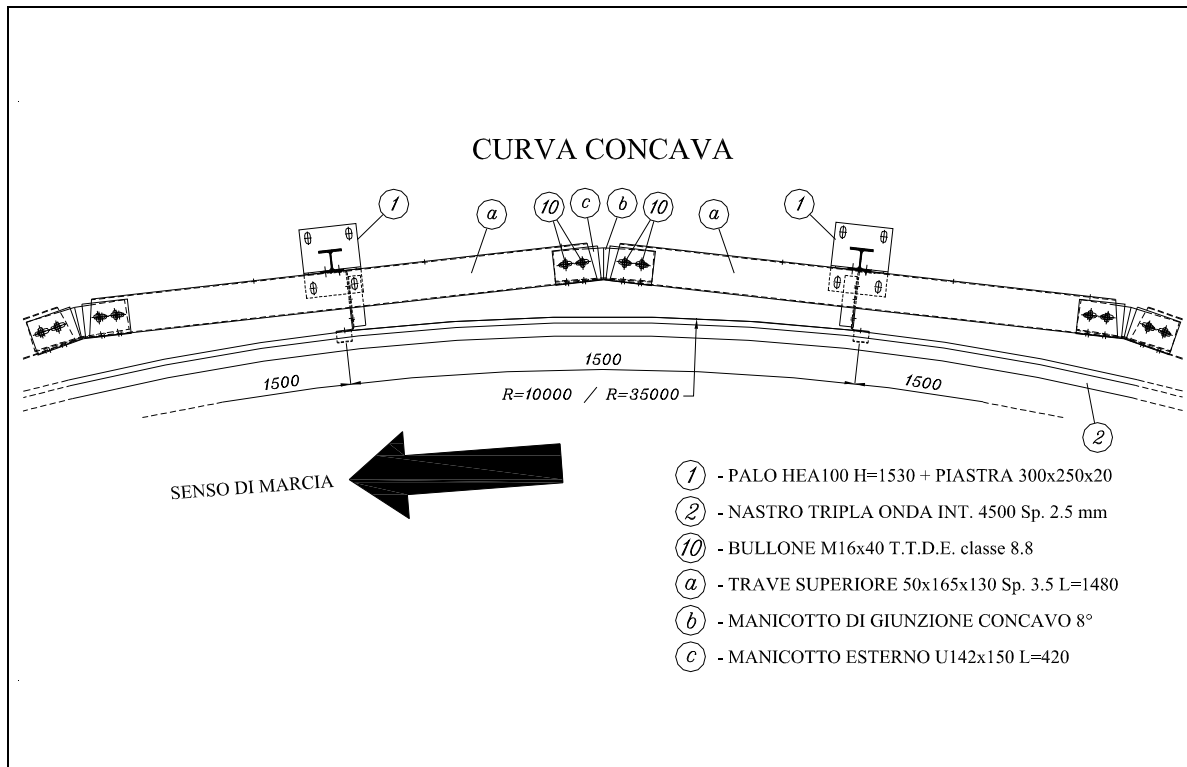
PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 45 E 35 m.

- La trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 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 i manicotti di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) ed esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 7) come nella tratta standard. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".

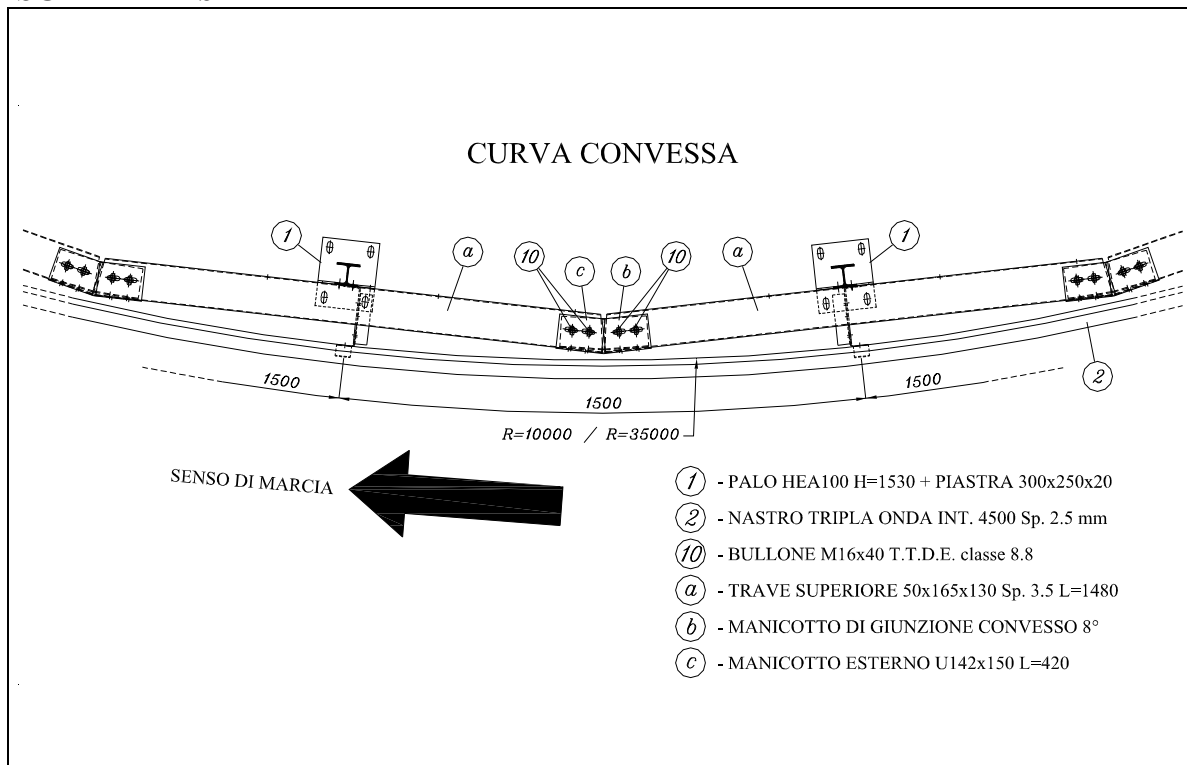
PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 35 E 10 m.


- La trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 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 interni U 115x135 sp. 4 sagomati concavi e convessi a seconda della natura del tratto in curva oggetto dell'installazione. Occorre inoltre impiegare il manicotto esterno U142x150 sp. 2 l=420. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore" - **SCHEMA 17a - - SCHEMA 17b -**.

SCHEMA 17a



SCHEMA 17b



Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

1.15 Accorgimenti particolari.

51. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti.

1.16 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.

52. 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.

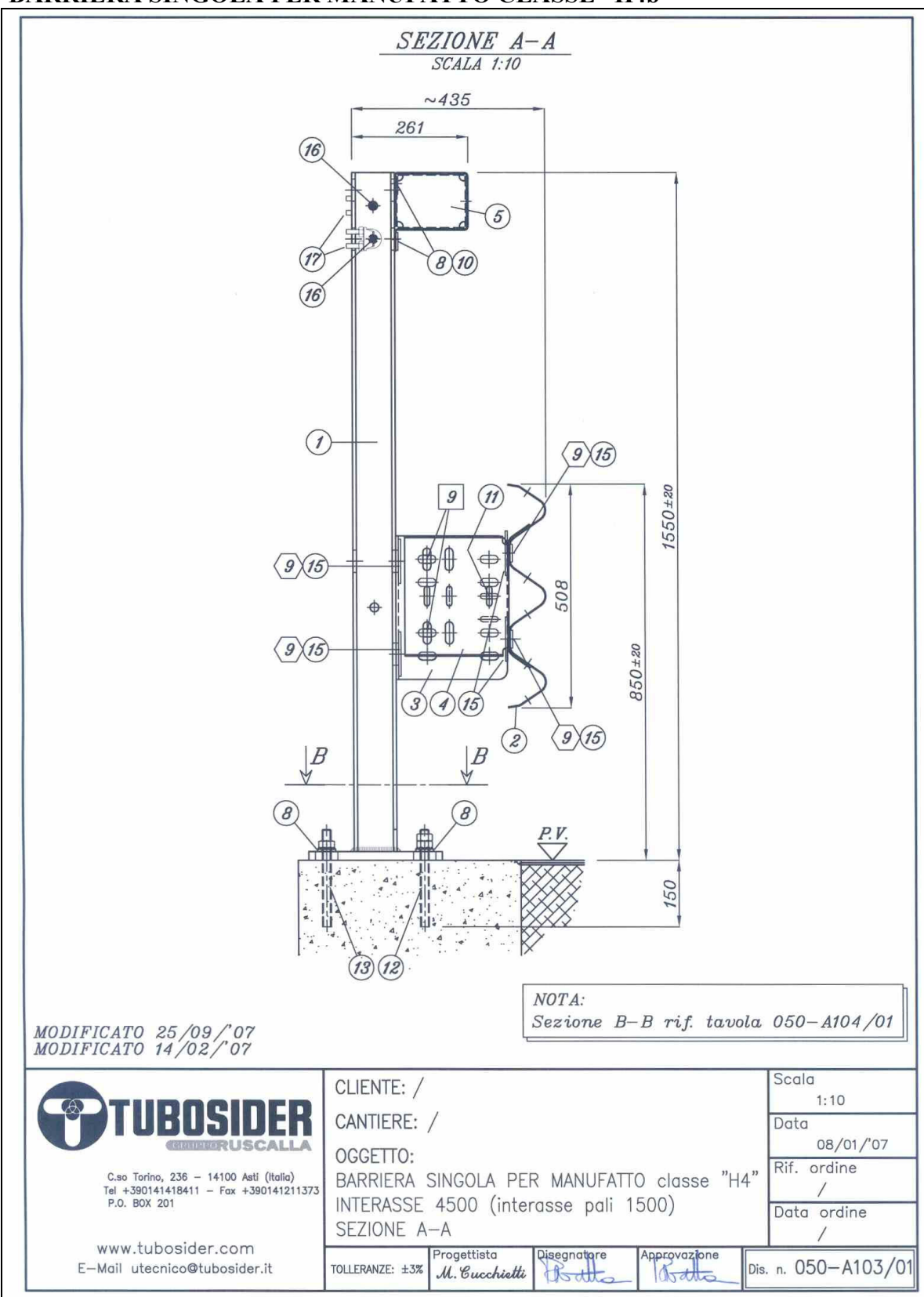
53. Infilare la fascetta nel foro collocato in una delle estremità della piastrina.

54. Individuare la più opportuna collocazione della targhetta (ad esempio: intorno alla trave superiore, intorno alla diagonale di rinforzo, in corrispondenza dell'elemento distanziatore, ecc.)

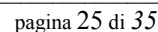
55. Bloccare la “targhetta” d'identificazione agendo sulla fascetta di fissaggio.

DISEGNO 050-A103/01

BARRIERA SINGOLA PER MANUFATTO CLASSE "H4b"

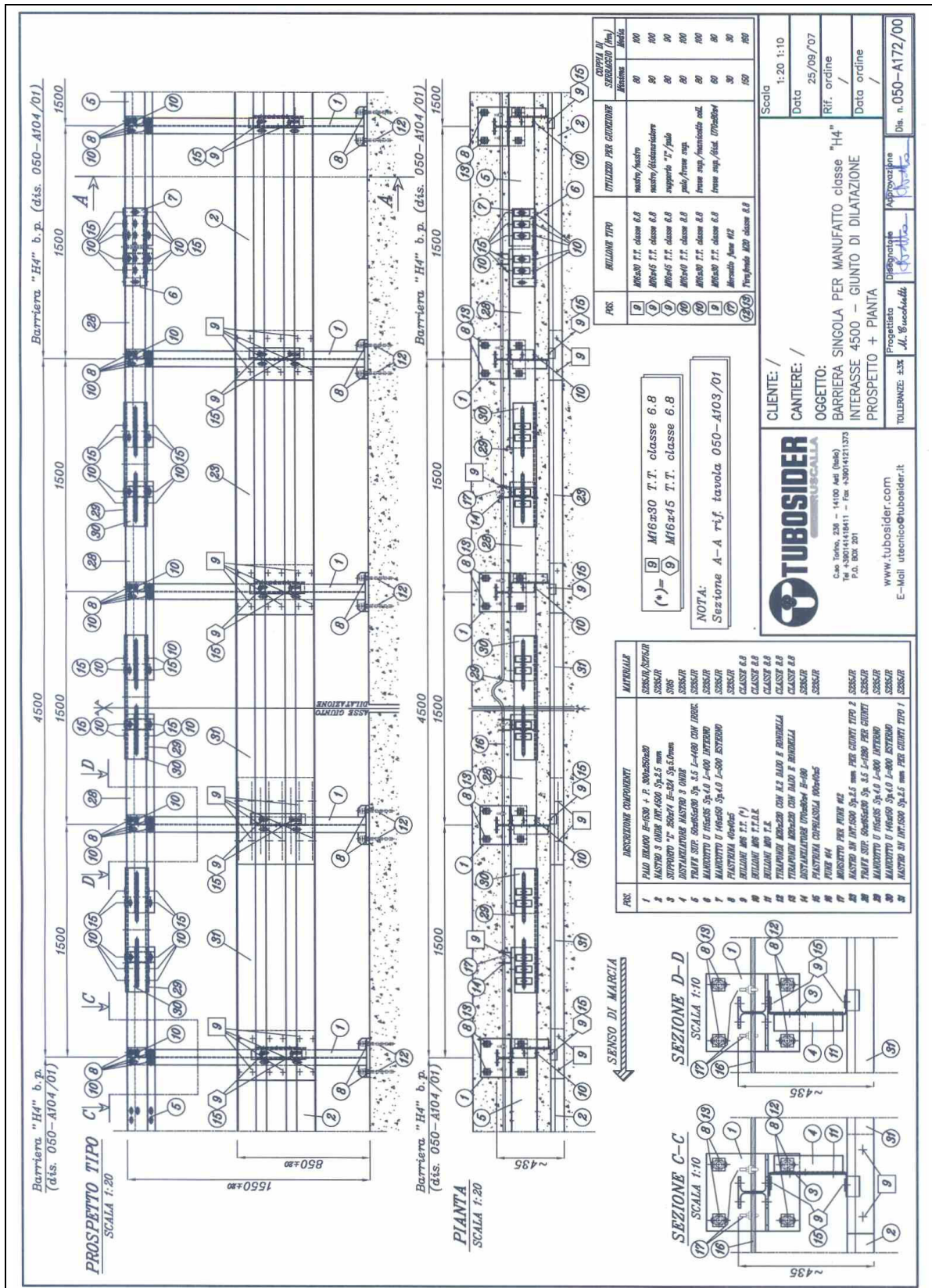


BARRIERA SINGOLA PER MANUFATTO CLASSE “H4b”



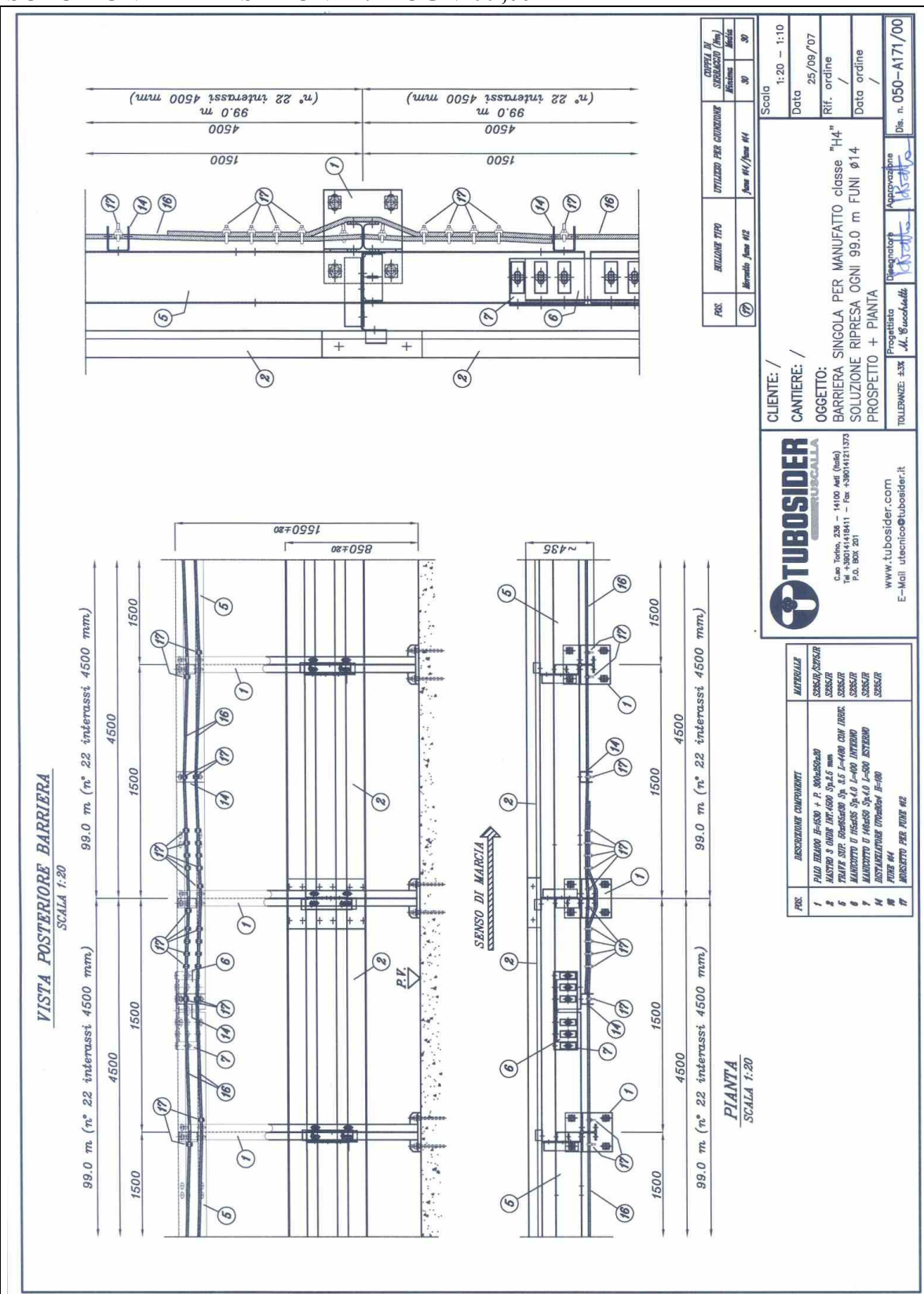
DISEGNO 050-A172/00

CONFIGURAZIONE PER GIUNTI DI DILATAZIONE



DISEGNO 050-A171/00

SOLUZIONE RIPRESA FUNI D.14 OGNI 99,00 m



Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiatti Massimo

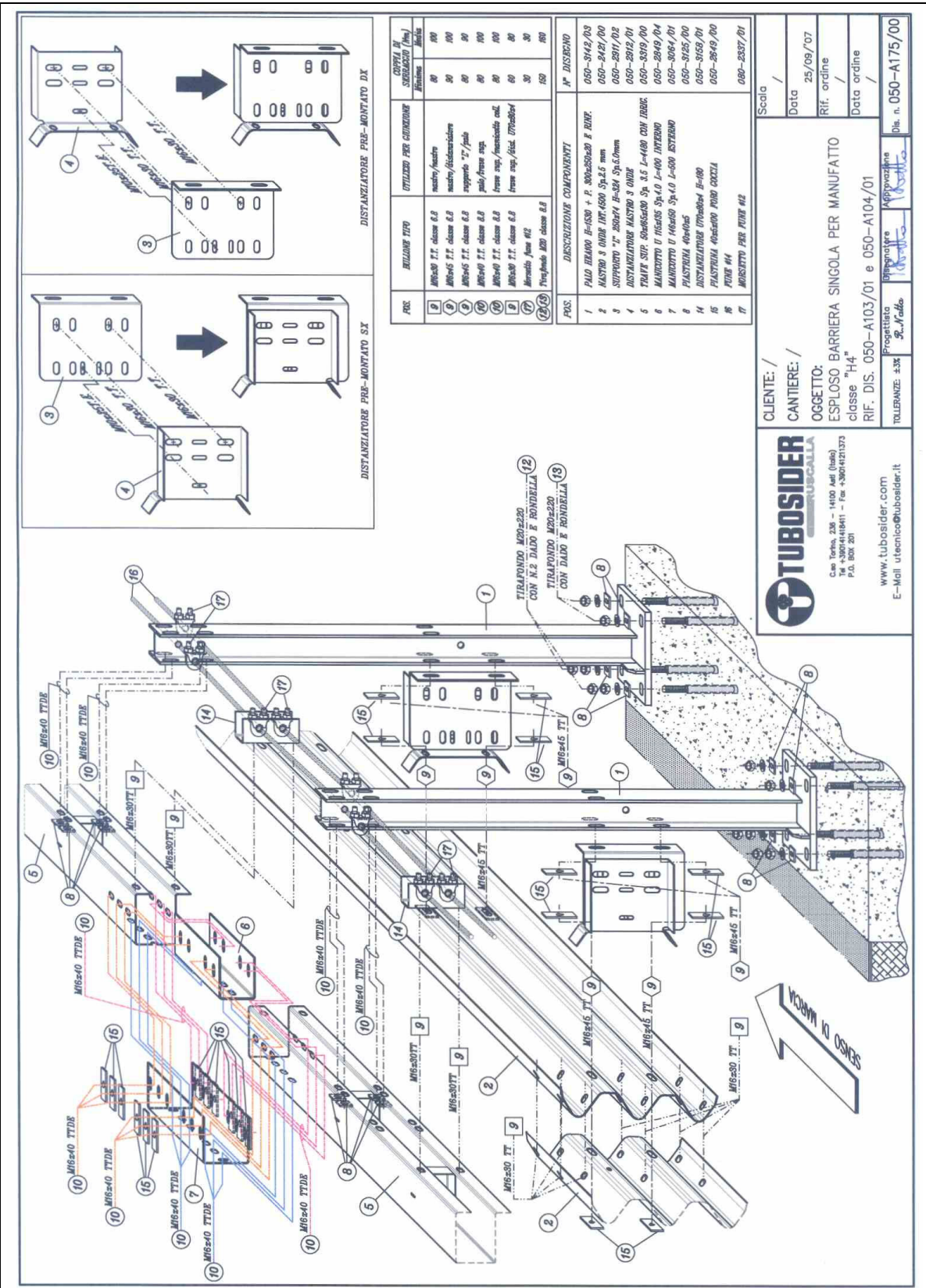
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
25.09.07

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

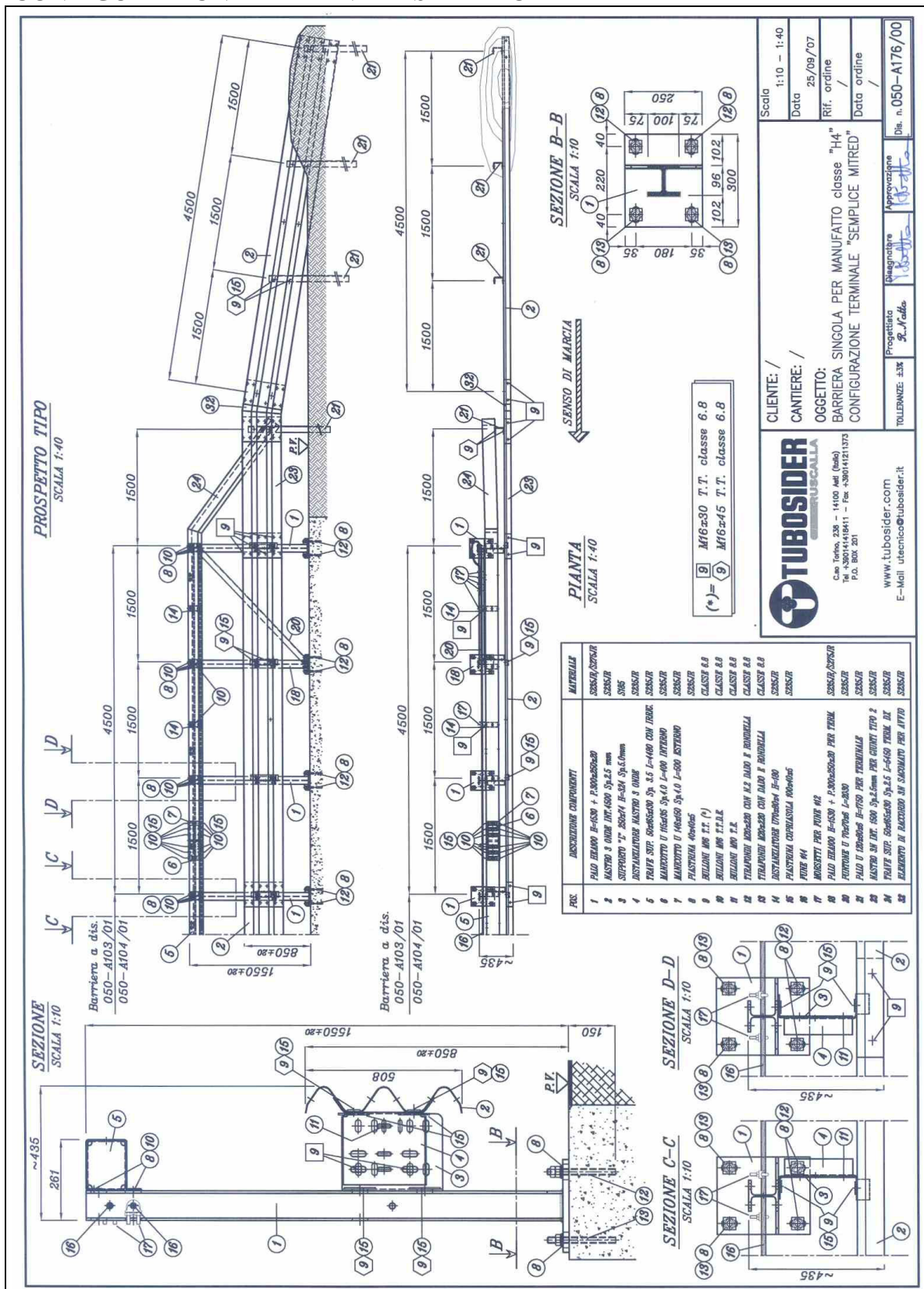
DISEGNO 050-A175/00

ESPLOSO ASSONOMETRICO



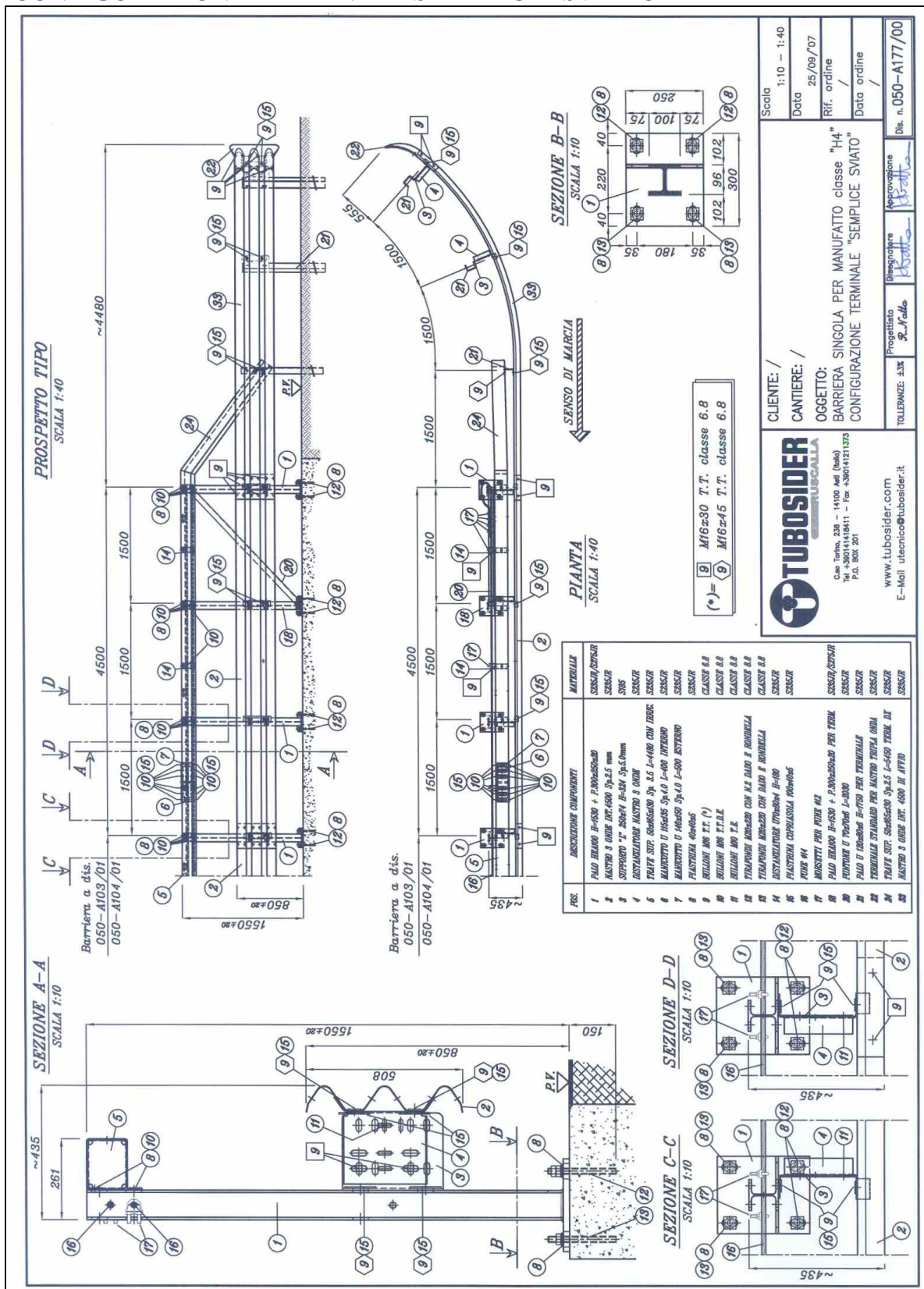
DISEGNO 050-A176/00

CONFIGURAZIONE TERMINALE SEMPLICE "MITRED"



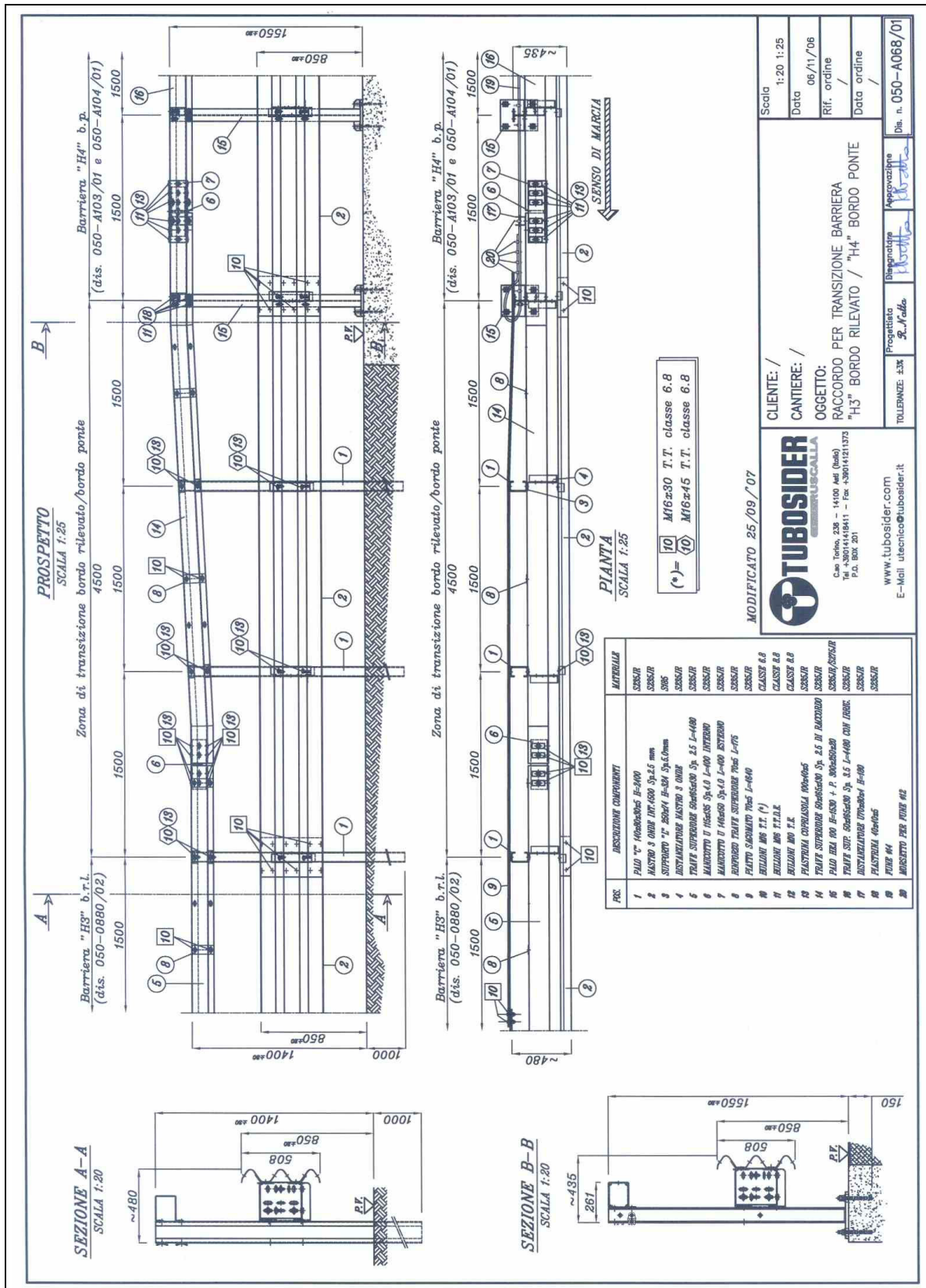
DISEGNO 050-A177/00

CONFIGURAZIONE TERMINALE SEMPLICE "SVIATO"



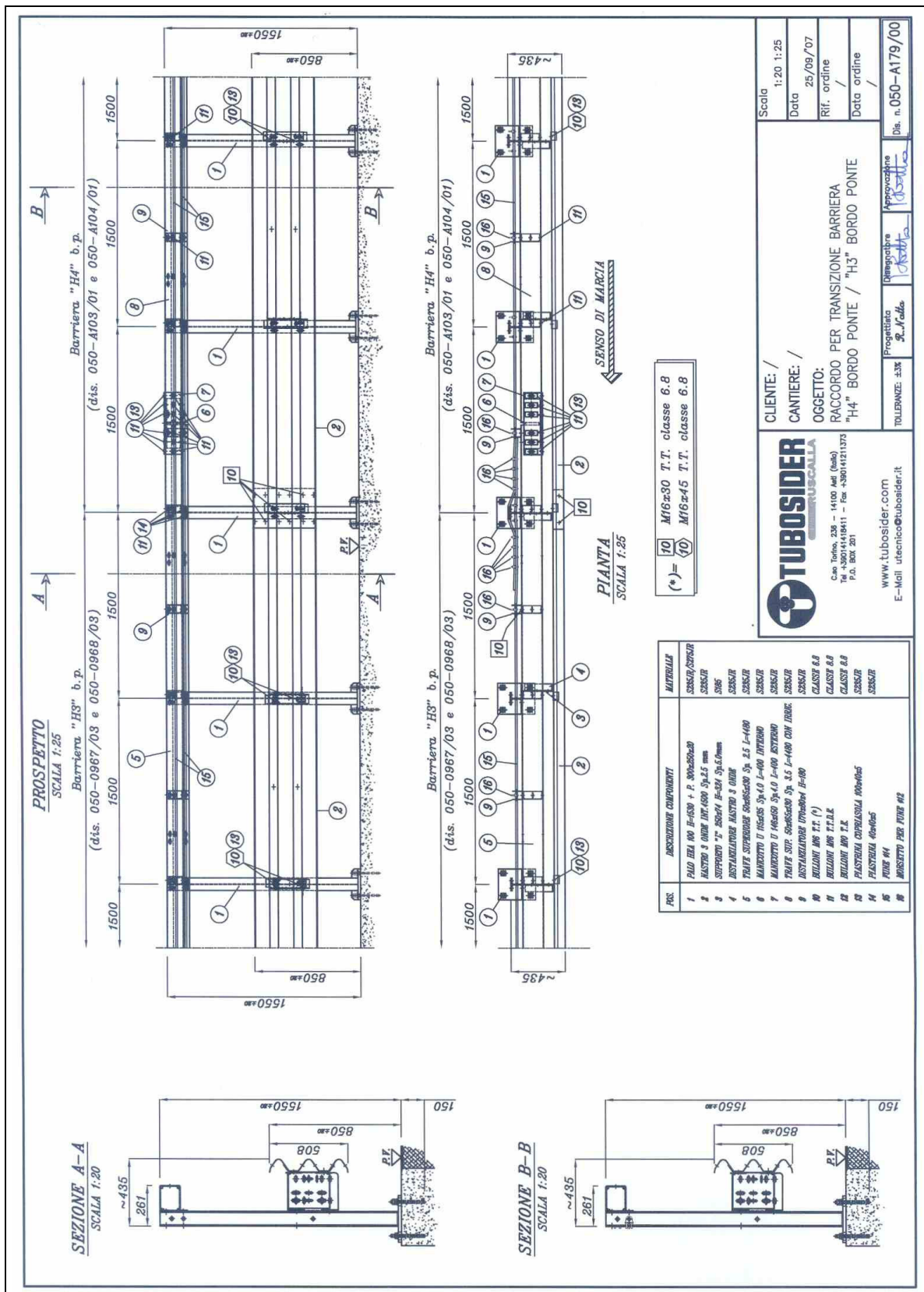
DISEGNO 050-A068/01


RACCORDO PER TRANSIZIONE "H4 BORDO PONTE" / "H3 BORDO RILEVATO"



DISEGNO 050-A179/00

RACCORDO PER TRANSIZIONE "H4 BORDO PONTE" / "H3 BORDO PONTE"



Barriera 3N.TU-bpl.47 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A103/01, 050-A104/01 e 050-A105/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 131	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 25.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

BARRIERA 3N.TU-bpl.47

DISTINTA MATERIALI "TIPO" PER 99,00 m D'INSTALLAZIONE

BARRIERA TRIPLA ONDA LATERALE OPERA D'ARTE classe "H4b" - 3N.TU-bpl.47

Riepilogo n.° totale elementi

Rif. dis.: 050-A103/01 e 050-A104/01 mod. 25/09/07

data: 08/01/07

data revisione: 25/09/07

file: H4bplA103_01.xls

n.° revisione: 1

INTERASSE m: 4.50

QUANTITA' m: 99.00

N° GIUNTI: 1

N° TRATTE: 1

N° GIUNTI: 1

ANALISI PESI E DISTINTA MATERIALI

POS.	DESCRIZIONE	DIS. N.°	MODIFICA	CODICE	Kg cad. nero	N.° TOTALE ELEMENTI	N.° PEZZI TOTALI	PESO TOT
1	PALO HEA100 H=1530 + P. 300x250x20	050-3142/03	14/02/07	-	37.09	59	59	2188.31
18	PALO HEA100 H=1530 + P. 300x250x20 PER TERMINALE	050-3146/03	14/02/07	-	37.09	8	8	296.72
2	NASTRO 3N INT. 4500 Sp. 2.5	050-2421/00	31/01/06	-	70.36	22	22	1547.92
31	NASTRO 3N INT. 1500 Sp. 2.5 GIUNTO DIL. TIPO "1"	050-2757/00	04/09/07	-	26.78	-	-	0.00
23	NASTRO 3N INT. 1500 Sp. 2.5 GIUNTO DIL. TIPO "2"	050-2756/00	04/09/07	-	26.40	2	2	52.80
-	DISTANZ. PREMONTATO	-	-	-	6.50	67	67	435.50
4	DISTANZIATORE Sp. 3 PER BARR. 3 ONDE	050-2912/01	26/02/04	-	2.48	-	-	-
3	PROFILO "L" 250x74x5 H=324	050-2911/02	26/04/04	-	3.72	-	-	-
9a	BULLONE M16x30 TT classe 6.8 + D + R	080-2331/00	-	-	0.12	-	-	-
11	BULLONE M10x25 TE classe 8.8 + D + R	080-2336/00	-	-	0.06	-	-	-
5	TRAVE SUP. 50x165x130 Sp. 3.5 L=4480	050-3319/00	-	-	68.70	21	21	1442.70
28	TRAVE SUP. 50x165x130 Sp. 3.5 L=1280 (GIUNTI)	050-3393/00	-	-	19.15	-	-	0.00
6	MANICOTTO GIUNZ. TRAVE SUPERIORE (INT.)	050-2849/04	26/02/04	-	4.34	22	22	95.48
7	MANICOTTO GIUNZ. TRAVE SUPERIORE (EST.)	050-3064/01	09/02/05	-	6.38	22	22	140.36
29	MANICOTTO INTERNO L=800 (GIUNTI)	050-3129/00	-	-	8.11	-	-	0.00
30	MANICOTTO ESTERNO L=800 (GIUNTI)	050-3316/00	-	-	9.75	-	-	0.00
8	PIASTRINA 40x40x5 PER TIRAFONDI	050-3125/00	-	-	0.05	536	536	26.80
14	DISTANZIATORE U70x80x4 H=180	050-3158/01	15/07/05	-	1.14	66	66	75.24
25	RINFORZO LONG. 70x5 L=1596	050-3204/00	-	-	4.28	12	12	51.36
9a	BULLONE M16x30 TT classe 6.8 + D + R	080-2331/00	-	-	0.12	432	432	51.84
9b	BULLONE M16x45 TT classe 6.8 + D + R	080-2332/00	-	-	0.14	306	306	42.84
10	BULLONE M16x40 TTIDE classe 8.8 + D + R	080-2114/00	-	-	0.16	769	769	123.04
15	PIASTRINA COPRIASOLA 100x40x5	050-2649/00	27/03/06	-	0.15	670	670	100.50
16	FUNE D14 L=var. m UNI ISO 2408 (anima d'acciaio)	050-3379/00	-	-	-	-	-	0.00
16	FUNE D14 L=var. m UNI ISO 2408 (anima d'acciaio)	050-3379/00	-	-	-	2	2	157.56
17	MORSETTO PER FUNE DIAM. 12	080-2337/01	16/11/01	-	0.16	282	282	45.12
12	TIRAFONDO M20x220 classe 8.8 + 2 D + R	080-2351/01	30/09/05	-	0.68	134	134	91.12
13	TIRAFONDO M20x220 classe 8.8 + D + R	080-2344/01	27/02/04	-	0.62	134	134	83.08
27	RESINA HILTI HIT-RE 500	-	-	-	0.053	268	268	14.20
19	DIAGONALE 70x5 L=2120	050-3144/00	-	-	5.77	12	12	69.24
20	PUNTOLE U70x70x6 L=2030	050-3145/00	-	-	1.795	6	6	107.70
24	TRAVE SUP. 50x165x130 Sp. 2.5 L=5450 TERM. DX	050-3147/00	-	-	63.65	1	1	63.65
26	TRAVE SUP. 50x165x130 Sp. 2.5 L=2390 TERM. SX	050-3148/00	-	-	28.44	1	1	28.44
21	PALO U120x80x6 H=1750 PER TERMINALE	050-2913/02	31/01/06	-	21.27	2	2	42.54
22	TERMINALE STANDARD TRIPLA ONDA	050-2880/00	31/01/06	-	13.42	2	2	26.84
32	BULLONE M16x120 TE + D + R classe 8.8	-	-	-	0.25	12	12	3.00
PESO ZINCATO TOTALE =					Kg. TOT.	7389.70	7389.70	7389.70
Peso totale per una lunghezza di ml.					Kg.	99.00	1	7389.70
Peso totale per una lunghezza di ml.					Kg.	99.00	1	7611.39
PESO ZINCATO TOTALE =					Kg.	7611.39	1	7611.39
fune diam. 14 in spezzone da ml. =					Kg.	0.00	0.00	(Kg. 78.00 / 100 m - UNI ISO 2408 Classe di resistenza 1770 N/mm²)
fune diam. 14 in spezzone da ml. =					Kg.	101.00	101.00	(Kg. 78.00 / 100 m - UNI ISO 2408 Classe di resistenza 1770 N/mm²)
fune diam. 14 in spezzone da ml. =					Kg.	0.00	0.00	(Kg. 78.00 / 100 m - UNI ISO 2408 Classe di resistenza 1770 N/mm²)

NOTA :

NOTA :

NOTA :

funce diam. 14 in spezzone da ml. =

funce diam. 14 in spezzone da ml. =

funce diam. 14 in spezzone da ml. =

0.00

101.00

0.00


(Kg. 78.00 / 100 m - UNI ISO 2408 Classe di resistenza 1770 N/mm²)

(Kg. 78.00 / 100 m - UNI ISO 2408 Classe di resistenza 1770 N/mm²)

(Kg. 78.00 / 100 m - UNI ISO 2408 Classe di resistenza 1770 N/mm²)

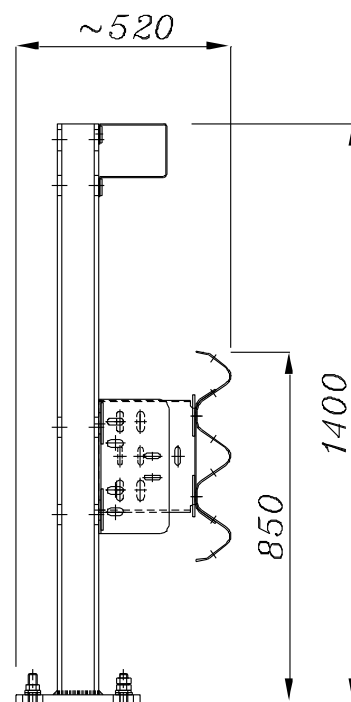
UFFICIO TECNICO -


UFFICIO TECNICO -

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

MANUALE D'INSTALLAZIONE


(Rif. Dis. 050-A735)



Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

INDICE GENERALE

1.	INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BPL.70	(pag. tot. 31)
1.1	Tracciamento	
1.2	Scarico e distribuzione in sito del materiale	
1.3	Posizionamento e fissaggio dei pali	
1.4	Posizionamento ed assemblaggio della trave superiore	
1.5	Posizionamento ed assemblaggio dei distanziatori	
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	Transizioni	
1.12	Elementi per giunti di dilatazione	
1.13	Installazione in presenza di curve	
1.14	Accorgimenti particolari	
1.15	Deposito di cantiere	
1.16	Attrezzature	
1.17	Norme armonizzate di riferimento	

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 Manuale d'installazione			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-A735).

Nella posa in opera dovranno essere osservate le norme e le prescrizioni seguenti, riferite alla condizione ottimale d'impiego della barriera.

1.1 Tracciamento.

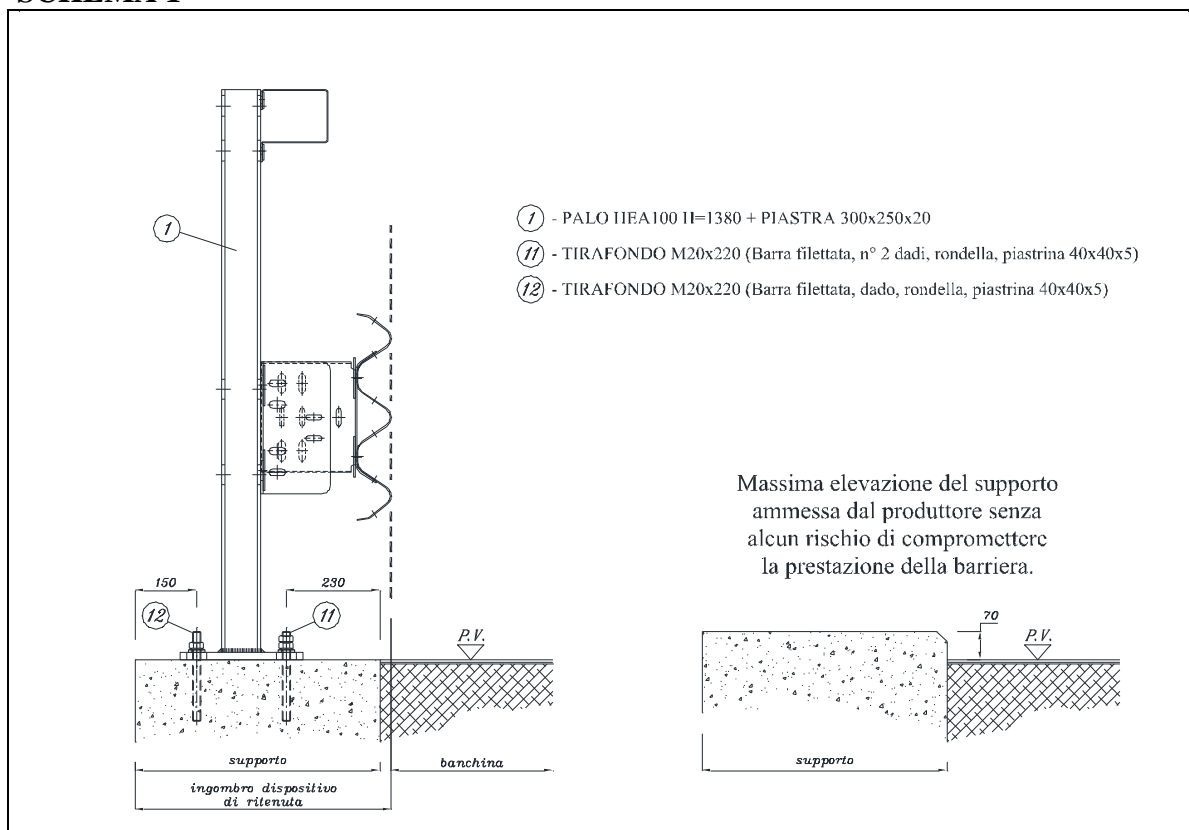
1. Nell'installazione della barriera 3N.TU-bpl.70 attenersi alle indicazioni riportate nei disegni di riferimento, ultima revisione disponibile, e precisamente a:

- disegno 050-A735 "Complessivo",
- disegni 050-B574 e 050-B575 "Elementi d'inizio e fine tratta",
- disegno 050-A737 "Esploso assonometrico",
- disegno 050-A735/0F "Elenco dei componenti della barriera",
- disegno 050-A830 "Configurazione su giunti di dilatazione".


Ai suddetti disegni deve essere fatto pieno riferimento.

Nella condizione ottimale la barriera sarà posizionata al limite esterno della banchina stradale¹ - **SCHEMA 1** -. I fori per l'infissione dei tirafondi anteriori della barriera devono essere predisposti a distanza uguale o superiore a 23 cm dal bordo del supporto (tolleranza di posa ± 1 cm). I tirafondi posteriori devono essere predisposti ad una distanza uguale o superiore a 15 cm dal bordo del supporto (tolleranza di posa ± 1 cm).

SCHEMA 1



- ¹ Fatte salve indicazioni diverse impartite dal Progettista degli interventi e/o dalla Direzione Lavori.

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

2. Il supporto² deve essere realizzato, preferibilmente, in calcestruzzo C32/40, secondo EN 206-1 e, perlomeno, deve assicurare una resistenza a compressione minima $f_{ck,cube} \geq 40 \text{ N/mm}^2$.
3. Posizionamenti differenti dalla condizione ottimale sono possibili, ma devono essere preventivamente concordati con Tubosider³.
4. 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.
5. E' buona prassi disporre di un supporto in cemento armato progettato in modo da evitare interferenze tra tirafondi d'ancoraggio e ferri longitudinali d'armatura. Questo genere di condizione consente il posizionamento verticale dei tirafondi e in modo agevole. Diversamente, sarà cura dell'esecutore informare la Direzione Lavori dell'impedimento e congiuntamente decidere quali correttivi adottare. Qualsiasi taglio dei ferri d'armatura deve essere autorizzato dalla Direzione Lavori. Qualsiasi infissione di tirafondi in deroga alle prescrizioni del presente Manuale deve essere preventivamente autorizzata dalla Direzione Lavori.

1.2 Scarico e distribuzione in sito del materiale.


6. 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.

7. I pali di sostegno (riferimento 1) devono essere distanziati all'interasse di 1500^{+20} 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.
8. In presenza di supporti con pendenza trasversale inferiore o uguale al 3% i pali della barriera possono essere installati ortogonali allo stesso, senza compromettere il funzionamento del dispositivo (soluzione consigliata). Per pendenze superiori o in caso di prescrizioni progettuali differenti, occorrerà collocare i pali in posizione zenitale, provvedendo alla realizzazione di idoneo baggiolo di livellamento. In presenza di baggiolo non si esclude che si debbano anche adottare tirafondi con profondità d'infissione maggiorata pari allo spessore del riporto (evenienza da valutare caso per caso).
9. Eseguire il tracciamento della posizione dei tirafondi d'ancoraggio M20x220 classe 8.8 (riferimento 11 e 12) e procedere alla perforazione del cordolo mediante attrezzatura

- ² Le dimensioni del supporto non rappresentano un vincolo purchè il manufatto sia stato calcolato per resistere alle sollecitazioni trasmesse dalla barriera, o nel rispetto dei carichi specificati nella EN 1991-2 punto 4.7.3.3 "Forze di collisione sui sistemi di contenimento" e relative norme nazionali di recepimento.

- ³ Senza particolari prescrizioni, è possibile posizionare i tirafondi anteriori anche a soli 18 cm dal bordo anteriore del supporto, mantenendo quelli posteiori a distanza di 15 cm dal bordo posteriore, purchè il calcestruzzo sia di classe superiore/uguale a C35/45, in presenza di armature longitudinali diametro ≥ 12 mm (almeno 5-6 barre correnti superiori ed inferiori) e staffe diametro ≥ 12 mm, con passo inferiore/uguale a 20 cm.

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

con punta perforante di misura compatibile con il diametro foro ed alla profondità idonea all'alloggiamento dei suddetti tirafondi:

- Diametro foro: 24 mm
- Profondità foro⁴: 155 mm

10. Si prescrive l'applicazione di ancoraggi chimici. In ogni caso il sistema adottato dovrà assicurare un tensione tangenziale ultima di aderenza superiore/uguale a $15,0 \text{ N/mm}^2$ con calcestruzzi di $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$. Per applicazioni ordinarie si propone l'impiego dei seguenti prodotti:

➤ FORI DIAMETRO 24 mm.

- HILTI HIT RE 500.....ml 1400 (2,1 kg) per n° 28 fori (n° 7 pali)
- FISCHER ECM-X.....kg. 5,0 per 72 fori (n° 18 pali)
- ALPAS ALPAPOX AD2189-AD2190/c..... kg. 6,0 per 92 fori (n° 23 pali)

NOTE:

- Altre tipologie⁵ di “malta/resina per fissaggio chimico” sono ammesse a condizione che il prodotto utilizzato in alternativa garantisca una tensione tangenziale ultima di aderenza superiore a $15,0 \text{ N/mm}^2$.
- Per applicazioni in ambiente con temperatura inferiore a -5 °C si consiglia l'utilizzo di ancorante chimico HILTI HVU, oppure HILTI HIT-ICE, oppure equivalenti.

11. I fori devono essere riempiti di “malta/resina per fissaggio chimico”.

- Eseguire la preparazione della malta/resina secondo le istruzioni del produttore della malta/resina utilizzata, ponendo particolare attenzione alle raccomandazioni per la miscelazione del prodotto e a quelle di sicurezza in quanto la malta/resina è un prodotto pericoloso.
- Eseguire la pulizia dei fori mediante getto di aria compressa da almeno 7/8 bar, assicinandosi altresì di eliminare completamente la presenza di umidità sulle pareti del foro, e procedere alla colata della malta/resina. **Il corretto funzionamento dell'ancoraggio è garantito dalla completa saturazione del foro che ospita il tirafondo.** In situazioni 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 10 e, comunque, viene fornita una quantità di resina in eccesso (+ 40 %) rispetto alle reali esigenze, garantendo così la compensazione di eventuali inconvenienti e/o sprechi in fase di colata del prodotto.
- È possibile quindi procedere al posizionamento dei pali di sostegno con piastra di base (riferimento 1), come indicato nello **SCHEMA 2**, assicinandosi dei loro reciproco allineamento.
- Procedere quindi con l'inserimento dei quattro tirafondi d'ancoraggio, con profondità di posa pari a minimo 150 mm (tolleranza di posa $\pm 5 \text{ mm}$), e accertarsi che i fori siano portati a saturazione. In caso contrario aggiungere della malta/resina.

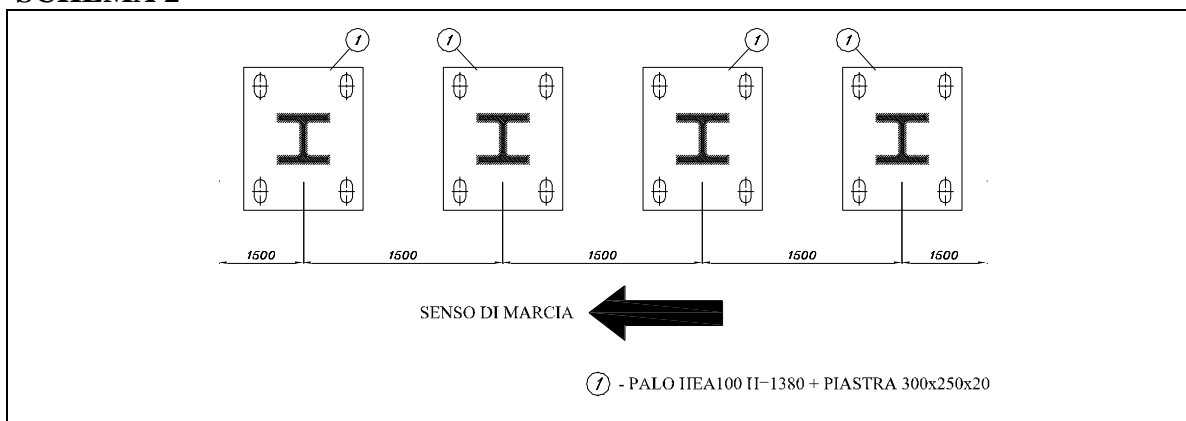
- ⁴ Il foro non deve raggiungere una profondità di 5-10 mm superiore a quella prescritta per l'infissione del tirafondo. Fori troppo profondi possono compromettere la tenuta dell'ancoraggio.
- ⁵ In qualsiasi caso, l'equivalenza d'impiego deve essere avallata dal produttore Tubosider.

- Non appena la malta/resina ha iniziato il procedimento di presa, procedere all'inserimento delle rondelle e dei dadi M20 per i tirafondi d'ancoraggio unitamente alla piastrina 40x40x5 (riferimento 13) – **SCHEMA 3** -.
- In fase di posa, si raccomanda di fare particolare attenzione al mantenimento dell'ortogonalità dei tirafondi. Massima deviazione ammissibile: 6 gradi rispetto all'asse verticale.⁶
- In presenza di supporti non correttamente livellati, non si esclude di dover spessorare la piastra di base dei pali. Senza richiedere l'adeguamento del cordolo è possibile colmare delle fessure di altezza massima inferiore a 9 mm. Si agisce collocando sotto la piastra del palo delle piastrine di acciaio così da mantenere il palo verticale. Per ragioni di durata nel tempo, si consiglia di sigillare la fessura lungo tutto il perimetro della piastra mediante malte livellanti oppure silicone. Per fessure superiori a 9 mm è necessario realizzare un baggiolo di livellamento (e valutare l'idoneità della profondità d'infissione del tirafondo).

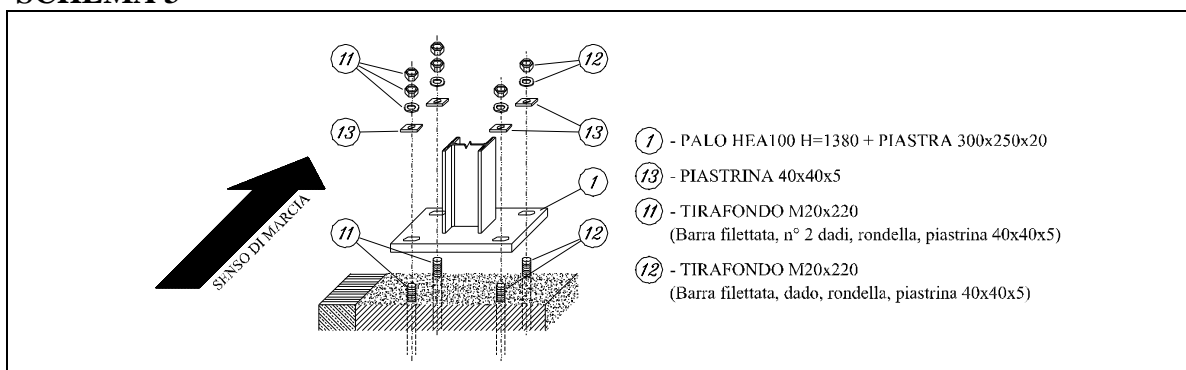
12. Il corretto posizionamento del palo HEA100 (riferimento 1) è il seguente:

- L'estremità inferiore del palo è quella contraddistinta dalla piastra di base 300x250x20 con asole 24x50 mm predisposte per l'inserimento dei tirafondi d'ancoraggio.
- Il palo deve essere posizionato con l'anima da 96 mm orientata in senso ortogonale alla strada – **SCHEMA 2** -

SCHEMA 2



SCHEMA 3

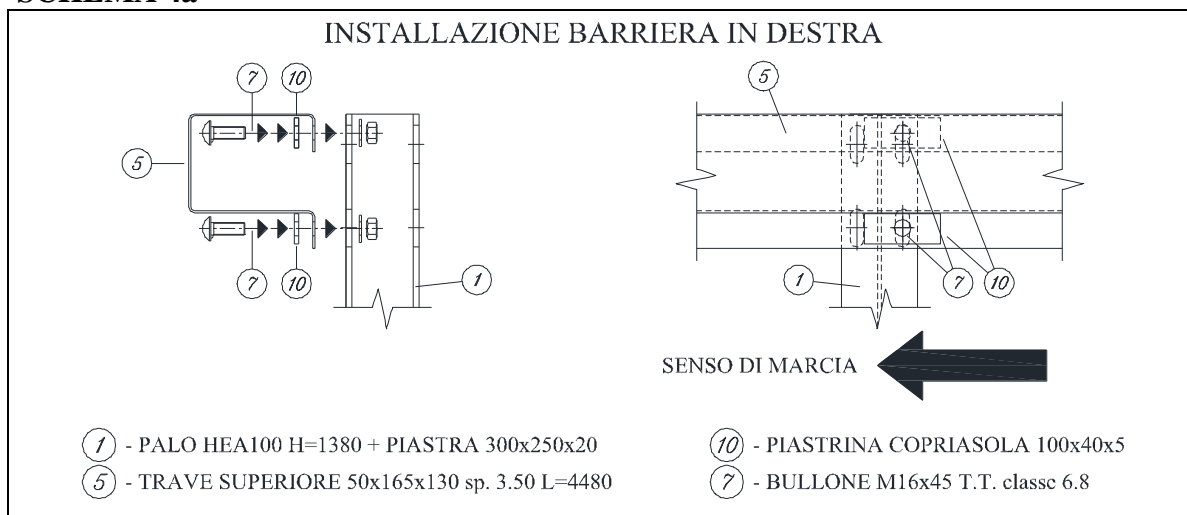


- ⁶ Sull'argomento consultare anche il "Manuale di manutenzione". Si osserva che un tirafondo sensibilmente inclinato determina una minor infissione. Pertanto, sincerarsi sempre che si raggiunga la corretta profondità. Qualche prova di sfilamento è sempre consigliata, a maggior ragione in casi del genere.

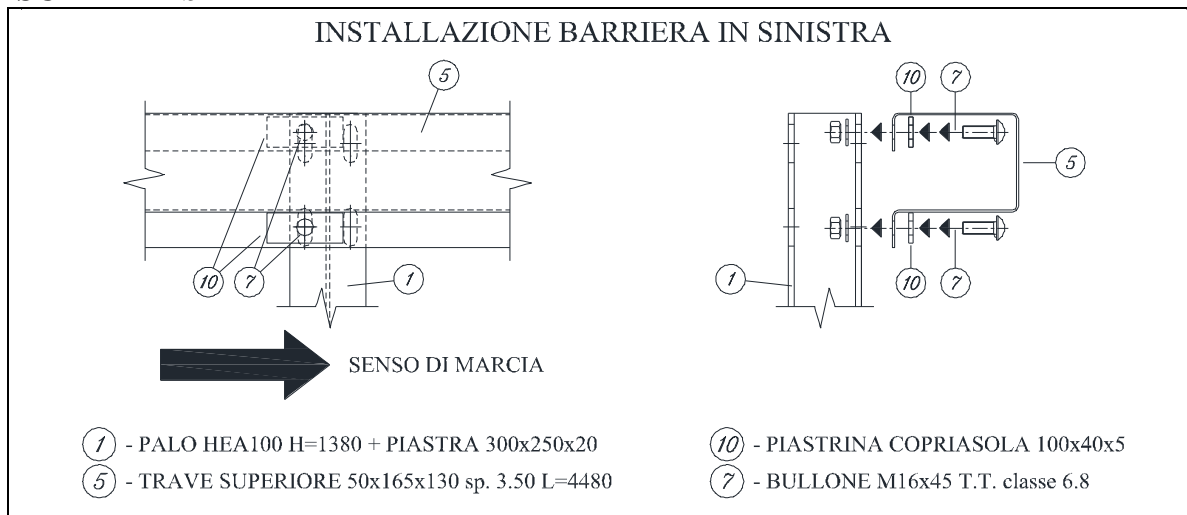
1.4 Posizionamento ed assemblaggio della trave superiore.

13. La trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 5) 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 (le due asole da utilizzare, a seconda del senso di marcia del traffico, sono indicate negli schemi 4a e 4b seguenti). Il bloccaggio deve essere realizzato utilizzando n° 2 bulloni di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 10) – **SCHEMA 4a / 4b** - . La reciproca giunzione tra le travi superiori consecutive si attua impiegando il manicotto di giunzione esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 6) ed utilizzando n° 18 bulloni M16x40 T.T.D.E classe 8.8 (riferimento 8). Si raccomanda di utilizzare, per i 12 bulloni di giunzione superiori ed inferiori, le piastrine copriasola (riferimento 10) come indicato nello – **SCHEMA 5** -.
14. 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).

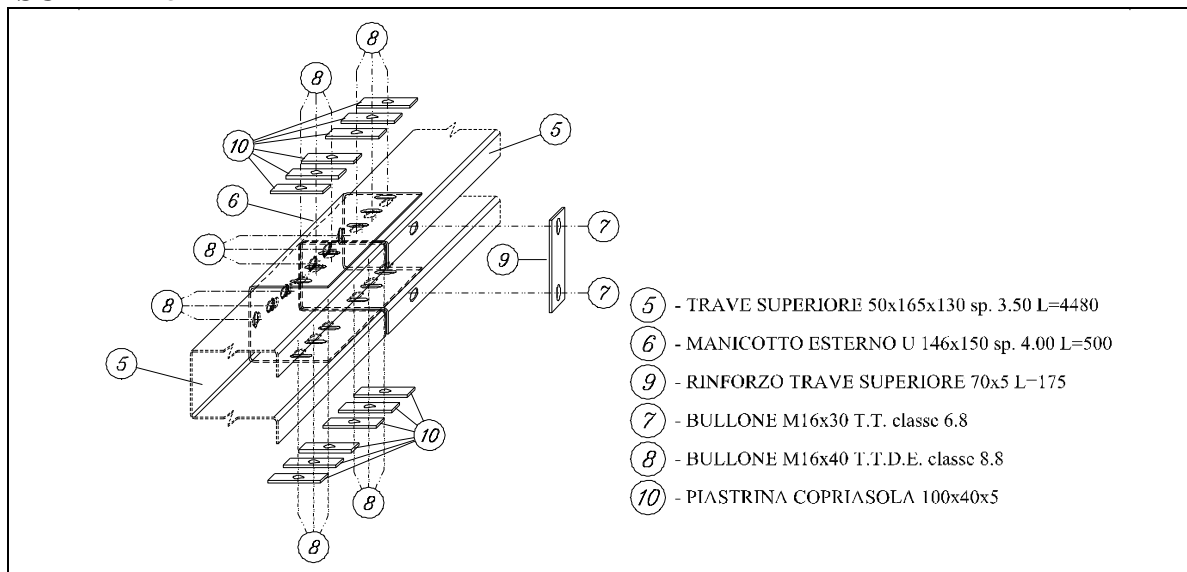
SCHEMA 4a



SCHEMA 4b



SCHEMA 5



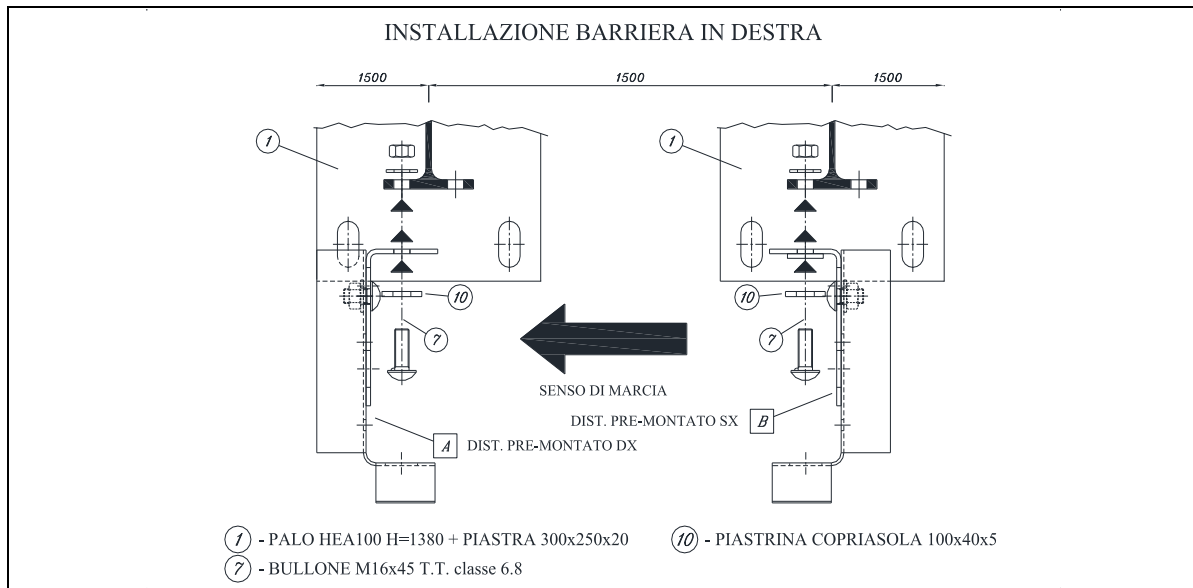
1.5 Posizionamento ed assemblaggio dei distanziatori.

1.5.1 Distanziatori pre-montati.

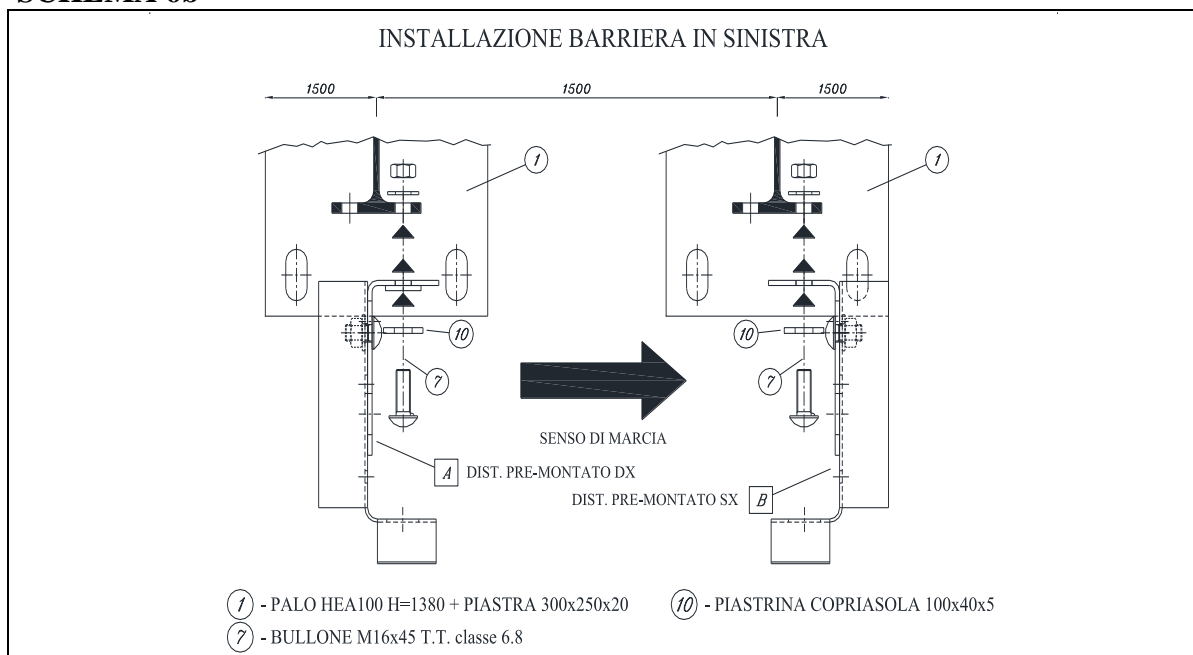
ATTENERSI ALLE SEGUENTI PRESCRIZIONI NEL CASO IN CUI IL DISTANZIATORE PER IL NASTRO A TRIPLA ONDA VENGA FORNITO PRE-MONTATO

15. Il distanziatore per il nastro a tripla onda viene fornito pre-montato in configurazione DESTRO (A) e SINISTRO (B).
16. Il fissaggio sul palo del distanziatore pre-montato viene attuato facendo collimare le due asole presenti sull'ala da 80 mm del supporto "L" 170x80 (riferimento 3) con quelle presenti sulle ali del palo (le due asole da utilizzare, a seconda del senso di marcia del traffico, sono indicate negli schemi 6a e 6b seguenti). Per il corretto posizionamento del distanziatore pre-montato, fare riferimento allo - **SCHEMA 6a / 6b** -.
17. 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 10). Verificare che le coppie di serraggio dei bulloni utilizzati per l'assemblaggio del distanziatore pre-montato siano in media pari a 70 Nm per i due bulloni M16x30 T.T.

SCHEMA 6a



SCHEMA 6b




1.5.2 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

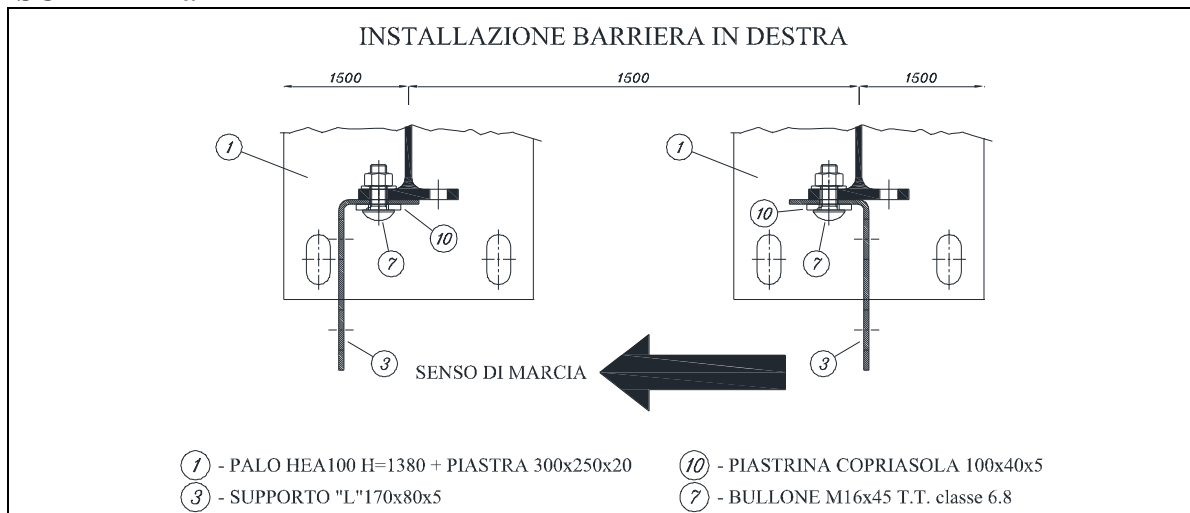
18. Il distanziatore per il nastro a tripla onda è formato da n° 2 componenti:

- Supporto "L" 170x80 sp. 5 h=324 mm (riferimento 3)
- Distanziatore per nastro a tre onde (riferimento 4)

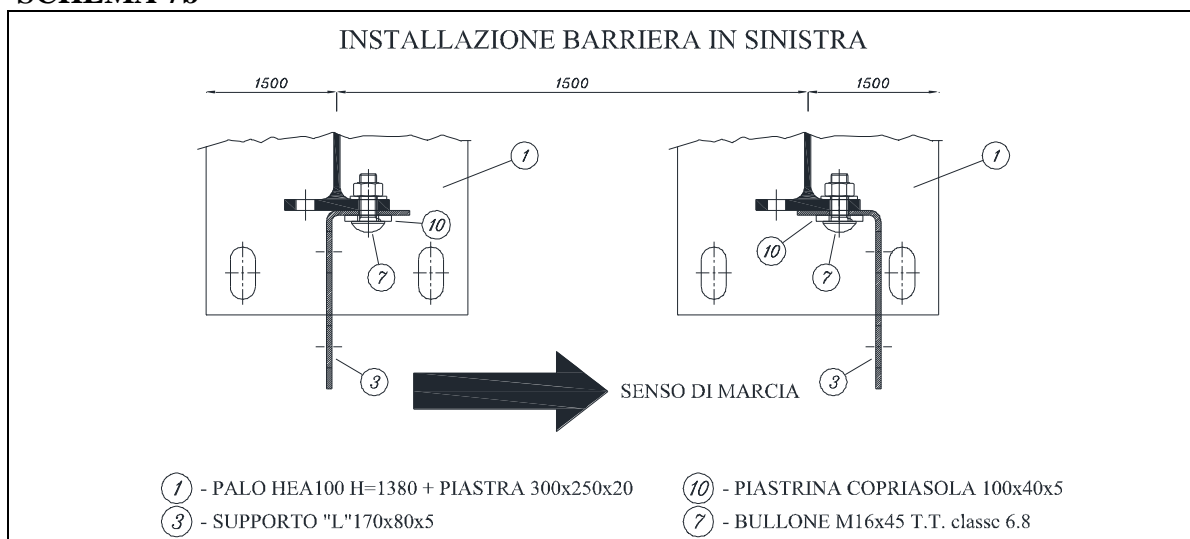
Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 Manuale d'installazione			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

19. Il fissaggio sul palo del supporto “L” 170x80 (riferimento 3), deve essere attuato facendo collimare le due asole presenti sull’ala da 80 mm con quelle presenti sull’ala del palo nella parte prospiciente la sede stradale (le due asole da utilizzare, a seconda del senso di marcia del traffico, sono indicate negli schemi 7a e 7b seguenti). Per il corretto posizionamento del supporto, fare riferimento allo - **SCHEMA 7a / 7b** -.

SCHEMA 7a

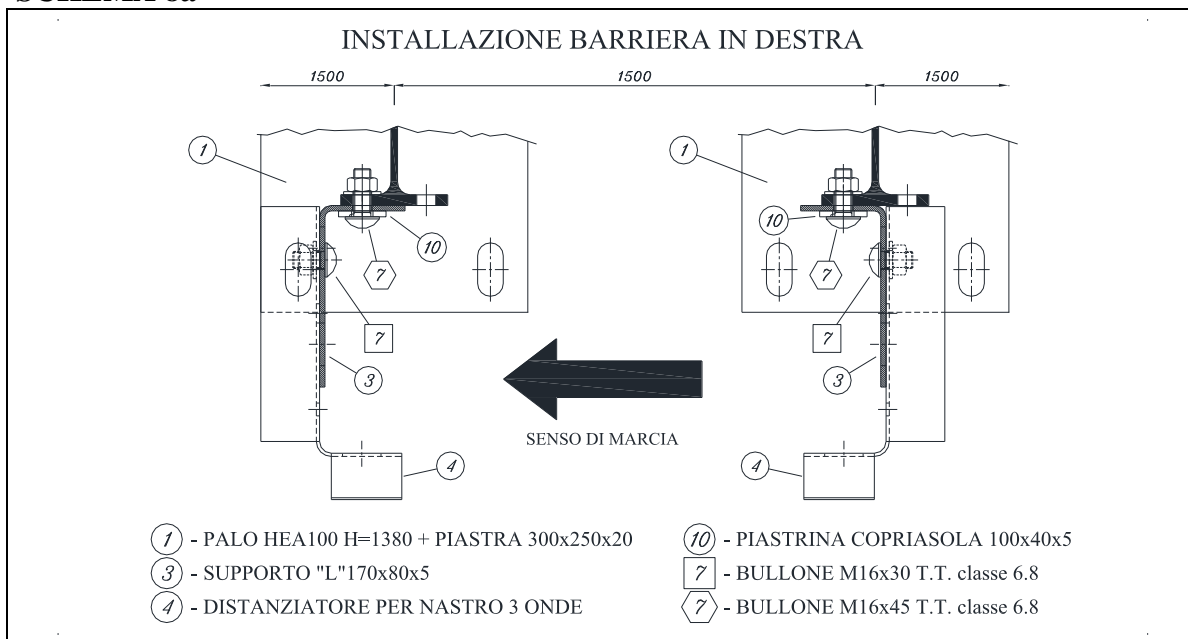


SCHEMA 7b

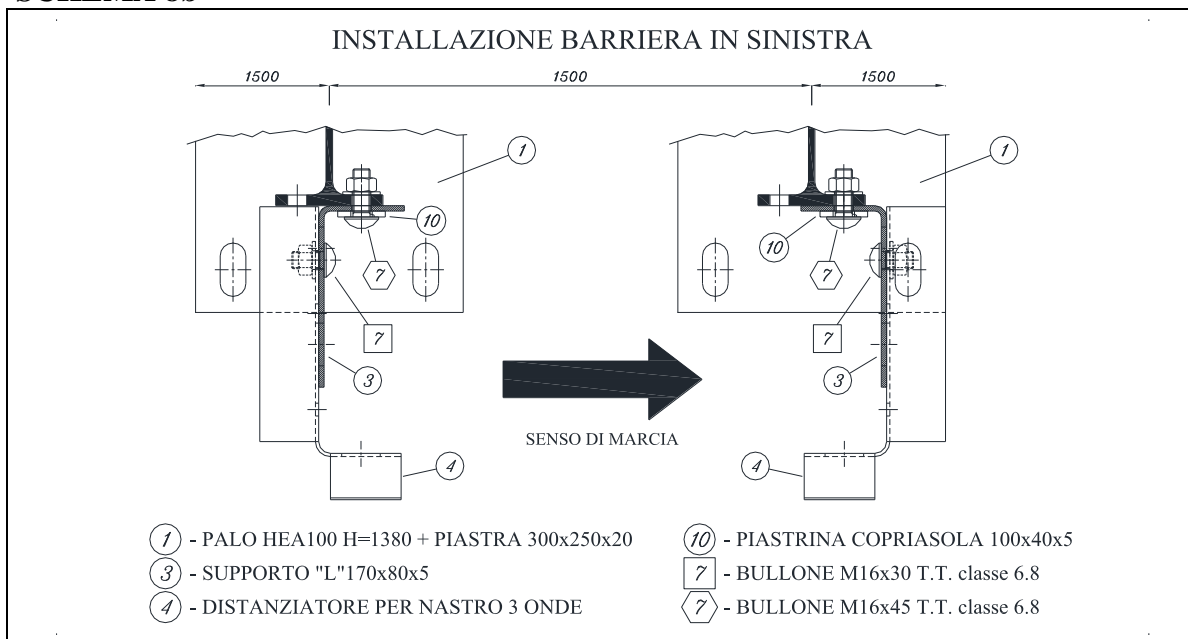


20. Per il fissaggio del supporto “L” 170x80 (riferimento 3) al palo (riferimento 1) utilizzare n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 10).
21. Il distanziatore per il nastro a tripla onda (riferimento 4) deve essere accoppiato al supporto ad “L” 170x80 (riferimento 3) facendo adagiare la parte “piatta” del distanziatore a quella del supporto “L” 170x80. Per il corretto posizionamento del distanziatore, fare riferimento allo - **SCHEMA 8a / 8b** -.

SCHEMA 8a




SCHEMA 8b



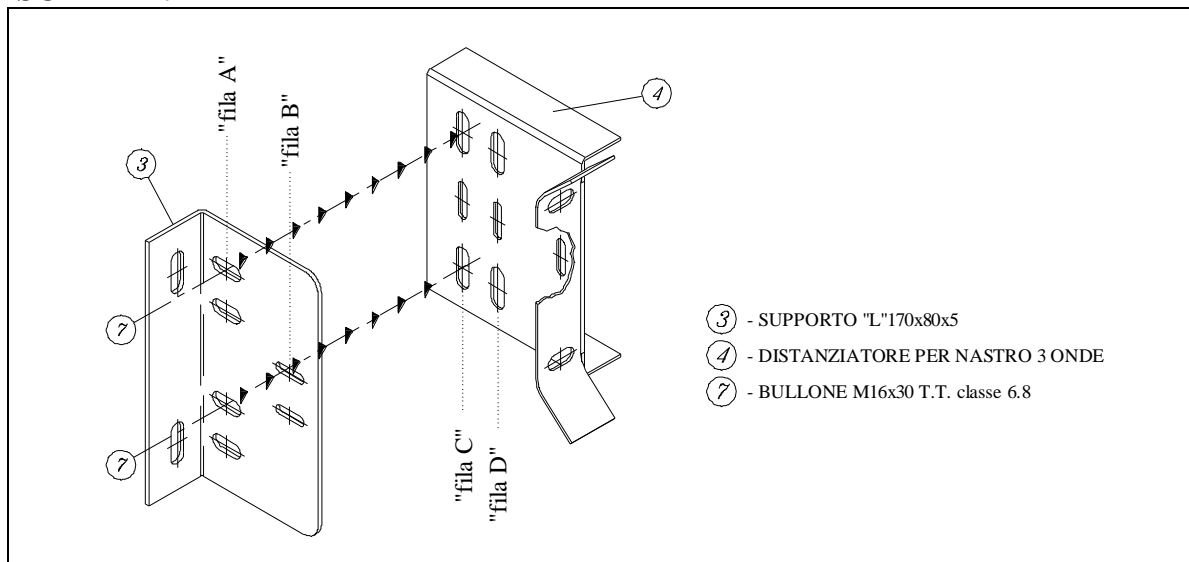
22. La giunzione tra il distanziatore per il nastro a tripla onda (riferimento 4) ed il supporto "L" 170x80 (riferimento 3) deve avvenire nel seguente modo:

- Accostare il distanziatore per il nastro a tripla onda al supporto "L" 170x80 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 sì che la "fila A" di asole presenti sul supporto "L" 170x80 collimi con la "fila C" di asole presenti sul distanziatore per il nastro a tripla onda.

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>		BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015
		Riferimento: UNI EN 1317-5	

- Procedere con il reciproco fissaggio dei due componenti impiegando n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) inserendoli nelle asole predisposte su di essi e che si vengono a rendere “visibili” – **SCHEMA 9** -. Le coppie di serraggio da adottare per i due suddetti bulloni devono essere in media pari a 70 Nm per entrambi i bulloni M16.

SCHEMA 9



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.

23. 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 10). La piastrina copriasola (riferimento 10) 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 10** -.
- 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).

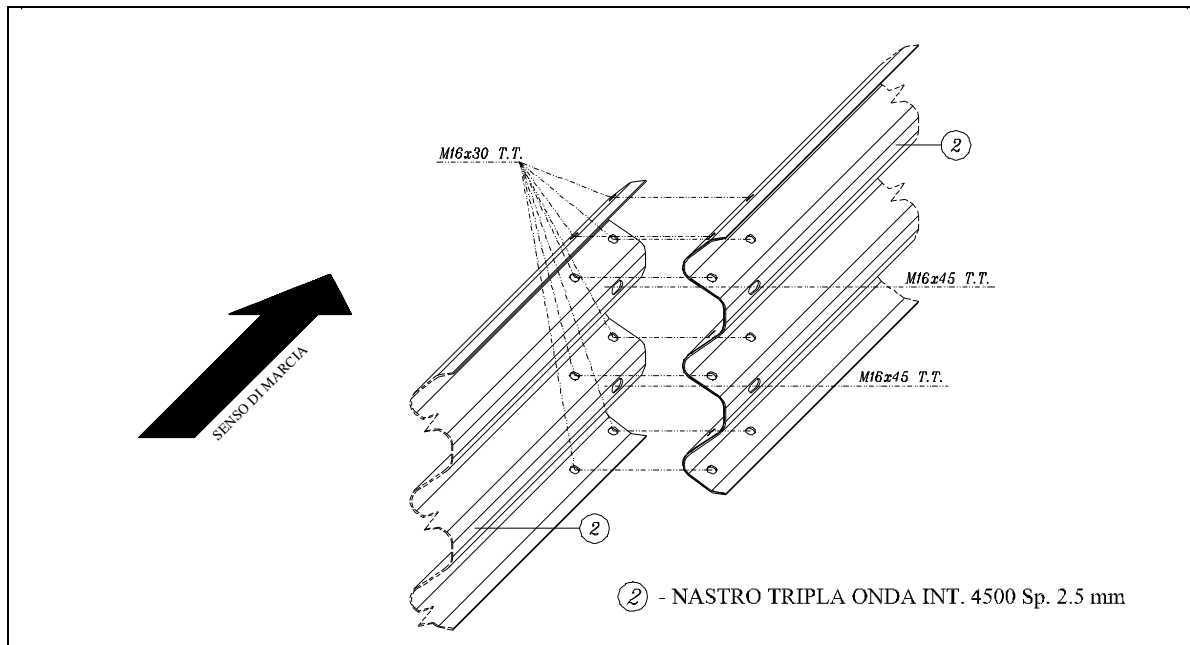
24. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

- 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 11** -.
- 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.

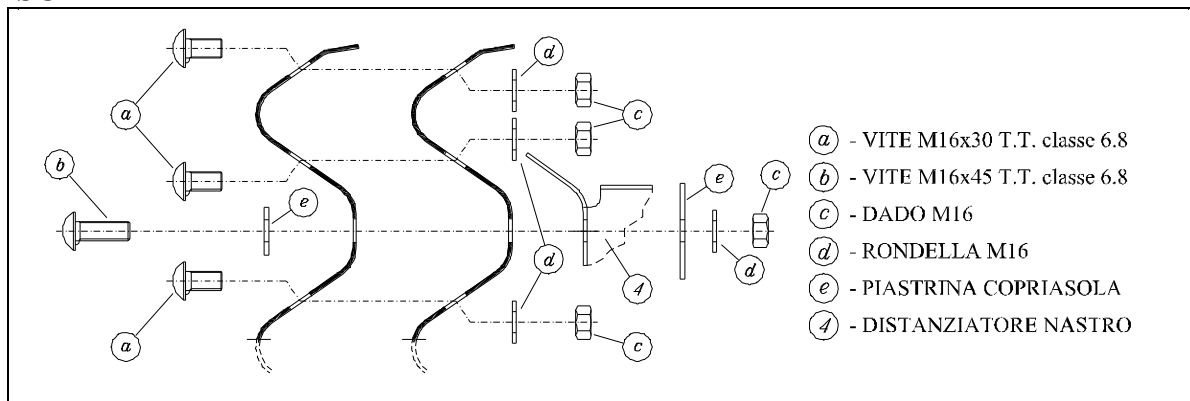
Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 Manuale d'installazione			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

- Per una migliore garanzia di tenuta, controllare nuovamente l'avvitatura dei bulloni 2 o 3 ore dopo aver eseguito il serraggio.

SCHEMA 10




SCHEMA 11



1.7 Allineamento della barriera e serraggio bulloni.

25. Il nastro a tripla onda deve essere posizionato all'altezza prescritta dalle specifiche di disegno⁷. Per consentire l'allineamento si agisce regolando i bulloni che collegano il distanziatore pre-montato con il palo.

- ⁷ Sia il nastro tripla onda sia la trave devono essere posizionati alla corretta altezza dalla piastra di base, secondo indicazioni di disegno 050-A735. In caso di supporti realizzati a raso della pavimentazione stradale le quote di riferimento coincideranno. La configurazione appena descritta corrisponde a quella collaudata con prove d'urto al vero EN 1317. Diversamente, la barriera risulterà rialzata in misura dello scalino. Elevazioni inferiori o uguali a 7 cm dal piano viario non compromettono il funzionamento del dispositivo. Per elevazioni superiori è necessario operare previo benestare del produttore.

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 Manuale d'installazione			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

26. La trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 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.
27. Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella.

Bullone TIPO	POSIZIONE/GIUNZIONE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) *	
		Minima	Media
M16x30 T.T. classe 6.8	Nastri tripla onda	80	95
M16x45 T.T. classe 6.8	Nastro - distanziatore	90	100
M16x30 T.T. classe 6.8 **	Supporto "L" – distanziatore	60	70
M16x45 T.T. classe 6.8	Palo - Supporto "L"	80	90
M16x45 T.T. classe 6.8	Palo - trave superiore	70	100
M16x40 T.T. classe 8.8	Trave superiore – manicotto di collegamento	60	70
M16x30 T.T. classe 6.8	Trave superiore – rinforzo trave	60	70
Tirafondo M20 classe 8.8	Fissaggio palo - cordolo d'ancoraggio	150	160

* Valori ricavati sperimentalmente a seguito prova d'urto 0019/ME/HRB/11, barriera bordo ponte H4b.

** Valori da adottare nel caso il distanziatore per nastro a tripla onda NON venga fornito pre-montato.

1.8 Controlli e precauzioni.


28. Controllare le coppie di serraggio una volta ultimata l'installazione. La coppia di serraggio media deve essere sempre verificata.⁸
29. In caso di carenza di vincolo del supporto (in termini di caratteristiche del calcestruzzo e di dimensioni del basamento), la Direzione Lavori potrà richiedere l'adozione di particolari opere od accorgimenti di rinforzo. Si rammenta che la profondità d'infissione dei tirafondi necessariamente deve essere incrementata in presenza di un supporto in calcestruzzo di caratteristiche inferiori o uguali a $f_{ck,cube} \geq 40 \text{ N/mm}^2$.

1.9 Elementi di inizio/fine tratta (Rif. Disegni 050-B574, 050-B575).

30. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-bpl.70 sono costituiti da:

- Diagonale 70x5 l=1785 (riferimento 14)
- Puntone U 70x70x6 l=1925 (riferimento 15)

- ⁸ La coppia di serraggio media è quella di riferimento per assicurare il funzionamento delle giunzioni. Pertanto, il singolo bullone si reputa correttamente serrato se supera il valore medio dichiarato. La coppia di serraggio minima rappresenta il limite al di sotto del quale il serraggio è inammissibile perché insufficiente. Valore medio e minimo di serraggio derivano dalle evidenze di collaudo in sede di prove d'urto dal vero propedeutiche alla certificazione CE dei singoli prodotti. Nell'ambito dei controlli iniziali e periodici che devono essere eseguiti per assicurare il mantenimento funzionale della barriera (vedasi indicazioni del manuale di manutenzione) è ammissibile rilevare ed accettare dei valori di serraggio inferiori alla media, purché superiori al minimo, nella misura in cui tale eccezione non sia quantitativamente significativa rispetto alla campionatura complessiva effettuata (qualche punto percentuale) e non si verifichi una concentrazione di casi in un tratto limitato di barriera (non più di 1 bullone per giunzione). Valori della coppia di serraggio superiori al valore medio sono di regola sempre ammissibili.

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

- Rinforzo longitudinale 70x5 l=1596 (riferimento 16)
- Nastro tripla onda int. 1500 sp. 2.50 (riferimento 17)
- Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 18)
- Trave superiore l=1480 (riferimento 19)
- Palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 20)
- Manicotto esterno per travi d'estremità (riferimento 22)

31. **Gli elementi di inizio e fine tratta devono essere installati alle estremità dell'impianto⁹**. Soluzione valida ed indispensabile per le tratte isolate ed anche in quelle situazioni in cui occorra installare tratti di barriera inferiori alla estensione minima consigliata (vedasi scheda tecnica). In continuità con altre barriere sarà possibile derogare, purchè le transizioni adottate siano adeguate e capaci di trasferire correttamente i carichi longitudinali. Nei tratti isolati, agli elementi di estremità va sempre associato un terminale semplice o speciale.¹⁰

32. **➤ INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI 70x5 L=1785.**

- Devono essere installate n° 12 diagonali (n° 6 nel primo e n° 6 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.70).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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 12a - SCHEMA 12b** - .
- In corrispondenza del primo interasse da 1500 mm di barriera 3N.TU-bpl.70 (inizio tratta) occorre fissare n° 2 (n° 1 per parte) diagonali 70x5 l=1785 (riferimento 14) ai fori asolati presenti su entrambe le ali del primo 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 7). La diagonale verso la sede stradale dovrà essere inserita tra il supporto "L" 170x80 (riferimento 3) ed il palo (riferimento 1). Procedere quindi al fissaggio, utilizzando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7), delle due estremità superiori delle

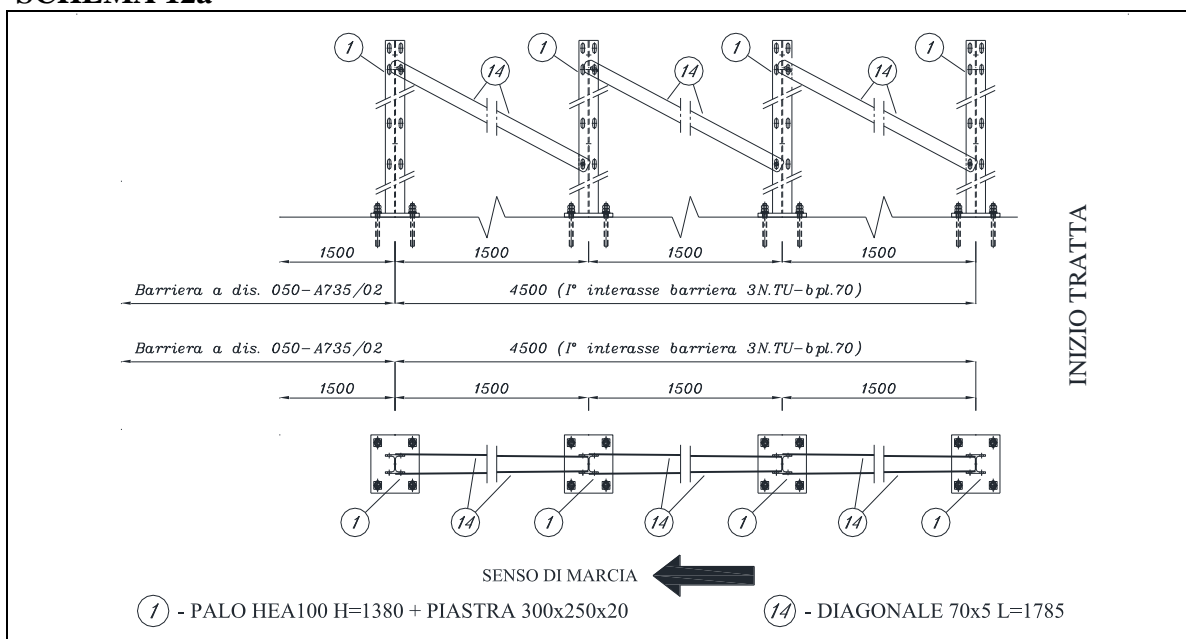
- ⁹ E' ammesso, per esigenze di cantiere o progettuali, derogare alla configurazione originale, purchè il numero di diagonali e puntone resti invariato in quantità e geometria. Pertanto, se giustificato, l'ancoraggio d'estremità può anche essere in posizione di poco avanzata rispetto all'ultimo interasse e, anche, le crociere rappresentate dal sistema puntone+tirante non necessariamente devono essere realizzate tra loro contigue.

- ¹⁰ La barriera è stata collaudata prevedendo l'impiego di "elementi d'estremità" all'inizio ed alla fine della tratta. Gli elementi di inizio e fine tratta servono per contrastare la spinta che i componenti longitudinali trasferiscono dal punto d'impatto lungo tutta la barriera fino alle estremità. Gli elementi d'estremità garantiscono quindi la tenuta del sistema anche nel caso pessimistico, che l'urto avvenga a circa 30-40 metri dall'inizio dell'impianto, oppure ad una distanza dalla fine dell'impianto pari ad almeno la lunghezza di lavoro della barriera più ulteriori 30-40 metri di barriera. Le soluzioni utilizzabili devono pertanto fornire la necessaria rigidità in modo da impedire un'eccessiva deformazione alle estremità dell'impianto. Gli elementi di inizio e fine tratta possono anche svolgere funzione di terminale semplice. Non hanno però alcuna specifica capacità nell'assicurare prestazioni di sicurezza in caso di urti frontali e laterali (non sono terminali collaudati secondo EN 1317). A discrezione del progettista utilizzarli come terminali semplici, sebbene tale funzione, secondo disegno 050-B575, sia consigliabile unicamente a fine tratta e per strade a carreggiate separate.

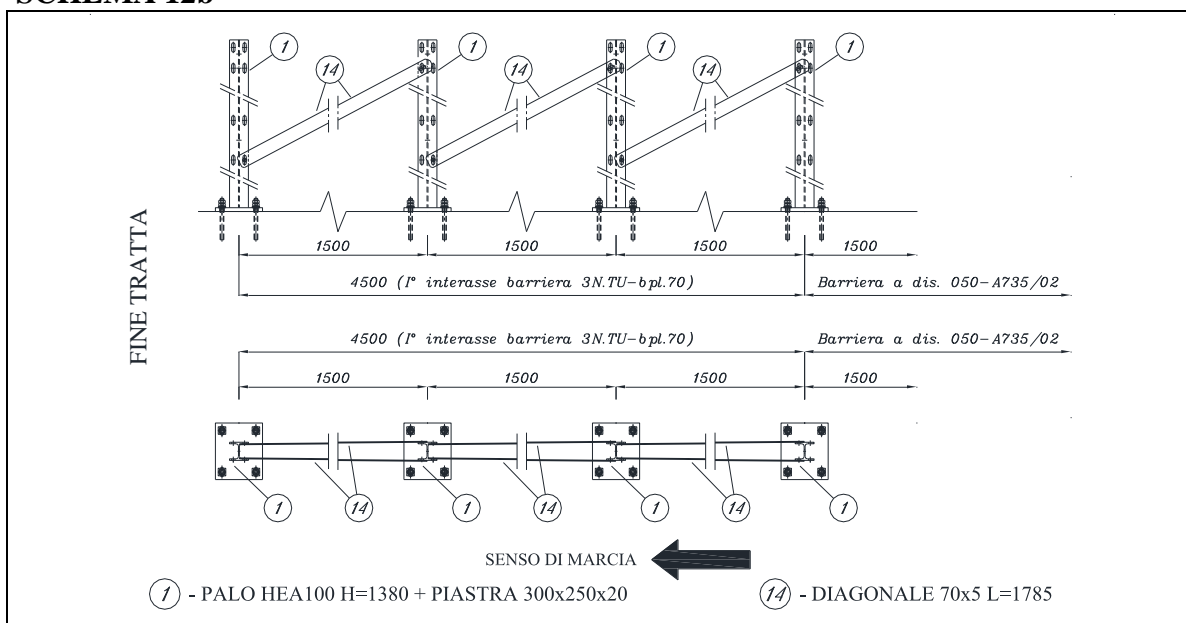
diagonali alla parte superiore del palo immediatamente consecutivo. Le due diagonali devono essere fissate una per parte in corrispondenza delle asole 18x50 ubicate sulle ali del palo nella sua estremità superiore. La diagonale posizionata nel lato prospiciente la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 1) e la trave superiore (riferimento 5) – **SCHEMA 13** - .

- Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali previste nel secondo e terzo interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.70.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-bpl.70 (fine tratta).

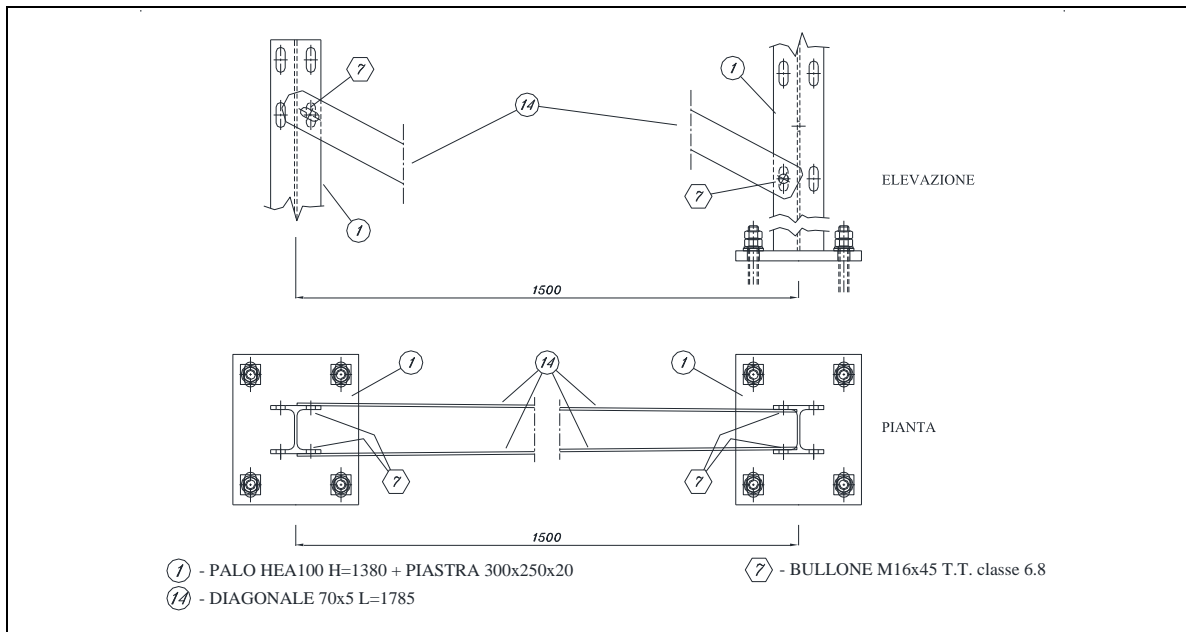
SCHEMA 12a



SCHEMA 12b



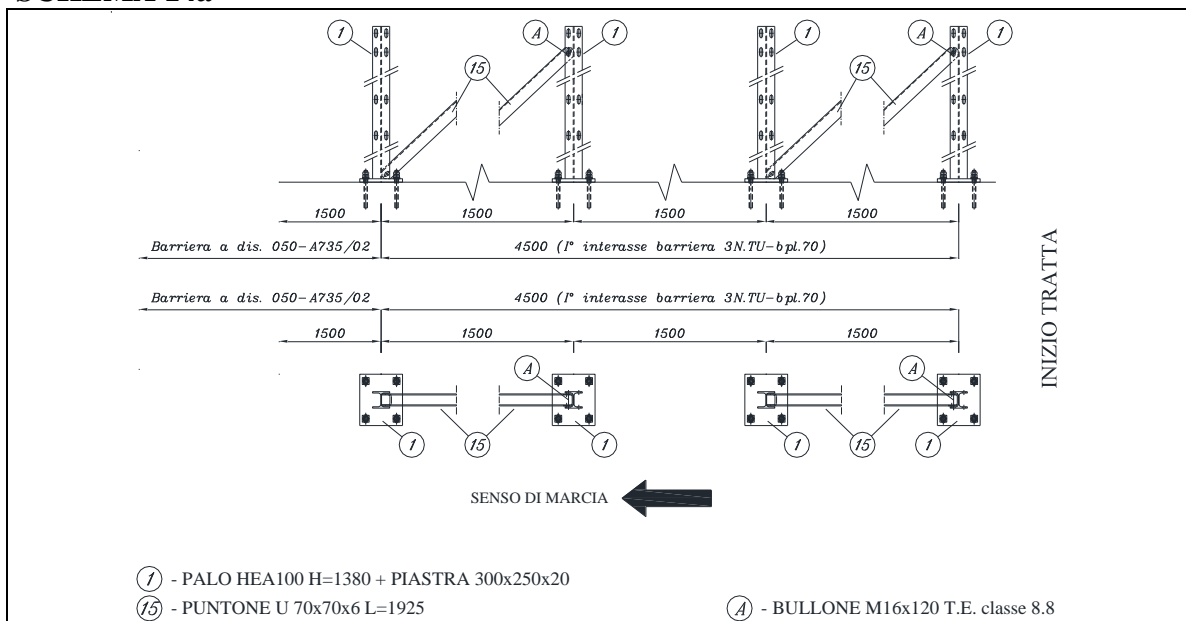
SCHEMA 13



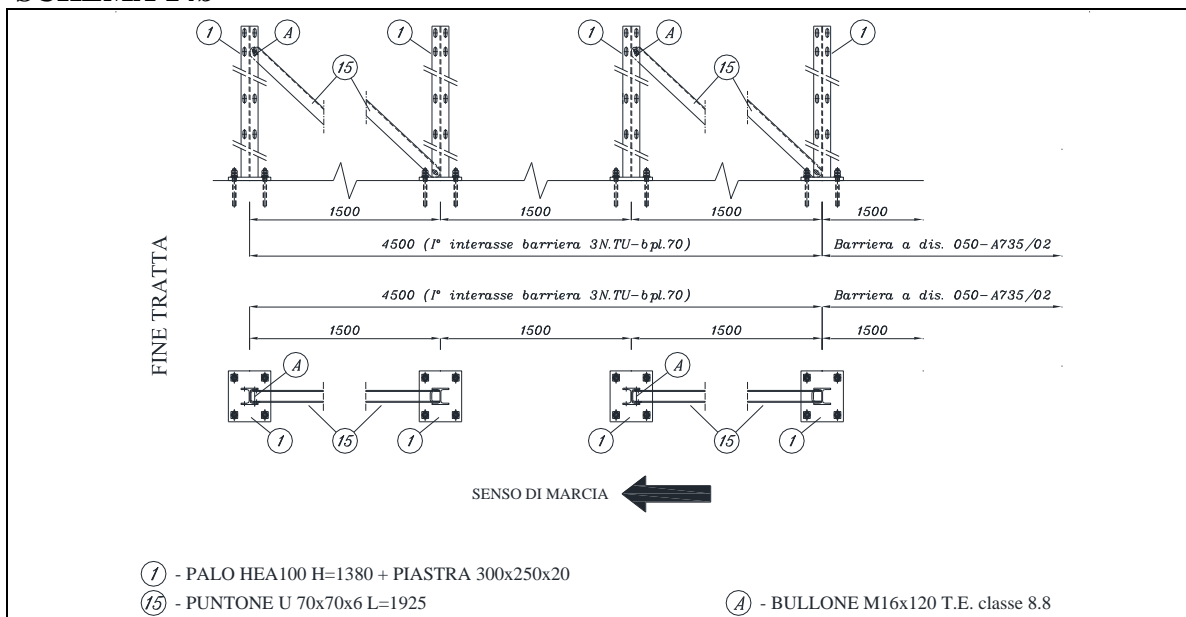
33. ➤ INSTALLAZIONE DEI PUNTONI U 70x70x6 L=1925

- Devono essere installati n° 4 puntone U 70x70x6 l=1925 (n° 2 nel primo e n° 2 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-bpl.70).
- Occorre prestare attenzione al corretto posizionamento per far sì 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 14a - - SCHEMA 14b** –
- L'estremità superiore del puntone (riferimento 15) munita di asole 18x50 deve essere fissata alle asole inferiori presenti sul palo (riferimento 1) nella sua estremità superiore (su entrambe le ali) e predisposte per il fissaggio della trave superiore utilizzando n° 1 bullone M16x120 T.E. classe 8.8 (riferimento A). L'estremità inferiore deve invece essere inserita "libera", senza l'impiego di bulloni, all'interno della sezione ad H del palo immediatamente consecutivo.

SCHEMA 14a



SCHEMA 14b



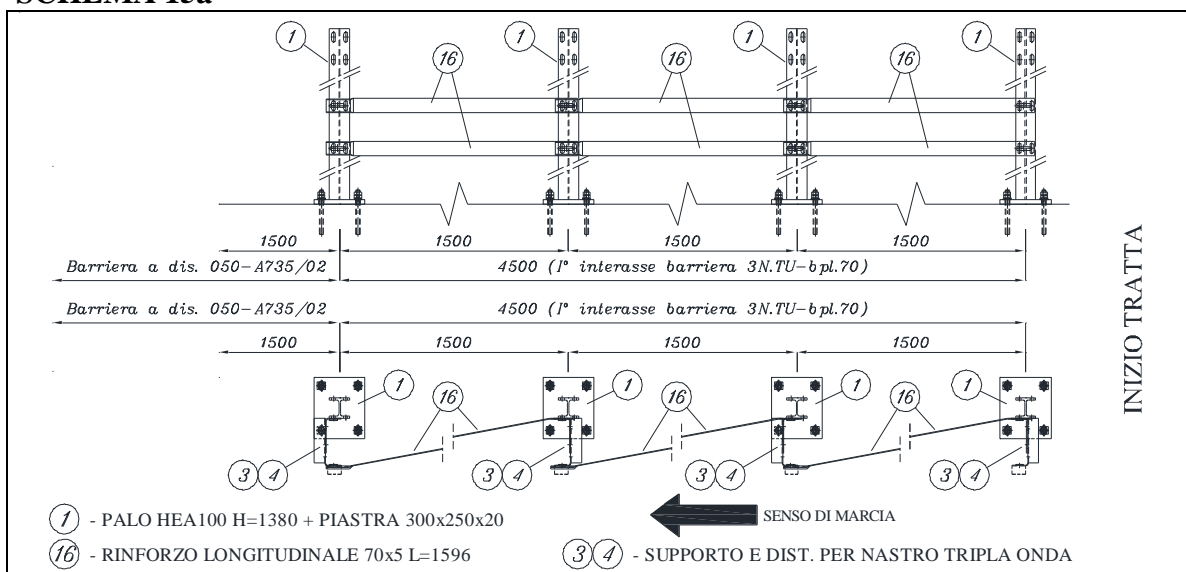
34. ➤ INSTALLAZIONE DEI RINFORZI LONGITUDINALI

- Devono essere installati n° 12 rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 (n° 6 nel primo e n° 6 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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 15a** - - **SCHEMA 15b** –
- In corrispondenza del primo interasse da 1500 mm di barriera 3N.TU-bpl.70 (inizio tratta) occorre installare n° 2 rinforzi longitudinali 70x5 l=1596 (riferimento 16). Devono essere fissati alle asole presenti sul primo palo (riferimento 1), nella parte posteriore opposta al lato strada utilizzando n° 1

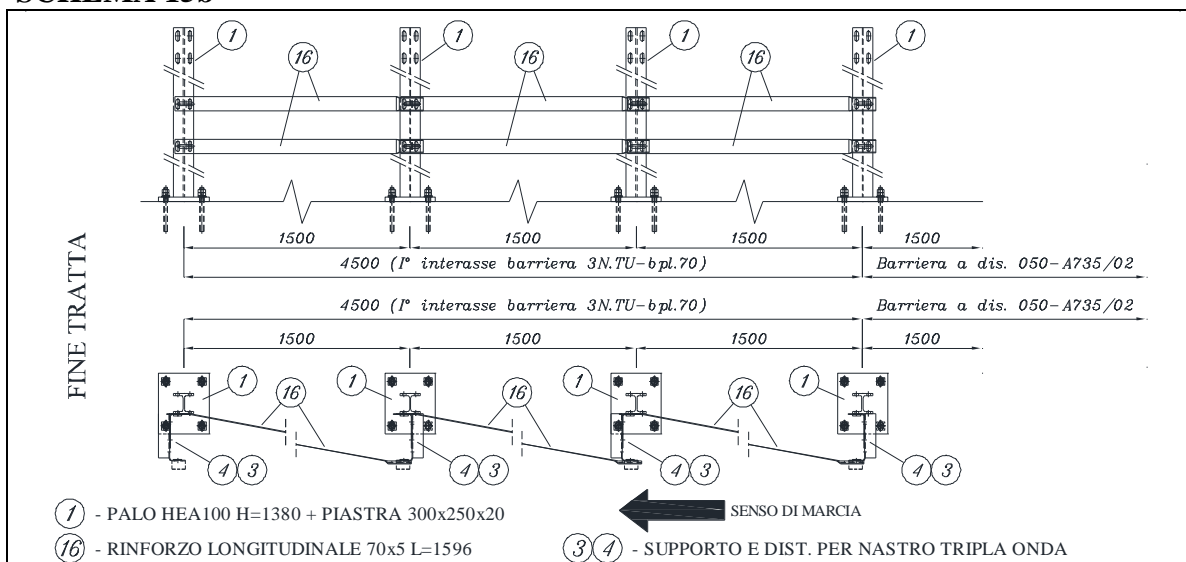
bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7) per ogni rinforzo. L'altra estremità dei rinforzi longitudinali dovrà essere fissata tra nastro a tripla onda (riferimento 2) e distanziatore per nastro a tripla onda (riferimento 4) interponendo tra essi il rinforzo longitudinale ed utilizzando i bulloni 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 1500 mm della tratta standard di barriera.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera (fine tratta).

SCHEMA 15a




SCHEMA 15b



35. ➤ INSTALLAZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA INT. 1500

- Il nastro a tripla onda int. 1500 (riferimento 17) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere montato in continuità

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

con il nastro a tripla onda (riferimento 2) all'inizio ed alla fine della tratta di barriera 3N.TU-bpl.70.

- Il montaggio del nastro a tripla onda int. 1500 si attua come indicato al paragrafo "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".

36. ➤ INSTALLAZIONE DEI TERMINALI PER NASTRO A TRIPLA ONDA

- Gli elementi terminali per il nastro a tripla onda (riferimento 18) 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".

37. ➤ INSTALLAZIONE DELLE TRAVI TERMINALI.

- Gli elementi terminali della trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 5) prevedono n° 3 elementi d'estremità (riferimento 19), aventi sempre la medesima sezione, di lunghezza pari a 1480 mm. Si segnala che, in corrispondenza del fine della tratta di barriera, è necessario procedere all'installazione di n° 1 elemento anzidetto in continuità alla trave l=4480 (riferimento 5) in modo da compensare lo sfalsamento dovuto al montaggio della trave superiore nella tratta standard della barriera 3N.TU-bpl.70. Gli altri n° 2 elementi dovranno essere collegati alla trave mediante appositi manicotti "angolari" (riferimento 22) in modo da essere orientati 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 ed assemblaggio della trave superiore". Le estremità verso il terreno devono essere fissate al palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 20) utilizzando n° 1 bullone M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 7).

38. ➤ INSTALLAZIONE DEL PALO U120x80x6 PER TERMINALE.


- Il palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 20) 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-bpl.70 ed infisso nel terreno, mediante apposita attrezzatura vibrante od a percussione, alla profondità di 1000 mm.

1.10 Terminali semplici e speciali.

39. La barriera è progettata per raccordarsi in modo funzionale e sicuro a terminali semplici oppure speciali. I primi non hanno alcuna specifica capacità nell'assicurare prestazioni di sicurezza in caso di urti frontali e laterali. I secondi sono collaudati in conformità alla norma EN 1317, sia di produzione Tubosider sia di produttori diversi.

Le modalità di collegamento ai terminali devono essere stabilite in relazione a specifiche indicazioni di progetto.

Soluzioni standard compatibili con le barriere Tubosider sono disponibili se direttamente richieste al produttore.

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

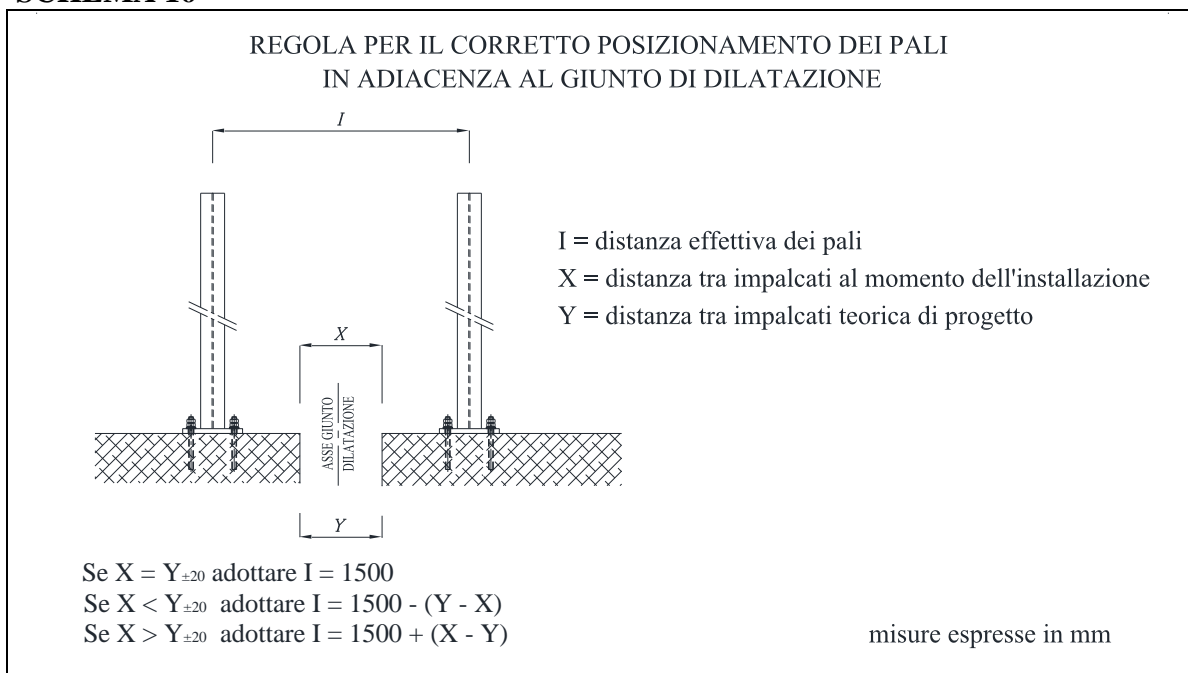
1.11 Transizioni.

40. Vengono predisposte secondo specifiche indicazioni di progetto. Soluzioni standard compatibili con le barriere Tubosider sono disponibili se direttamente richieste al produttore.


1.12 Elementi per giunti di dilatazione (Rif. Disegno 050-A830).

41. La soluzione per giunti d'uso ordinario è quella rappresentata nel disegno 050-A830 e che si può impiegare su impalcati che ammettono escursioni al giunto inferiori/uguali a ± 200 mm (per scorrimenti > 200 mm la soluzione è da definire con l'ufficio tecnico TUBOSIDER).
42. Gli elementi per giunti di dilatazione della barriera 3N.TU-bpl.70 sono costituiti dai seguenti componenti:
- Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "2" (riferimento 17)
 - Trave superiore $l=1280$ per giunti di dilatazione (riferimento 23)
 - Manicotto U 115x135 sp. 4 $l=800$ interno per giunti di dil. (riferimento 24)
 - Manicotto U 146x150 sp. 4 $l=800$ esterno per giunti di dil. (riferimento 25)
 - Nastro tripla onda int. 1500 per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 26)
43. **Gli elementi per giunto di dilatazione devono essere installati in corrispondenza dell'interasse da 4500 mm della barriera 3N.TU-bpl.70 interessato dal giunto di dilatazione presente sull'impalcato.**
44. **I pali in adiacenza del giunto di dilatazione devono essere posizionati nel rispetto dello - SCHEMA 16 - .**

SCHEMA 16




45. ➤ INSTALLAZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA PER GIUNTI DI DILATAZIONE

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

- 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 17) e con n° 2 nastri per giunti di dilatazione tipo "1" (riferimento 26) 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 "1.6 Posizionamento ed assemblaggio del nastro a tripla onda".
- Particolare attenzione deve essere prestata nel posizionare in corrispondenza di tutte le asole presenti nella giunzione tra i due nastri riferimento 26 le piastrine copriasola (riferimento 10) da ambo i lati (esterno ed interno).
- I bulloni applicati alla sovrapposizione dei nastri (riferimento 26) in corrispondenza del giunto di dilatazione non devono essere serrati, ma devono favorire lo scorrimento. Pertanto assicurarsi che vi sia del gioco tra dado e nastro (1 mm di gioco). Là dove si presenti il rischio che le vibrazioni dell'impalcato possano allentare la giunzione bullonata adottare un controdado aggiuntivo.

46. ➤ INSTALLAZIONE DELLA TRAVE SUPERIORE PER GIUNTI DI DILATAZIONE

- In corrispondenza del giunto di dilatazione dell'impalcato, occorre sostituire gli elementi "standard" con i corrispondenti elementi che permettono di assecondare il movimento dell'impalcato.
- La trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 l=4480 (riferimento 5) deve essere sostituita con n° 3 travi superiori 50x165x130 sp. 3.5 l=1280 per giunti di dilatazione (riferimento 23).
- Il manicotto di giunzione esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 6) deve essere sostituito con n° 1 manicotto di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=800 per giunti di dilatazione (riferimento 24) e con n° 1 manicotto di giunzione esterno U 146x150 sp. 4 l=800 per giunti di dilatazione (riferimento 25) per il fissaggio di ogni trave superiore l=1280 (riferimento 23).
- Il montaggio degli elementi per giunti di dilatazione della trave si attua come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento ed assemblaggio della trave superiore". Si evidenzia che i manicotti interno ed esterno posizionati in corrispondenza del giunto di dilatazione devono essere fissati alle due travi adiacenti mediante n° 12 bulloni M16x50 T.T.D.E. (riferimento 8) in luogo dei n° 18 bulloni impiegati nella tratta standard della barriera 3N.TU-bpl.70 (cfr. paragrafo "1.4 Posizionamento ed assemblaggio della trave superiore").
- Particolare attenzione deve essere prestata nel posizionare ortogonali allo sviluppo della trave le piastrine copriasola (riferimento 10).
- I bulloni applicati alla coppia di manicotti (riferimento 24 e 25) in corrispondenza del giunto di dilatazione non devono essere serrati, ma devono favorire lo scorrimento. Pertanto assicurarsi che vi sia del gioco tra dado manicotto interno (1 mm di gioco). Là dove si presenti il rischio che le vibrazioni dell'impalcato possano allentare la giunzione bullonata adottare un

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

controdado aggiuntivo. Gli altri manicotti (riferimento 24 e 25) vanno serrati regolarmente.

1.13 Installazione in presenza di curve.

47. 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.
48. Per la trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 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 $\alpha=8^\circ$
 - Manicotto U 115x135 sp. 4 l=380.5 convesso $\alpha=8^\circ$
 - Manicotto esterno U 142x150 sp. 2 l=420
49. 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. 3.5 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 i manicotti di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 ed esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 6) come nella tratta standard. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".


PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 35 E 10 m.

La trave superiore 50x165x130 sp. 3.5 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 interni U 115x135 sp. 4 sagomati concavi e convessi a seconda della natura del tratto in curva oggetto dell'installazione. Occorre inoltre impiegare il manicotto esterno U142x150 sp. 2 l=420. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento e fissaggio della trave superiore".

50. Nel caso di cuspidi e terminali di raggio ridotto (inferiore a 2 metri) la trave non si presta ad essere calandarata. E' quindi opportuno impiegare specifici elementi calandrati che, in deroga alla applicazione tipo, utilizzino quale trave un nastro doppia onda, più pratico e funzionale. La soluzione è migliorativa rispetto all'analogia ottenuta però saldando tra loro più spezzoni della trave originale.

1.14 Accorgimenti particolari.

51. Sul bordo superiore dei nastri applicare gli elementi rifrangenti, secondo modalità specificate dal progetto di riferimento e/o dalle norme vigenti.

Barriera 3N.TU-bpl.70 da BORDO PONTE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A735, 050-B574 e 050-B575 <i>Manuale d'installazione</i>			BTH4 BPL070	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 12.02.2015	Riferimento: UNI EN 1317-5

1.15 Deposito di cantiere.

52. 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.
53. In particolare, componenti quali i nastri, le travi 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.
54. Anche per la bulloneria, se non fornita in appositi fusti di plastica, deve essere conservata protetta contro l'umidità.

1.16 Attrezzature.

55. 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 2000/3000 l/min con idonee tubazioni di condotta d'aria compressa
 - Fioretti perforatori, carotatrice o trapano con idonee punte
 - Avvitatori pneumatici con potenza di circa 1500 Nm
 - Chiavi dinamometriche per serraggi bulloneria compresi tra 10 Nm e 200 Nm.

1.17 Norme armonizzate di riferimento

Il prodotto è certificato CE secondo norma armonizzata EN 1317-5 e sottoposto a regime di valutazione e controllo della costanza di prestazione secondo prescrizioni CPR Sistema 1.

Le prove di tipo sono state eseguite presso il Laboratorio CSI di Bollate (MI)-Italia, mentre il certificato di Costanza di Prestazione è stato rilasciato dall'Ente Certificatore CSI di Bollate (MI) - Italia, riconosciuto presso la UE al numero di registro 0497.

SCHEDA TECNICA BARRIERA BORDO PONTE CLASSE "H4b"



**Barriera di sicurezza deformabile, monolaterale,
per bordo ponte – Livello di contenimento H4b**



Certificato secondo norma EN 1317-5:2007+A2:2012

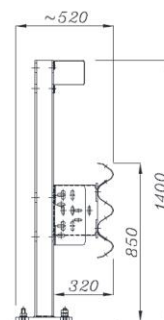
**0497/CPR/4148
(famiglia di barriere)**

GENERALITA'

Codice prodotto	BTH4BPL070
Altezza fuori terra	mm 1400 ± 30
Profondità d'infissione	mm -
Ingombro trasversale	mm 520
Interasse pali	mm 1500
Estensione minima consigliata	m 72,0 + elementi d'estremità ⁽¹⁾
Qualità dell'acciaio	S235JR / S275JR
Zincatura	EN ISO 1461

PRESTAZIONI

Livello di contenimento "Lc"	kJ	773,70 ⁽²⁾	Livello severità d'urto B
Severità dell'accelerazione "ASI"		1,3	
Velocità teorica d'urto della testa "THIV"	km/h	27,0	
Larghezza operativa normalizzata e classe "W _N " (larghezza operativa permanente ⁽³⁾)	m	Veicolo pesante	Veicolo leggero
		1,2 / W4 (1,1)	0,5 / W1
Deflessione dinamica normalizzata "D _N " (deflessione permanente)	m	Veicolo pesante	Veicolo leggero
		0,9 (0,7)	0,1 (0,1)
Intrusione veicolo normalizzata "V _N " (posizione laterale estrema del veicolo)	m	Veicolo pesante	Angolo di rotolamento v.p. ⁽⁴⁾
		1,6 / V15 (0,9)	23,6°
Lunghezza di barriera del tratto deformato	m	Veicolo pesante	Veicolo leggero
		27,0	5,7
Indice deformazione abitacolo veicolo "VCDI"		LS0002011	



3N.TU-bpl.70 dis. 050-A735/02

- (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) Nota informativa a cura del produttore.



RAPPORTI DI PROVA

Rapporto N°	Istituto certificatore	Data della prova	Veicolo	Massa (kg)	Velocità (km/h)	Angolo d'impatto
0019/MEHRB/11	C.S.I. - Bollate (I)	10.03.11	Autovettura	937,00	102,0	20,0°
0018/MEHRB/11	C.S.I. - Bollate (I)	09.03.11	Autoarticolato	38.650,00	66,6	20,0°

REV.
10/15

- BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA -

Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiatti Massimo

Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
12.02.2015

Riferimento:
UNI EN 1317-5

ELENCO COMPONENTI

BARRIERA BORDO PONTE CLASSE "H4b"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO N°
1	PALO HEA 100 H=1380 + p.300x250x20	S275JR	050-3873/00
2	NASTRO 3 ONDE INT.4500 Sp.2.5 mm	S235JR	050-2421/00
3	SUPPORTO "L" 170x80 H=324 Sp.5.0mm	S235JR	050-3251/01
4	DISTANZIATORE NASTRO 3 ONDE	S235JR	050-3720/00
5	TRAVE SUPERIORE 50x165x130 Sp.3.5 L=4480	S235JR	050-3440/01
6	MANICOTTO U 146x150 Sp.4.0 L=500 ESTERNO	S235JR	050-3064/01
7a	BULLONI M16x30 T.T.	CLASSE 6.8	080-2331/00
7b	BULLONI M16x45 T.T.	CLASSE 6.8	080-2332/00
8	BULLONI M16x40 T.T.D.E.	CLASSE 8.8	080-2114/00
9	RINFORZO 70x5 L=175	S235JR	050-3628/01
10	PIASTRINA COPRIASOLA 100x40x5	S235JR	050-2649/00
11	TIRAFONDI D'ANCORAGGIO M20x220	CLASSE 8.8	080-2351/01
12	TIRAFONDI D'ANCORAGGIO M20x220	CLASSE 8.8	080-2344/01
13	PIASTRINA 40x40x5	S235JR	050-3125/00
14	DIAGONALE 70x5 L=1785	S235JR	050-4030/00
15	PUNTONE U 70x70x6 L=1925	S235JR	050-4246/00
16	RINFORZO LONGITUDINALE 70x5 L=1596	S235JR	050-3204/00
17	NASTRO 3 ONDE INT.1500 Sp.2.5 mm	S235JR	050-2756/00
18	TERMINALE STANDARD NASTRO TRIPLA ONDA	S235JR	050-2880/00
19	TRAVE SUP. 50x165x130 L=1480 TERMINALE	S235JR	050-3975/02
20	PALO "U" 120x80x6 H=1750 PER TERMINALE	S235JR	050-2913/02
21	BULLONI M16x120 T.E.	CLASSE 8.8	-
22	MANICOTTO U 146x150 Sp.4.0 D'ESTREMITA'	S355JR	050-4101/00

MODIFICATO 30/01/'14
MODIFICATO 16/10/'12
MODIFICATO 06/03/'12
MODIFICATO 03/03/'11
MODIFICATO 02/03/'11



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:

BARRIERA SINGOLA PER MANUFATTO cl. "H4"
3N.TU-bpl.70 - Rif. dis. 050-A735/02,
050-B574/00, 050-B575/00 - ELENCO COMPONENTI

Scala

/

Data

01/03/'11

Rif. ordine

/

Data ordine

/

TOLLERANZE: ±3%

Progettista
M. Cucchiatti

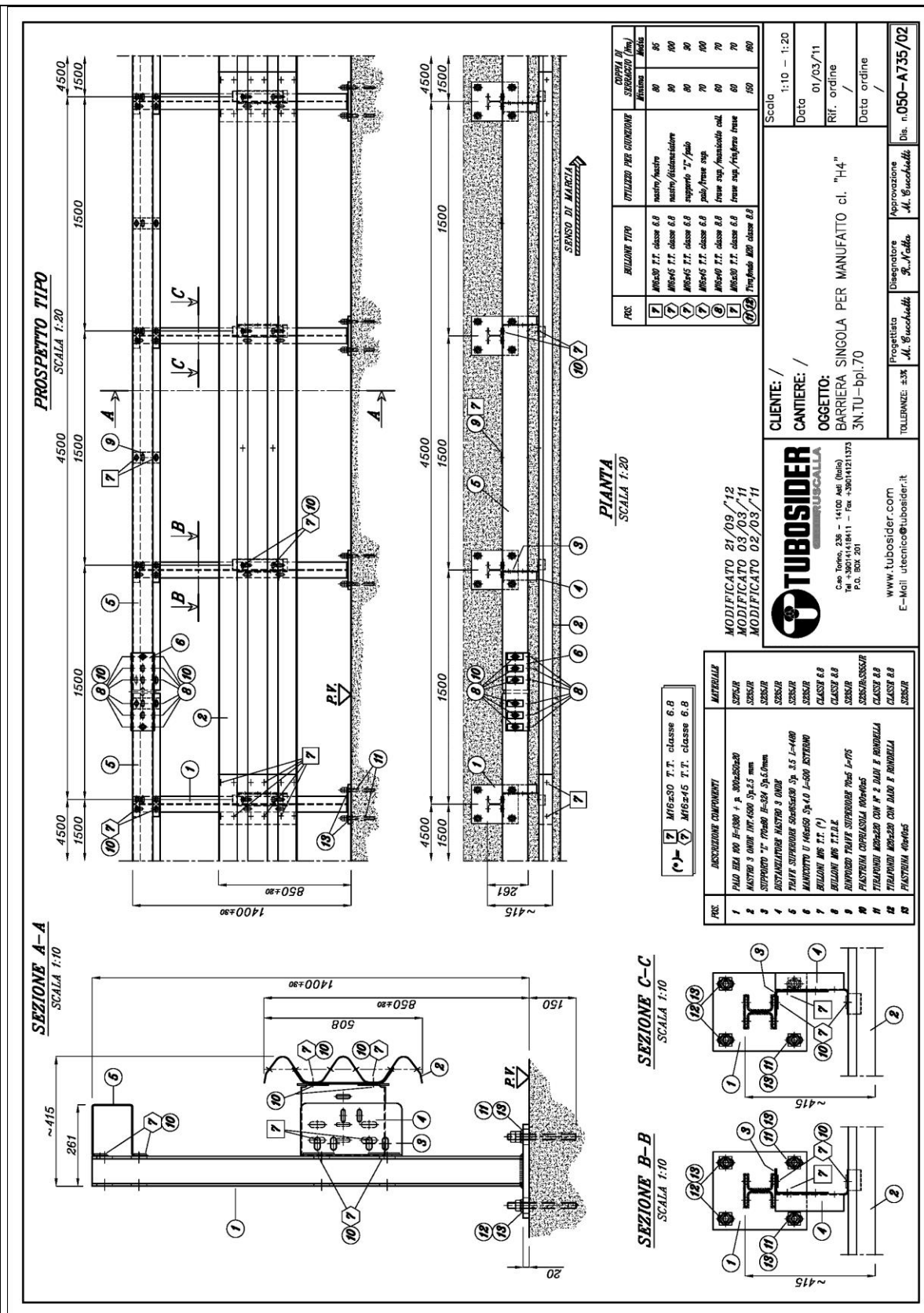
Disegnatore
R. Natta

Approvazione
M. Cucchiatti

Dis. n. 050-A735/0F

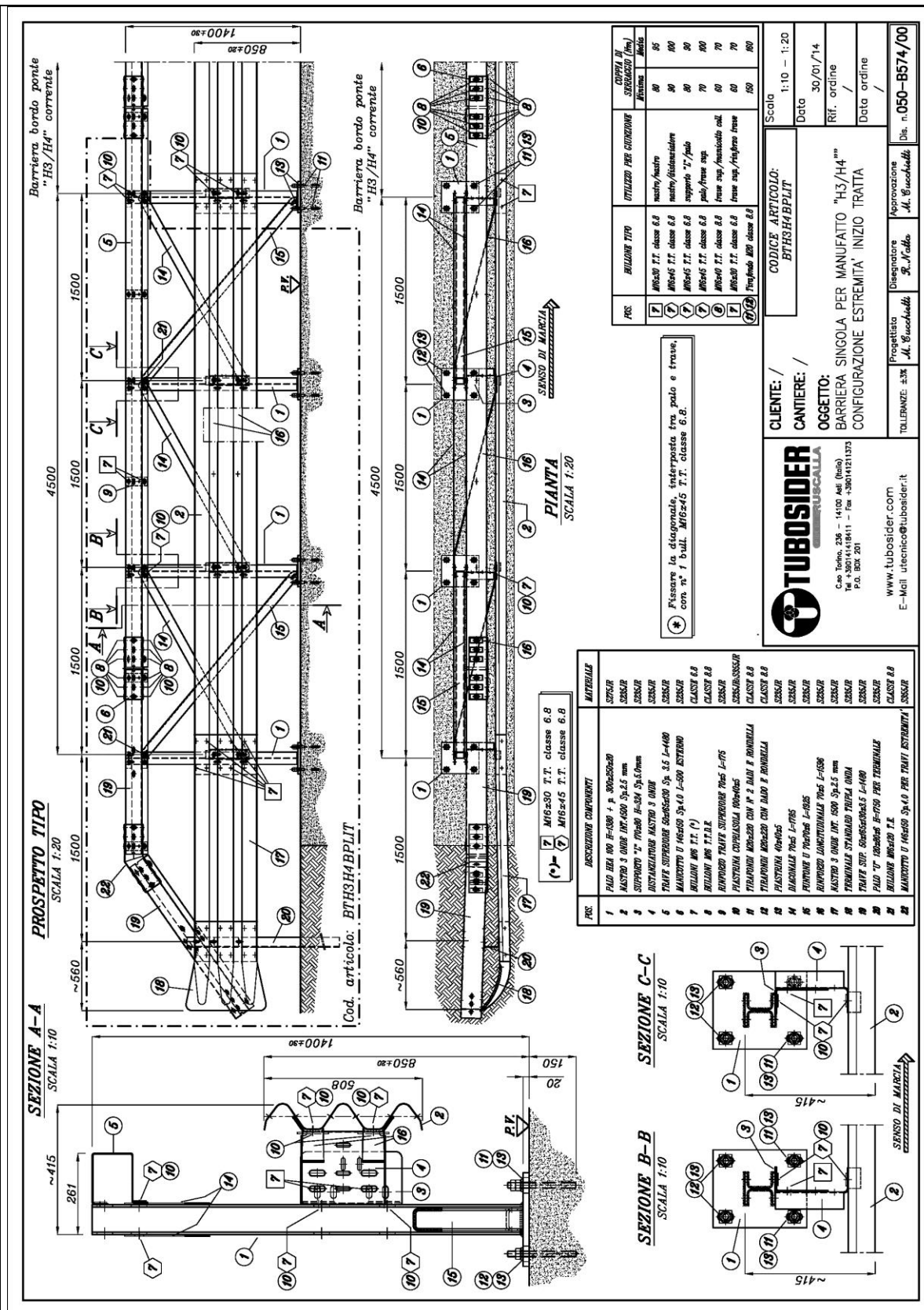
DISEGNO 050-A735/02

BARRIERA BORDO PONTE CLASSE "H4b"



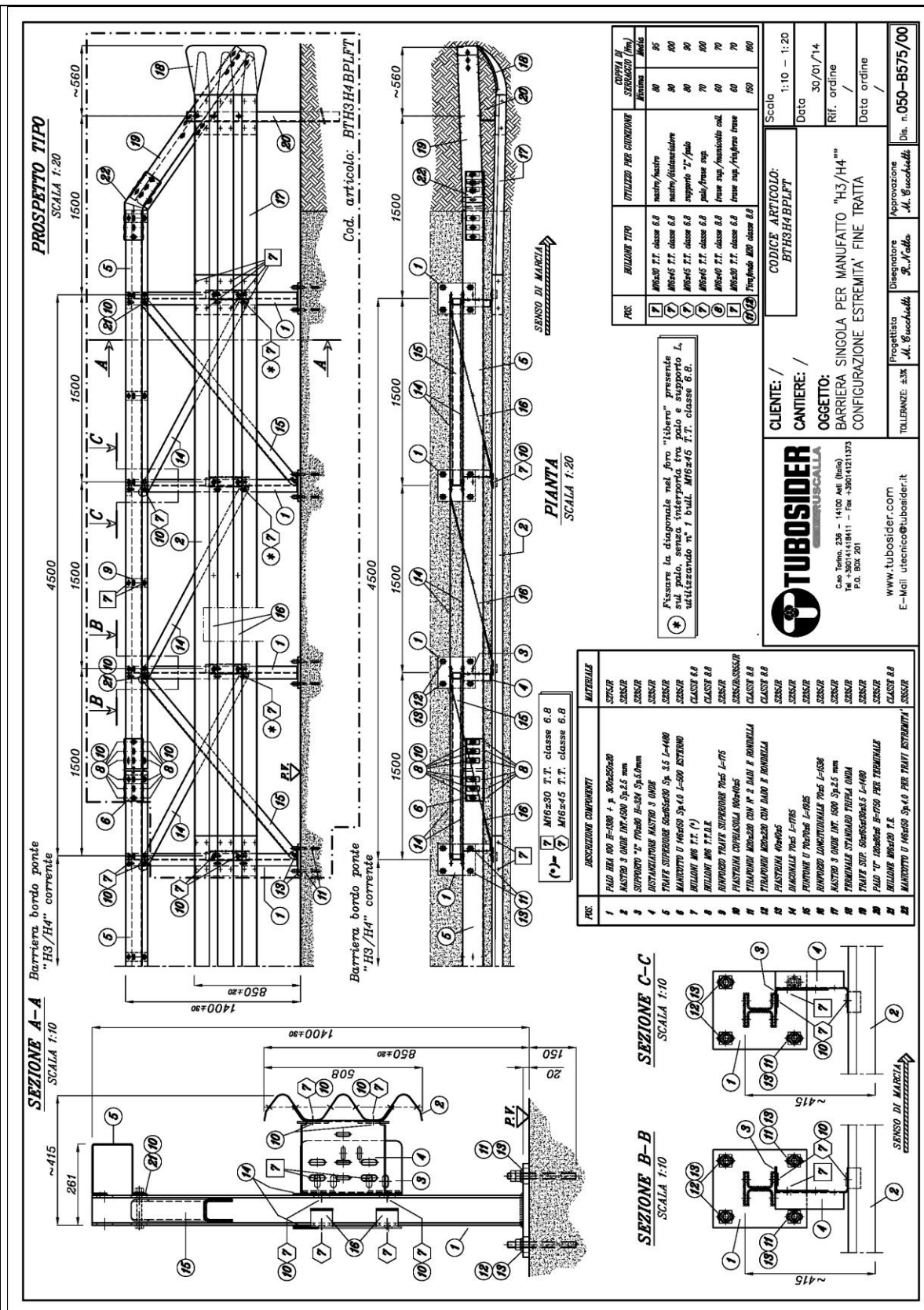
DISEGNO 050-B574/00

CONFIGURAZIONE ESTREMITA' INIZIO TRATTA



DISEGNO 050-B575/00

CONFIGURAZIONE ESTREMITA' FINE TRATTA



Manuale d'installazione

Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiotti Massimo

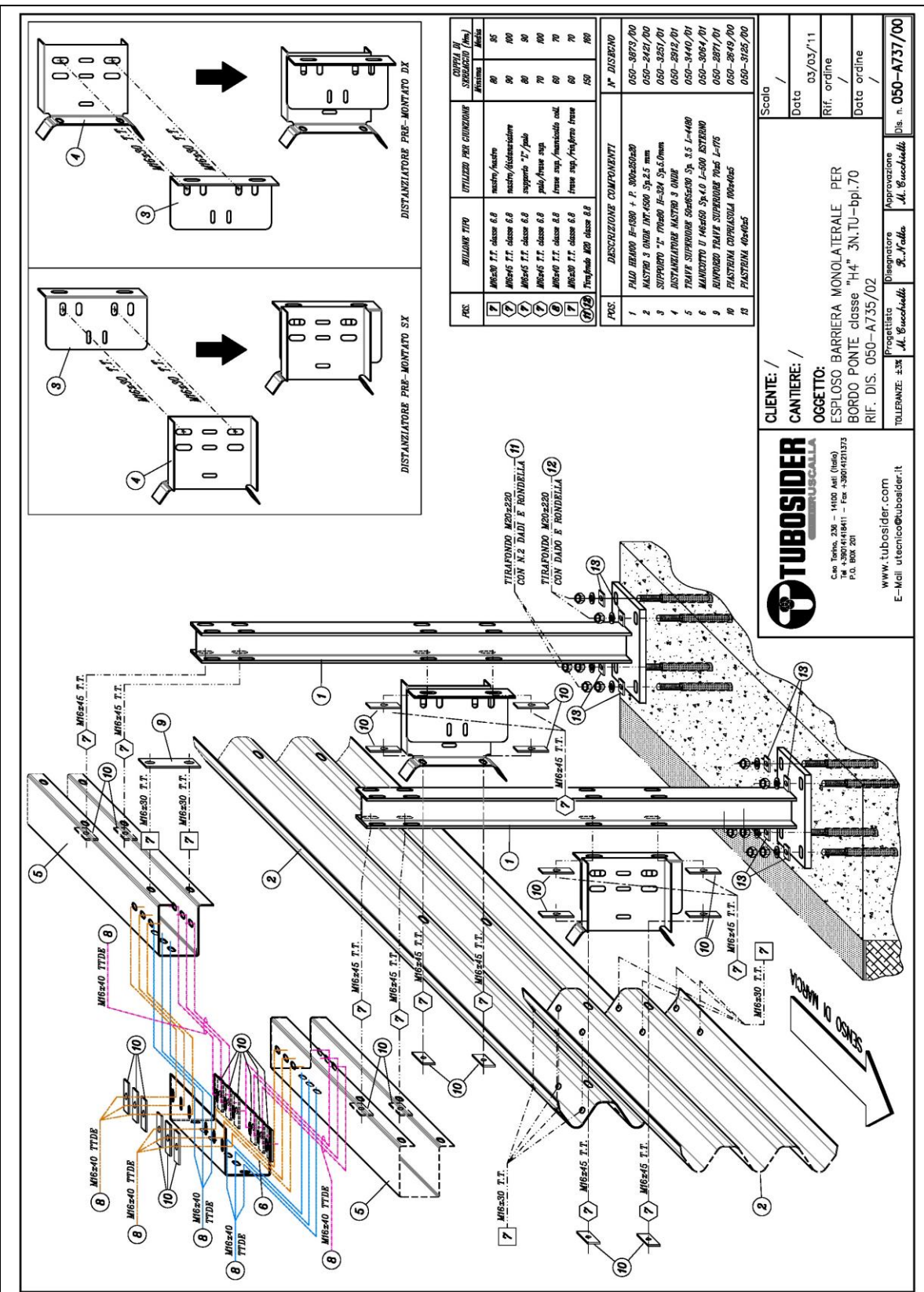
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
12.02.2015

Riferimento:
UNI EN 1317-5

DISEGNO 050-A737/00

ESPLOSO ASSONOMETRICO



DISEGNO 050-A830/02

CONFIGURAZIONE SU GIUNTO DI DILATAZIONE

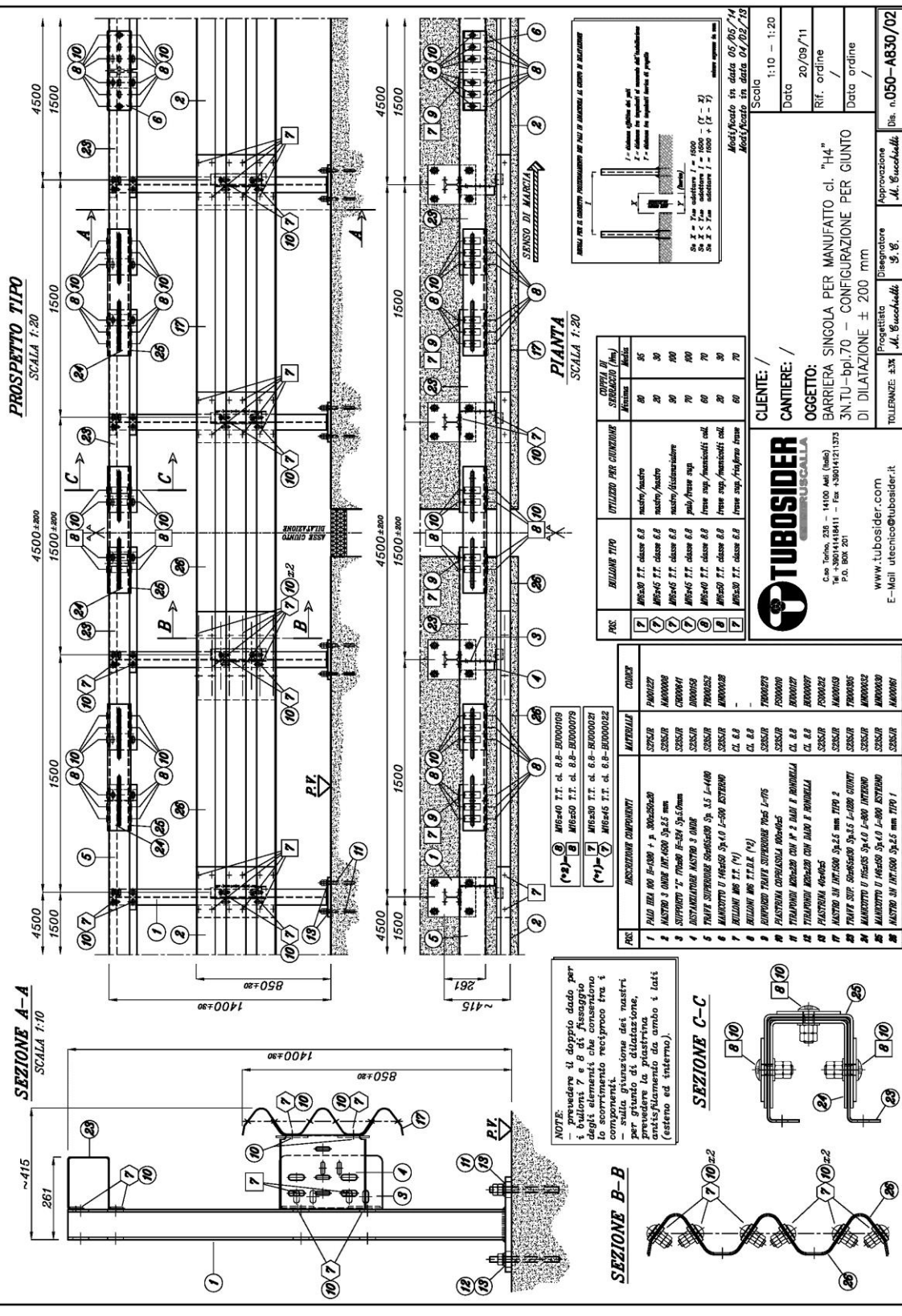
Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiotti Massimo

Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
12.02.2015

Riferimento:
UNI EN 1317-5



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

Pagina	1/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

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

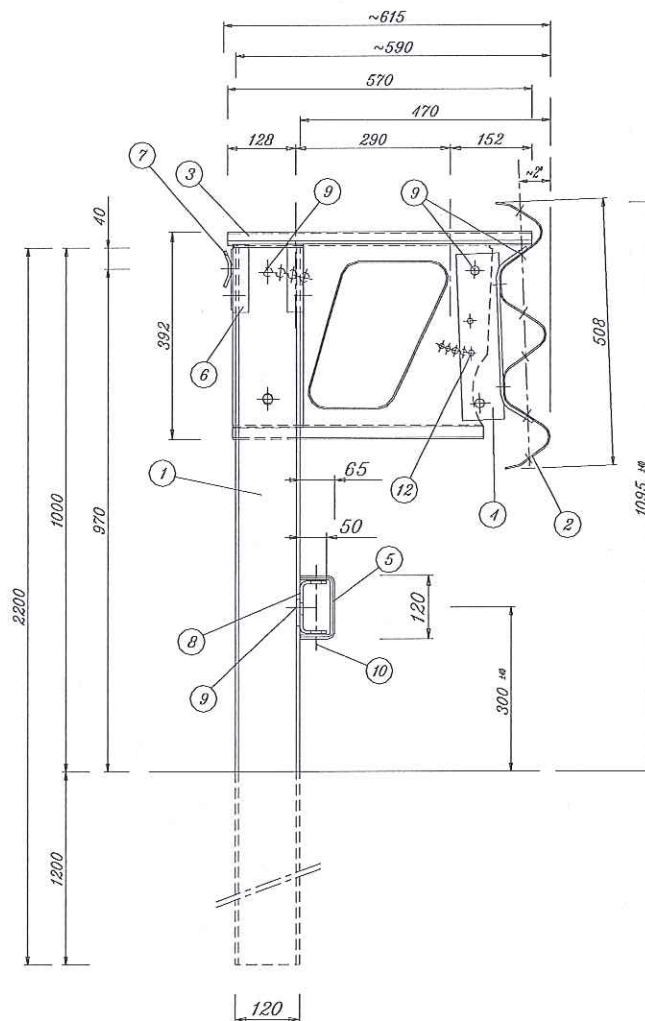


Figura 1 Vista laterale della barriera 3NTU-brl.03

Descrizione della Barriera

Il dispositivo in oggetto è costituito da una barriera stradale di Classe H2 installata su rilevato.

Pagina	2/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

La classe H2, corrispondente ad un livello di contenimento $L_c = 288 \text{ kJ}$, 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

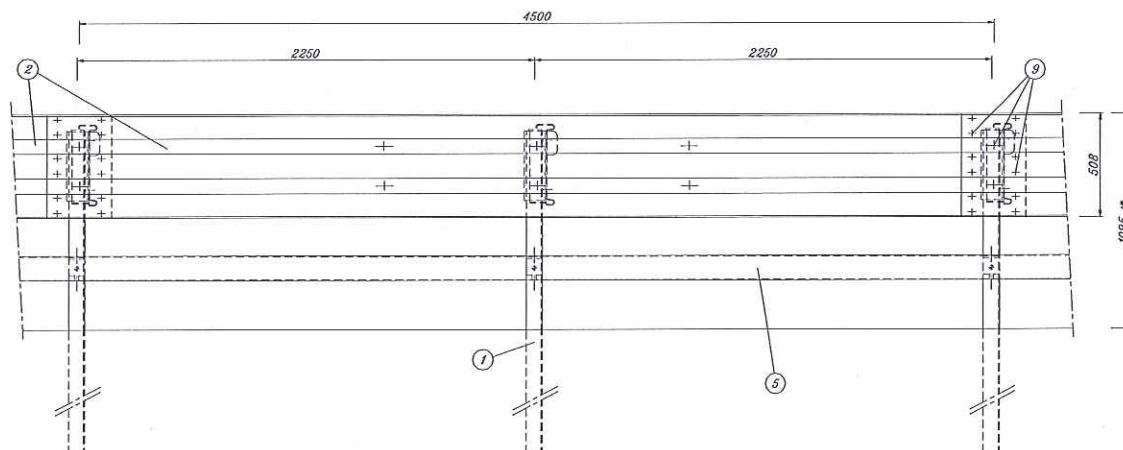


Figura 2: Vista frontale della barriera 3NTU-brl.03

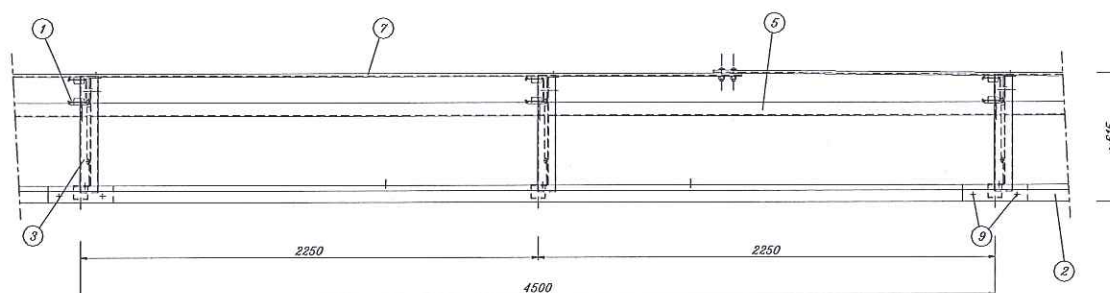


Figura 3: Vista dall'alto della barriera 3NTU-brl.03

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.

Pagina	3/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

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.

Pagina	4/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

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.

Pagina	5/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

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. Sovrapporre 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.

Pagina	6/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati provvedendo a ricalzare, 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.

Pagina	7/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

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

Pagina	8/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

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

Pagina	9/29	Visto del progettista
Nome file	3NTU-brl.03	
Revisioni	N°1 del 13.09.2013	

Barriera 3N.TU-brl.05 da MARGINE STRADALE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0568/04 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 18 / 52	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: U.T.	Emesso in data: 18.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

Barriera 3N.TU-brl.05 da MARGINE STRADALE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0568/04 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 18 / 52	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: U.T.	Emesso in data: 18.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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:

Barriera 3N.TU-brl.05 da MARGINE STRADALE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0568/04 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 18 / 52	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchiatti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: U.T.	Emesso in data: 18.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

- 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

- 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.
- 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.
- Per il serraggio dei bulloni adottare le coppie prescritte dalla seguente tabella


Bullone TIPO	POSIZIONE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) *	
		<i>Minima</i>	<i>Media</i>
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.
- 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).
 - I primi tre pali di sostegno del nastro (M1) devono essere muniti del distanziatore ma vengono montati senza l'impiego del carter di rinforzo.
 - 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.
 - Il piatto sagomato viene interrotto in corrispondenza del terzo palo costituente il gruppo terminale MITRED
 - 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.

Barriera 3N.TU-brl.05 da MARGINE STRADALE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0568/04 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 18 / 52	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: U.T.	Emesso in data: 18.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

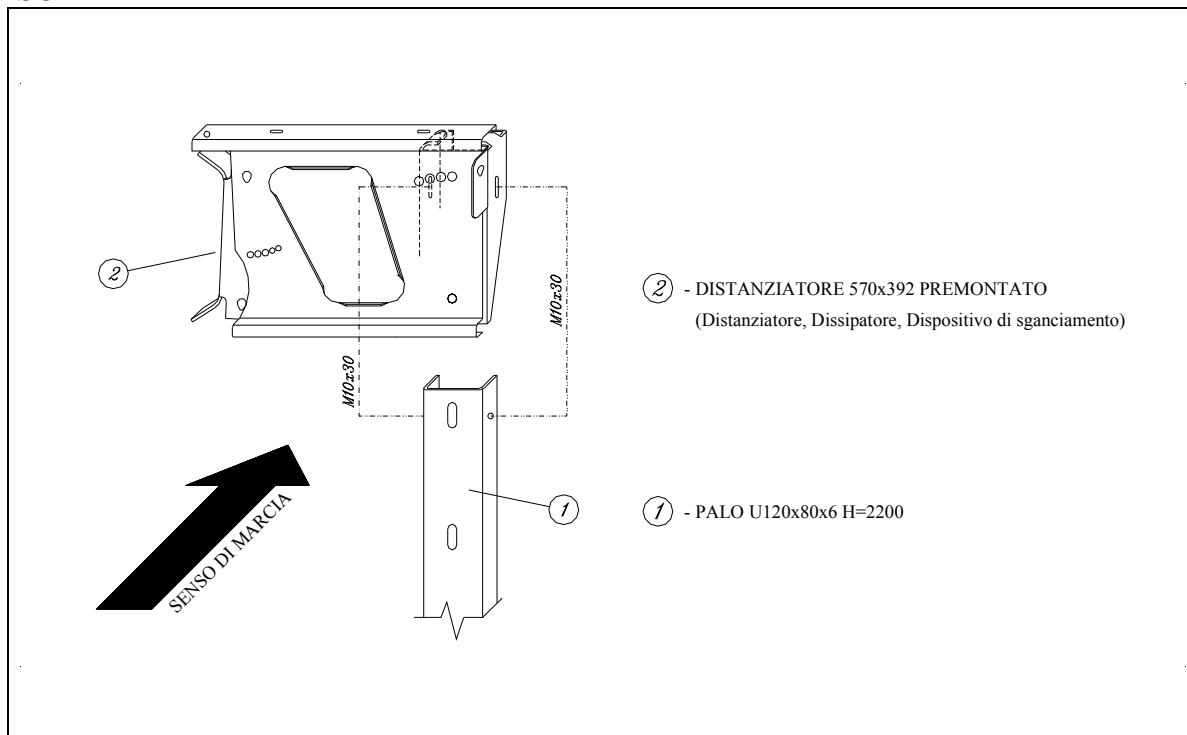
1.9 Accorgimenti particolari

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.

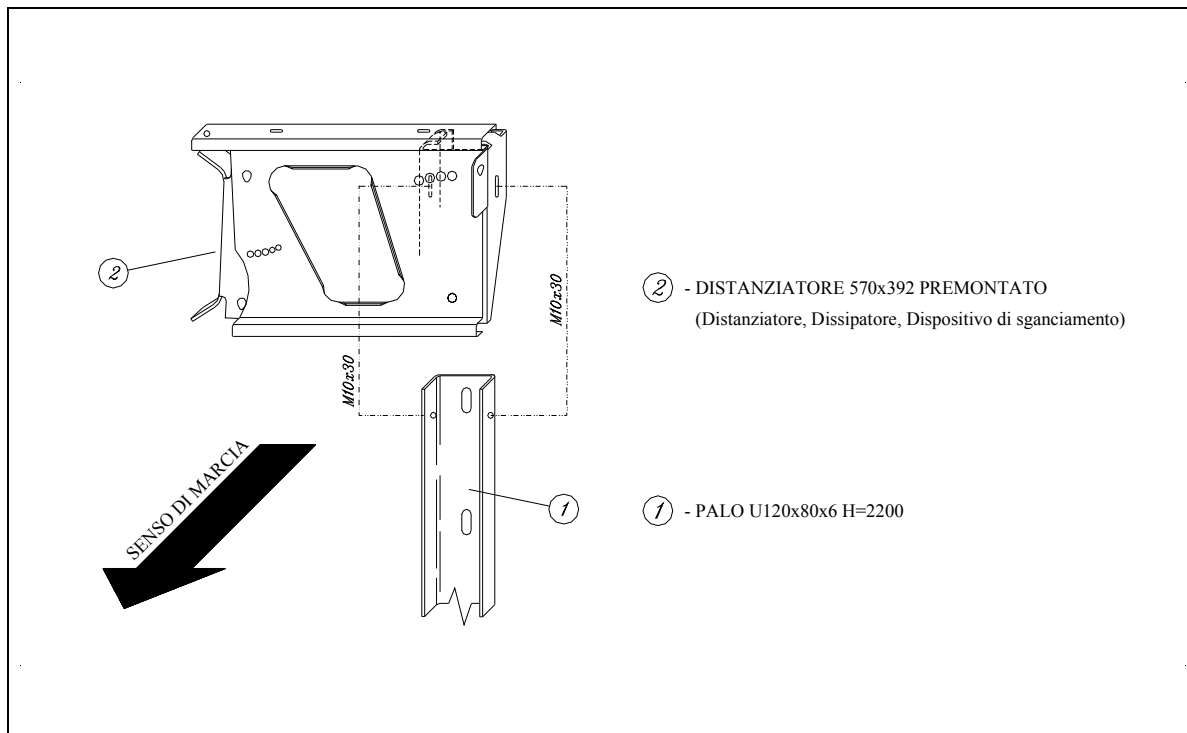
1.10 Marchio d'identificazione del prodotto omologato


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

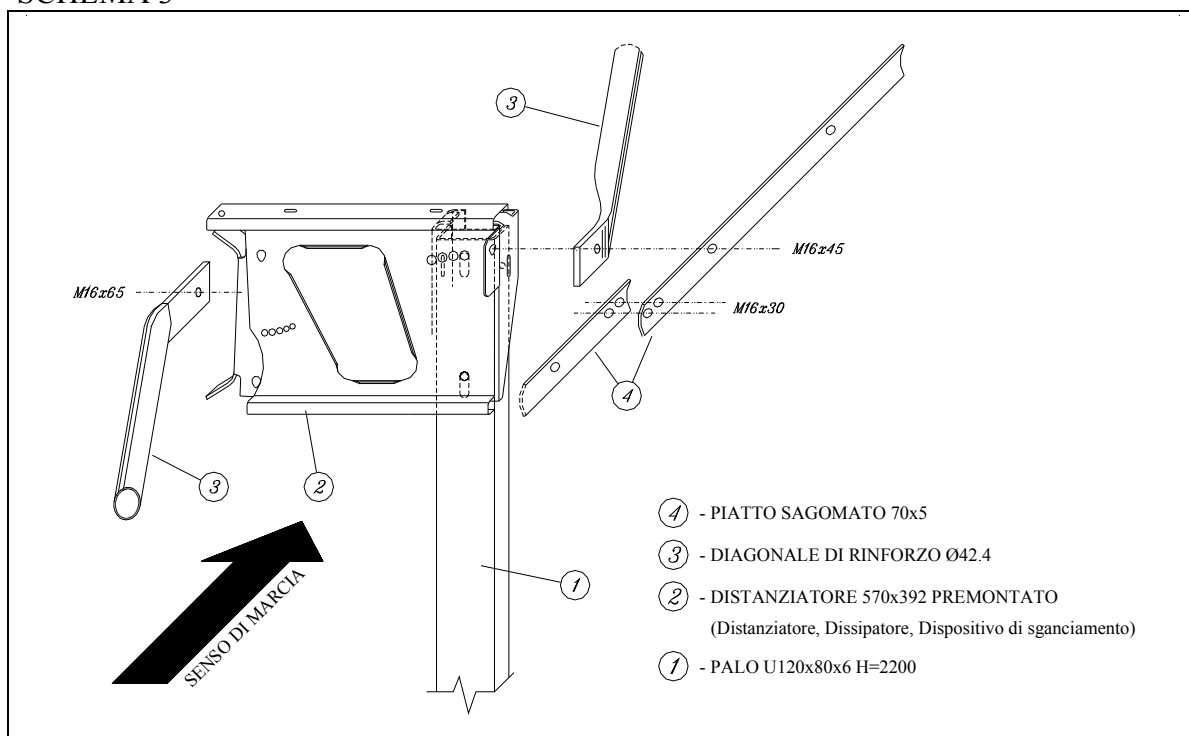


SCHEMA 2



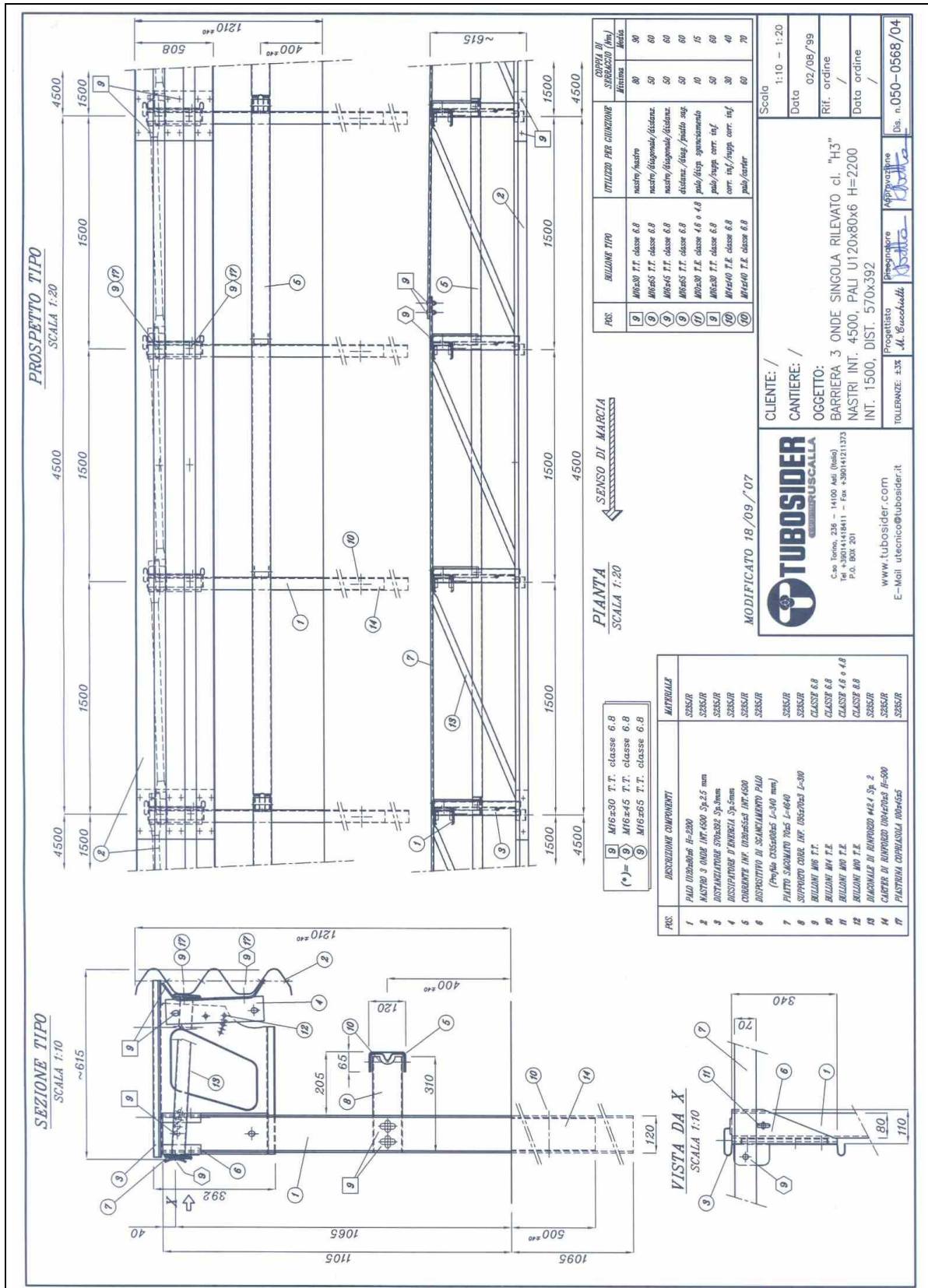
Barriera 3N.TU-brl.05 da MARGINE STRADALE, classe H3 Rif. Disegno n°: 050-0568/04 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 18 / 52	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: U.T.	Emesso in data: 18.09.07	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

SCHEMA 3



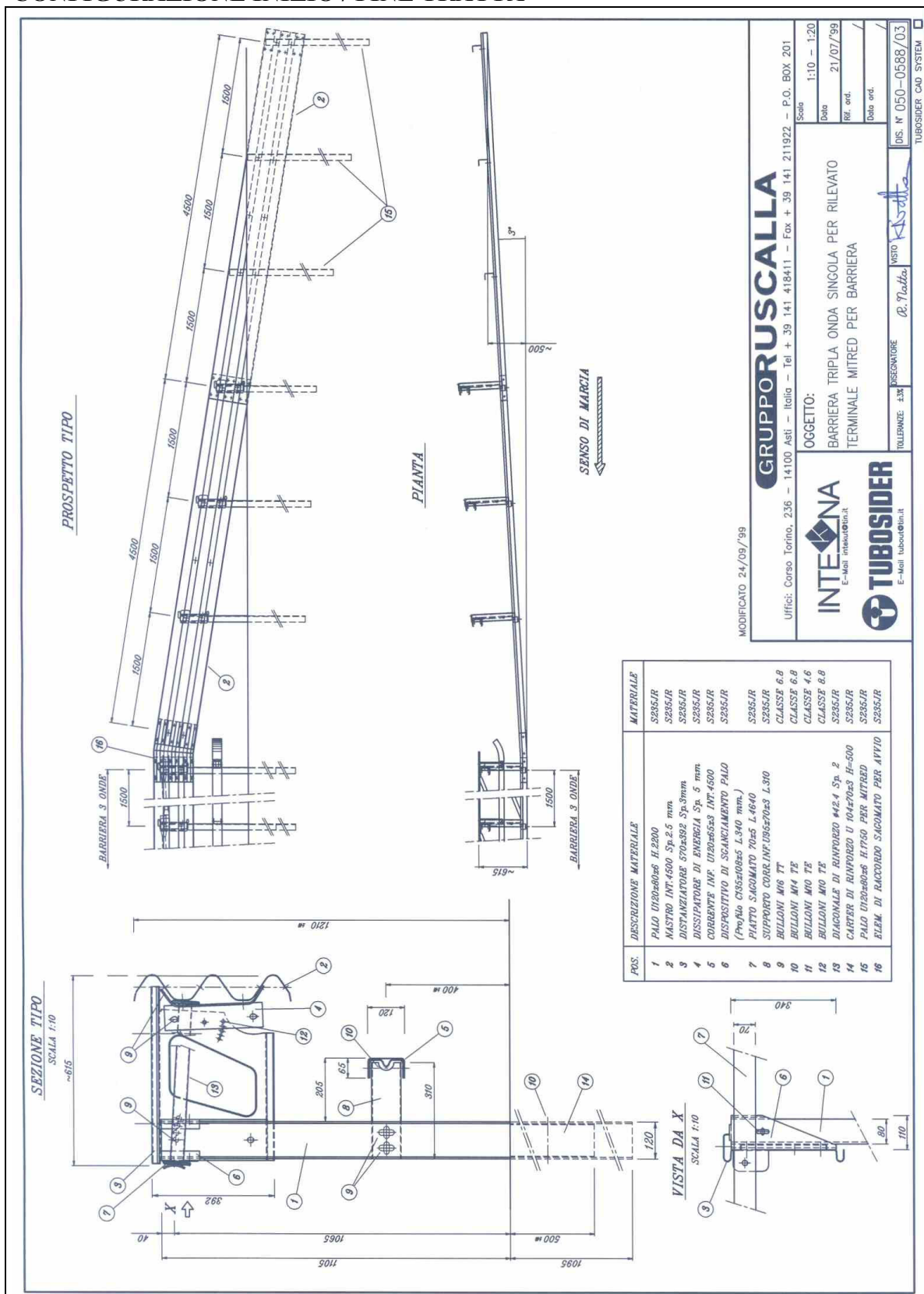
DISEGNO 050-0568/04

BARRIERA SINGOLA PER MARGINE STRADALE CLASSE "H3"



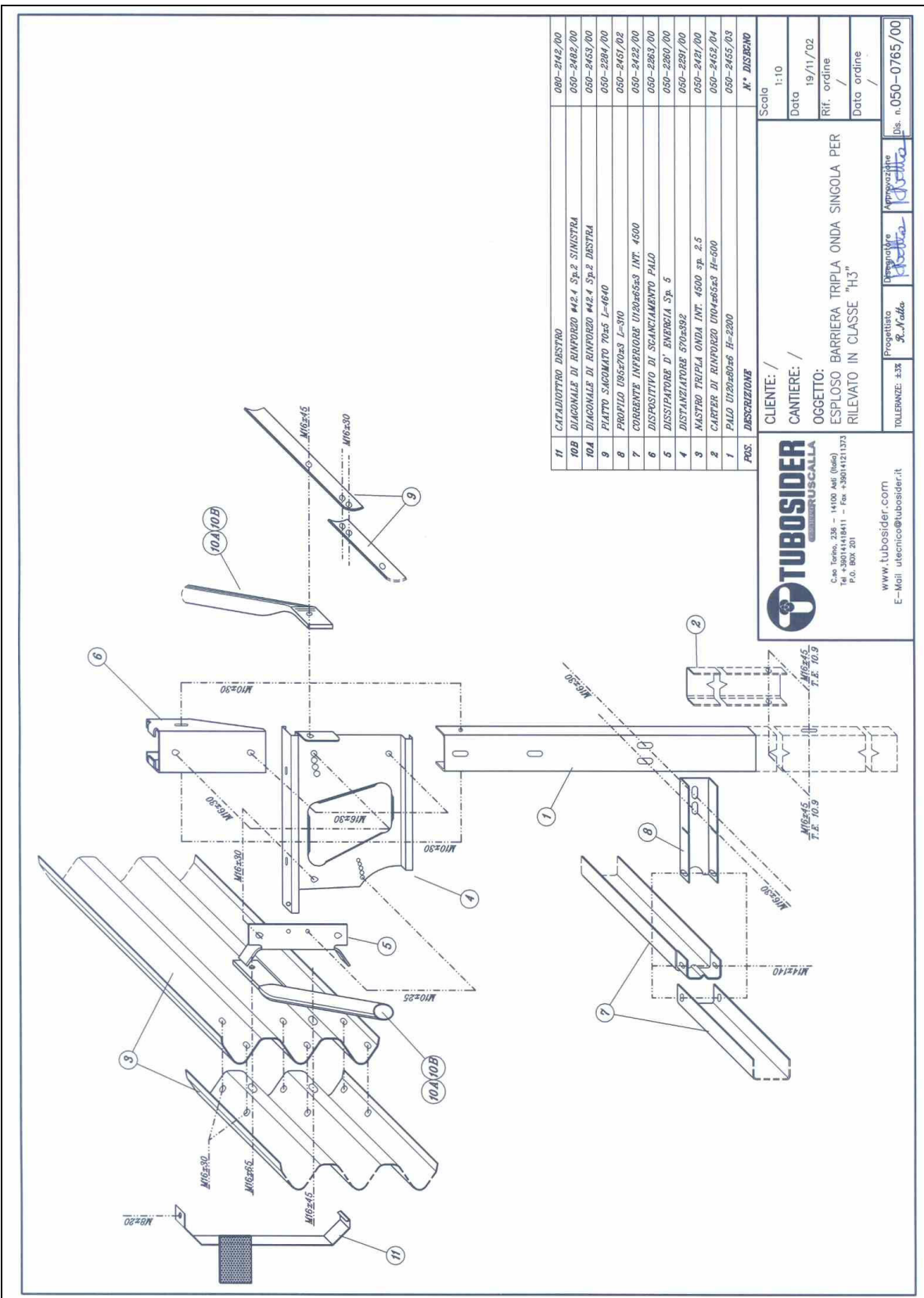
DISEGNO 050-0568/03


CONFIGURAZIONE INIZIO / FINE TRATTA



DISEGNO 050-0765/00

ESPLOSO ASSONOMETRICO



Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
<i>Manuale d'utilizzo</i>				
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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**.

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER <small>CONTRUSSICALLA</small>
<i>Manuale d'utilizzo</i>				
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER <small>MINIRUSCALLA</small>
<i>Manuale d'utilizzo</i>				
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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 riaccomagnato nella carreggiata.

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'utilizzo</i>				 TUBOSIDER <small>CONTRUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'utilizzo</i>				 TUBOSIDER CENTRUSCALLA
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

BARRIERA DI SICUREZZA DEFORMABILE, MONOLATERALE, PER MARGINE STRADALE - LIVELLO DI CONTENIMENTO H2 -

Certificata secondo norma ☒ UNI EN 1317/1-2

☒ D.M. 03.06.98 e D.M. 11.06.99

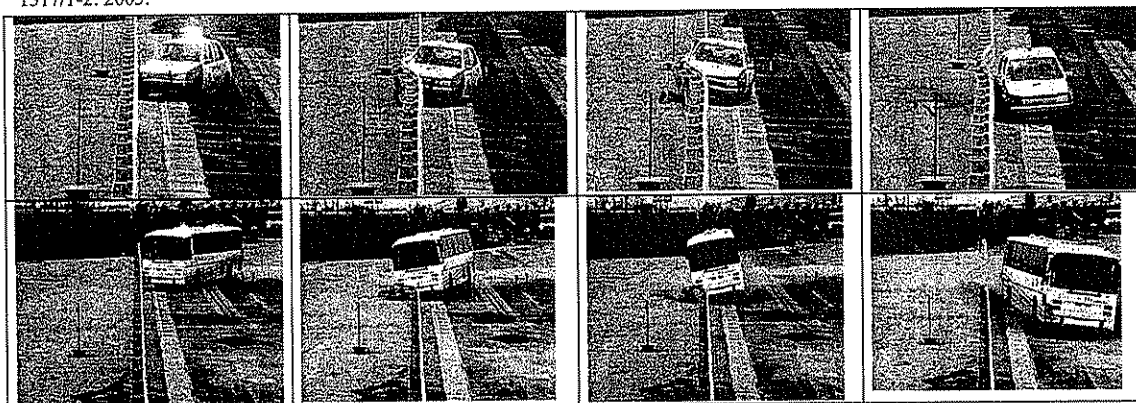
Omologazione Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ☒ N.° 16 / 2002

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 ISO 1461				
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	<table> <tr> <th>Veicolo pesante</th><th>Veicolo leggero</th></tr> <tr> <td>1,29 m</td><td>0,30 m</td></tr> </table>	Veicolo pesante	Veicolo leggero	1,29 m	0,30 m
Veicolo pesante	Veicolo leggero				
1,29 m	0,30 m				
Classe di livello di larghezza operativa "W _m " ⁽³⁾	<table> <tr> <th>Veicolo pesante</th><th>Veicolo leggero</th></tr> <tr> <td>1,87 m (W6)</td><td>0,97 m (W3)</td></tr> </table>	Veicolo pesante	Veicolo leggero	1,87 m (W6)	0,97 m (W3)
Veicolo pesante	Veicolo leggero				
1,87 m (W6)	0,97 m (W3)				
Larghezza di intrusione veicolo "VI _m " ⁽³⁾	<table> <tr> <th>Veicolo pesante</th><th>Veicolo leggero</th></tr> <tr> <td>2,07 m</td><td>0,97 m</td></tr> </table>	Veicolo pesante	Veicolo leggero	2,07 m	0,97 m
Veicolo pesante	Veicolo leggero				
2,07 m	0,97 m				
Deflessione dinamica "D _m " ⁽³⁾	<table> <tr> <th>Veicolo pesante</th><th>Veicolo leggero</th></tr> <tr> <td>1,75 m</td><td>0,61 m</td></tr> </table>	Veicolo pesante	Veicolo leggero	1,75 m	0,61 m
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°

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'utilizzo</i>				 TUBOSIDER CONTRUSCALLA
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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).

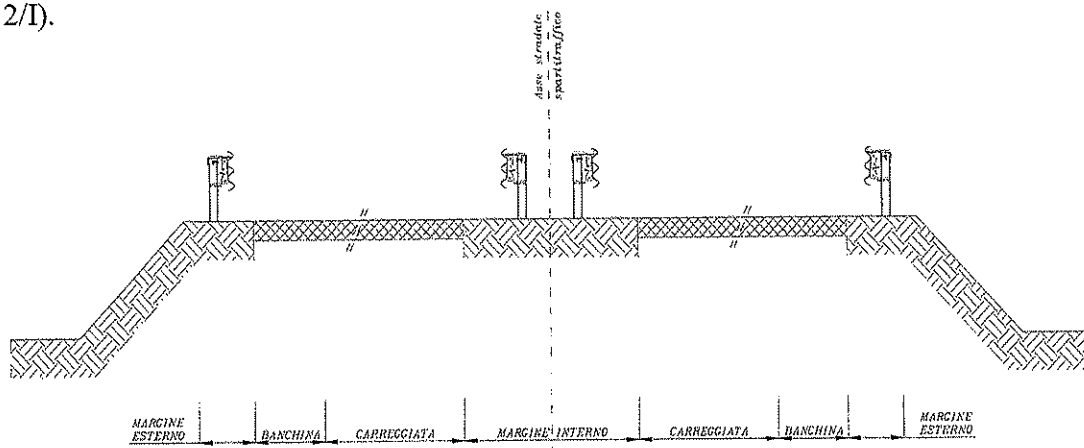



Figura 2/I

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: $TGM \leq 1000$ 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.

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER <small>INERUSCALLA</small>
<i>Manuale d'utilizzo</i>				
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

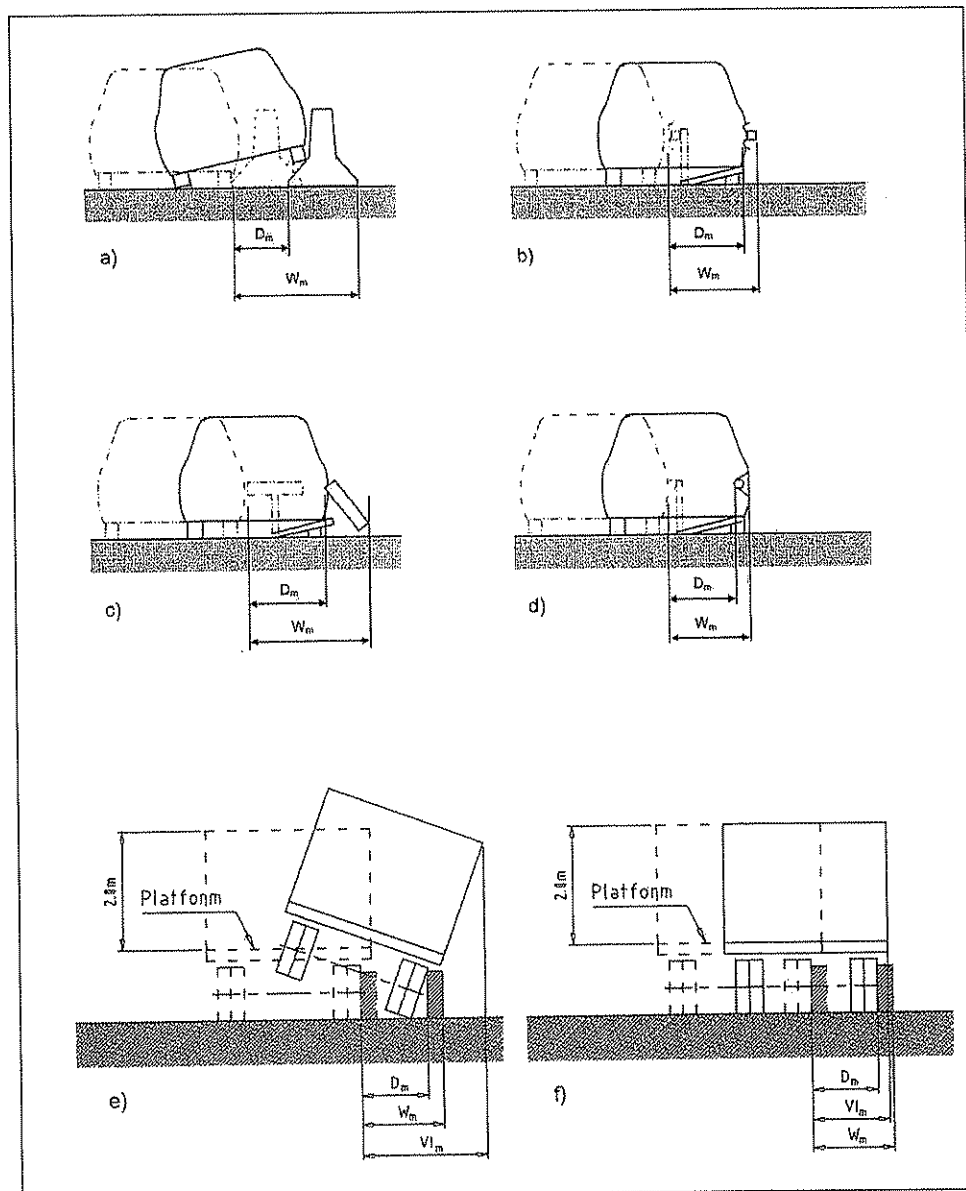



Figura 2/II

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER <small>INGEGNERIA STRUTTURALE</small>
<i>Manuale d'utilizzo</i>				
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

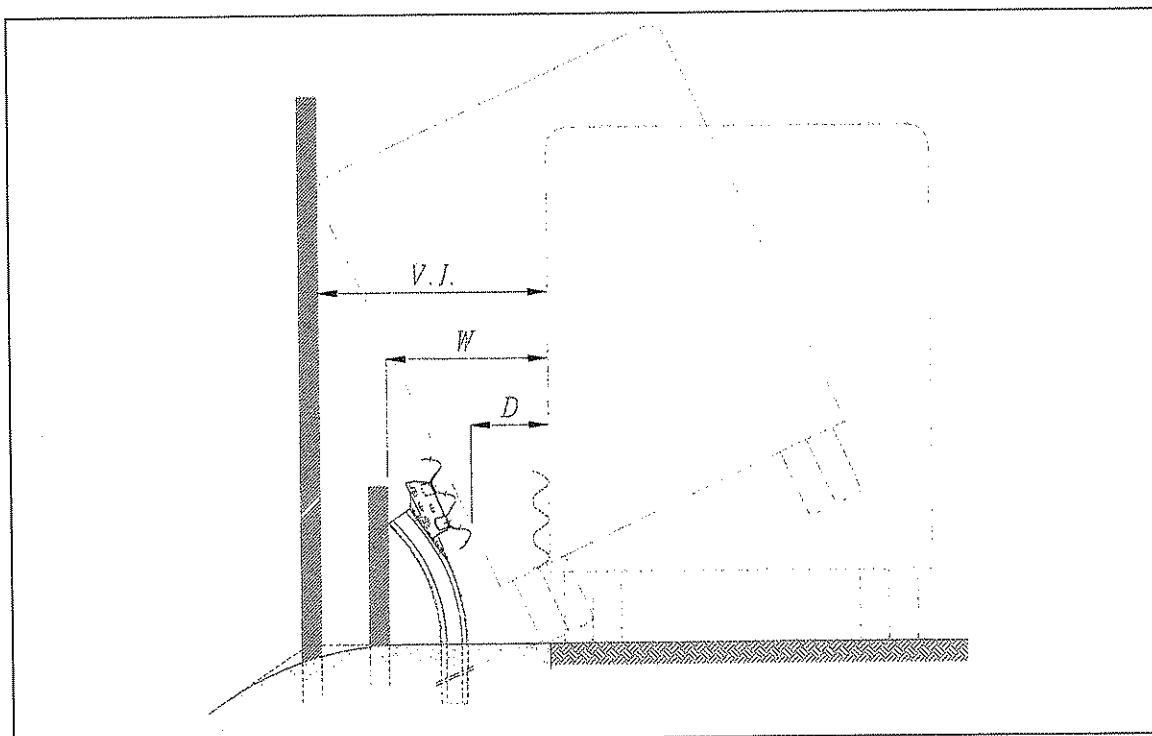



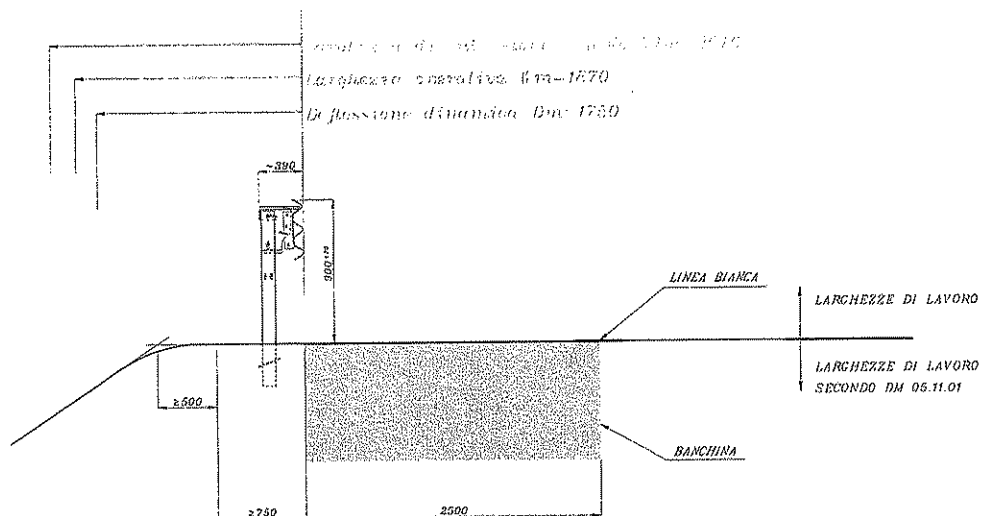
Figura 2/III - Schema deformazioni dispositivo

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER <small>IN ACCIAIO RUSCALLA</small>
<i>Manuale d'utilizzo</i>				
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

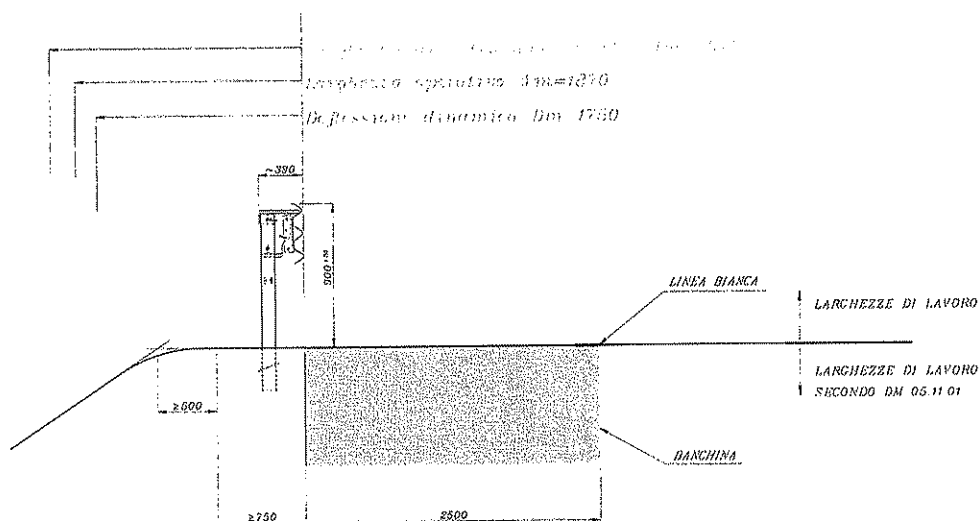
1.7.1 Installazione su strade di nuova costruzione


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*

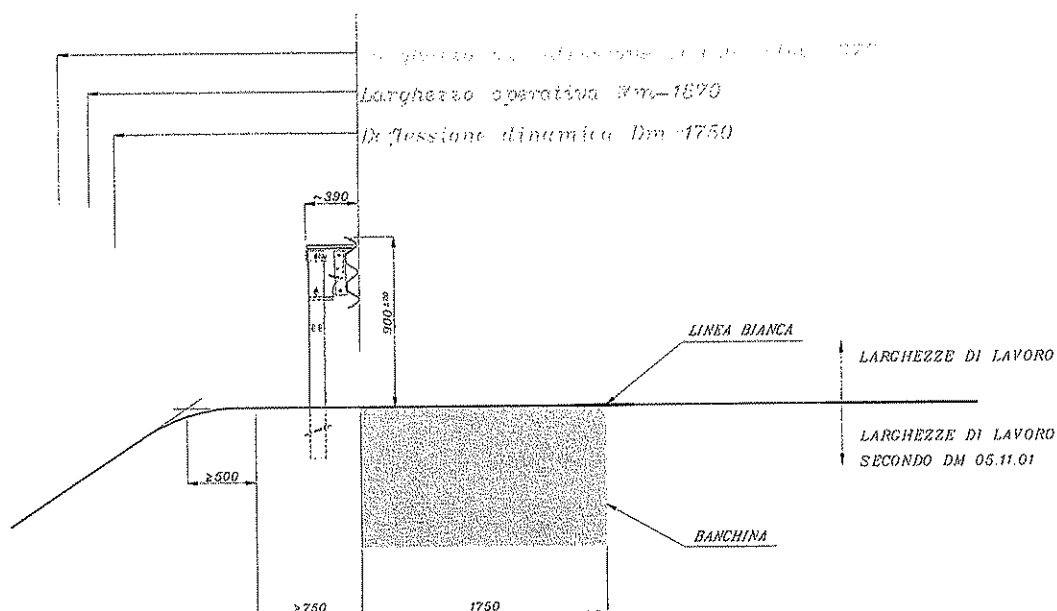


*CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo A - Autostrade urbane (strade principali) - Traffico tipo II e III- Vp min: 80 Vp max: 140*

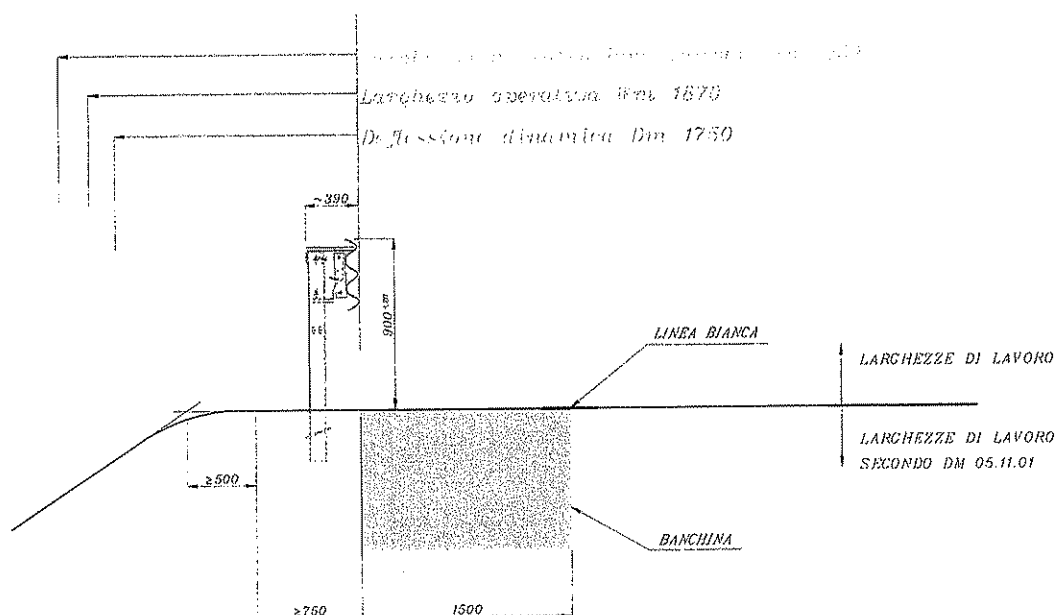



Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 Manuale d'utilizzo				 TUBOSIDER <small>CONSTRUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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

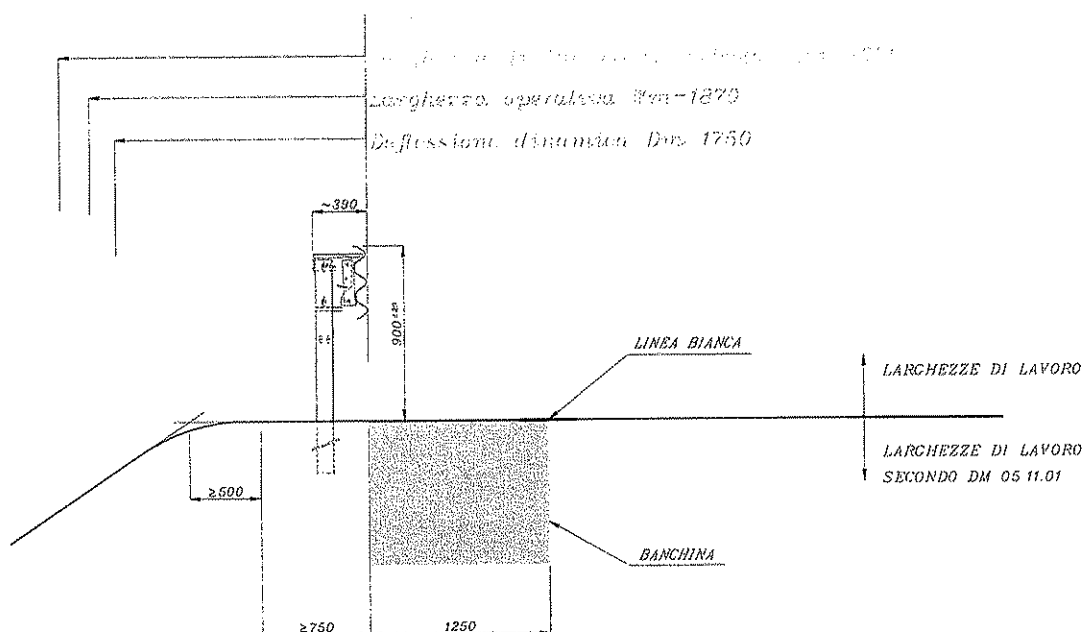


CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05.11.01
 Strade tipo C1 - Strade extraurbane secondarie - Traffico tipo III- Vp min. 60 Vp max. 100

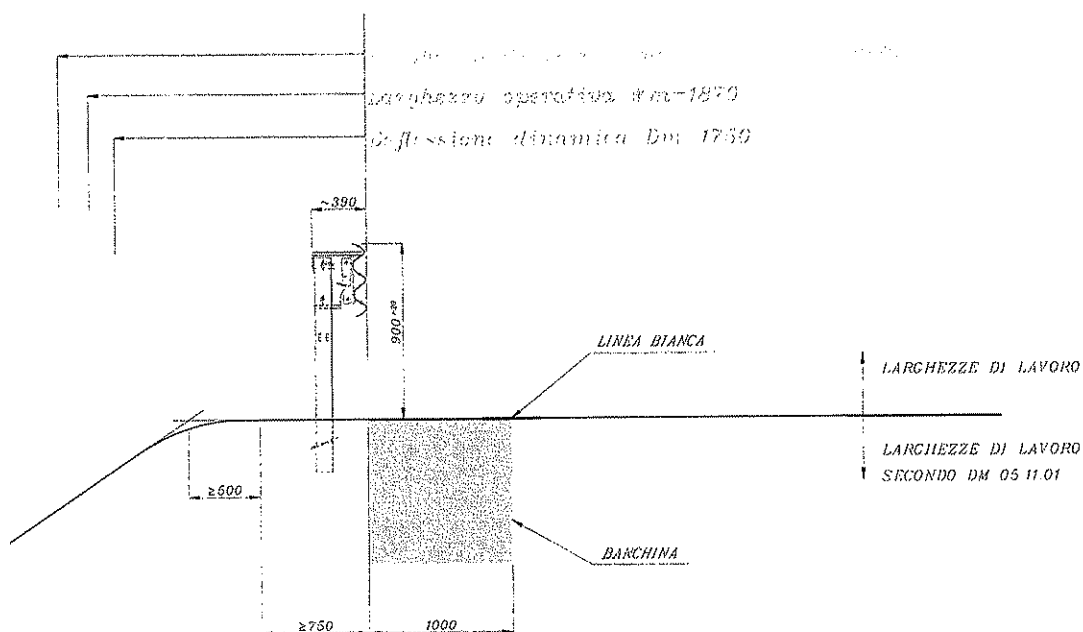



Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER <small>CEMENTRUSCALLA</small>
<i>Manuale d'utilizzo</i>				
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRLO8 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

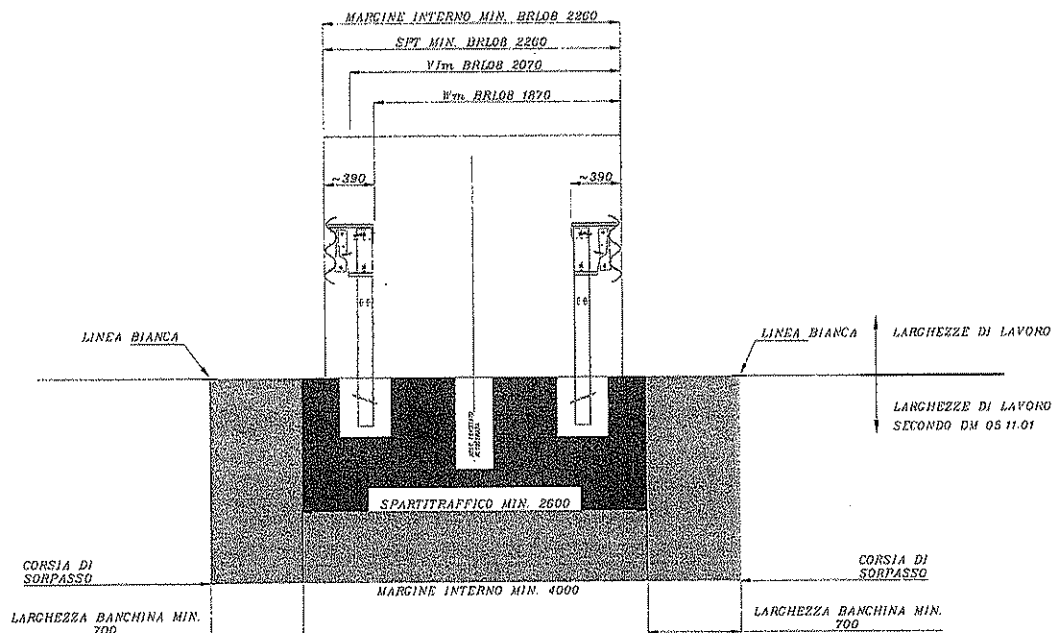


CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRLO8 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO BORDO LATERALE SECONDO DM 05 11.01
 Strade tipo D - Strade urbane secondarie (strada principale) - Traffico tipo III- Vp min: 50 Vp max: 80

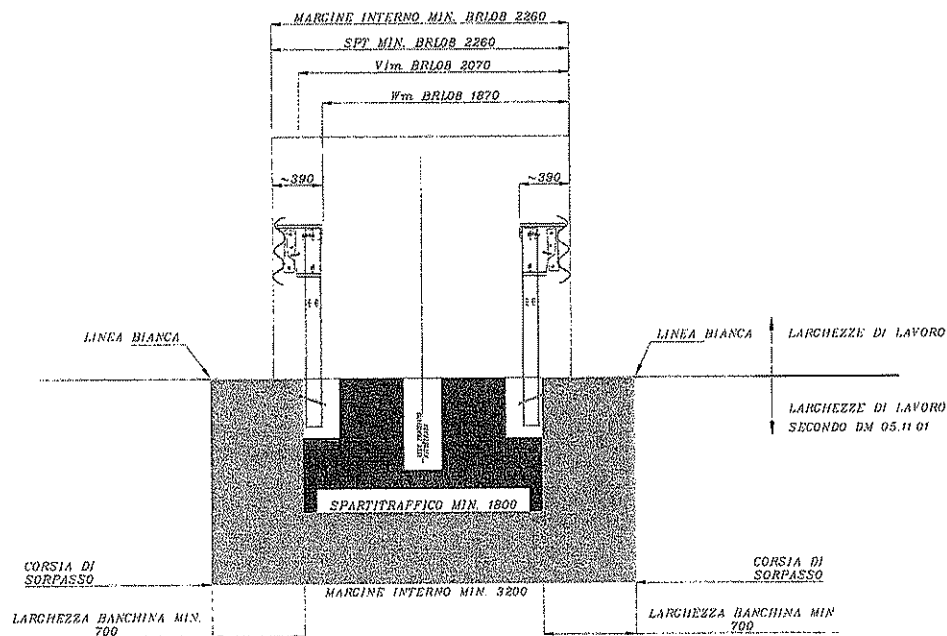



Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER RANGERUSCALLA
Manuale d'utilizzo				
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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 - V_p min: 90 V_p max: 140

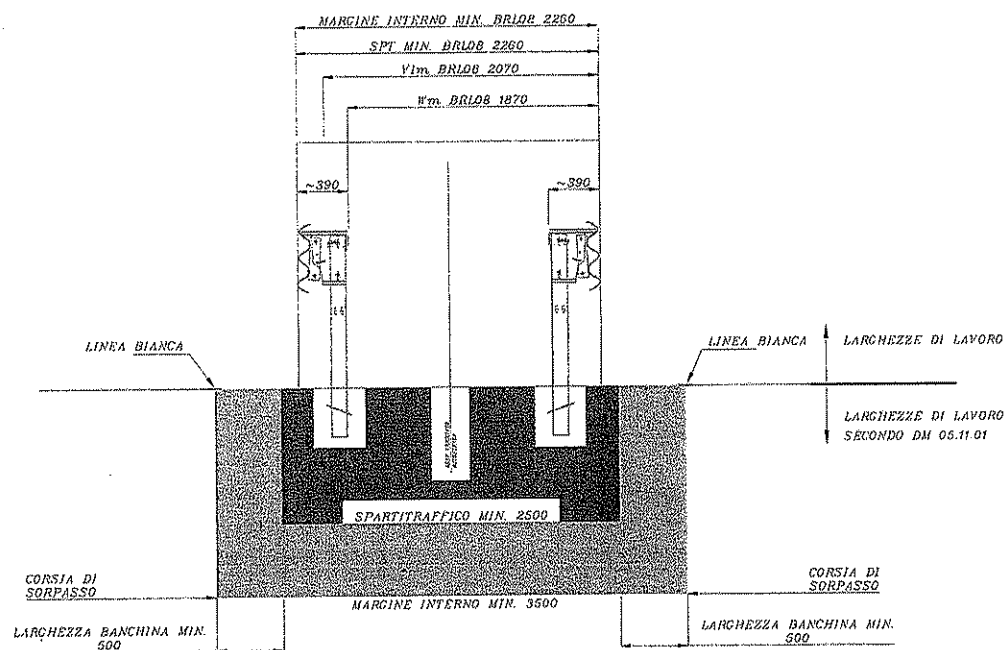


CONFRONTO LARGHEZZE DI LAVORO BRL08 CON DIMENSIONI MINIME DI PROGETTO SPARTITRAFFICO SECONDO DM 05.11.01
Strade tipo A - Autostrade urbane (strade principali) - Traffico tipo I - V_p min: 80 V_p max: 140

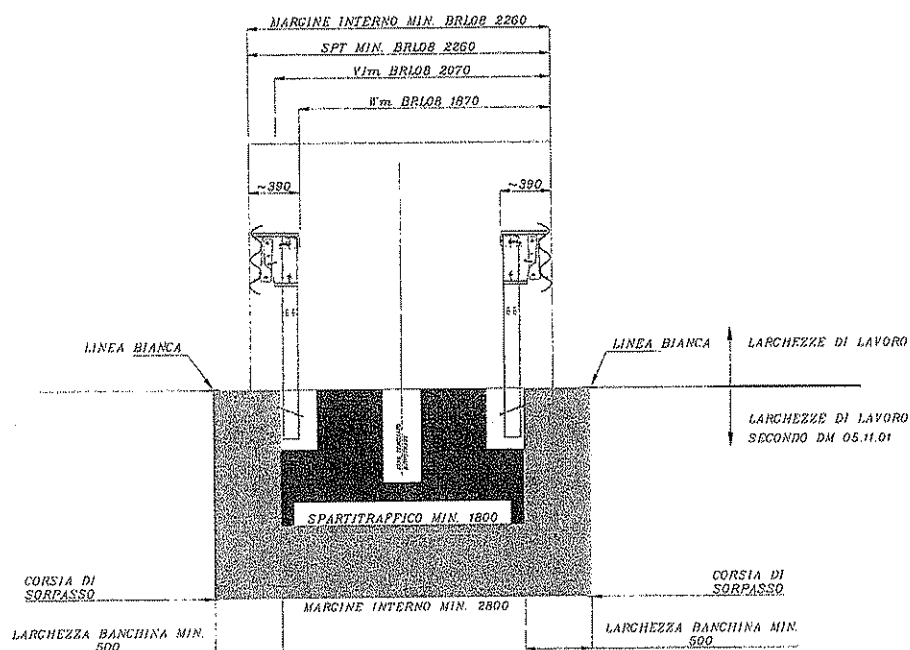



Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01				 TUBOSIDER SISTEMI A RUSCILLA
Manuale d'utilizzo				
Redatto da: Cucchiatti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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



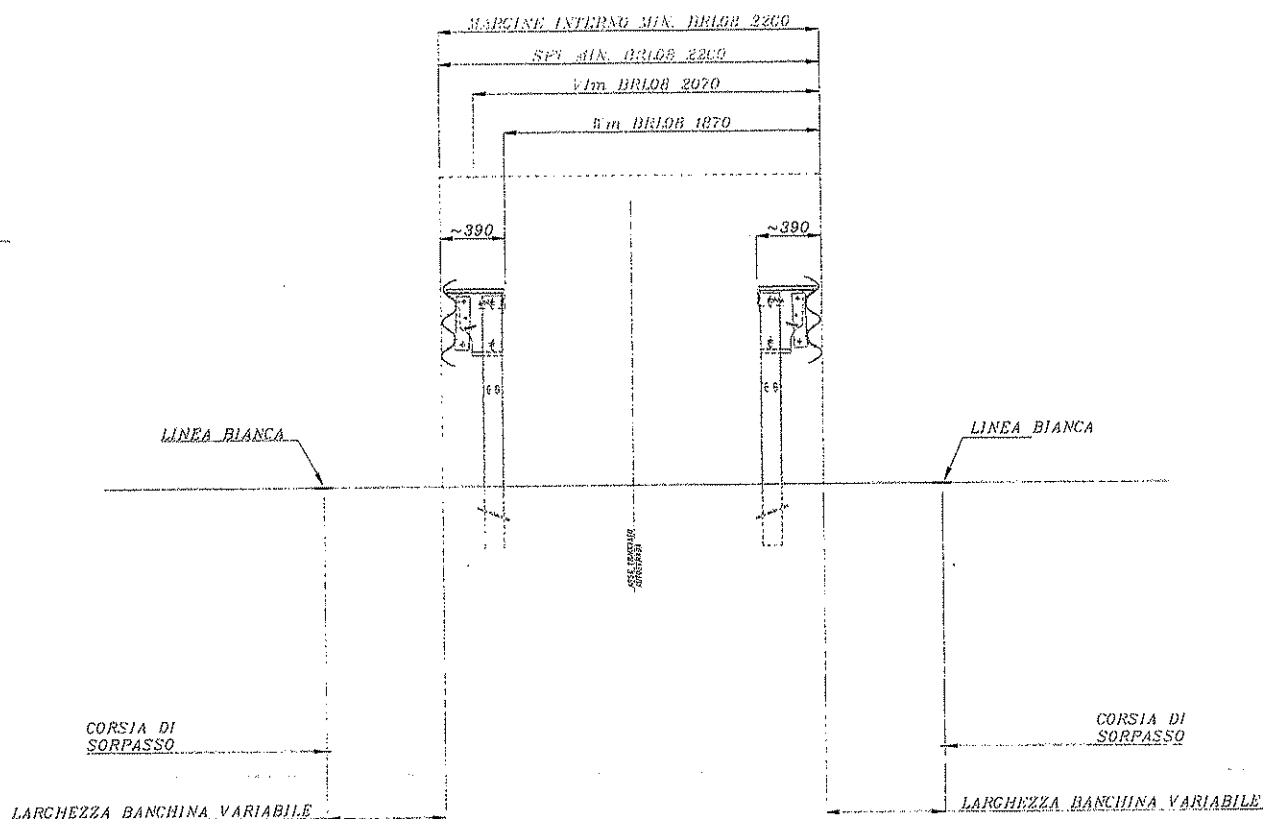
Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'utilizzo</i>				 TUBOSIDER SIDERUSCALLA
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92


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.

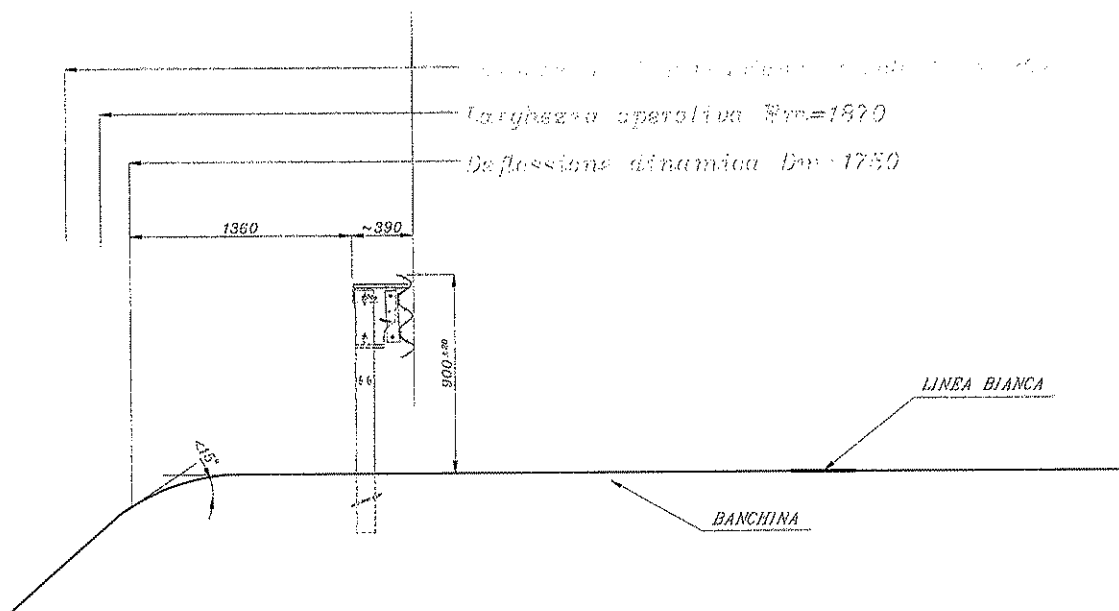
Negli schemi che seguono sono evidenziati gli ingombri di funzionamento minimi della barriera. Si ammette che lo spazio di lavoro possa comprendere anche la parte sub pianeggiante del raccordo tra ciglio e scarpata (50 cm) purchè il raccordo non abbia una pendenza superiore a 15°.

LARGHEZZE DI LAVORO MINIME BRL08 IN SPARTITRAFFICO PER STRADE ESISTENTI

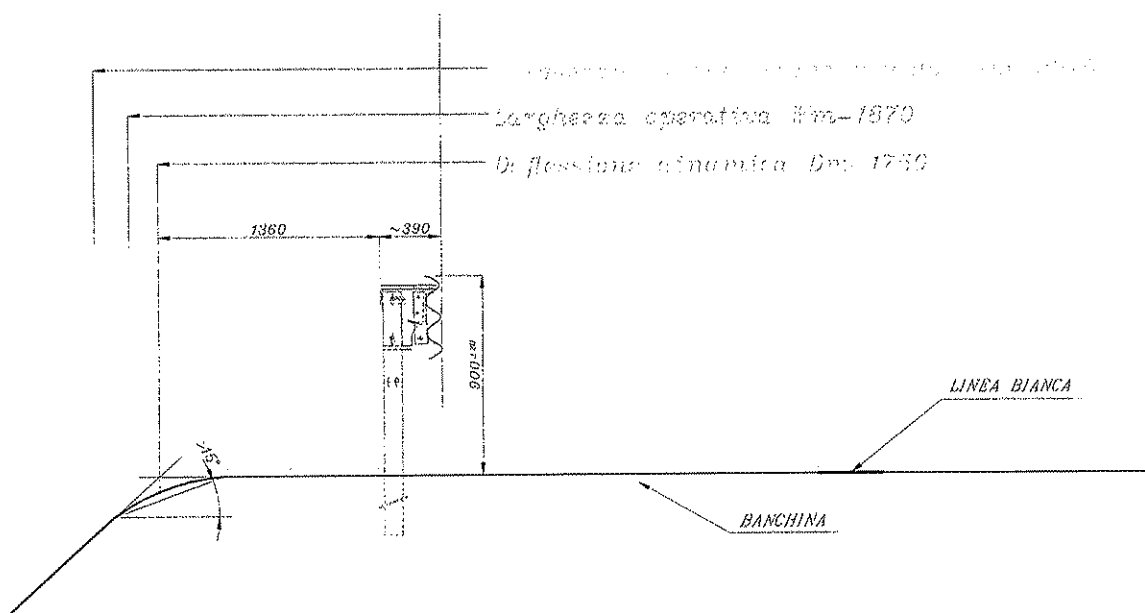



Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'utilizzo</i>				 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>	
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92	

*INGOMBRO BRLO8 IN MARGINE ESTERNO PER STRADE ESISTENTI
RACCORDO TRA CIGLIO E SCARPATA CON PENDENZA INFERIORE A 15°*



*INGOMBRO BRLO8 IN MARGINE ESTERNO PER STRADE ESISTENTI
RACCORDO TRA CIGLIO E SCARPATA CON PENDENZA SUPERIORE A 15°*



Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'utilizzo</i>				 TUBOSIDER <small>CONTRUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchietti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	
Riferimento: Omologazione - DM 223/92				

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 crescente 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 rigidità flessionale del palo (limitatamente alla parte interrata)
- migliorare il modulo di reazione del terreno, limitando i cedimenti,
apportare le necessarie modifiche al sistema palo/soilo e controllare nuovamente il soddisfacimento dei requisiti di funzionamento della barriera.

La rigidità 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.

Barriera 3N.TU-brl.08 da MARGINE STRADALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'utilizzo</i>				 TUBOSIDER <small>CONTRASTRUSCALLA</small>
Redatto da: Cucchiotti Massimo	Verificato da: Natta Roberto	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	
				Riferimento: Omologazione - DM 223/92


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 rigidità 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.

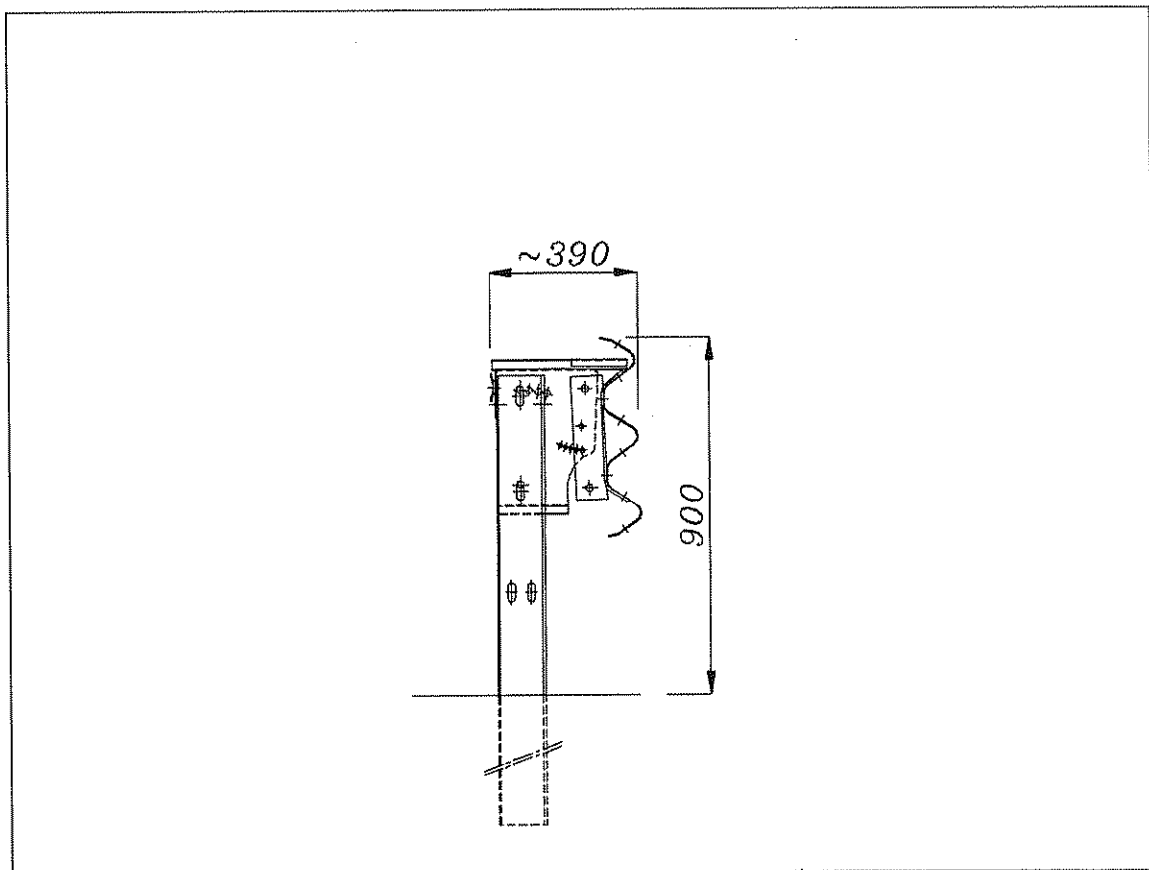
1.10 Impiego dei terminali speciali


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.

Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

MANUALE D'INSTALLAZIONE


(Rif. Dis. 050-0616/01)



Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>INNOVATION IN RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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

Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>INTRUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

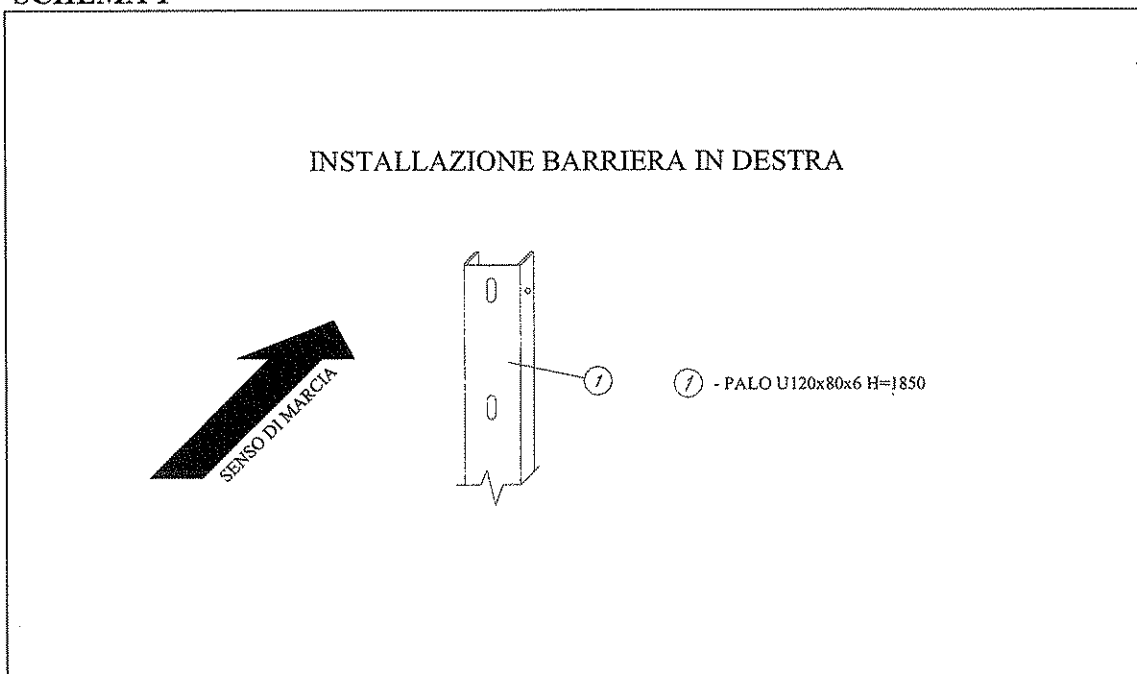
3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

1.3 Infissione dei pali.

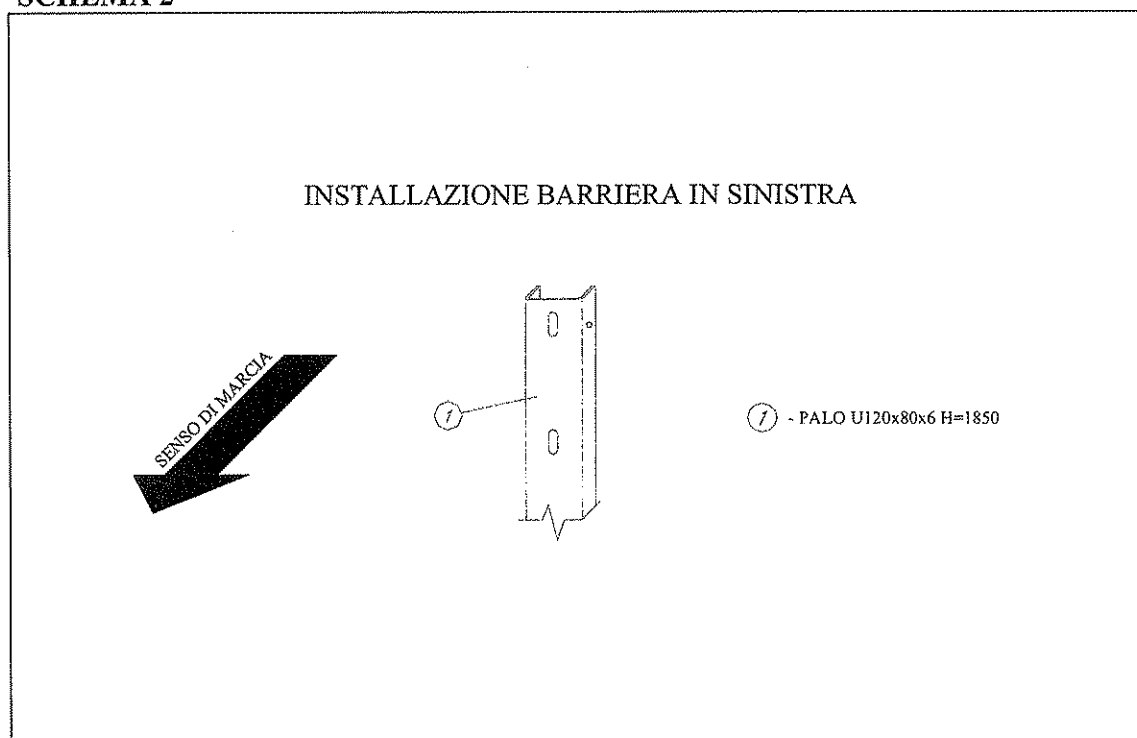
4. I pali di sostegno devono essere spazati tra loro di una distanza pari all'interasse (2250 mm) ed infissi nel terreno alla profondità descritta (1040 mm).
5. Il corretto posizionamento del palo ad "U" (riferimento 1), anima da 120 mm ed ali da 80 mm, è il seguente:
 - L'estremità superiore del palo 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.


Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

SCHEMA 1



SCHEMA 2

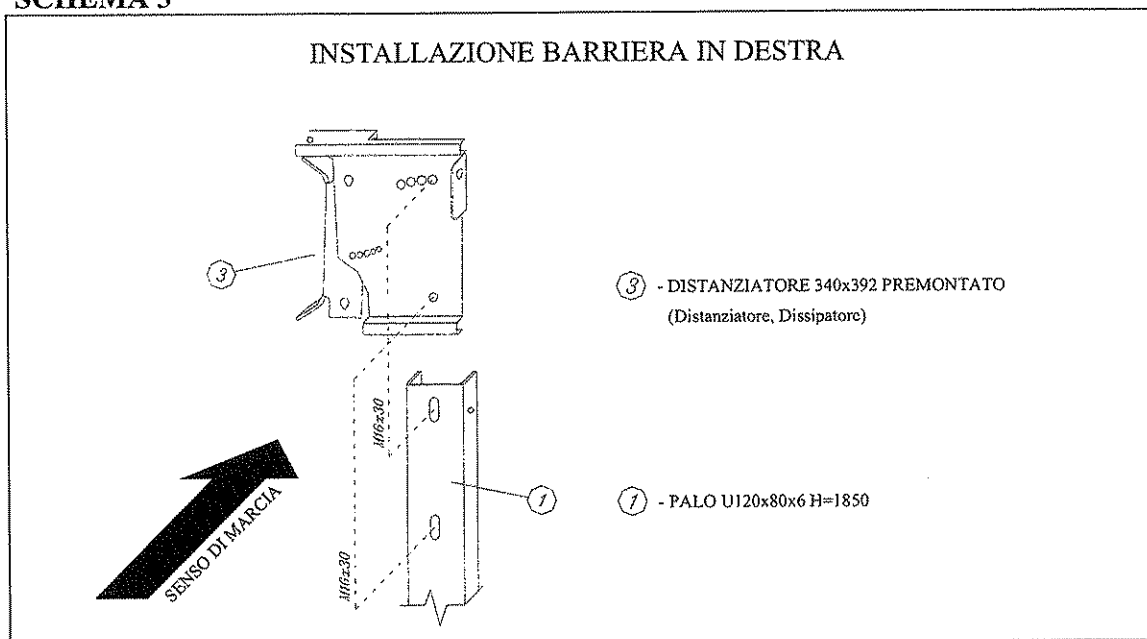


Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>		BS 24		 TUBOSIDER <small>CONSUMI RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

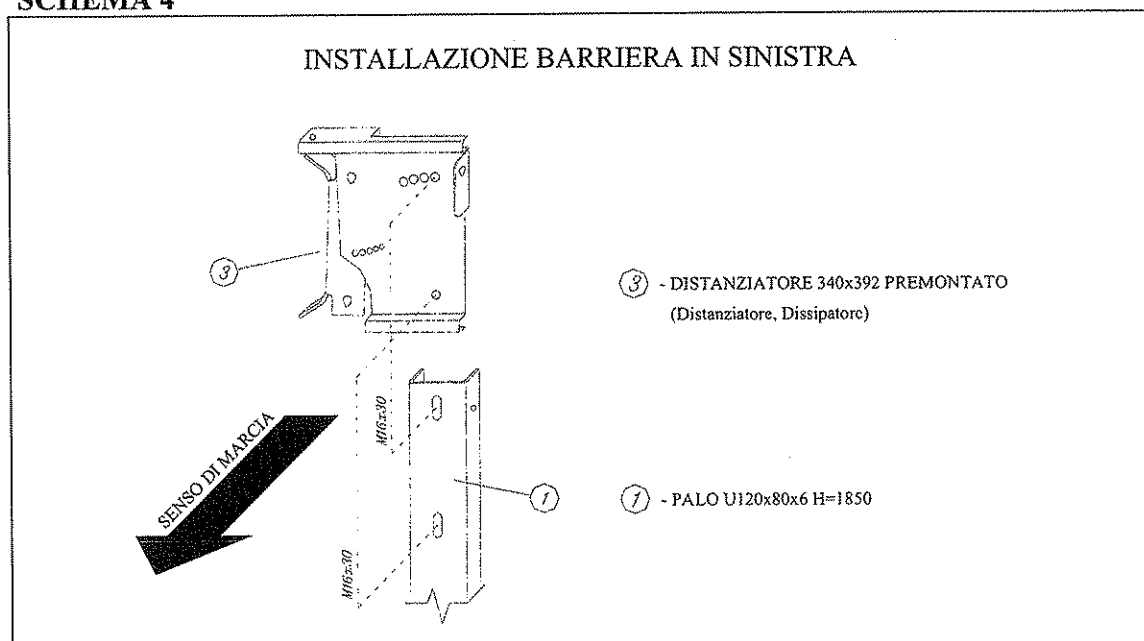
1.4 Posizionamento dei distanziatori.


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



SCHEMA 4



Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

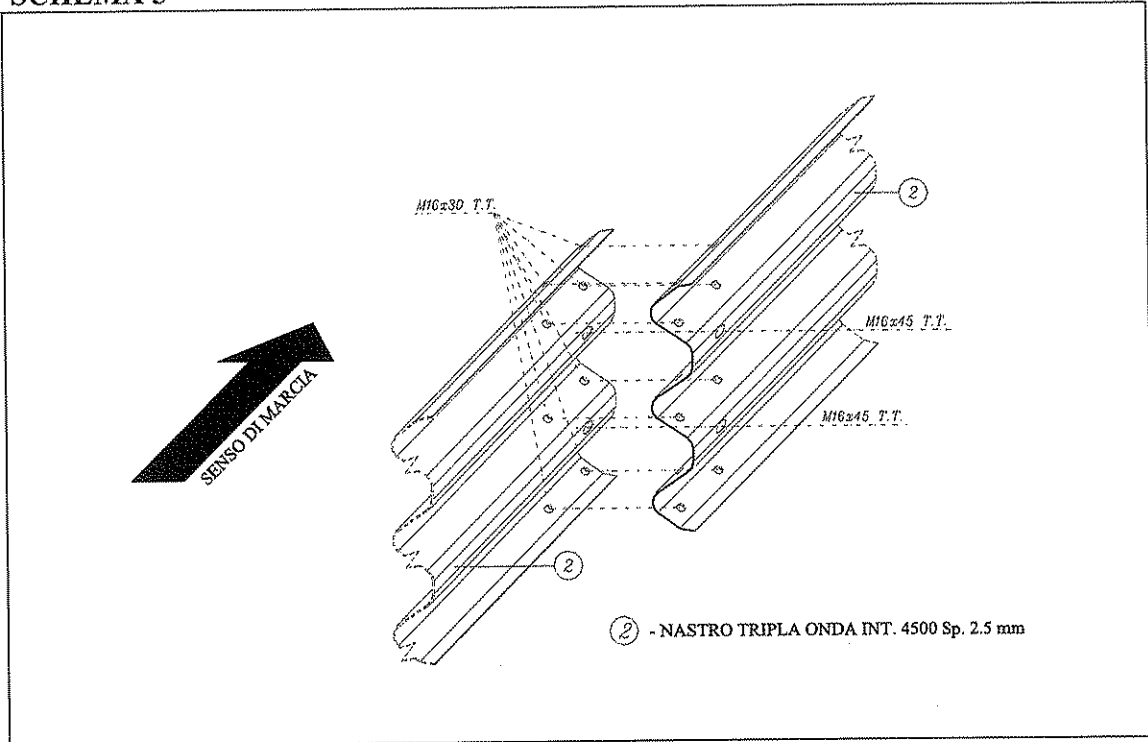
Il posizionamento e l'assemblaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) avvengono in due fasi.

9. Fase A

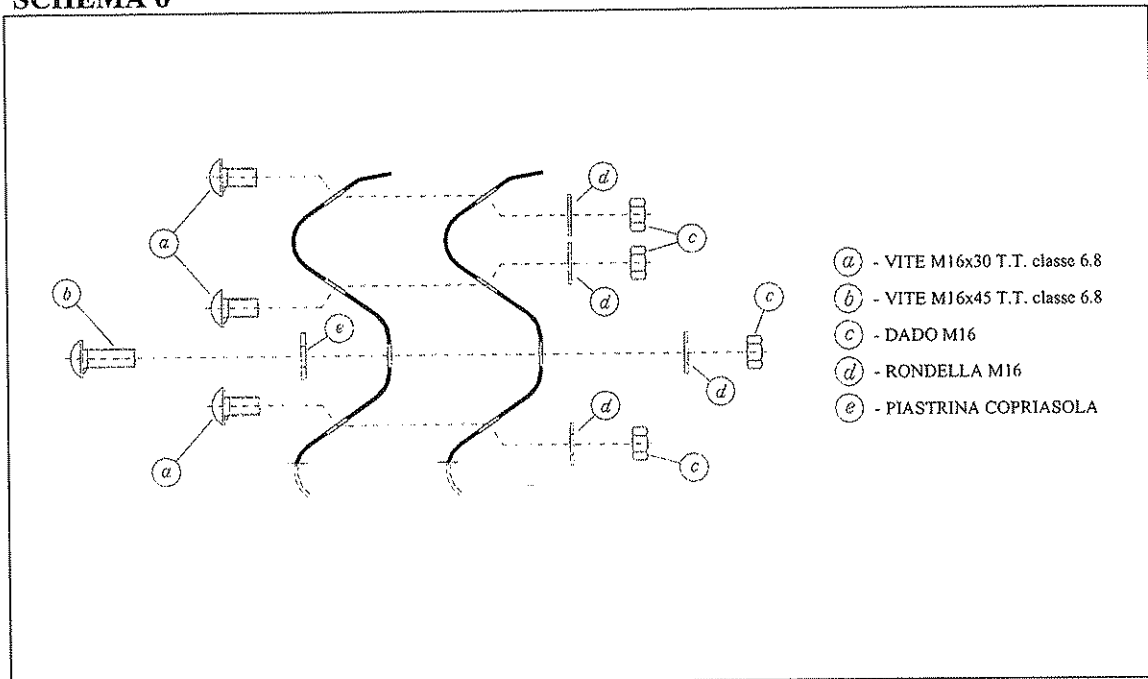
- Fissaggio del nastro a tripla onda (riferimento 2) nell'asola inferiore del dissipatore d'energia (riferimento 4) utilizzando n° 1 bullone di tipo M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 6) unitamente alla piastrina copriasola. Eseguire la medesima operazione per il fissaggio del nastro nell'asola superiore 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.


Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

SCHEMA 5



SCHEMA 6



Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>		BS 24	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA	
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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. La 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.

Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>CHIMBRUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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 rigidità 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.


Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

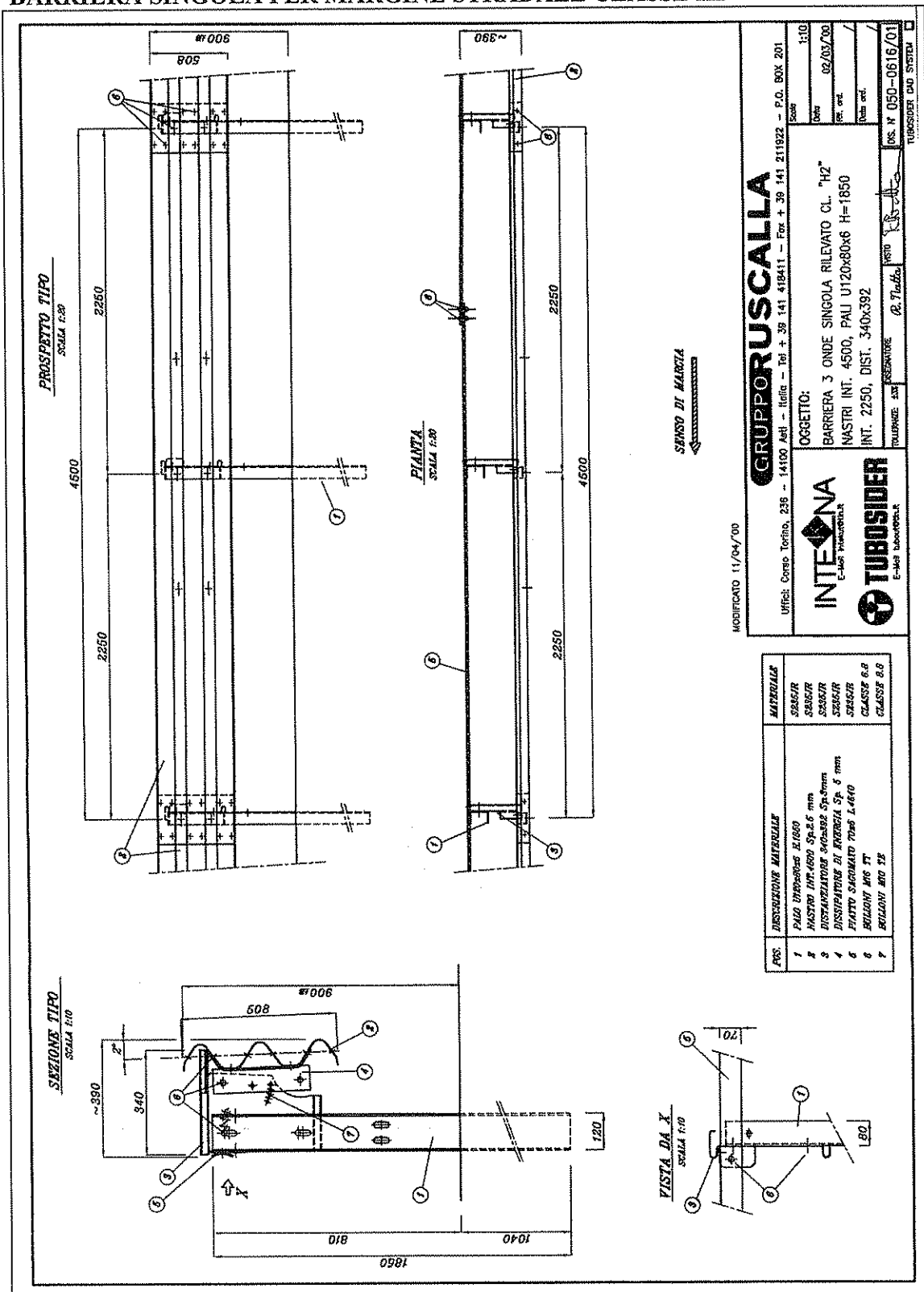
1.12 Marchio d'identificazione del prodotto omologato.


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.

Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER <small>CORRUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

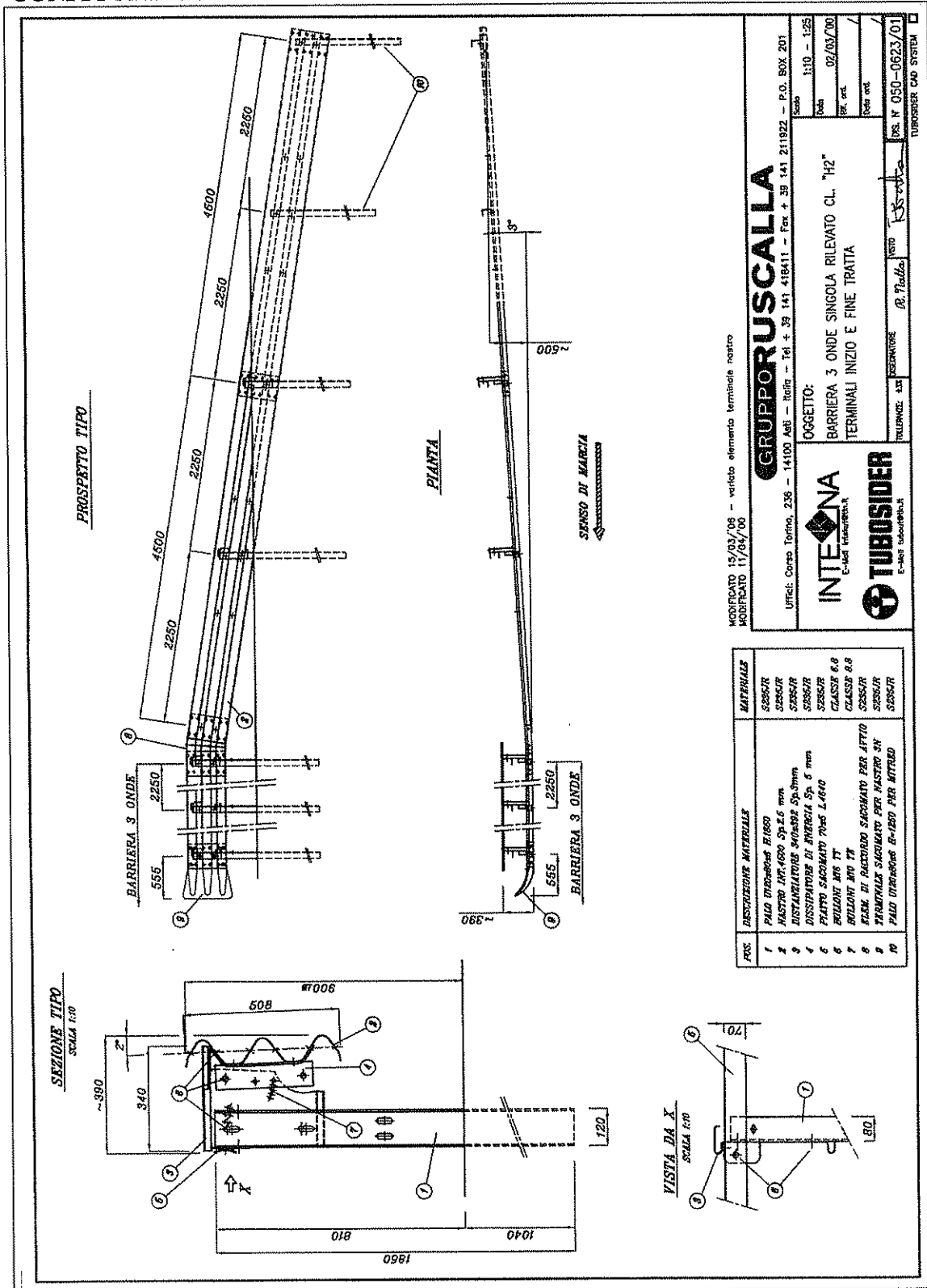
DISEGNO 050-0616/01


BARRIERA SINGOLA PER MARGINE STRADALE CLASSE H2



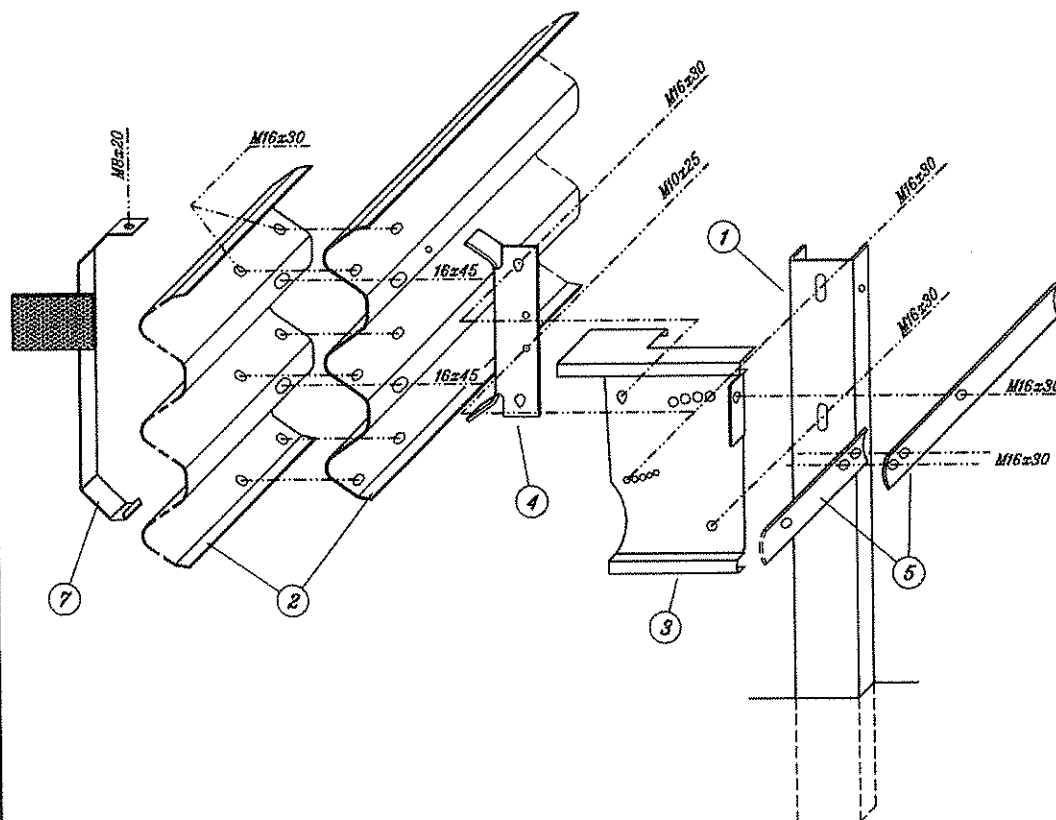
Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER GRUPPORUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

DISEGNO 050-0623/01
CONFIGURAZIONE INIZIO / FINE TRATTA



Barriera 3N.TU-brl.08 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER GRUPPO RUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

DISEGNO 050-0647/00
ESPLOSO ASSONOMETRICO



7	CATADIOTTRO DESTRO	080-2142/00
5	PIATTO SACOMATO 70x5 L=4640	050-2284/00
4	DISSIPATORE D' ENERGIA Sp. 5	050-2280/00
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
POS.	DESCRIZIONE	N° DISEGNO

GRUPPO RUSCALLA


Uffici: Corso Torino, 236 - 14100 Asti - Italia - Tel + 39 141 418411 - Fax + 39 141 211922 - P.O. BOX 201




OGGETTO:

ESPLOSO BARRIERA TRIPLA ONDA SINGOLA PER
RILEVATO IN CLASSE "H2"
- Rif. dis. 050-0616/01 -

Scale	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 da BORDO LATERALE, classe H2 Rif. Disegno n°: 050-0616/01 e 050-0623/01 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 24	 TUBOSIDER CONSTRUSCALLA
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 15.03.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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

file: H2Brl_ITA.xls

data revisione: 15/03/06


n.° revisione: 4

INTERASSE m: 4.50

QUANTITA' m: 0.00

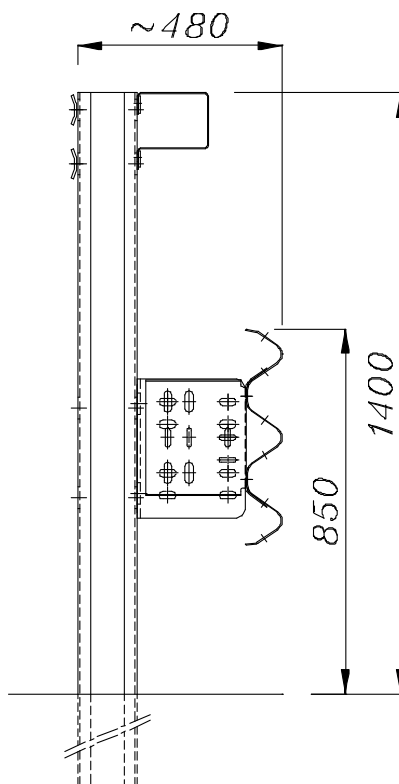
N° TRATTE: -


ANALISI PESI E DISTINTA MATERIALI										CORPO BARRIERA	
POS.	DESCRIZIONE	DIS. N°	MODIFICA	CODICE	N° PEZZI PARZ.	N° PEZZI PER 4,5 ml	Kg cat. nero	Kg tot. nero	N° PEZZI TOTALI	PESO TOT	
1	PALLO 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	-	-	
3	DISTANZ. 340x392 PREMONTATO	050-2315/00	30/11/04			2	5.18	10.36	-	-	
4	DISTANZIATORE 340x392 Sp. 3 CON SCANSO	050-2288/00	15/03/06				3.14		-	-	
5	DISSIPATORE D'ENERGIA Sp. 5	050-2260/00	31/01/06				1.86		-	-	
6a	BULLONE M16x30 TT + D + R classe 6.8	080-2331/00					0.12		-	-	
7	BULLONE M10x25 TE + D + R classe 8.8	080-2336/00					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	050-2472/00	31/01/06				13.49		-	-	
10	PALLO U 120x80x6 H=1250 PER MITRED	050-3245/00	15/03/06				15.15		-	-	
-	CATADIOTTRO 3N	-							-	-	
-	PIASTRINA IDENTIFICATIVA	050-2831/00							-	-	
-	FASCETTA FISS. PIASTR. IDENTIFICATIVA	-							-	-	
-	MANUALE D'INSTALLAZIONE	-							-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-									-	-	
-											

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 110	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchietti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

MANUALE D'INSTALLAZIONE


(Rif. Dis. 050-A027/00)



Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 110	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

INDICE GENERALE

1.	INSTALLAZIONE DELLA BARRIERA 3N.TU-BRL.40.....	(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	

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 Manuale d'installazione			BS 110	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

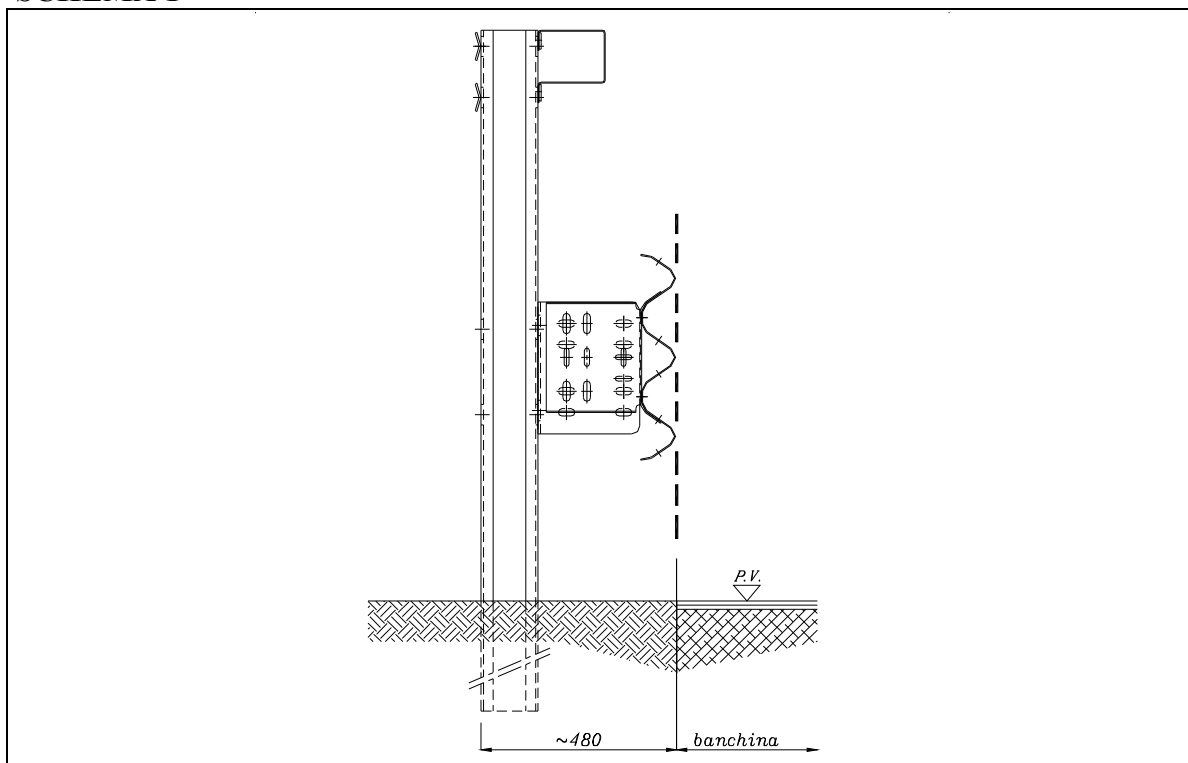
1. MANUALE PER L'INSTALLAZIONE (RIF. DISEGNO 050-A027/00).

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.40 è costituito dai disegni di riferimento (dis. 050-A027/00 complessivo, 050-A028/00 elementi inizio e fine tratta e 050-A107/00 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.

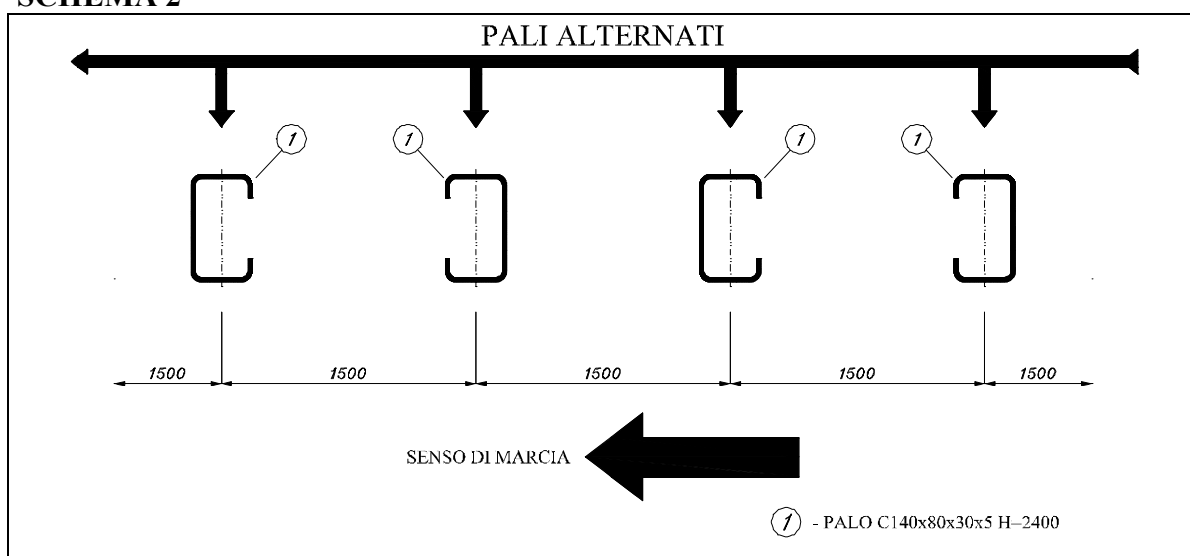
3. Lo scarico del materiale costituente la barriera stradale dagli automezzi di trasporto deve essere effettuato utilizzando idonee attrezzature di movimentazione (gru o carrello elevatore), nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza.

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 Manuale d'installazione			BS 110	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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** -

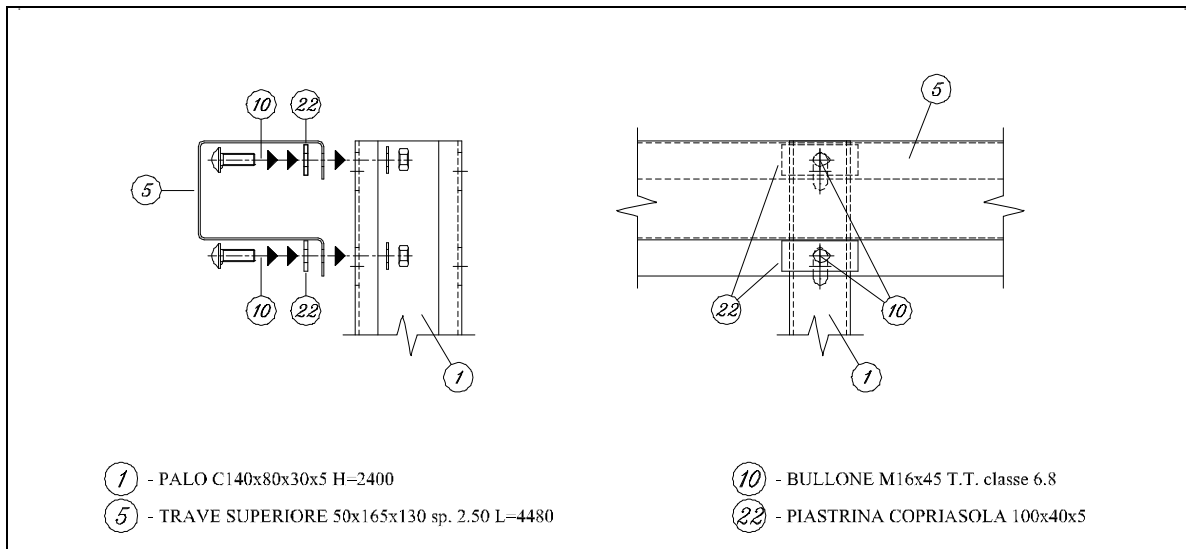
SCHEMA 2



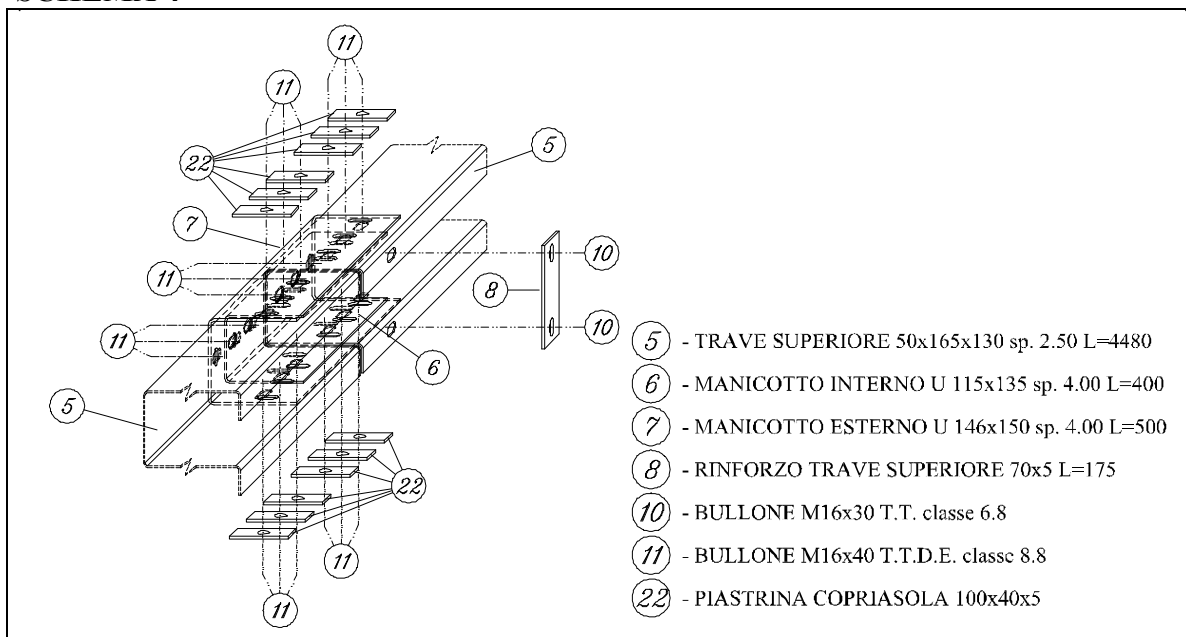
1.4 Posizionamento della trave superiore.

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 10) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 22) – **SCHEMA 3** - . La reciproca giunzione tra le travi superiori consecutive si attua impiegando i manicotti di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) ed esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 7) ed utilizzando n° 18 bulloni M16x40 T.T.D.E classe 8.8 (riferimento 11). Si raccomanda di utilizzare, per i 12 bulloni di giunzione superiori ed inferiori, le piastrine copriasola (riferimento 22) 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 8) fissandolo alla trave tramite n° 2 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 10).

SCHEMA 3




SCHEMA 4



1.5 Posizionamento dei piatti sagomati posteriori.

8. Devono essere installati n° 2 piatti sagomati 70x5 l=4640 (riferimento 9) per ogni interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.40. 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 10) 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 10).

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 Manuale d'installazione			BS 110	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

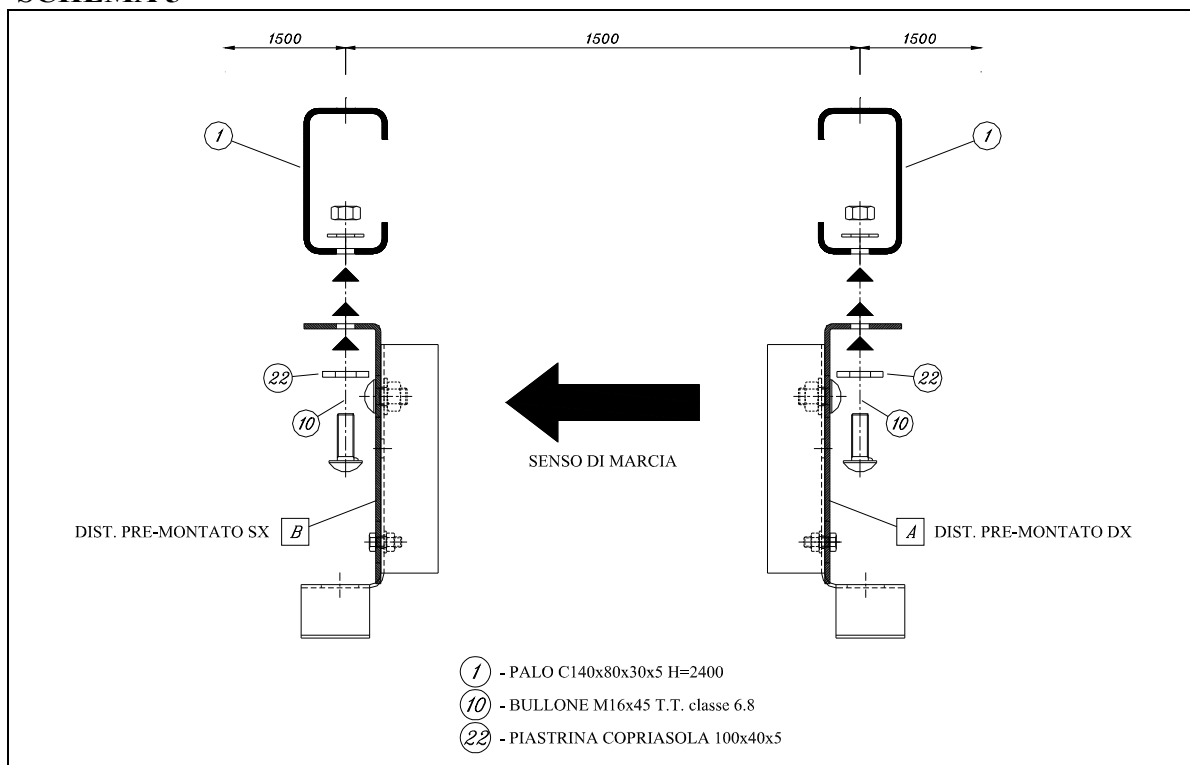
1.6 Posizionamento dei distanziatori.


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 alterando 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 10) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 22). 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



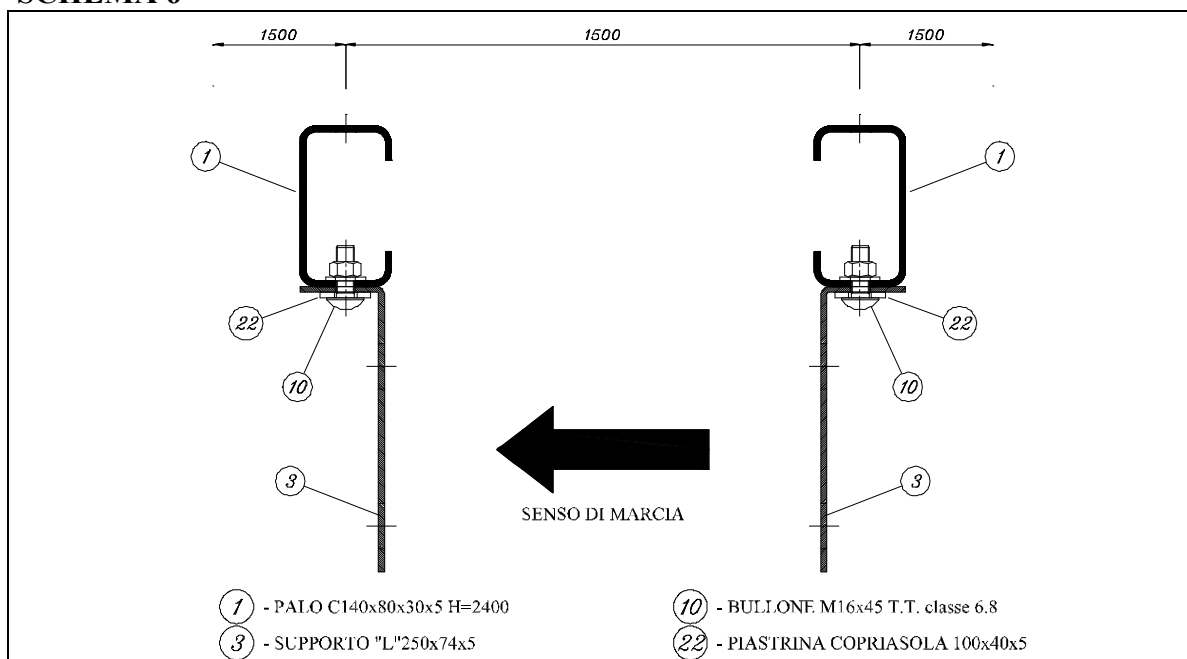
Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 Manuale d'installazione			BS 110	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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

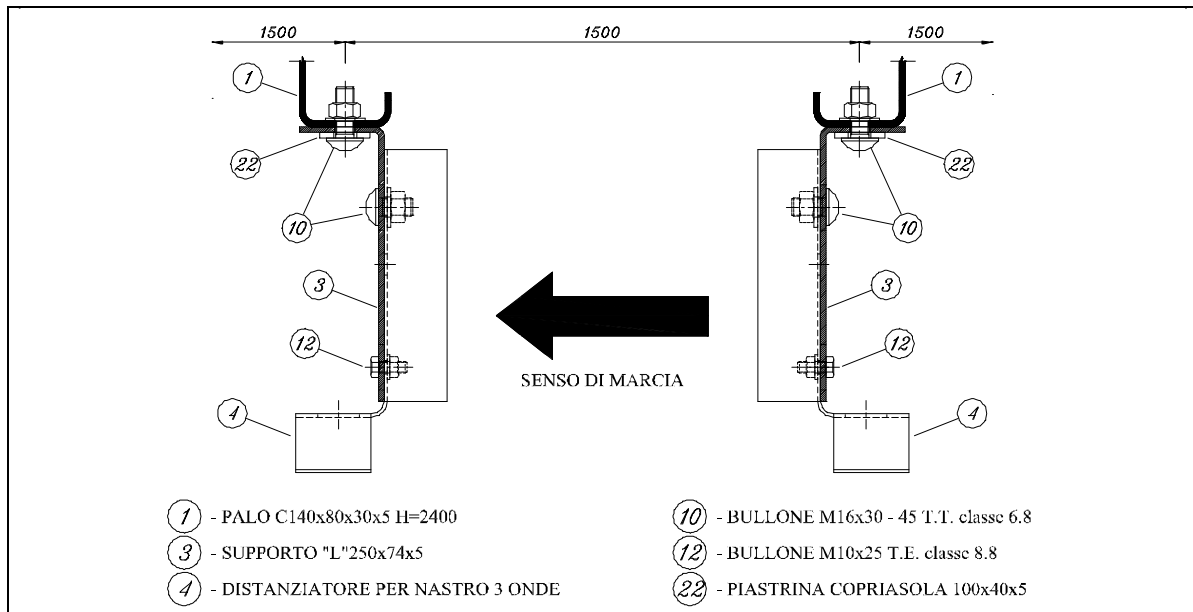
12. Il distanziatore per il nastro a tripla onda è formato da n° 2 componenti:
- Supporto "L" 250x74 sp. 5 h=324 mm (riferimento 3)
 - Distanziatore per nastro a tre onde (riferimento 4)
13. Il fissaggio sul palo del supporto "L" 250x74 (riferimento 3), deve essere attuato facendo collimare le due asole 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 10) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 22).
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** -.

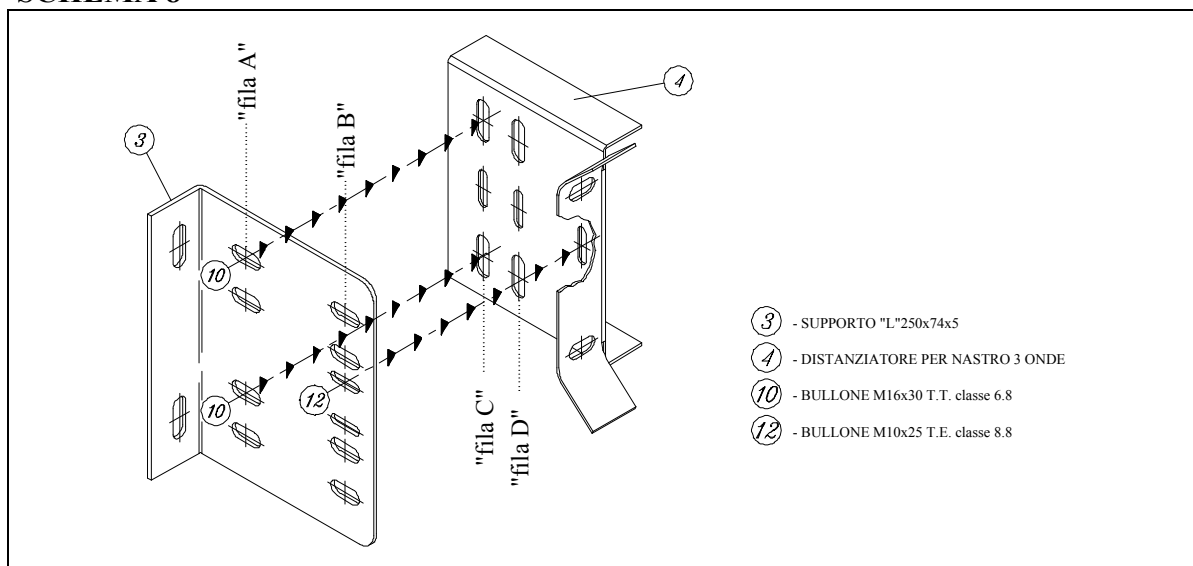
SCHEMA 7




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 10) e n° 1 bullone M10x30 T.E. classe 8.8 (riferimento 12) 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



Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 Manuale d'installazione			BS 110	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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.

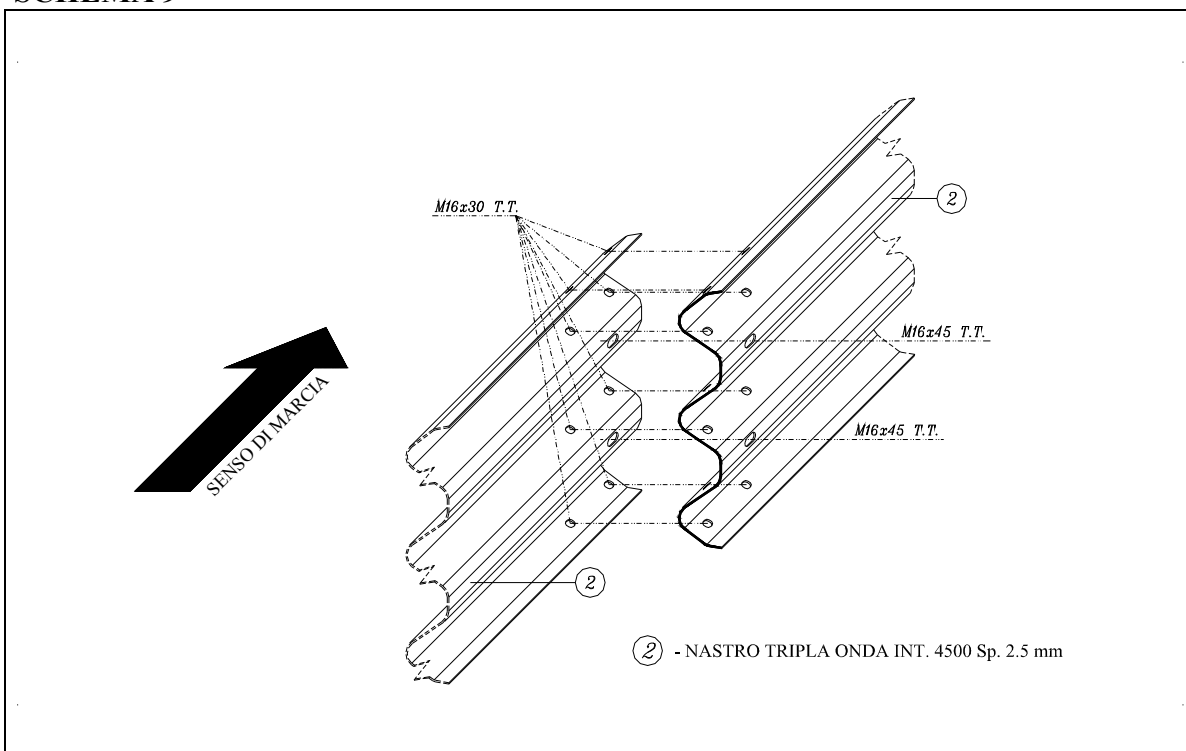
17. Fase A

- 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 10) unitamente alla piastrina copriasola (riferimento 22). La piastrina copriasola (riferimento 22) 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).

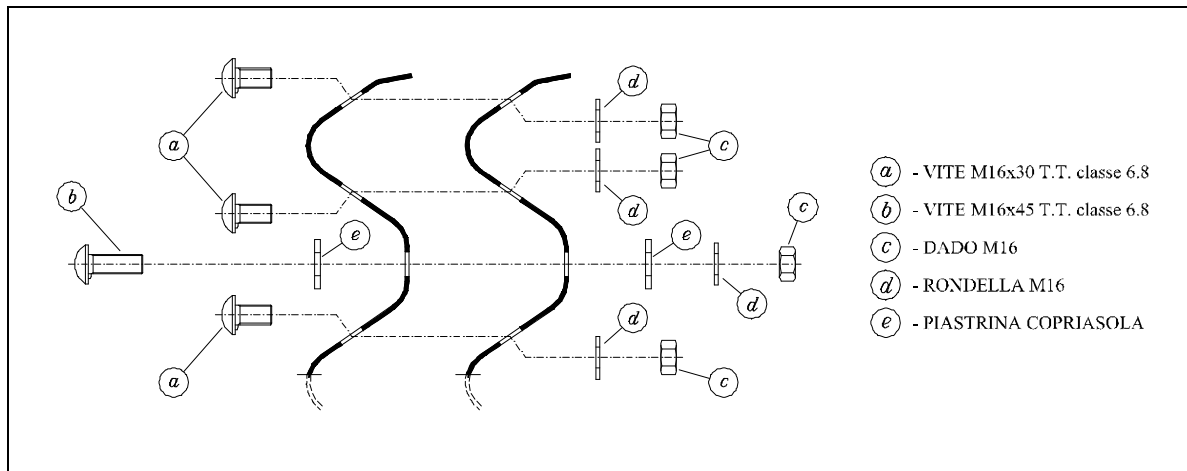
18. Fase B. Una volta ultimata la fase A procedere al collegamento reciproco tra i nastri.

- Per il fissaggio utilizzare n° 12 bulloni M16x30 T.T. classe 6.8 (riferimento 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 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 8.8	Giunzione trave superiore - manicotti di collegamento	90	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-104/989A, barriera margine laterale H4.

** Valori da adottare nel caso il distanziatore per nastro a tripla onda NON venga fornito pre-montato.

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 110	 TUBOSIDER <small>CENTRO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

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-A028/00).


23. Gli elementi di inizio e fine tratta della barriera 3N.TU-brl.40 sono costituiti da:
- Trave superiore l=5735 - elemento terminale destro (riferimento 13)
 - Trave superiore l=2735 - elemento terminale sinistro
 - Diagonale 70x5 l=2005 (riferimento 14)
 - Puntone U 70x70x6 l=2060 (riferimento 15)
 - Rinforzo longitudinale 70x5 l=1609 (riferimento 16)
 - Nastro tripla onda int. 1500 sp. 2.50 (riferimento 17)
 - Terminale sagomato per nastro a tripla onda (riferimento 18)
 - Palo C 140x80x30x5 h=2400 per terminale (riferimento 19)
 - Palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 20)
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.40.** 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 13) 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.40. 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 20) utilizzando n° 2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 10).

26. ➤ INSTALLAZIONE DELLE DIAGONALI 70x5 L=2005.

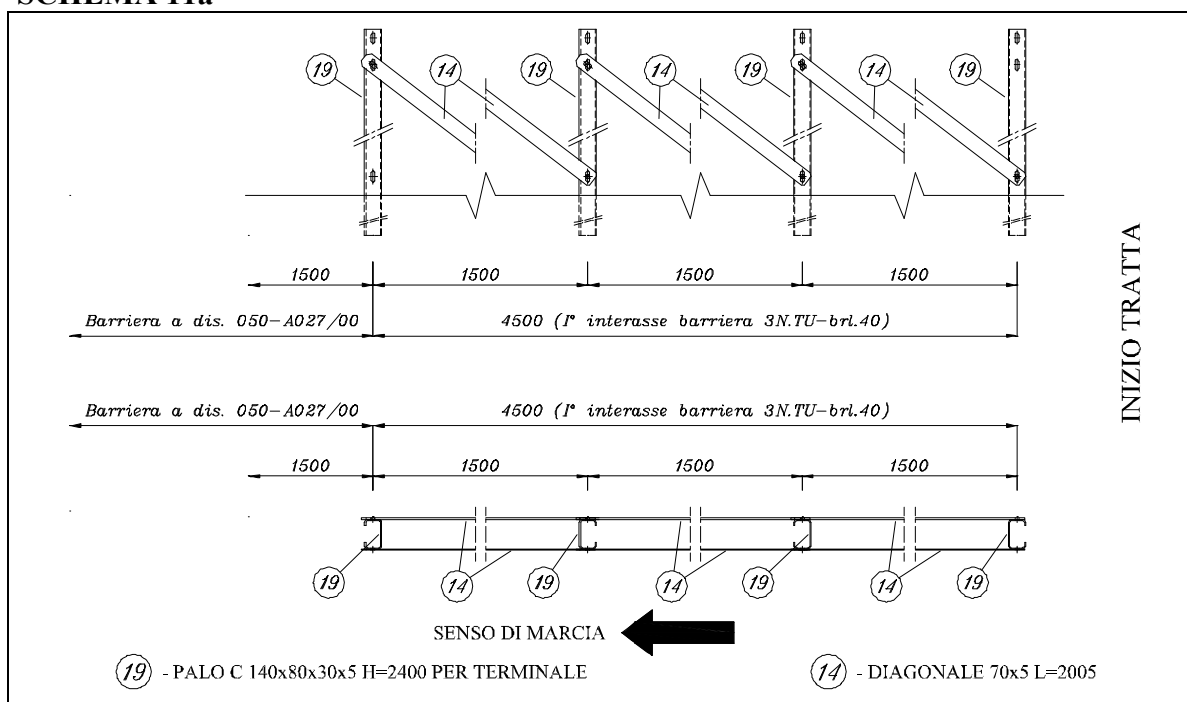
- Devono essere installate n° 6 diagonali (n° 2 nel primo, n° 2 nel secondo e n° 2 nel terzo interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.40).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì che, in caso di impatto contro la barriera di un veicolo in svio, esse lavorino 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.40 (inizio tratta) occorre fissare n° 2 (n° 1 per parte) diagonali 70x5 l=2005 (riferimento 14) al foro presente sulla parte inferiore del primo palo (riferimento 19) 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 10). Procedere quindi al fissaggio, utilizzando n°

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 Manuale d'installazione			BS 110	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

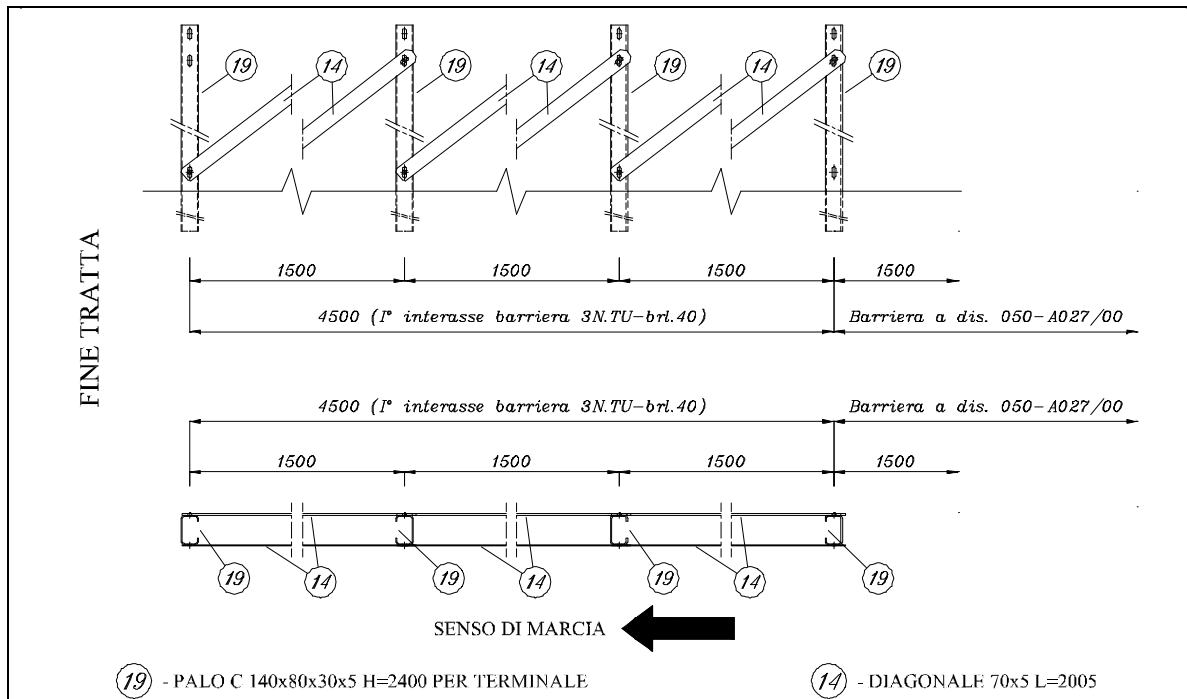
2 bulloni M16x45 T.T. classe 6.8 (riferimento 10), delle due estremità superiori delle diagonali alla parte superiore del palo immediatamente consecutivo. Le due diagonali devono essere fissate una per parte in corrispondenza delle asole 18x50 ubicate sulle ali del palo nella sua estremità superiore. La diagonale posta nel lato prospiciente la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 19) ed la trave superiore l=5735 terminale destra (riferimento 13) mentre quella situata dal lato opposto la sede stradale sarà interposta tra il palo (riferimento 19) e il piatto sagomato posteriore (riferimento 9) - **SCHEMA 12** - .

- Ripetere la medesima operazione per le n° 2 diagonali previste nel secondo e terzo interasse da 1500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.40.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.40 (fine tratta).

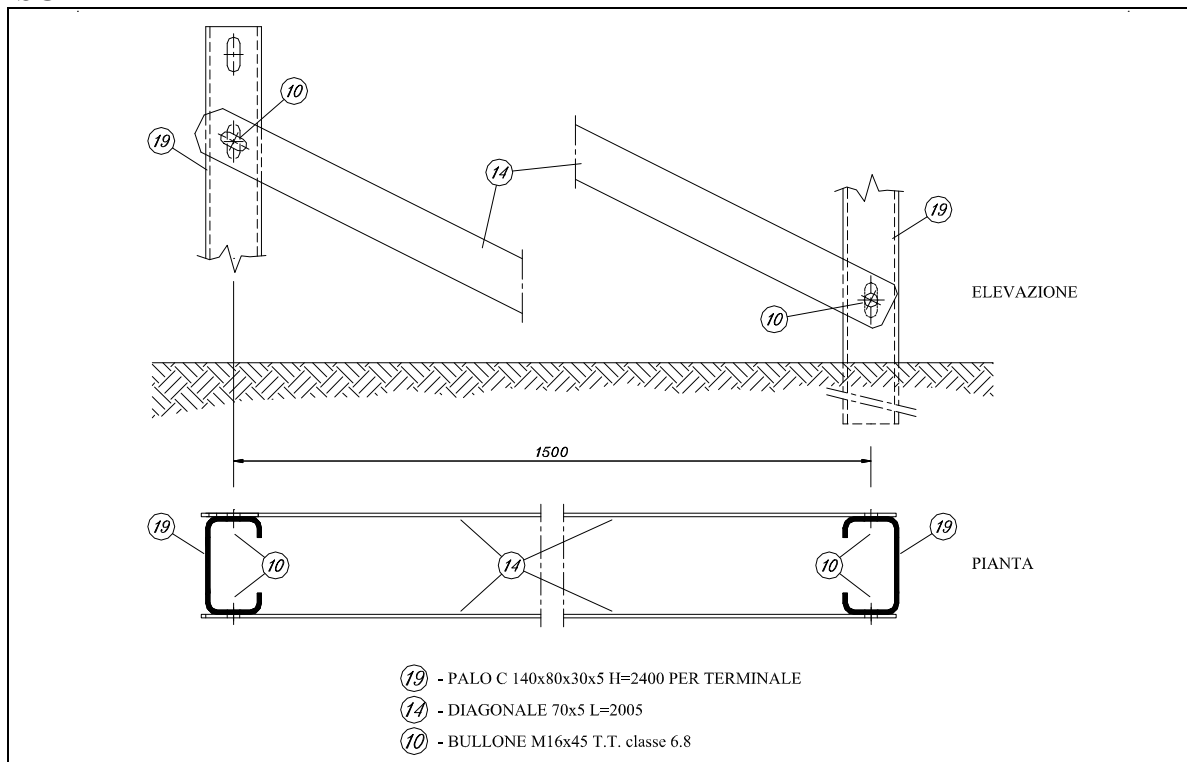
SCHEMA 11a




SCHEMA 11b



SCHEMA 12

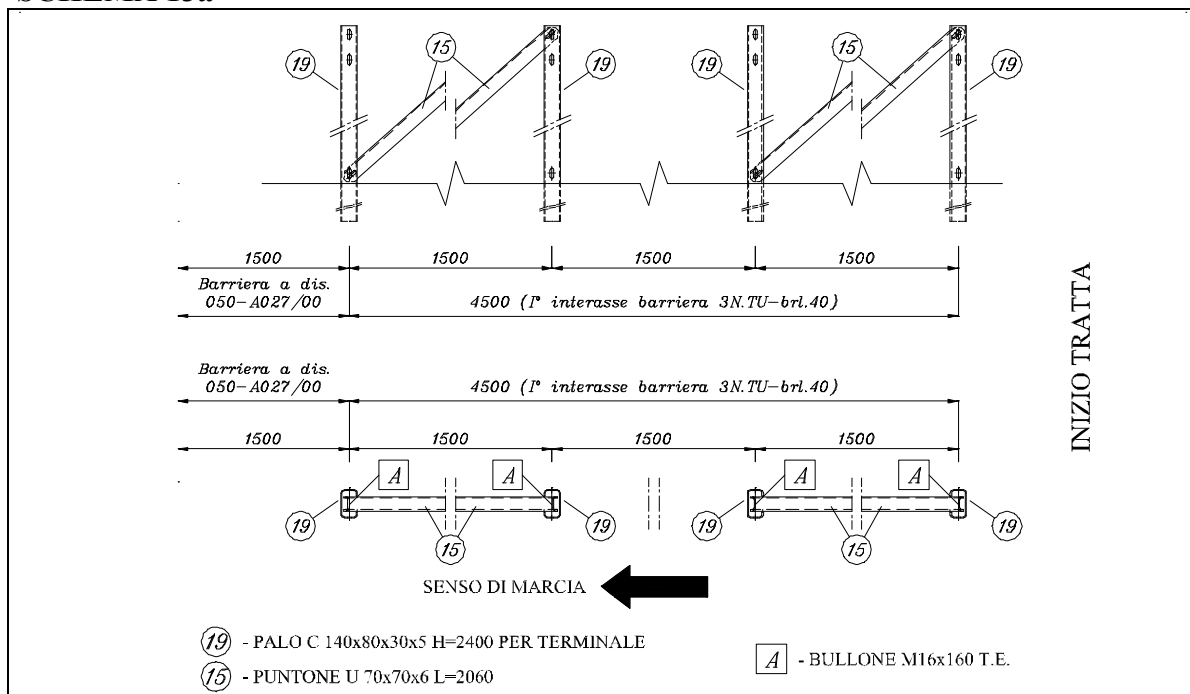


Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 Manuale d'installazione			BS 110	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

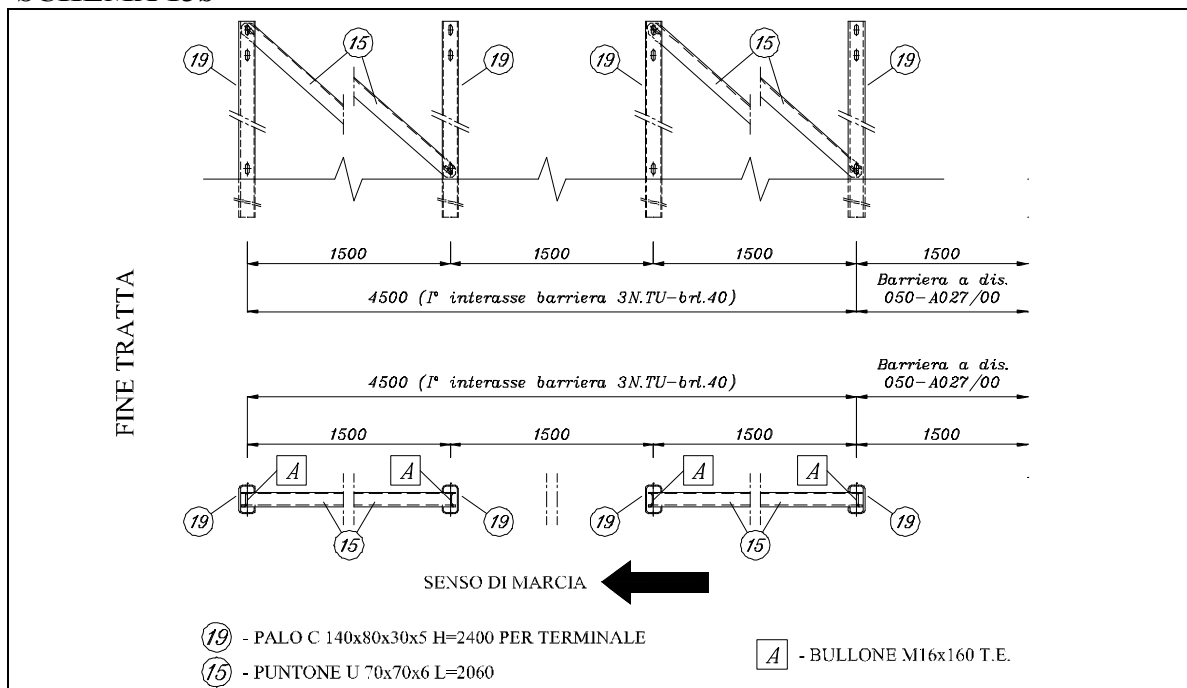
27. ➤ INSTALLAZIONE DEI PUNTONI U 70x70x6 L=2060

- Devono essere installati n° 4 puntone U 70x70x6 l=2060 (n° 2 nel primo e n° 2 nell'ultimo interasse da 4500 mm della tratta di barriera 3N.TU-brl.40).
- Occorre prestare attenzione al corretto posizionamento per far sì 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 dispari:** adottare la soluzione riportata nel disegno 050-A028/00.
 - **Estesa di barriera con con n° di interassi da 4500 pari:** adottare la soluzione riportata nel disegno 050-A028/01.
- Le due estremità del puntone (riferimento 15) munite di asole 18x50 devono essere rispettivamente fissate alle asole superiori presenti sul palo (riferimento 19) e predisposte per il fissaggio della trave superiore e sulle asole inferiori in prossimità dell'incastro con il terreno presenti sul palo (riferimento 19) immediatamente consecutivo. Utilizzare in entrambi i casi n° 1 bullone M16x160 T.E. classe 8.8 (riferimento A) .

SCHEMA 13a



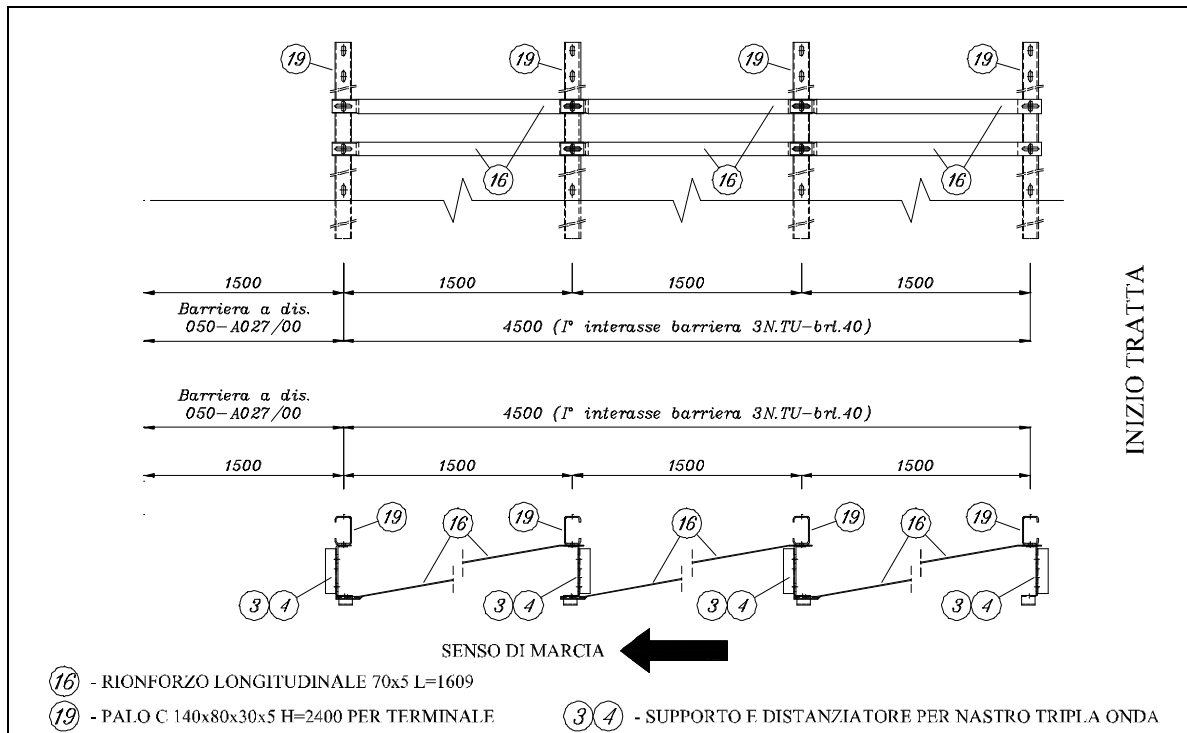
SCHEMA 13b



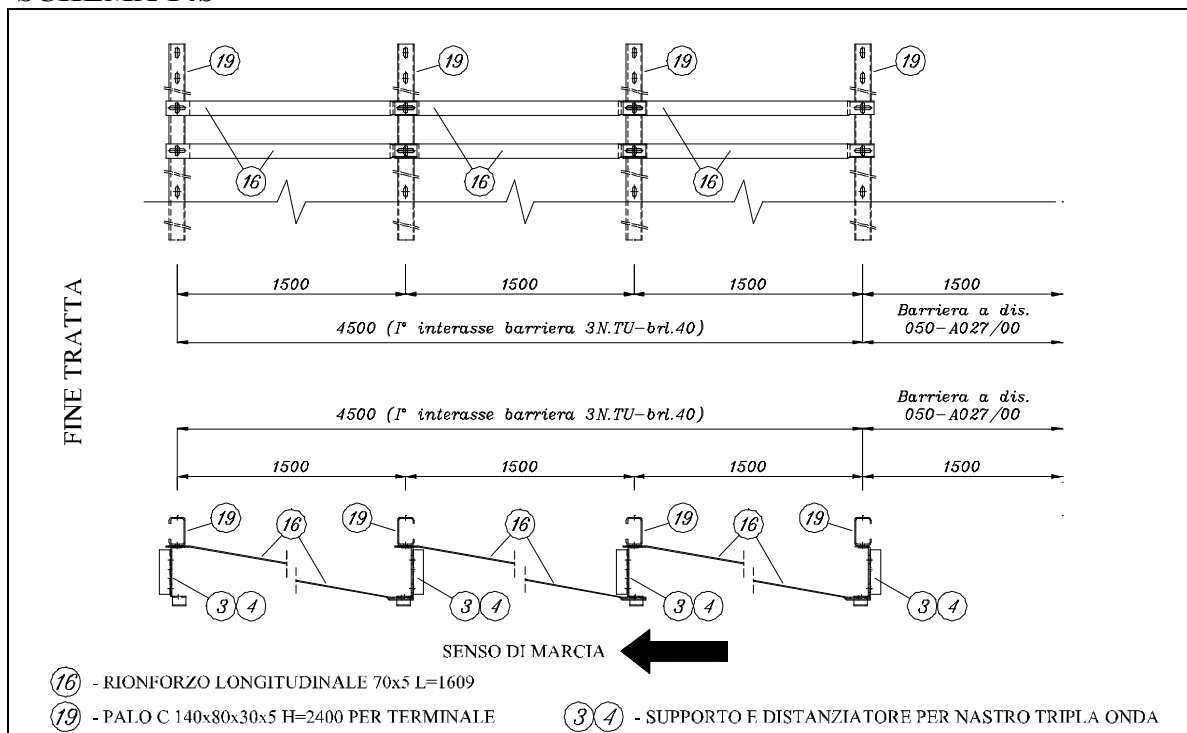
28. ➤ INSTALLAZIONE DEI RINFORZI LONGITUDINALI


- 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.40).
- Occorre prestare attenzione al loro corretto posizionamento per far sì 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.40 (inizio tratta) occorre installare n° 2 (n° 1 superiore e n° 1 inferiore) rinforzi longitudinali 70x5 l=1609 (riferimento 16). Devono essere fissati alle asole presenti sul primo palo (riferimento 19) 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 10) 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 10) di collegamento tra i due anzidetti componenti.
- Ripetere la medesima operazione per i n° 4 rinforzi longitudinali previsti nel secondo e terzo interasse da 1500 mm della tratta standard di barriera 3N.TU-brl.40.
- Le medesime operazioni anzi descritte, devono essere eseguite anche in corrispondenza dell'ultimo interasse da 4500 mm di barriera 3N.TU-brl.40 (fine tratta).

SCHEMA 14a



SCHEMA 14b



Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 110	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiotti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

29. ➤ INSTALLAZIONE DEL PALO U120x80x6 PER TERMINALE

- Il palo U 120x80x6 h=1750 per terminale (riferimento 20) 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.40 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 17) è l'elemento che consente la corretta installazione delle travi terminali. Deve essere montato in continuità con il nastro a tripla onda (riferimento 2) all'inizio ed alla fine della tratta di barriera 3N.TU-brl.40.
- 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 18) 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.

- Per i terminali di tipo semplice si consiglia l'impiego di una delle soluzioni descritte nei disegni 050-A111/00 e 050-A112/00. Il progettista e la D.L. possono comunque adottare delle soluzioni in variante purchè motivate ed a vantaggio della sicurezza.
- La configurazione "mitred" (dis. 050-A111/00) prevede l'interramento degli elementi longitudinali principali della barriera 3N.TU-brl.40. 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 14) e delle diagonali sagomate 70x5 l=1609 (riferimento 16) 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.
- La configurazione del terminale "sviato" (dis. 050-A112/00) 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.
- 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-A113/00).

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 110	 TUBOSIDER <small>GRUPPO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

1.12 Transizioni.

36. Per le transizioni della barriera 3N.TU-brl.40 con le altre barriere stradali di sicurezza, i disegni 050-A069/00 e 050-A062/00 riportano le soluzioni di più comune impiego. In particolare:

- Dis. 050-A069/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.40 H4 bordo rilevato con barriera H3 bordo rilevato.
- Dis. 050-A062/00 – transizione barriera 3N.TU-brl.40 H4 bordo rilevato con barriera H4 bordo ponte.

37. Le transizioni non contemplano l'impiego delle diagonali 70x5 l=2005, dei puntoni U70x70x6 l=2060 e dei rinforzi longitudinali 70x5 l=1609 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 dalla continuità tra le barriere.

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 $\alpha=8^\circ$
- Manicotto U 115x135 sp. 4 l=380.5 convesso $\alpha=8^\circ$
- 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:

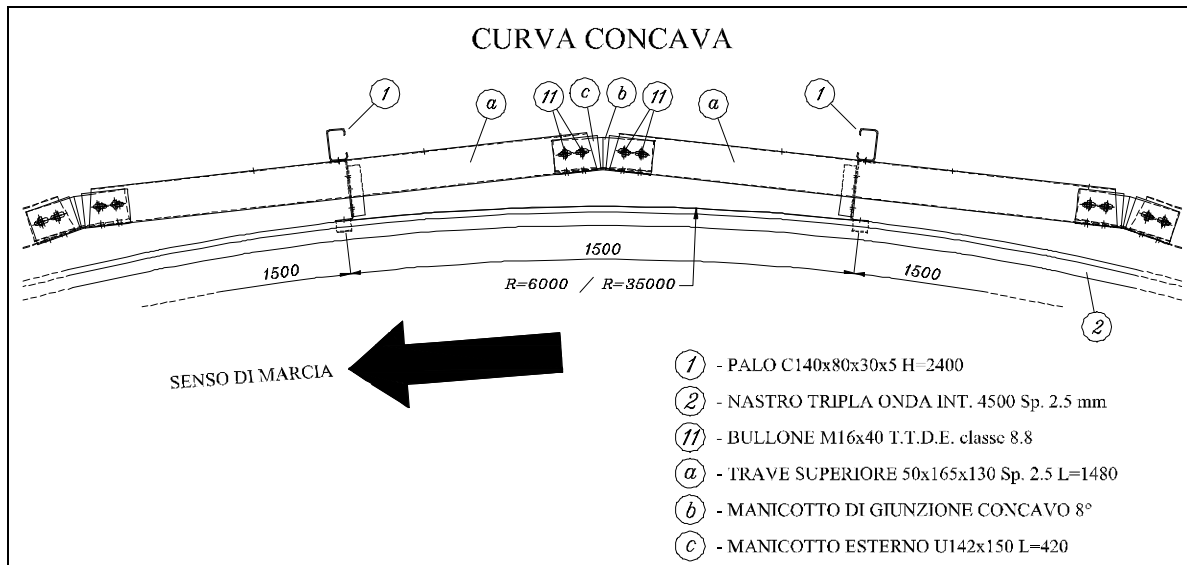
PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 45 E 35 m.

- 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 i manicotti di giunzione interno U 115x135 sp. 4 l=400 (riferimento 6) ed esterno U 146x150 sp. 4 l=500 (riferimento 7) come nella tratta standard. Il fissaggio dei suddetti componenti avverrà come indicato al paragrafo "1.4 Posizionamento ed assemblaggio della trave superiore".

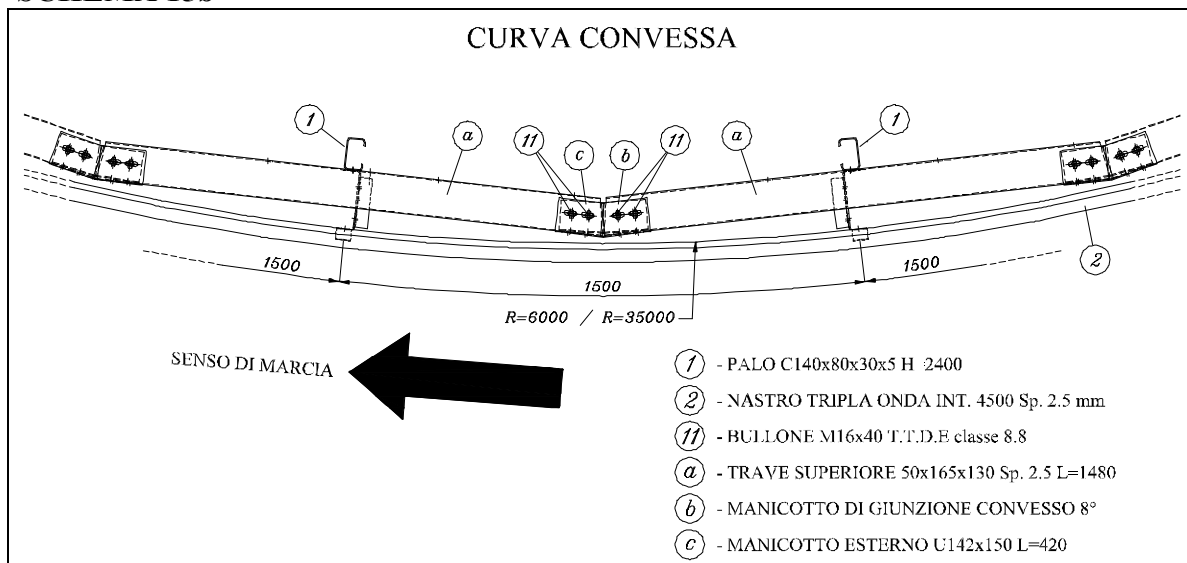
PER RAGGI DI CURVATURA COMPRESI TRA 35 E 6 m.

- 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 interni U 115x135 sp. 4 sagomati concavi e convessi a seconda della natura del tratto in curva oggetto dell'installazione. Occorre inoltre 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.

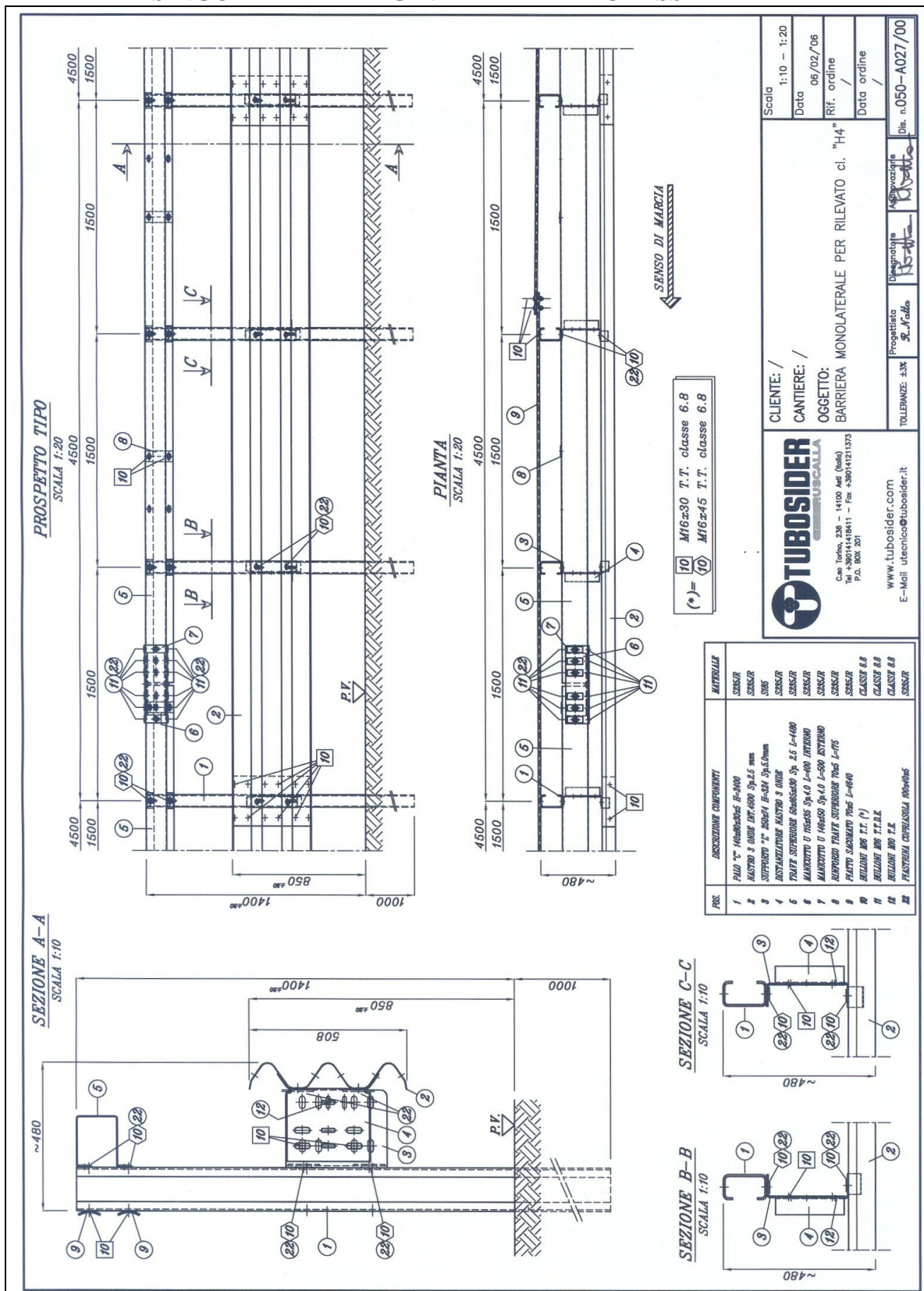
42. Per installazioni in ambito nazionale (Italia), le barriere omologate devono essere identificate con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e n° progressivo). Viene quindi fornita apposita "targhetta" che **dovrà essere collocata sul dispositivo (a cura di chi esegue l'installazione)**, in posizione protetta, ogni 100 m di estensione della barriera e, comunque, almeno una per ogni singola tratta.

Barriera 3N.TU-brl.40 da MARGINE LATERALE, classe H4b Rif. Disegno n°: 050-A027/00 e 050-A028/00 <i>Manuale d'installazione</i>			BS 110	 TUBOSIDER <small>CERTIFICATO RUSCALLA</small>
Redatto da: Natta Roberto	Verificato da: Cucchiatti Massimo	Approvato da: D.T.	Emesso in data: 10.11.06	Riferimento: Omologazione - DM 223/92

- 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.

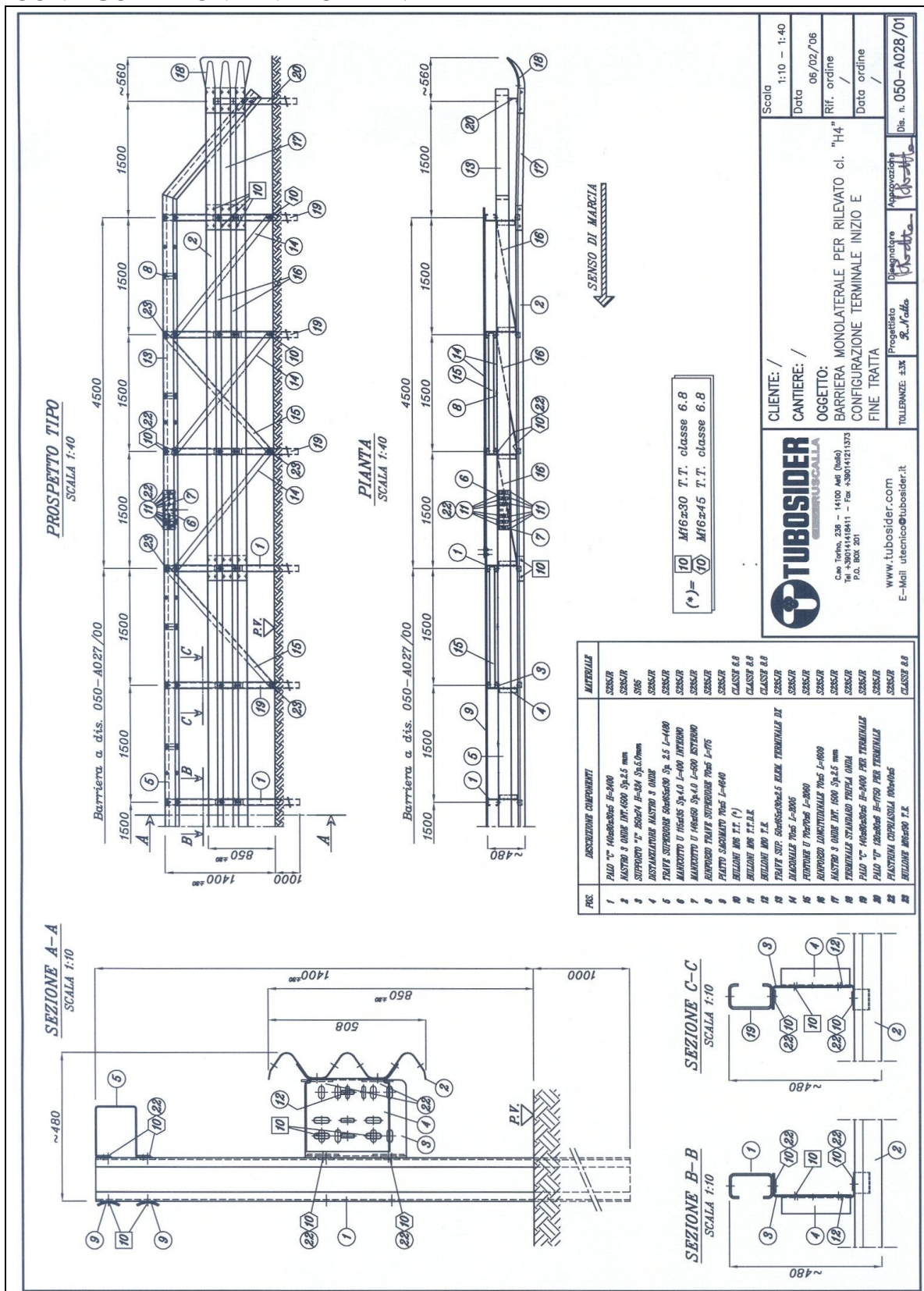
DISEGNO 050-A027/00

BARRIERA SINGOLA PER MARGINE LATERALE CLASSE "H4"



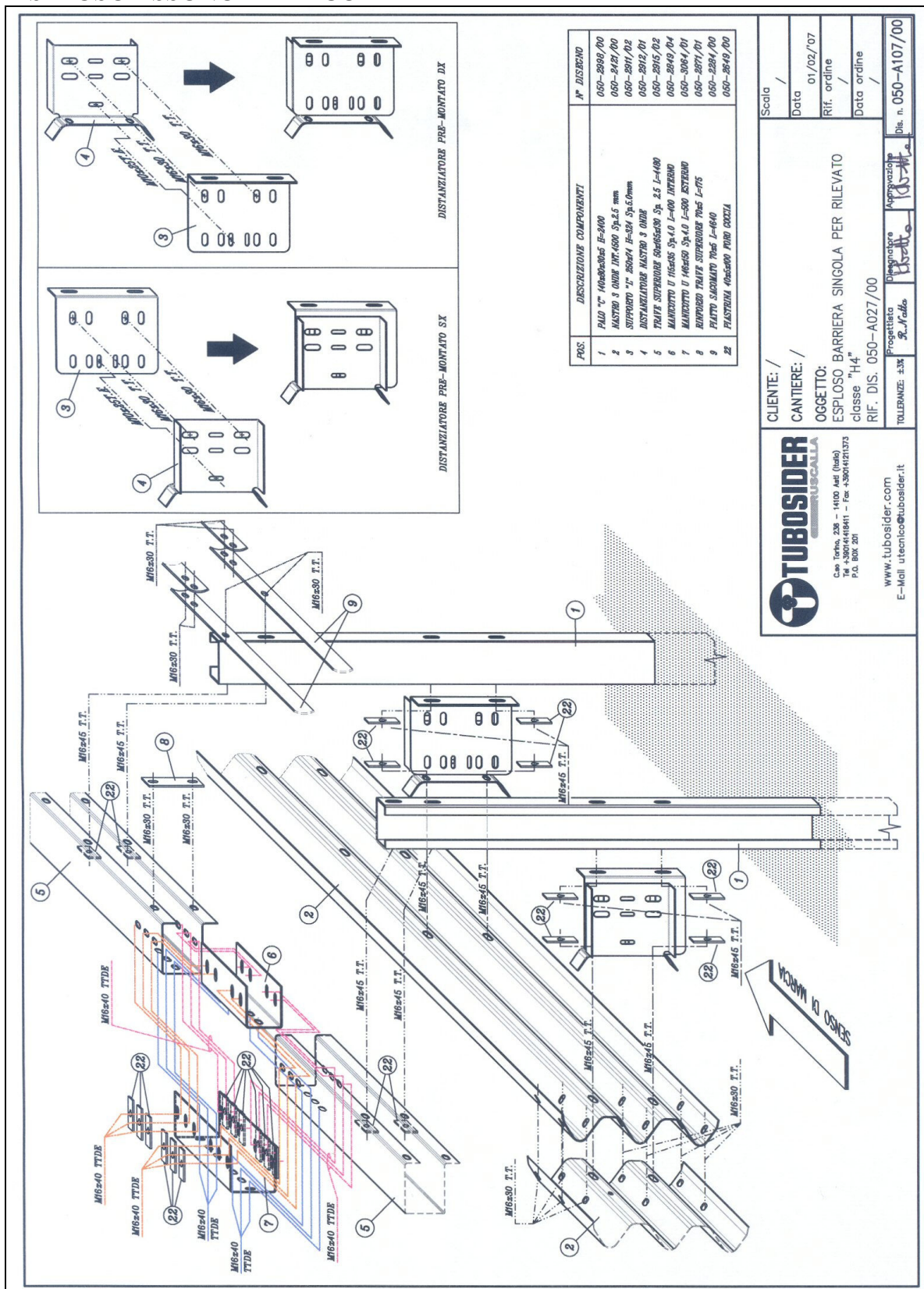
DISEGNO 050-A028/01

CONFIGURAZIONE INIZIO E FINE TRATTA



DISEGNO 050-A107/00

ESPLOSO ASSONOMETRICO



Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiotti Massimo

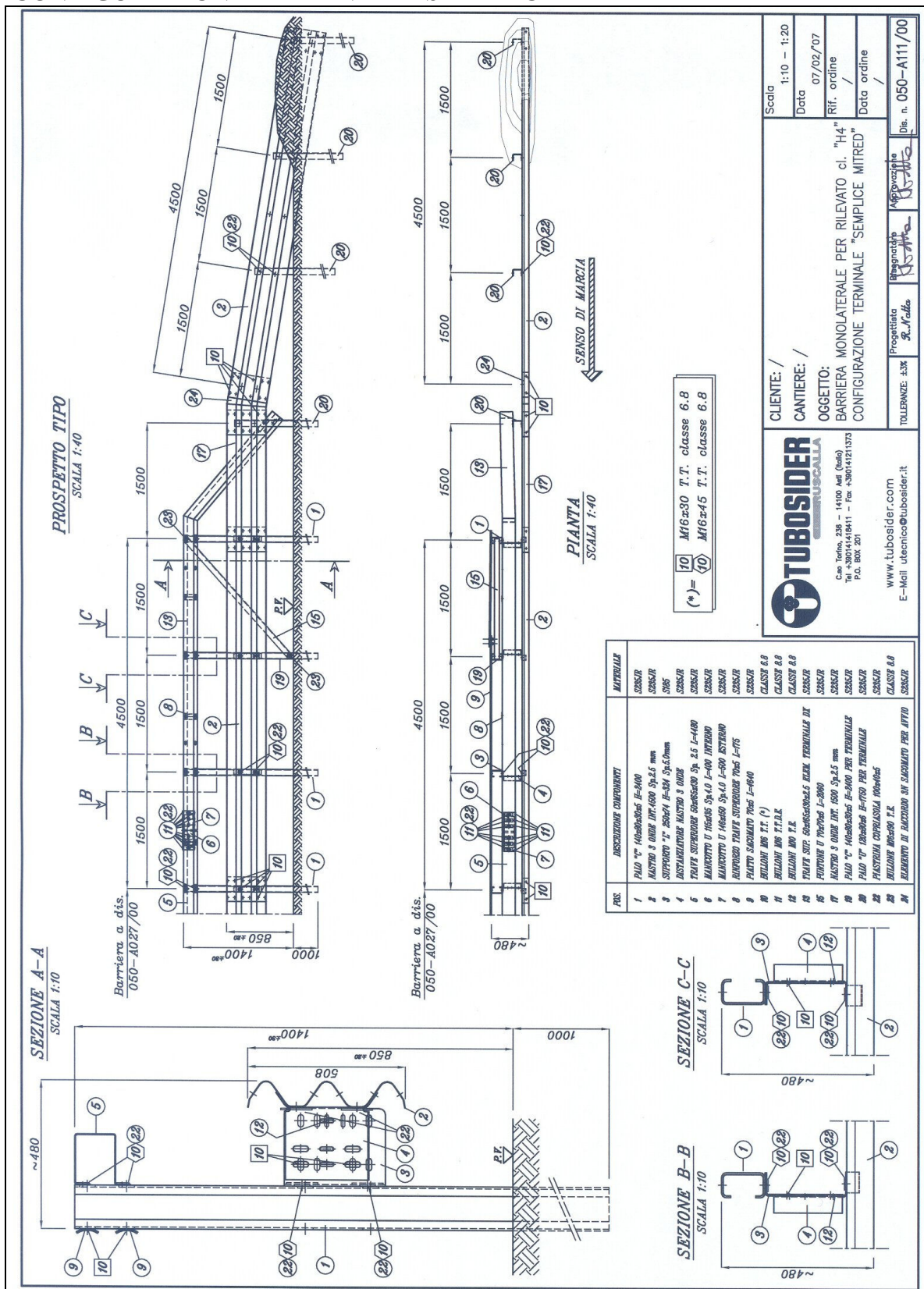
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
10.11.06

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

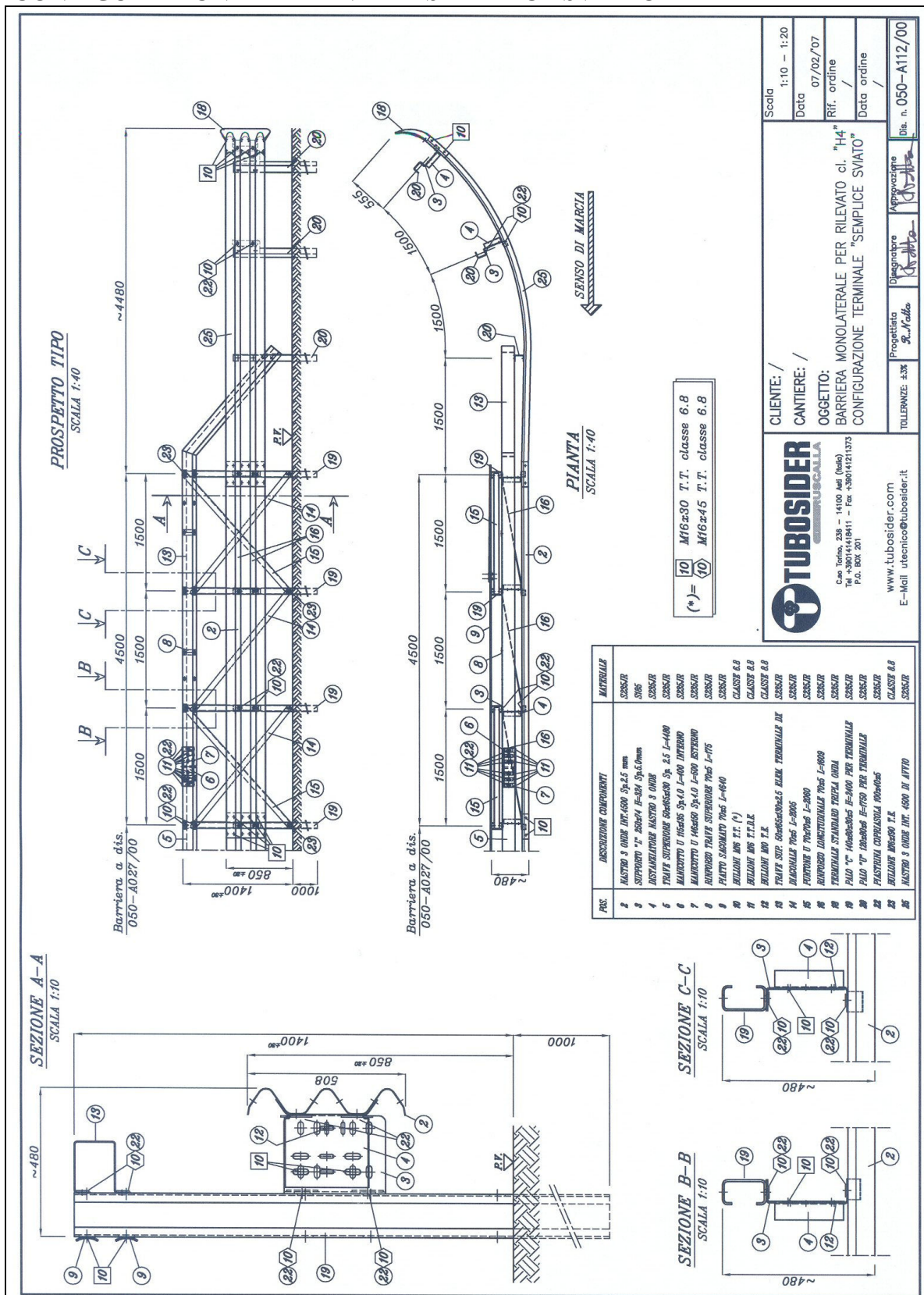
DISEGNO 050-A111/00

CONFIGURAZIONE TERMINALE "SEMPLICE MITRED"



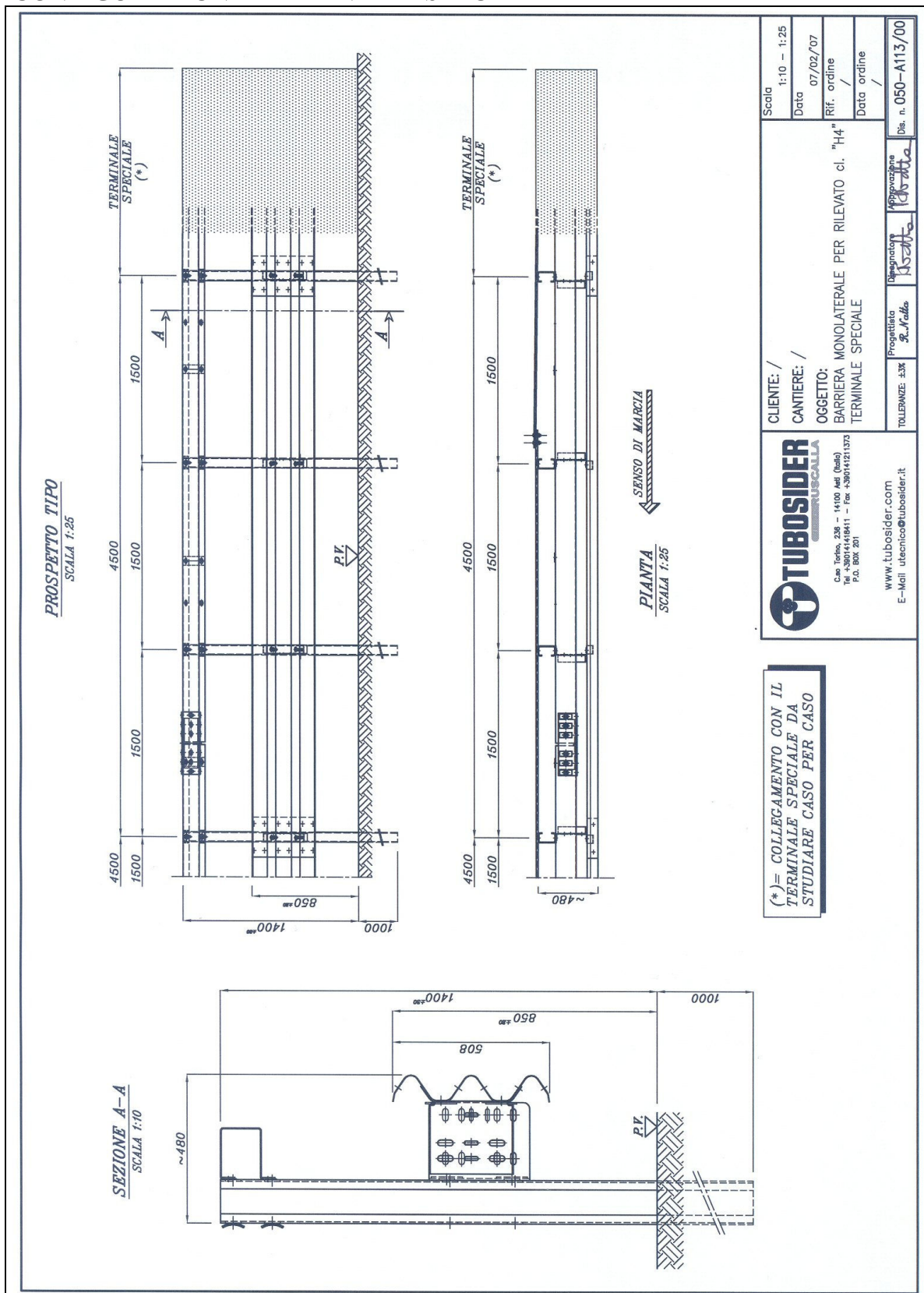
DISEGNO 050-A112/00

CONFIGURAZIONE TERMINALE "SEMPLICE SVIATO"



DISEGNO 050-A113/00

CONFIGURAZIONE TERMINALE "SPECIALE"



Redatto da:
Natta Roberto

Verificato da:
Cucchiatti Massimo

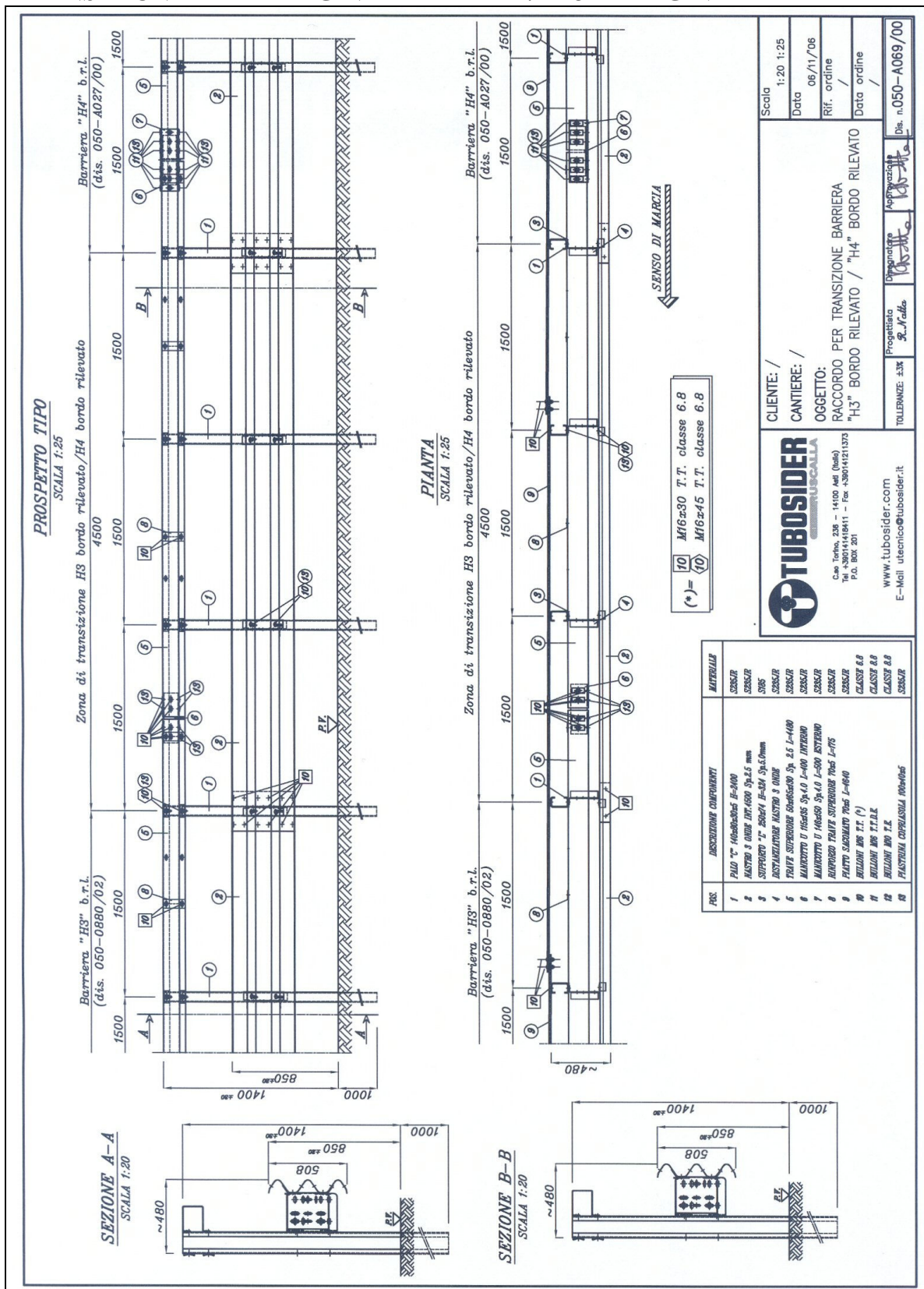
Approvato da:
D.T.

Emesso in data:
10.11.06

Riferimento:
Omologazione - DM 223/92

DISEGNO 050-A069/00

TRANSIZIONE "H4" MARGINE LATERALE / "H3" MARGINE LATERALE



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 destinata 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 rettilineo; per essa normalmente non si dovrà provvedere ad alcun magistero, tranne l'accurata pulizia delle superfici su cui la barriera verrà semplicemente appoggiata.

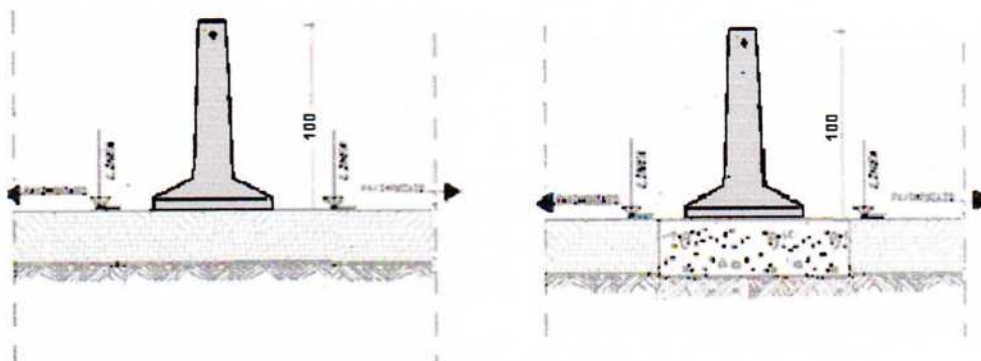
Eventuali dislivelli puntuali che ne comprometterebbero l'allineamento in altezza potranno localmente essere compensati da mattonelle spessoranti di dimensioni contenute (indicativamente 10x10cm di altezza di 1-1,5cm)

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.

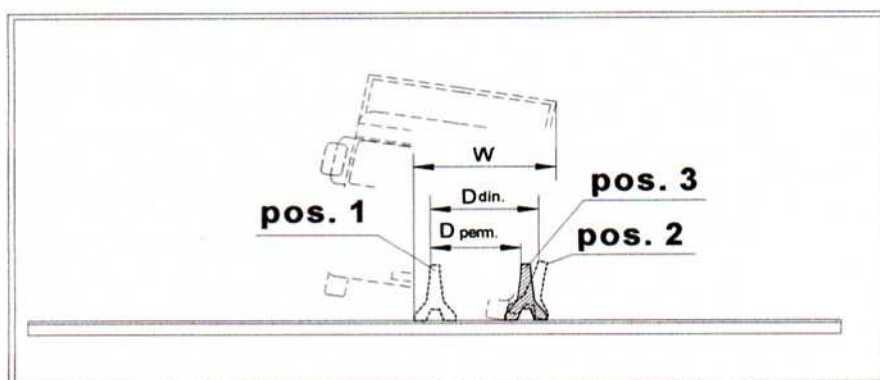
La sistemazione in rettilineo quindi sarà la seguente

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.**)



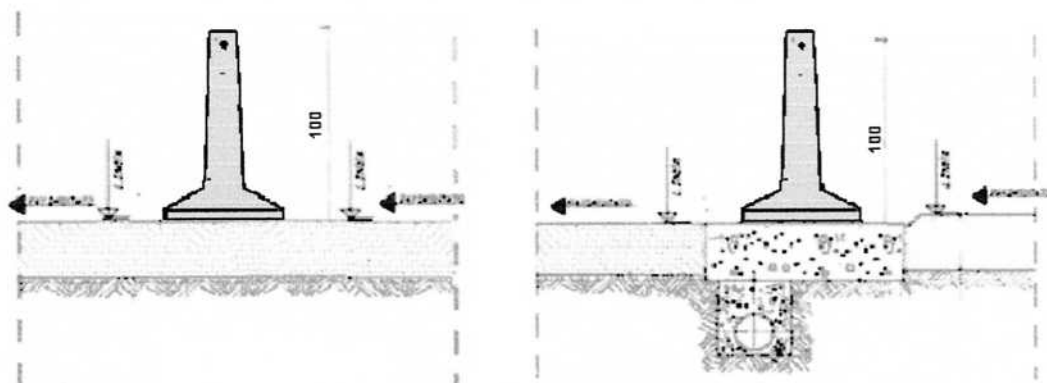
Per strade esistenti invece il progettista della sistemazione, ai sensi dell'art. 6 del **DM 21 giugno 2004 Gazzetta Ufficiale** n. 182 del 5 agosto 2004, potrà ridurre la distanza tra le due strisce continue delimitatrici dello spartitraffico (denominate nei disegni "linea"), in base allo spostamento 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

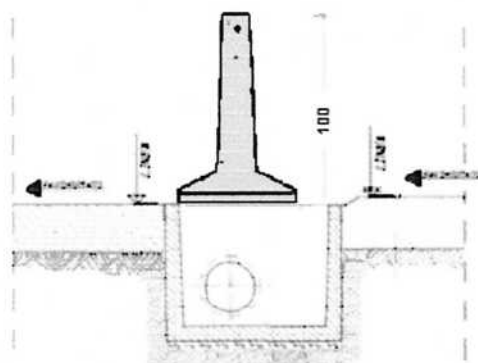
In questi casi sempre in base ai dettami del ricordato art.6, si provvederà a costruire dei pezzi speciali costituiti da una semibarriera da appoggiare sui due lati del manufatto e di un ulteriore pezzo speciale che colleghi i semielementi con il monofilare corrente, prima e dopo l'ostacolo

Più complessa è l'installazione in curva, qualora sussistano rotazioni importate nella sagoma delle due direzioni di marcia (caso di carreggiate separate).

Le indicazioni generali riportate per il rettilineo sono valide anche nella curva, dove però massima cura andrà seguita per lo smaltimento delle acque di pioggia



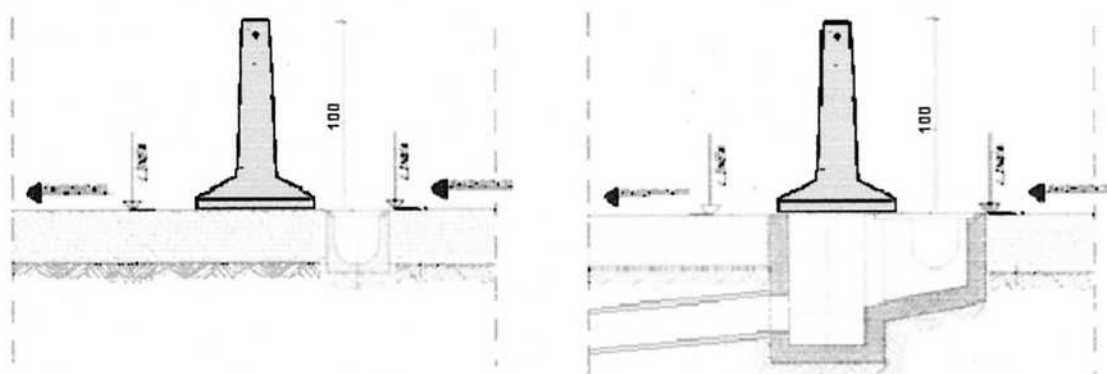
Pozzetto con caditoia acque superficiali per sistemazione con tubi interrati



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.

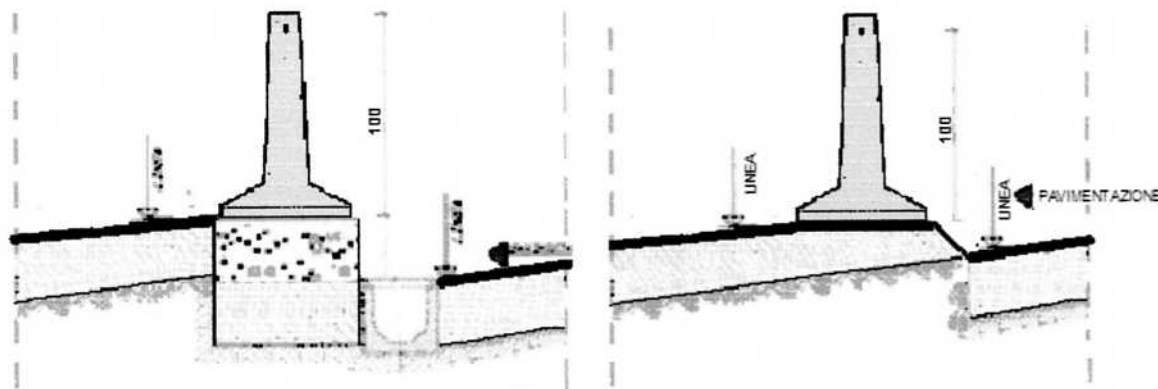
Nella seconda figura è presente un cordolo in calcestruzzo con sottostante tubo di scarico (le cui dimensioni sono correlate alla larghezza della carreggiata, in questo caso che si applica con larghezza *totale* della pavimentazione maggiore dei 17 metri sopra riportati) da collegare con pozzetti alla 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.



Verifica delle forniture

Prima del montaggio dovranno essere verificata l' idoneità della fornitura segnatamente per ciò che riguarda la massa degli elementi (densità di $2,3 - 2,4 \text{ kg/dm}^3$), le caratteristiche del calcestruzzo ($R_{CK} > \text{di } 45 \text{ N/mm}^2$) e la lunghezza delle barre rullate fuoriuscenti dal getto di cemento, in modo che sia assicurata una adeguata 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 solleccarli 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;

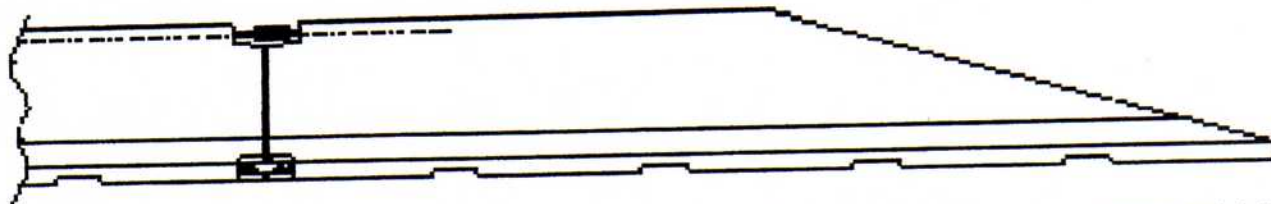
Collegamento degli elementi

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



ABESCA

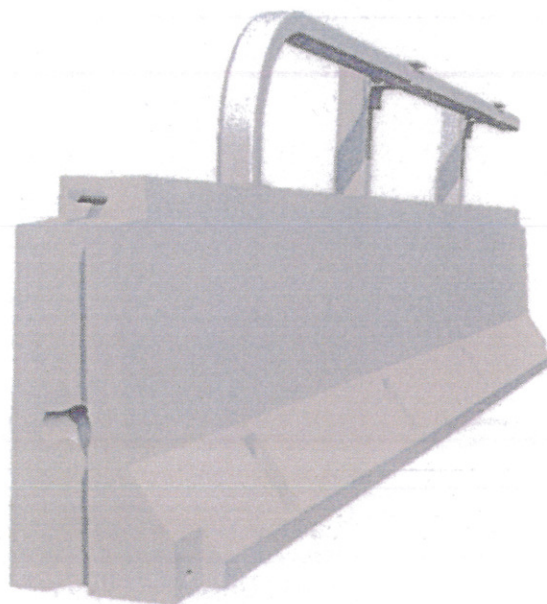
BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE BORDO PONTE

CLASSE H4b

DENOMINAZIONE: "ABESCA NJBP"

MANUALE DI INSTALLAZIONE rev2

del 12/9/2013



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 condizioni 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

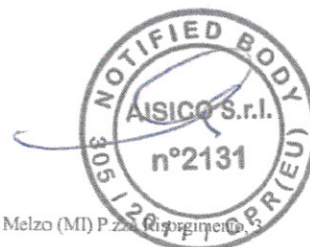
Sul dispositivo sono stati eseguiti n. 2 crash test:

- 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
- 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

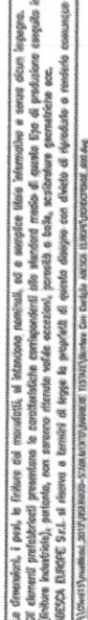
L'Ente certificatore ha rilasciato alla con sede in Via, il Certificato CE n. in data











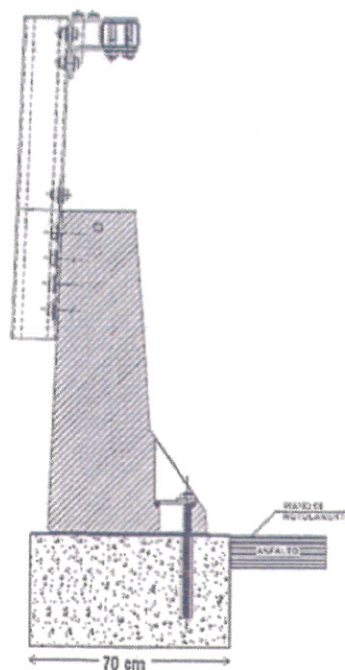
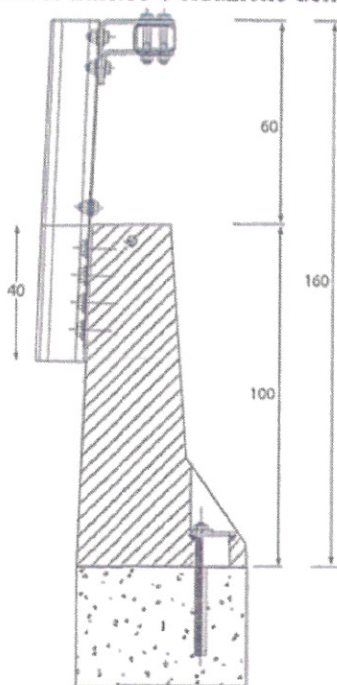
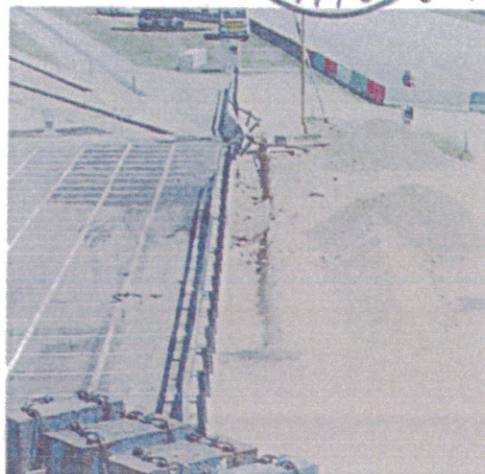


Ricordiamo che il crash test di prova è stato eseguito su cordolo da 70 cm e montato come in figura, con un margine esterno inferiore a 7 cm, ma il corretto funzionamento del tutto, visto che il test è stato effettuato con vuoto a tergo simulante il ponte, non è importante che detto spazio sia riprodotto nella installazione.

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.

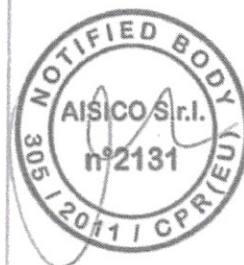
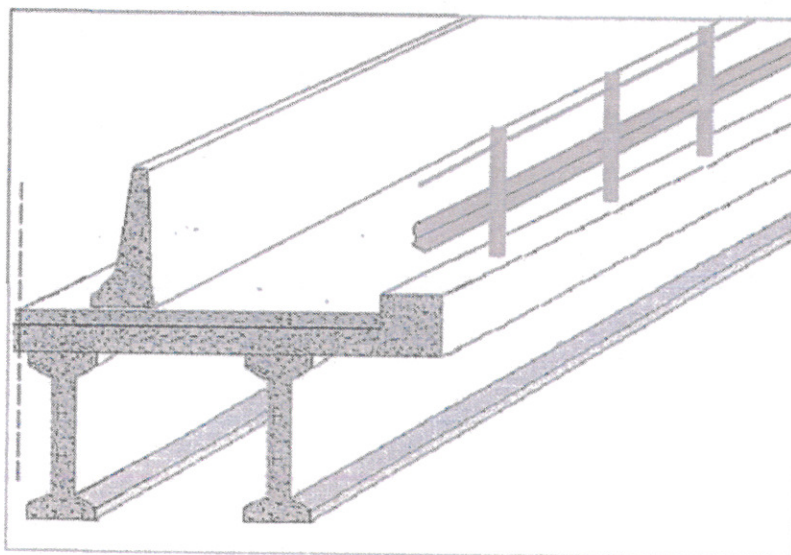
Nell'area che interessa la sostituzione, a segnaletica di riduzione montata e partendo dalla fine dell'area secondo il senso del traffico, verranno sistemate una dietro l'altra almeno le basi delle barriere da

montare¹. 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 posizione²



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.

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.

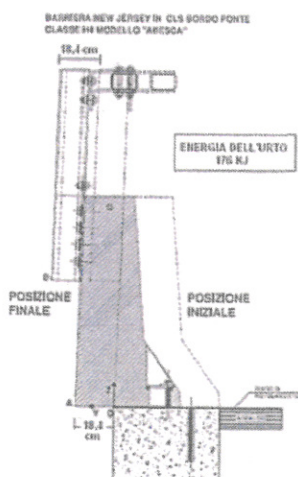
A questo fine si riporta il calcolo dello spostamento conseguente.

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	12.6

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.

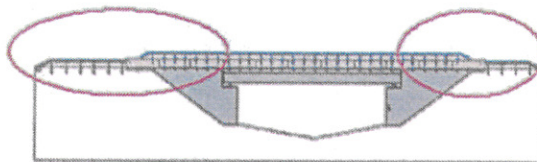
Si è calcolato anche lo spostamento per l'energia di 176 Kj che supera quella dell'incidente più probabile e corrisponde all'incidente non superato nell'85% dei casi; il risultato è di 18,4 cm ed è riportato in figura

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

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 uniformità³.

Nella maggior parte dei casi, data l'altezza che le zone di approccio hanno rispetto al terreno naturale³, 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 sottoscampa saranno trattati allo stesso modo).

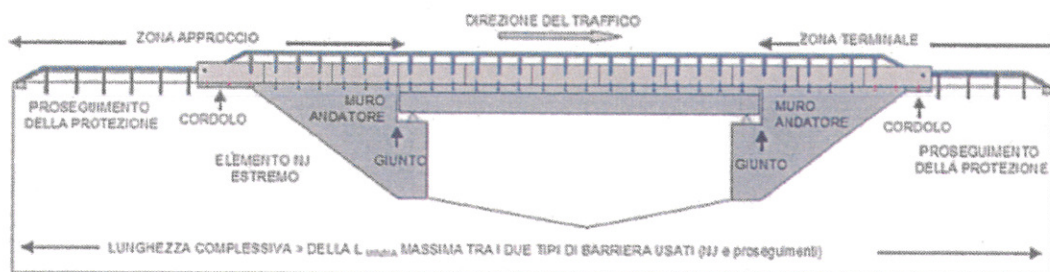
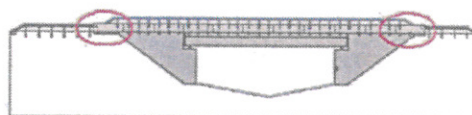


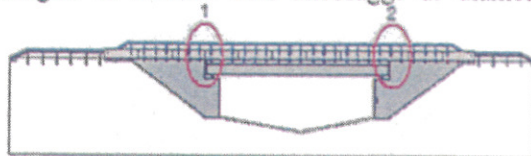
Figura 2 – Le parti coinvolte nella protezione dell'opera d'arte: zone di approccio e terminale composte da terreno, cordolo 50x50cm, sommità del muro andatore; ponte vero e proprio tra i due giunti. L'altro lato del ponte è simmetrico a questo nel caso di doppio senso di circolazione, oppure è uguale 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

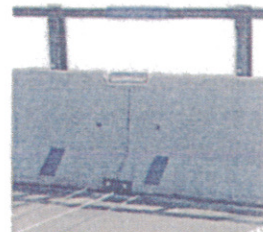


³ La decisione finale spetta, come sempre, al progettista della sistemazione su strada.

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 4 Φ 12 longitudinali e staffe Φ 8 ogni 30 cm della lunghezza necessaria. Il primo elemento di barriera e l'ultimo saranno collegati al cordolo con ancoraggi di diametro maggiorato Φ 24mm 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:

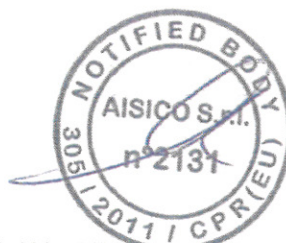




Figura 3 - Fasi di montaggio a cantiere protetto di esecuzione del montaggio

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 congruaggio 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 adeguata 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.

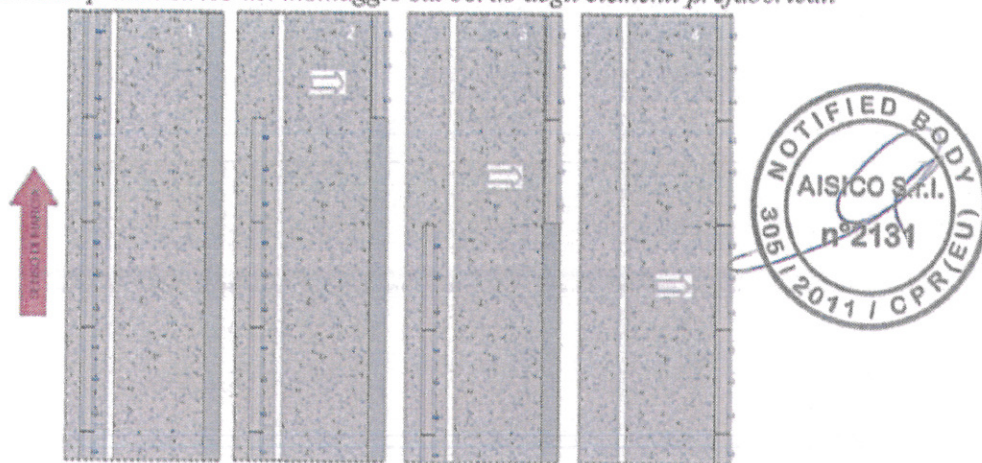
In caso che le dichiarazioni fossero emesse da altri produttori, la Direzione Lavori e/o l'acquirente, dovranno verificare che il produttore sia autorizzato alle forniture da parte del proprietario del report del crash test (Il nome e/o la ragione sociale del proprietario del crash test è indicata sulla copertina del report).



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:

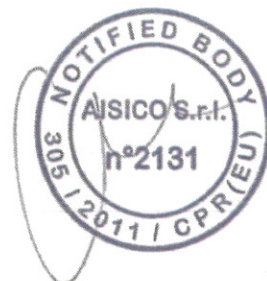
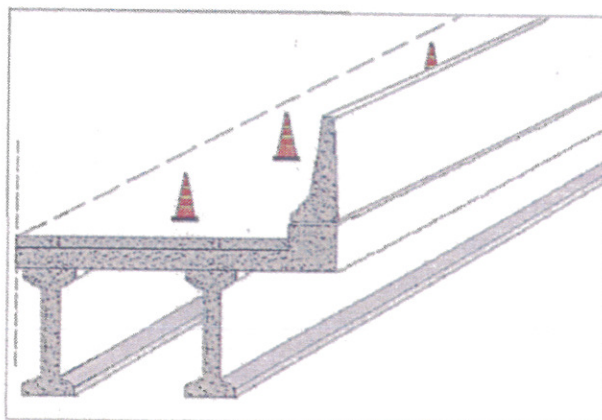
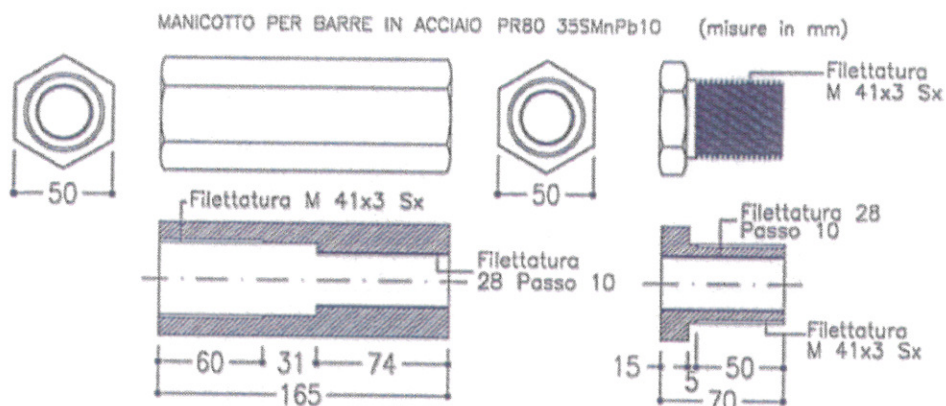
- tracciando preventivamente una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
- scaricando (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionando secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da solleccarli 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

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.

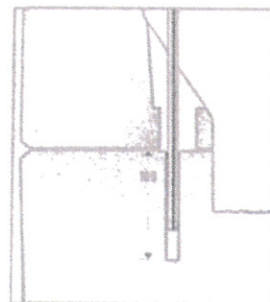
Successivamente si farà avanzare la parte A avvitandola in B (essa contemporaneamente è avvitata sulla barra).

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:



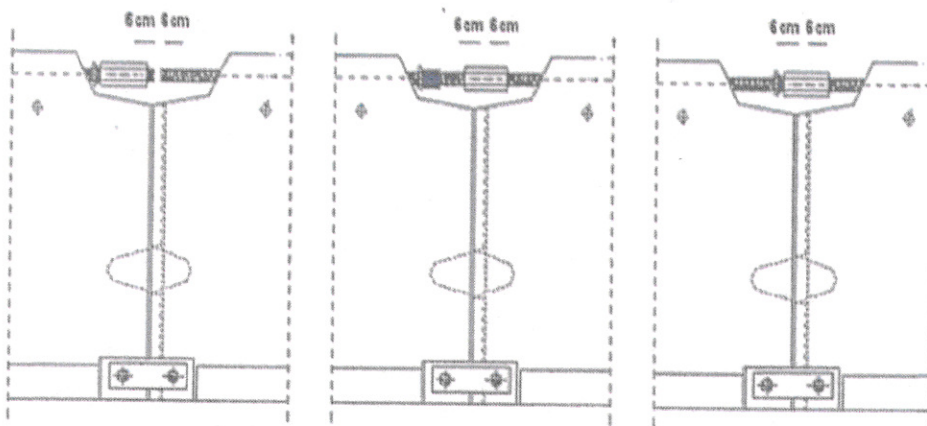
Quando le posizioni sono definitive e gli elementi sono collegati (ma non serrati) tra loro si eseguirà il montaggio del corrimano longitudinale in tutte le sue parti, lasciando *lenti* tutti i bulloni. Si provvederà ad eseguire i fori con carotatrici ed irruvidire il foro interno, o con foretti o punte 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 poliester bicomponente (tipo Inghisol) "resina colata", se si usa la resina poliester bicomponente ad iniezione il foro può essere inferiore sino a diam. 24 mm., ma comunque deve rispettare le prescrizioni del produttore della resina poliester bicomponente.



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 $\frac{3}{4}$ 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.

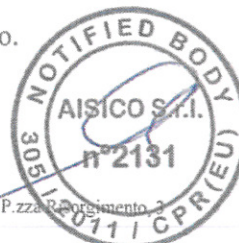
In questa fase occorrerà lasciare ancora una indicazione di cantiere in atto, almeno come indicato in figura, con coni di segnalamento.

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.



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



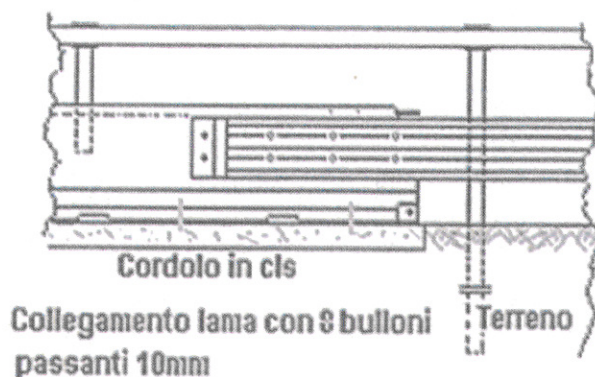


Figura 4 - Collegamento New Jersey - barriera terminale H3 o H2

Questo collegamento, da verificare secondo la morfologia del luogo da parte del progettista della sistemazione su strada, andrà effettuato:

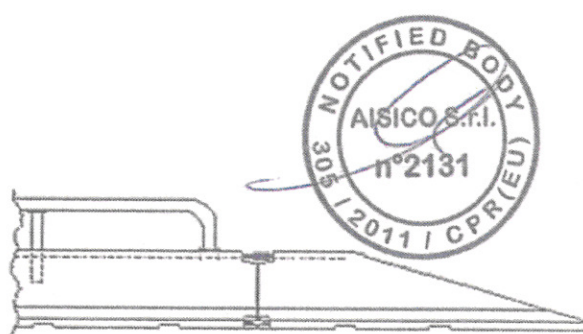
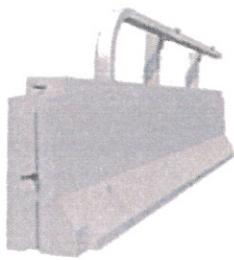
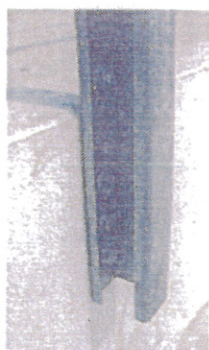
- per la fine della zona di approccio, preferibilmente attraverso l'inbullonamento della lama (nastro) principale costituente la barriera metallica⁴ da sovrapporre alla parete verticale del manufatto in cemento opportunamente forato in almeno 3 punti a distanza mutua di almeno 20cm. con opportuni bulloni 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



⁴ Nel caso del suo uso; usando barriere New Jersey il collegamento va attuato tramite la barra rullata e la continuità è assicurata.

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.

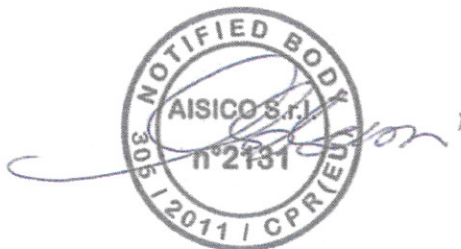
Nel caso non sia possibile riportare la coppia di serraggio al valore descritto, si dovrà sostituire l'ancoraggio.

12 settembre 2013

ABESCA EUROPE SRL

Pietro Pavese

Pietro Pavese



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, purché 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 rettilineo.

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)

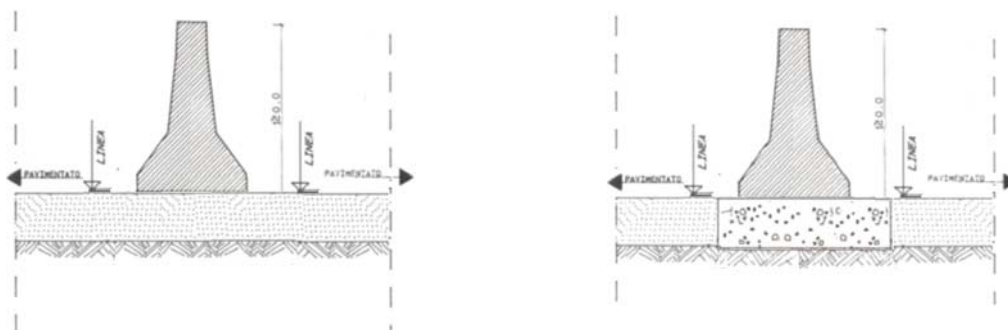
Il supporto potrà essere costituito dalla stessa pavimentazione stradale (conglomerato bituminoso) o anche da un cordolo di calcestruzzo, visto che i coefficienti di attrito di questi materiali sono analoghi , il cordolo verrà usato quando si sostituisce una aiola preesistente con un supporto resistente 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 traffico¹.

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 ergonomia 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.

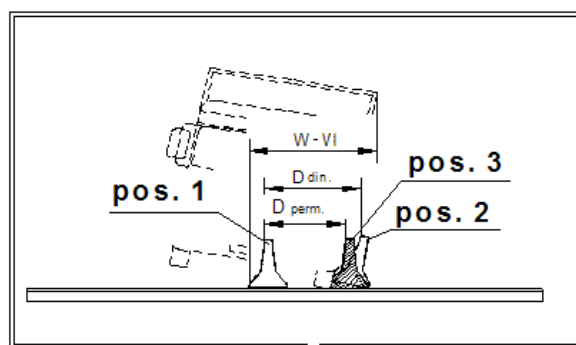
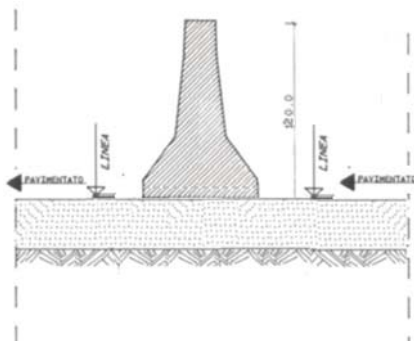


Figura 1 -Movimenti della barriera urto TB61

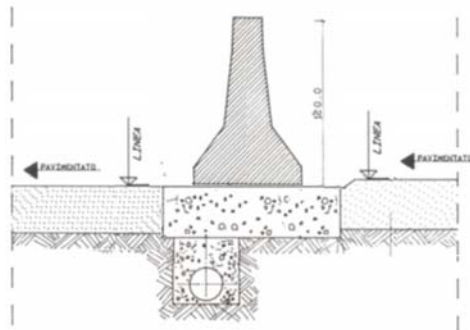
Più complessa è l'installazione in curva, qualora sussistano rotazioni importati nella sagoma delle due direzioni di marcia (caso di carreggiate separate).

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.

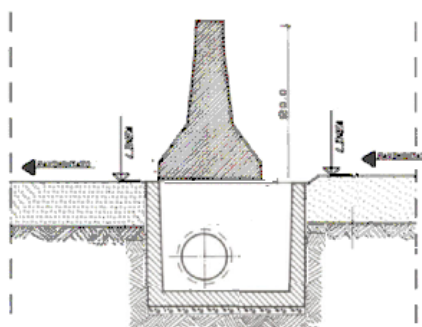
Le indicazioni generali riportate per il rettifilo sono valide anche nella curva , dove però massima cura andrà seguita per lo smaltimento delle acque di pioggia



Sistemazione semplice con scarico sotto la barriera



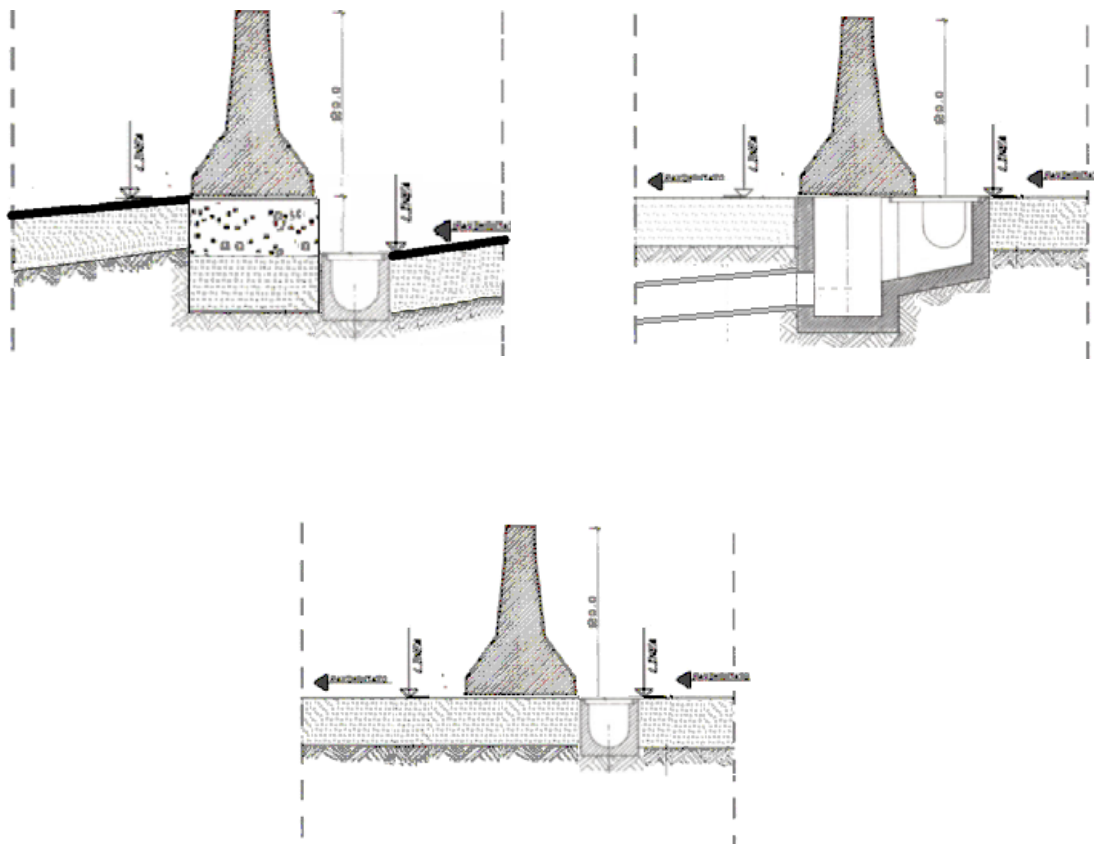
Sistemazione con tubi interrati



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.

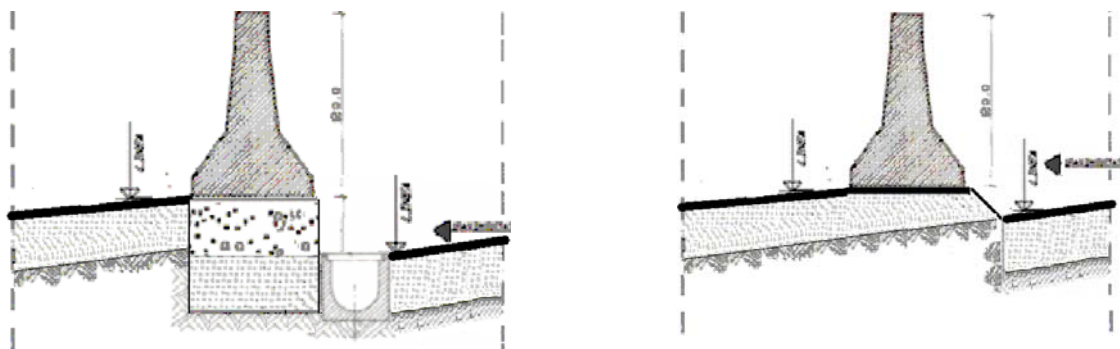
Nella seconda figura è presente un cordolo in calcestruzzo con sottostante tubo di scarico (le cui dimensioni sono correlate alla larghezza della carreggiata, in questo caso che si applica con larghezza *totale* della pavimentazione maggiore dei 17 metri sopra riportati) da collegare con pozzetti alla 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.

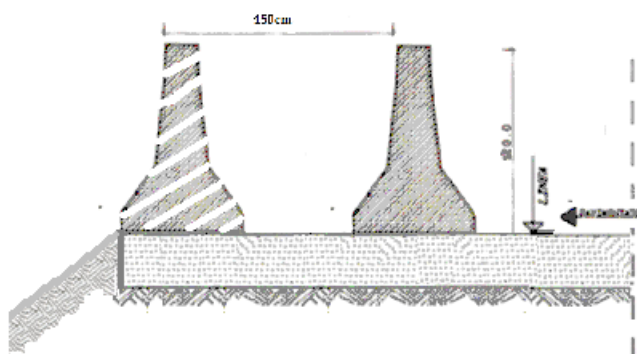
PREPARAZIONE DEL SUPPORTO USO PER IL BORDO LATERALE

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.

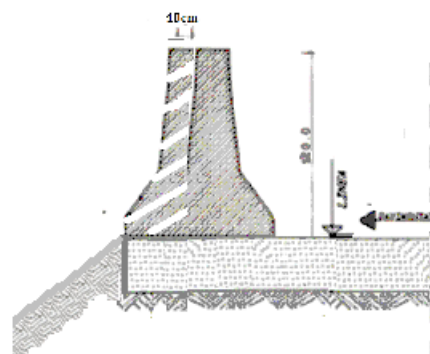
Infatti con le prescrizioni in essi contenute, è necessario lasciare ampi spazi (pari alle deformazioni permanenti ottenute nei crash) al di là dell'ingombro effettivo della barriera.

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 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/dm³), le caratteristiche del calcestruzzo ($R_{CK} \geq 45 \text{ N/mm}^2$) e la lunghezza delle barre rullate fuoriuscenti dal getto di cemento, in modo che sia assicurata una adeguata 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 è 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:

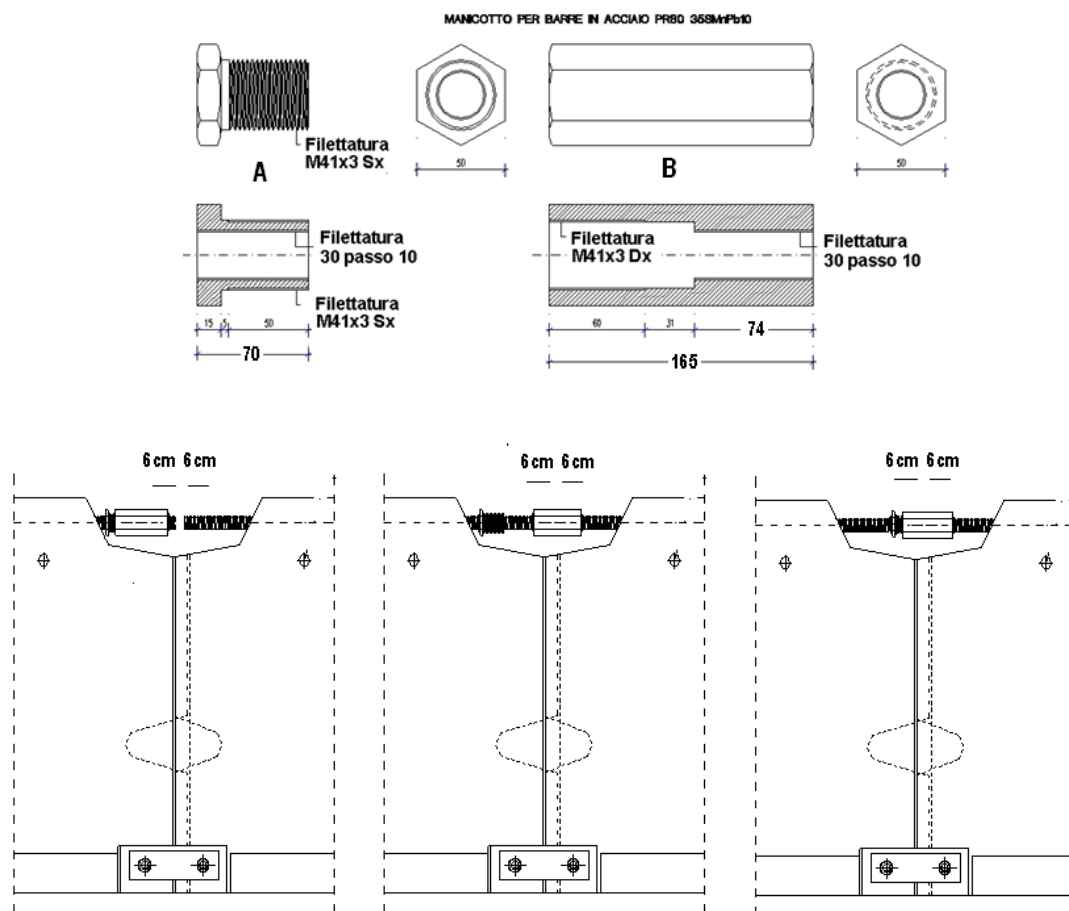
- 1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
- 2) scarico (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionamento secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da solleccitarli 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

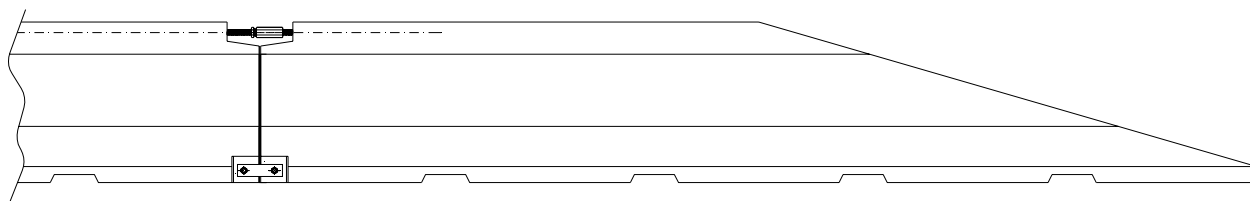
- tracciando preventivamente una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento degli elementi;
- scaricando (con gru montata su autocarro o con altri idonei dispositivi di sollevamento) e posizionando secondo i fili prestabiliti degli elementi sulle superfici pulite da ogni residuo o sporcizia; il sollevamento deve avvenire utilizzando gli appositi fori e/o chiodi di presa presenti nei manufatti, in modo da solleccitarli 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

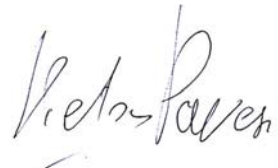
Particolare attenzione deve essere posta durante la fase di scarico delle barriere dall'autocarro. Possono essere utilizzati due differenti sistemi di movimentazione. Il primo prevede l'utilizzo di una pinza meccanica tipo "Probst" o similare con apertura e chiusura automatica, che da un lato viene collegata 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



DIREZIONE 8° TRONCO DI BARI
ATTENUATORI D'URTO – TERMINALI:
DOCUMENTAZIONE TECNICA

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)

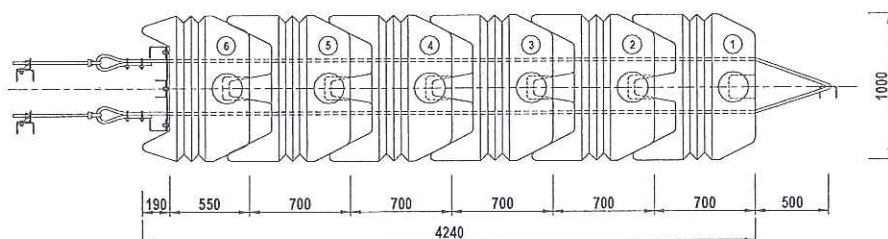
Pagina	1/13	<i>Visto del progettista</i>
Nome file	CE MIsoft_6_80-1_Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011_rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

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**

SCHEMA DI ASSEMBLAGGIO - VISTA IN PIANTA



SCHEMA DI ASSEMBLAGGIO - VISTA LATERALE

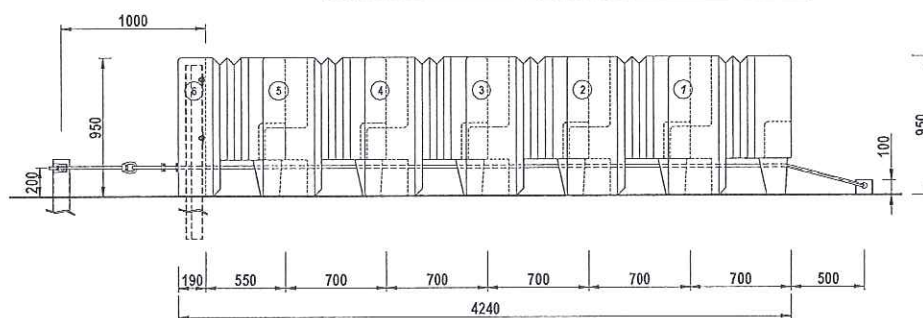


Fig. 1

Pagina	2/13	Visto del progettista
Nome file	CE_Mlsoft_6_80-1_Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

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 rigidità 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).

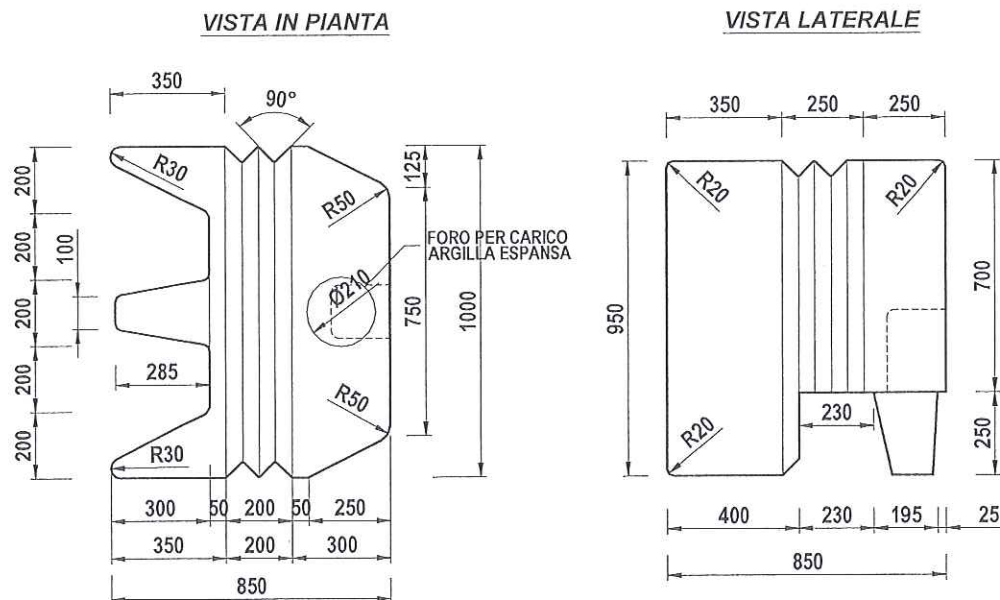


Fig. 2

Pagina	3/13	Visto del progettista
Nome file	CE_Mlsoft 6 80-1 Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

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.

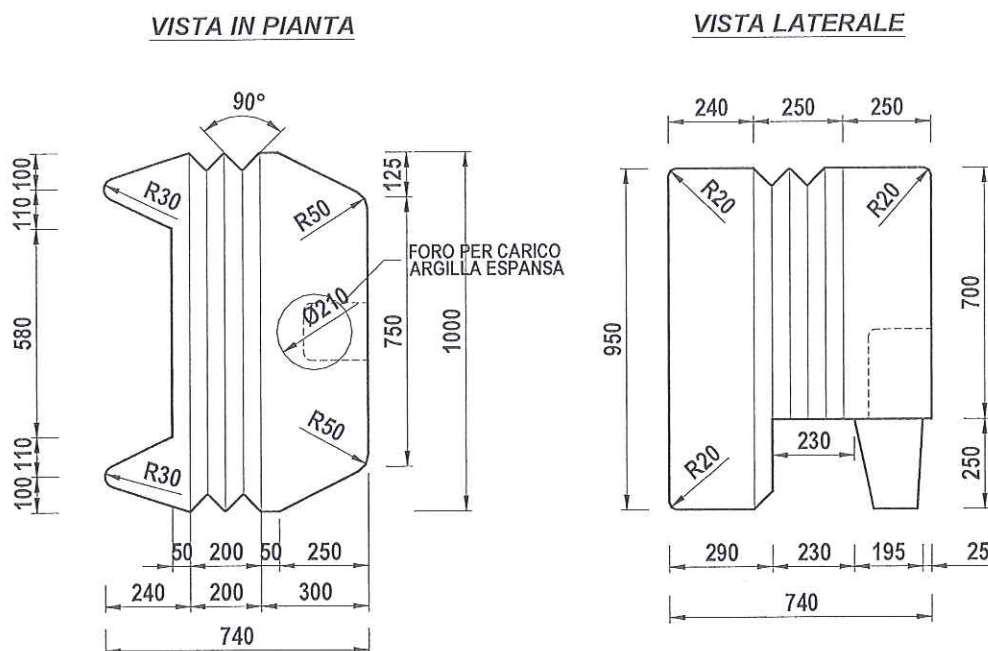


Fig. 3

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.

Pagina	4/13	Visto del progettista
Nome file	CE MIsoft 6 80-1 Manuale di utilizzo rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

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.

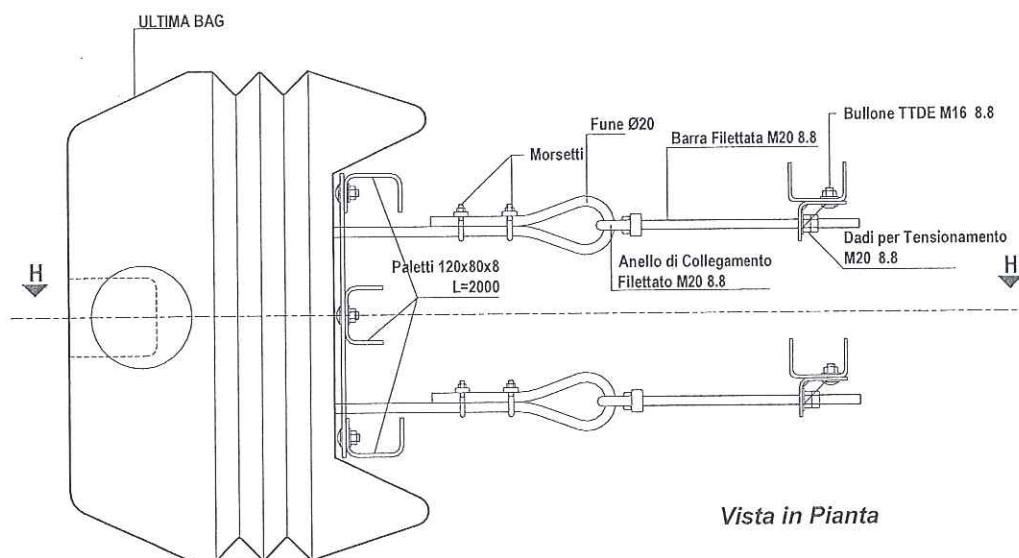


Fig. 4

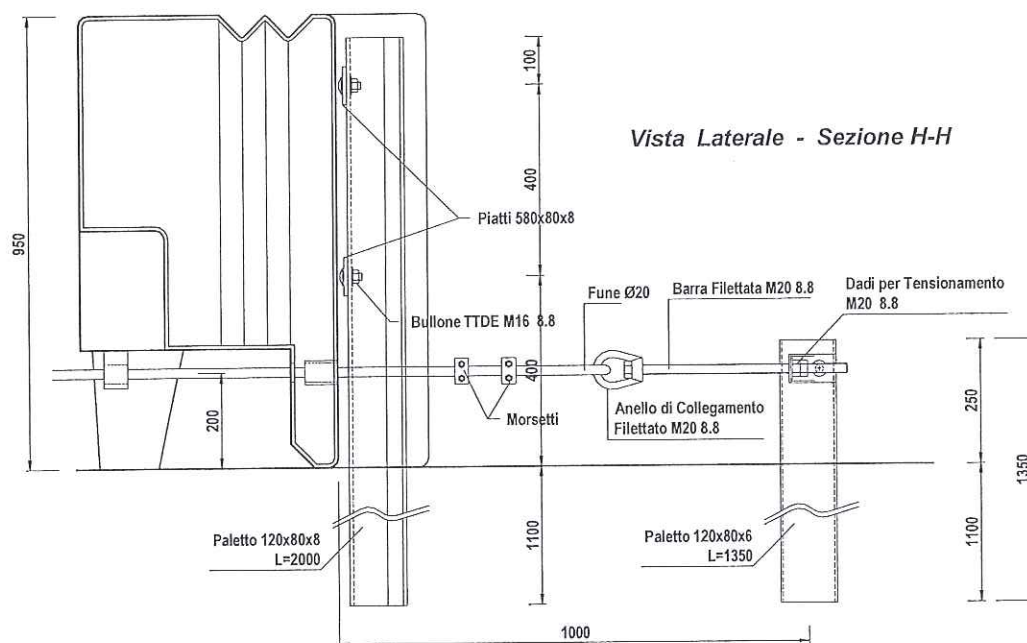


Fig. 5

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,

Pagina	5/13	Visto del progettista
Nome file	CE Mlsoft 6 80-1 Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011_rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

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/m³ 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 7¹ 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.

Pagina	6/13	Visto del progettista
Nome file	CE MIsoft_6_80-1 Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011_rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

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):	$\gamma = 0.65 \pm 0.05 \text{ g/cm}^3$
Massa volumica media del granulo (uni 7549/5):	$\gamma \leq 1.5 \text{ g/cm}^3$
Resistenza dei granuli allo schiacciamento:	$\sigma \geq 35 \text{ daN/cm}^2$

Il fuso granulometrico² 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/mm²; 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.

Pagina	7/13	Visto del progettista
Nome file	CE MIsoft 6 80-1 Manuale di utilizzo rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

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

Ipotezzando 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;

Pagina	8/13	Visto del progettista
Nome file	CE_MIsoft 6_80-1_Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011_rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

- 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;

Pagina	9/13	<i>Visto del progettista</i>
Nome file	CE_MIsoft_6_80-1_Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

- 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;

Pagina	10/13	Visto del progettista
Nome file	CE MIsoft 6 80-1 Manuale di utilizzo rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

- 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 dei luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione

SCHEDA DI MANUTENZIONE - Assorbitori d'urto.

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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

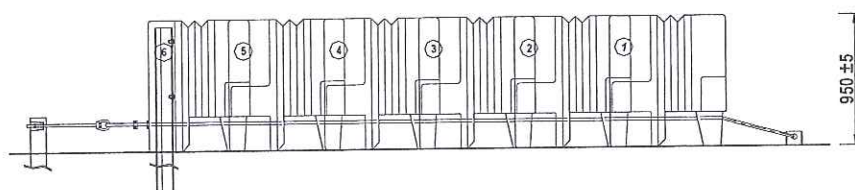
Tolleranze geometriche

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 piano laminate a caldo.

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.6:

VISTA LATERALE



Pagina	11/13	Visto del progettista
Nome file	CE_Misoft_6_80-1_1305048	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011_rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

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.

Pagina	12/13	Visto del progettista
Nome file	CE MIsoft 6 80-1 Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

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.

Roma, 31 Gennaio 2014

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci



Pagina	13/13	Visto del progettista
Nome file	CE_MIsoft 6 80-1 Manuale di utilizzo rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	114/2131/CPD/2011 rev.1	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma	

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 cuspidi 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.

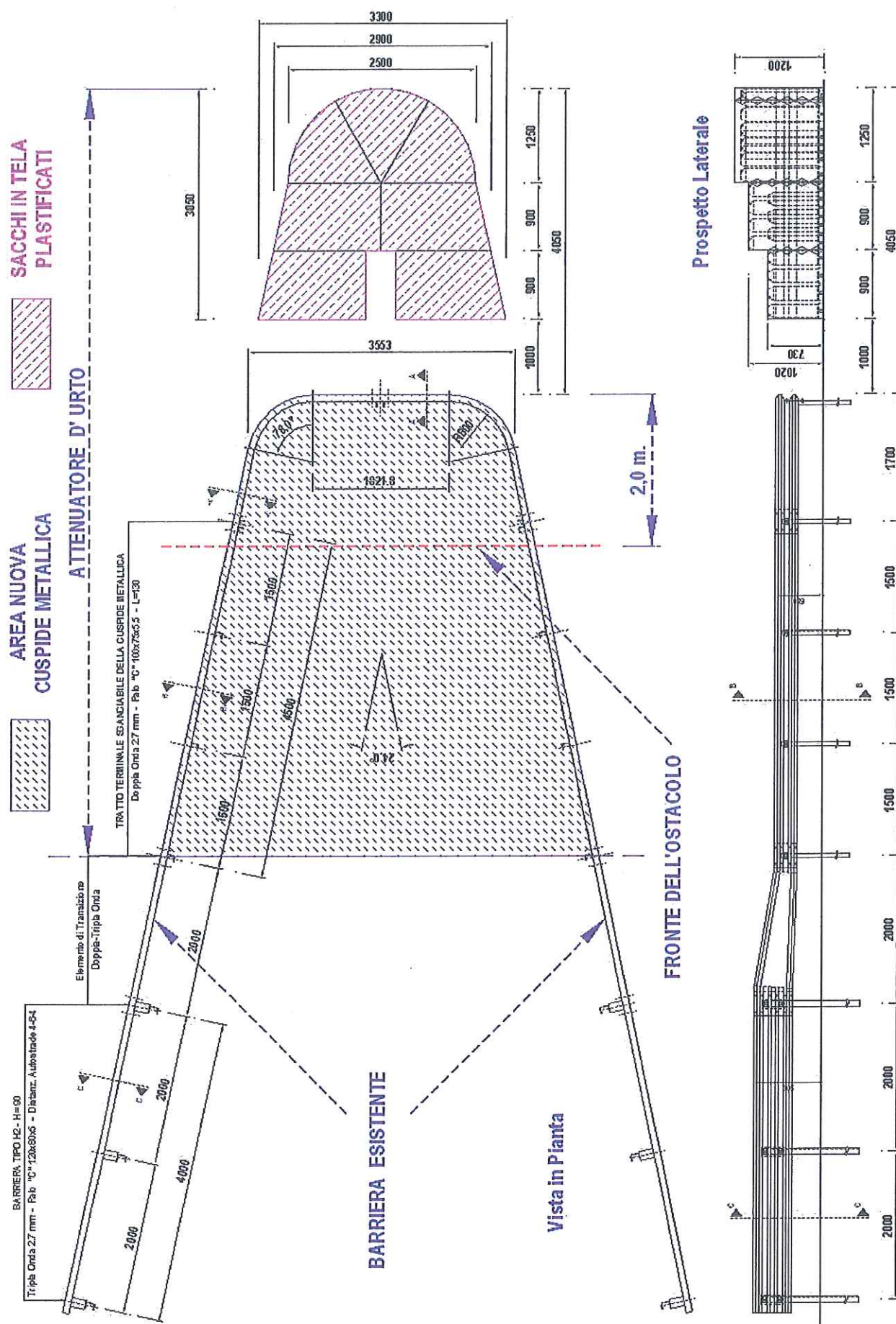


Fig. 1

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.

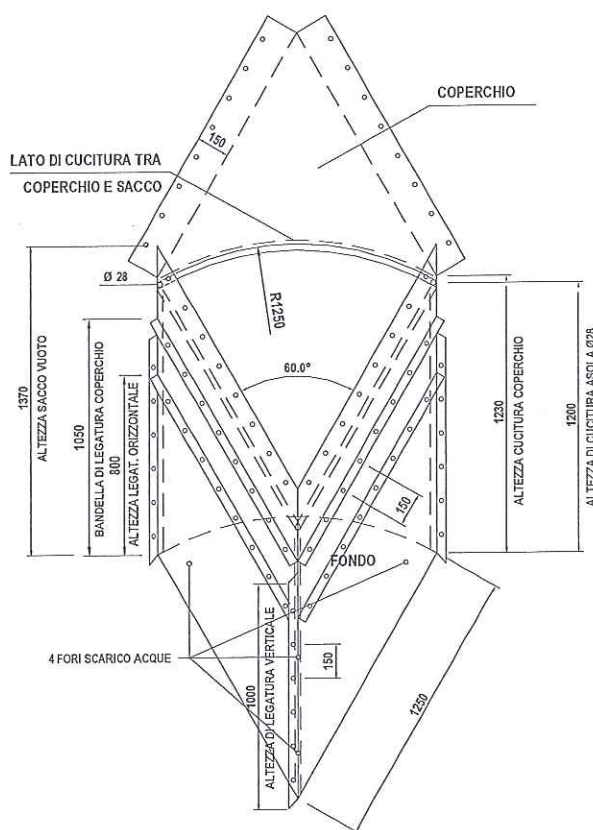
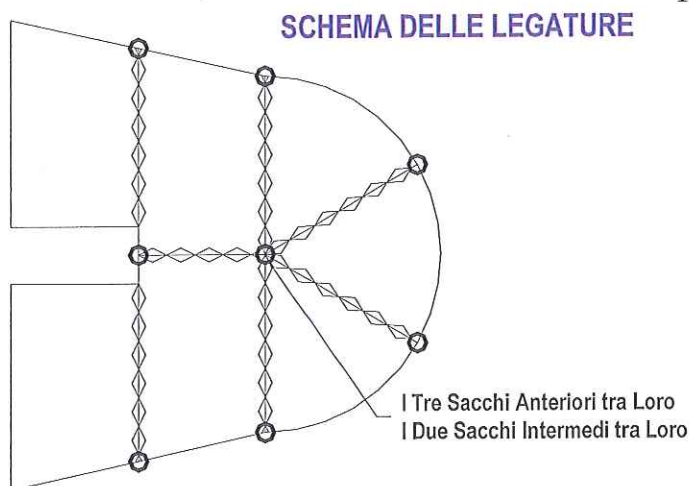


Fig. 2

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 curve

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

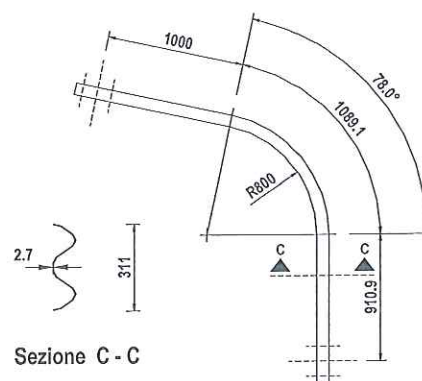


Fig. 4

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.

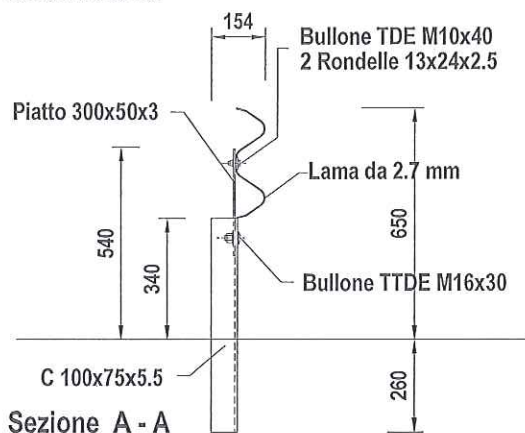


Fig. 5
funzionamento, contrasta lo spostamento della parte posteriore dei sacconi.

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.

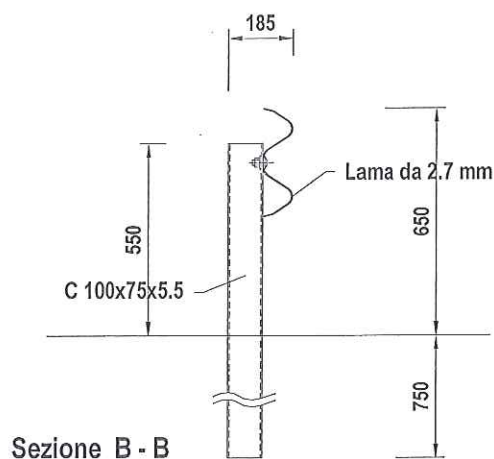


Fig. 6

Ovviamente la conformazione delle barriere presenti in sito, alle quali il dispositivo come detto deve collegarsi tramite idonea transizione, è da considerarsi influente 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 già 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..

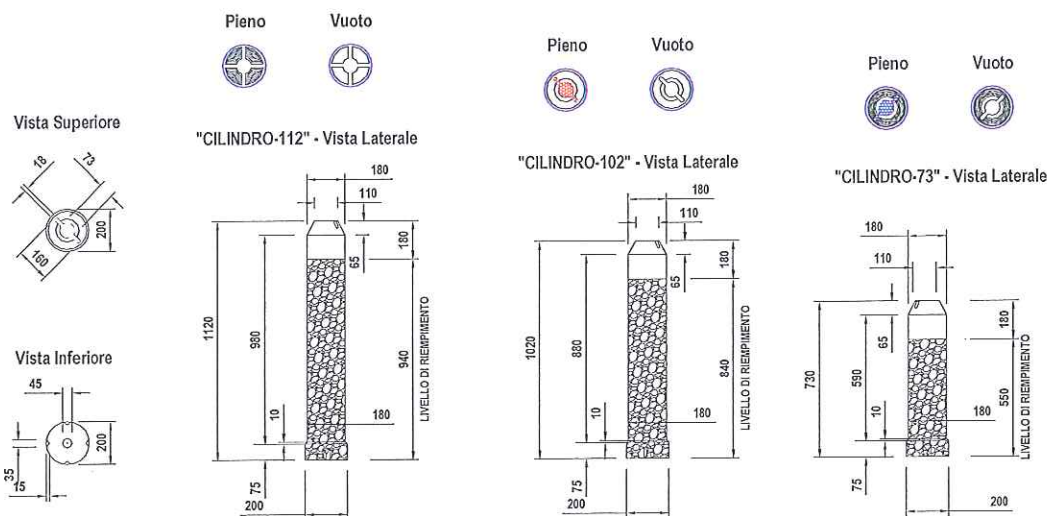


Fig. 7

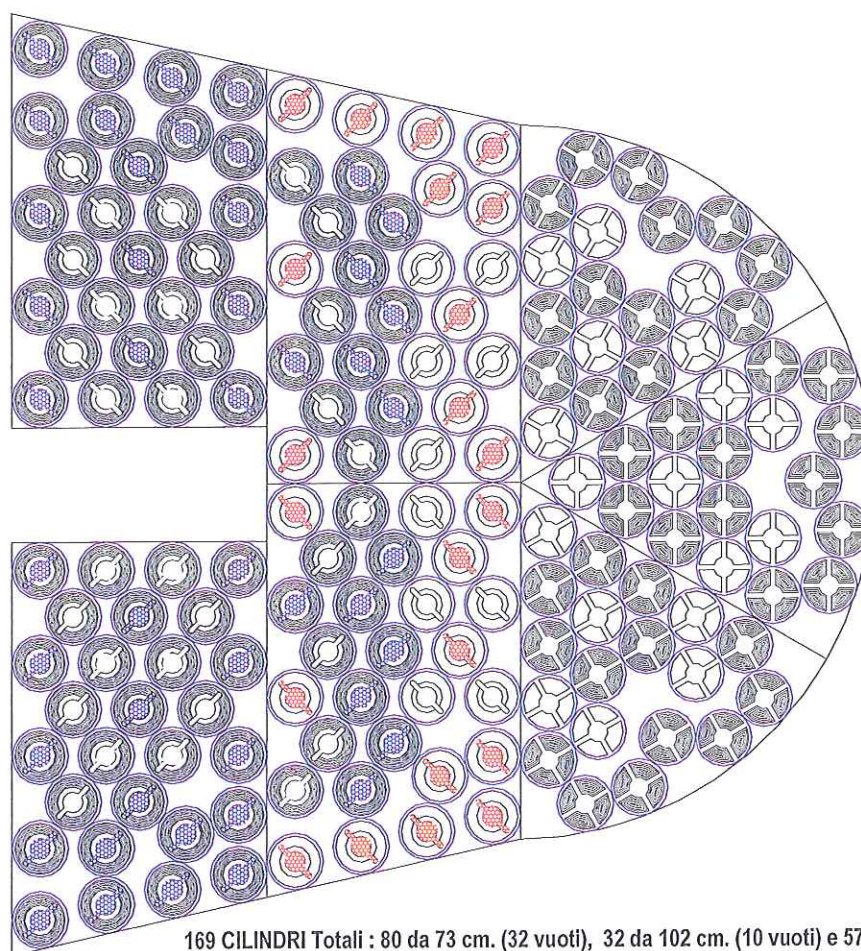


Fig. 8

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

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

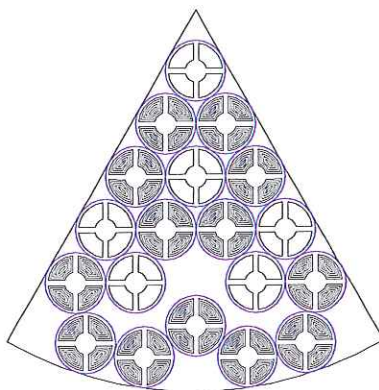
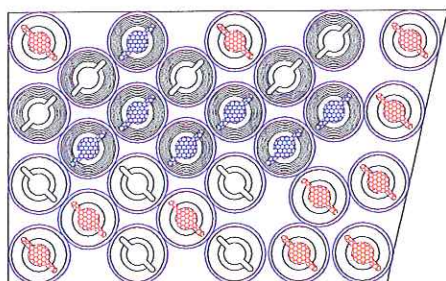
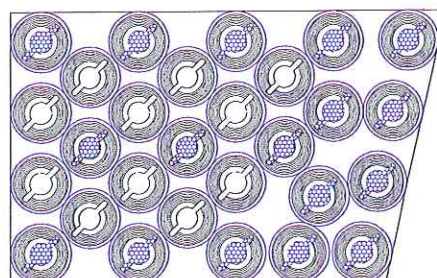


Fig. 9

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 Ø25 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.

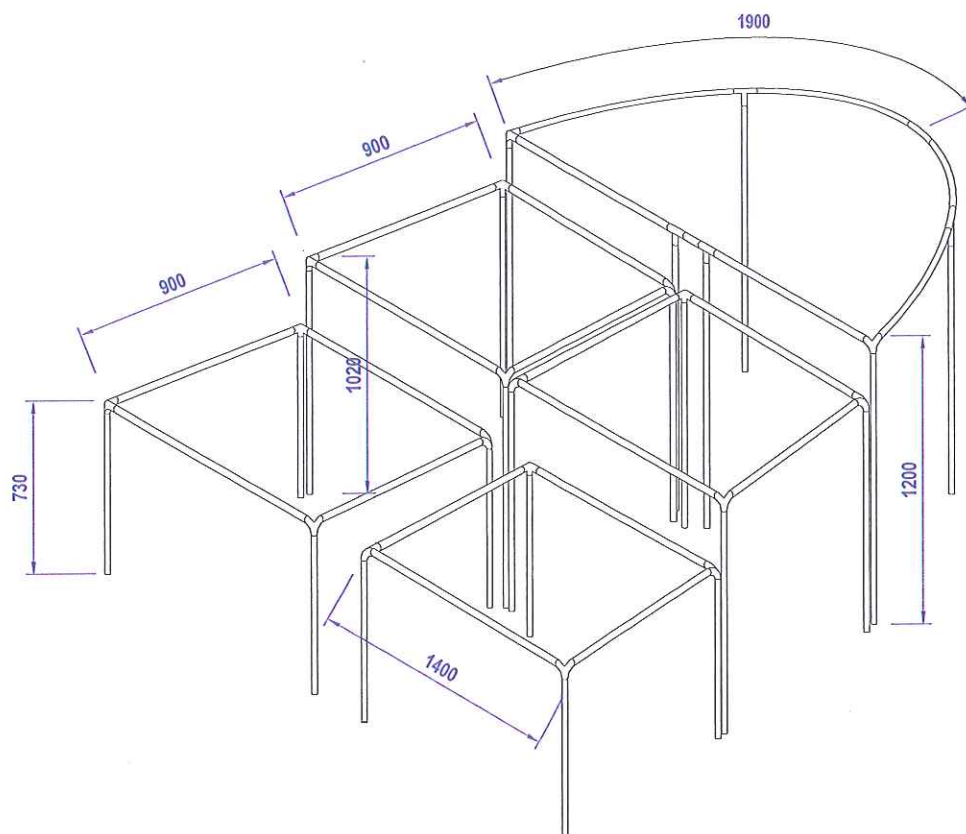


Fig. 12

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 $0,65\text{-}0,70 \text{ mm}$. 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 $1,5 \text{ mm}$. (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 $0,7 \text{ Kg}$., quelli da 102 cm. di $0,9 \text{ Kg}$ 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 caratteristiche¹:

Massa volumica in mucchio (uni 7549/4):	$\gamma = 0,65 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$
Massa volumica media del granulo (uni 7549/5):	$\gamma \leq 1.5 \text{ g/cm}^3$
Resistenza dei granuli allo schiacciamento:	$\sigma \geq \square 35 \text{ daN/cm}^2$

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. pesano 15,8 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 Ø25 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 cuspidi 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 calandrata 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 calandrata 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 cuspidine 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 cuspidine 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 cuspidine stessa.

Relativamente alla fase a) si dovrà procedere rispettando le seguenti operazioni:

- a.1) smontaggio su entrambi i rami della cuspidine, 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 cuspidine;
- a.2) estrazione, tramite aggancio con battipalo o gru, dei paletti della vecchia cuspidine;
- 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 cuspidine 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) collegamento² 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 piano-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 cuspid 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 cuspid 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 Ø25 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 spezzoni³;
- 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 \pm 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 dei luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione

SCHEMA DI MANUTENZIONE - Assorbitori d'urto.

Elemento costitutivo dell'opera	Ispezioni periodiche	Manutenzione	
	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 piano 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



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)



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 17 172 • 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



MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE INSTALLATION AND MAINTENANCE MANUAL



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 desidera 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 Cushion	ST	TC 3.3.110 - 1500 kg; 110 km/h; 15 deg (head on)	TAU P 110	3	A



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,

impresso sul mercato da

Snoline Spa

Via F. Baracca, 19/23 20056 Trezzo s/Adda MI - IT

e prodotto nella unità produttiva:

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 Agabato



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.



ISTITUTO ITALIANO DI
GARANZIA DELLA QUALITÀ

ALLEGATO AL CERTIFICATO **1608 CPD P069**

Prestazioni all'urto di


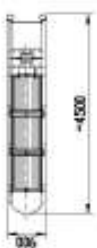
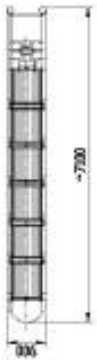

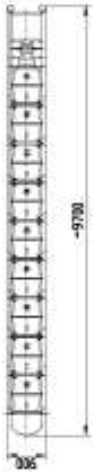
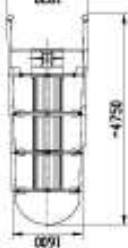
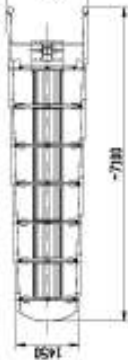

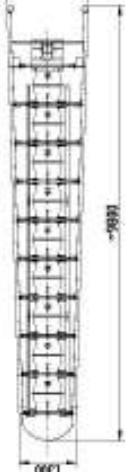




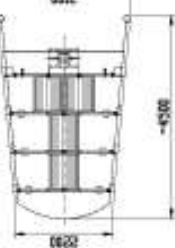

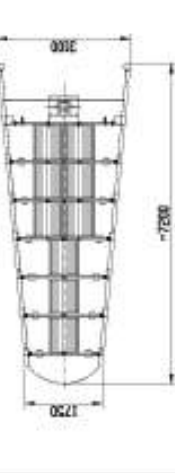
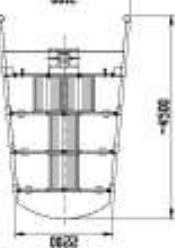

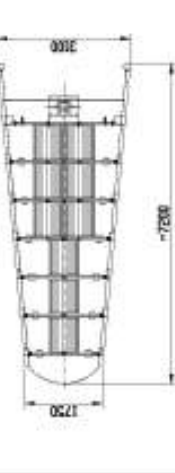
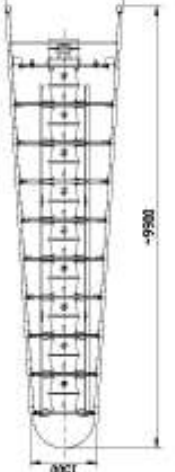
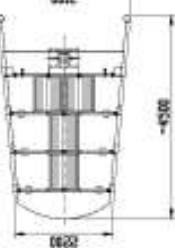

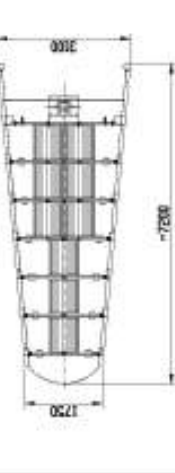
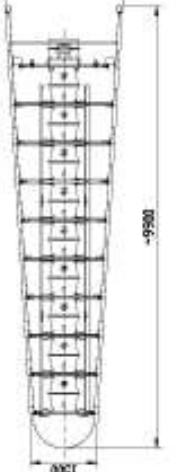
Attenuatore d'urto redirettivo famiglia TAU (TAU Parallelo, TAU Medio, TAU Large, TAU X-Large)

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.						

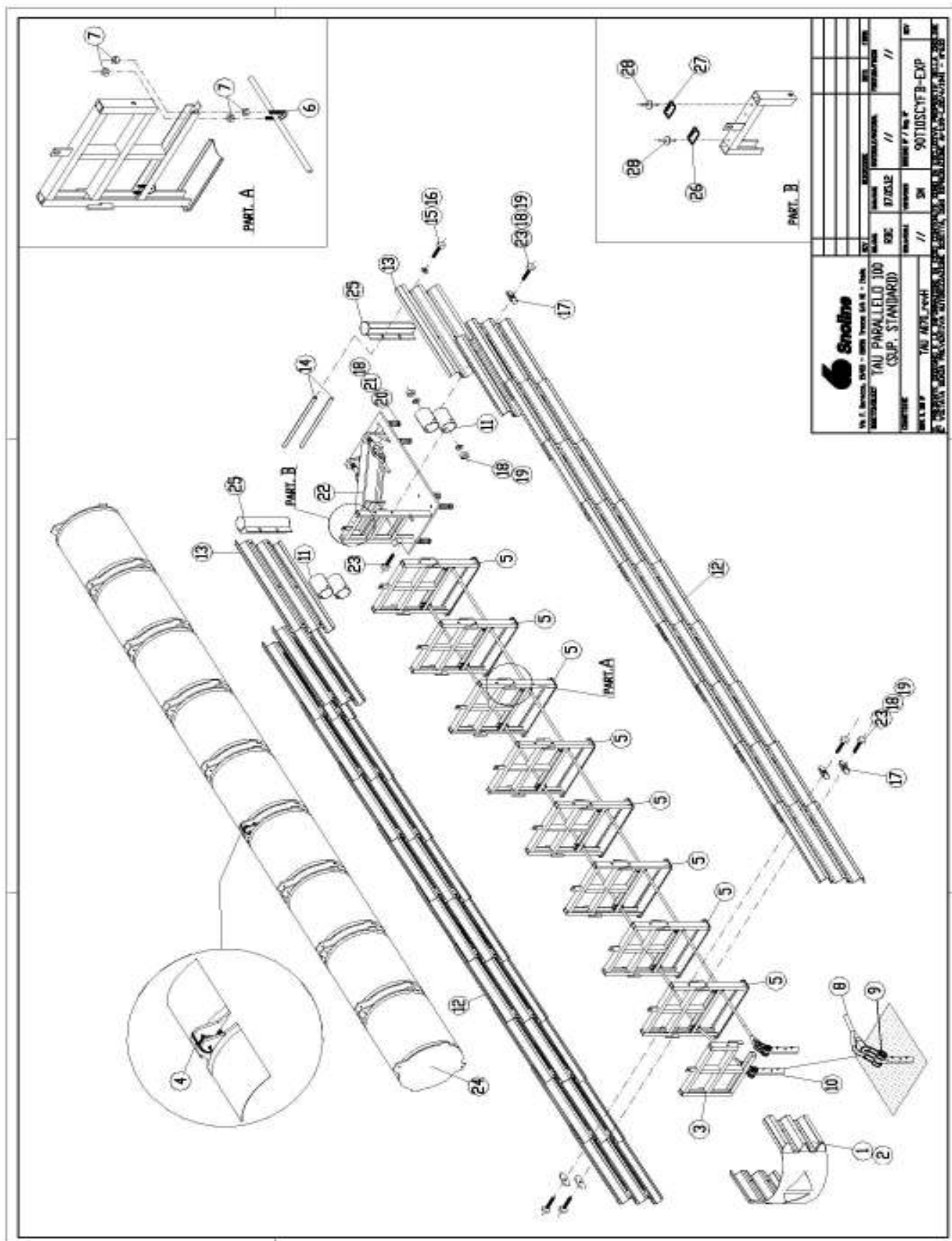
prima emissione: **23/10/2008**
emissione corrente: **13/07/2011**

Il Direttore
ing. Dario Agabato



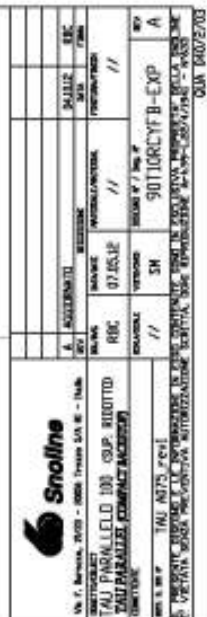
<div> SNOLINE A LINDSAY TRANSPORTATION SOLUTIONS COMPANY</div>		REV. - 03.12.2012		THE TAU RANGE							
		60		80		100		110			
PARALLEL	90T56RC.VTB		90T68RC.VTB		90T80RC.VTB		90T110RC.VTB				
	183T66RC.VTB		183T86RC.VTB		183T106RC.VTB		183T136RC.VTB				
	255T66RC.VTB		255T86RC.VTB		255T106RC.VTB						
	255T106RC.VTB		255T136RC.VTB		255T166RC.VTB						
XLARGE	255T106RC.VTB		255T136RC.VTB		255T166RC.VTB		255T196RC.VTB				
	255T196RC.VTB		255T226RC.VTB		255T256RC.VTB		255T286RC.VTB				

Disegni e Distinta Base





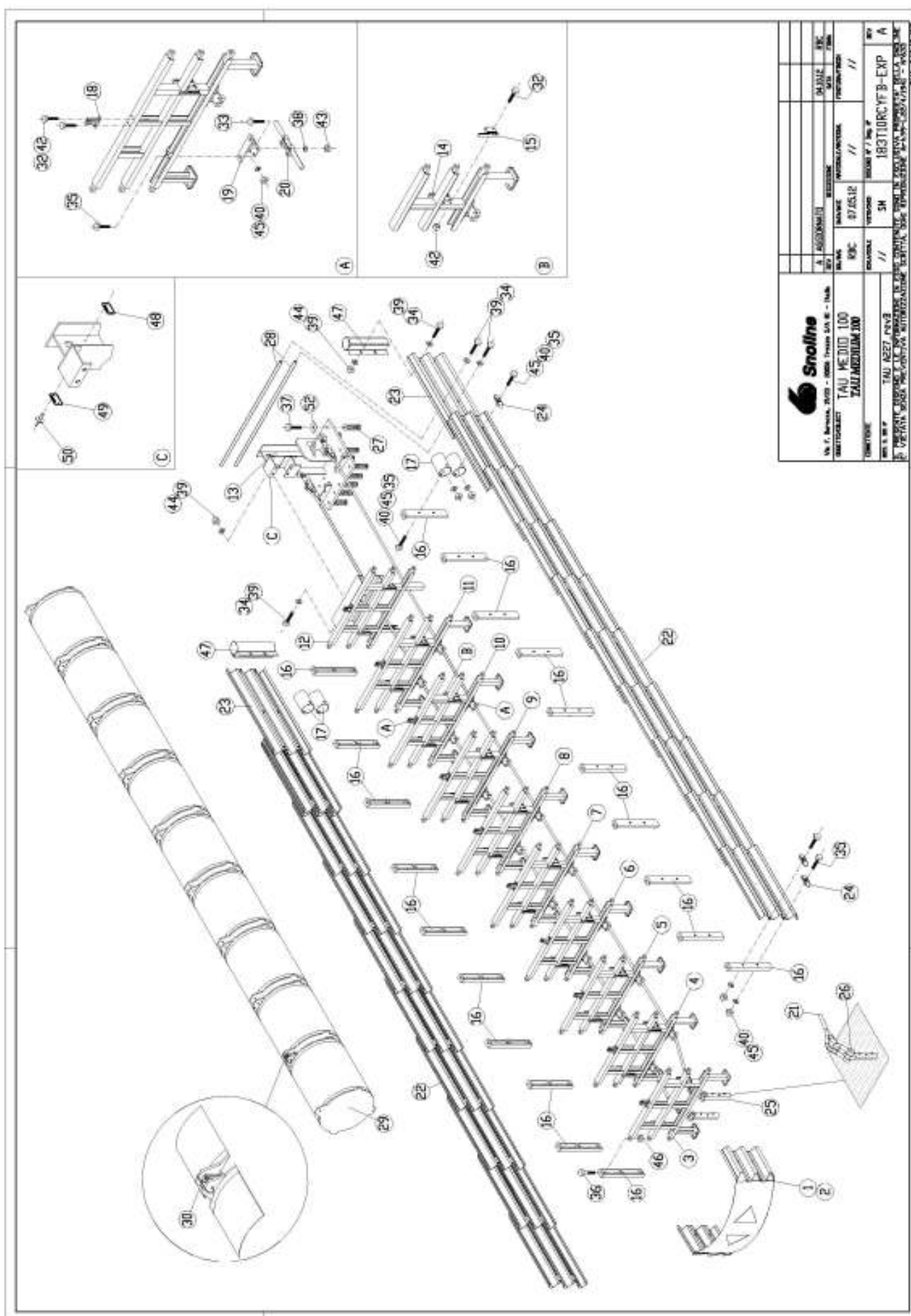
TAU PARALLELO 100 (SUPPORTO STANDARD)					
TAU PARALLEL 100 (STANDARD BACKSTOP)					
90T10SCYFB-EXP					
POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UNI kg	CODE	QUANT.
1	Naso	Nose	4	TN880Y	1
2	Pellicola	Reflective film			2
3	Supporto anteriore	First frame	25	TAU0011	1
4	Fascetta	Clamp for the 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





TAU PARALLELO 100 (SUPPORTO RIDOTTO) TAU PARALLEL 100 (COMPACT BACKSTOP) 90T10RCYFB-EXP_revA					
POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UNI 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		TAU0562	13

Pagina 1 di 1

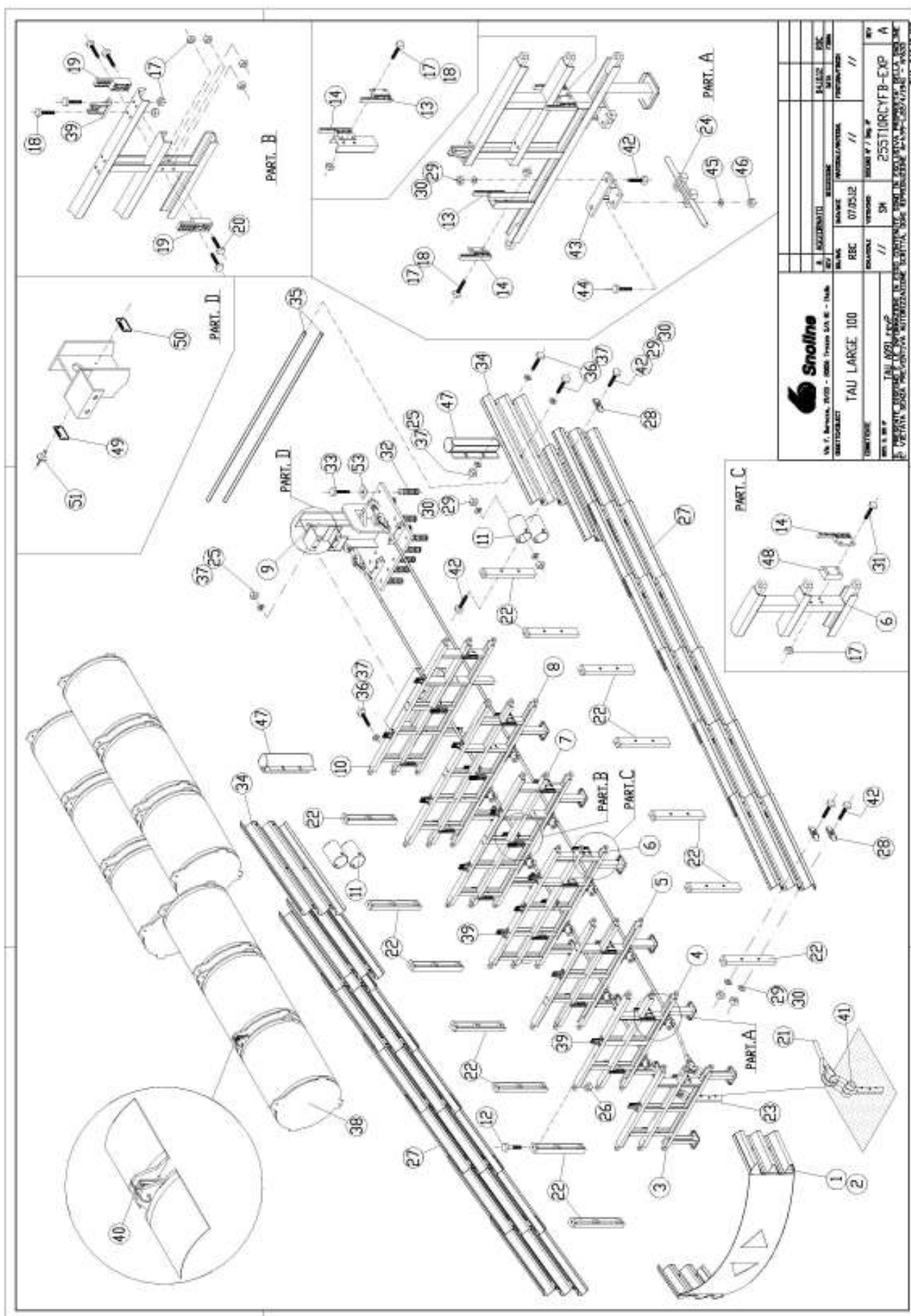




TAU MEDIO 100 TAU MEDIUM 100					
183T10RCYFB-EXP_revA					
POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UN KG	CODE	QUANT.
1	Naso	Nose	5	TN1350Y	1
2	Pellicola	Reflective film			2
3	Supporto anteriore L=980	First frame L=980	39	TAU0195	1
4	Supporto intermedio L=1020	Intermediate frame L=1020	44	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



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		TAU0562	13





TAU LARGE 100					
255T10RCYFB-EXP_revA					
POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UNL. 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



TAU LARGE 100					
255T10RCYFB-EXP_revA					
POS.	DESCRIZIONE (I)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UNI 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





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



TAU XLARGE 100					
310T10RCYFB-EXP_revA					
POS.	DESCRIZIONE (IT)	DESCRIPTION (ENG)	PESO TEORICO UNL 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

CHECK LIST ATTREZZATURA PER IL MONTAGGIO

- ☐ Generatore di corrente (potenza minima=3kW)
- ☐ Prolunghe adatte agli elettrooutensili
- ☐ 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 1/2"
- ☐ Avvitatore elettrico, attacco 1/2", smerigliatrice con dischi di taglio
- ☐ Chiave dinamometrica piccola fino a 200 Nm, attacco 1/2"
- ☐ Chiave dinamometrica grande fino a 800 Nm, attacco 3/4"
- ☐ 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 mezzzeria (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 "freccette") 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).



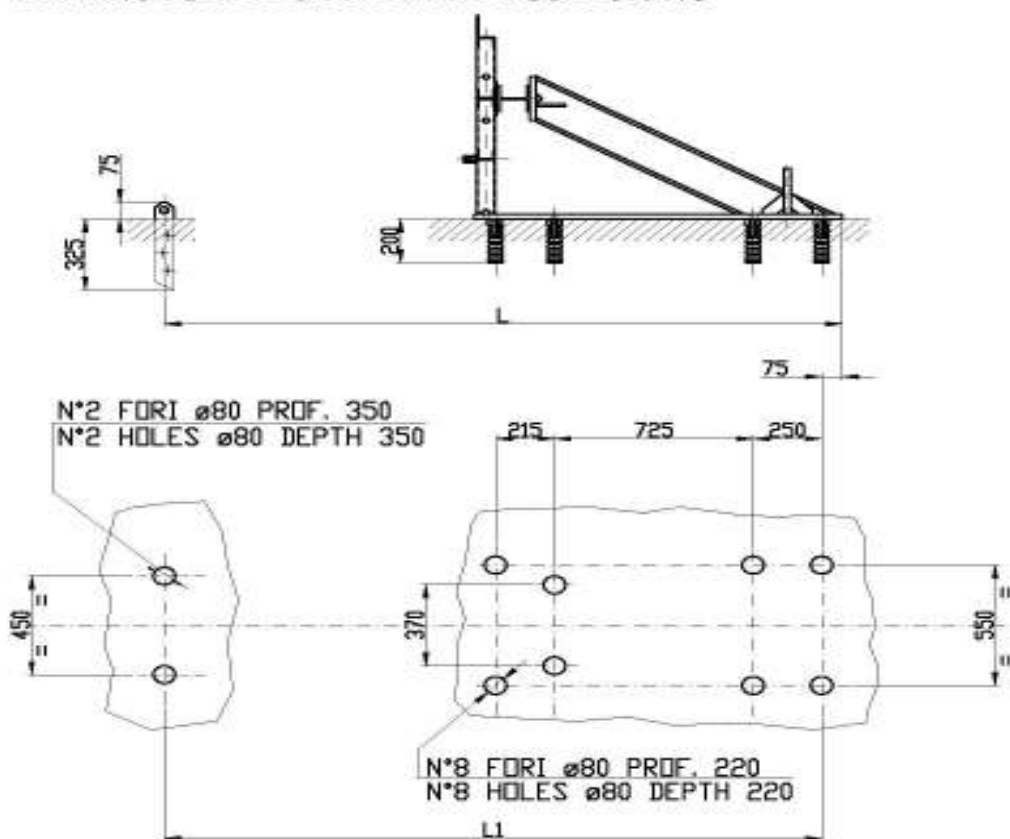
Figura 22 – Cavi in tensione

PIANI DI FORATURA

TAU® PARALLELO SUPPORTO STANDARD


FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU PARALLELO" (Supporto Standard)

DRILLING FOR "TAU PARALLEL" POSITIONING

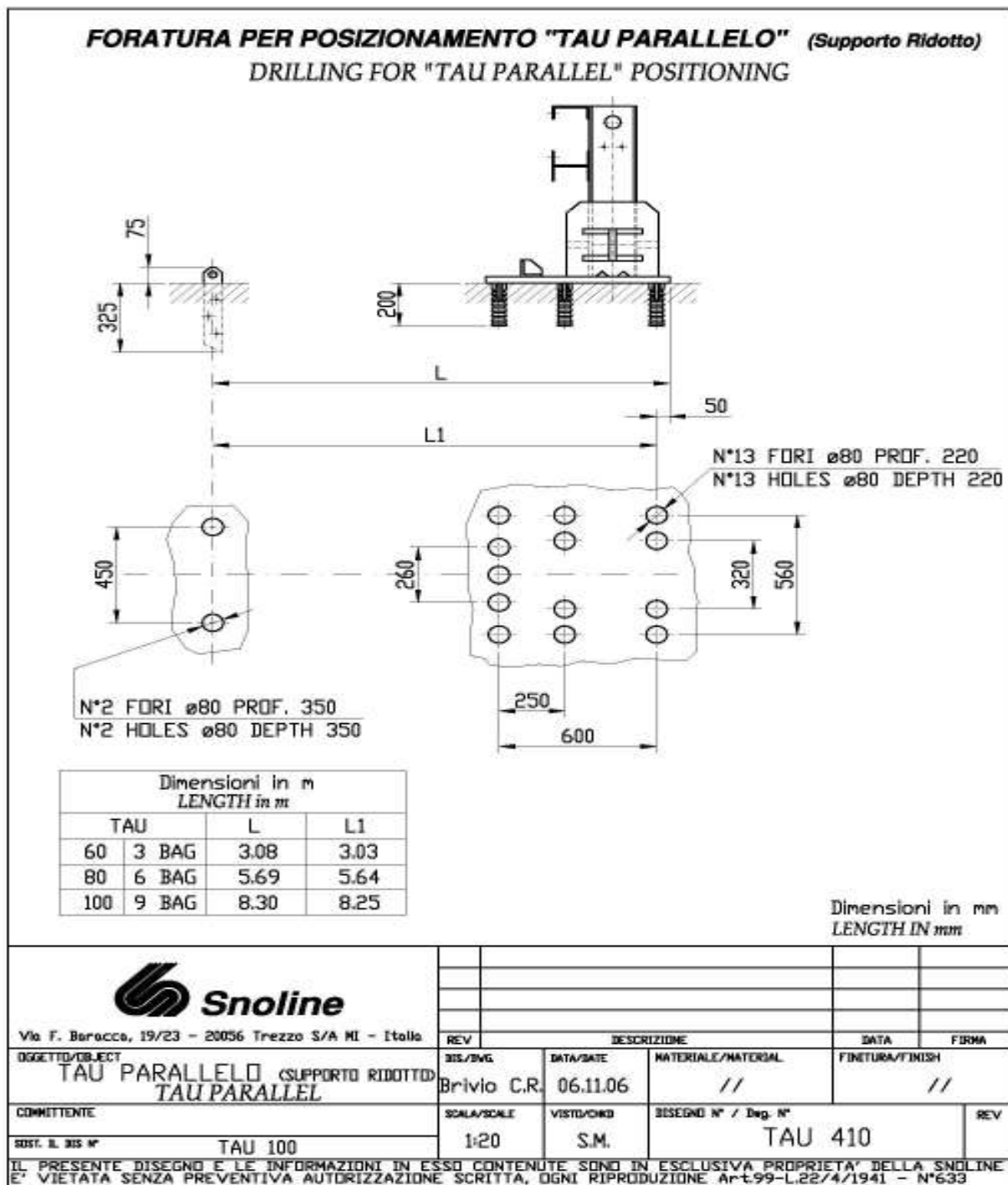


Dimensioni in m LENGTH IN m			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.79	3.72
80	6 BAG	6.45	6.37
100	9 BAG	9.10	9.03

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

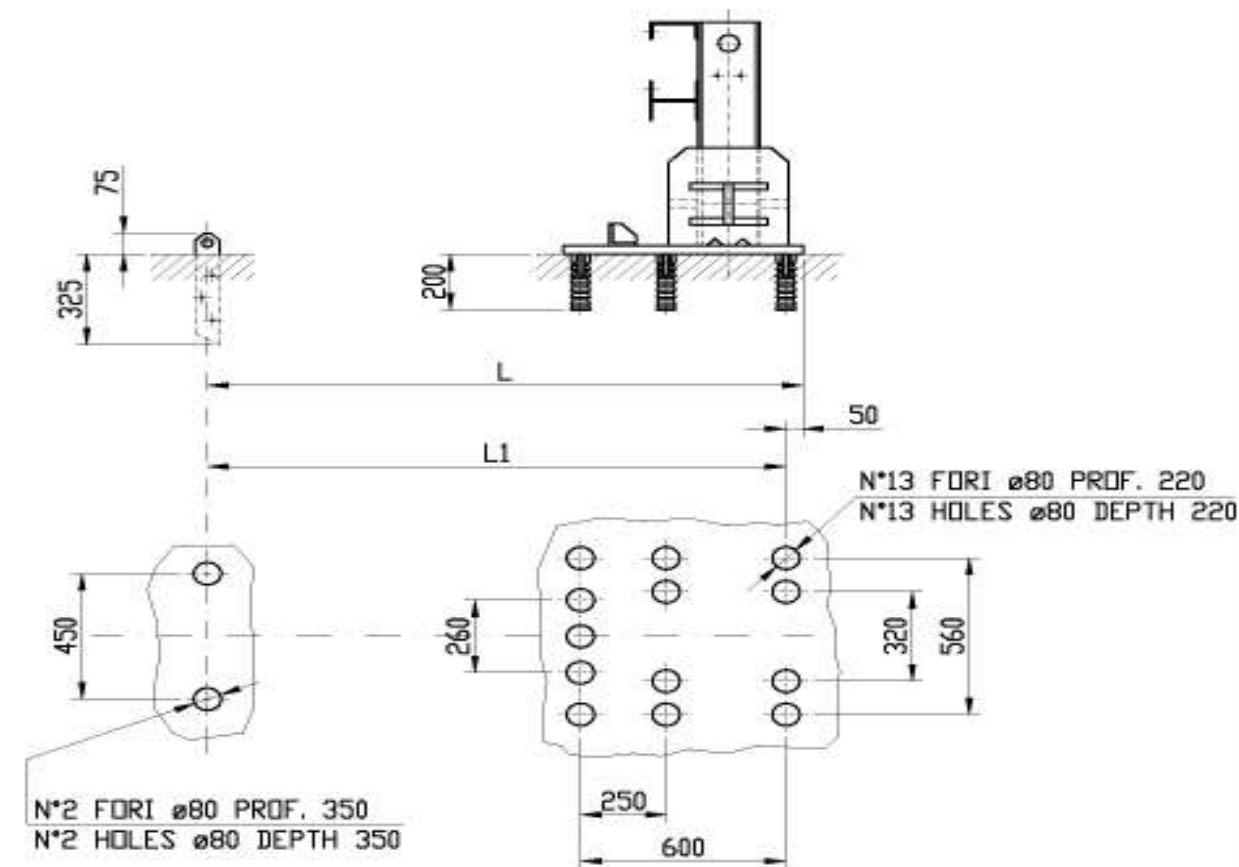
 Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia		REV		DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
		315/316	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH	
OGGETTO/OBJECT TAU PARALLELO (SUPPORTO STANDARD) TAU PARALLEL		315/316	06.11.06	//	//	
COMMITTENTE		SCALA/SCALE	VISTO/OKD	BOSEGNO N° / Dep. N°		REV
SIST. IL. SIS N° TAU 05		1:25	S.M.	TAU 395		
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETÀ DELLA SNOLINE E' VIETATA SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA, OGNI RIPRODUZIONE Art.99-L.22/4/1941 - N°633						

TAU[®] PARALLELO supporto ridotto



TAU[®] MEDIO

FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU MEDIO" DRILLING FOR "TAU MEDIUM" POSITIONING



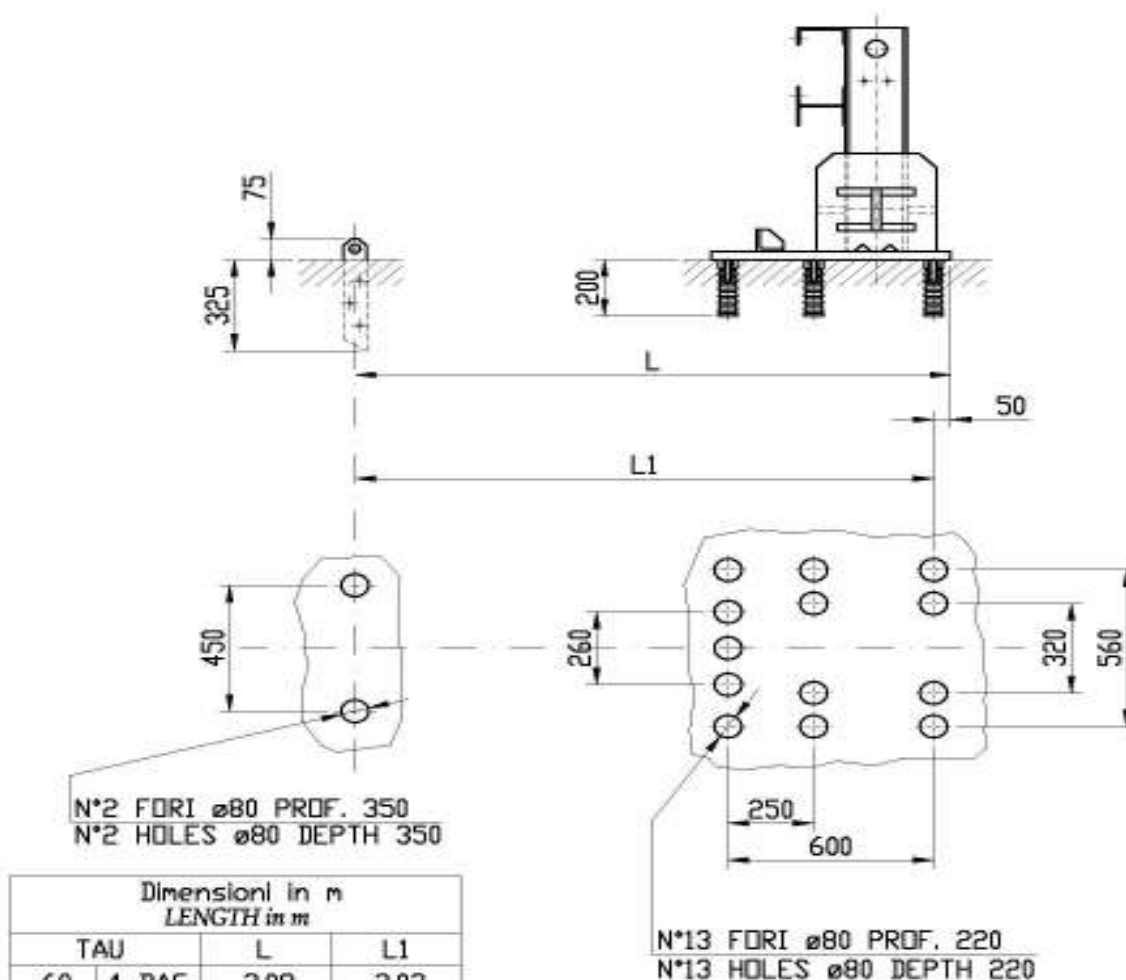
Dimensioni in m LENGTH in m			
TAU		L	L1
60	3 BAG	3.08	3.03
80	6 BAG	5.69	5.64
100	9 BAG	8.30	8.25

Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

 Snoline						
Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia		REV	DESCRIZIONE		DATA	FIRMA
OGGETTO/OBJECT		315/316	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH	
TAU MEDIO TAU MEDIUM		Brivio C.R.	30.03.07	//	//	
COMMITTENTE		SCALA/SCALE	VISTO/CHKD	DISEGNO N° / Deg. N°		REV
SIST. IL SIS 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

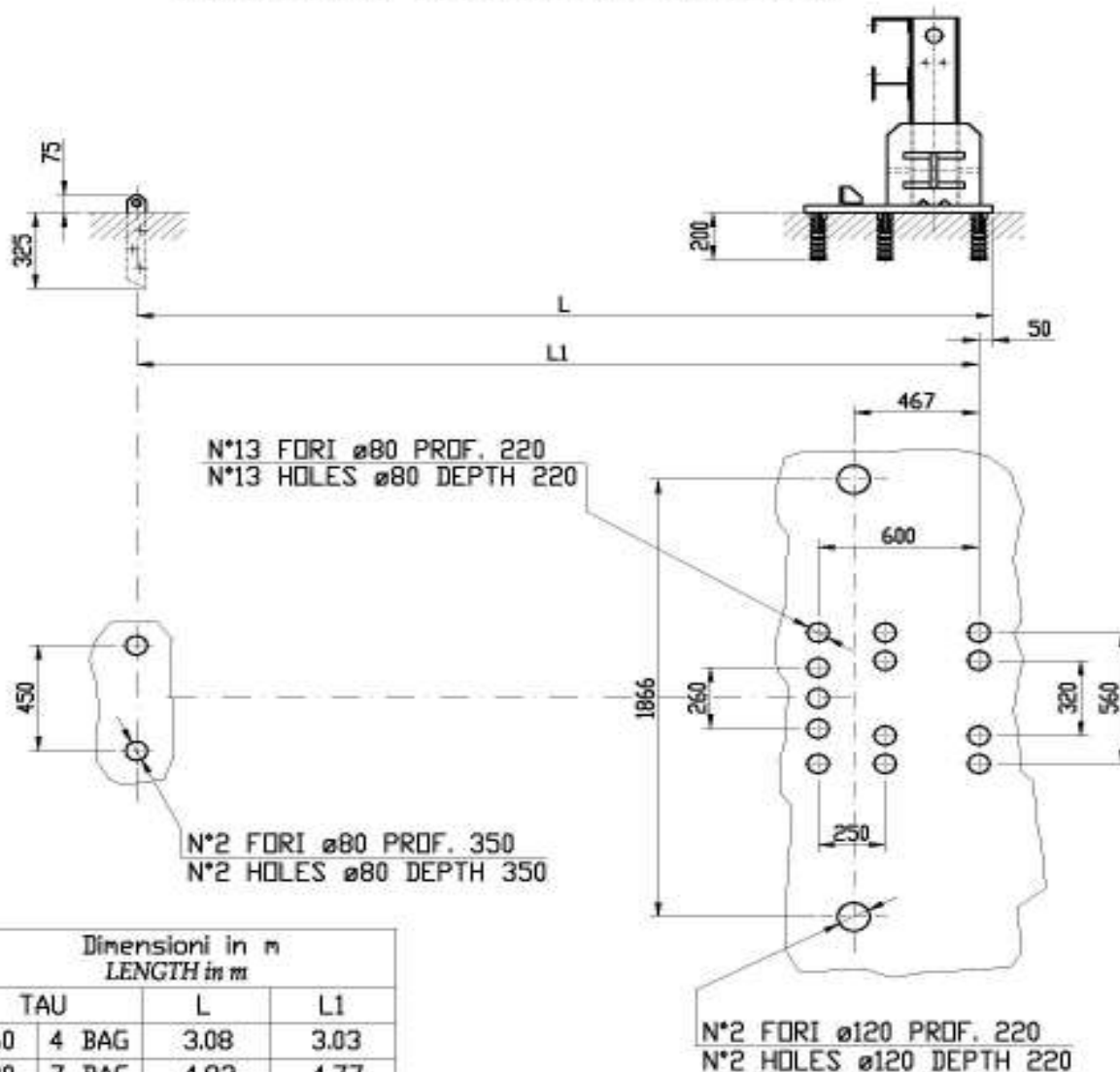
Dimensioni in mm
LENGTH IN mm

<p>Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia</p>		REV	DESCRIZIONE		DATA	FIRMA
		DIS/ENG	DATA/DATE	MATERIALE/MATERIAL	FINITURA/FINISH	
OGGETTO/OBJECT FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU LARGE" DRILLING FOR "TAU LARGE" POSITIONING		Brivio C.R.	06.11.06	//	//	
COMMITTENTE		SCALA/SCALE	VISTO/OKD	DISSEGNO N° / Des. N°		REV
SIST. 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						

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

 Via F. Baracca, 19/23 - 20056 Trezzo S/A MI - Italia					
		A Modificato quota 1866 era 1878		01.02.07	Brivio C.R.
OGGETTO/OBJECT		REV	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
FORATURA PER POSIZIONAMENTO "TAU XLARGE" DRILLING FOR "TAU XLARGE" POSITIONING		Brivio C.R.	06.11.06	//	//
COMMITTENTE		SCALA/SCALE	VISTA/VIEW	DISEGNO N° / Des. N°	REV
SIST. IL SIS N° TAU 101		1:25	S.M.	TAU 414	A
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI IN ESSO CONTENUTE SONO IN ESCLUSIVA PROPRIETÀ 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.

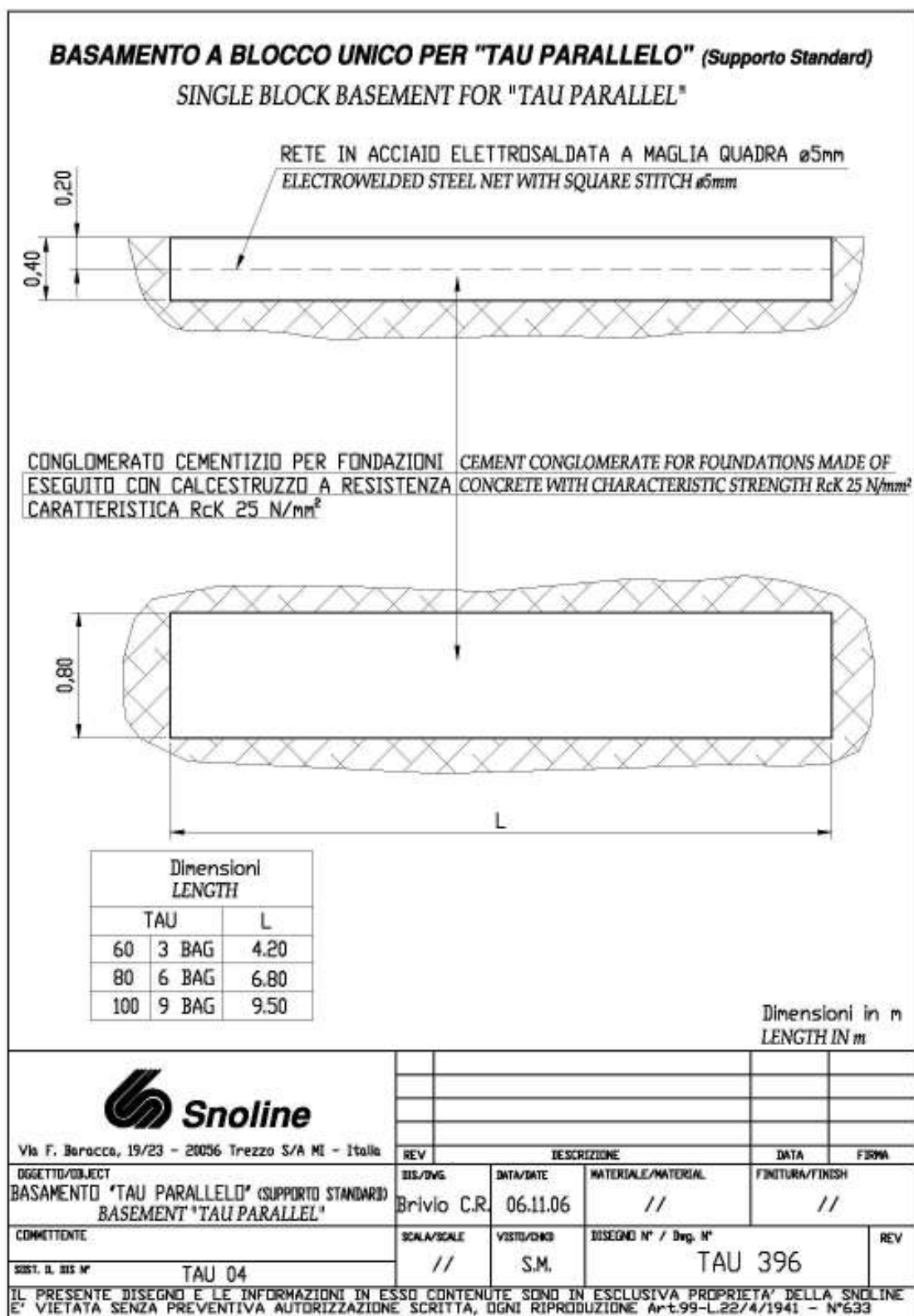
Il cemento preesistente su cui installare il dispositivo TAU deve rispondere a quanto descritto nei disegni dei basamenti di seguito riportati.

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.

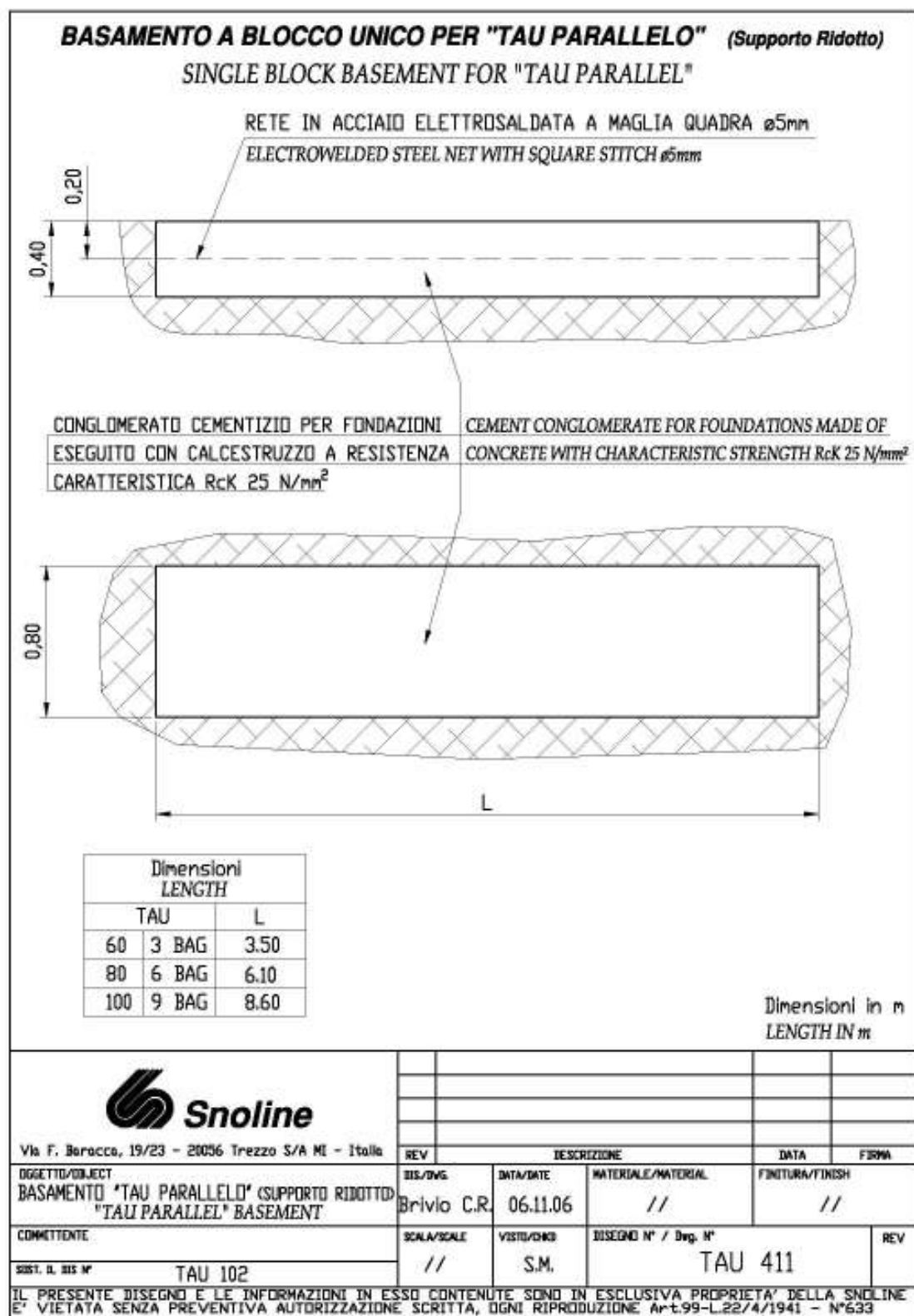
1	250 mm di asfalto
2	150 mm di asfalto e 150 mm di sottofondo compatto
3	100 mm di asfalto e 200 mm di calcestruzzo

Se la superficie stradale presenta un dislivello trasversale superiore all'8% (5°), è necessario livellarla.

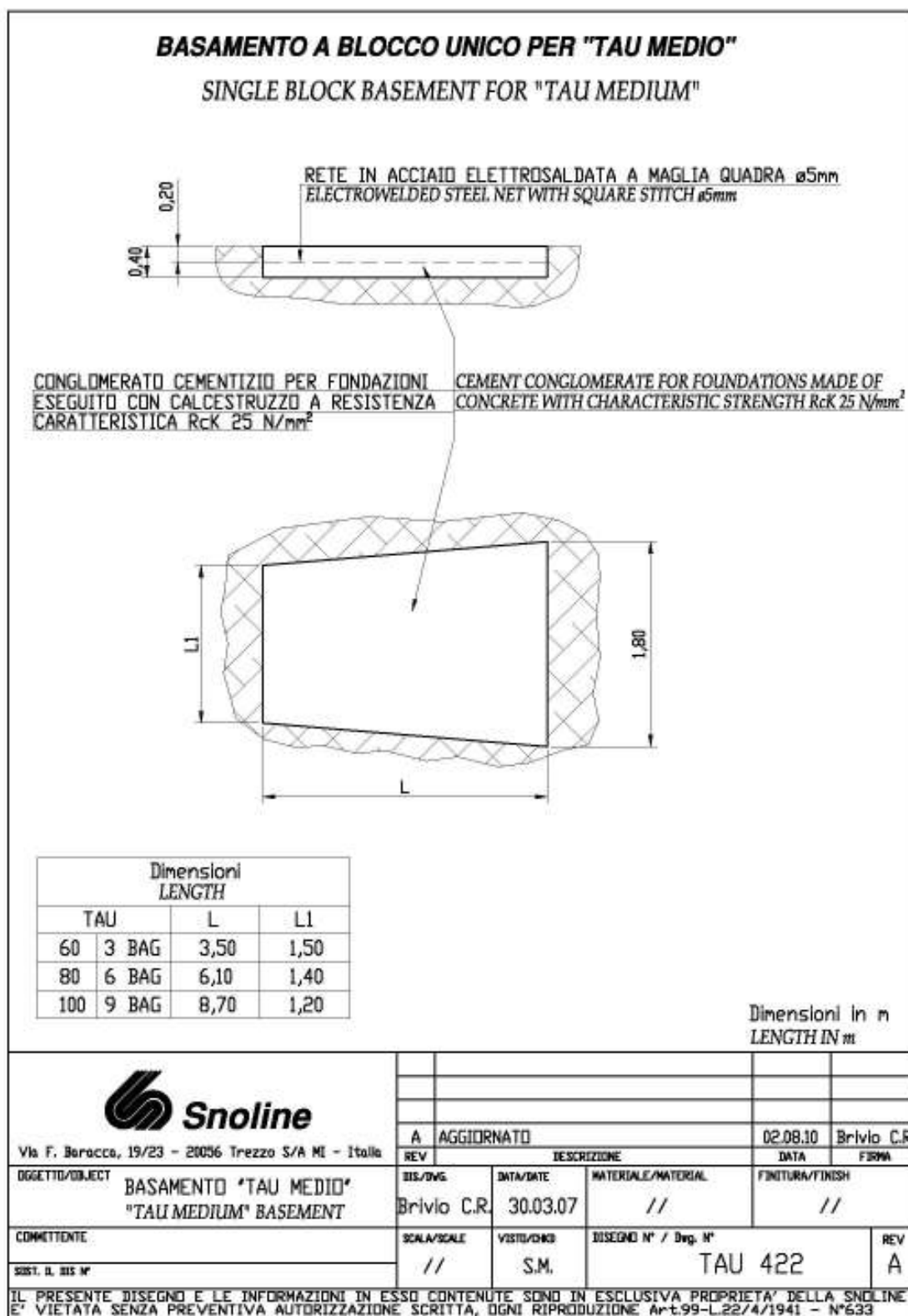
TAU[®] PARALLELO supporto standard



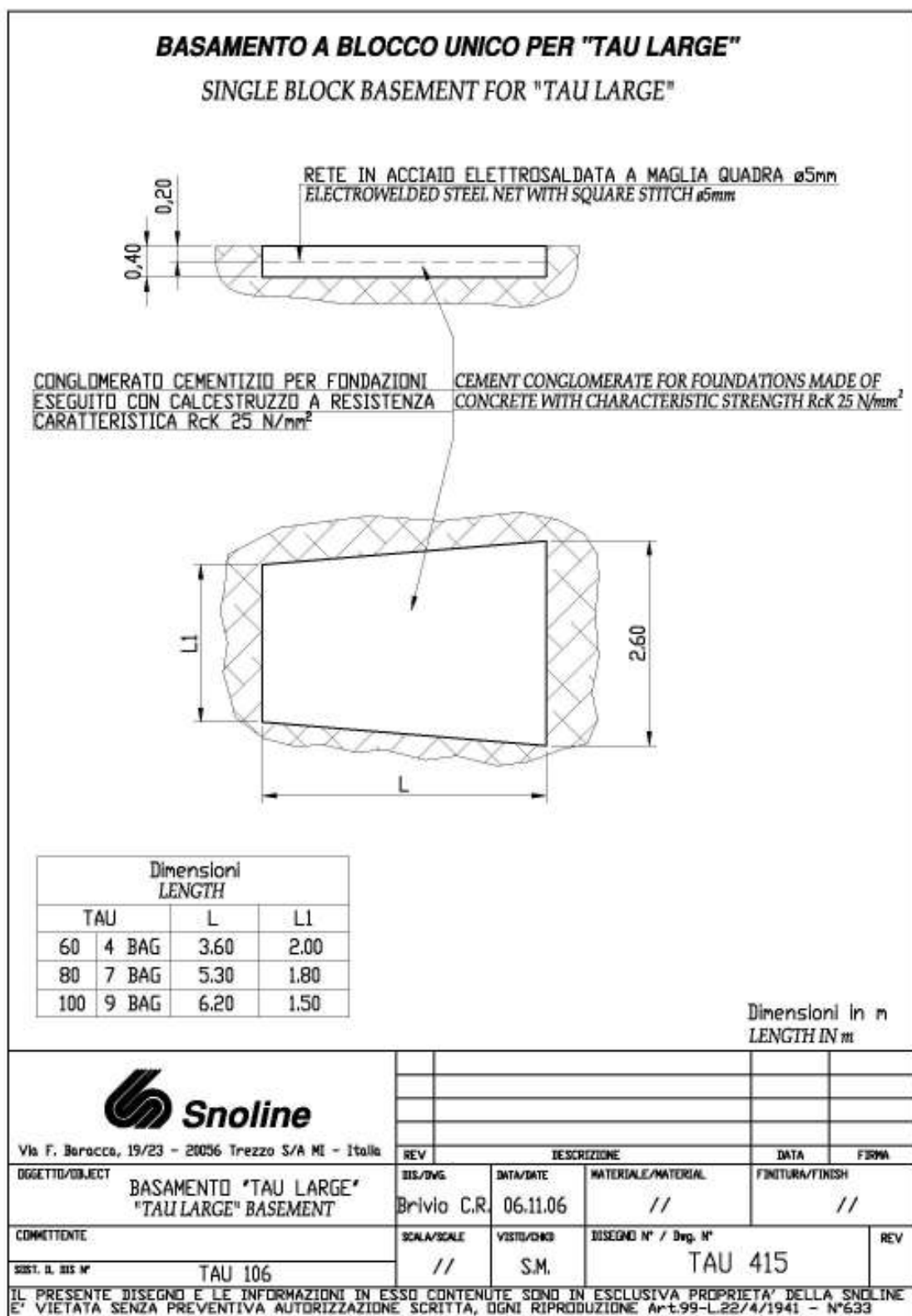
TAU[®] PARALLELO supporto ridotto



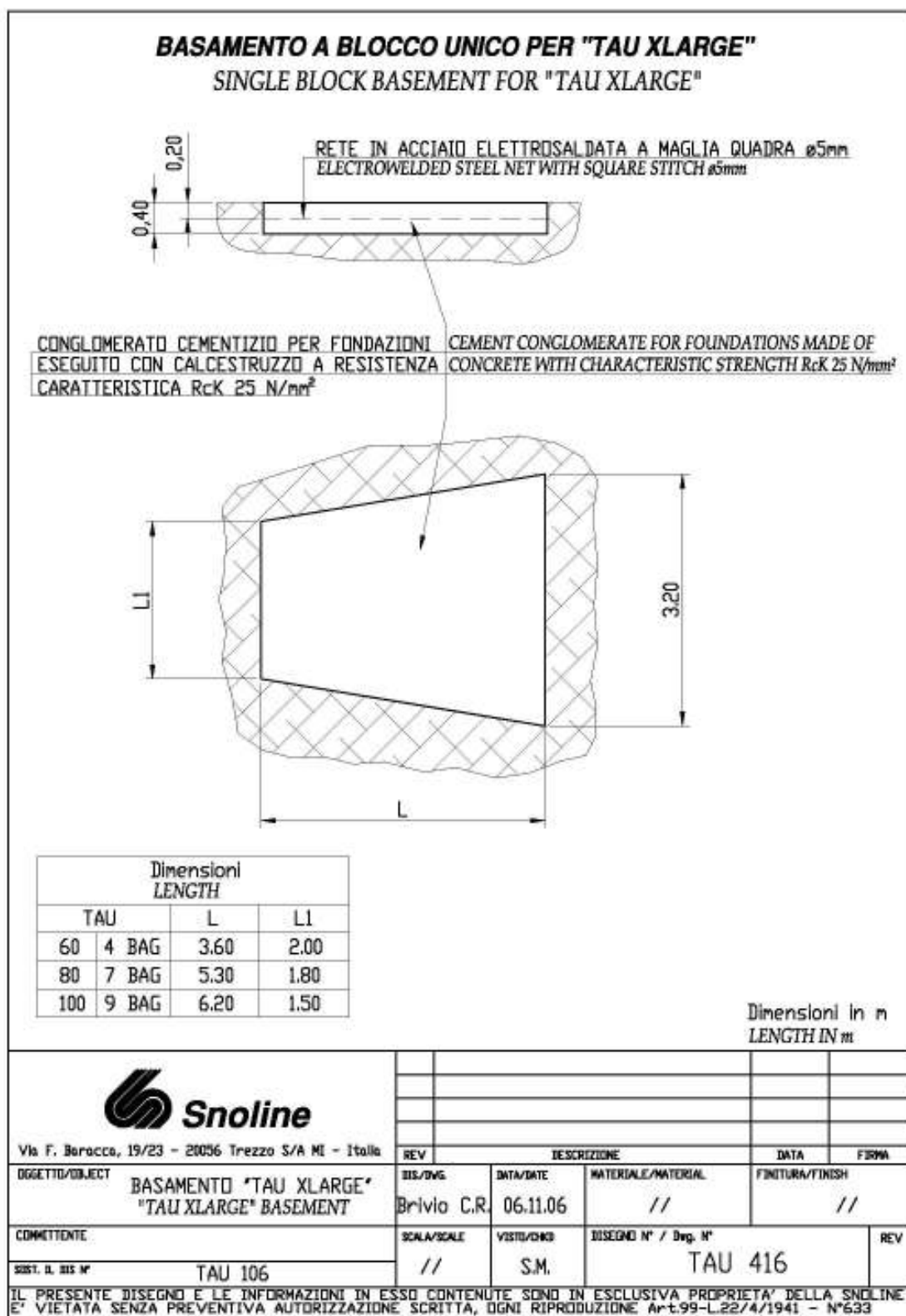
TAU[®] MEDIO



TAU[®] LARGE



TAU[®] XLARGE



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.

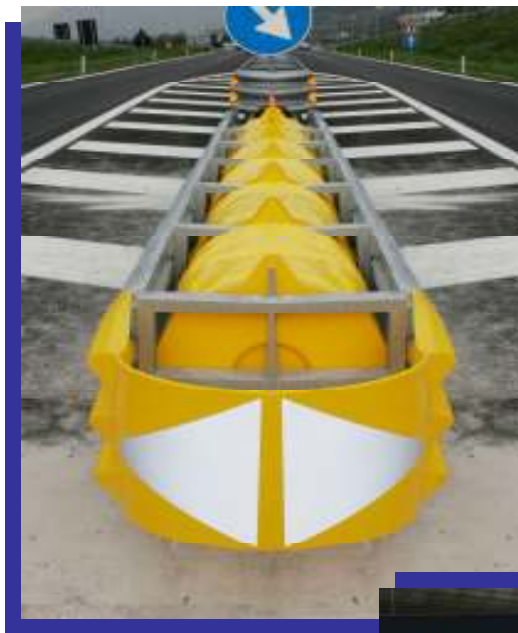
La non osservazione delle istruzioni di montaggio può portare a prestazioni non conformi.

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 e 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.