

**DIREZIONE 4° TRONCO DI FIRENZE
BARRIERE DI SICUREZZA –
ATTENUATORI D'URTO - TERMINALI**

**DIREZIONE 4° TRONCO DI FIRENZE
BARRIERE DI SICUREZZA:
TIPOLOGIE E QUANTITA'**

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

| | |
|---------------|---|
| tronco | 4 |
|---------------|---|

| materiale | produttore | tipologia barriera | Lunghezza(m) |
|------------------|--|---------------------------|---------------------|
| ACCIAIO | | | 583,941 |
| | altri | | 16,463 |
| | | B.2.10 | 2,554 |
| | | P.1 | 157 |
| | | T.2.A.107 | 6,017 |
| | | V.3 | 7,735 |
| | altri (Cat. generale barriere di sicurezza) | | 113,479 |
| | | A.2.1 | 8,202 |
| | | A.2.3 | 1,961 |
| | | A.2.4 | 43,974 |
| | | B.2.1 | 15,924 |
| | | B.2.3 | 284 |
| | | B.2.4 | 22,899 |
| | | B.2.5 | 17,298 |
| | | C.2.1 | 2,512 |
| | | C.2.2 | 425 |
| | ASPI | | 238,995 |
| | | BROH2-17 | 1,868 |
| | | BROH2-21 | 378 |
| | | BROH2BP4 | 337 |
| | | BROH2New | 3,548 |
| | | BROH3-14 | 154,864 |
| | | BROH3BL6 | 12,769 |
| | | BROH3BP8 | 1,325 |
| | | BROH3P-2 | 3,123 |
| | | BROH4-1 | 20,959 |
| | | BROH42F-9 | 4,227 |
| | | BROH4BL5 | 1,374 |
| | | BROH4BP5 | 7,472 |
| | | BROH4BP7 | 2,252 |
| | | BROH4BP8 | 16,360 |
| | | BROH4M11 | 1,392 |
| | | cuspidi SoftBump | 321 |
| | | INTEGAUTO-S | 2,064 |
| | | NJBPAcc | 4,362 |
| | CAR | | 51,444 |
| | | CARH2BL | 43,180 |
| | | CARH2BL4 | 754 |
| | | CARH2BP | 38 |
| | | CARH3BL | 71 |
| | | CARH3BL1 | 290 |
| | | CARH3BL2 | 1,143 |
| | | CARH3BP01 | 1,170 |
| | | CARH4BP | 611 |
| | | CARH4BP1 | 3,625 |

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

| | |
|---------------|---|
| tronco | 4 |
|---------------|---|

| materiale | produttore | tipologia barriera | Lunghezza(m) |
|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|
| ACCIAIO | CAR | CARH4SPBL1 | 562 |
| | FRACASSO | | 19,659 |
| | | 3n21756-W7A-H3BL | 4,099 |
| | | 3n24335-W5B-H2BP | 10 |
| | | 3n24341-H2BL | 8,649 |
| | | 3n24409-W8B-H3BP | 728 |
| | | 3n28079-W8A-H3BL | 1,616 |
| | | 3n28361-W6A-H3BP | 515 |
| | | 3n31679-W5A-H4BL | 753 |
| | | 3n31857-W4B-H4BP | 3,184 |
| | | 3n32818-W6B-H4BL | 105 |
| | ILVA PALI DALMINE | | 186 |
| | | H3BP | 186 |
| | IMEVA | | 8,840 |
| | | H3BL300 | 1,291 |
| | | H3BP300 | 45 |
| | | H4BP600 | 7,107 |
| | | H4ST-P100 | 397 |
| | MARCEGAGLIA | | 13,124 |
| | | H2BL3N-MARC2009 | 295 |
| | | H3BP-MARC2008 | 91 |
| | | H3H4BL-MARC2006 | 3,929 |
| | | H4BP-MARC2009 | 8,774 |
| | | H4SPW6 | 35 |
| | SICOM | | 989 |
| | | NJKIT2003 | 989 |
| | SINA | | 2,013 |
| | | BSCH4I | 2,013 |
| | SISTEMA | | 1,401 |
| | | STEELGARD | 1,401 |
| | SITAV | | 2,905 |
| | | ACURAIL | 2,905 |
| | TUBOSIDER | | 114,443 |
| | | 050-0591.TU | 1,709 |
| | | 3N.TU-bpl.13 | 37 |
| | | 3N.TU-bpl.14 | 307 |
| | | 3N.TU-bpl.17 | 5,602 |
| | | 3N.TU-bpl.28 | 55 |
| | | 3N.TU-bpl.37 | 131 |
| | | 3N.TU-bpl.47 | 329 |
| | | 3N.TU-bpl.70 | 2,878 |
| | | 3N.TU-bpl.71 | 86 |
| | | 3N.TU-brl.03 | 88,878 |
| | | 3N.TU-brl.05 | 87 |
| | | 3N.TU-brl.08 | 707 |

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

| | |
|---------------|---|
| tronco | 4 |
|---------------|---|

| materiale | produttore | tipologia barriera | Lunghezza(m) |
|---------------------------|--|---------------------------|---------------------|
| ACCIAIO | TUBOSIDER | 3N.TU-brl.30 | 538 |
| | | 3N.TU-brl.40 | 2,977 |
| | | 3N.TU-brl.53 | 2,517 |
| | | 3N.TU-brl.68 | 6,619 |
| | | 3N.TU-spt.63 | 973 |
| | | 3N.TU-spt.64 | 13 |
| CLS | | | 291,393 |
| | ABESCA | | 225,585 |
| | | ET100 | 49,724 |
| | | NJBPCLS4 | 6,915 |
| | | NJMONO100 | 168,946 |
| | altri (Cat. generale barriere di sicurezza) | | 64,652 |
| | | A.1.1 | 489 |
| | | A.1.2 | 6,260 |
| | | A.1.2.B | 1,146 |
| | | A.1.5 | 11,654 |
| | | B.1.1 | 90 |
| | | C.1.1 | 650 |
| | | C.1.3 | 163 |
| | | C.1.4 | 834 |
| | | C.3.1 | 38,753 |
| | | C.3.3 | 4,613 |
| | ASPI | | 1,156 |
| | | NJBPCLS4 | 1,156 |
| vari | | | 6,177 |
| | vari | | 6,177 |
| | | varco | 6,177 |
| Totale complessivo | | | 881,511 |

**DIREZIONE 4° TRONCO DI FIRENZE
ATTENUATORI D'URTO – TERMINALI:
TIPOLOGIE E QUANTITA'**

ATTENUATORI D'URTO / TERMINALI: ELENCO TIPOLOGIE

| | |
|--------|---|
| tronco | 4 |
|--------|---|

| produttore | tipologia | N. attenuatori / terminali |
|--------------------|-------------------|----------------------------|
| ASPI | | 67 |
| | ASSO-ASPI-50 | 6 |
| | Bump_6-80-1 | 33 |
| | SoftBump | 8 |
| | SoftBump 120 | 20 |
| Ingal Civil | | 2 |
| | QuadGuard-100-P | 2 |
| Massara-Heintzmann | | 3 |
| | AIR-H100-A | 1 |
| | AIR-H100-P | 2 |
| Metalwood | | 5 |
| | EuroTracc-110-A | 5 |
| SMA | | 4 |
| | SMA T 4 | 4 |
| Snoline | | 48 |
| | Snoline-Tau-100-A | 41 |
| | Snoline-Tau-100-P | 5 |
| | Snoline-Tau-80-A | 1 |
| | Snoline-Tau-80-P | 1 |
| Totale complessivo | | 129 |

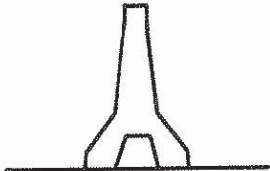
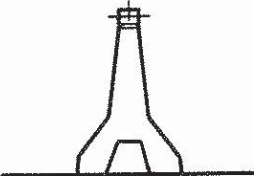
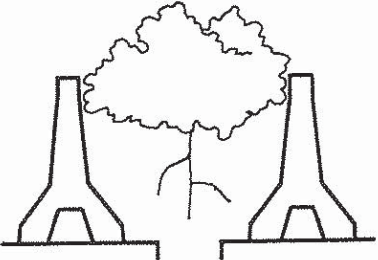
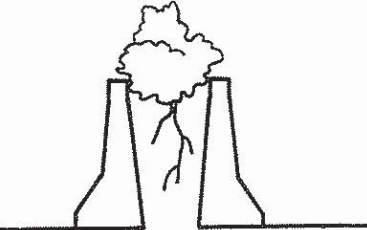
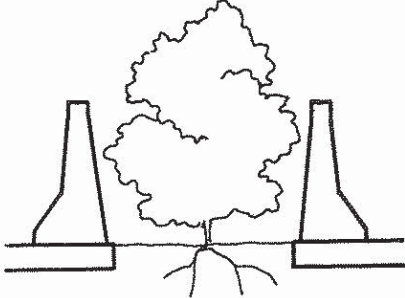
**DIREZIONE 4° TRONCO DI FIRENZE
BARRIERE DI SICUREZZA:
DOCUMENTAZIONE TECNICA**

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

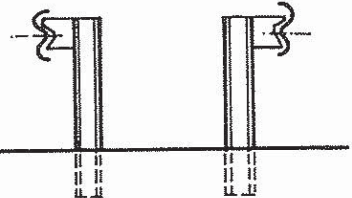
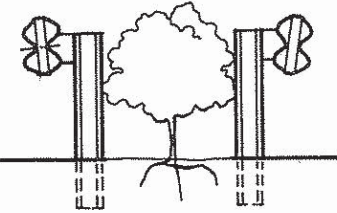
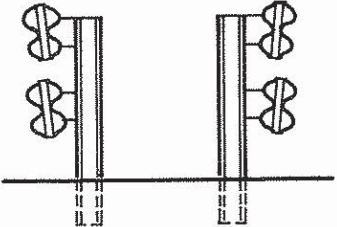
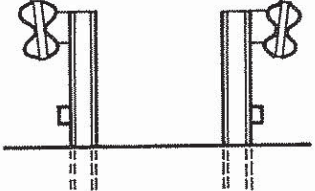
BARRIERE SPARTITRAFFICO

4 A

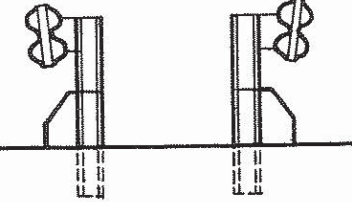
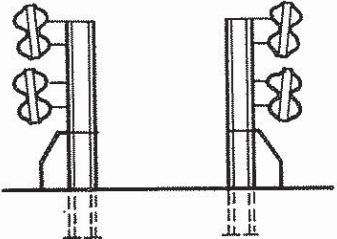
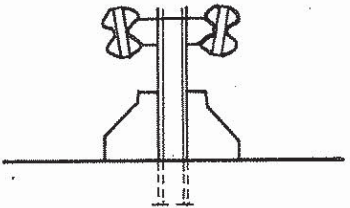
CEMENTO ARMATO

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| 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

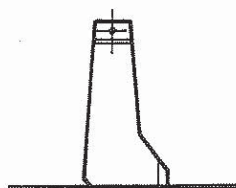
| | | |
|--|---|--|
| A.3.1 | A.3.2 | A.3.3 |
|  |  |  |

BARRIERE PER BORDO LATERALE

4 B

CEMENTO ARMATO

B.1.1



ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

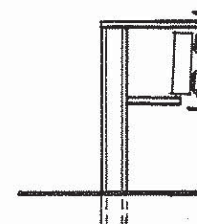
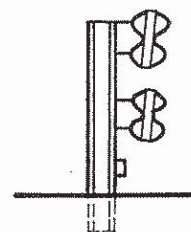
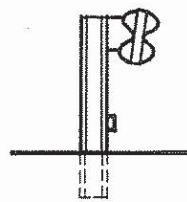
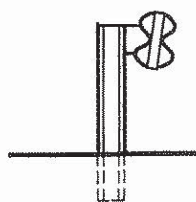
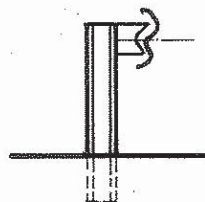
B.2.1

B.2.2

B.2.3 - B.2.4

B.2.5

B.2.6



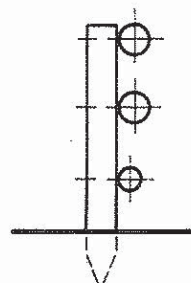
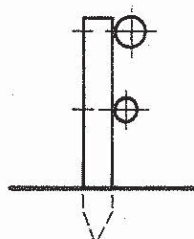
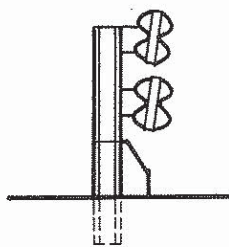
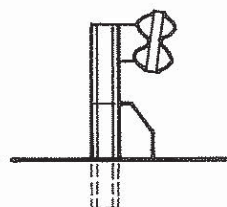
MISTE

B.3.1

B.3.2

B.3.3

B.3.4



BARRIERE PER OPERA D'ARTE

4 C

CEMENTO ARMATO

C.1.1



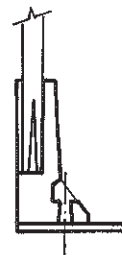
C.1.2



C.1.3

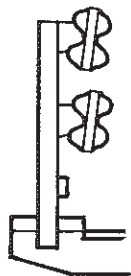


C.1.4

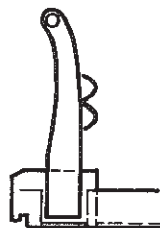


ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

C.2.1



C.2.2



MISTE

C.3.1



C.3.2

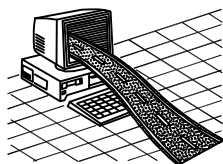
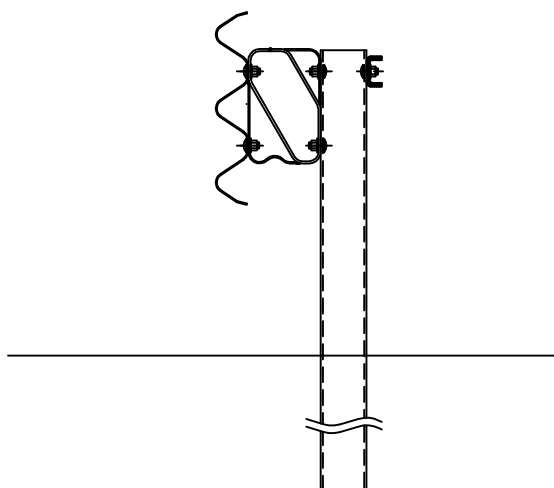




autostrade // *per l'italia*
Società per azioni

***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

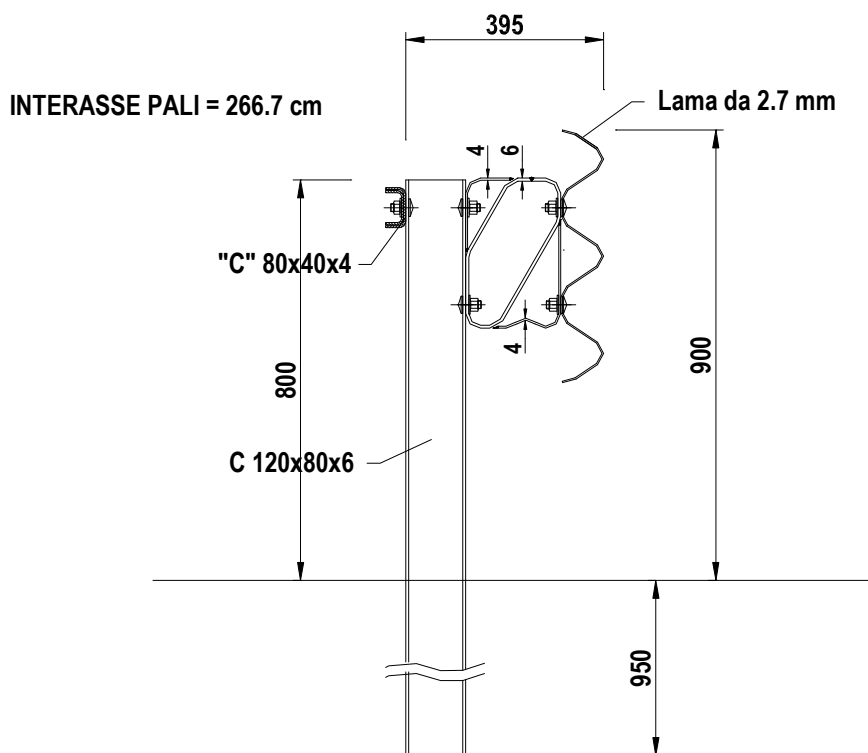


Fig. 1

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.

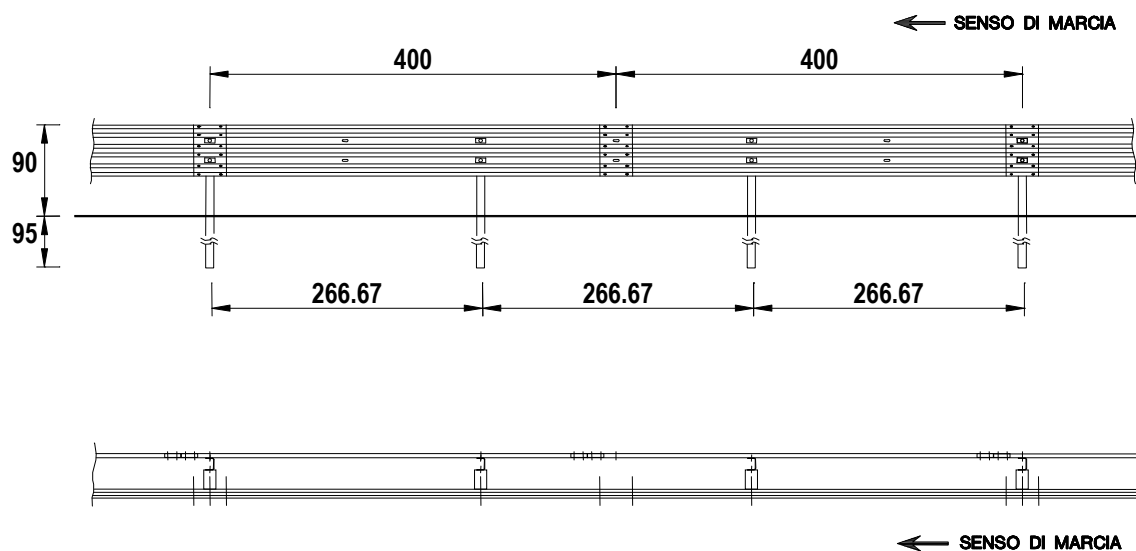


Fig. 2

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.

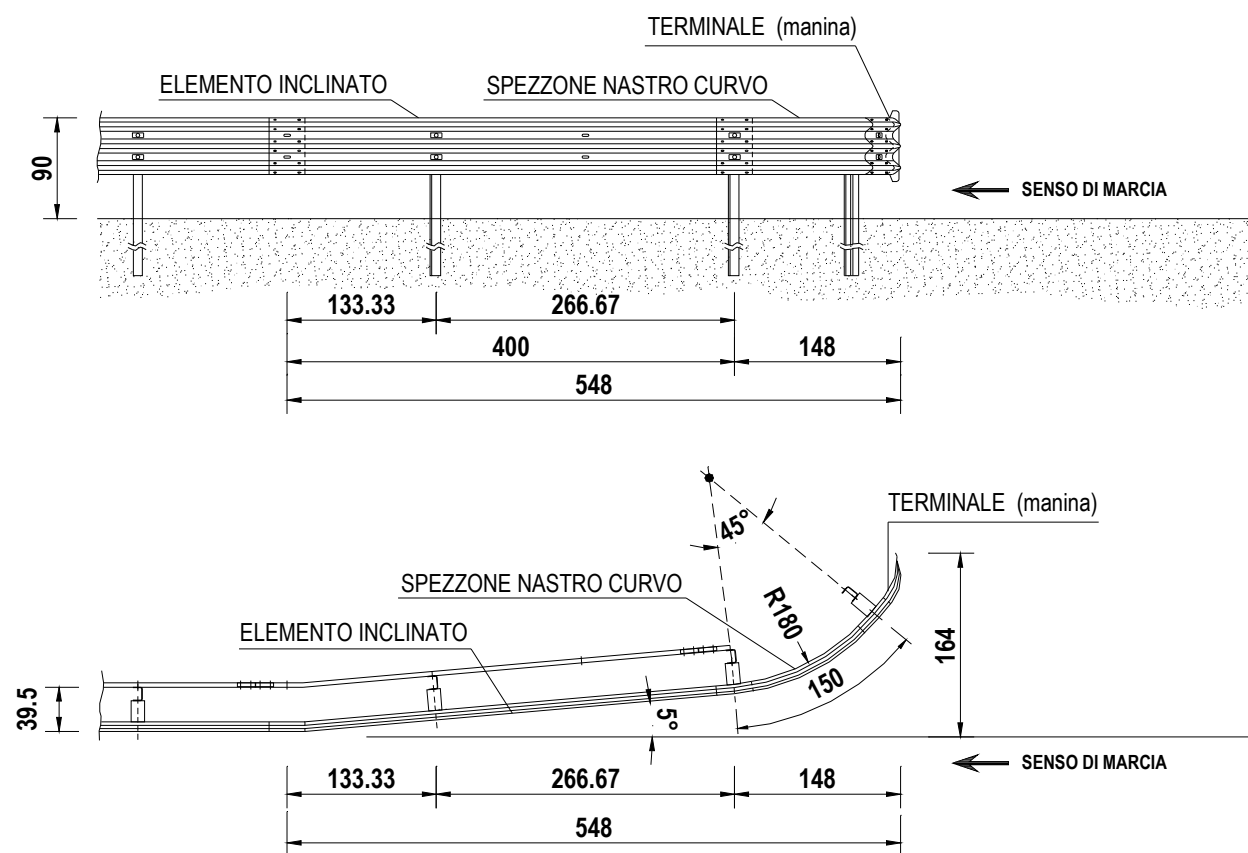


Fig. 3

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.

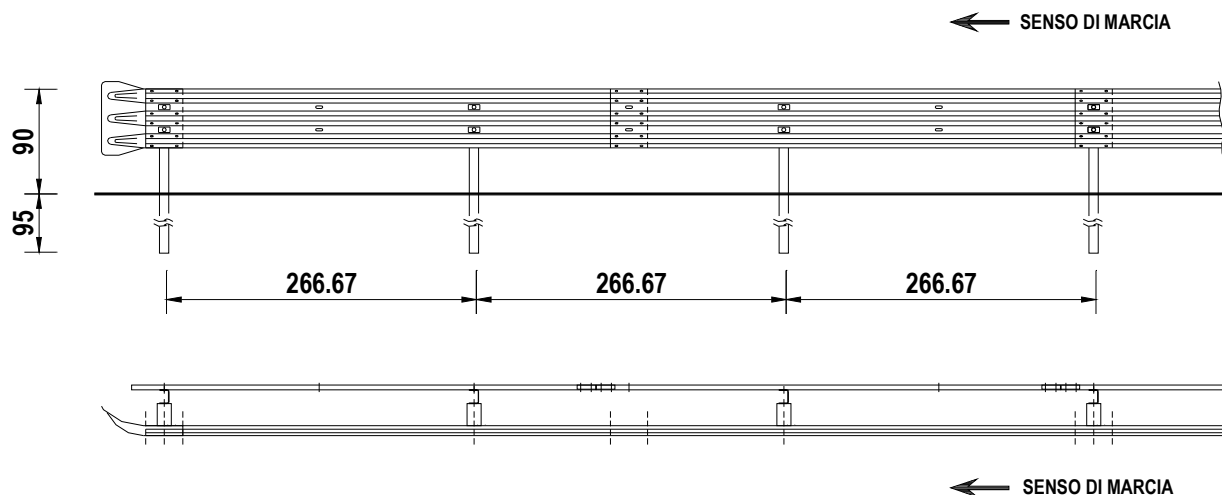


Fig. 4

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:

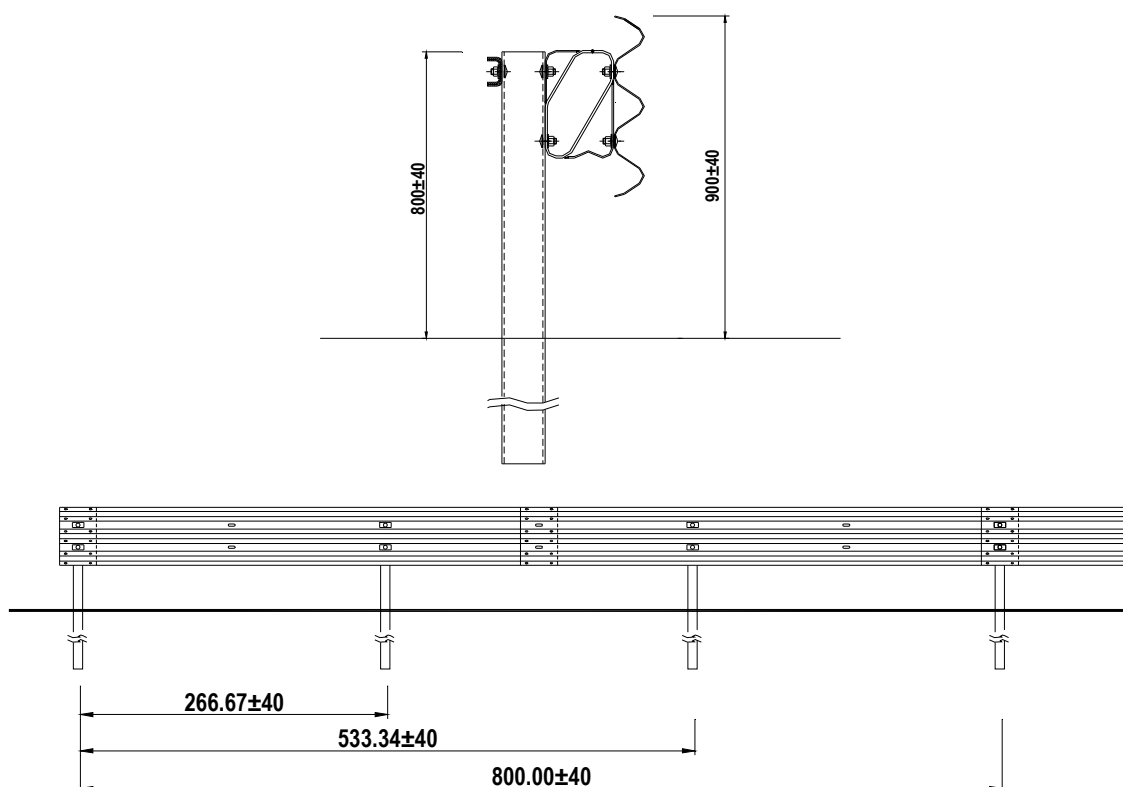


Fig.5

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

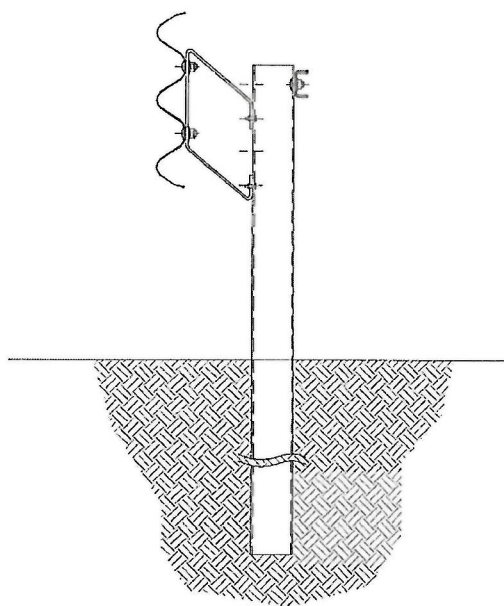
Roma, 13 dicembre 2010



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



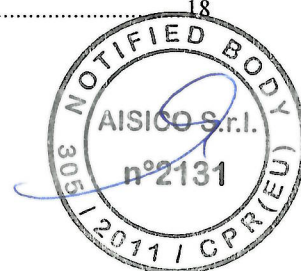
MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

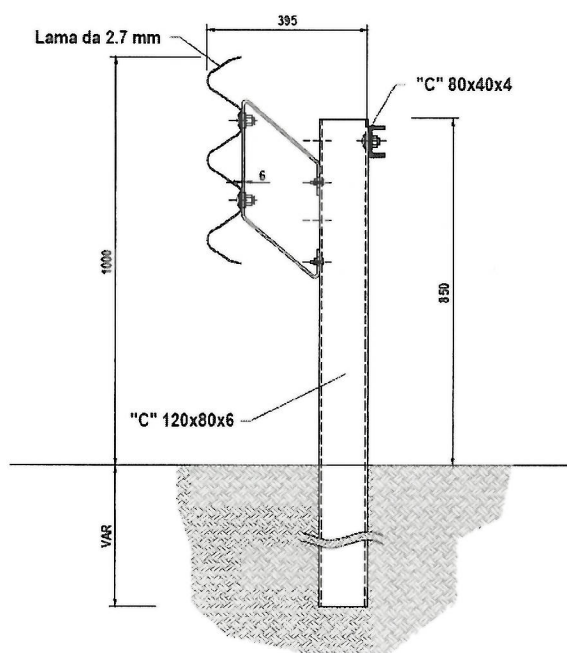


Fig. 1



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.

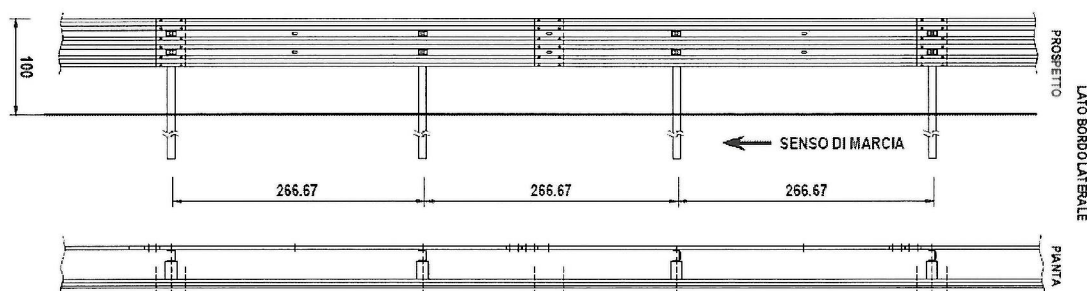


Fig. 2

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.

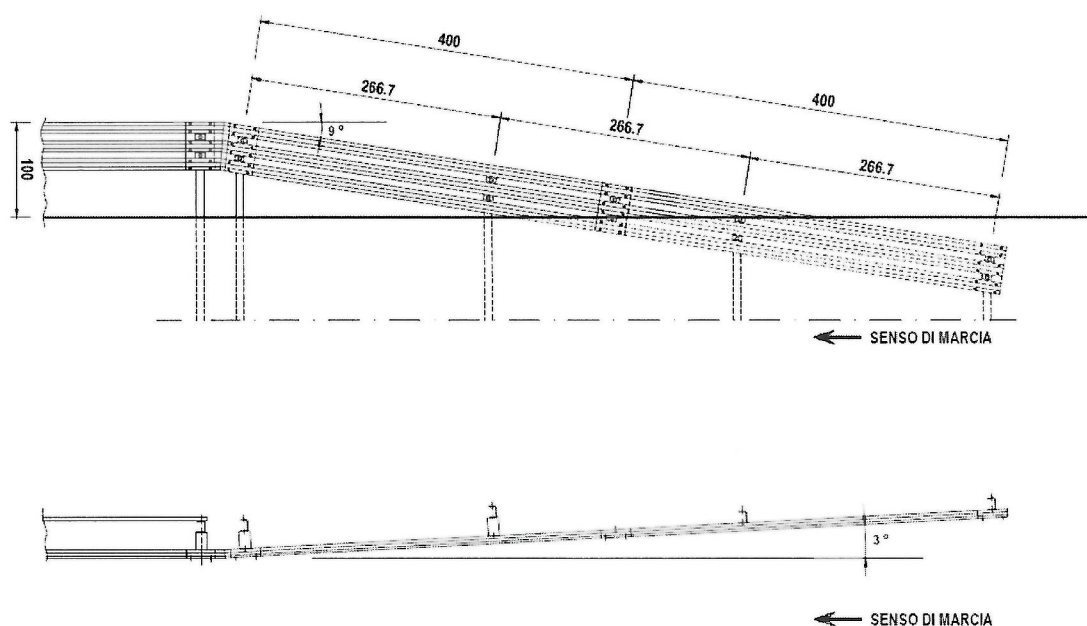


Fig.3

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.

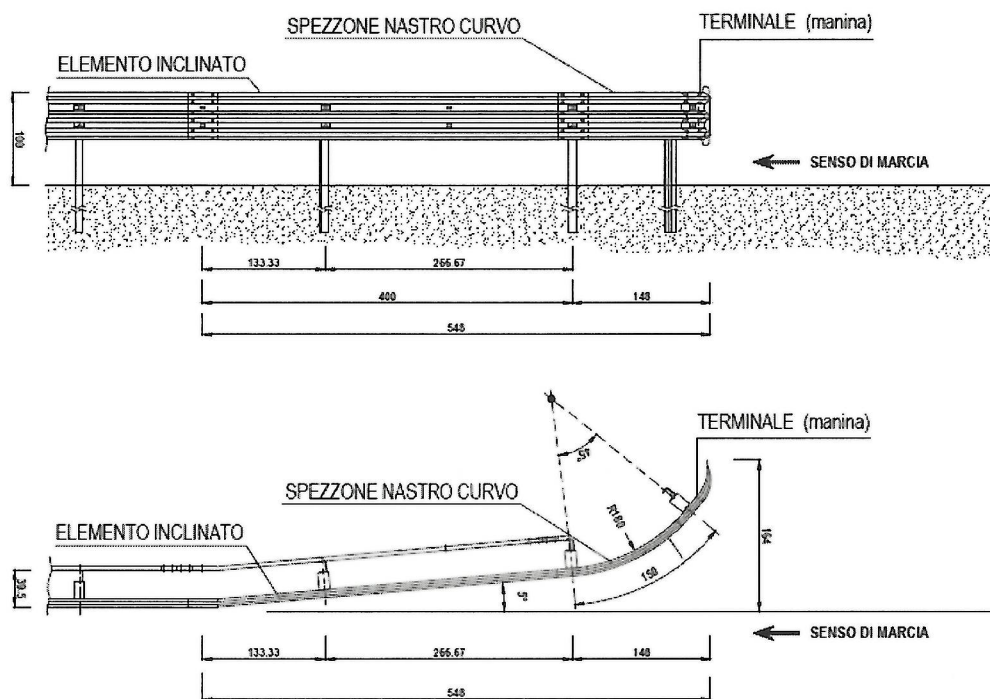


Fig.4



| | |
|------------------|---|
| 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 |

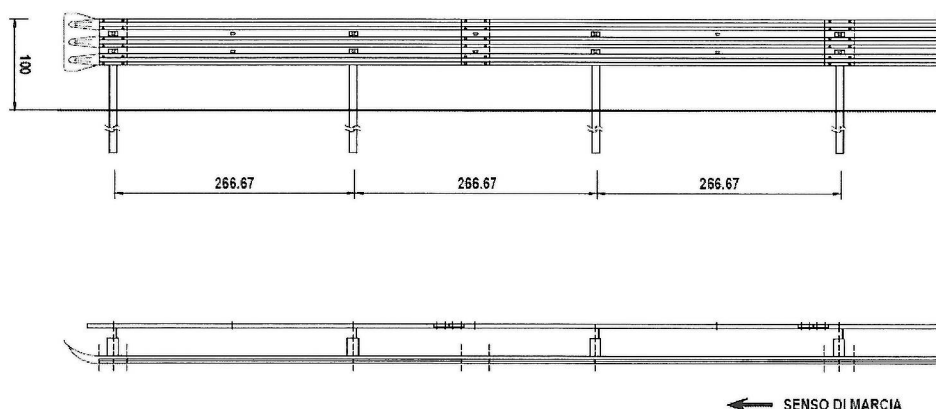


Fig.5

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.

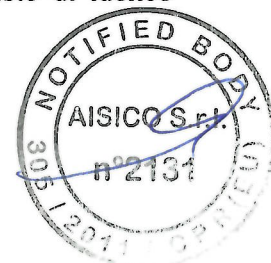
Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

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 |



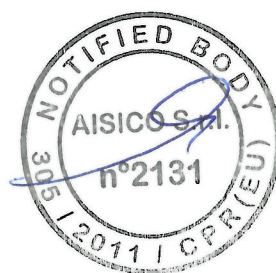
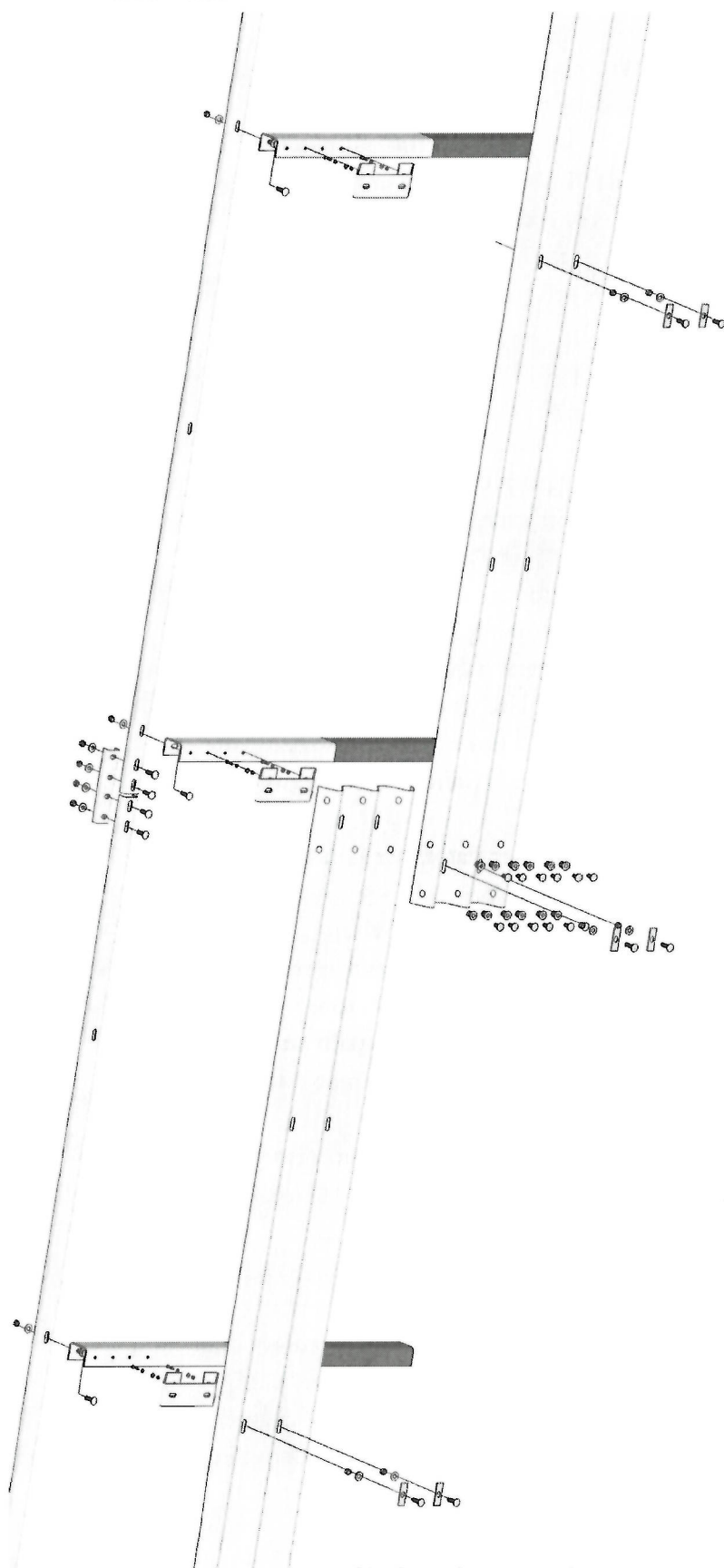
equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

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 |

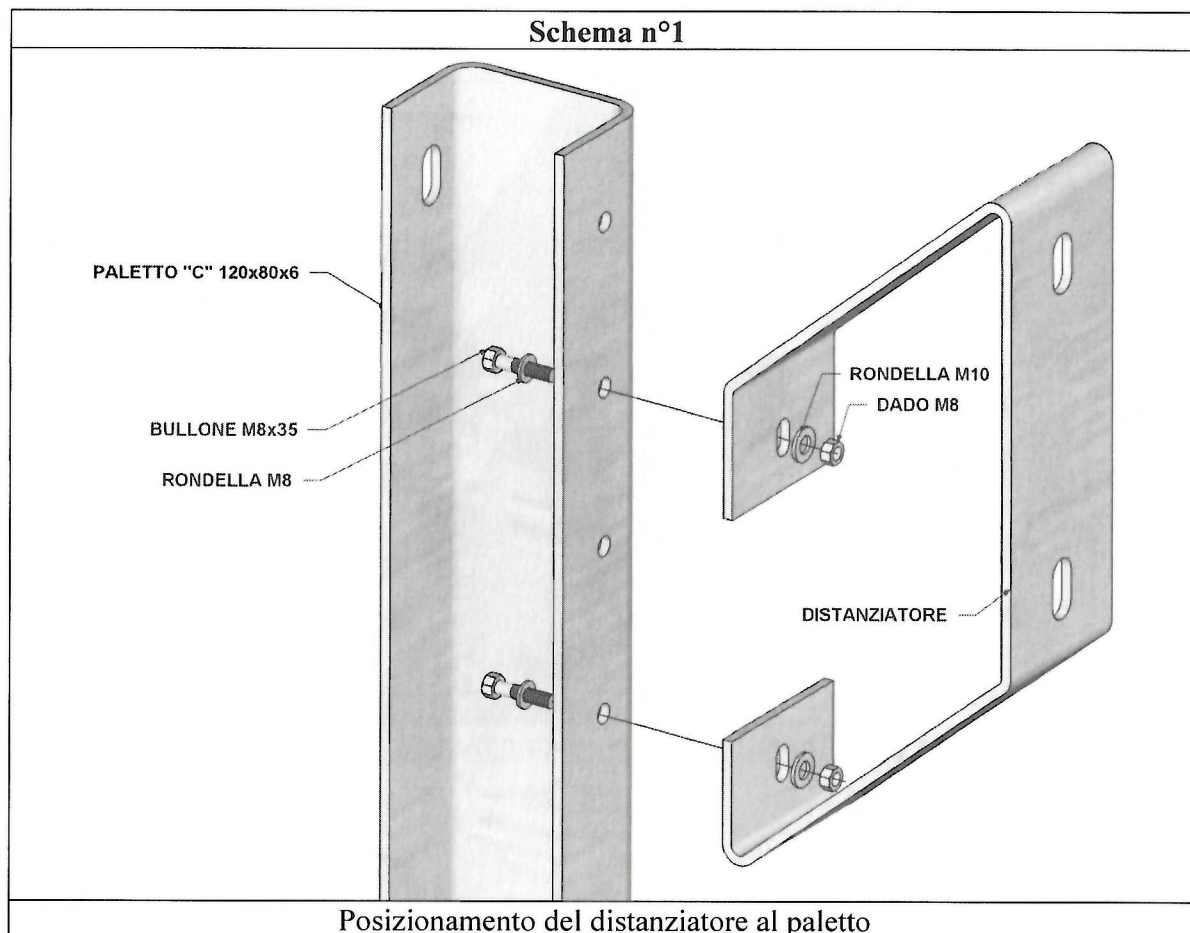




Esploso Assonometrico

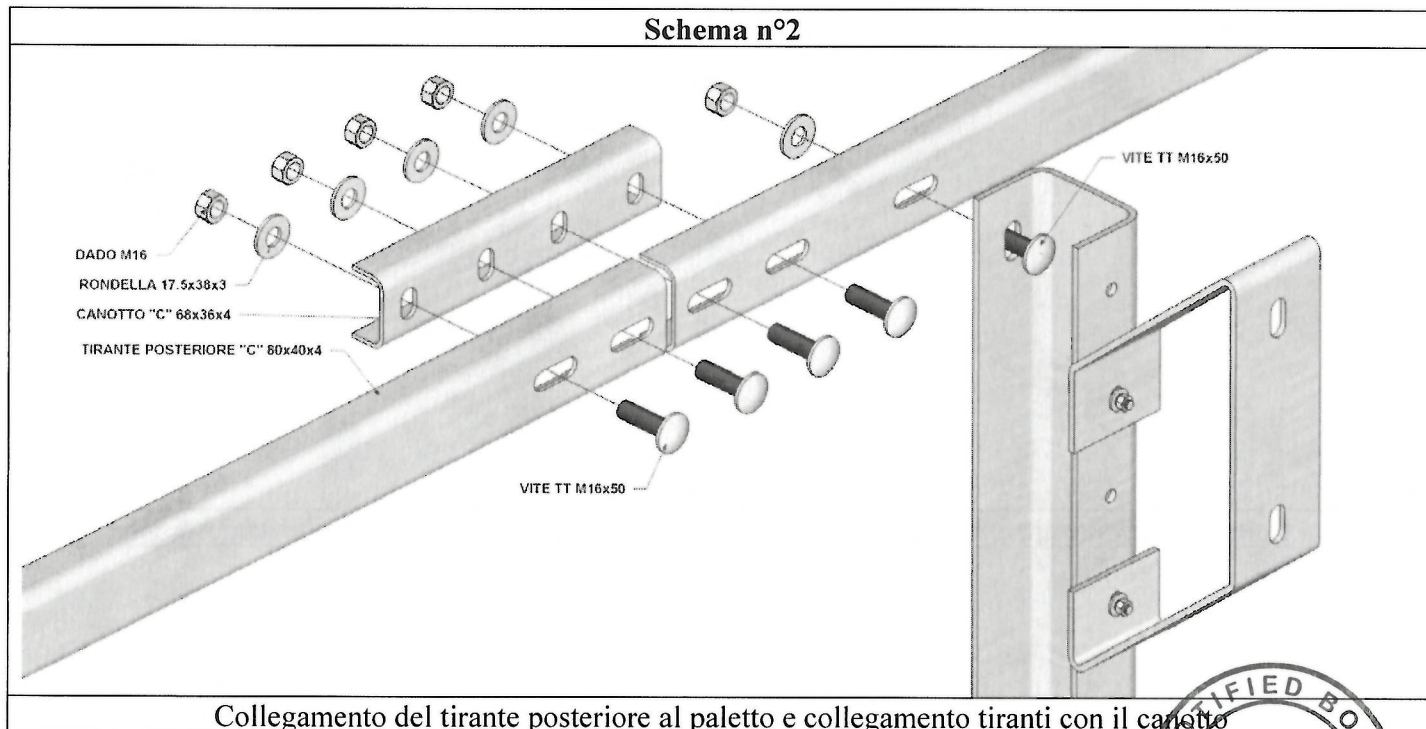
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 9/ 19 |
| Nome file | BROH2-21-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |

Schema n°1



Posizionamento del distanziatore al paletto

Schema n°2

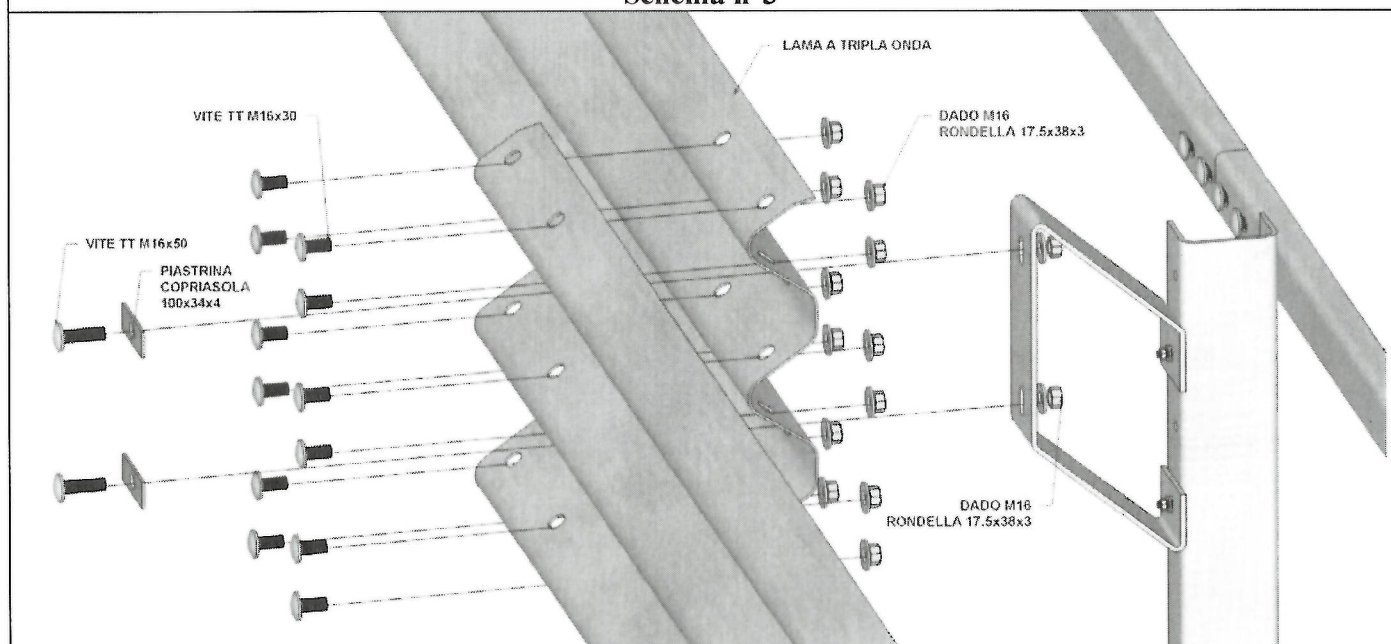


Collegamento del tirante posteriore al paletto e collegamento tiranti con il canotto

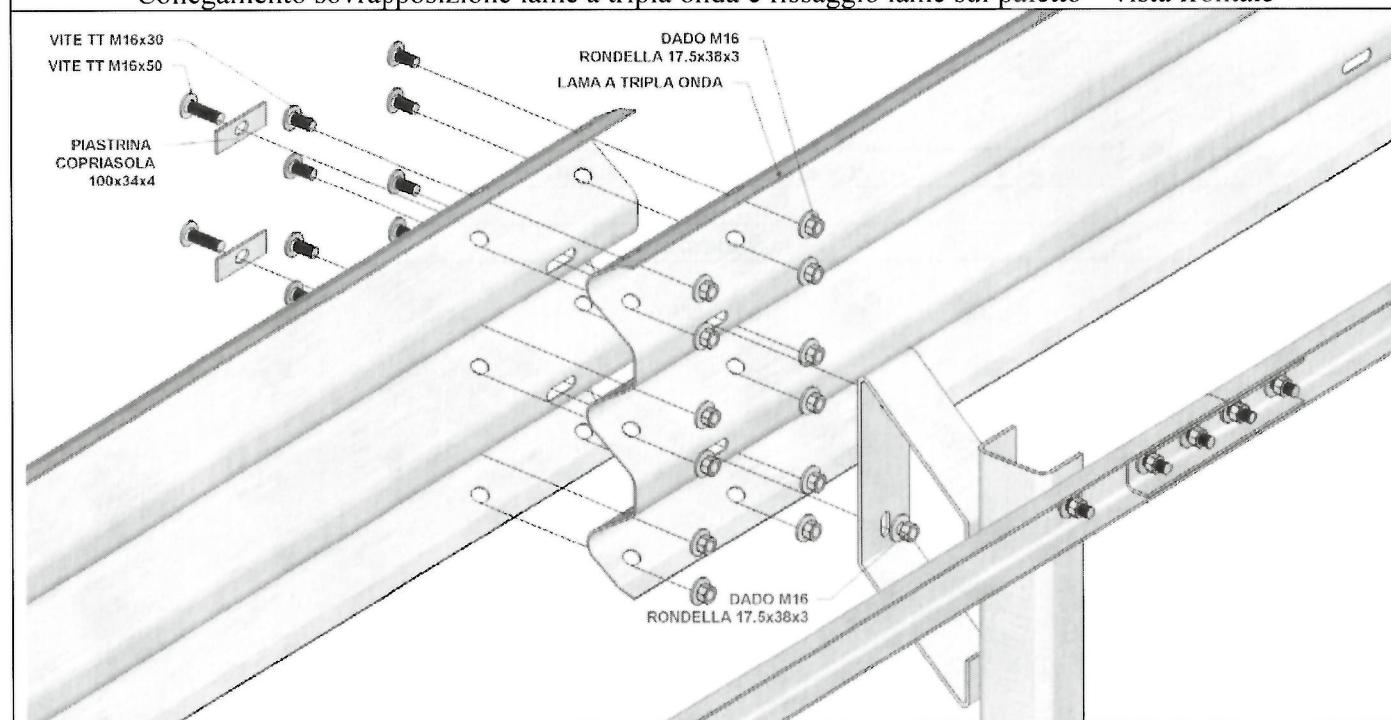
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 10/ 19 |
| Nome file | BROH2-21-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |



Schema n°3



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

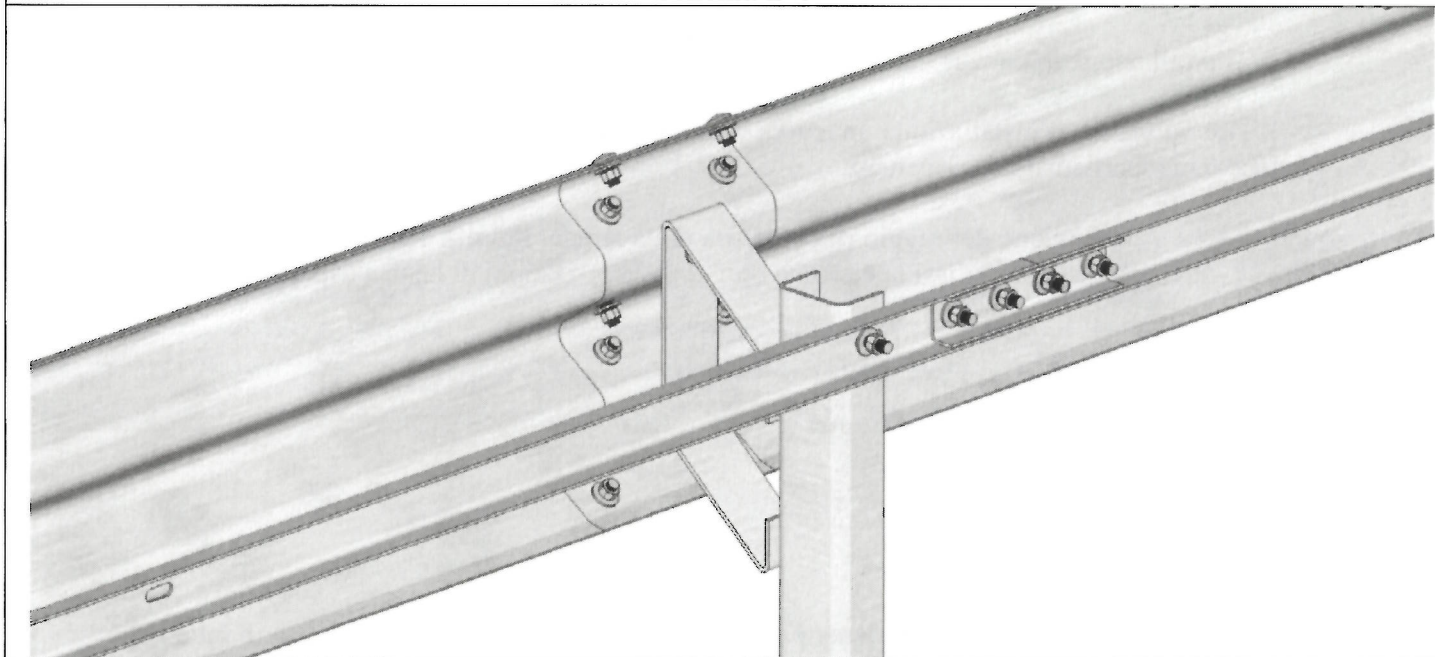


Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore

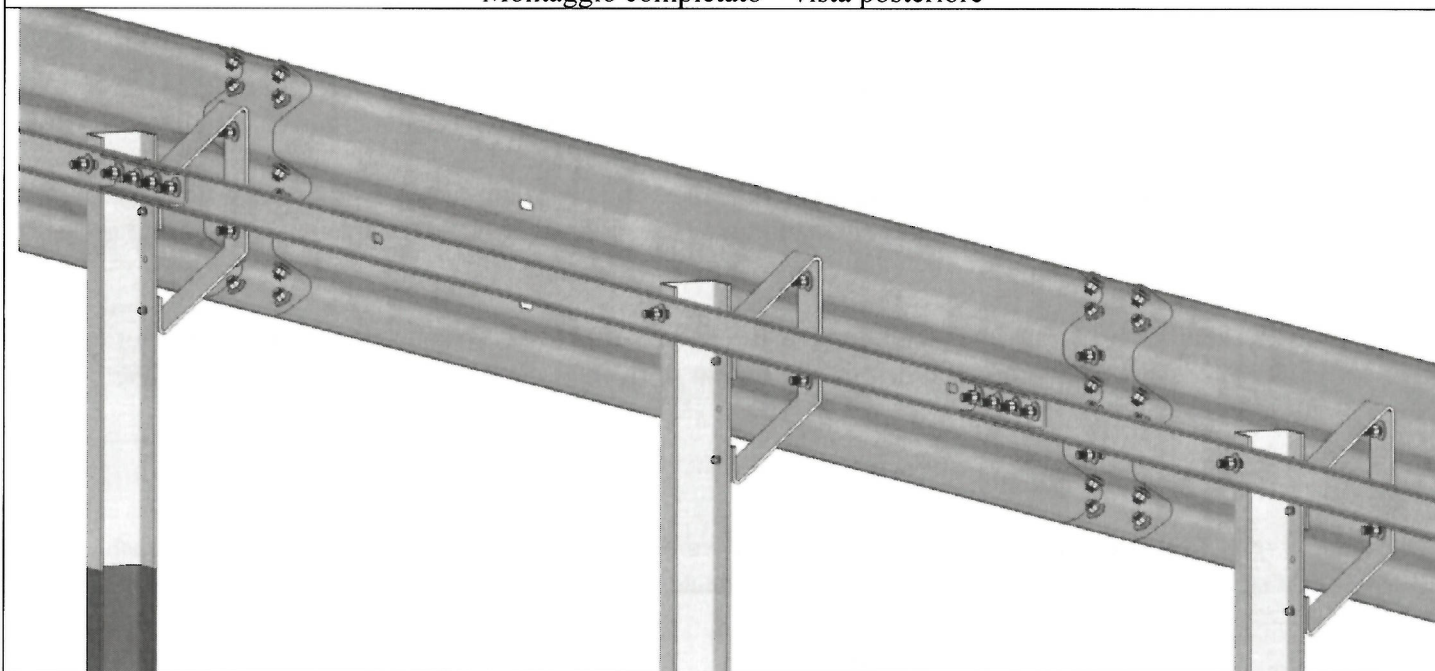
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 11/19 |
| Nome file | BROH2-21-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |



Schema n°4

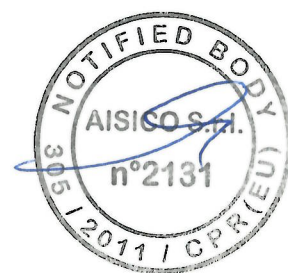


Montaggio completato – vista posteriore



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

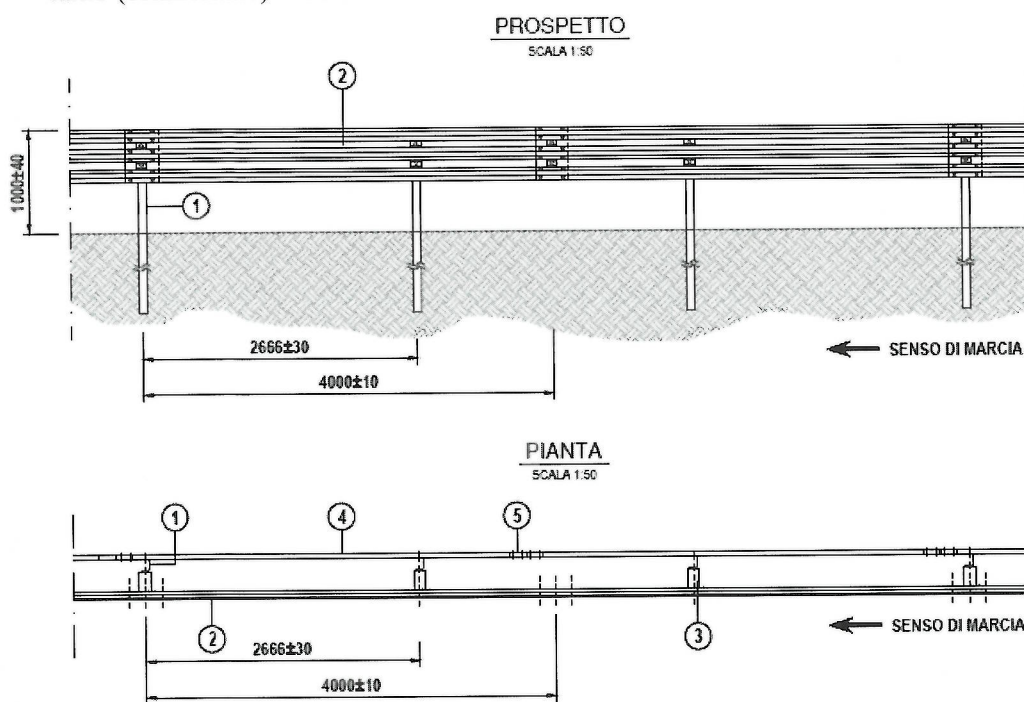


Fig.7

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

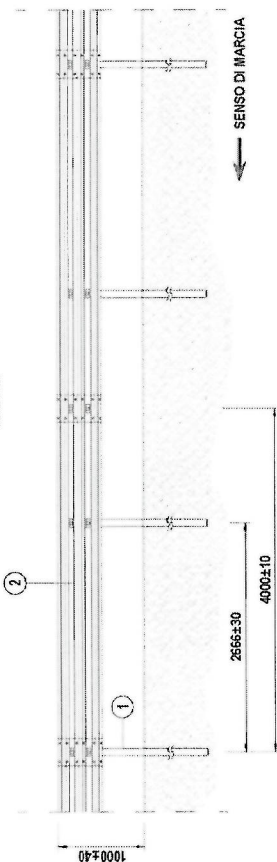
CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo tipo
tipo lama

BROH2-21-S-

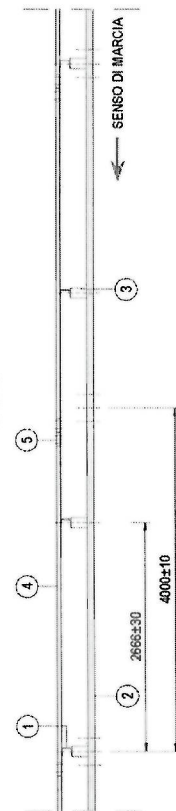
PROSPETTO

SCALA 1:50



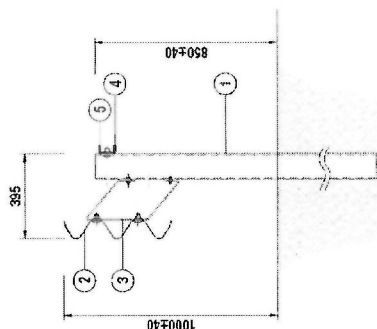
PIANTA

SCALA 1:50



SEZIONE

SCALA 1:20



| 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 | LAVOIA |
|----------------------------|-----------------------|-------------------|--------|
| 10 | BROH2-21-S-XX00-YYF a | ASOLE ORIZZONTALI | 4 |
| 10 | BROH2-21-S-XX00-YYF b | ASOLE A CROCE | 4 |

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

| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | UNSCINDO | NOTE |
|------|---|---------------|-----------|---|
| 1 | PALETTA DI SOSTEGNO "U" 120x120x10 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 | DISTANGITORE 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 |

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO
NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO
LATERALE (IN DESTRA) PER LE
DIFFERENZE DI ALTEZZA PER LA FORMAZIONE
SPARTIMENTI CON SISTEMI DI SOSTEGNO
I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

| BULLONERIA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) |
|---|-----------|-----------------------------|
| Bulon TDE M16 | 8.8 | 80 ± 15 |
| Bulon TDE M8 (passaggio palo/distanziatore) | 4.8 | 15 ± 5 |

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)

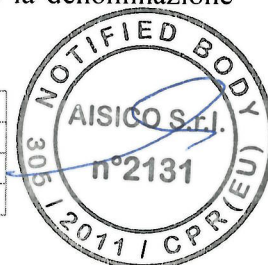
Codice rapporto di prova: 737
Classe di riferimento : L2-TB32
Valore Indice ASI : 0,763
Valore Indice THIV : 22,463 Km/h < 33
Indice V.C.D.I. : LF0100000
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

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 |



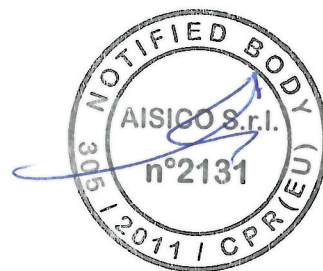
della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.

- 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



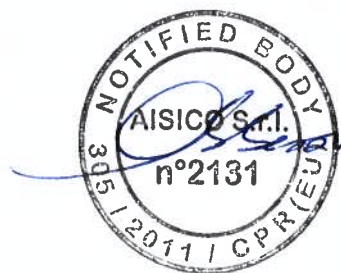
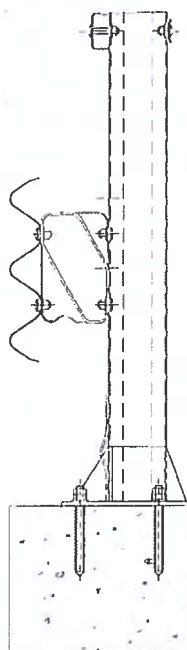
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 19/ 19 |
| Nome file | BROH2-21-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |



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

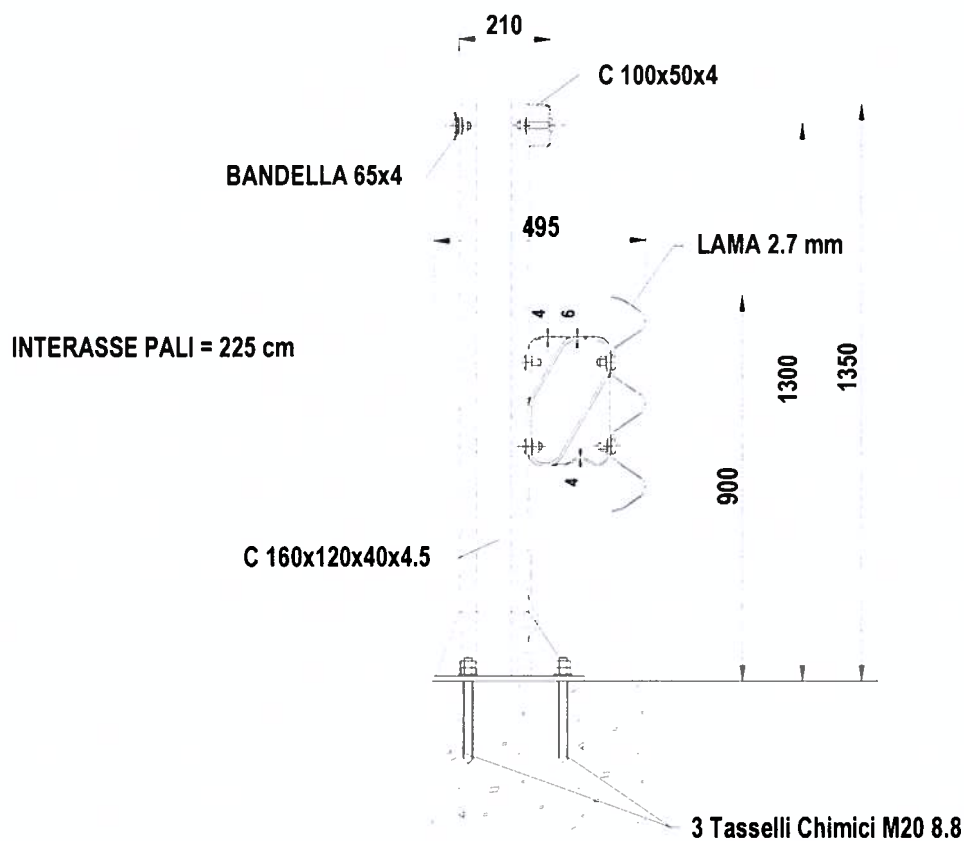


Fig. 1

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.



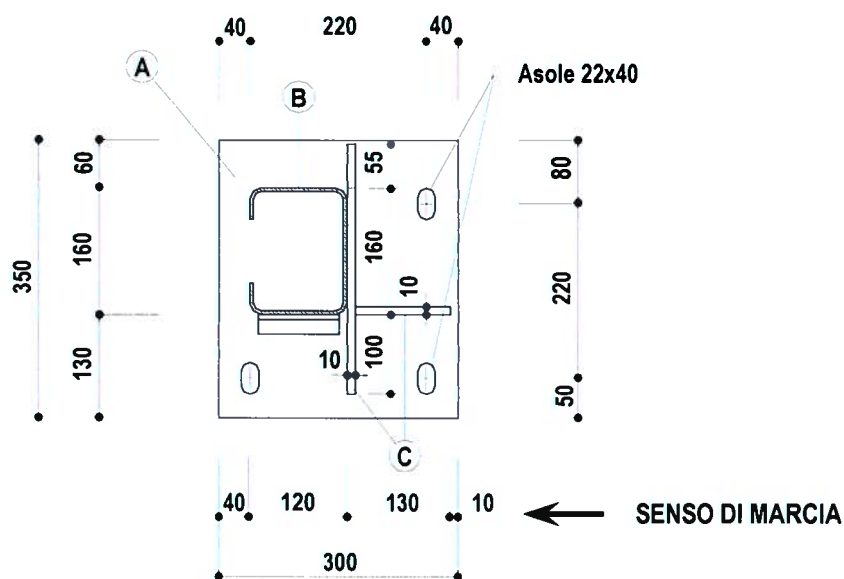


Fig. 2

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. |
| Revisioni | N. 9/22/11/01/2013 |
| Elaborato 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 |

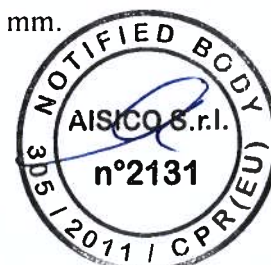
Configurazioni di prodotto

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

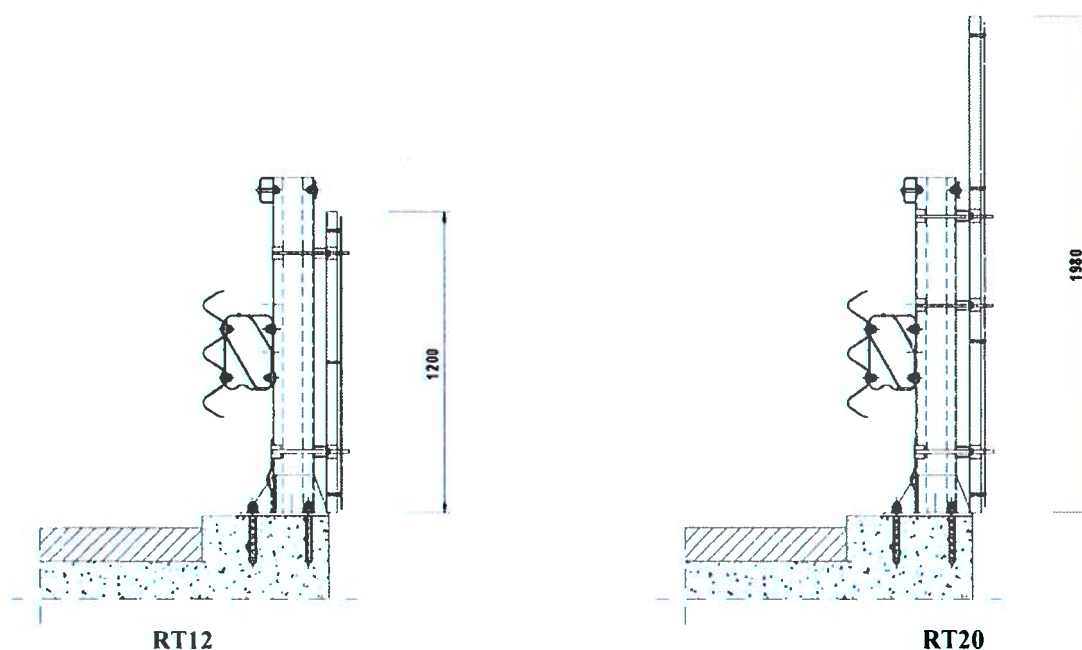


Figura 6

| | |
|-------------------|---|
| 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="display: flex; justify-content: space-around;"> </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.

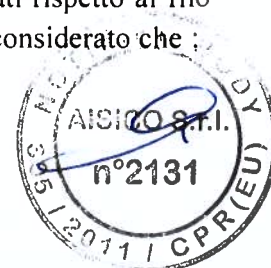
In caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni rispetto a quelli di prova, il progettista dell'installazione, così come previsto all'art. 6 del DM 21.06.2004, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni 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 |
| Data | Brescia, 1.01.2013 Roma |



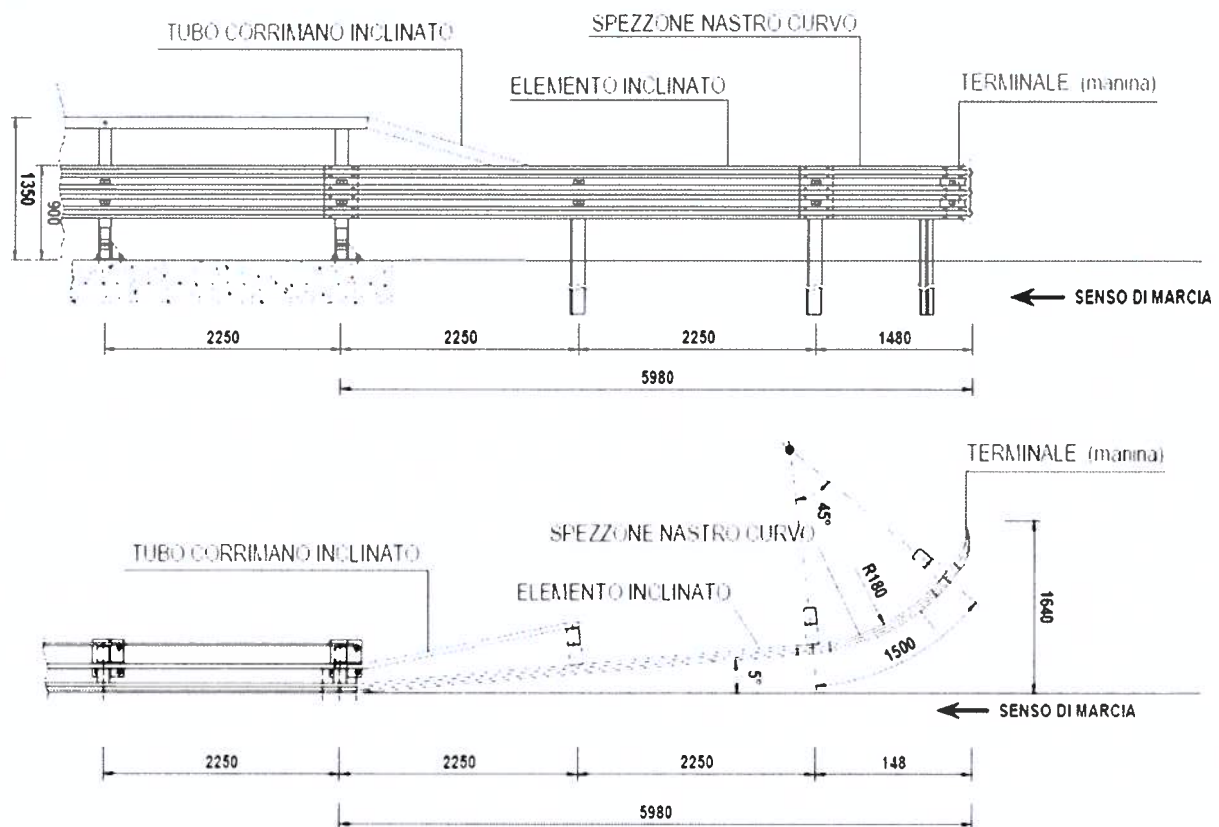


Fig.7

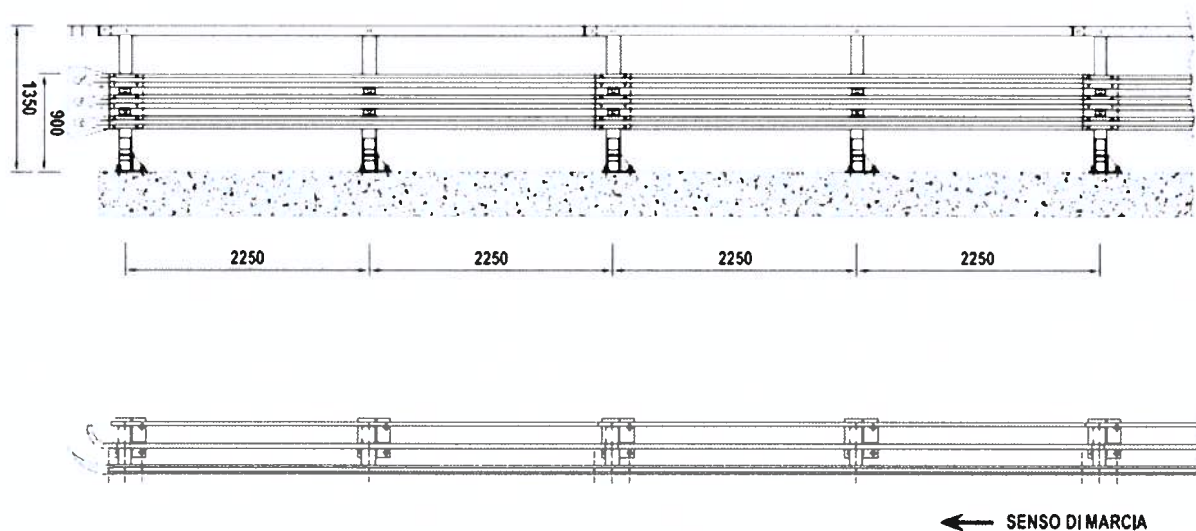


Fig.8

| | |
|--------------|-------------------------|
| Progetto | S. 25 |
| Nome File | BRODOPLES.M |
| Revisione | N. 0.01 del 2013 |
| Cl. R. 10010 | 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. Viale Primo D'Azzi 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.

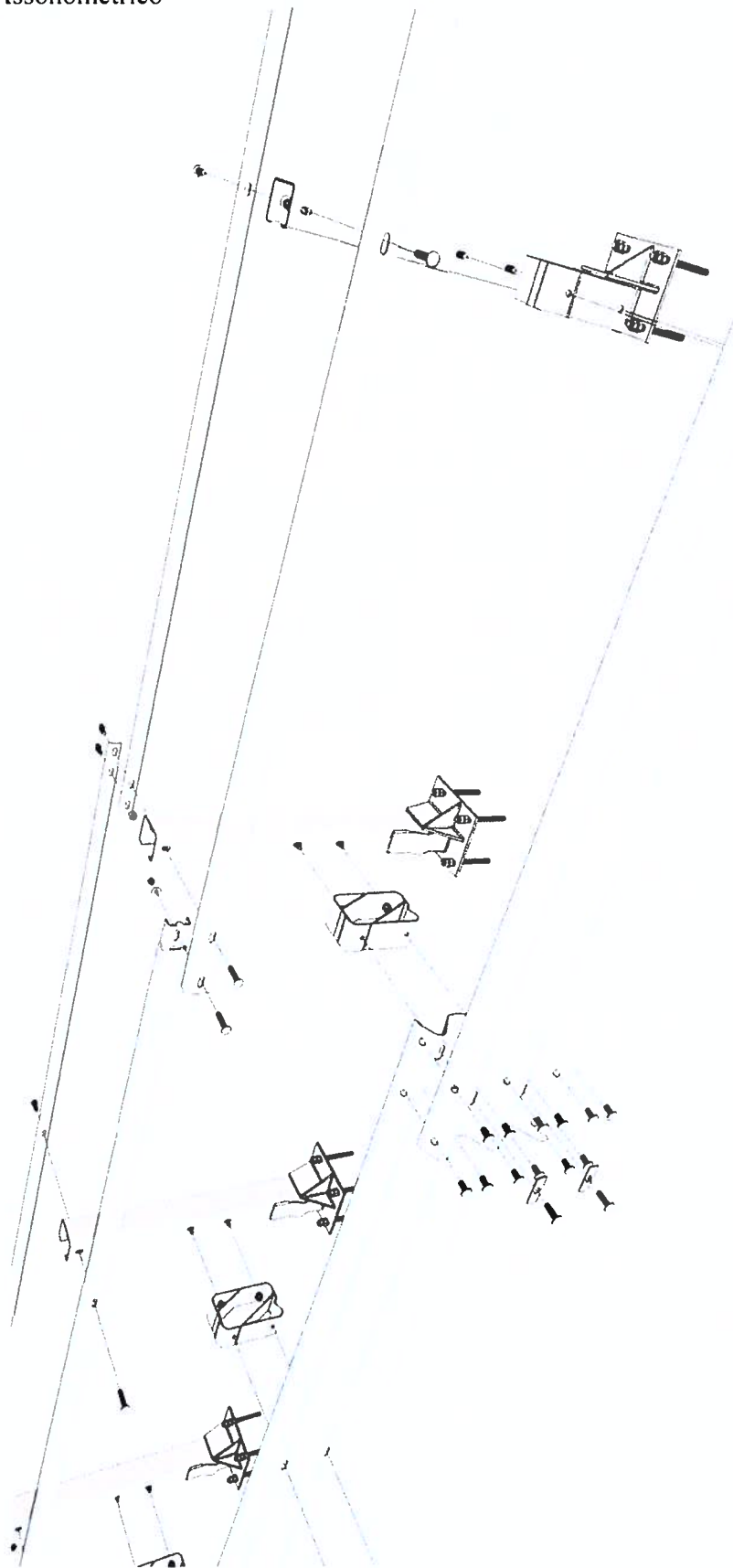
La rete va montata successivamente con i seguenti passaggi:

- 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.



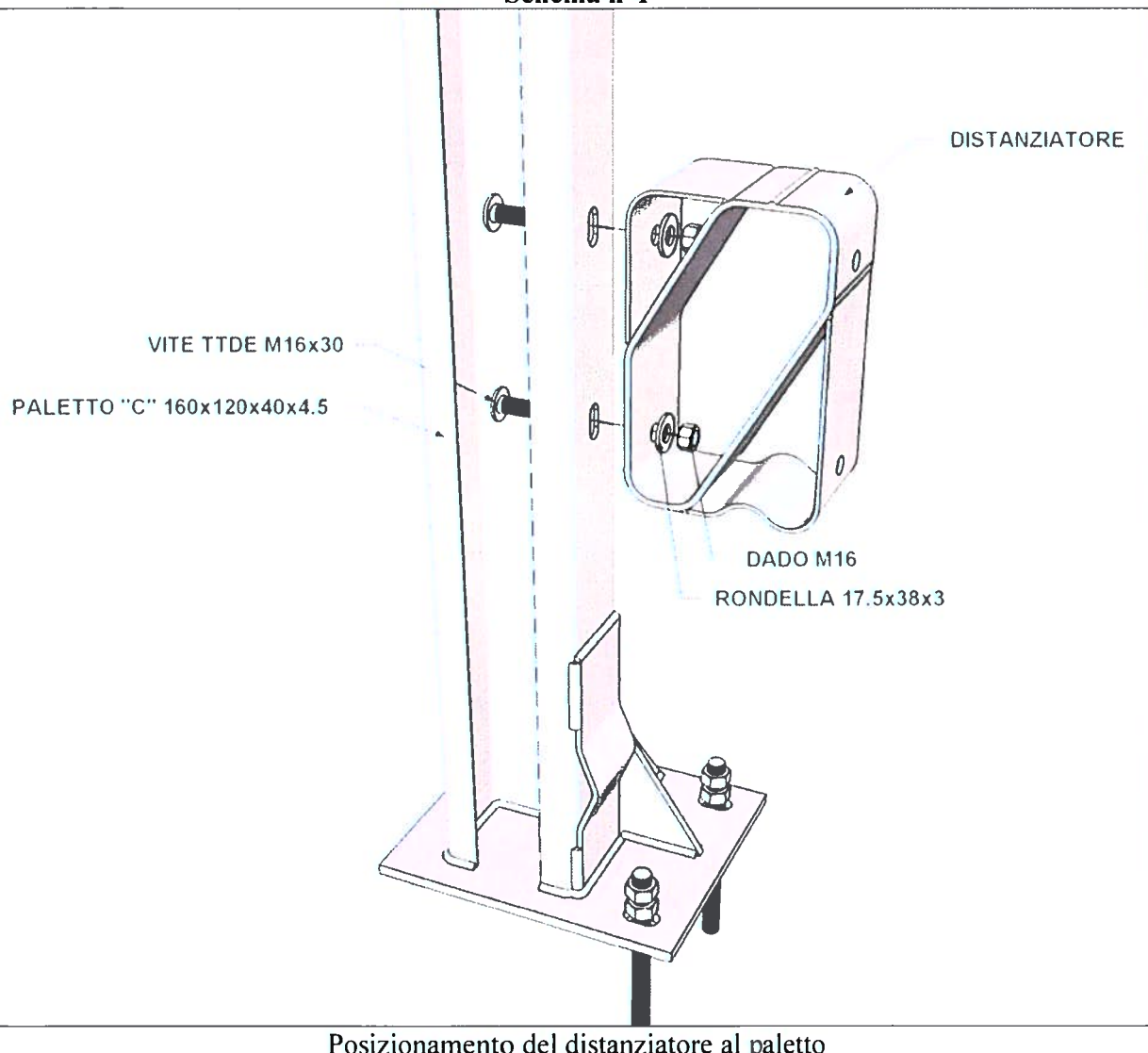
| | |
|-----------------|--|
| Pagina | 11 / 25 |
| Nome file | BROH2BP1 S.M. |
| Revisioni | N. 0 del 31.01.2018 |
| Il Responsabile | Visker S.r.l. Viale Bruno Barozzi 17 00197 Roma |

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

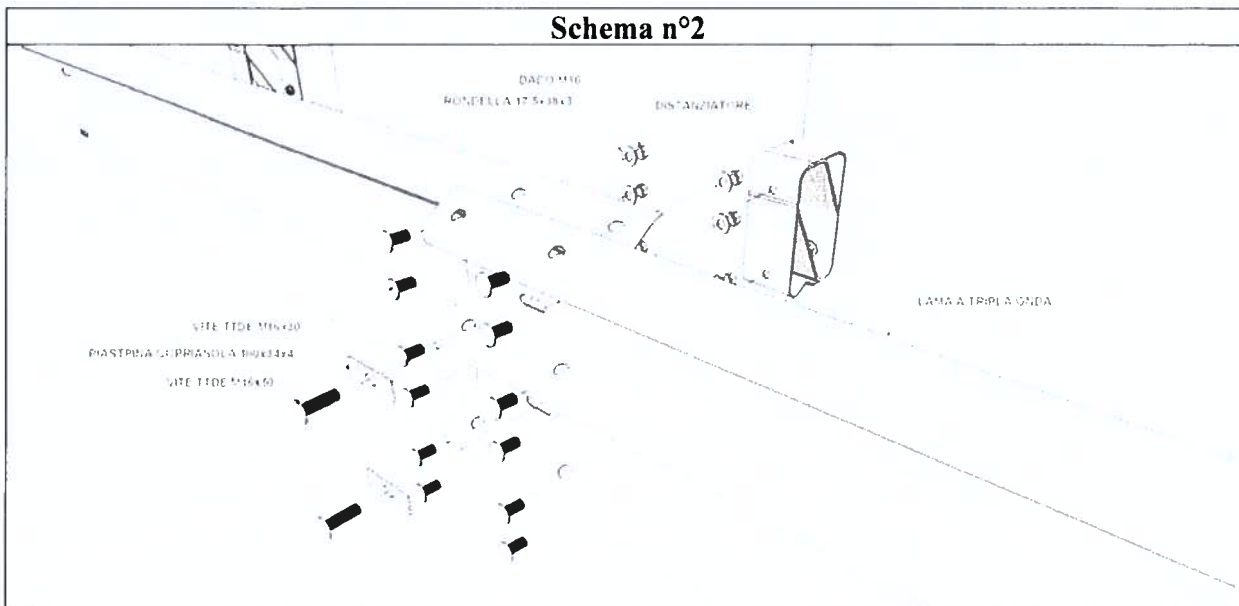


Posizionamento del distanziatore al paletto

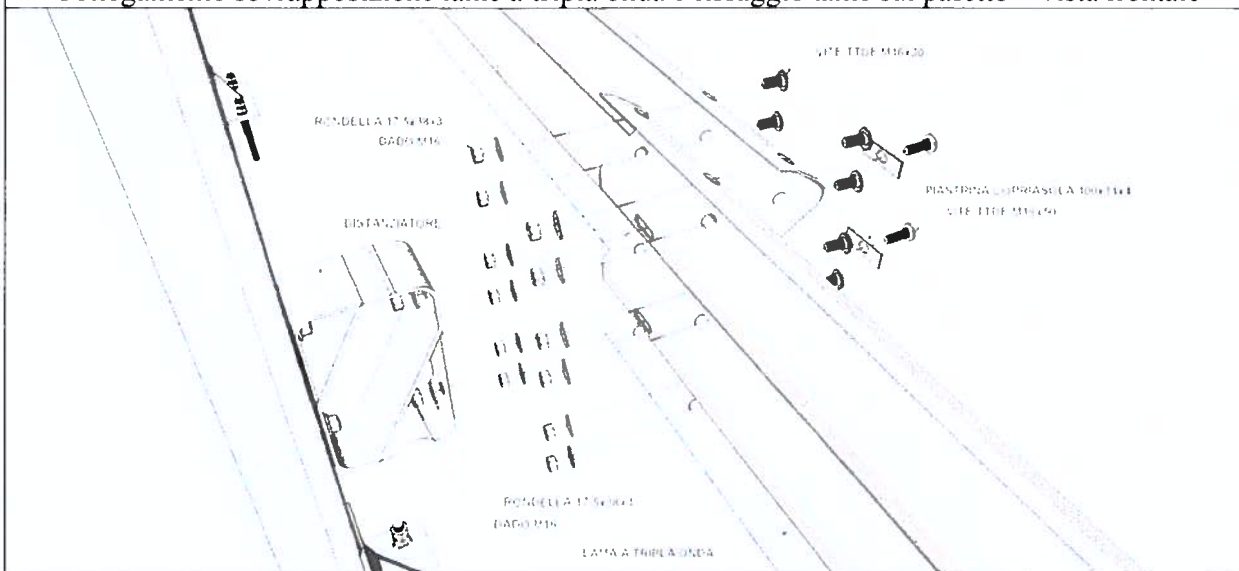
| | |
|--------------------|---|
| Pagina | 13/28 |
| Nome file | BROU2BPE-S-M |
| Revisioni | N. 0 del 31.01.2018 |
| Aut. Rilascio/Rev. | Aisico S.r.l. Viale Bruno Bucci 417 00197 Roma |



Schema n°2



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

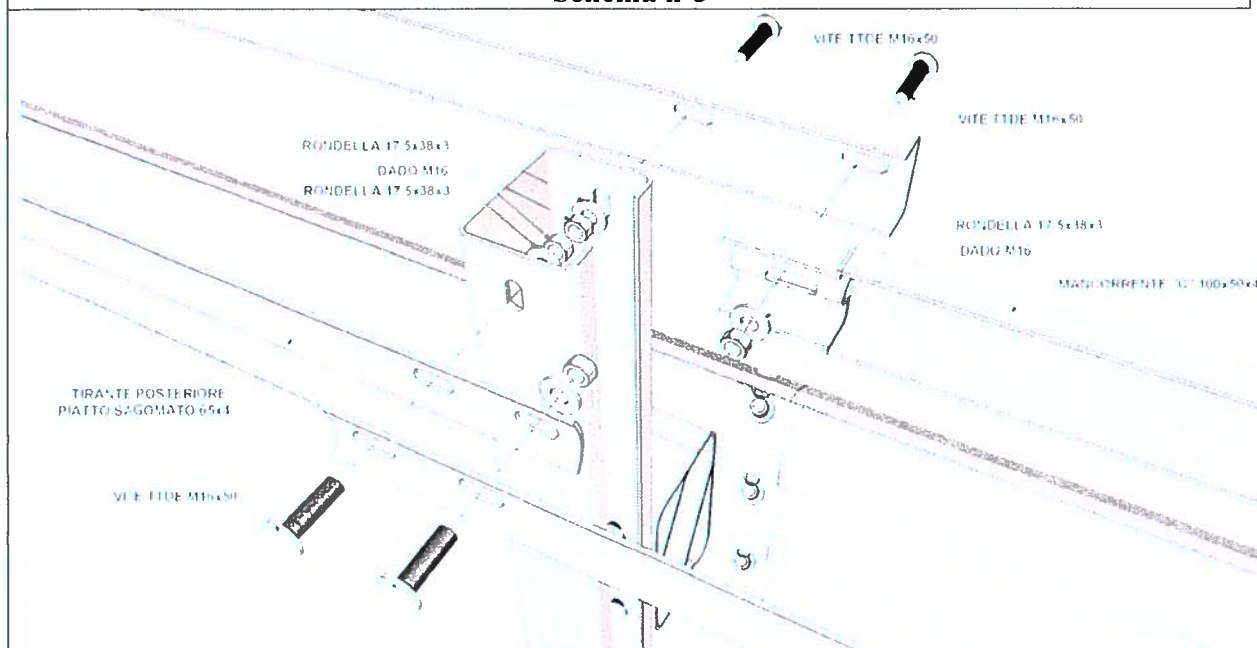


Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore



| | |
|---------------|-----------------------|
| Prodotto | 11.2 |
| Nome file | BROU/BB4-S-M |
| Revisioni | N. 0 del 31.01.2018 |
| Elaborato da | Vigorelli & Associati |
| Verificato da | Brizzi & Associati |

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 Paozzelli 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.

| | |
|--------------|--|
| Prodotto da | IN 25 |
| Nome file | BRO12BPLS_M |
| Revisioni | N. 0 del 31.01.2013 |
| Elaborato da | AISIC S.p.A. 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.

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 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.

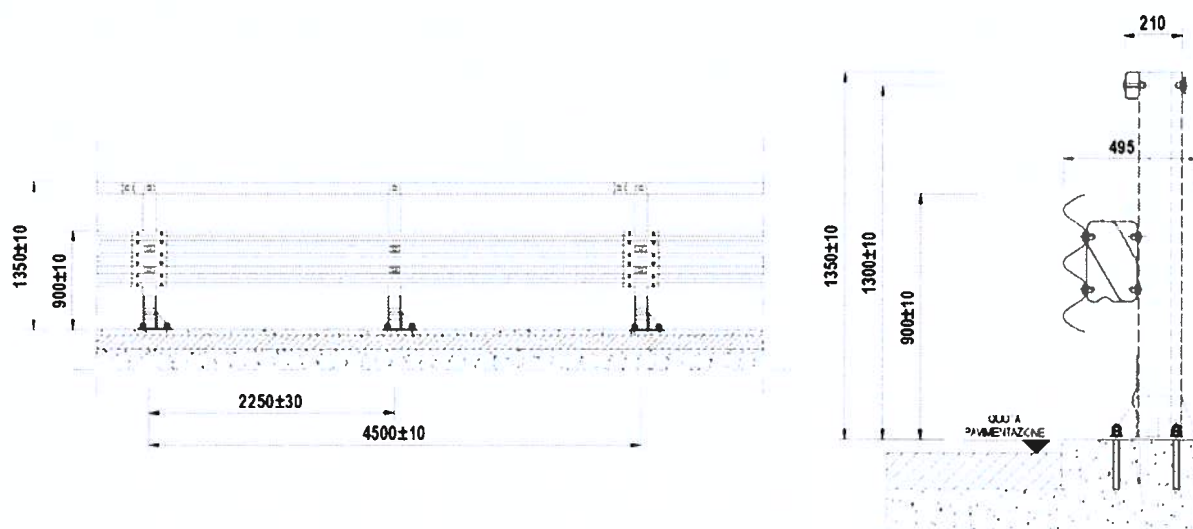
Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piano laminate a caldo.

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 i 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 |
| Disegnato da | Barozzi F. 00137 Roma |

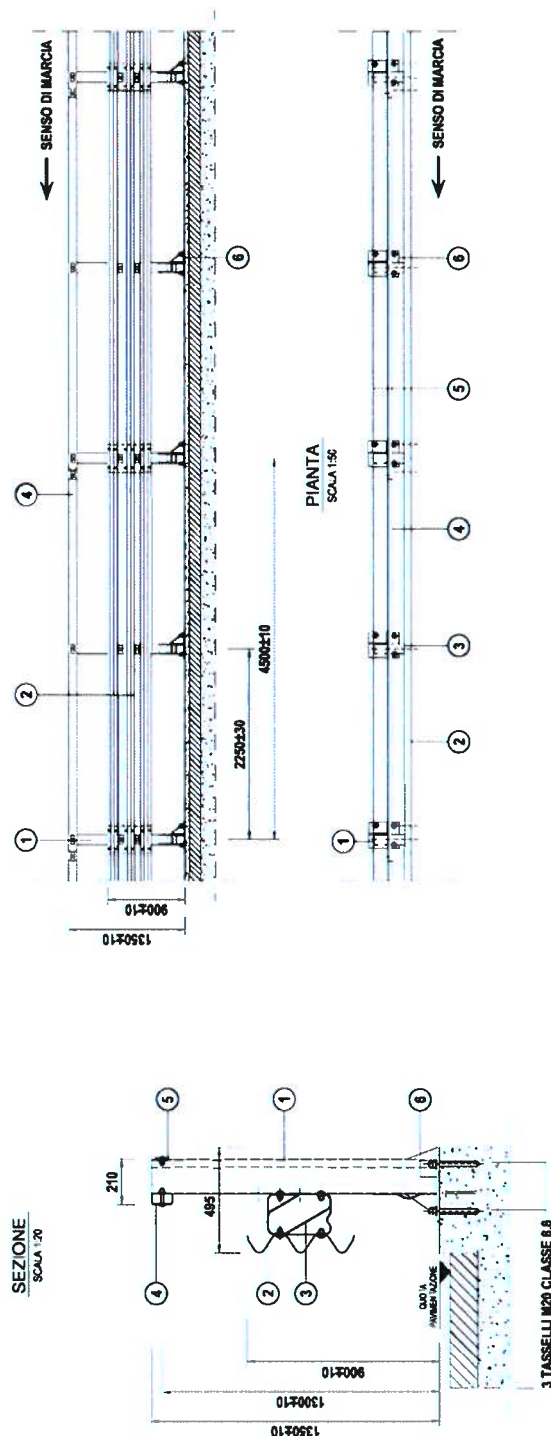


CODICE DI CONFIGURAZIONE

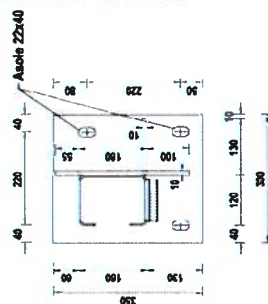
| | | |
|-----------|----------------------------|-----------|
| tipo palo | tipo rata (se prevista) | tipo lama |
|-----------|----------------------------|-----------|

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 LAMIE | CODICE | TIPO LAMA | TAVOLA |
|-------------------------|-----------------|-------------------|--------|
| nA | BROH28P4-S-YF.a | ASOLE ORIZZONTALI | 8 |
| nB | BROH28P4-S-YF.b | ASOLE A CROCE | 8 |

$n = da1a3$. YZF = codice configurazione pali

| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|------|--|---------------|---------------|--|
| 1 | PALETTA DI SOSTEGNO C 18x20x40x45 | S275JR (F430) | 9-10-11-12-13 | VEDI TABELLA |
| 2 | INSTRATO A TIRAZZO CROA Spessore 2 mm | S275JR (F430) | 7-8 | Longhezza massima dei nastri: 4500mm x 130mm spessore = 4500mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISULTATO (Type 3) | S275JR (F430) | 2-3-4-5-6 | BREVETTO AUTOSTRADALE RUE02.000789 DEL 26.11.93 |
| 4 | MANICORRETE 100x30x4 | S275JR (F430) | 19 | Longhezza standard dell'inconcreto: 4500mm |
| 5 | "TIMANTE" POSTERIORE Angolare 60x4 | S275JR (F430) | 14 | L = 4600mm |
| 6 | 3500x1012 | S275JR (F430) | 15-16-17-18 | Fissare il cordolo con 3 tasselli Ø16x90 Fissare il tassello Ø20x8 a 4 cm dall'angolo |

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

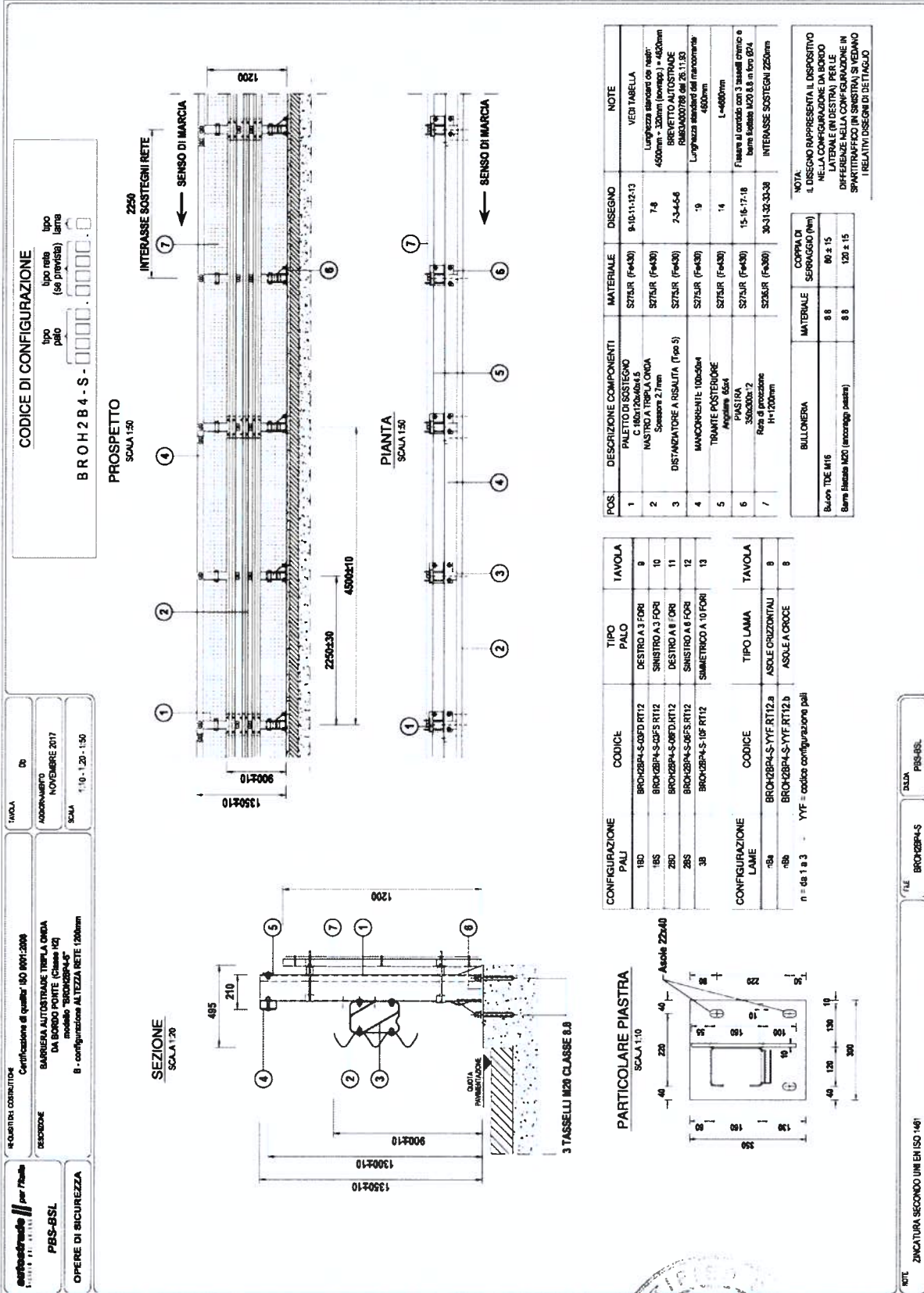
| BULLONERA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) |
|---|-----------|-----------------------------|
| Bullon TDE M18 | 8.8 | 80 ± 15 |
| Bullon filettato M20 (incastro pastera) | 8.8 | 120 ± 15 |

NOTE

ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

774
BROOKLYN

MS.DA
P83-951



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.

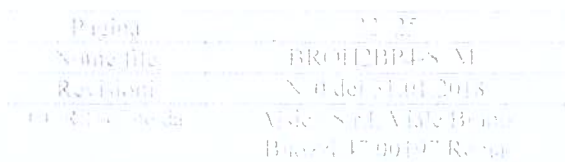
Manutenzione del dispositivo

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 | BROCHURE S.M. |
| Revisioni | N. 0 del 31.01.2013 |
| U. R. Sc. Media | Viale S.21, Viale Bruno Buozzi, 17 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 Foracci



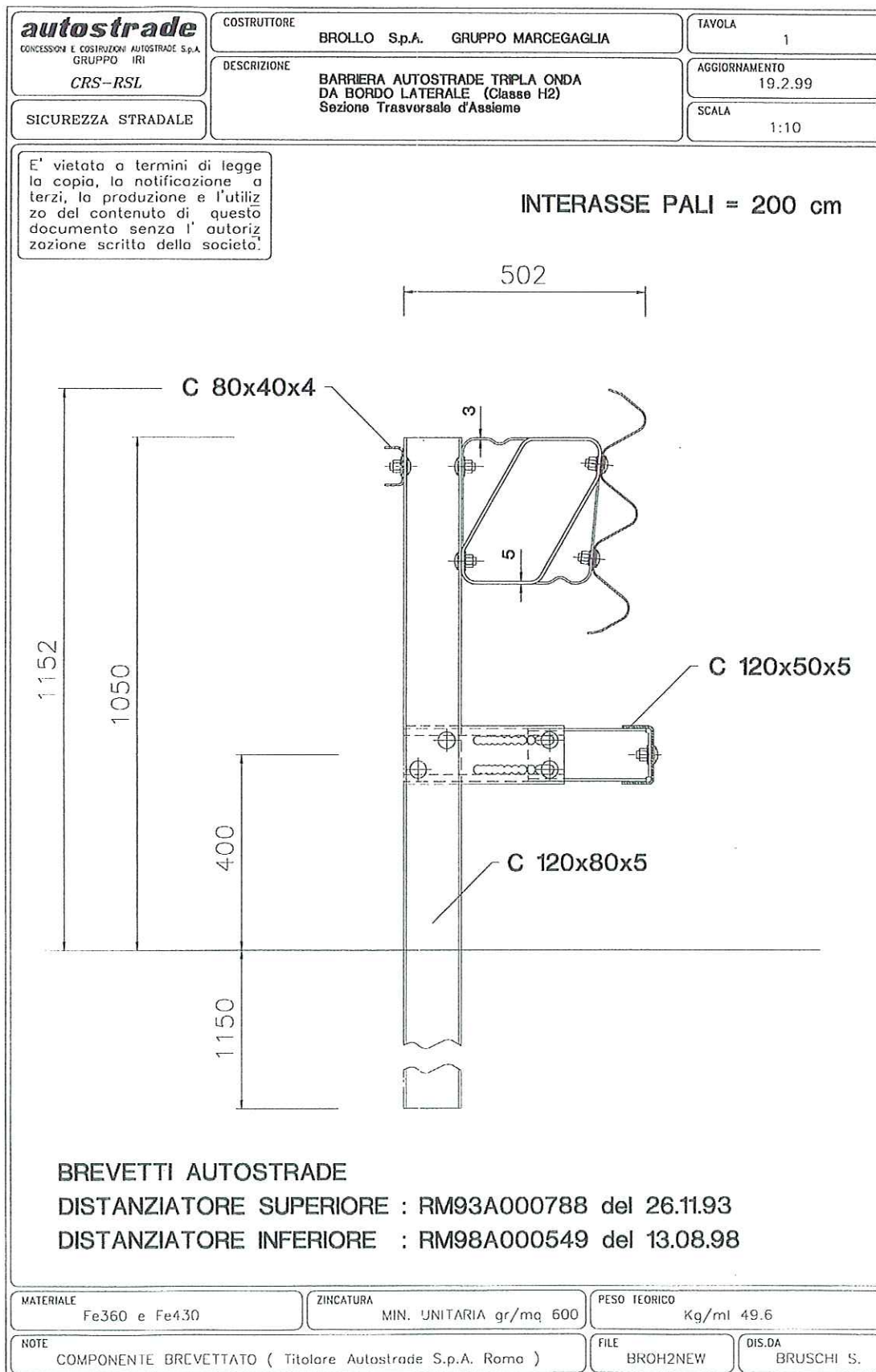
Roma, 31 gennaio 2018



| | |
|--------------------|---|
| Pagina | 28/29 |
| Nome file | PRODOTTORE MI |
| Revisioni | N° 0 del 31.01.2018 |
| Cl. RT (se no. di) | Viale S. L. Viale Benito Boschi, 47 00197 Roma |

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

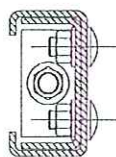
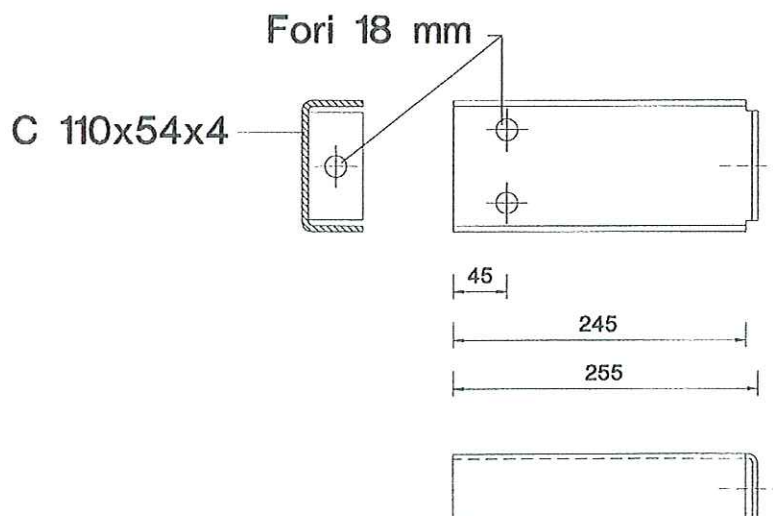
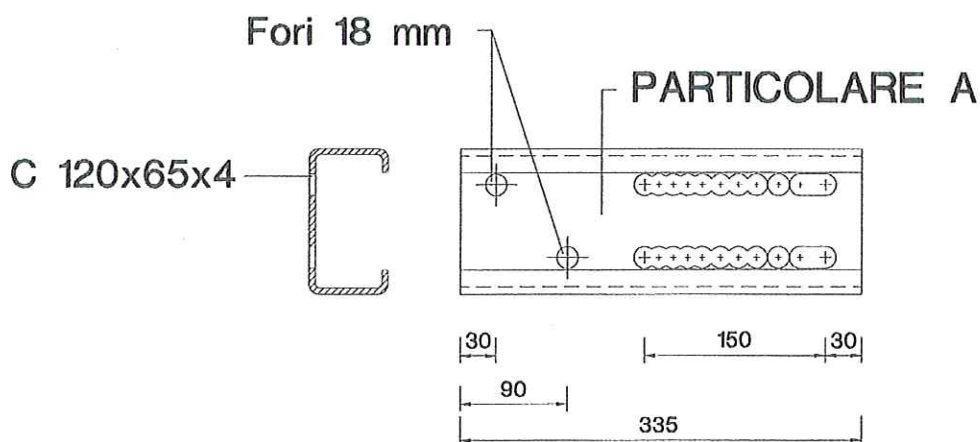


A. Caractéristiques géométriques du dispositif

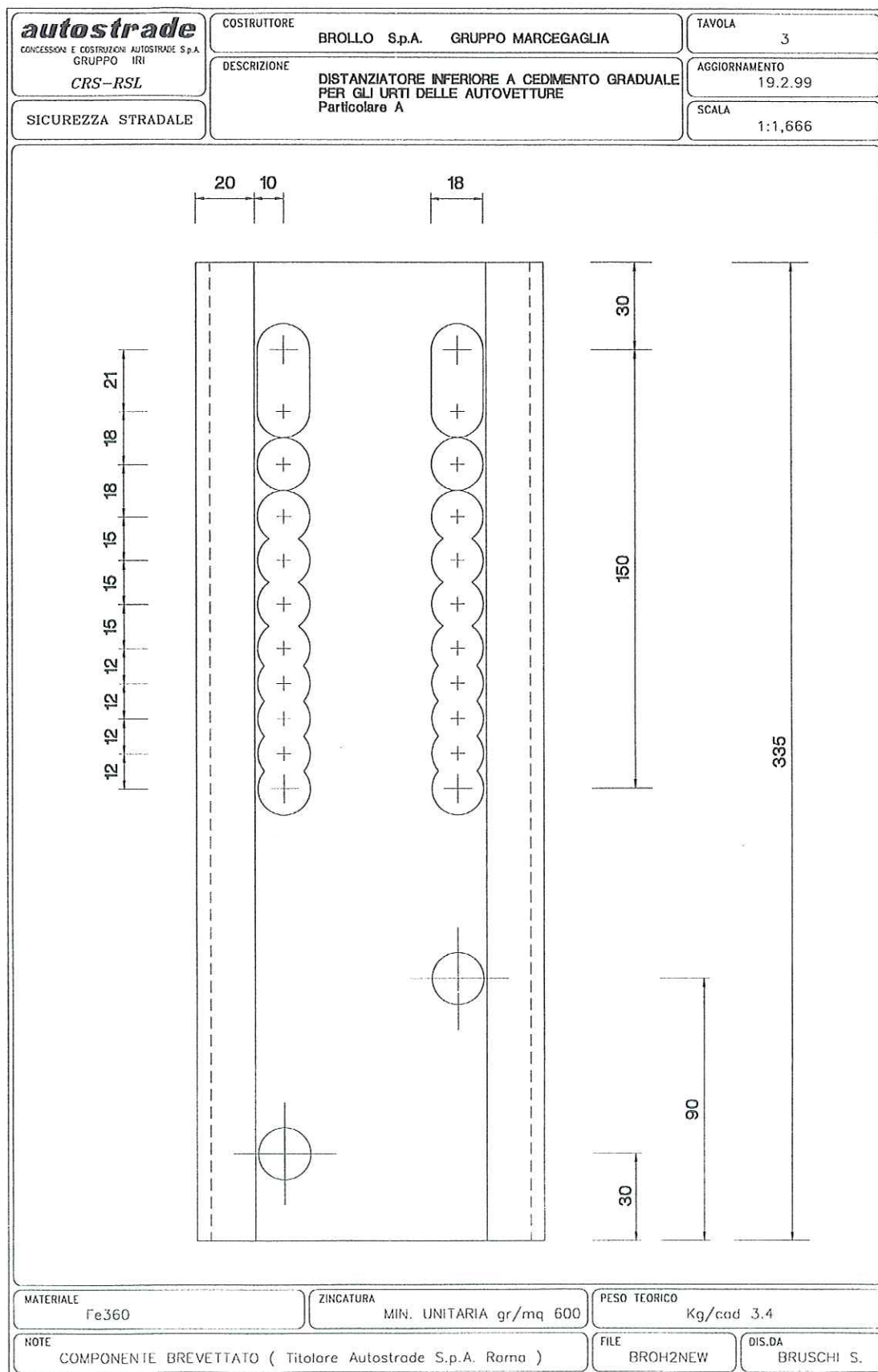
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

| | | | | |
|---|--------------------|---|---------------|---------|
| 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 AUTOVEETURE 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.



| | | | | | |
|-----------|---|-----------|-------------------------|--------------|------------------|
| 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. |

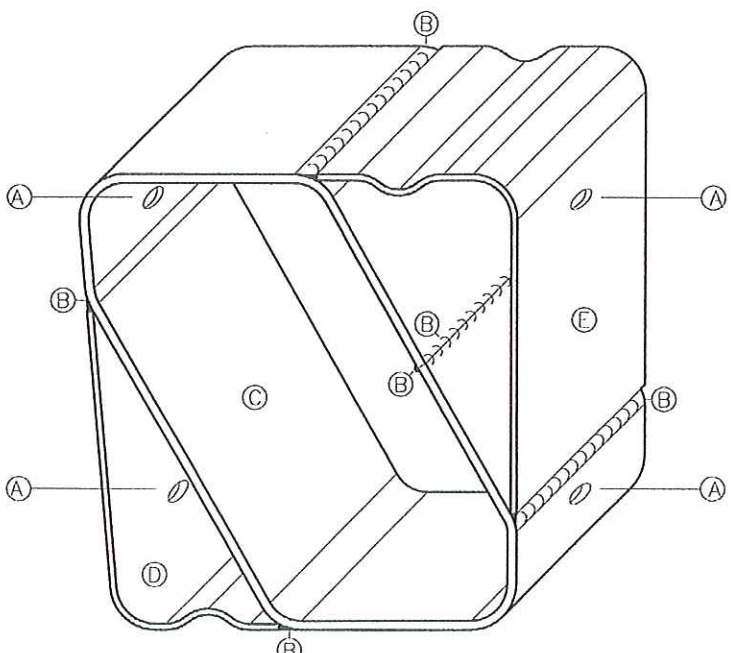


A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

E' 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.

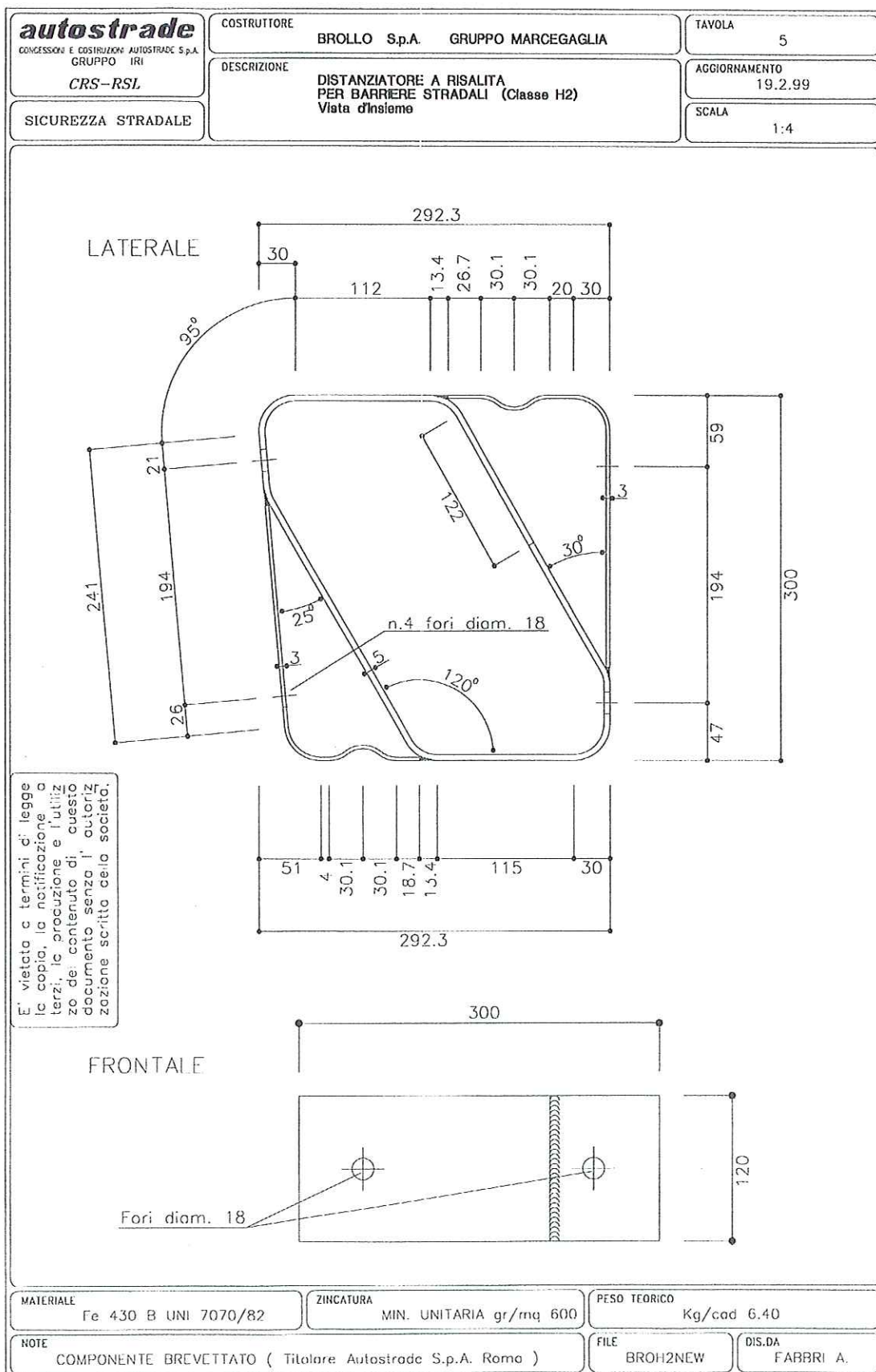


- (A) FORI DA mm 18
- (B) SALDATURE DA mm 120
- (C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 5
- (D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 3
- (E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 3

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| 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





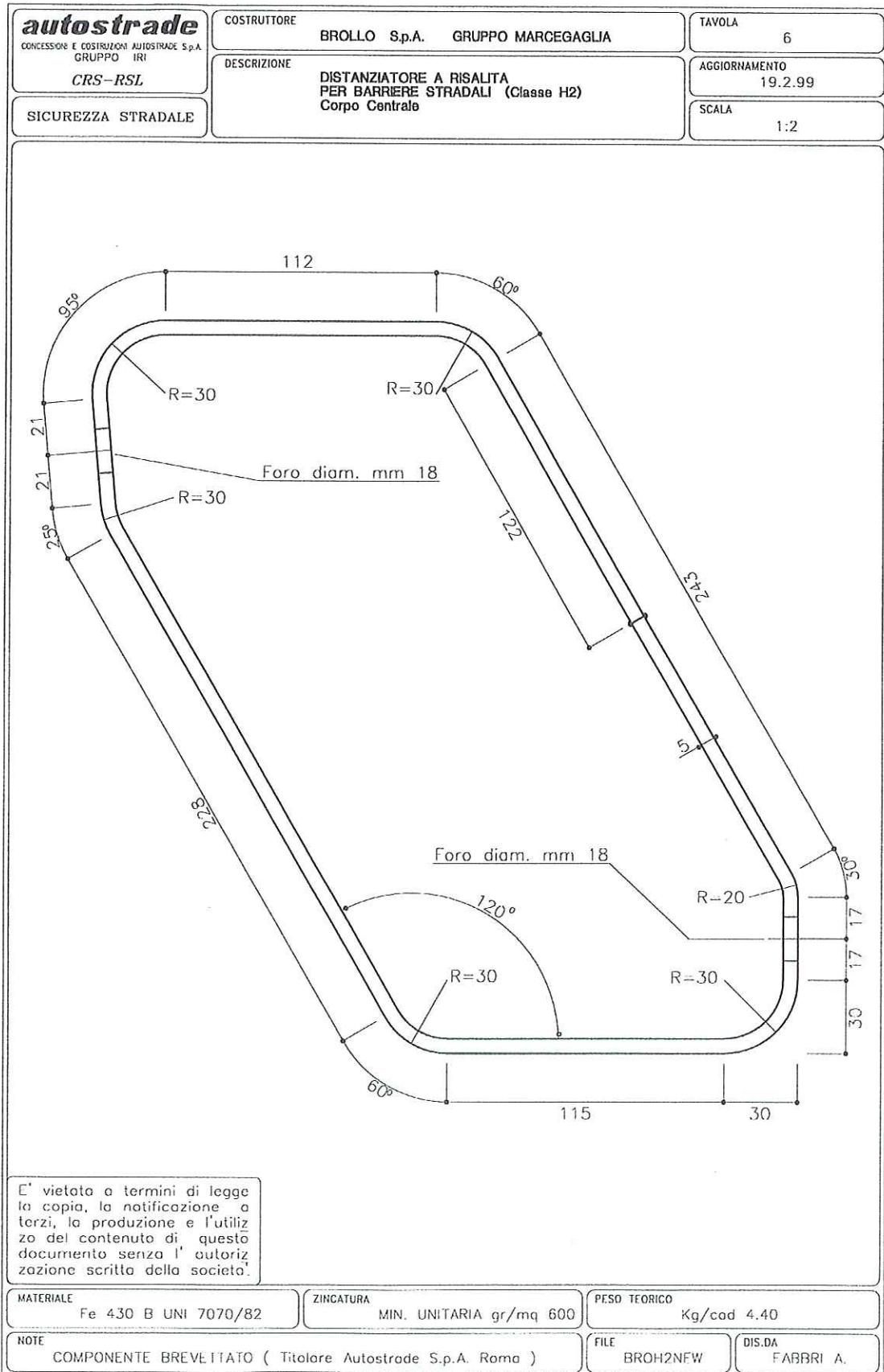
Barrière 3 ondes d'accotement
Barriera tripla onda da bordo laterale
(classe H2)
AUTOSTRADE S.p.A.

N° : AUT/BSI-07/271

page/pagina : 17 / 36

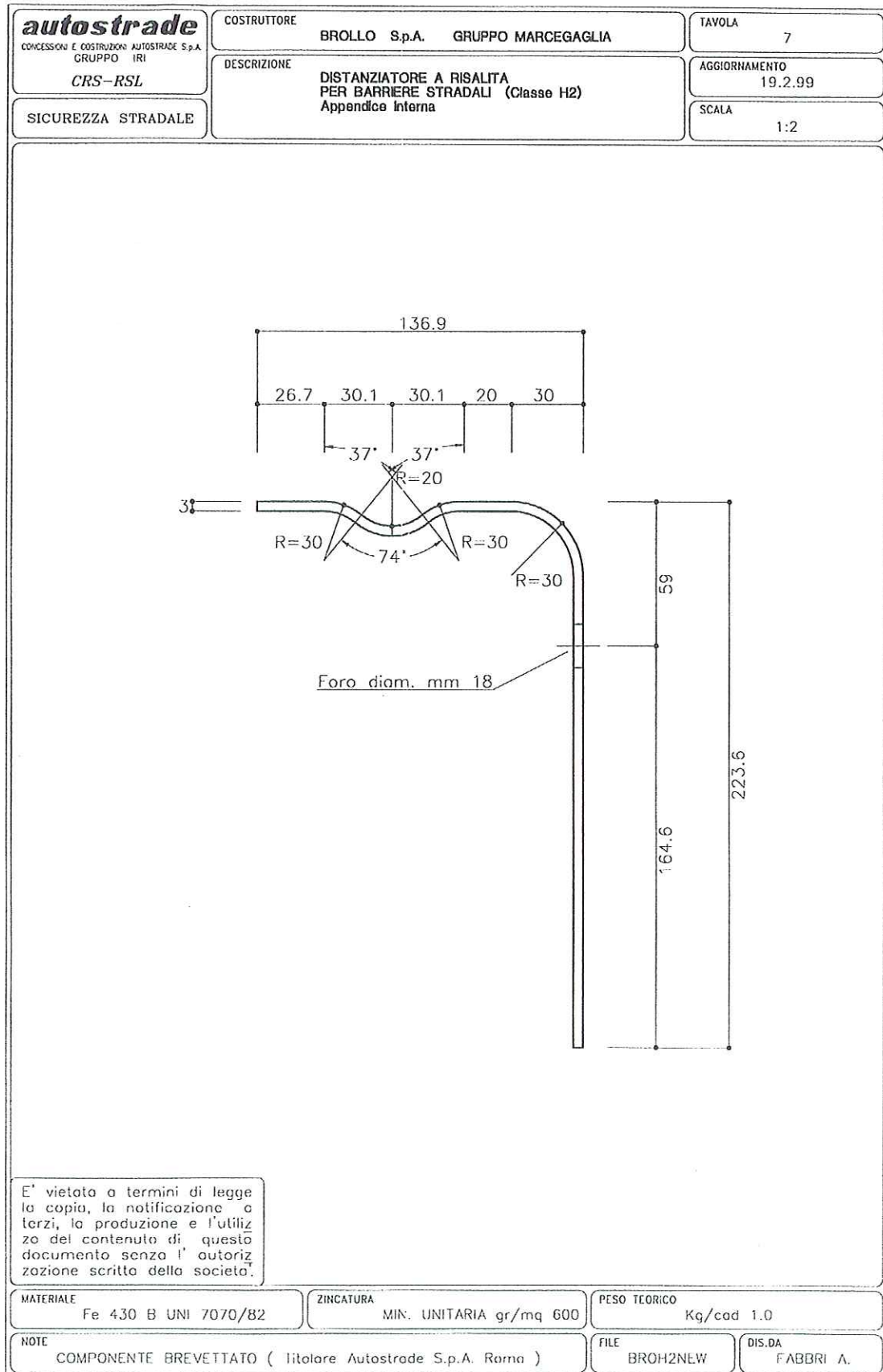
A. Caractéristiques géométriques du
dispositif

A. Caratteristiche geometriche del
dispositivo



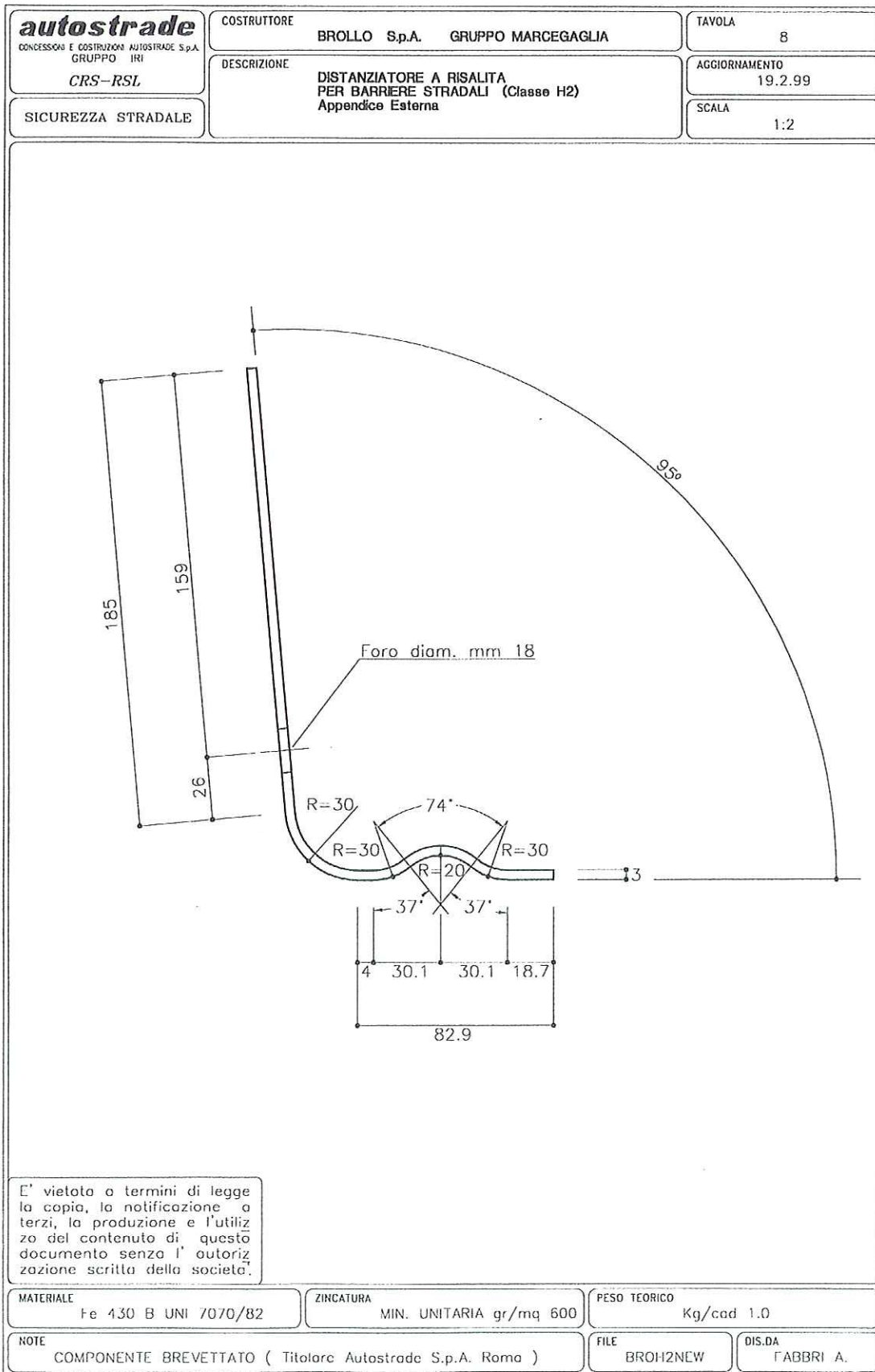
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



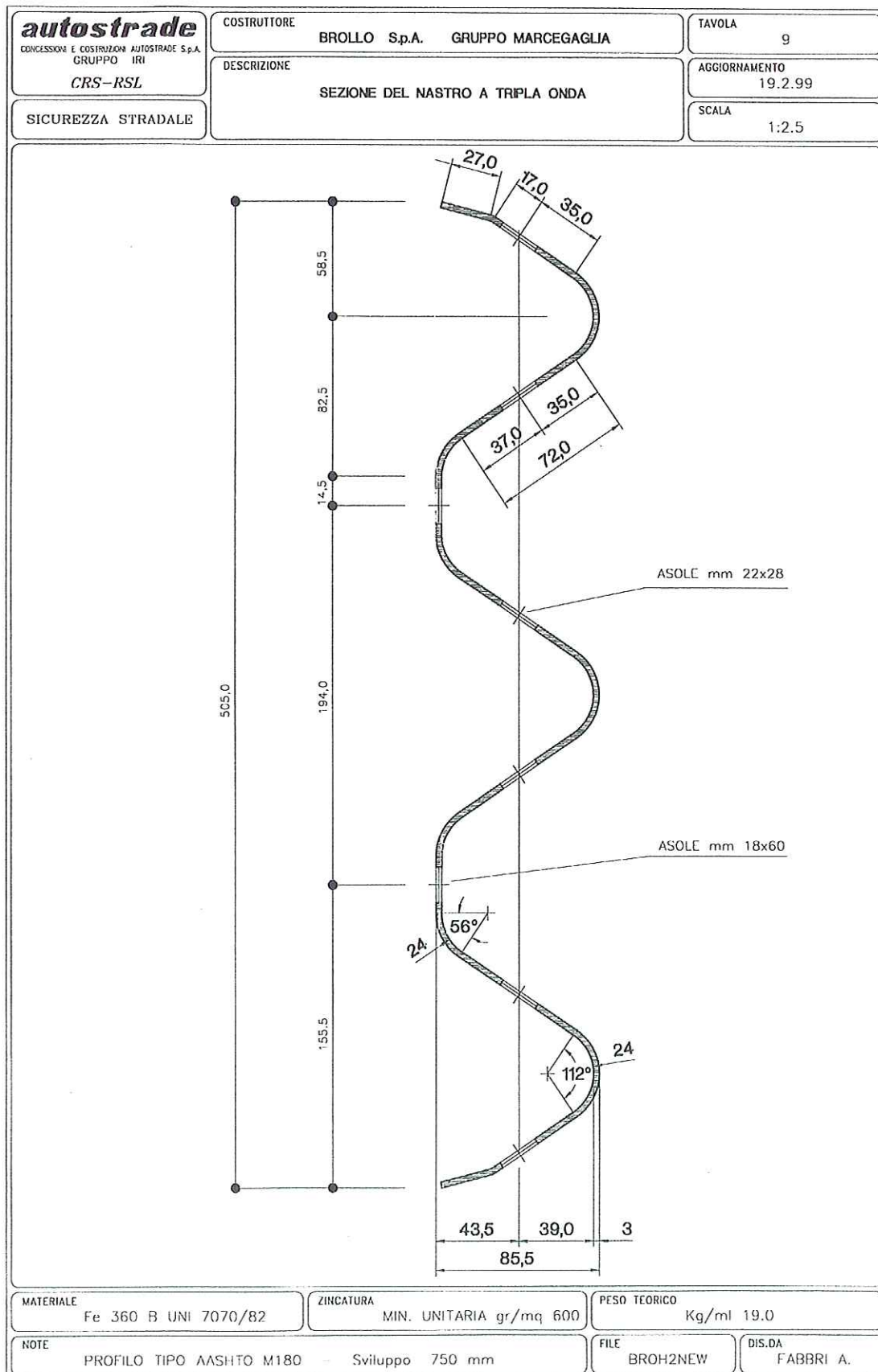
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



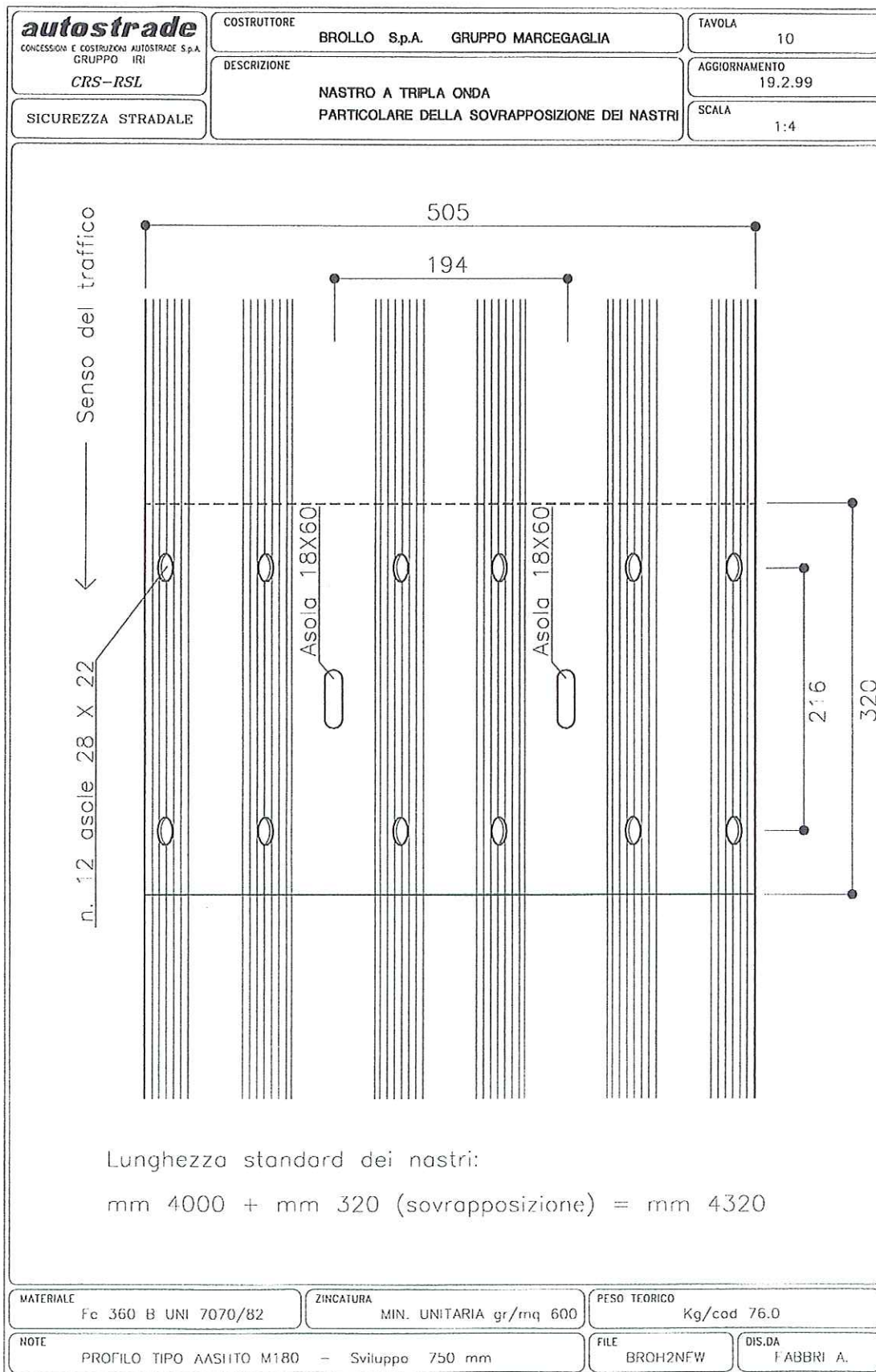
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



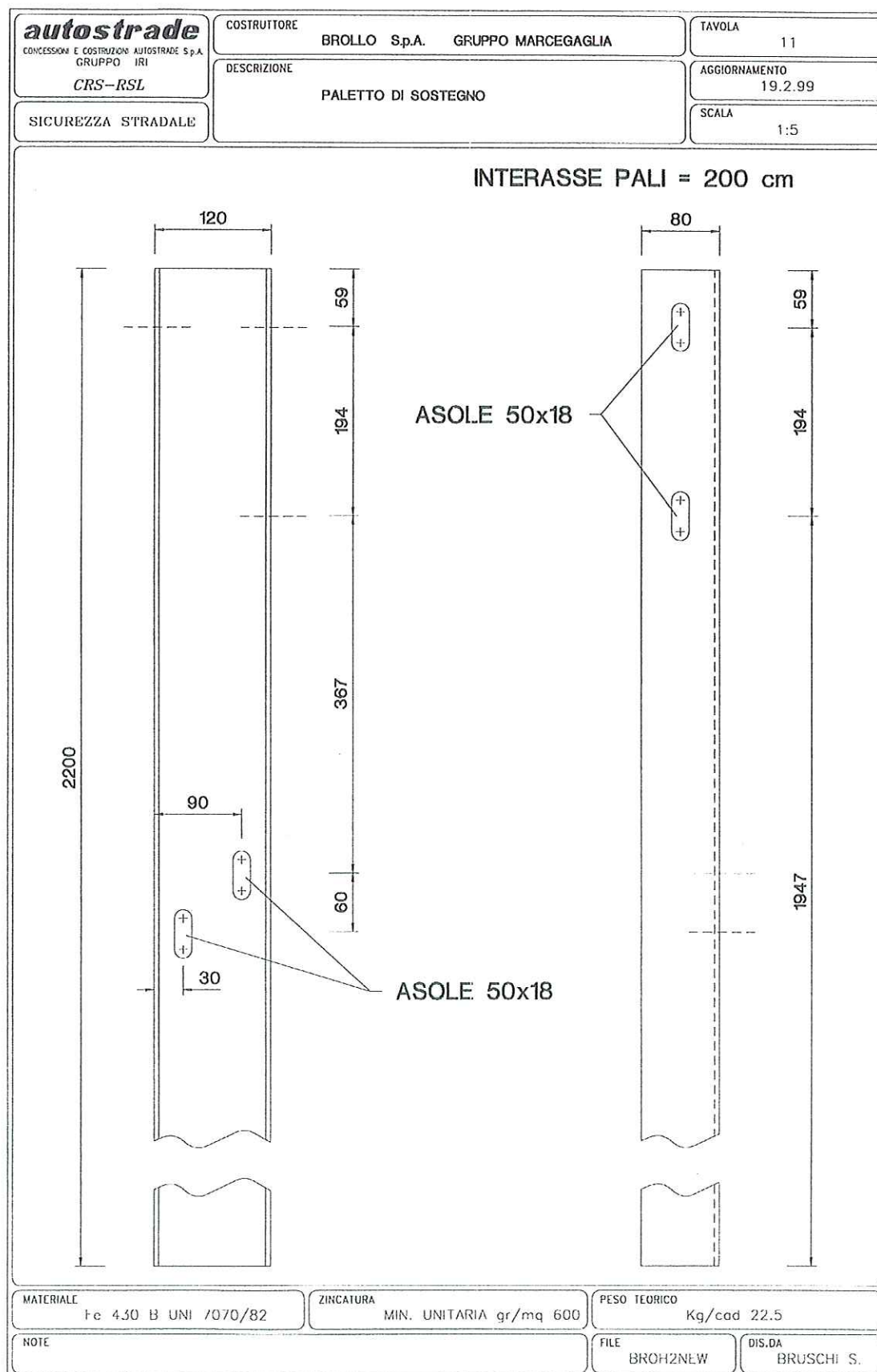
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



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 : 23 / 36

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

| | | | | |
|--|--------------------|--|---------------|---------|
| autostrade CONCESSIONE E COSTRUZIONE GRUPPO IRI CRS-RSL | COSTRUTTORE | BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA | TAVOLA | 12 |
| | DESCRIZIONE | PALETTO DI SOSTEGNO Sezione Traaversale | AGGIORNAMENTO | 19.2.99 |
| | SICUREZZA STRADALE | | SCALA | 1:1 |

INTERASSE PALI = 200 cm

Asole 18X50

$r = \text{mm } 10$

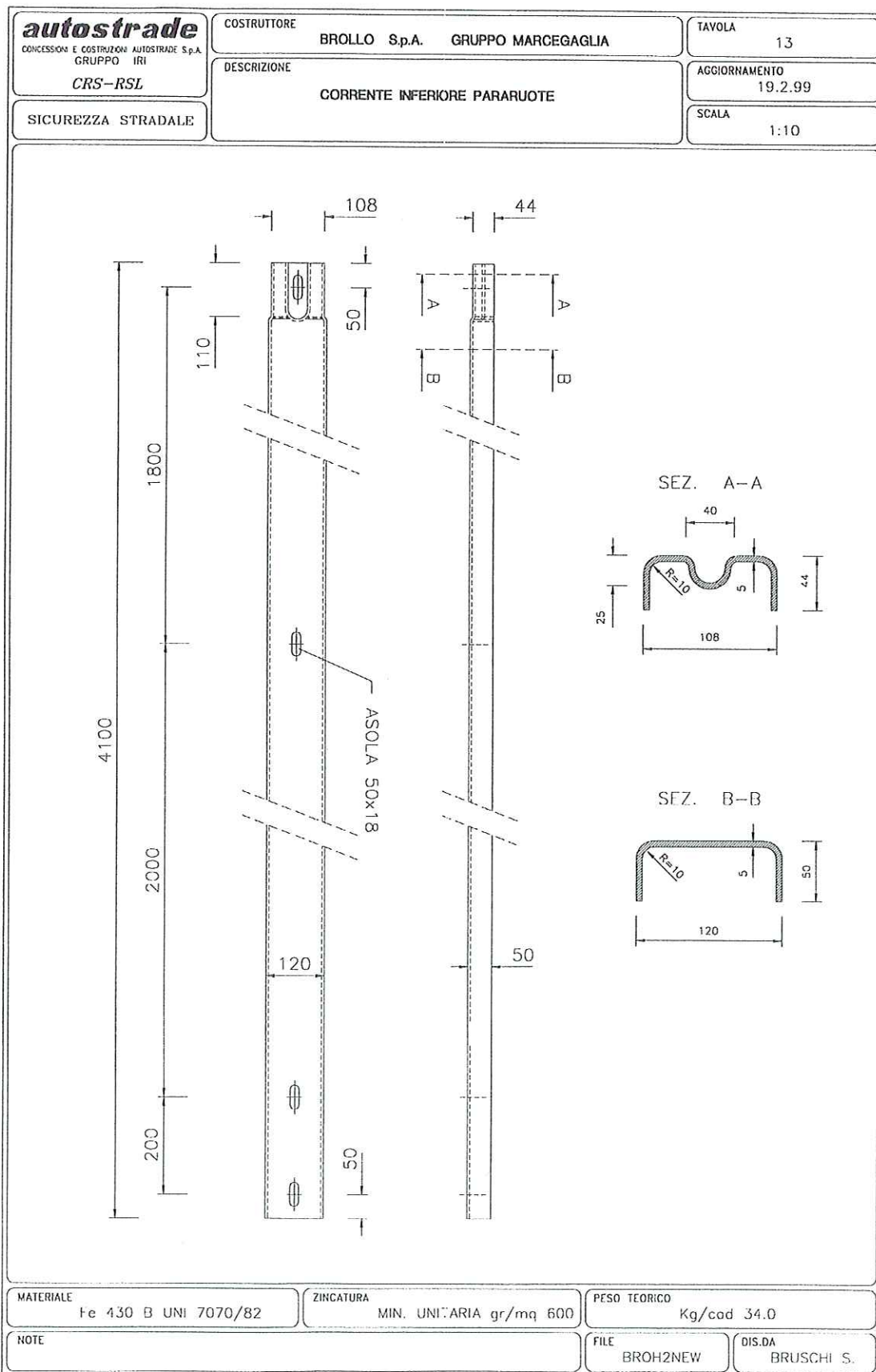
120

5

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

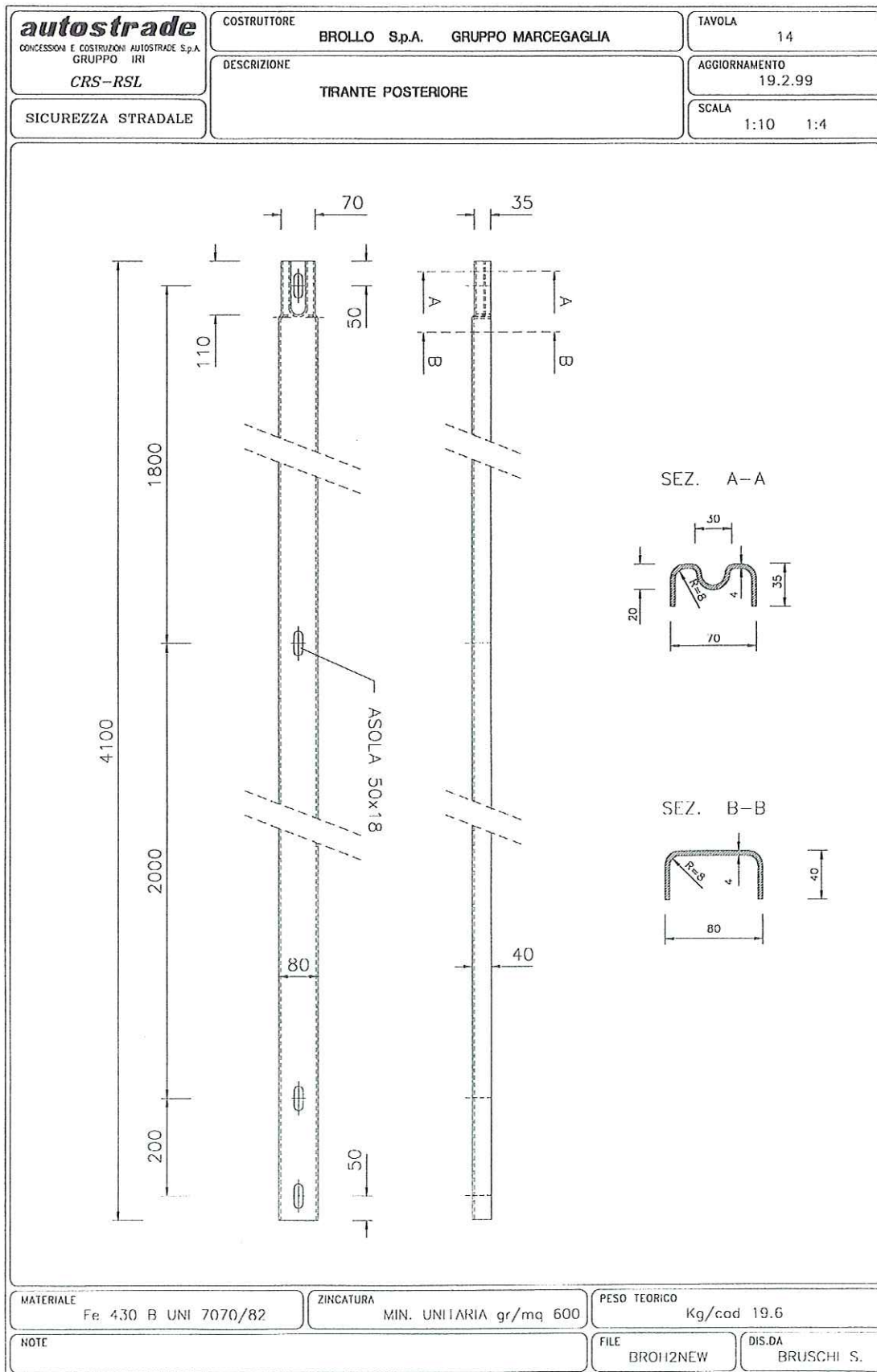
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



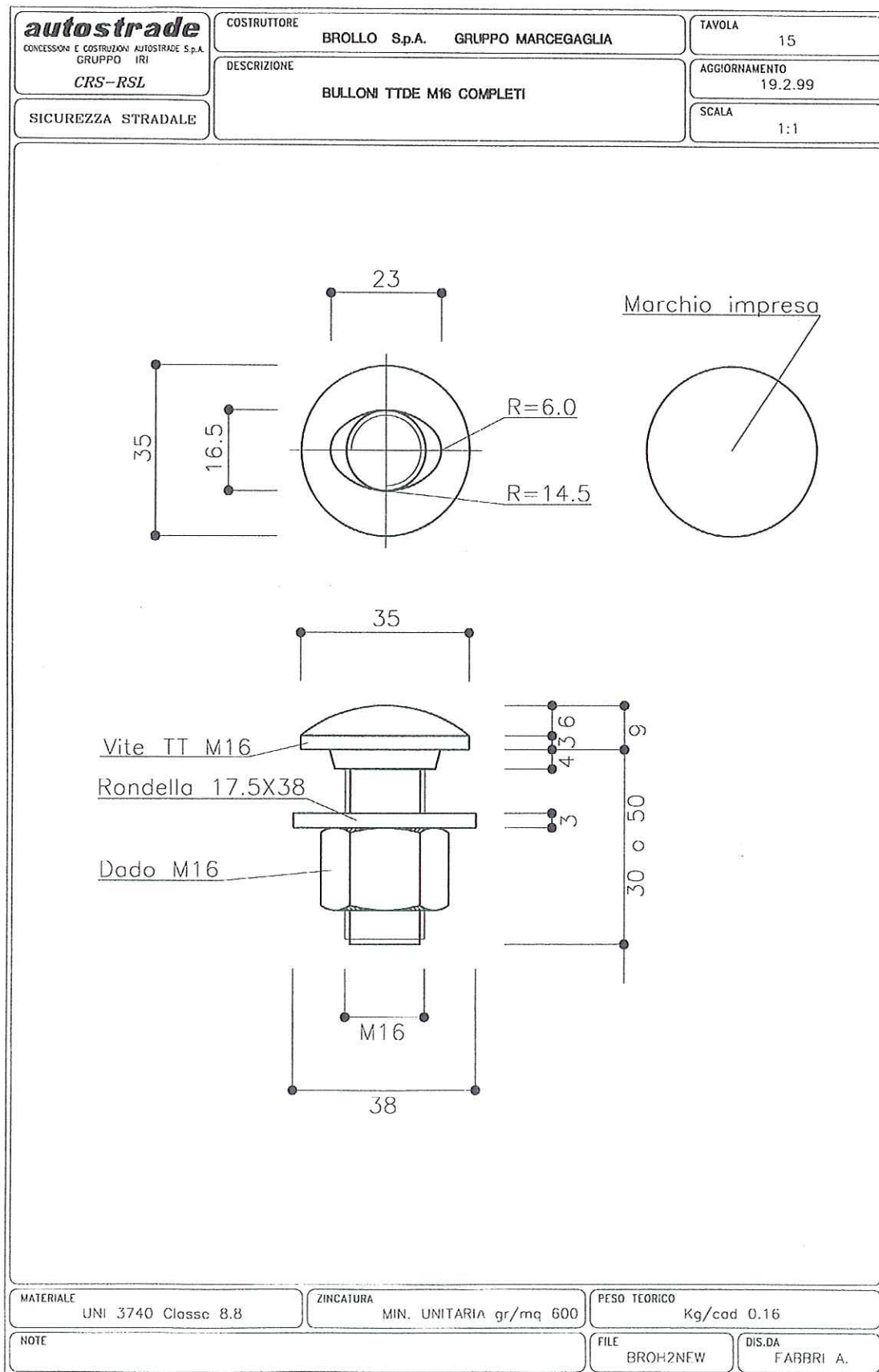
A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



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

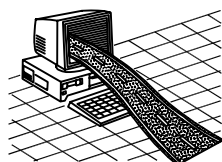
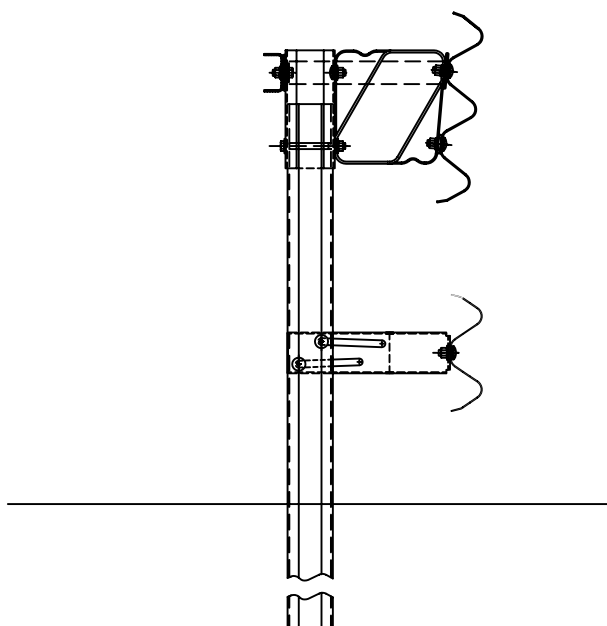
DIS.DA
FABBRI A.



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

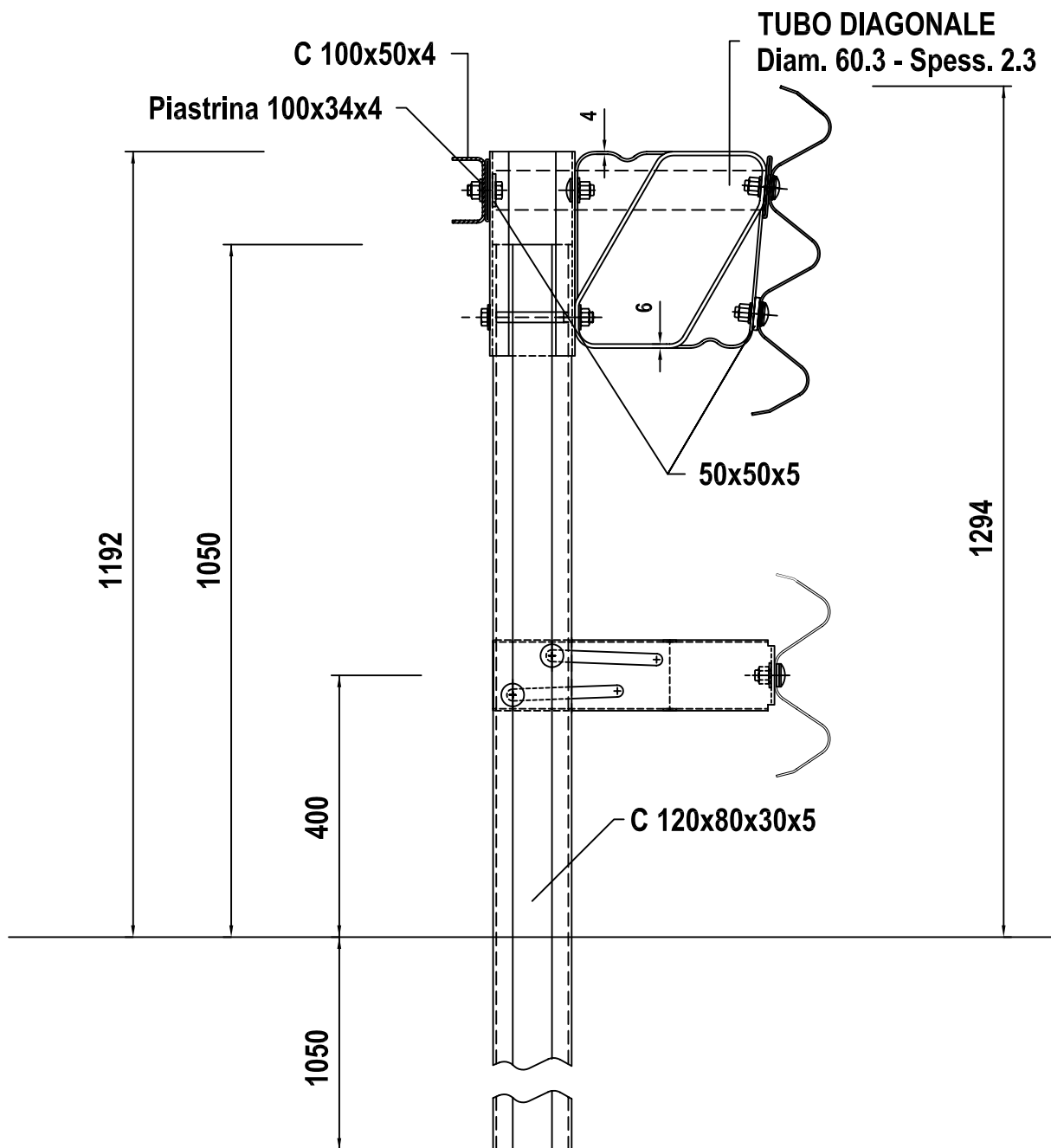
AGGIORNAMENTO

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.

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

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

TAVOLA

3

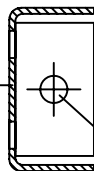
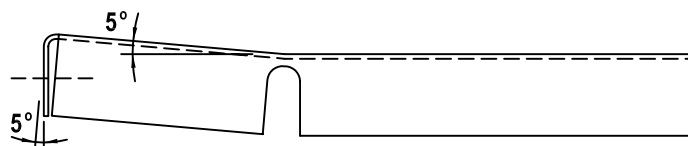
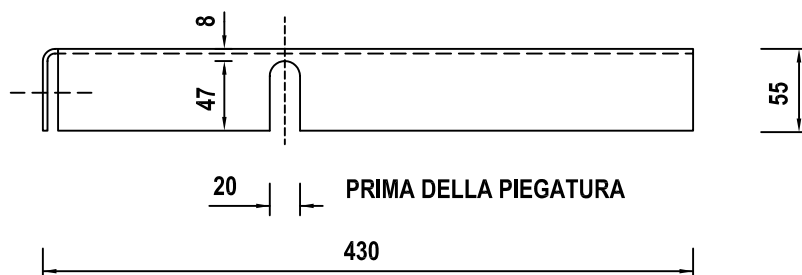
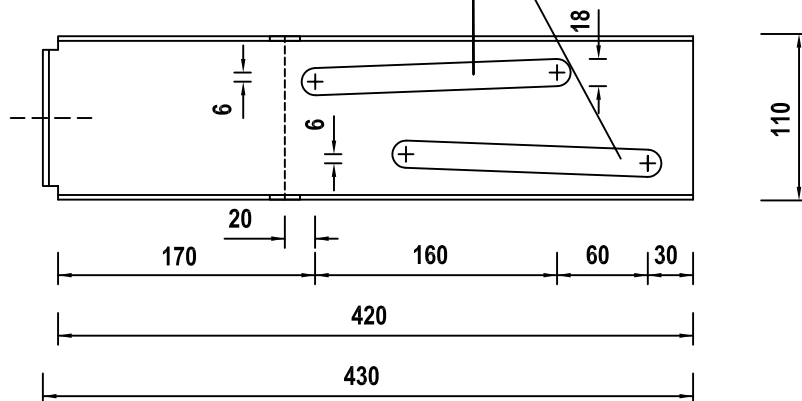
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:5

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

C 110x55x3**Foro 18 mm****Asole 178x18 mm****ELEMENTO PIEGATO**

MATERIALE

Fe430

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 1.86

NOTE

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

FILE

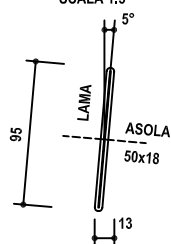
BROH3-14

DIS.DA

BRUSCHI S.

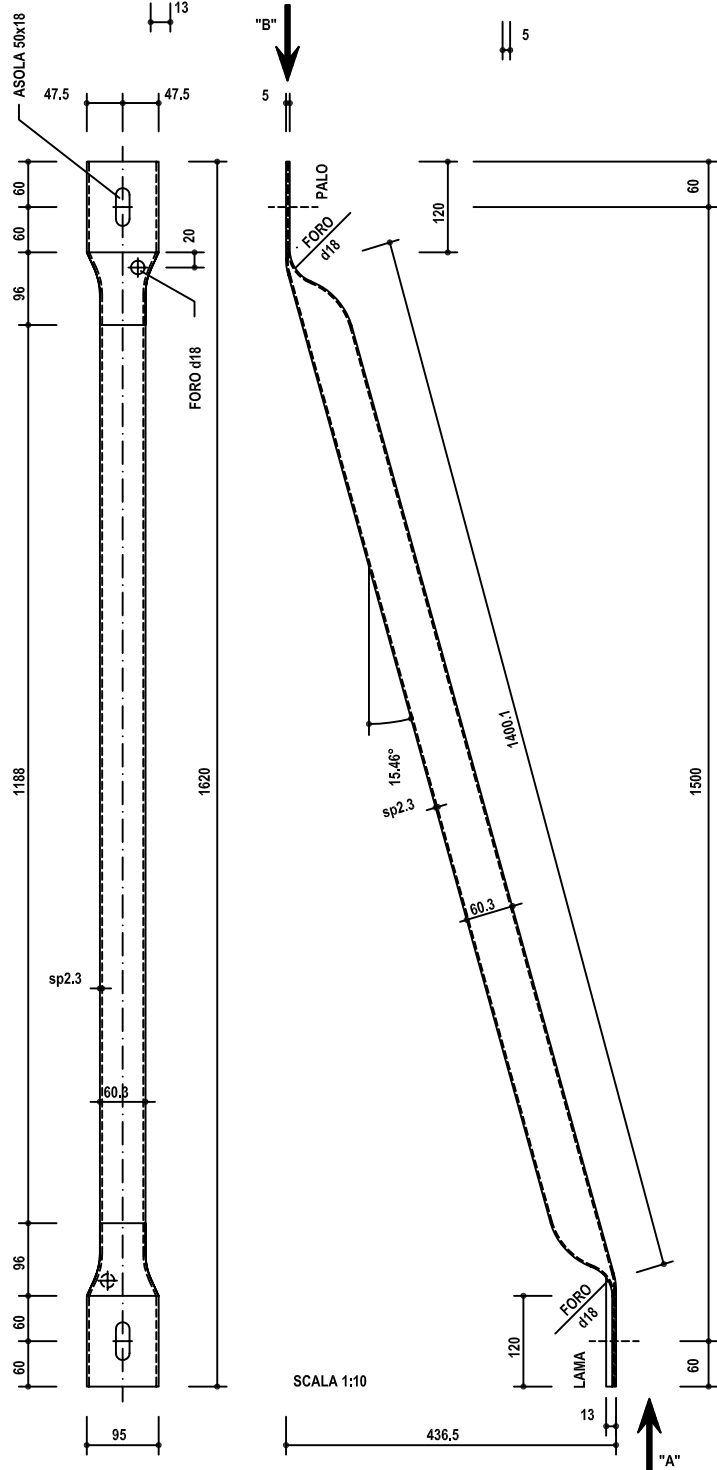
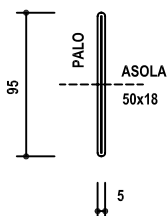
VISTA "A"

SCALA 1:5



VISTA "B"

SCALA 1:5



CORRENTE POSTERIORE

← SENSO DI MARCIA

TRIPLA ONDA

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

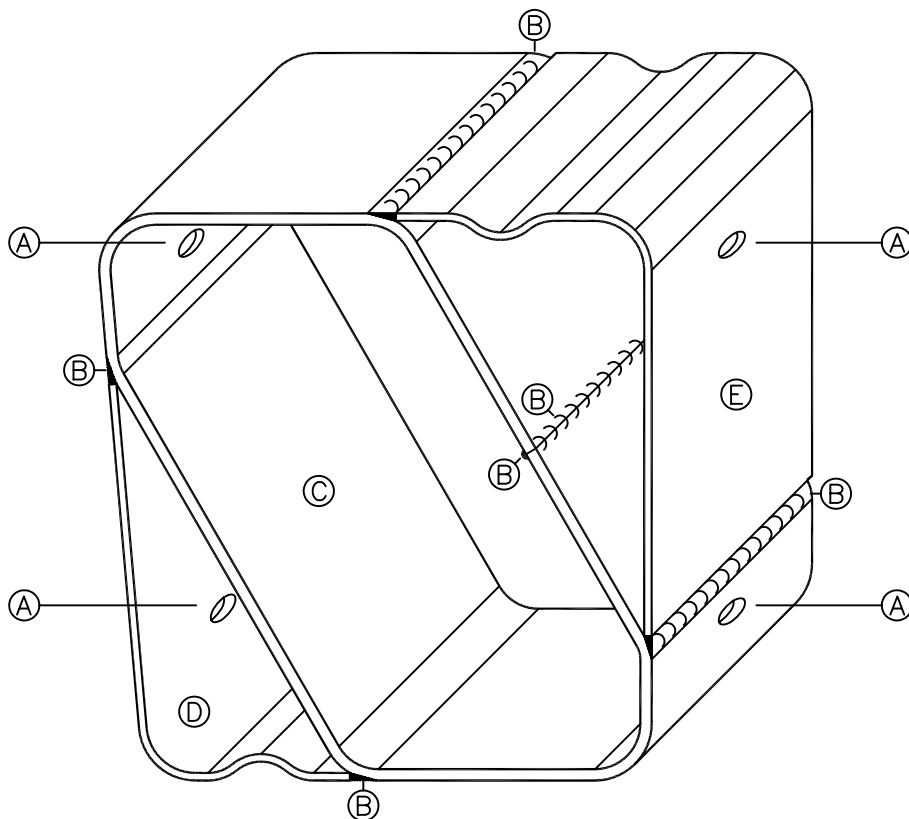
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:4

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 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)
Corpo Centrale

TAVOLA

7

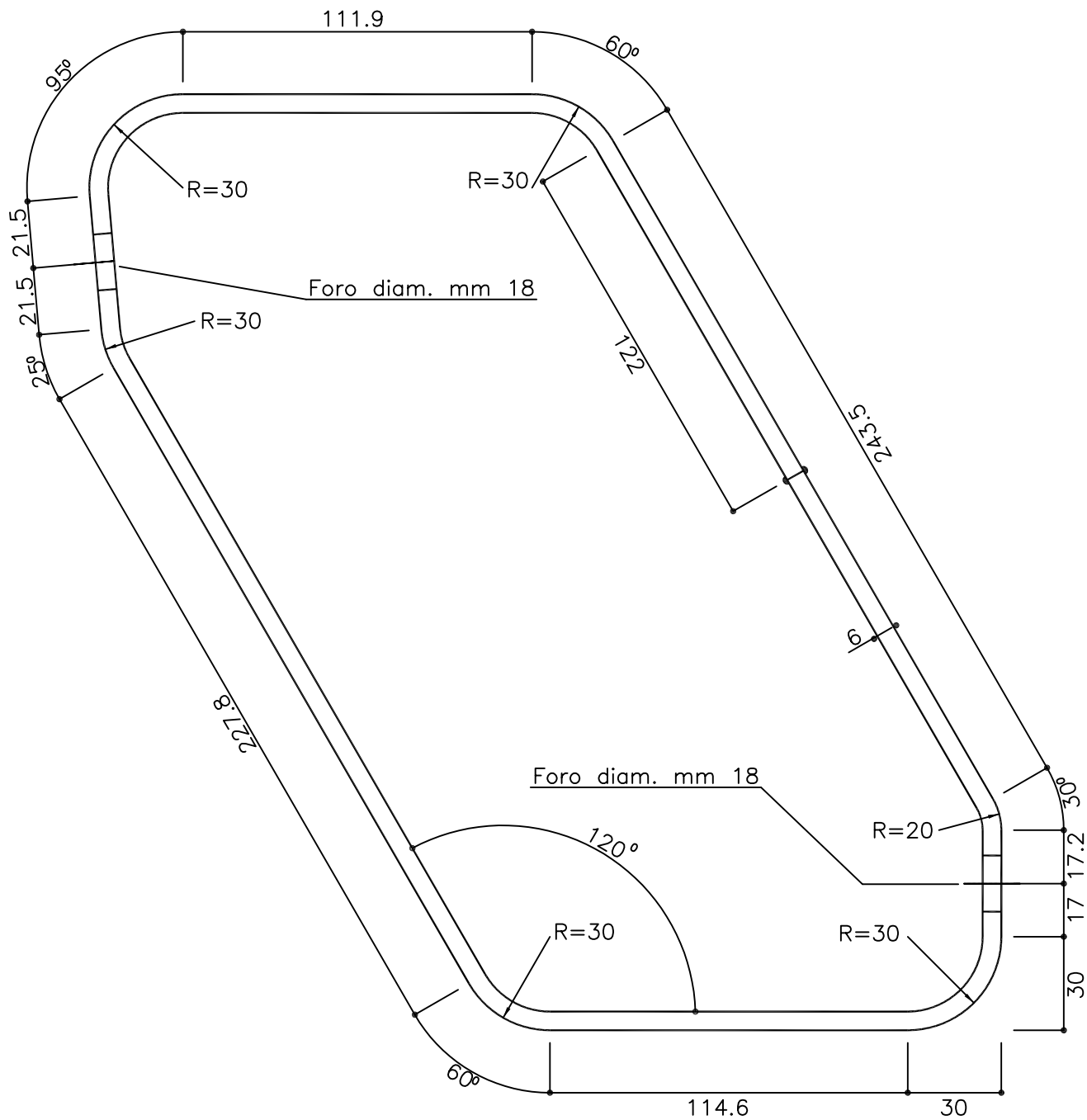
AGGIORNAMENTO

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 5.30

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

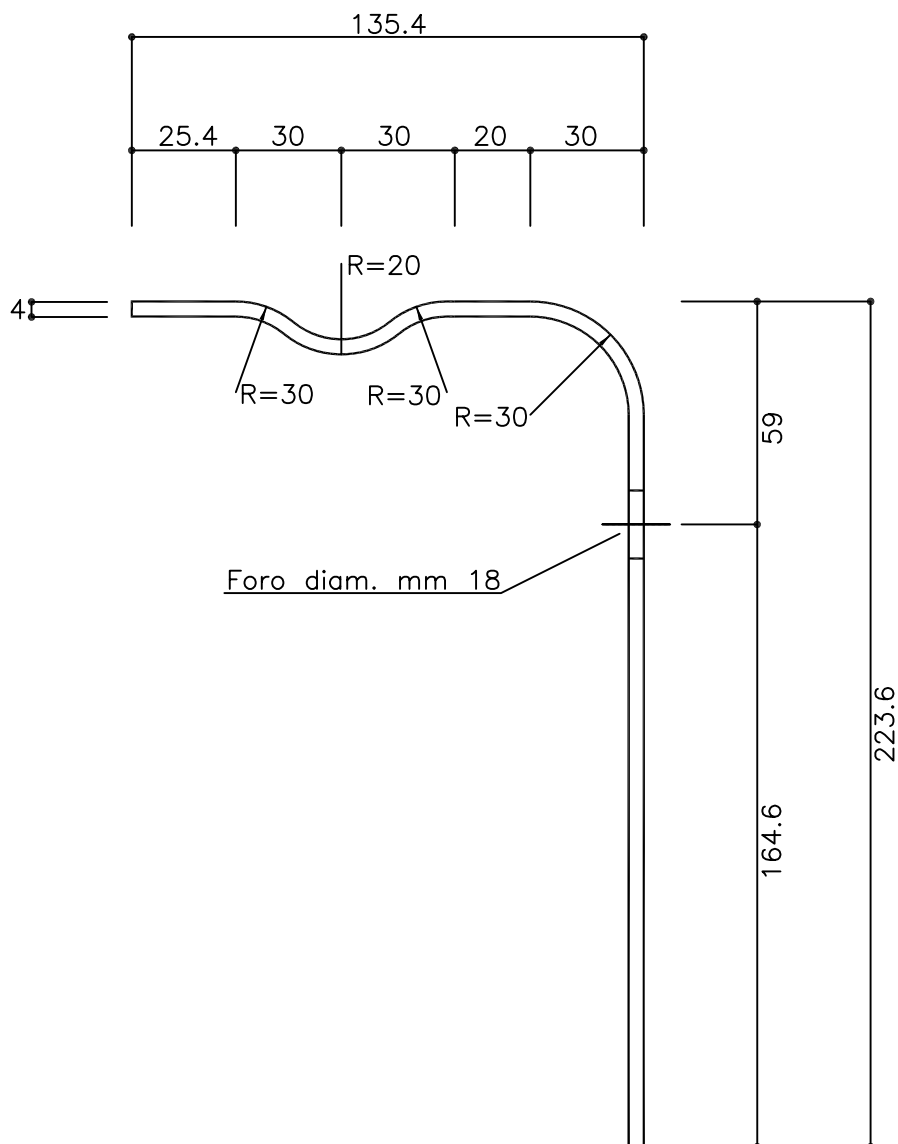
AGGIORNAMENTO

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

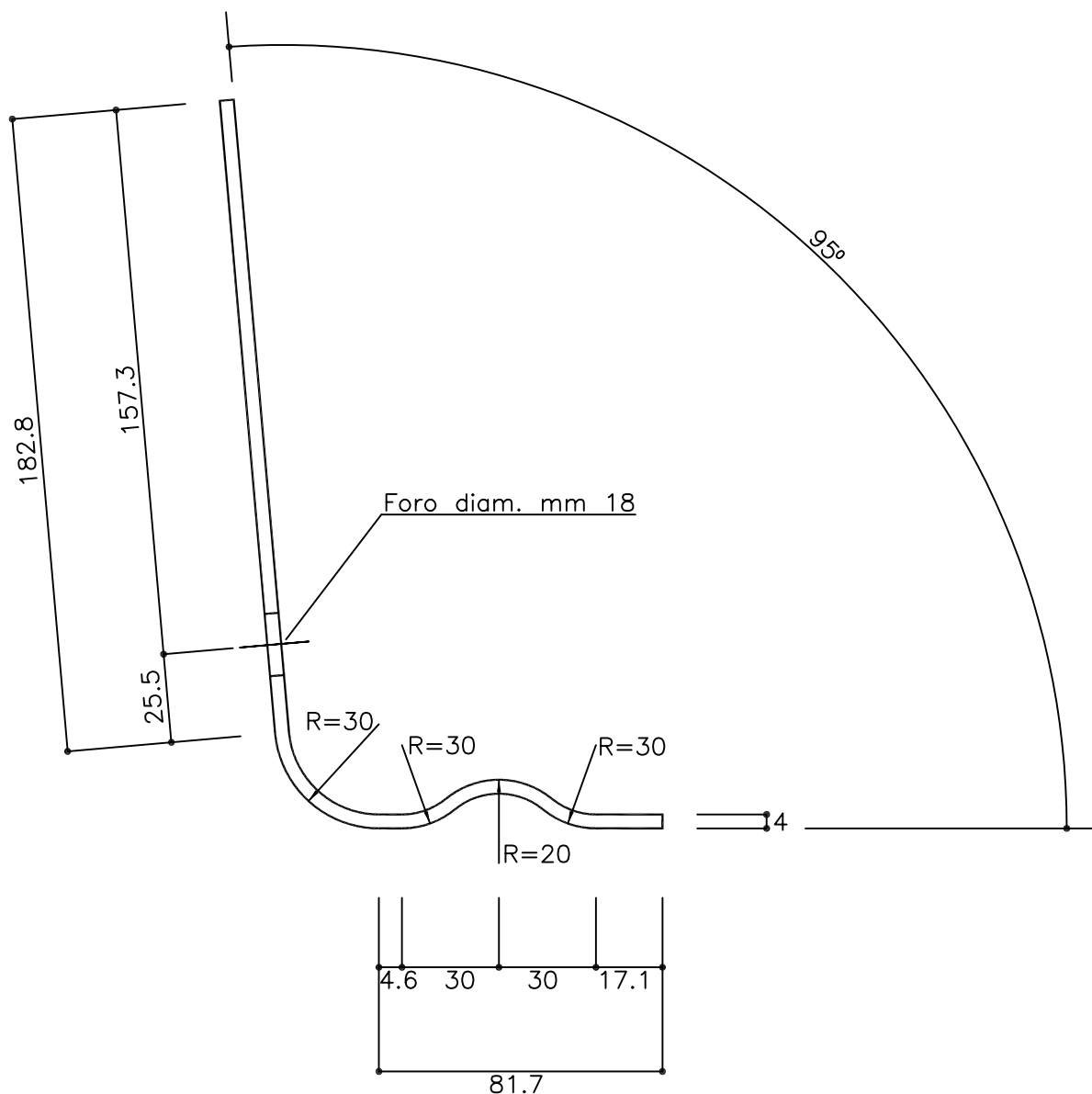
AGGIORNAMENTO

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

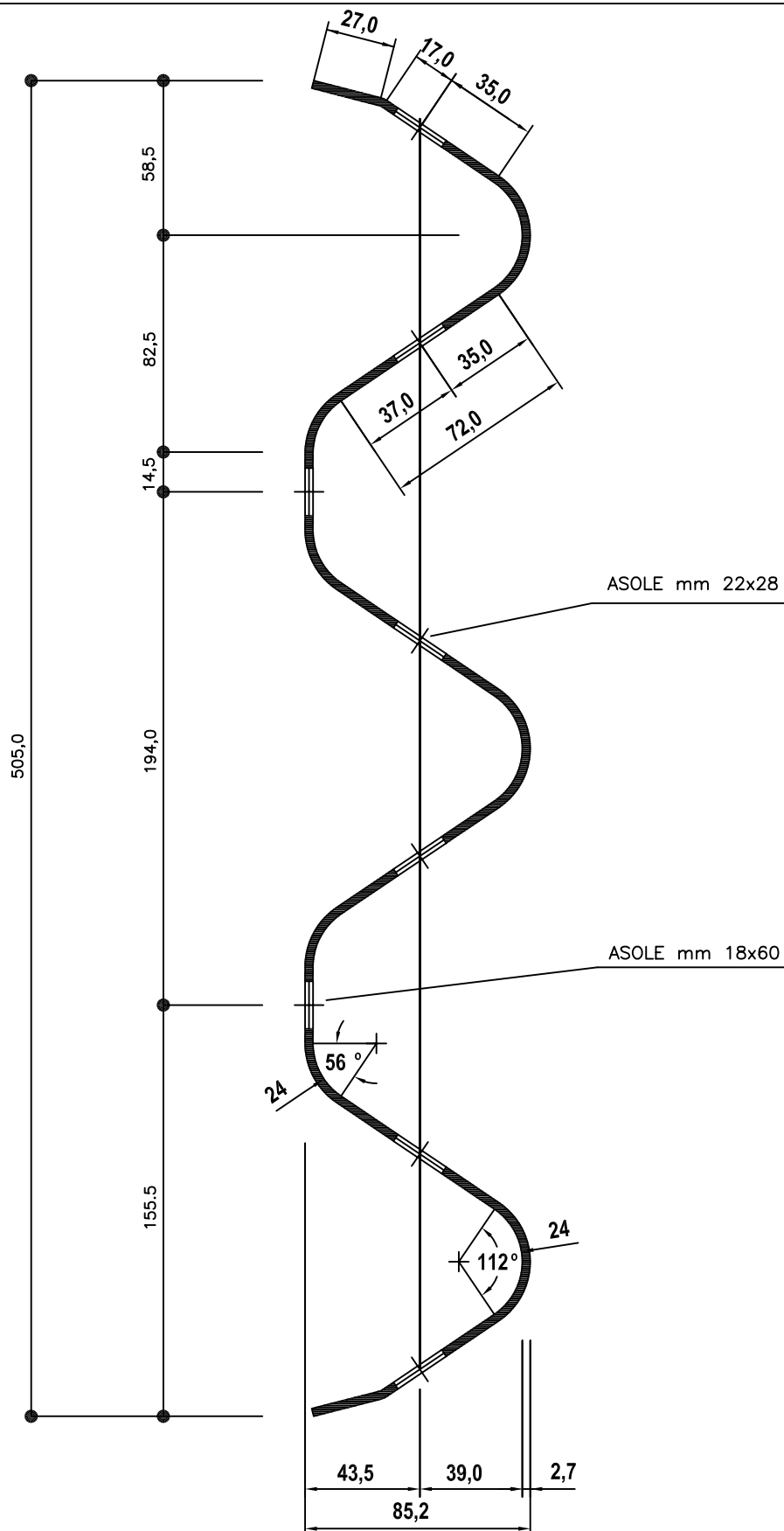
AGGIORNAMENTO

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

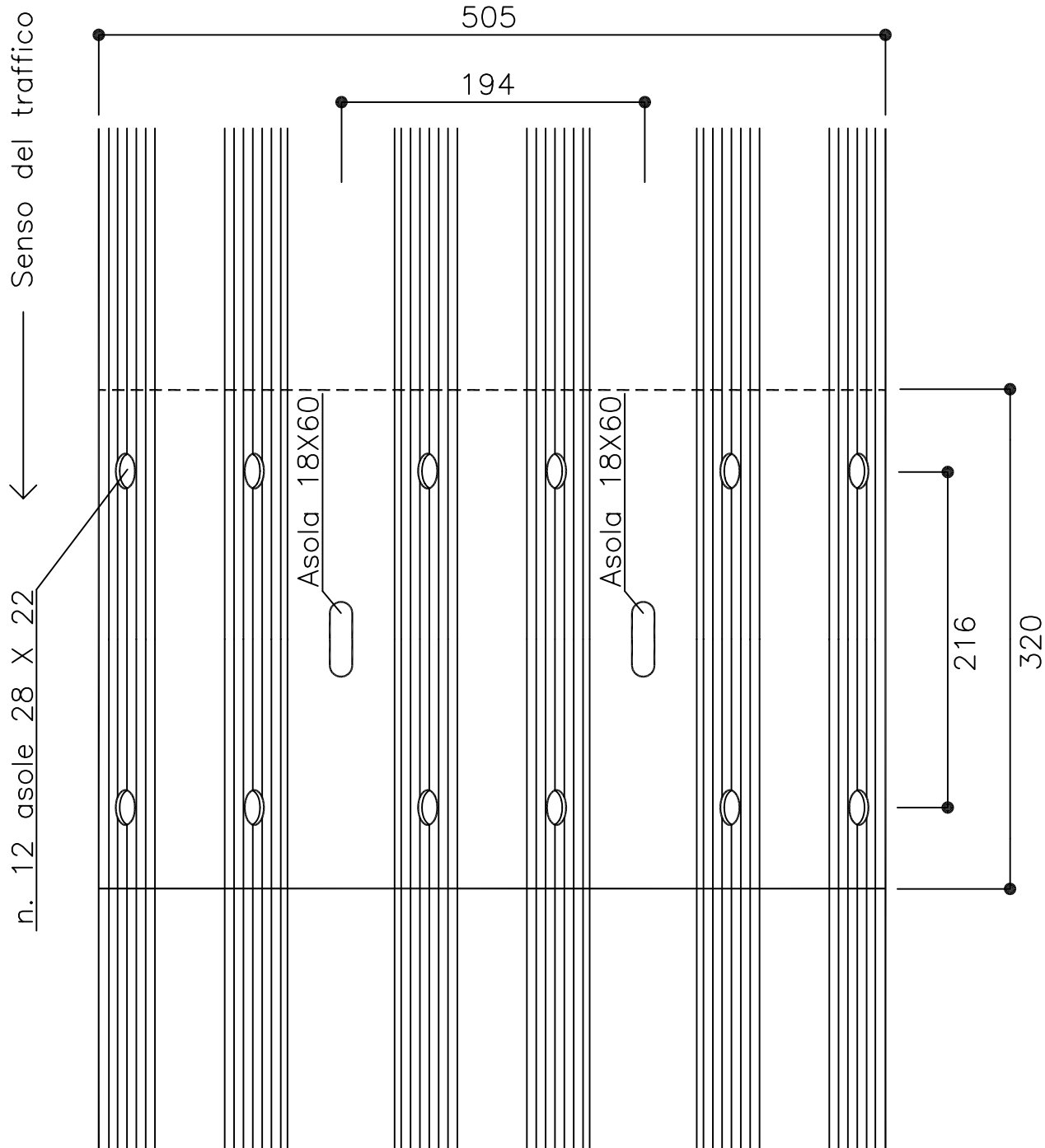
11

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

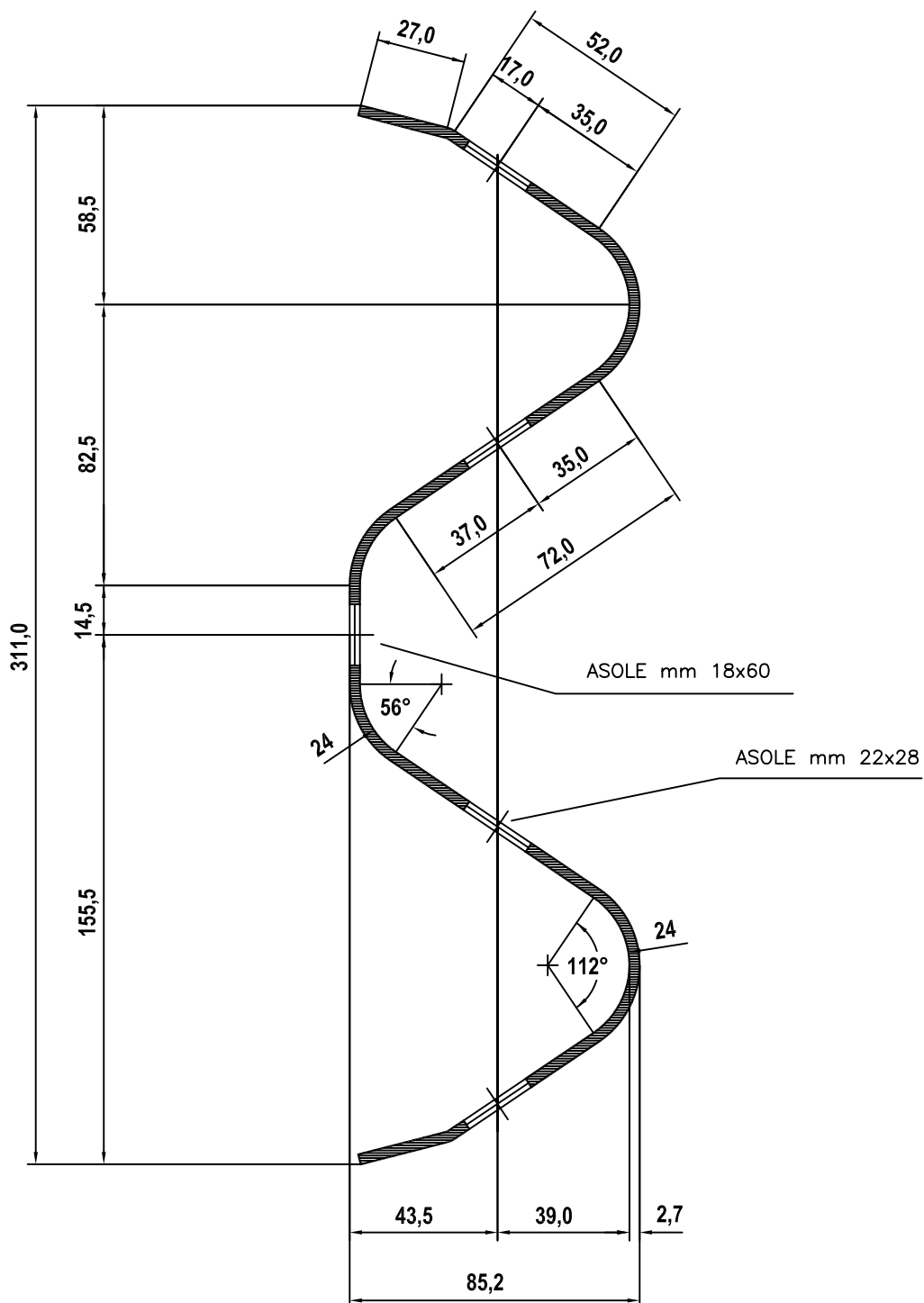
AGGIORNAMENTO

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

NASTRO A DOPPIA ONDA

PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA

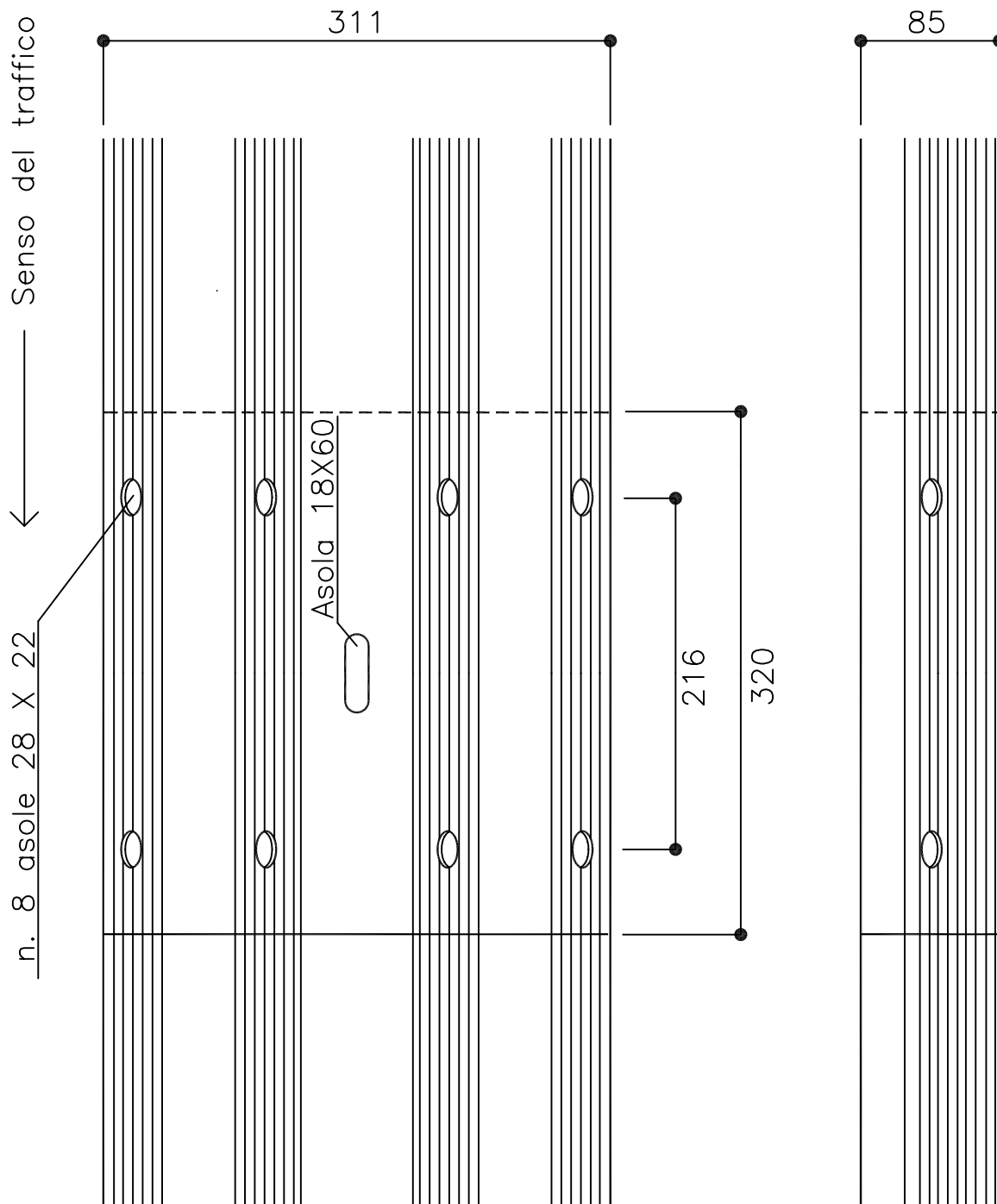
13

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 49.09

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

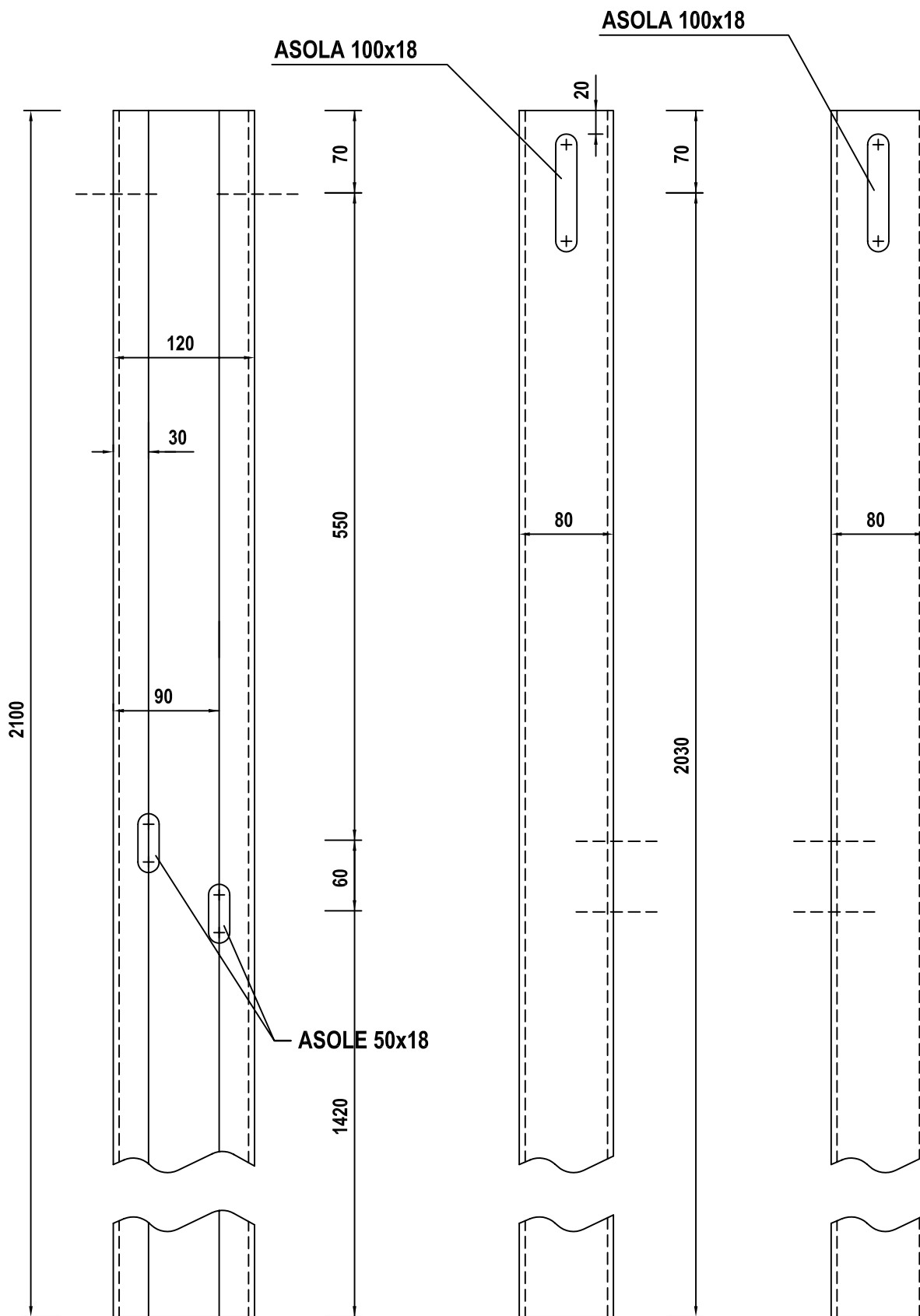
AGGIORNAMENTO

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

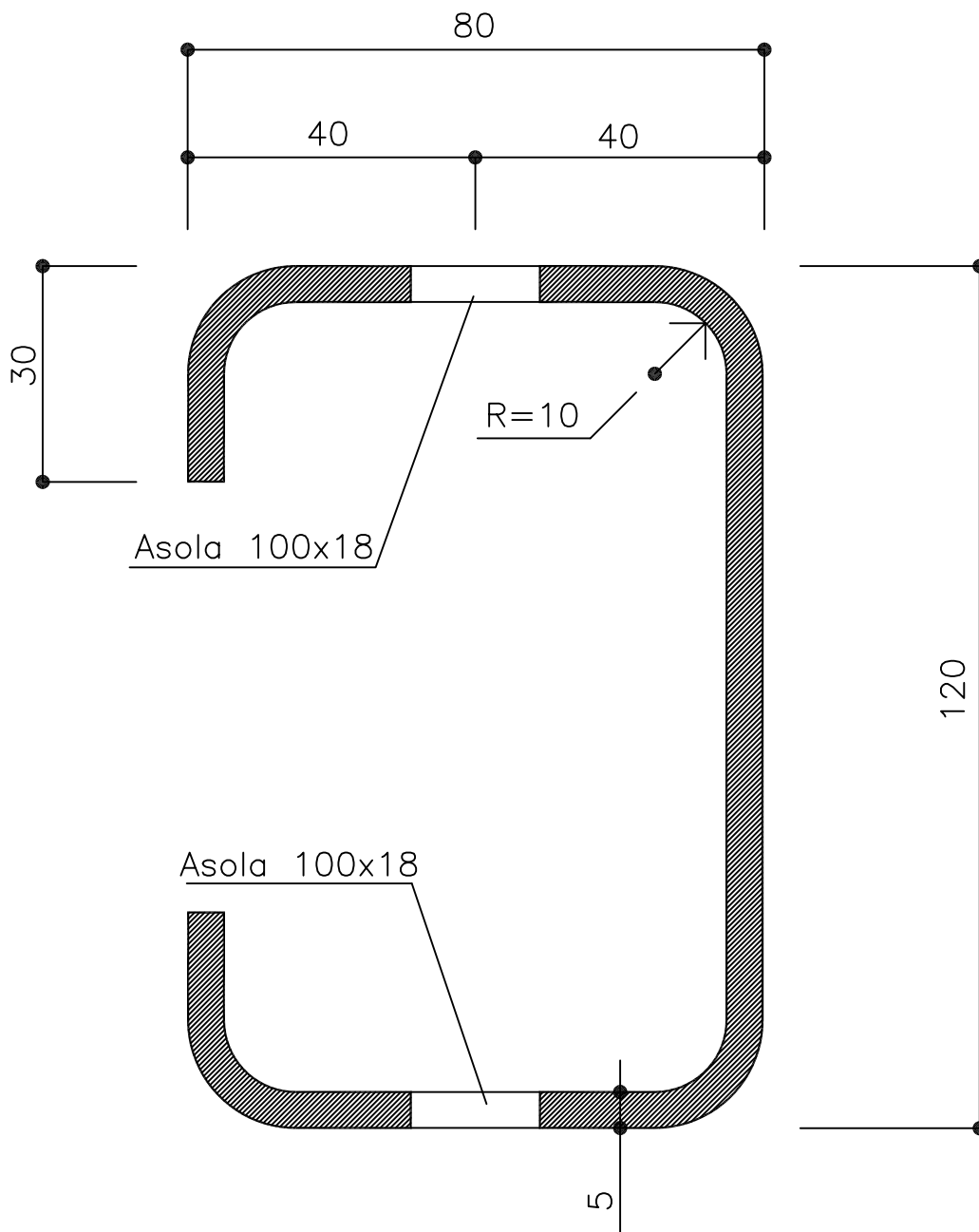
AGGIORNAMENTO

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

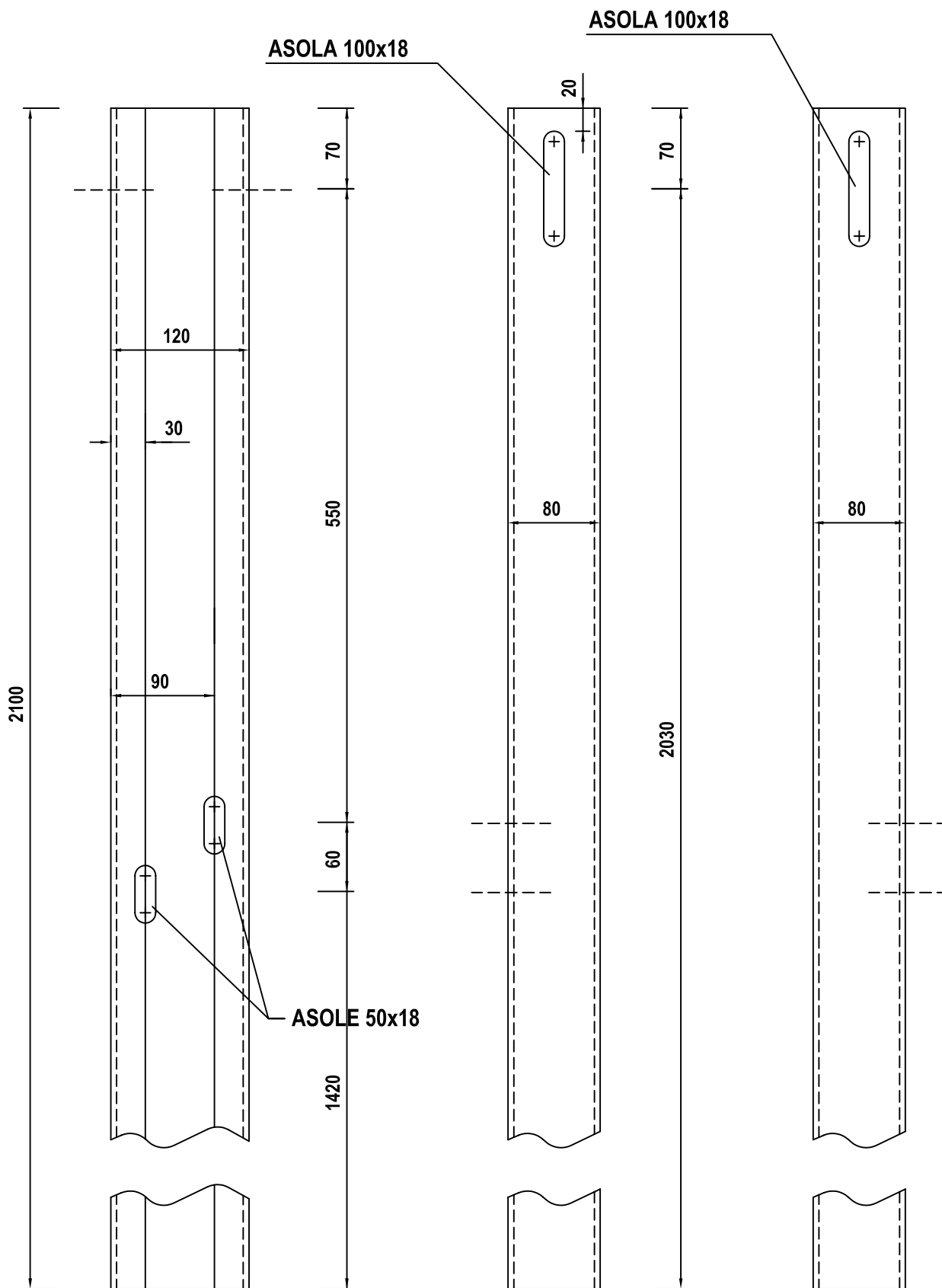
AGGIORNAMENTO

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

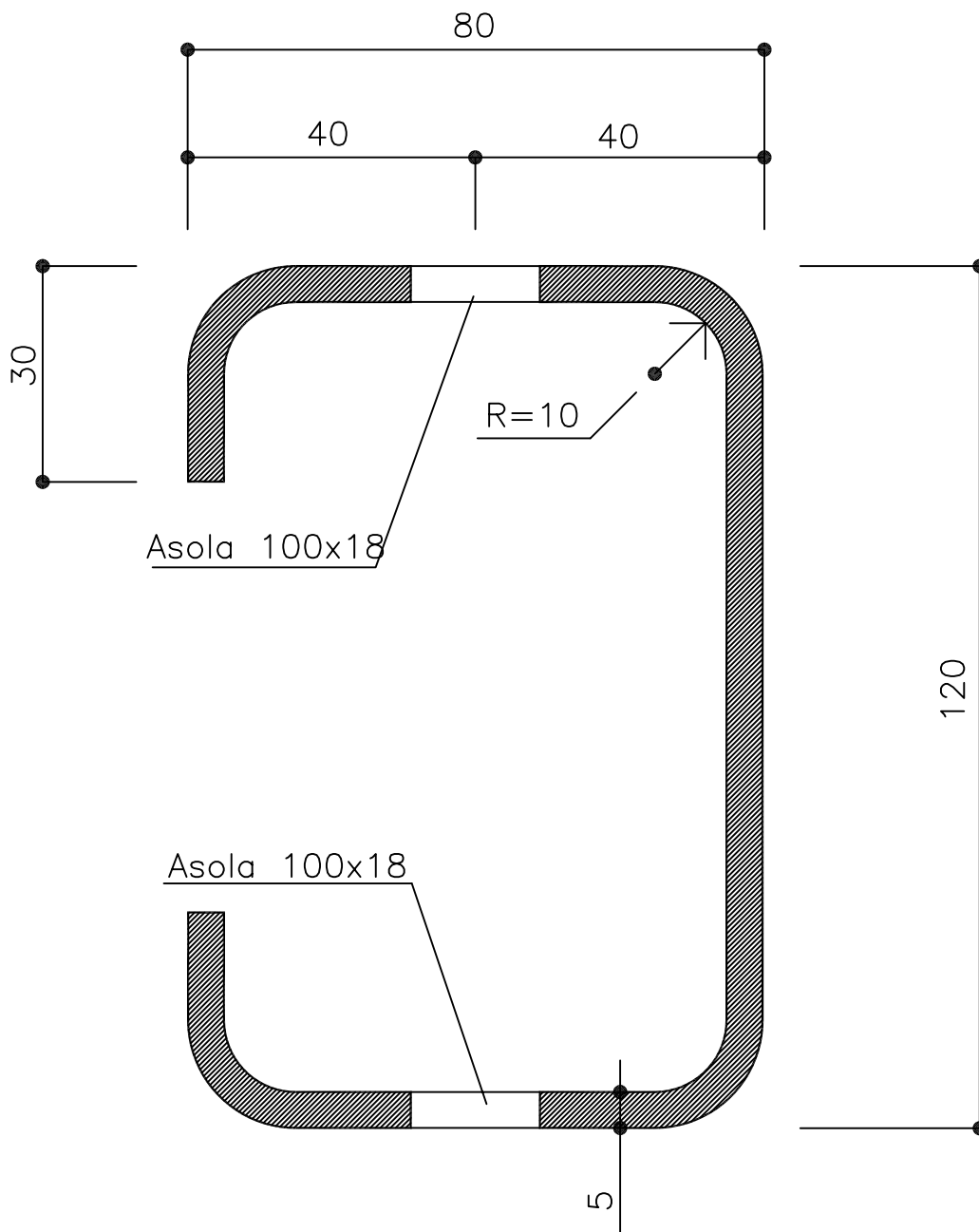
AGGIORNAMENTO

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

312

132

30

72

30

92

59

194

59

5

5

Asola 33x18

Asola 50x18

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

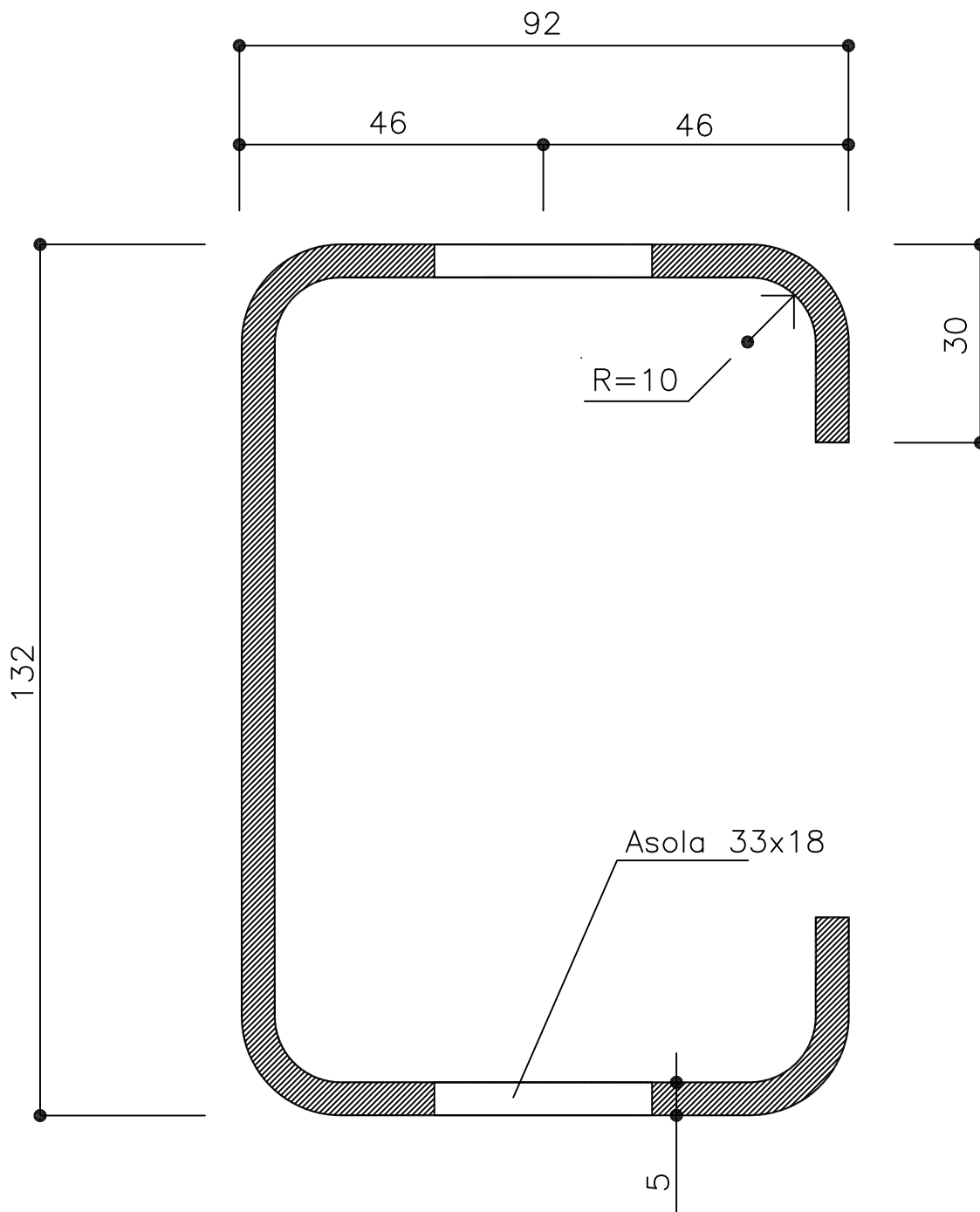
AGGIORNAMENTO

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

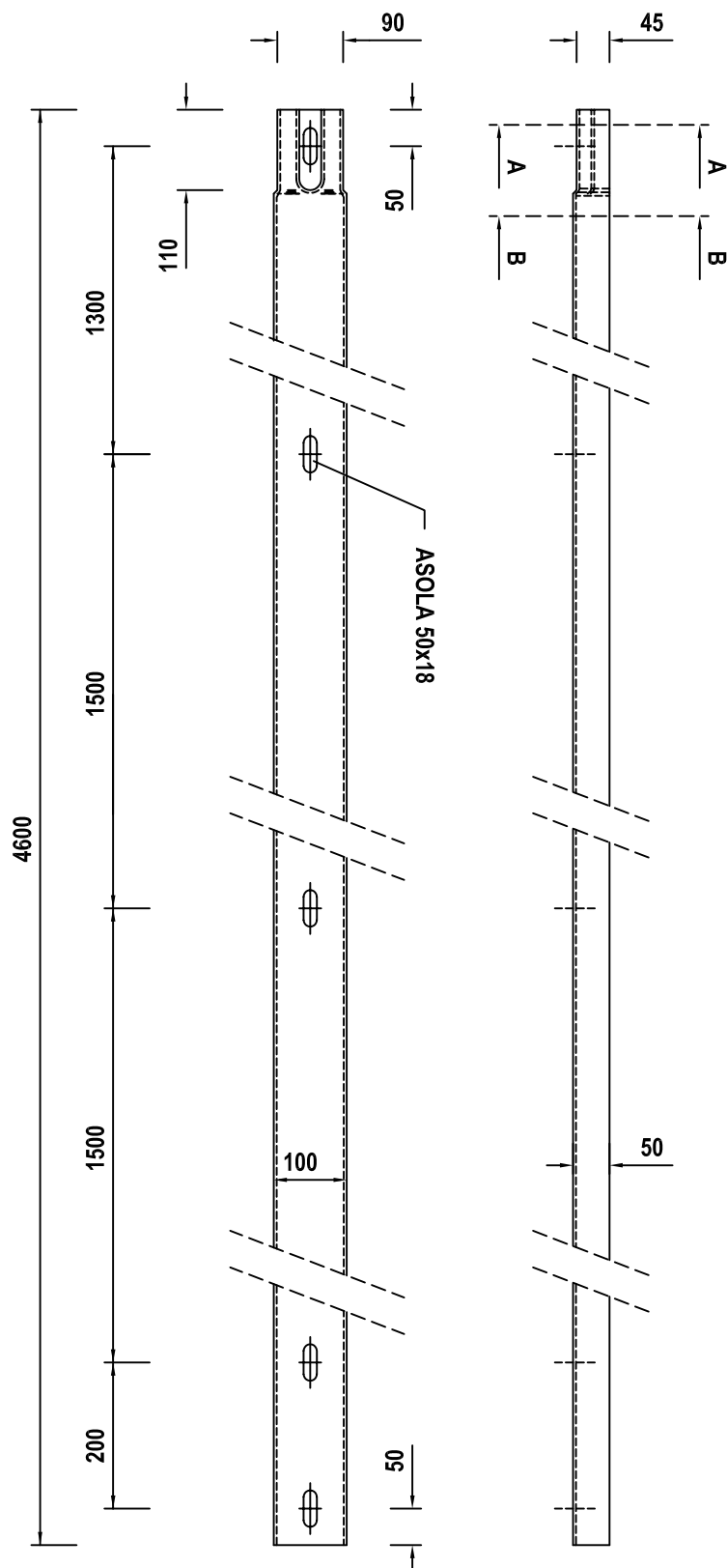
28.6.99

SCALA

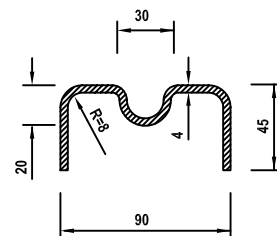
1:10

1:4

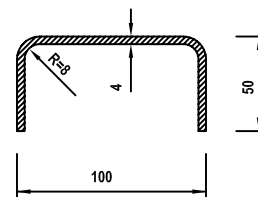
SICUREZZA STRADALE



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

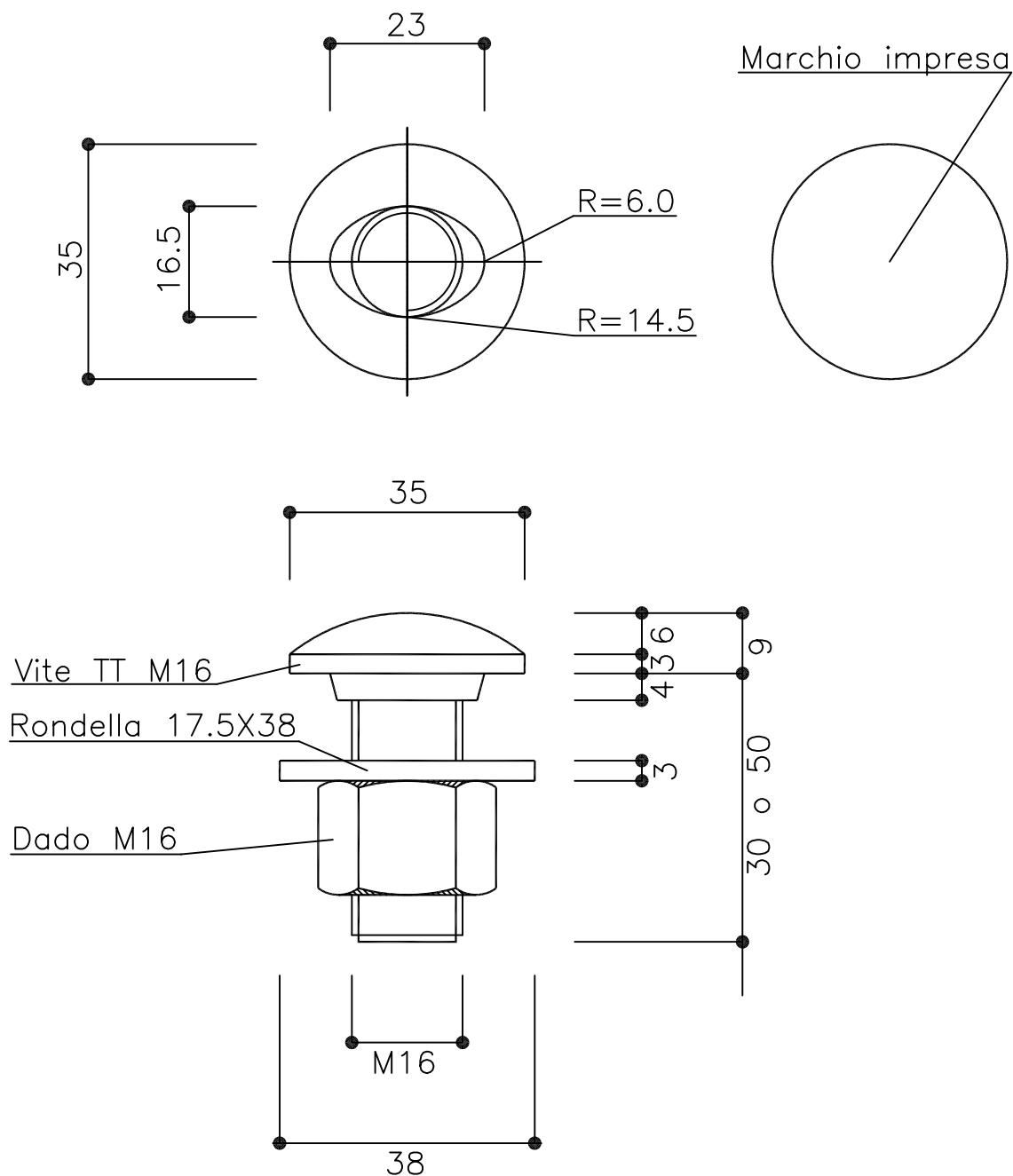
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:1

SICUREZZA STRADALE



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

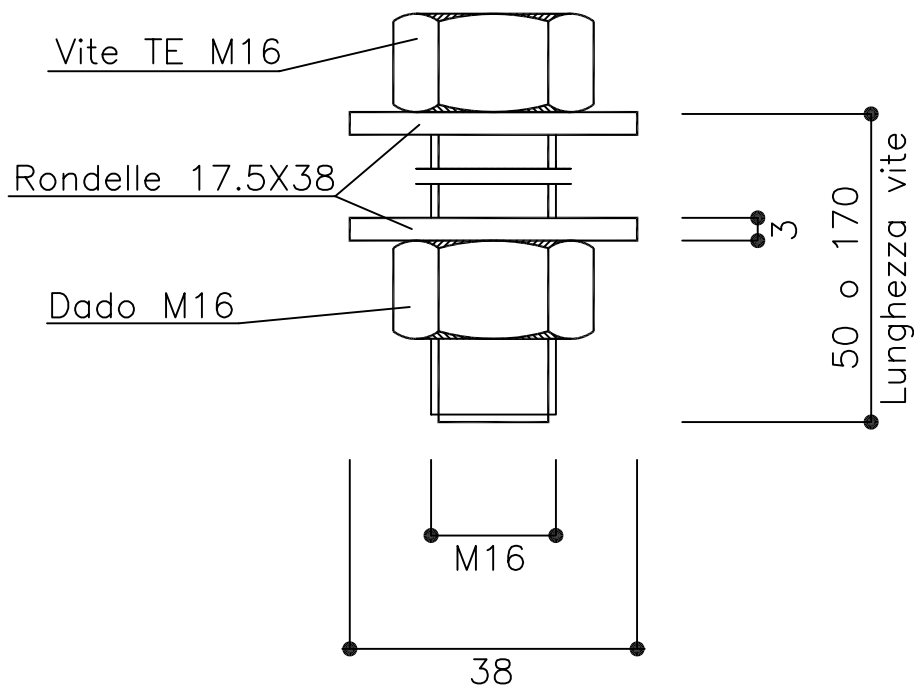
AGGIORNAMENTO

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

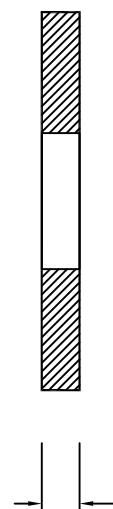
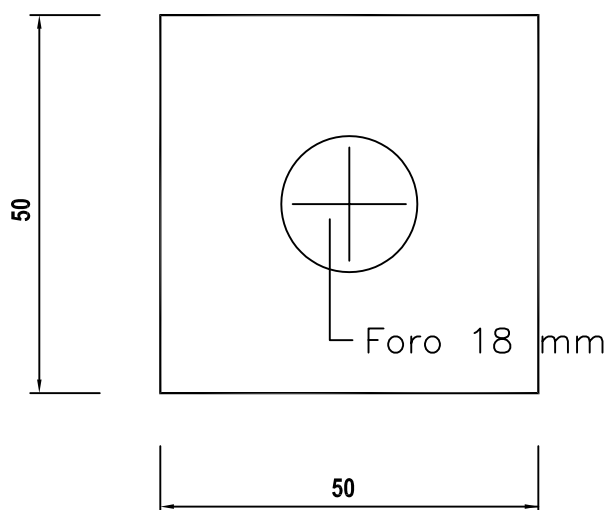
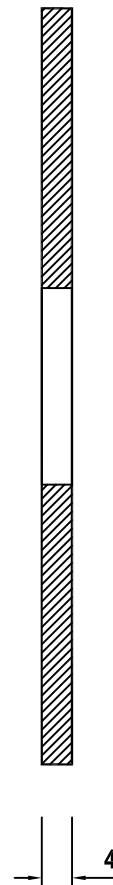
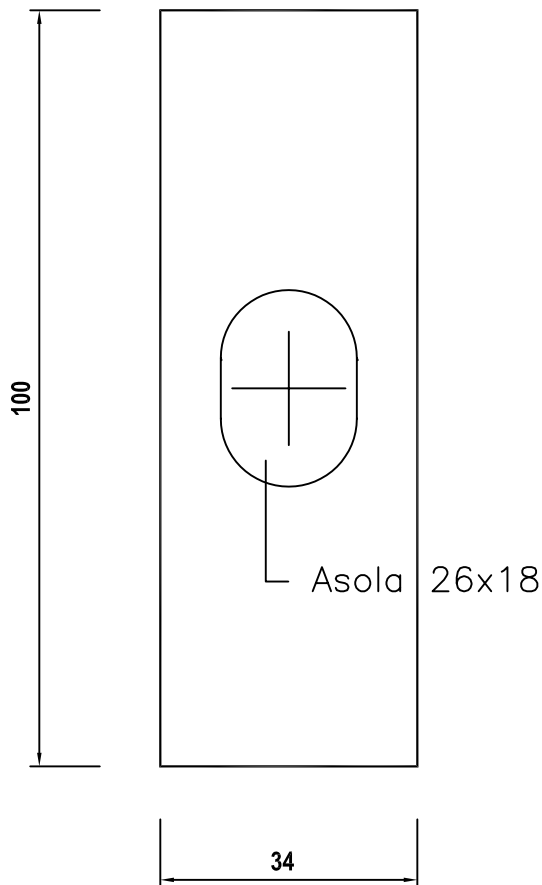
AGGIORNAMENTO

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.

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

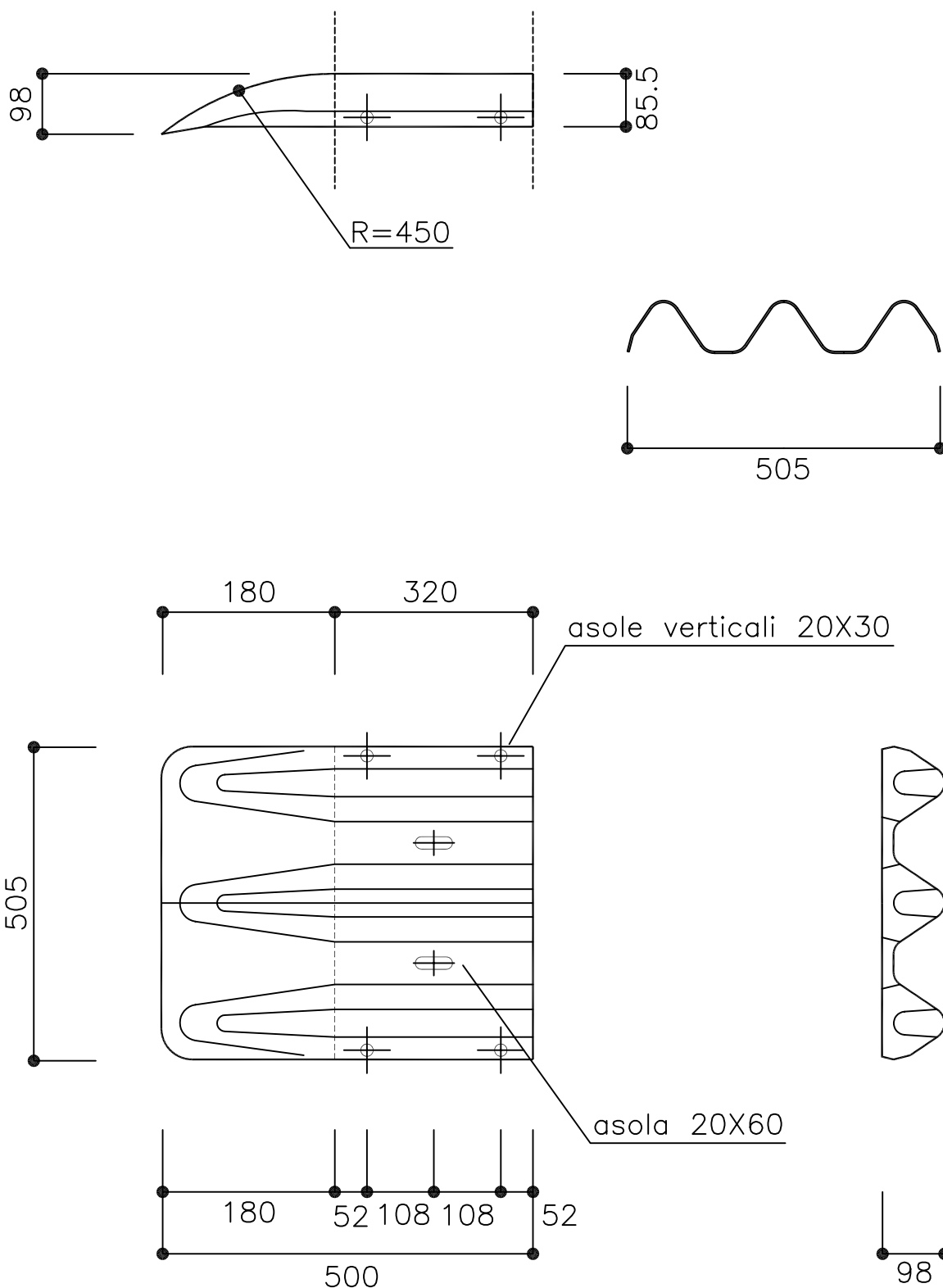
AGGIORNAMENTO

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.

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 DOPPIA ONDA (Manina)

TAVOLA

26

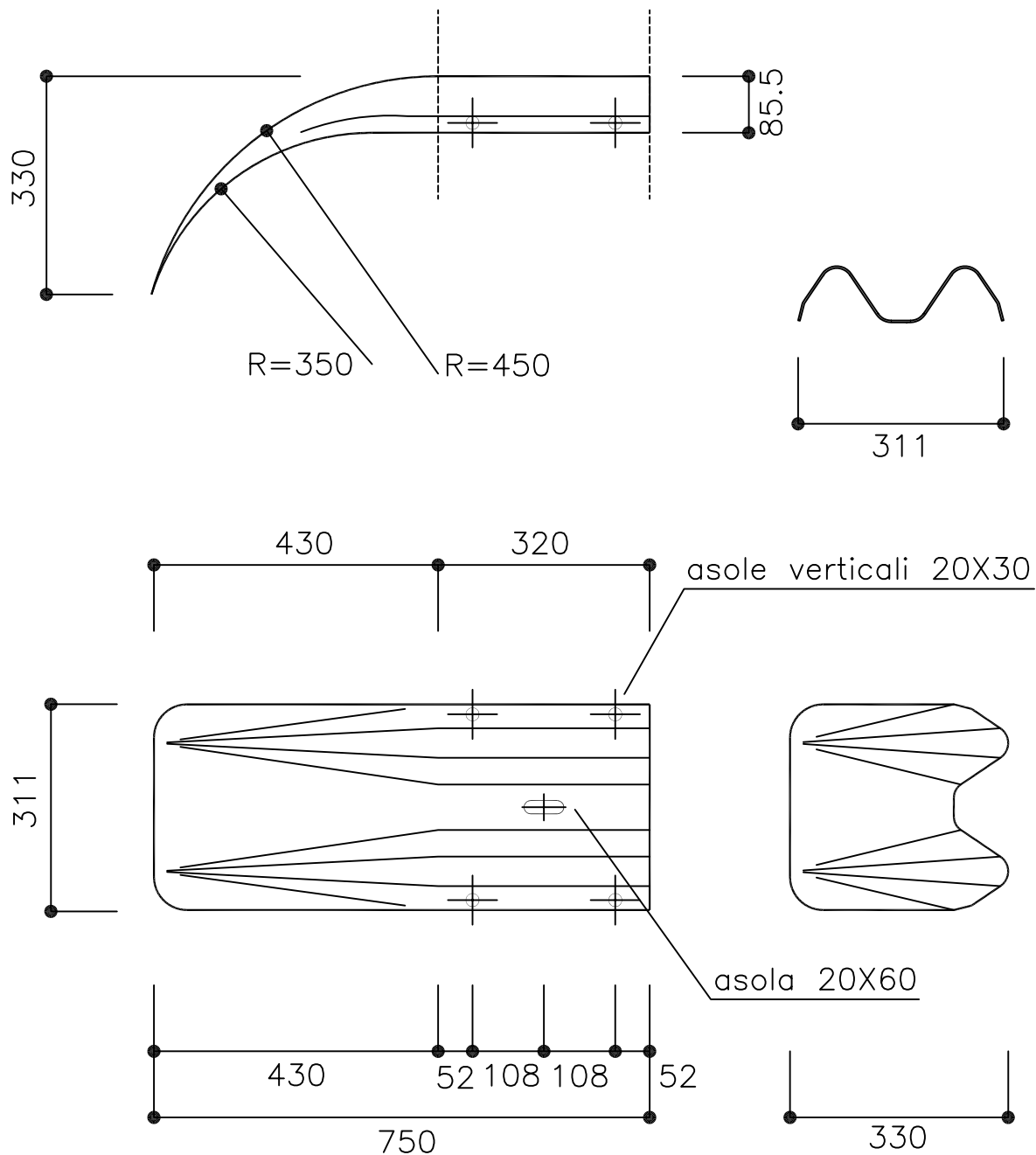
AGGIORNAMENTO

28.6.99

SCALA

1:10

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO

Kg/cad 9.00

NOTE

LAMIERA SPESSORE 3.0 mm

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)

RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO

TAVOLA

27

AGGIORNAMENTO

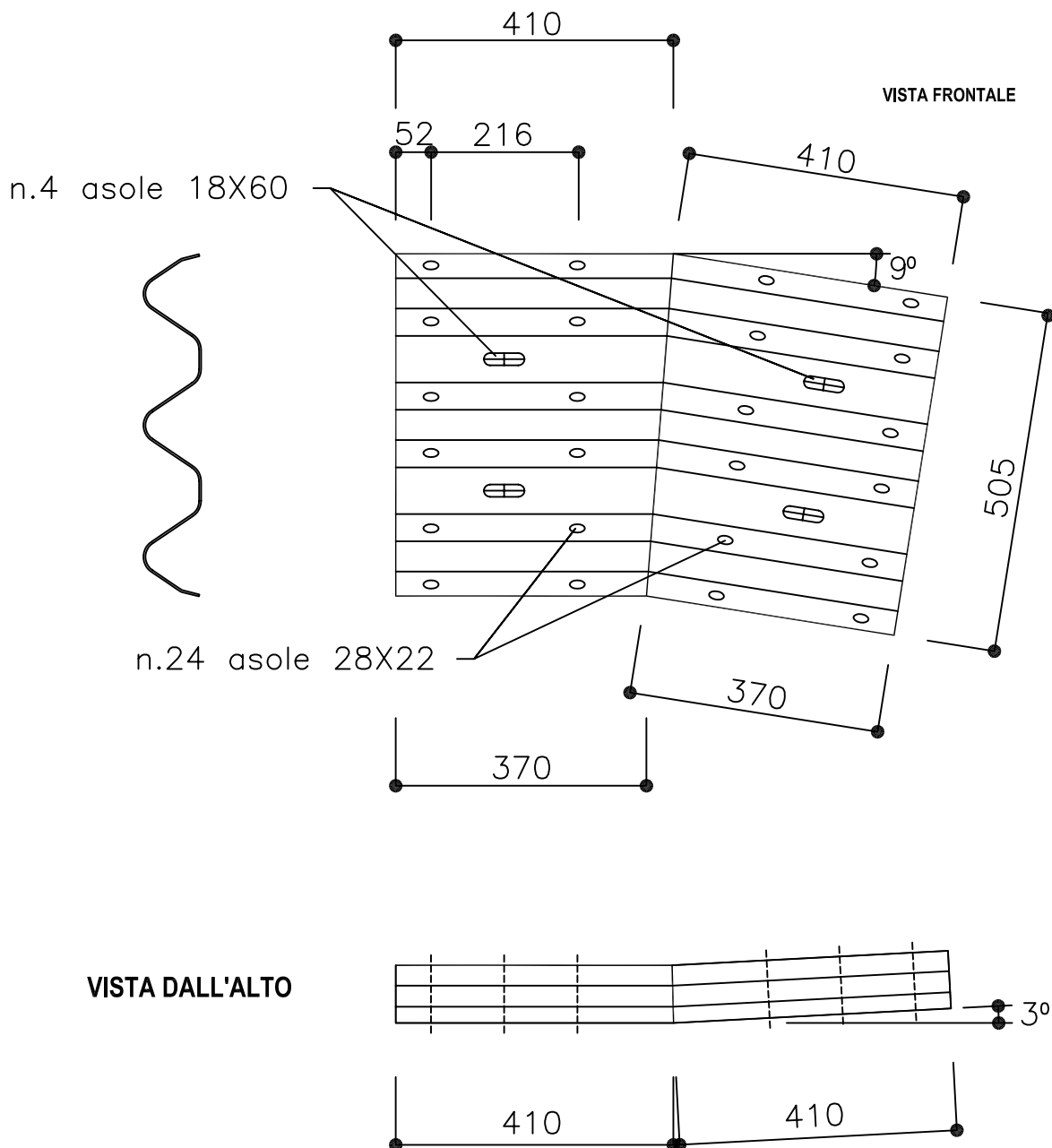
28.6.99

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 qualità 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

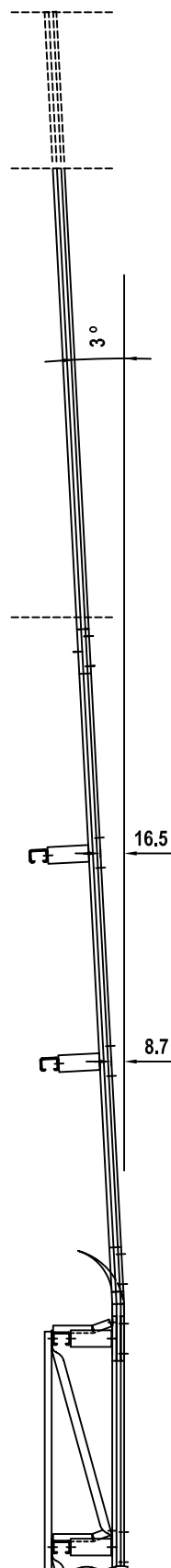
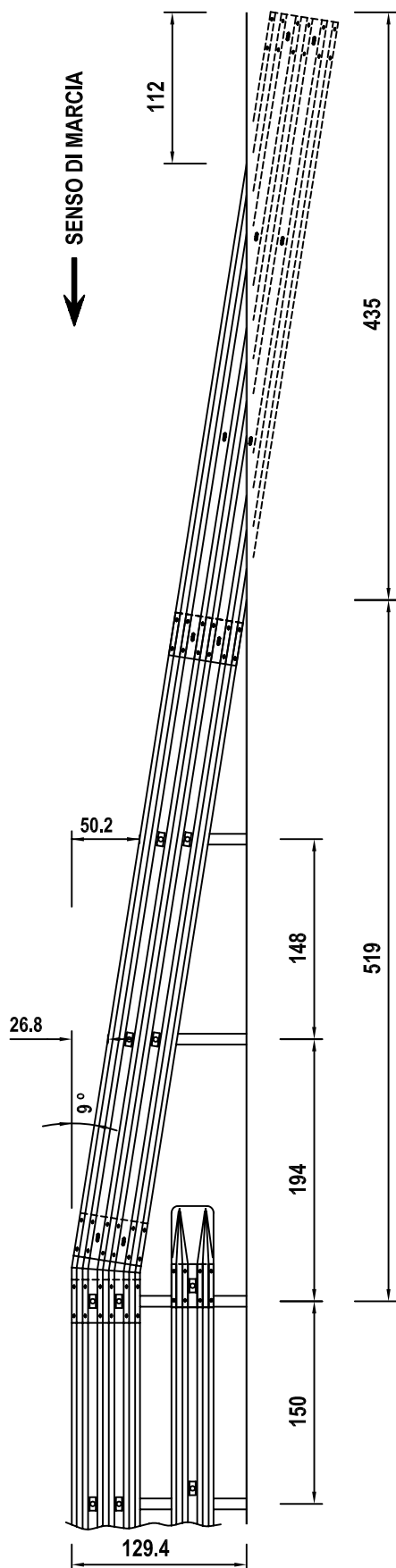
AGGIORNAMENTO

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

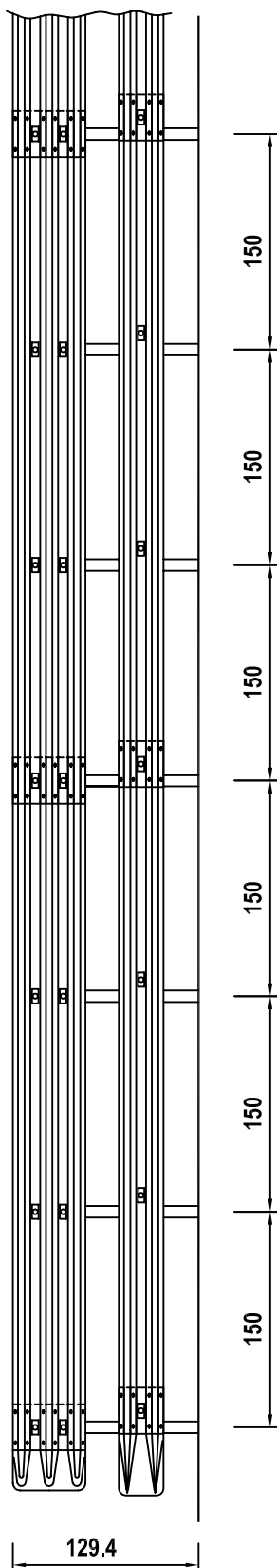
28.6.99

SCALA

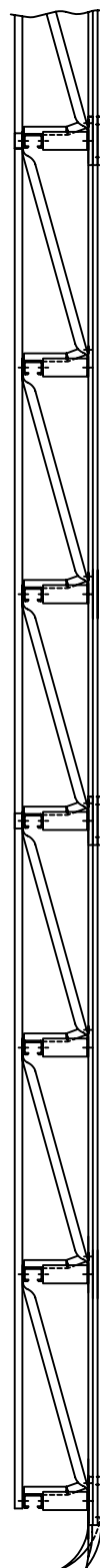
1:50

SICUREZZA STRADALE

SENDO DI MARCIA
↓



SENDO DI MARCIA
↓



NOTE

FILE

BROH3-14

DIS.DA

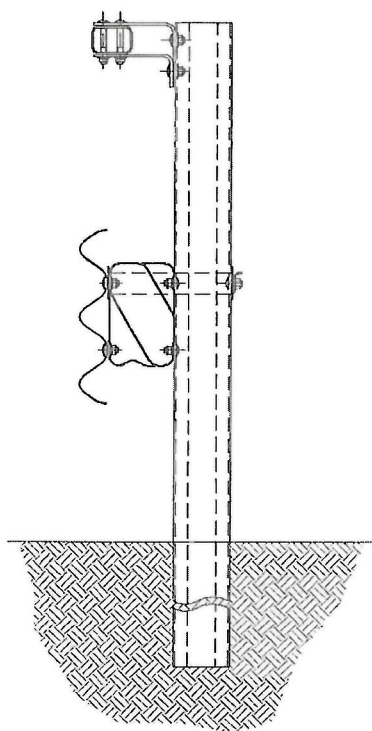
BRUSCHI S.



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

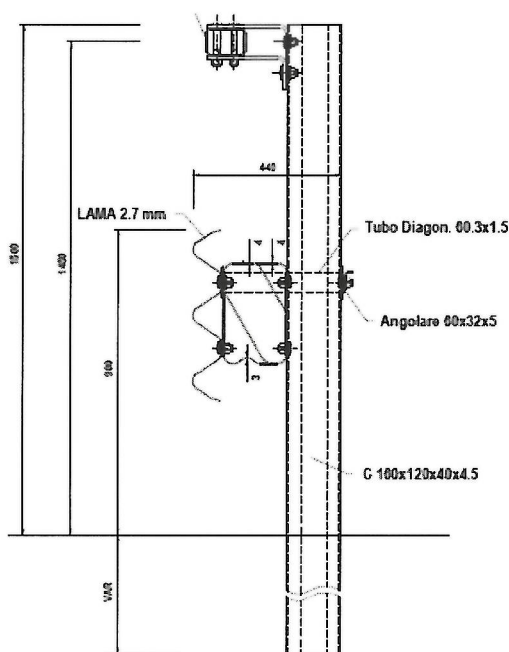


Fig. 1

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 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

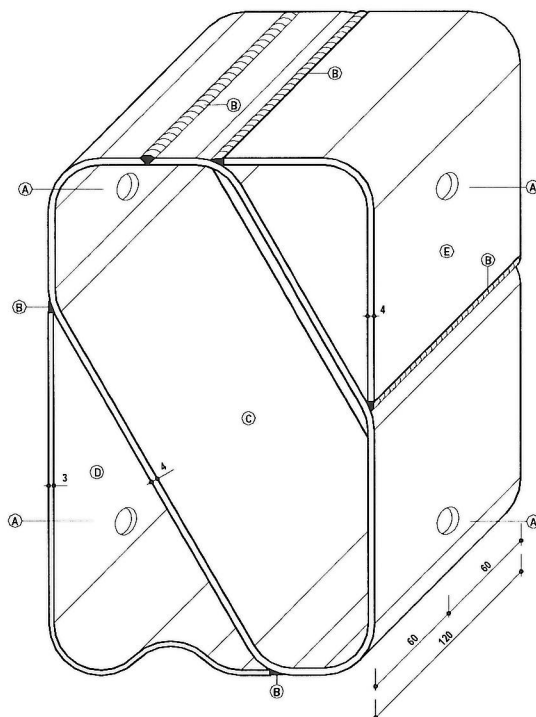


Fig. 2

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.

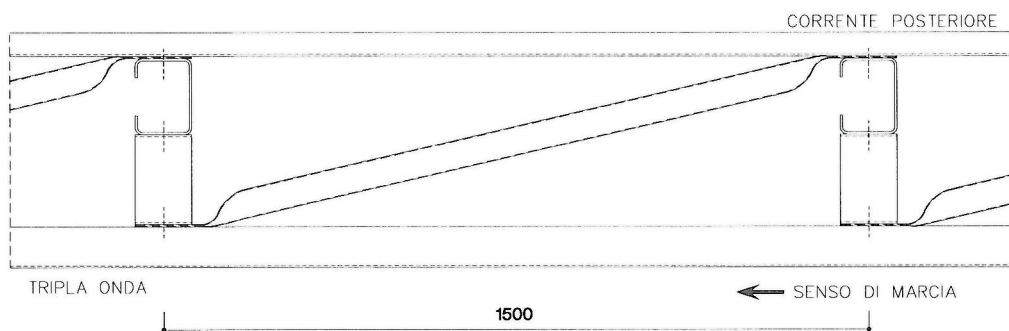


Fig. 3

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 |



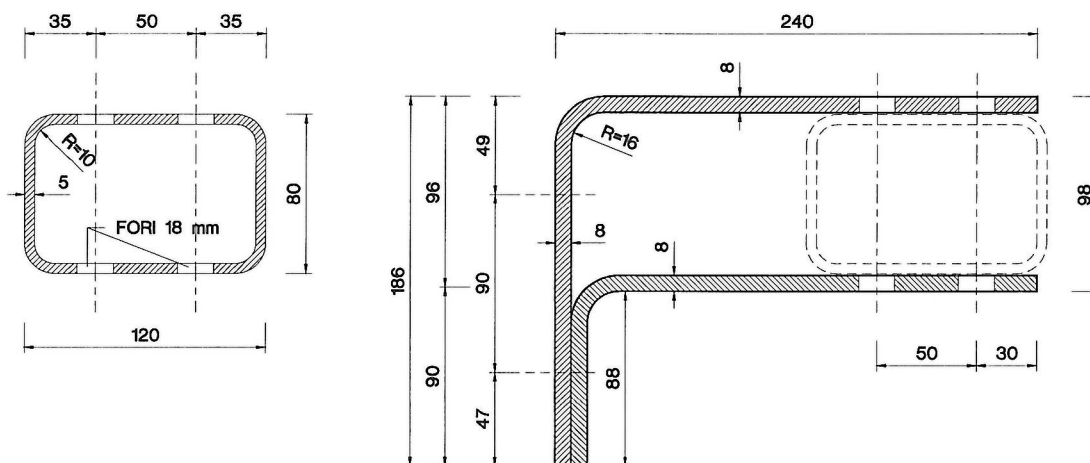


Fig. 4

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 |
| CF Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |



Lista componenti

| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|------|---|----------------|----------------------------------|--|
| 1 | PALETTI 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 |

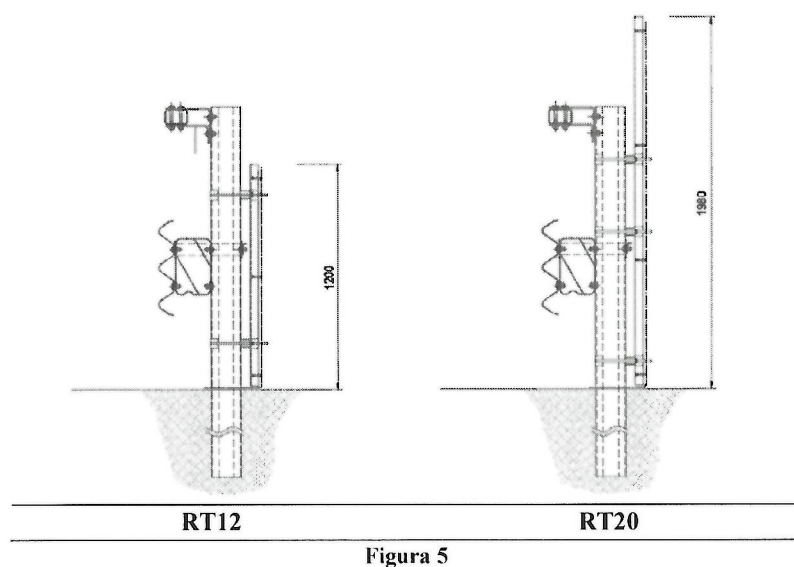


Figura 5

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.

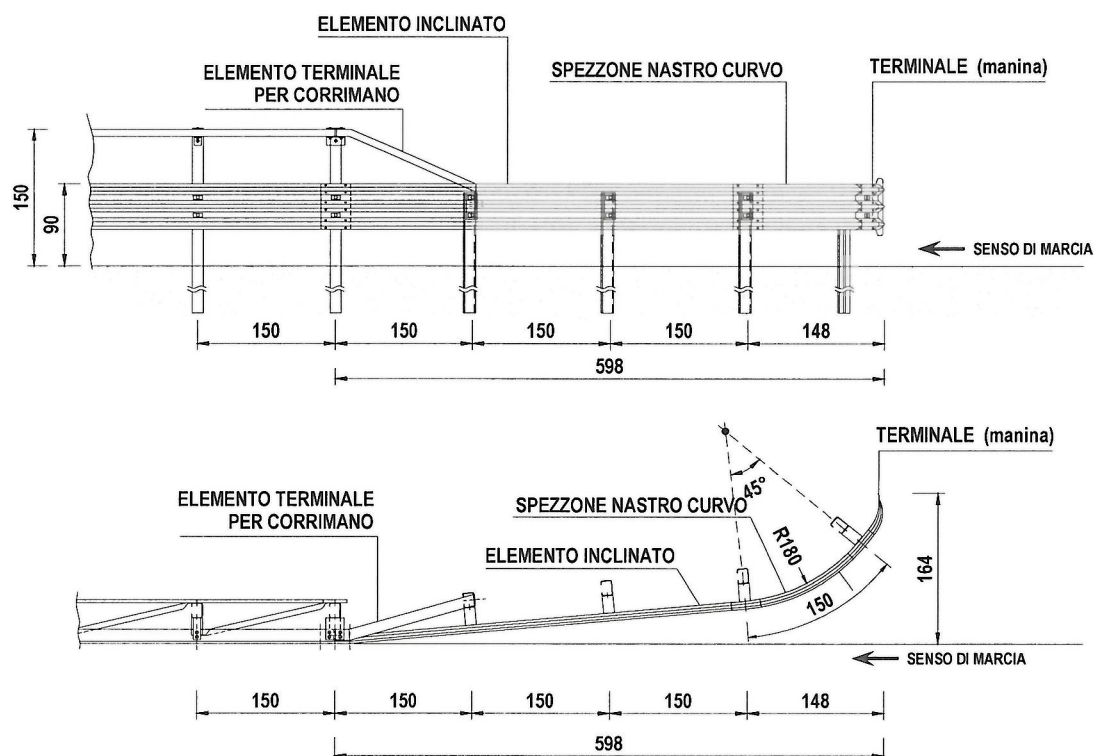


Fig. 6

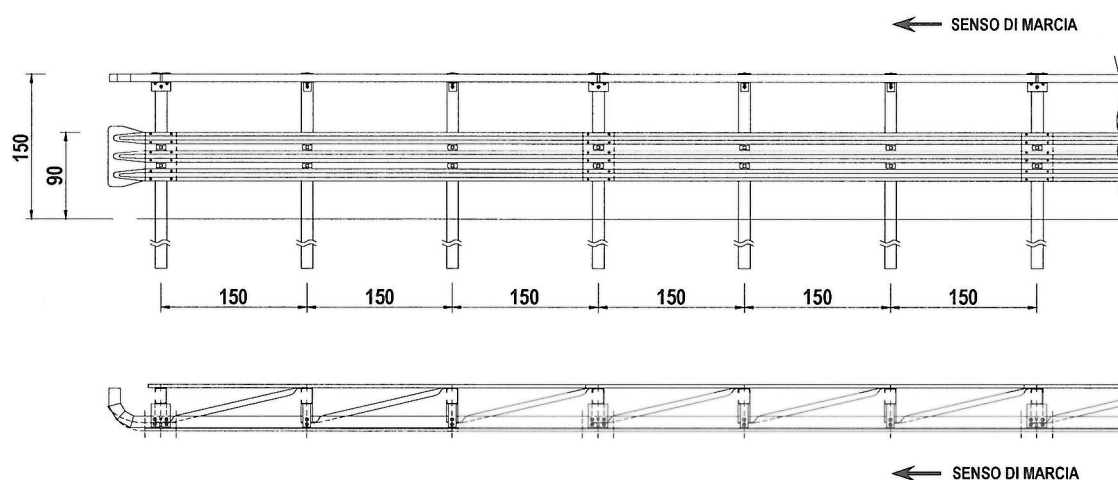


Fig. 7



| | |
|------------------|---|
| 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 |

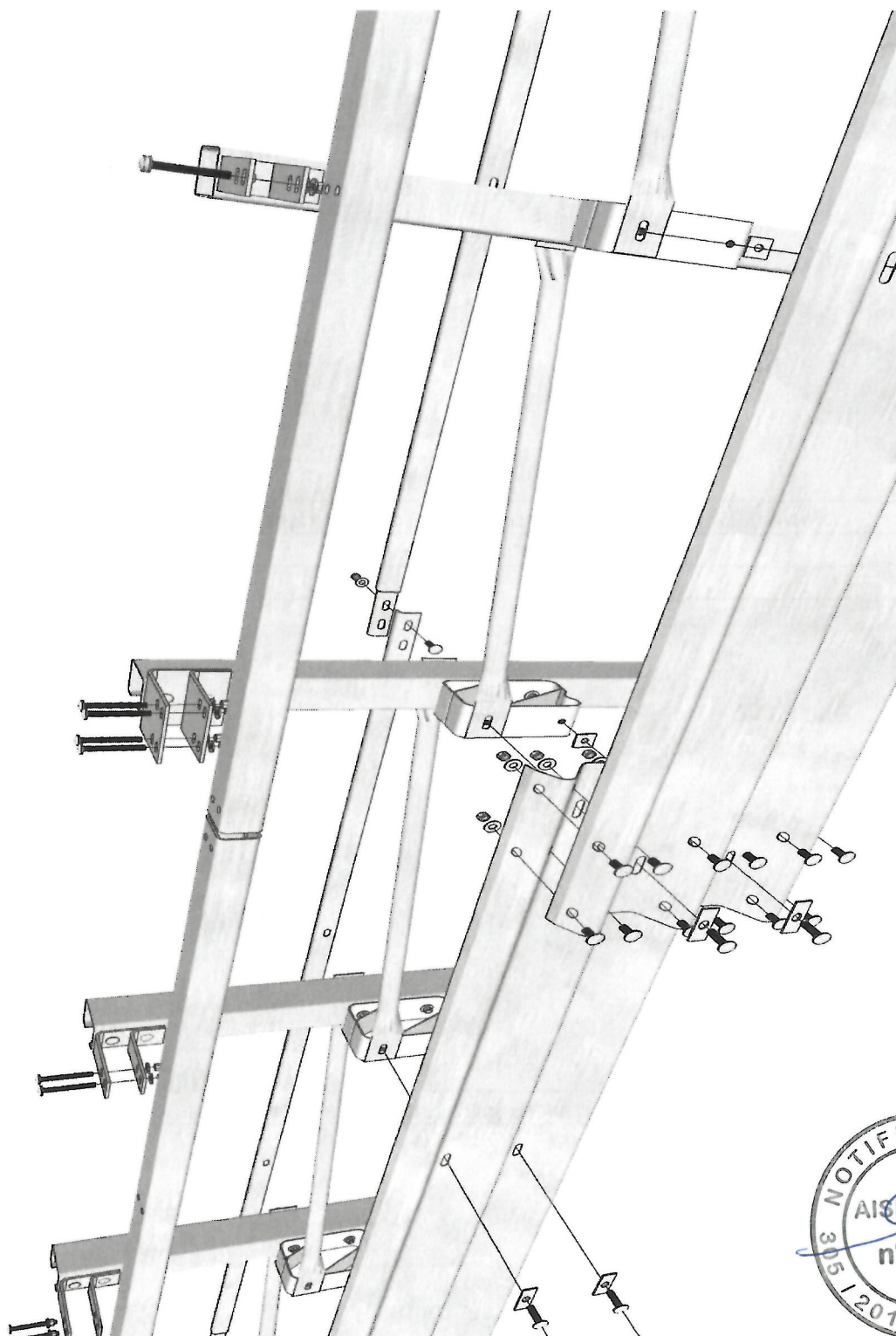


- 12) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 5), 6), 7), 8), 10) e 11) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in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



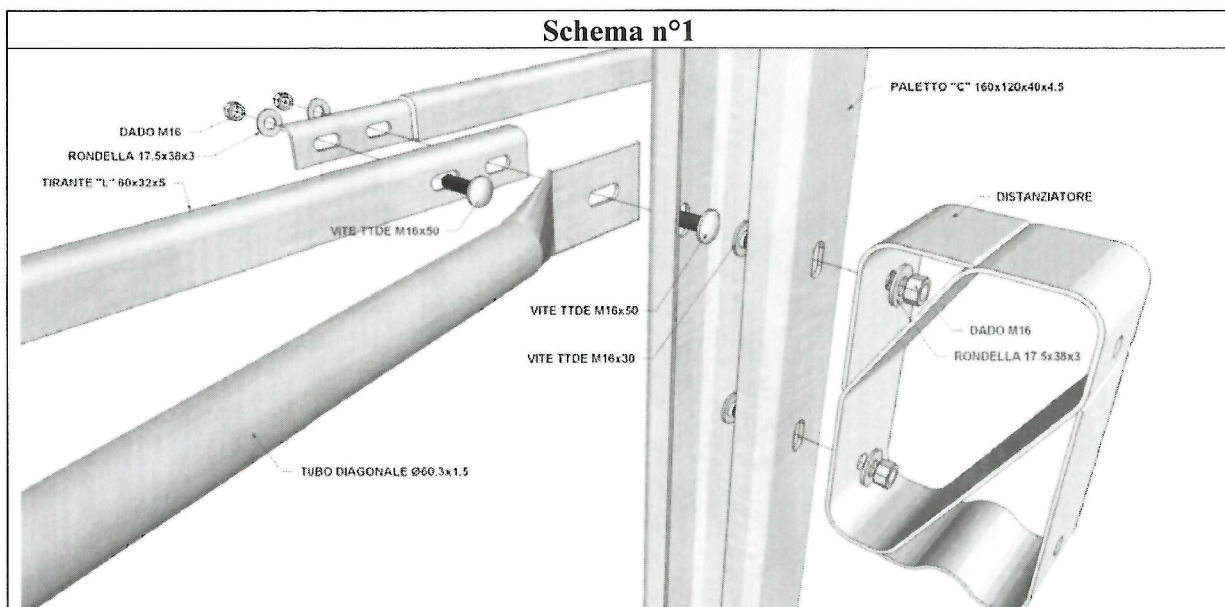
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 11/24 |
| Nome file | BROH3BL6-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |

Esploso Assonometrico



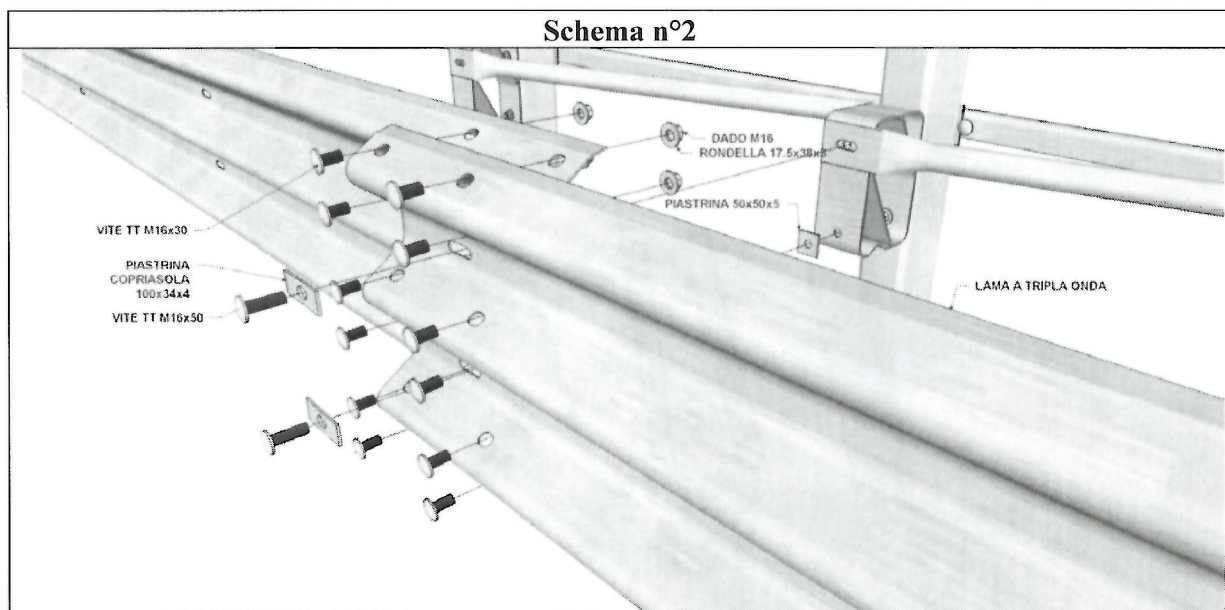
| | |
|------------------|--|
| Pagina | 12/ 24 |
| Nome file | BROH3BL6-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi.47 00197 Roma |

Schema n°1



Posizionamento del distanziatore, diagonale e tirante posteriore al paletto

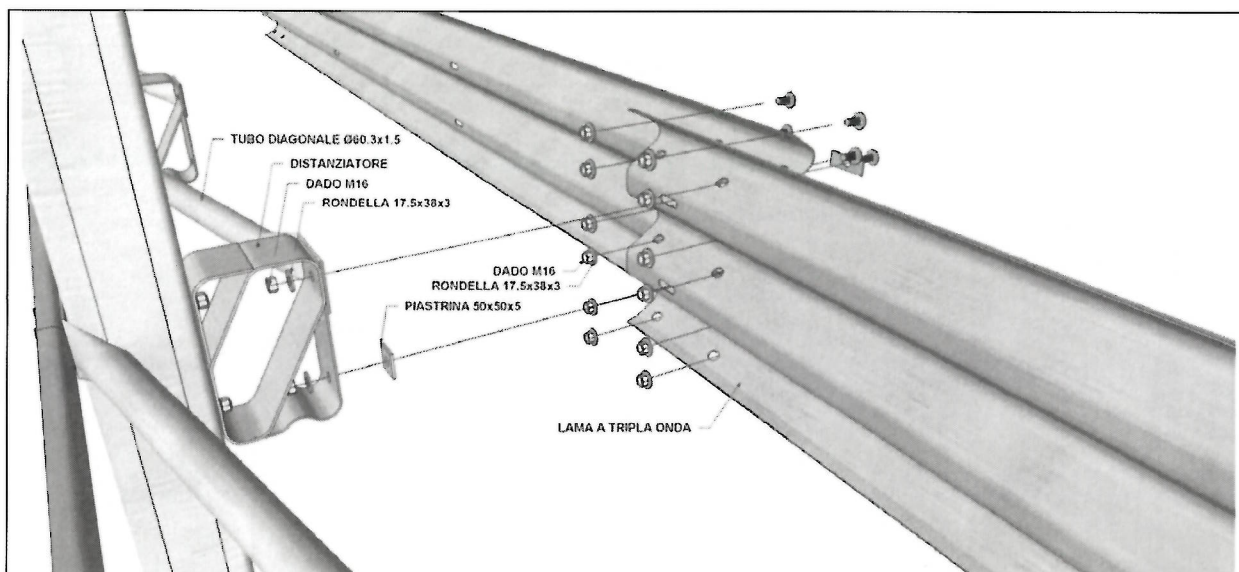
Schema n°2



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

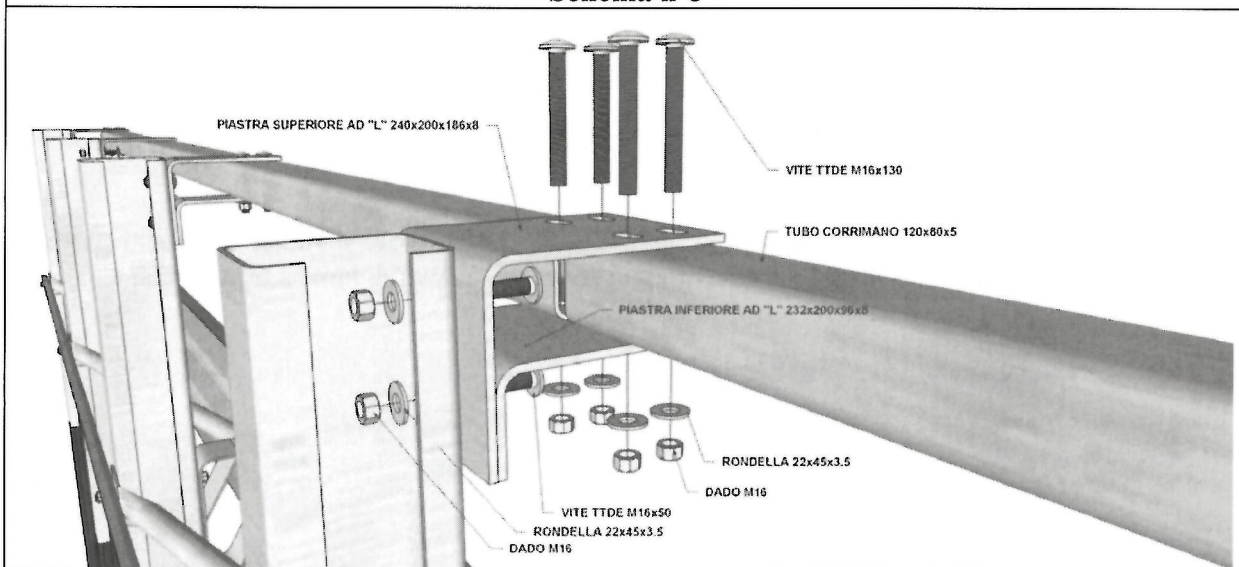


| | |
|------------------|---|
| Pagina | 13/ 24 |
| Nome file | BROH3BL6-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |



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

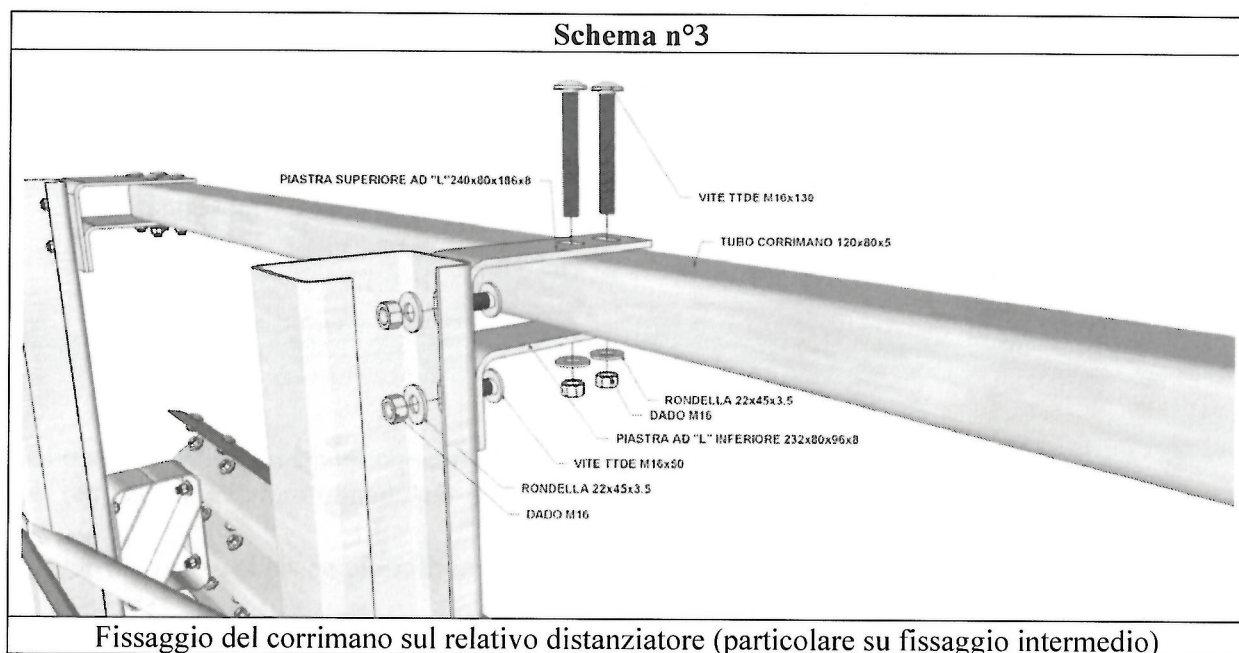
Schema n°3



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 |

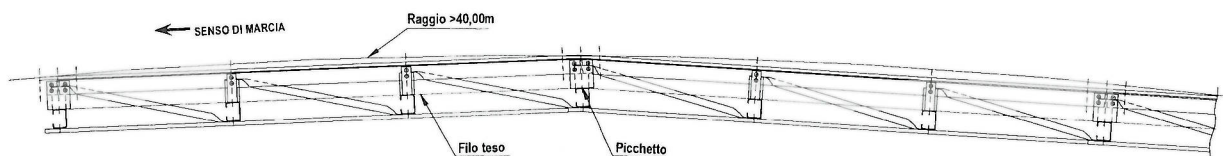


| | |
|------------------|---|
| Pagina | 15/ 24 |
| Nome file | BROH3BL6-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2/17 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |

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.

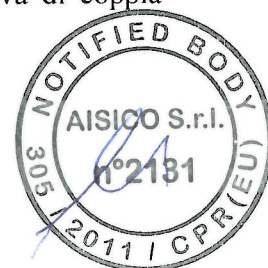
Coppie di serraggio

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

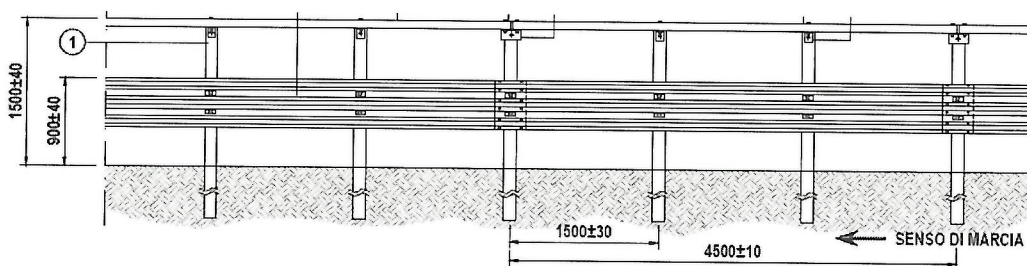


Fig.8

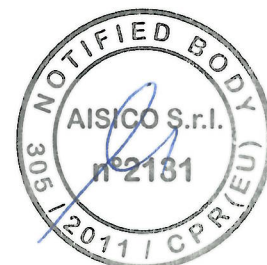
Durabilità

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 |



| | | | |
|---|--|-------------------|--|
| REQUISITI DEL CORRUPTORE | | TAVOLA 05 | |
| Certificazione di qualità ISO 9001:2002 | | AUTOGESTIONE | |
| BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLO ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) modello "BROH3BL6-S" A - configurazione SENZA RETE | | NOVEMBRE 2017 | |
| OPERE DI SICUREZZA | | SCALA 1:20 - 1:50 | |

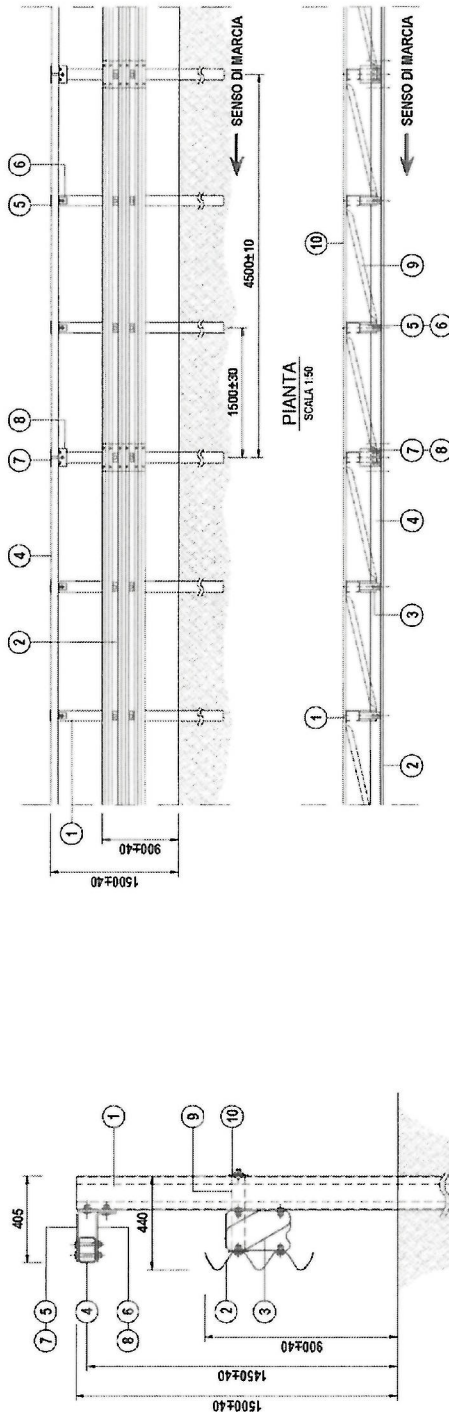
CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo tipo rete
tipo palo (se prevista) lama

BROH3BL6-S

PROSPETTO
SCALA 1:50

SEZIONE
SCALA 1:20



| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|------|---|----------------|----------------------------------|---|
| 1 | PALETTI DI SOSTEGNO C. 100x120x40x4,5 | S275JR (F+430) | 10-11-12-13-14 15-16-17-18-19 | VEDI TABELLA |
| 2 | NASTRO A TRIPLO ONDA Spessore 2,7mm | S235JR (F+300) | 8-9 | Longhezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) | S275JR (F+430) | 3-4-5-6-7 | BRETTETTO AUTOSTRADALE RM324003783 del 28.11.83 |
| 4 | TUBO CORRIMANO 120x40x5 Spessore 5mm | S275JR (F+430) | 26 | Longhezza standard del tubo corrimano: 4400mm |
| 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 di Giunzione Superiore | S275JR (F+430) | 23-24 | Spessore 8mm |
| 8 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore | S275JR (F+430) | 23-25 | Spessore 8mm |
| 9 | TRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60,3mm | S275JR (F+430) | 2 | Spessore 1,5mm |
| 10 | TRANTE POSTERIORE Angolare 90x32x5 | S275JR (F+430) | 20 | L=4000mm |

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

| BULLONERIA | MATERIALE | COPPA DI SERRAGGIO (Nm) |
|---|-----------|----------------------------|
| Bulloni TDE M18, classe 8.8 | 8.8 | 80 ± 15 |
| Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano) | 10.9 | 120 ± 15 |

| CONFIGURAZIONE PALI | CODICE | LUNGHEZZA PALO (mm) | TIPO PALO | TAVOLA |
|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------|
| 1A | BROH3BL6-S-2500-05FD | 2500 | DESTRO A S FORI | 10 |
| 1B | BROH3BL6-S-2500-05FS | 2500 | SINISTRO A S FORI | 11 |
| 2A | BROH3BL6-S-2500-06FD | 2500 | DESTRO A B FORI | 12 |
| 2B | BROH3BL6-S-2500-06FS | 2500 | SINISTRO A B FORI | 13 |
| 3A | BROH3BL6-S-2500-10F | 2500 | SIMMETRICO A 12 FORI | 14 |
| 4A | BROH3BL6-S-2000-05FD | 2000 | DESTRO A S FORI | 15 |
| 4B | BROH3BL6-S-2000-05FS | 2000 | SINISTRO A S FORI | 16 |
| 5A | BROH3BL6-S-2000-06FD | 2000 | DESTRO A B FORI | 17 |
| 5B | BROH3BL6-S-2000-06FS | 2000 | SINISTRO A B FORI | 18 |
| 6A | BROH3BL6-S-2000-12F | 2000 | SIMMETRICO A 12 FORI | 19 |

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

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

NOTE
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE
BROH3BL6-S

PBS-BSL

| | |
|--------------|---|
| Pagina | 18/24 |
| Nome file | BROH3BL6-S |
| Revisioni | N°0 del 14.11.2017 |
| Elaborato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |



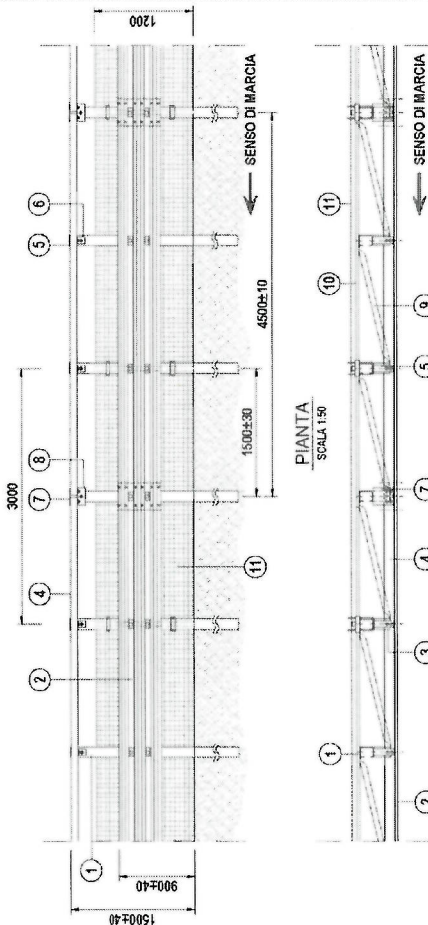
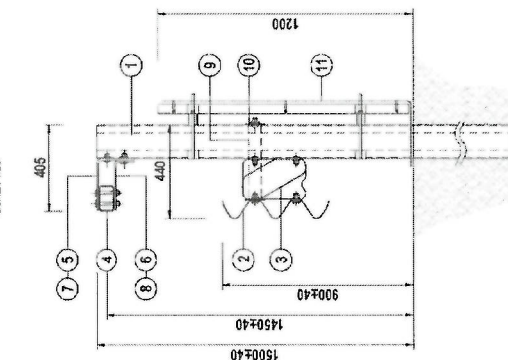
CODICE DI CONFIGURAZIONE

| | | | |
|-----------|------|---------------|------|
| lunghezza | tipo | tipo rete | tipo |
| palo | palo | (se prevista) | lama |

PR0H3B16-5-

PROSPETTO
SCALA 1:50

SEZIONE
SCALA 1:20



| POS | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|-----|---|----------------|----------------------------|---|
| 1 | PALETTI DI SOSTEGNO | S235JR (F+430) | 10-11-21-14 15-16-17-18 | VEDI TABELLA |
| 2 | NASTRO A TREPLI SINO Sottopiede 1,2mm | S235JR (F+360) | 8-9 | Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 200mm (sovrappi) = 4800mm |
| 3 | 2 DISTANZATORI A RISULTATA (Tipo 4) | S235JR (F+430) | 3-4-5-5-7 | BRENETTO AUTOSTADIA RMB20007189 del 26.11.83 |
| 4 | 1 TUBO CORRIMANO 120x60x5 | S235JR (F+430) | 26 | Lunghezza standard dei tubi corrimalano 4500mm |
| 5 | 6 OSTACOLATORI DEL TUBO CORRIMANO Elemento Standard Standard | S235JR (F+430) | 21-23 | Spessore 8mm |
| 6 | 6 DISTANZATORI DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiori Standard | S235JR (F+430) | 22-23 | Spessore 8mm |
| 7 | 7 DISTANZATORI DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Sostegno | S235JR (F+430) | 23-24 | Spessore 8mm |
| 8 | 6 DISTANZATORI DEL TUBO CORRIMANO Elemento Standard Standard | S235JR (F+430) | 23-25 | Spessore 8mm |
| 9 | 1 TRINTE DIAGONALE IN TUBO di Ø 63,3 mm | S235JR (F+430) | 2 | Spessore 1,5mm |
| 10 | 1 TRINTE DI SOSTEGNO Angolare 60x25x5 | S235JR (F+430) | 20 | L=4600mm |
| 11 | RETI DI PROTEZIONE | S235JR (F+360) | 39-40-41-42-47 | 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 (nido corruttore) | 10.9 | 120 ± 15 |

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

| CONFIGURAZIONE PALI | CODICE | LUNGHEZZA PALO (mm) | TIPO PALO | TAVOLA |
|------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------|--------|
| 180 | BRO-3BL0-S-2500-05F0-RT12 | 2500 | DESTRO A 5 FORI | 10 |
| 185 | BRO-3BL0-S-2500-05F5-RT12 | 2500 | SINISTRO A 5 FORI | 11 |
| 220 | BRO-3BL0-S-2500-06FD-RT12 | 2500 | DESTRO A 6 FORI | 12 |
| 285 | BRO-3BL0-S-2500-06F5-RT12 | 2500 | SINISTRO A 6 FORI | 13 |
| 36 | BRO-3BL0-S-2500-17F-RT12 | 2500 | SIMMETRICO A 12 FORI | 14 |
| 480 | BRO-3BL0-S-2000-05FD-RT12 | 2000 | DESTRO A 5 FORI | 15 |
| 485 | BRO-3BL0-S-2000-05F5-RT12 | 2000 | SINISTRO A 5 FORI | 16 |
| 590 | BRO-3BL0-S-2000-06FD-RT12 | 2000 | DESTRO A 6 FORI | 17 |
| 595 | BRO-3BL0-S-2000-06F5-RT12 | 2000 | SINISTRO A 6 FORI | 18 |
| 620 | BRO-3BL0-S-2000-17F-RT12 | 2000 | SIMMETRICO A 12 FORI | 19 |

| CONFIGURAZIONE LAME | CODICE | TIPO LAMA | TAVOLA |
|------------------------|----------------------------|-------------------|--------|
| n8a | BROH8L6-S-X00.YYF RT 12 a | ASOLE ORIZZONTALI | 9 |
| n8b | BROH8R16-S-X00.YYF RT 12 b | ASOLE A CROCE | 9 |

$n = da\ 1\ a6$ - $XX00 = \text{Altezza palo}$ - $YYF = \text{numero foglio}$

ZINCATUBA SECONDO LINEE ISO 1451

| | |
|-------------|--------|
| FILE | DISC A |
| BR04381 6.5 | |

19/7/1

PROB 136-S

COPIES

| | |
|--|---|
| <p> CE-Disse Viale Bruno Buozzi 47 00197 Roma </p> | <p> 06/4780111 06/4780112 </p> |
|--|---|



[illegible]

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.

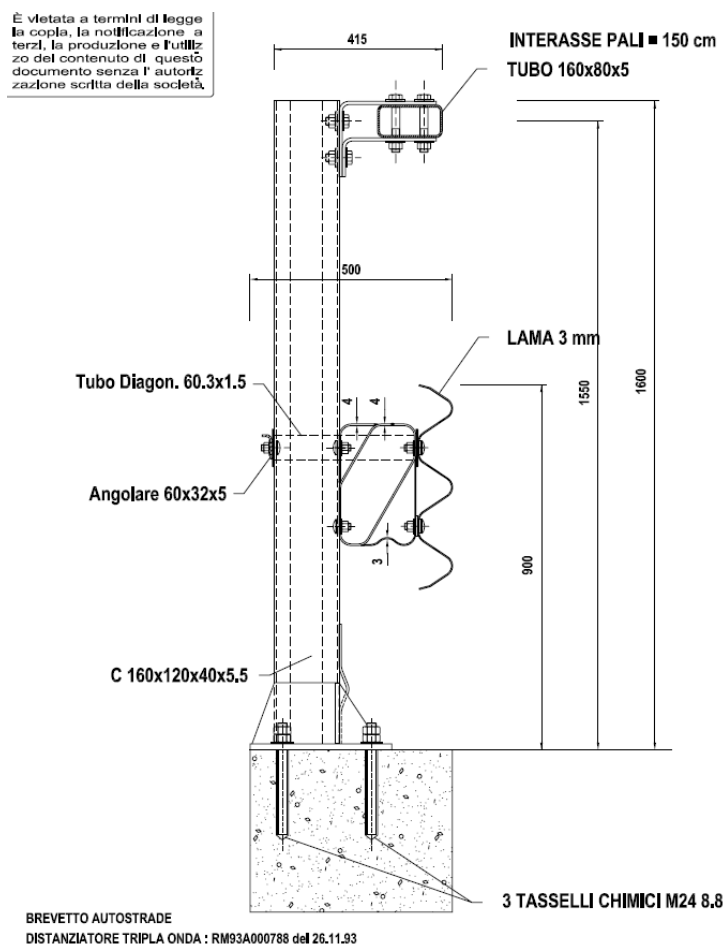


Fig. 1

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).

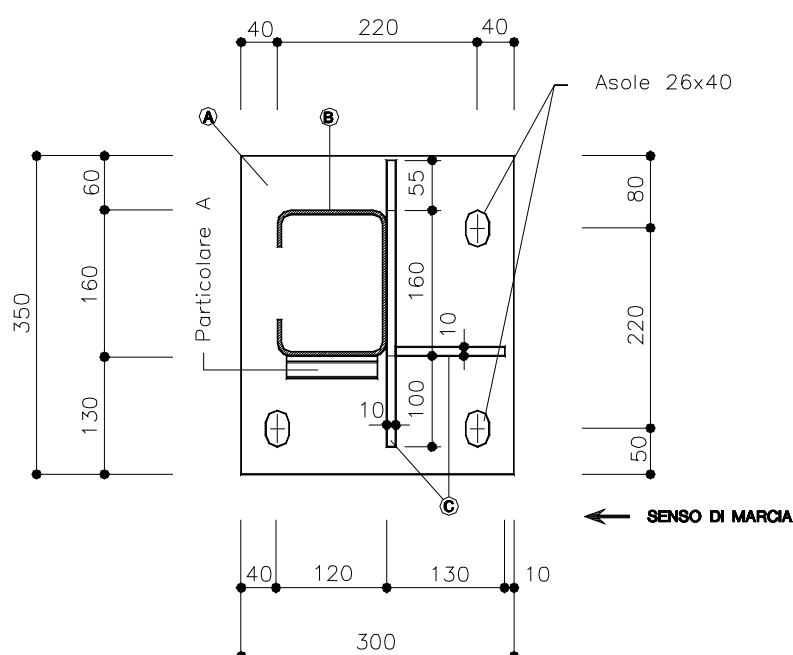


Fig. 2

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.

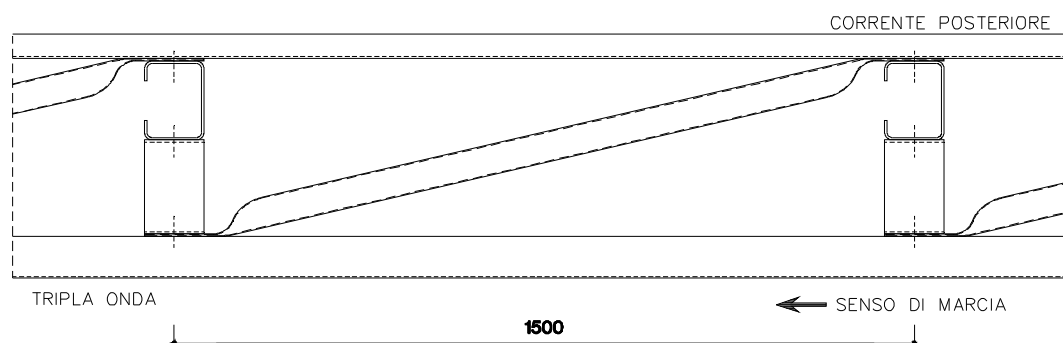


Fig. 3

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.

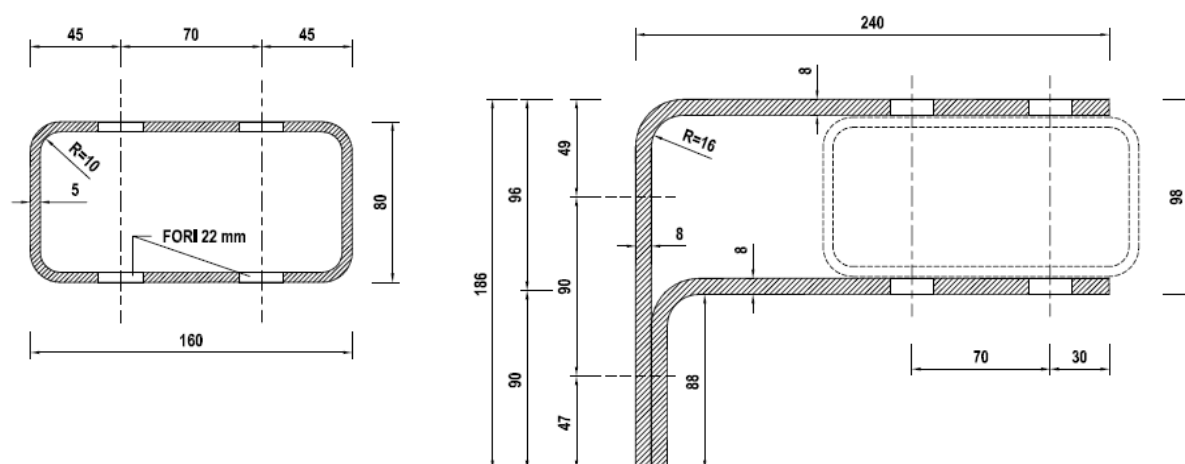


Fig. 4

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.

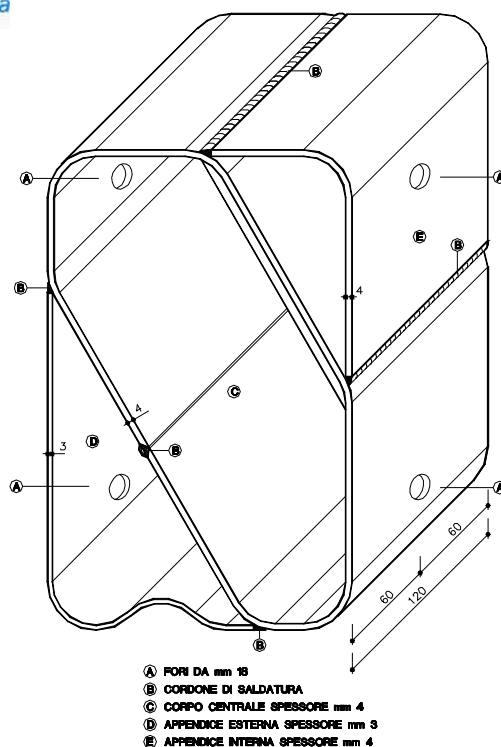


Fig. 5

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.

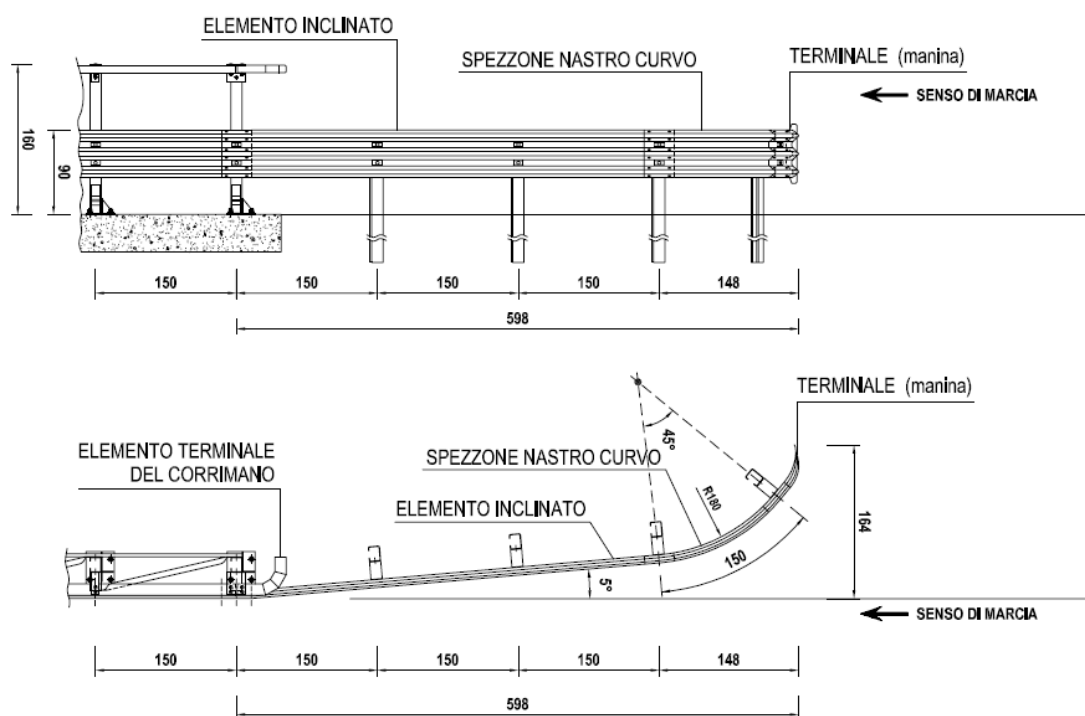


Fig. 6

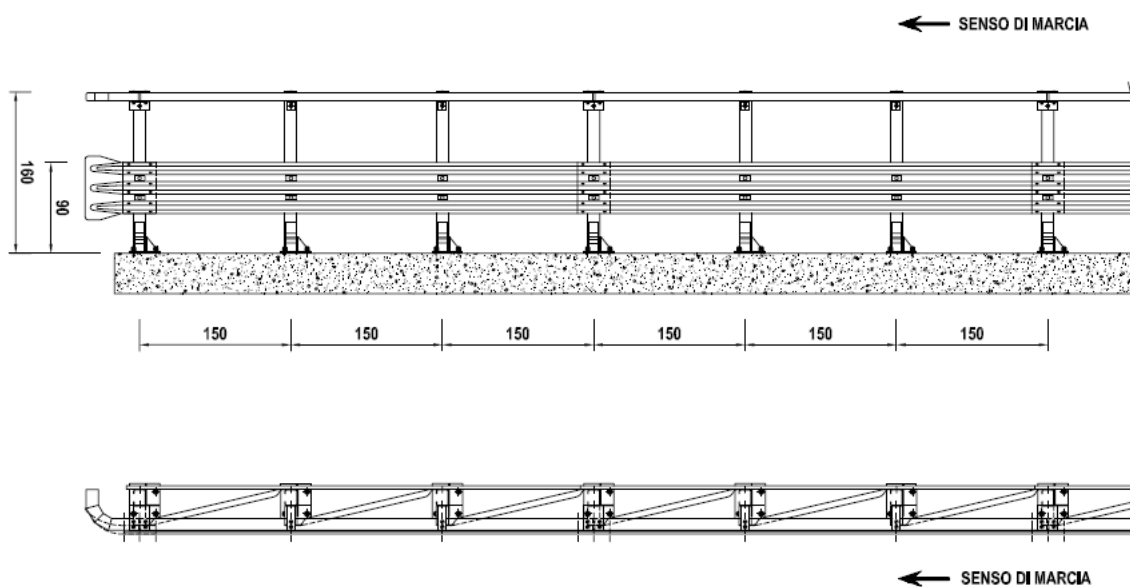


Fig. 7

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

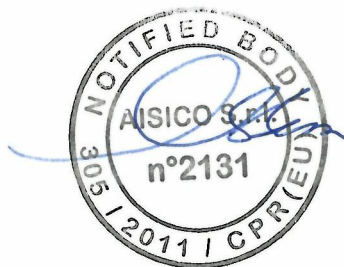
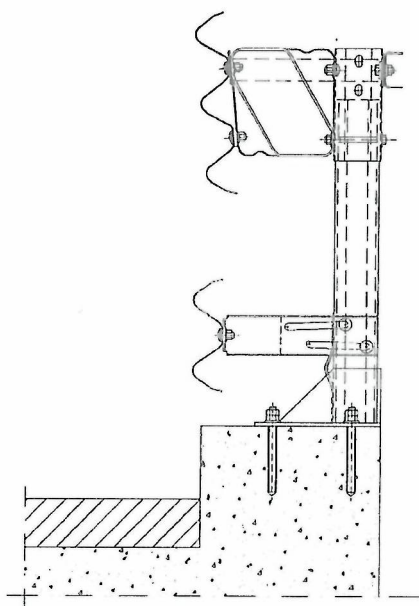
Roma, 23 Giugno 2006



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



FEBBRAIO 2018

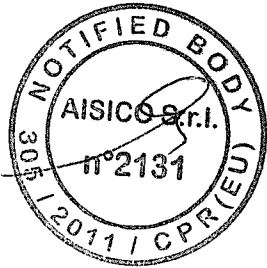
MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA BORDO PONTE (CLASSE H2) SU CORDOLO RIALZATO RISPETTO ALLA PAVIMENTAZIONE

Modello “BROH3P-2_C20”

| | |
|---|----|
| Descrizione della Barriera..... | 2 |
| Materiali impiegati | 5 |
| Lista componenti | 5 |
| Caratteristiche del supporto..... | 6 |
| Smaltimento delle acque | 6 |
| Terminali della barriera..... | 6 |
| Lunghezza minima di funzionamento | 7 |
| Modalità d’installazione | 7 |
| Installazione in curva | 9 |
| Coppie di serraggio | 10 |
| Verifica sul sistema di ancoraggio | 11 |
| Tolleranze geometriche | 11 |
| Durabilità..... | 11 |
| Disegni tecnici..... | 12 |
| Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato..... | 14 |
| Manutenzione del dispositivo..... | 14 |
| Risultati delle prove in scala reale..... | 16 |
| Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione..... | 17 |

| | |
|-------------------|--|
| Pagina | 1 / 17 |
| Nome file | BROH3P-2_C20_M1 |
| Cl. Rilasciato da | AISTE 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

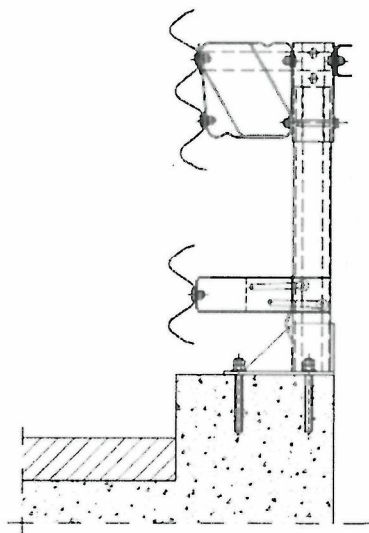


Fig. 1

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).

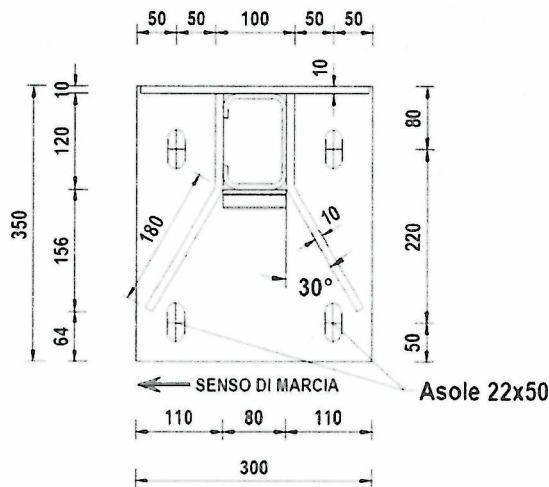
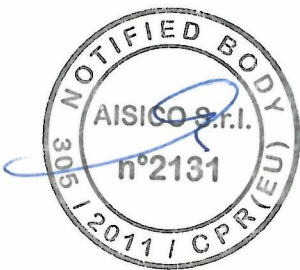


Fig. 2



| | |
|------------------|---|
| 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).

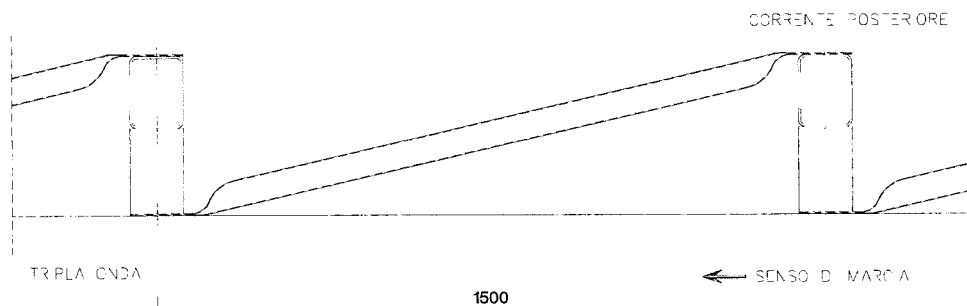
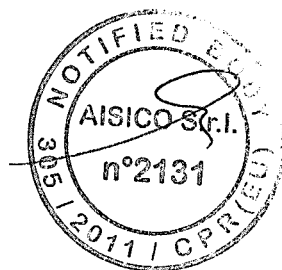
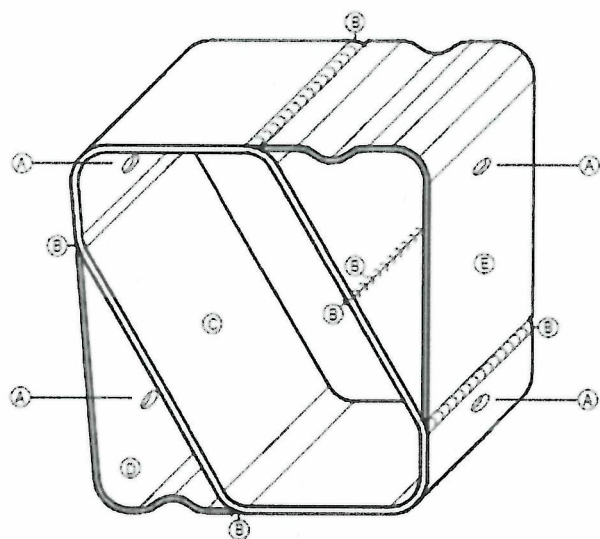


Fig. 3

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_MII |
| Cl. Rilascio 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.

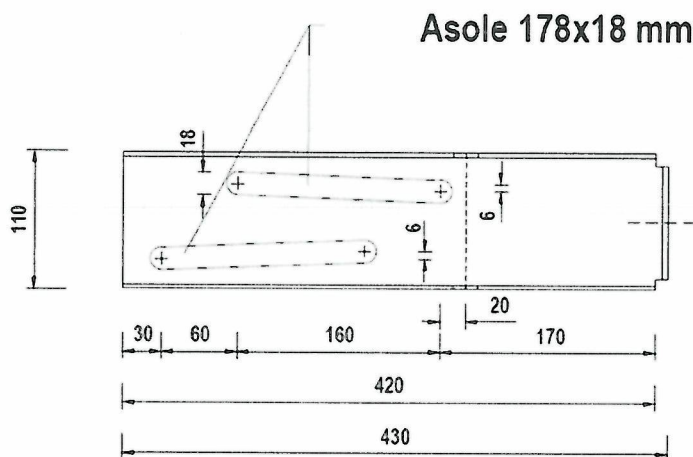


Fig. 5



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

Materiali impiegati

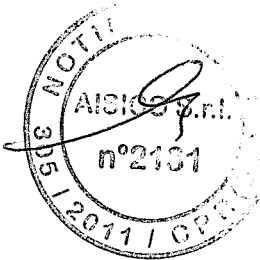
Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

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 |

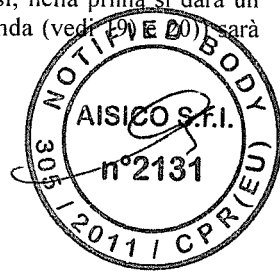


verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter “scivolare” via;

- 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 Buezzi, 47 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 | BROU13P-2 C 20 MI |
| C.C. 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 |

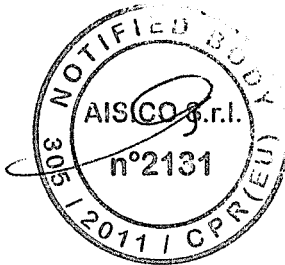
Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo “Manutenzione del dispositivo” del presente documento. E’ però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell’installazione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

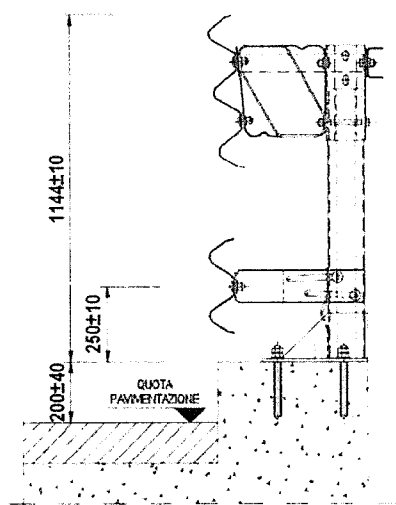
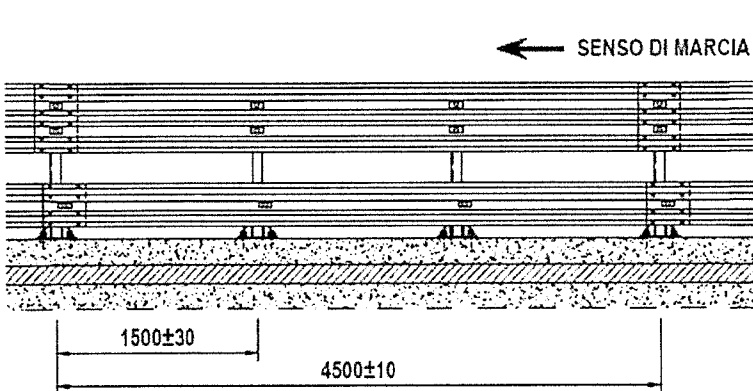


Fig. 8

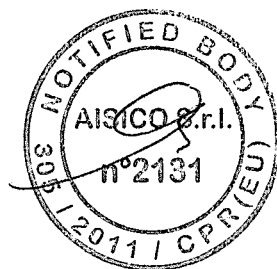
Durabilità

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.

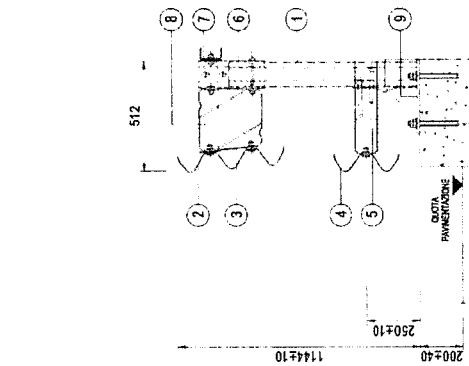
Disegni tecnici

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 Baozzi, 47 00197 Roma |

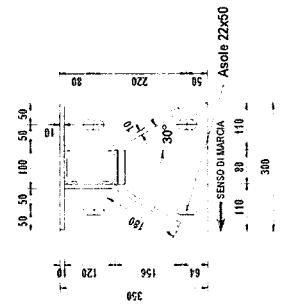


SEZIONE
SCALA 1:20

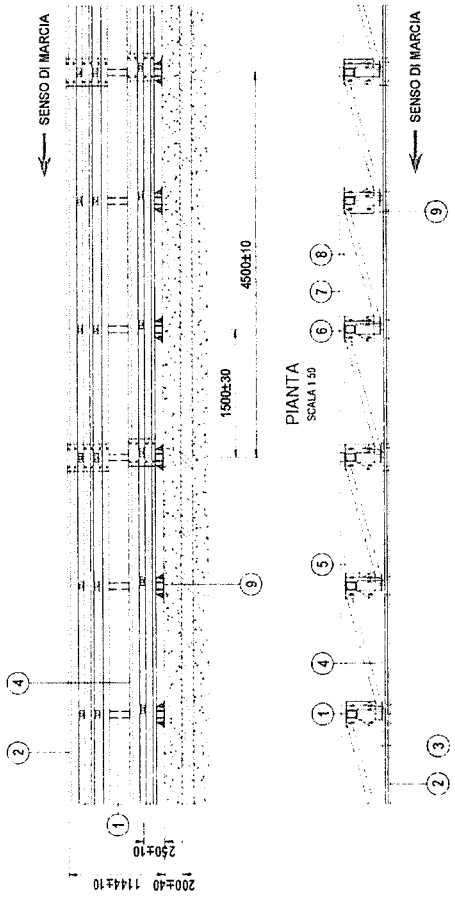


4 TASSELLI M20 CLASSE 8.8

PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



PROSPETTO
SCALA 1:50



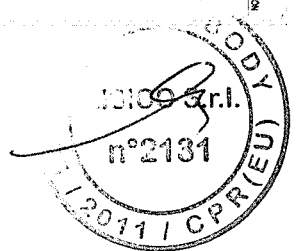
PIANTA
SCALA 1:50



| POS | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISCOSTO | NOTE |
|-----|---|----------------|-------------------|---|
| 1 | PALETTINO SOSTEGNO | S275JR (F+430) | 14-15-16-17-22-24 | Interasse paletti 150mm |
| 2 | NASTRO A TRIPLO ONDA Spessore 2 mm | S275JR (F+380) | 10-11 | Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 300mm (sovrapp) + 4800mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISALITA | S275JR (F+430) | 5-6-7-9-9 | Componente brevettato |
| 4 | NASTRO A DOPPIA ONDA Spessore 2 mm | S275JR (F+380) | 12-13 | Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 300mm (sovrapp) + 4800mm |
| 5 | DISTANZIATORE INFERIORE A CEMENTO GRADUALE | S275JR (F+430) | 2-3 | Componente brevettato |
| 6 | ELEMENTO DI GUIDA ALLO SPILAMENTO | S275JR (F+430) | 18-19 | Spessore 5mm |
| 7 | TIRANTE POSTERIORE Ø 160-200A | S275JR (F+430) | 4 | |
| 8 | TIRANTE DIAGONALE IN TUBO | S275JR (F+380) | 20 | Ø nominale 40 mm - spessore 2 mm |
| 9 | PIASTRA 350x300x10 | S275JR (F+430) | 21-22-23-24-25 | Fissare al cordolo con 4 tasselli classe 8.8 tassele filettate M20 8.8 in loco S25 |

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

| BULLONERIA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (Np) |
|--|-----------|-----------------------------|
| Bulloni IDE M16 | 8.8 | 80 ± 15 |
| Barre filettate M20 (con sovrapp. pastina) | 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 ($\tau_{Rk,uer}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

Manutenzione del dispositivo

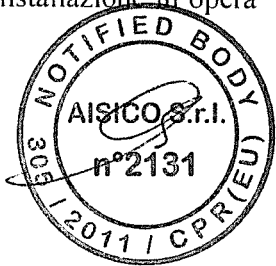
Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d’urto.

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;

| | |
|------------------|---|
| 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

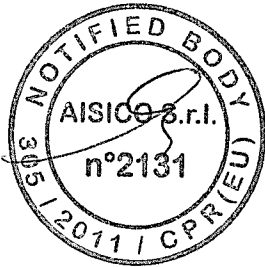
Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

| 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)

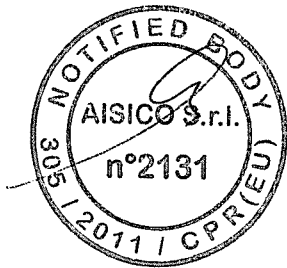
| | |
|--|------------|
| Classe di riferimento : | N2 – H2 |
| Peso del veicolo : | 862.0 Kg |
| Velocità di prova : | 100.3 Km/h |
| Angolo d'impatto : | 20.2° |
| Livello di contenimento Lc : | 42.27 kJ |
| Valore Indice ASI : | 1.4 g |
| Velocità teorica d'urto della testa THIV | 22 Km/h |
| Indice 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

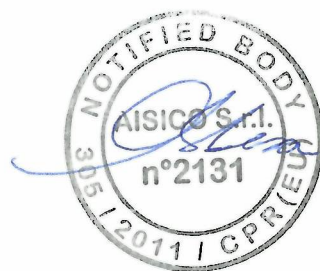
Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- 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 Gola



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

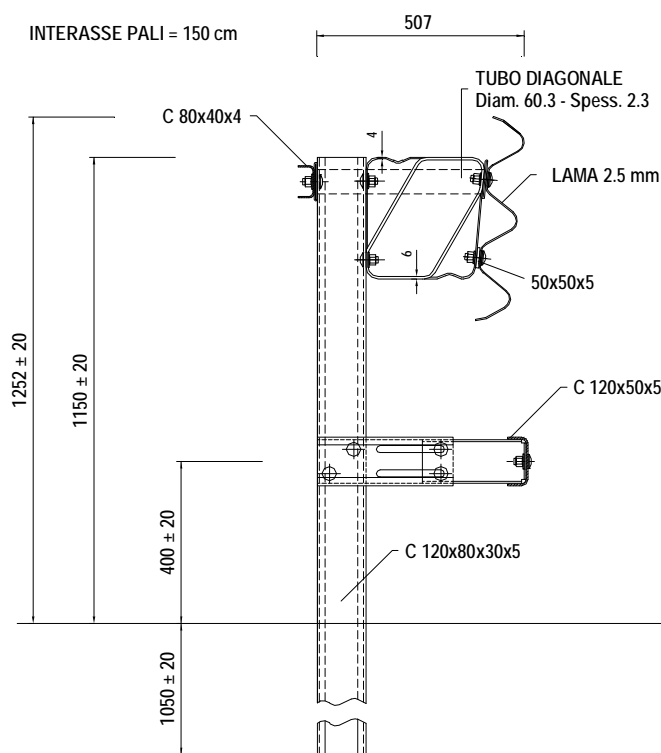


Fig. 1

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).

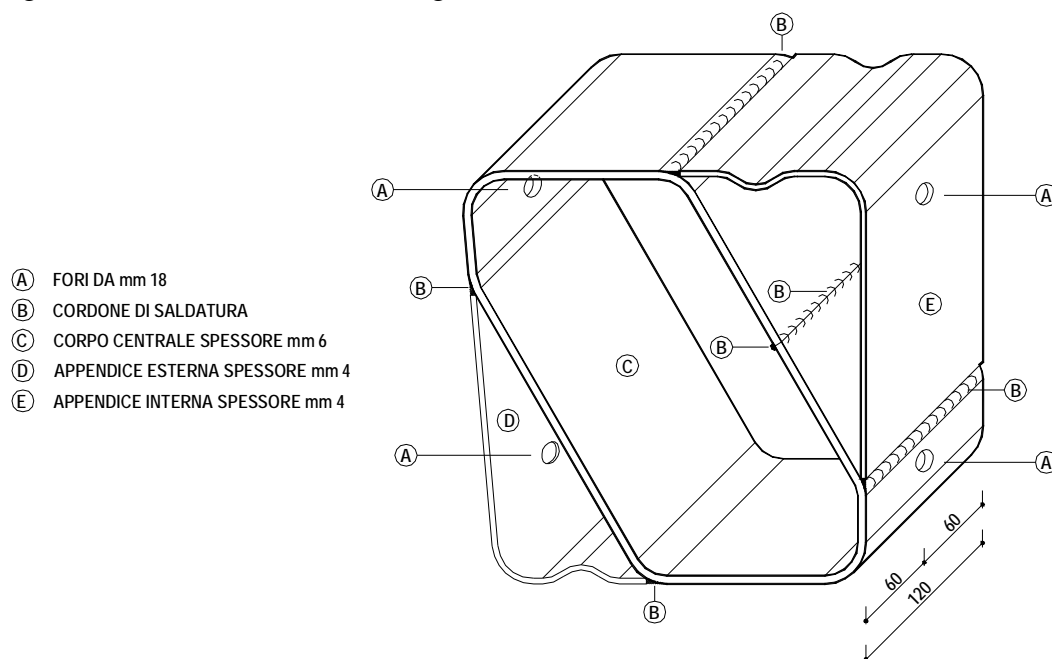


Fig. 2

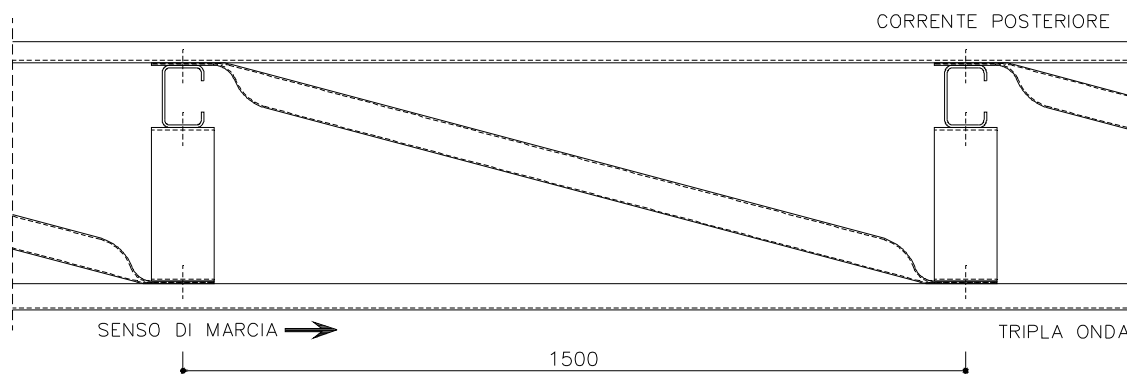


Fig. 3

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..

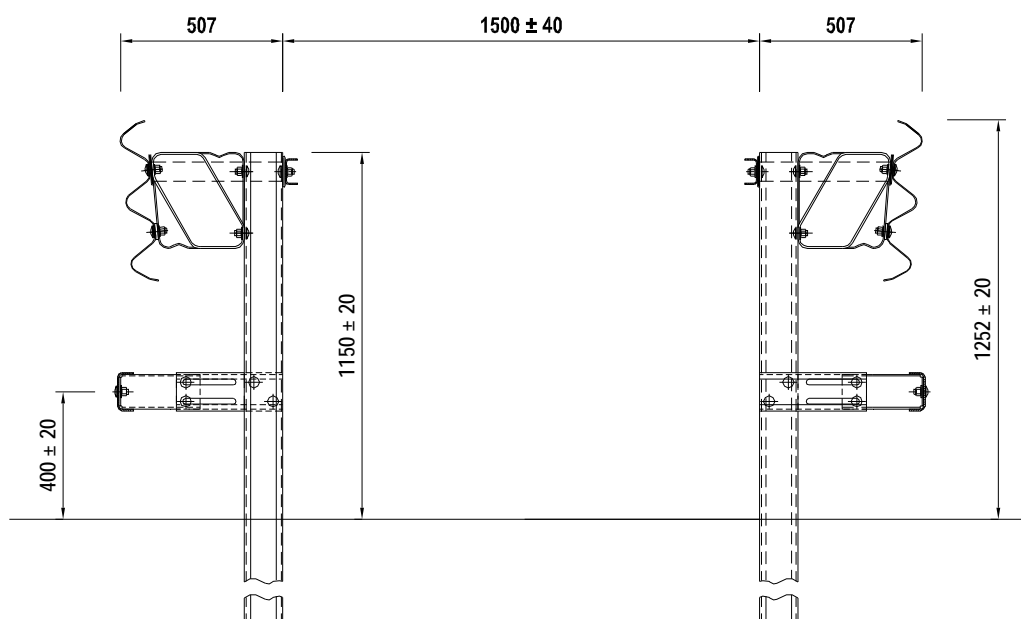


Fig. 4

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).

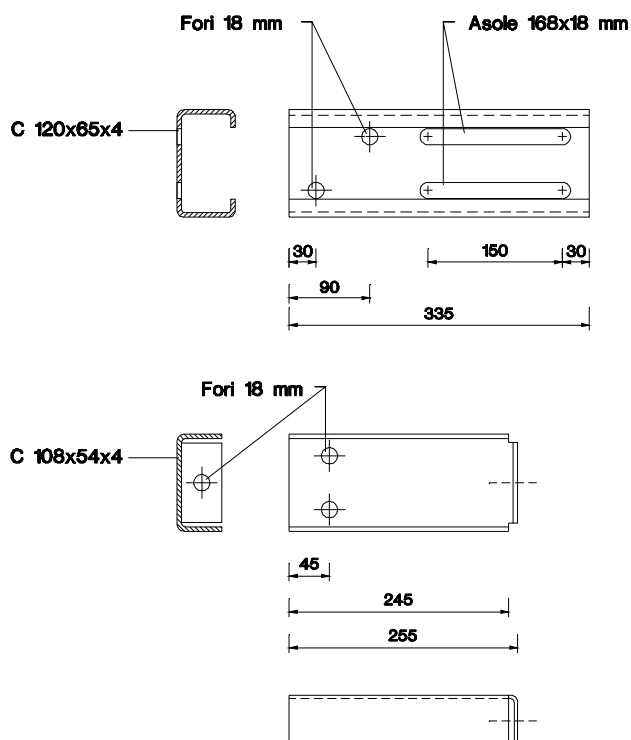


Fig. 5

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

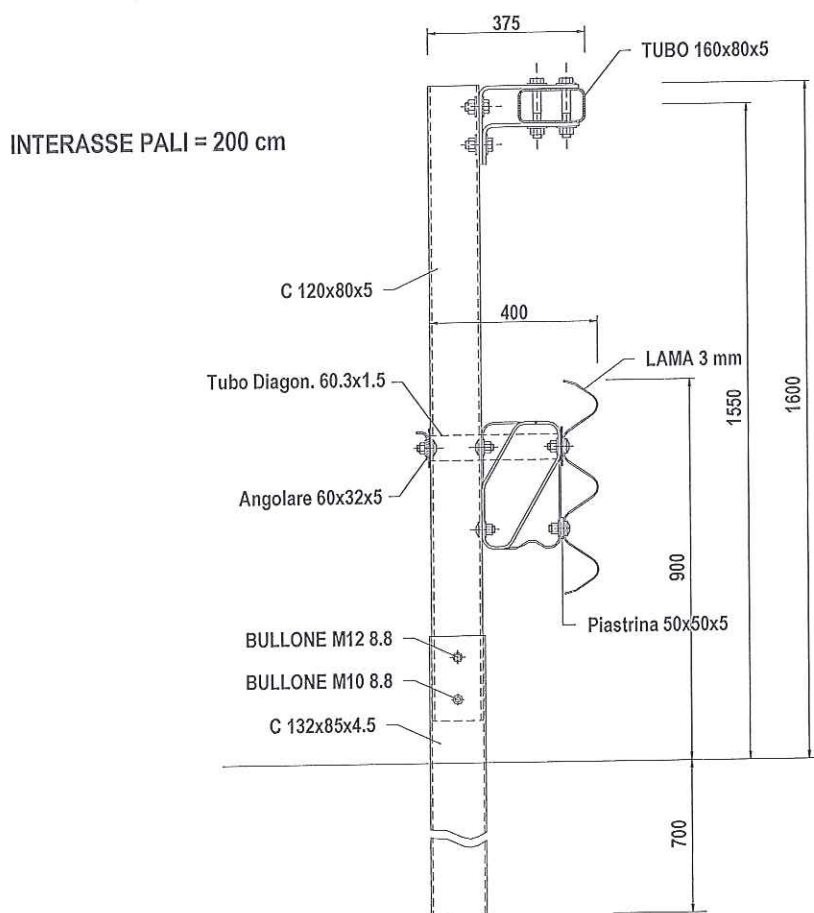


Fig. 1

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 | |

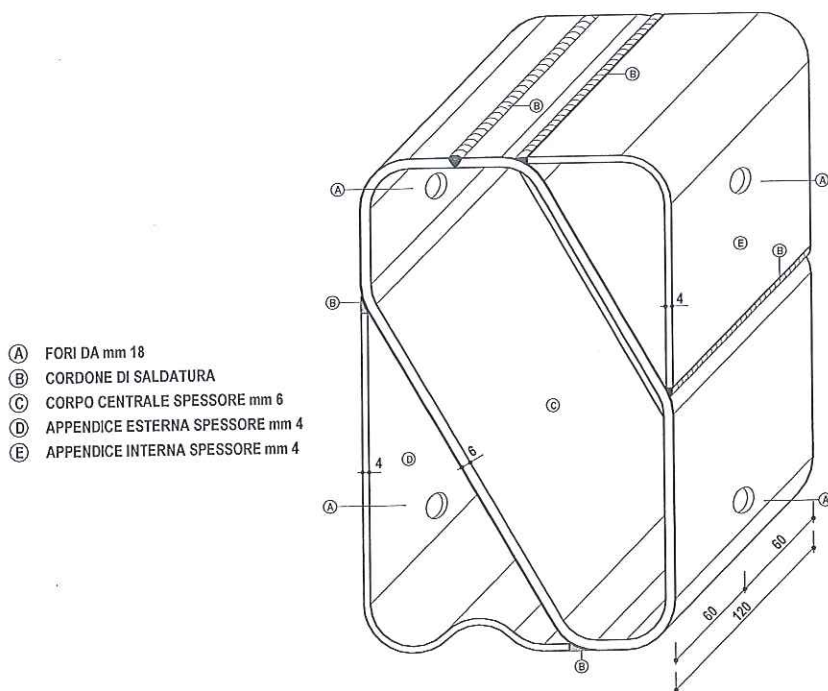


Fig. 2

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.

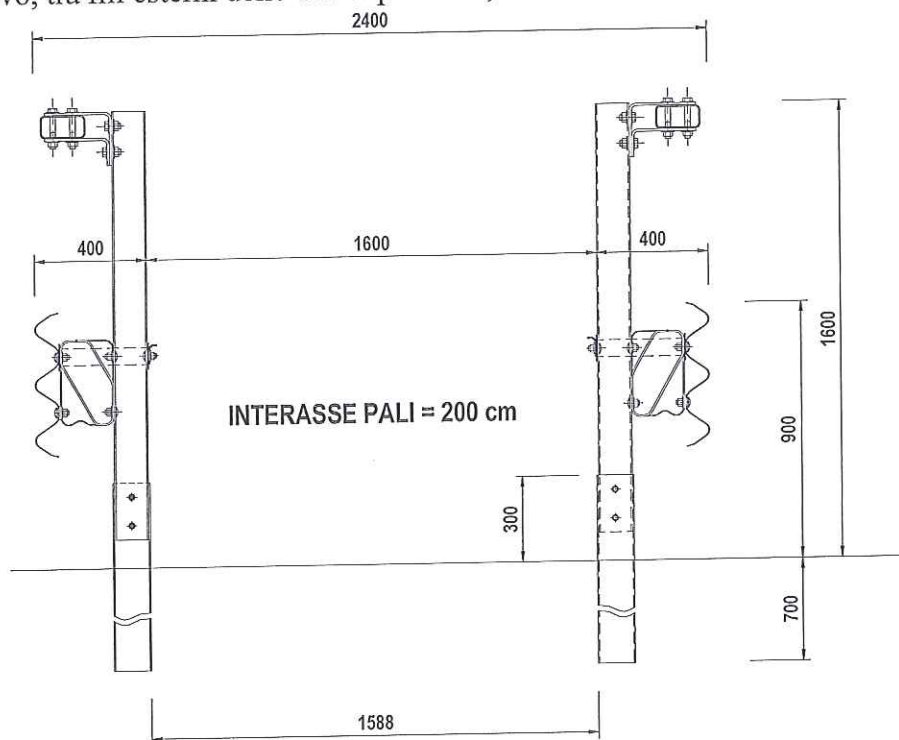


Fig. 3

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 di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidità e resistenza all'urto del veicolo pesante.

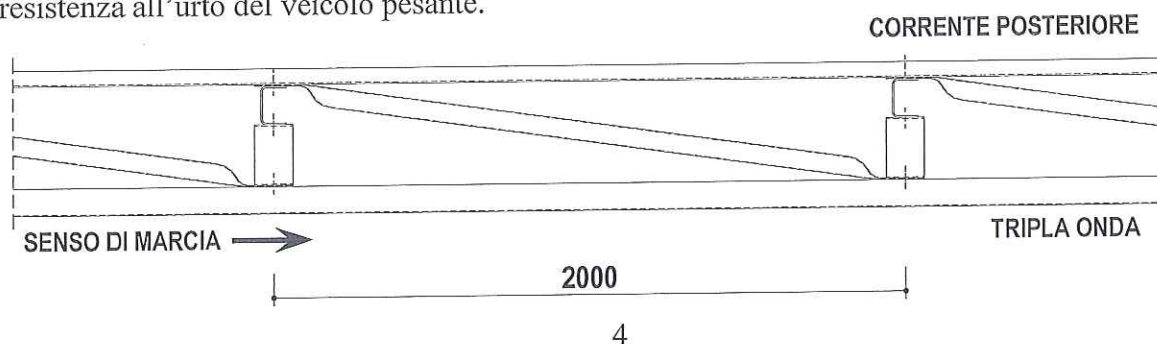


Fig.

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 | |

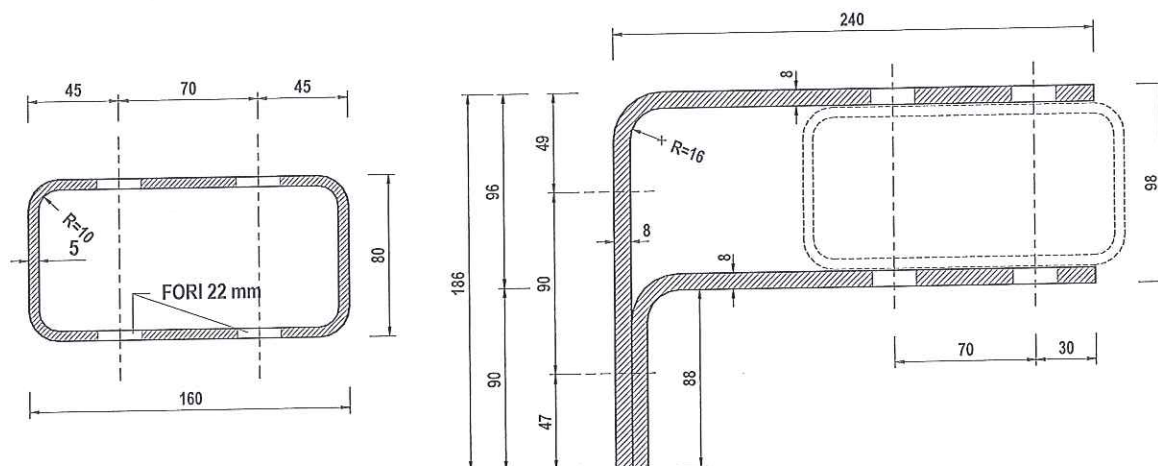


Fig.

5

La barriera permette di realizzare la continuità con le barriere simili da spartitraffico monopalo¹ su terra e calcestruzzo, anch'esse con cinematisimo 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 presentato la classica soluzione terminale curvata a 90°. Il tutto è descritto nei disegni allegati che descrivono la barriera.

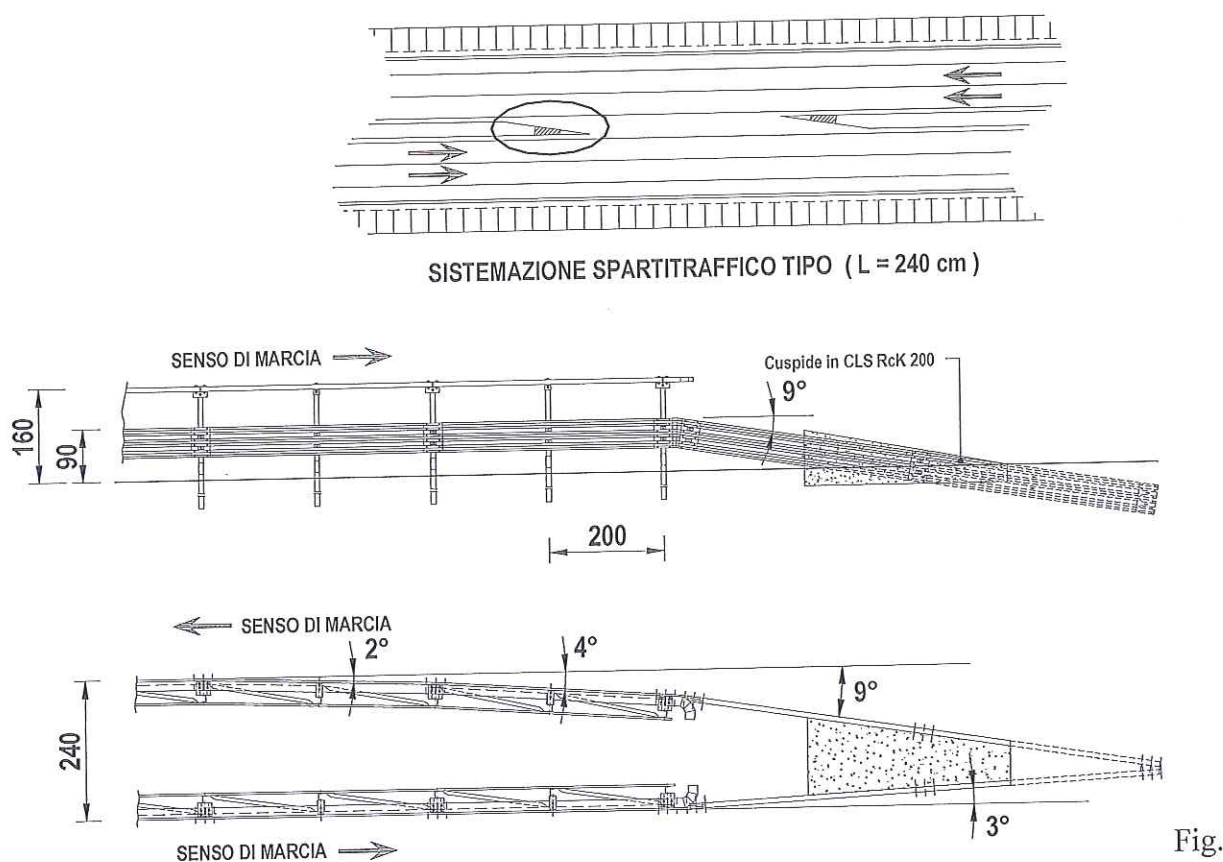


Fig.

| | | |
|------------------|---|-----------------------|
| 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.

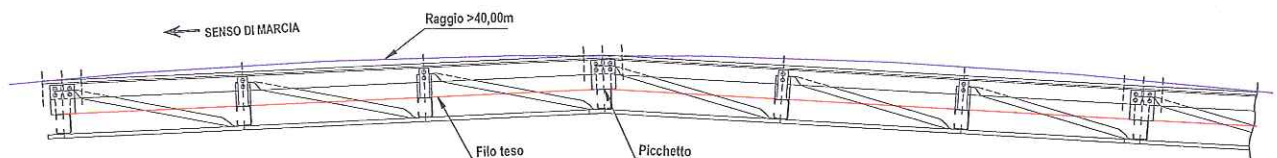
| | | |
|------------------|--|-----------------------|
| Pagina | 8/55 | Visto del progettista |
| Nome file | CE MIH42F9 3 Manuale di utilizzo_rev.3 | |
| Revisioni | N°2 del 31.01.2014 | |
| N° certif.CE | 102/2131/CPD/2010_rev.2 | |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma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

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

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

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 40,00 m, le lame ed i tiranti posteriori dovranno essere calandrati in funzione del raggio desiderato e/o accorciati (è il caso del tirante posteriore).

Disegni tecnici

Nel seguito, sono riportati i disegni tecnici della barriera utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE.

| | | |
|------------------|---|-----------------------|
| 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 Società per azioni</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> |

| | | |
|---|---|---|
| <p>autostrade // per l'italia <small>Società per azioni</small></p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p> | <p>REQUISITI/RECONSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p> <p>DESCRIZIONE TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 1.5</p> | <p>TAVOLA 2</p> <p>REVISIONE n°0 del 9.4.2004</p> <p>SCALA 1:10 - 1:20</p> |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|--|
| <p>MATERIALE Fe 360 (S235JR)</p> | <p>ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461</p> | <p>PESO TEORICO Kg/cad 4.67</p> |
| <p>NOTE</p> | <p>FILE BRH42F-9</p> | <p>DIS.DA DSTE/PBS/DSL</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <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 E COSTRUTTORE 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 |
| | OPERE DI SICUREZZA | SCALA 1:2 |

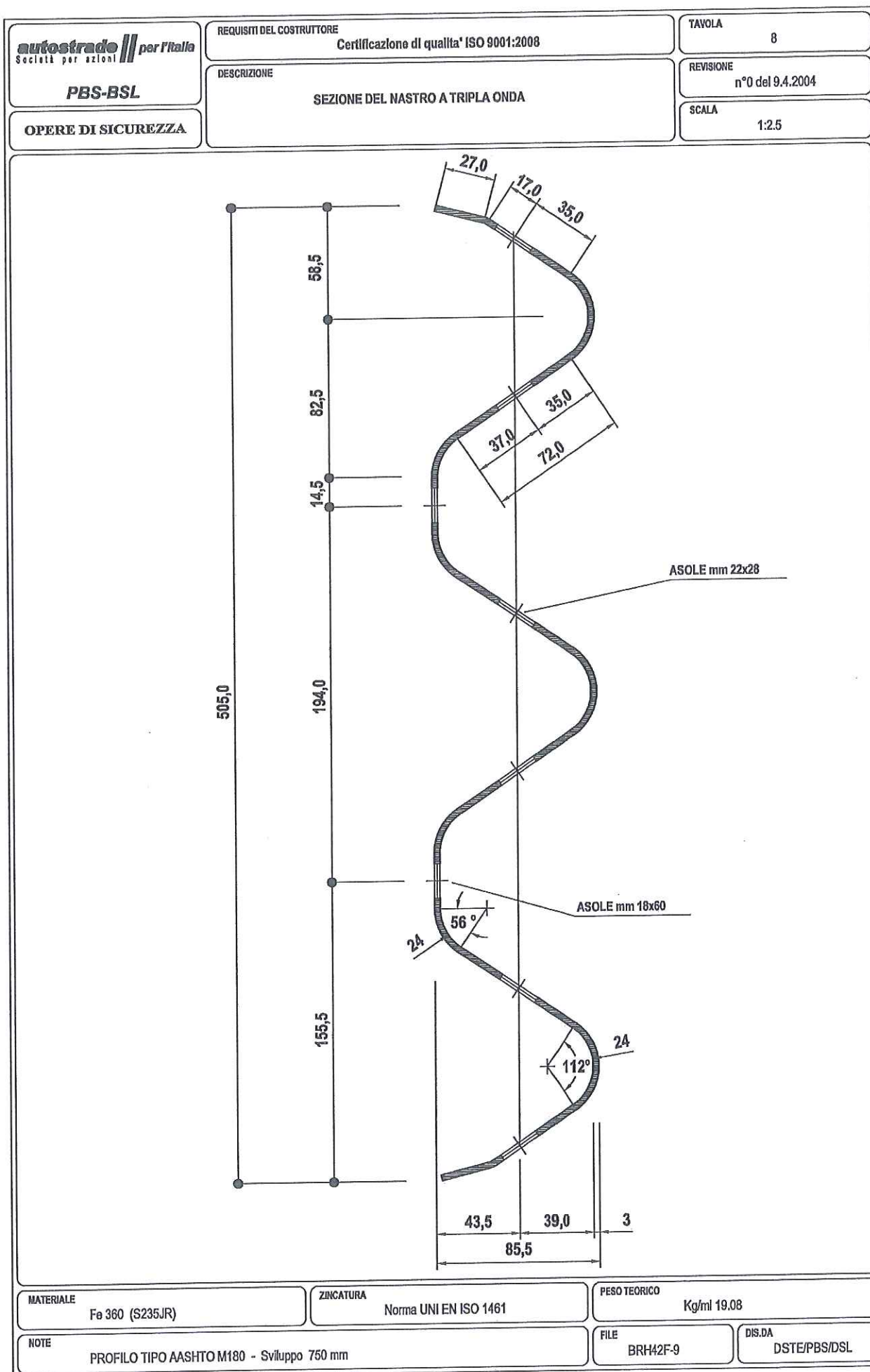
È vietata a termini di legge la copia, la notificazione a terzi, la produzione e l'utilizzo del contenuto di questo documento senza l'autorizzazione scritta della società.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| MATERIALE Fe 430 (S275JR) | ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461 | PESO TEORICO Kg/cad 0.80 |
| NOTE COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma) | | FILE BRH42F-9 |
| | | DIS.DA DSTE/PBS/DSL |

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| autostrade <small>Società per azioni</small> per l'Italia 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:
mm 4000 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4320

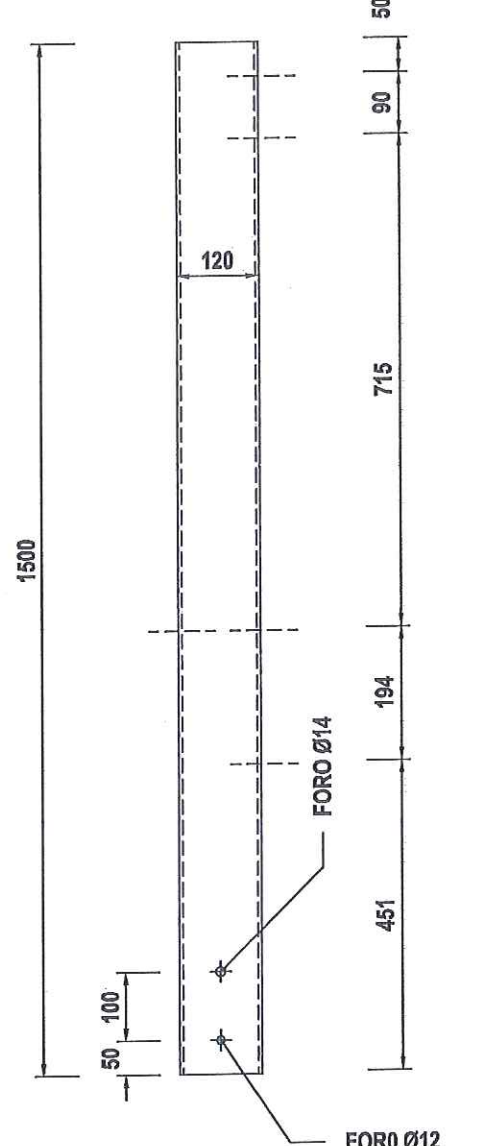
| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| MATERIALE Fe 360 (S235JR) | ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461 | PESO TEORICO Kg/cad 76.30 |
| NOTE PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm | FILE BRH42F-9 | DIS.DA DSTE/PBS/DSL |

| | | |
|---|---|---|
| <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> |

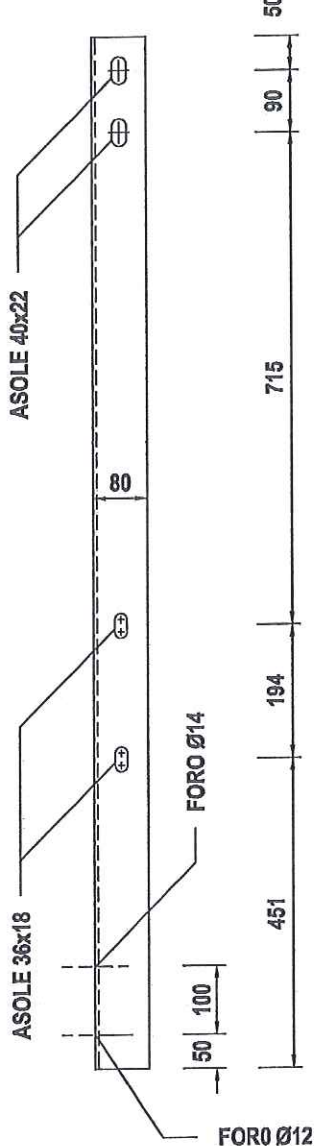
| | | |
|---|---|--|
| <p>autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small></p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p> | <p>REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p> <p>DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 200 cm</p> | <p>TAVOLA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

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

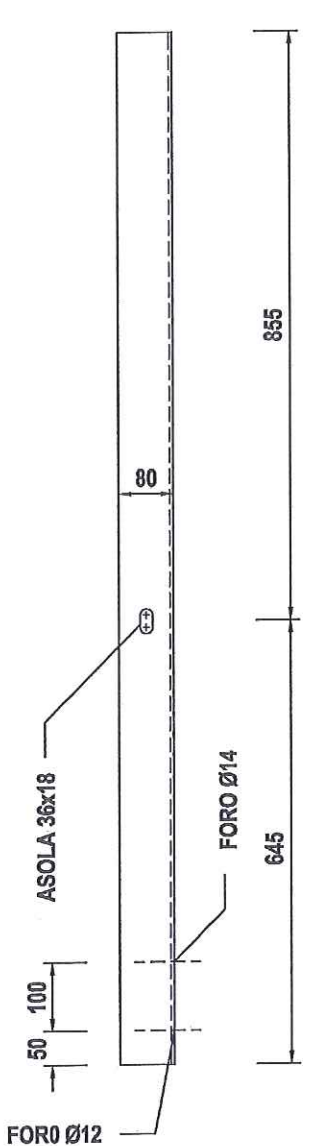
LATO



FRONTE



RETRO



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

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| autostrade // per l'italia Società per azioni 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 | |

SEZIONE A-A

SEZIONE B-B

| | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 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> |
|---|---|--|

VISTA POSTERIORE

| | | |
|--|---|---|
| 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 | | <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 19 |
| | DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore | REVISIONE n°0 del 9.4.2004 |
| | SCALA 1:25 | |

VISTA DALL'ALTO

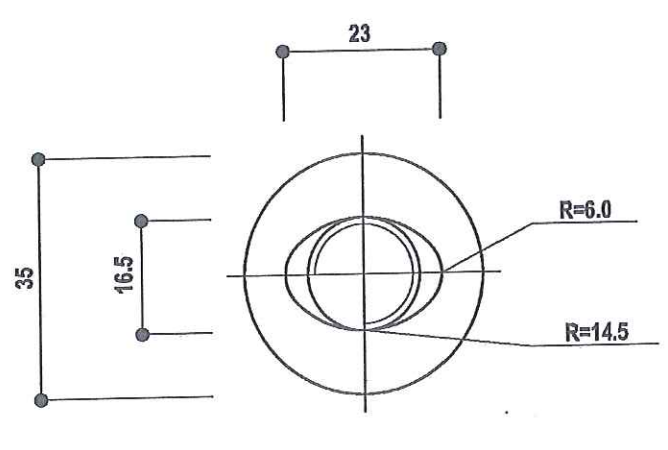
VISTA POSTERIORE

| | | |
|--|---|------------------------------------|
| 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 |

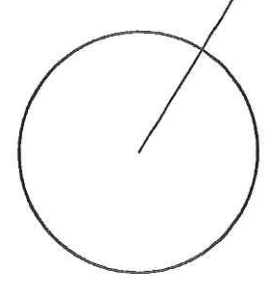
| | | |
|---|---|--|
| <p>autostrade // per l'Italia <small>Società per azioni</small></p> <p>PBS-BSL</p> <p>OPERE DI SICUREZZA</p> | <p>REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008</p> | <p>TAVOLA 20</p> |
| | <p>DESCRIZIONE TUBO CORRIMANO 160x80x5 L=3980</p> | <p>REVISIONE n°0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

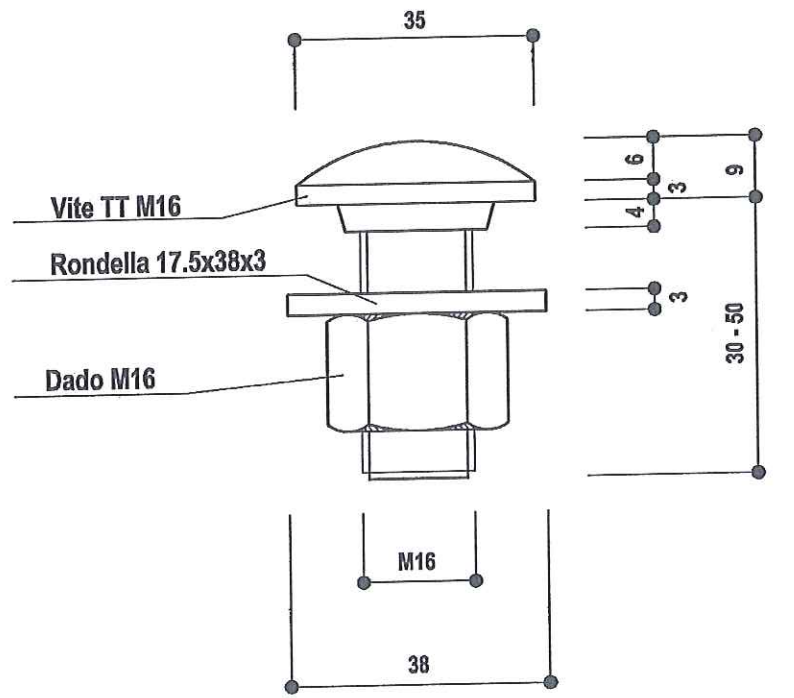
| | | |
|---|---|---|
| <p>MATERIALE Fe 430 (S275JR)</p> | <p>ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461</p> | <p>PESO TEORICO Kg/cad 68.50</p> |
| <p>NOTE</p> | <p>FILE BRH42F-9</p> | <p>DIS.DA DSTE/PBS/DSL</p> |

| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| 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 | |

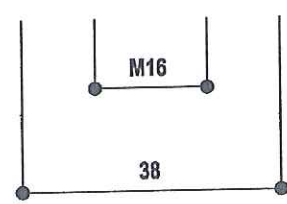


Marchio Impresa





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 <small>Società per azioni</small> per l'Italia 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 |

| | | |
|--|---|--|
| <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>TAVOLA 23</p> |
| | <p>DESCRIZIONE BULLONE TDE M12 COMPLETO</p> | <p>REVISIONE n°0 del 9.4.2004</p> |
| | <p>SCALA 1:1</p> | |
| | | |
| <p>NOTA :</p> <p>Il bullone TDE M12x30 va impiegato per il collegamento superiore (più alto) tra il palo e il contropalo sfilabile.</p> | | |
| <p>MATERIALE UNI 3740 Classe 8.8</p> | <p>ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461</p> | <p>PESO TEORICO Kg/cad 0.08</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 24 |
| | DESCRIZIONE BULLONE TDE M20 COMPLETO | REVISIONE n°0 del 9.4.2004 |
| | | SCALA 1:1 |

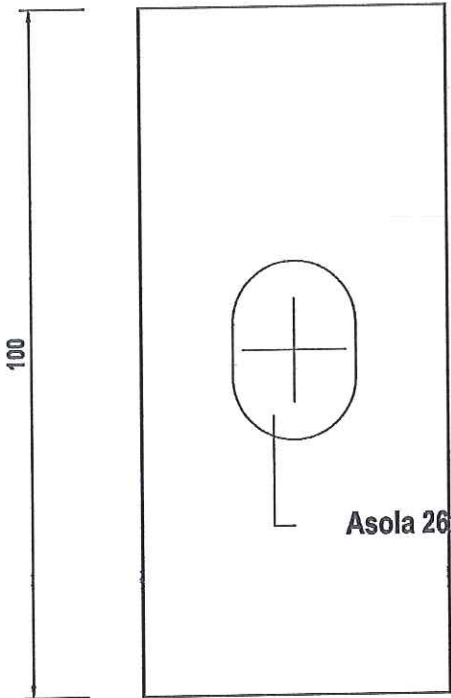
NOTA :

Il bullone TDE M20x130 va impiegato per il tubo corrimano


Il bullone TDE M20x50 va impiegato per il distanziatore del tubo corrimano

| | | |
|--|---|---|
| MATERIALE UNI 3740 Classe 10.9 | ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461 | PESO TEORICO Kg/cad 0.44 - 0.71 |
| NOTE | FILE BRH42F-9 | DIS.DA DSTE/PBS/DSL |

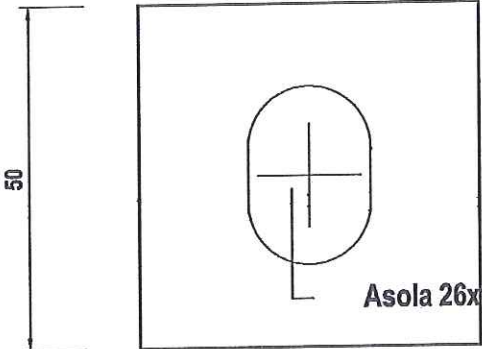
| | | |
|--|---|--------------------------------------|
| autostrade // per l'Italia Società per azioni PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA | REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualità ISO 9001:2008 | TAVOLA 25 |
| | DESCRIZIONE PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4 PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5 | REVISIONE n°0 del 9.4.2004 |
| | SCALA 1:1 | |




Asola 26x18



5

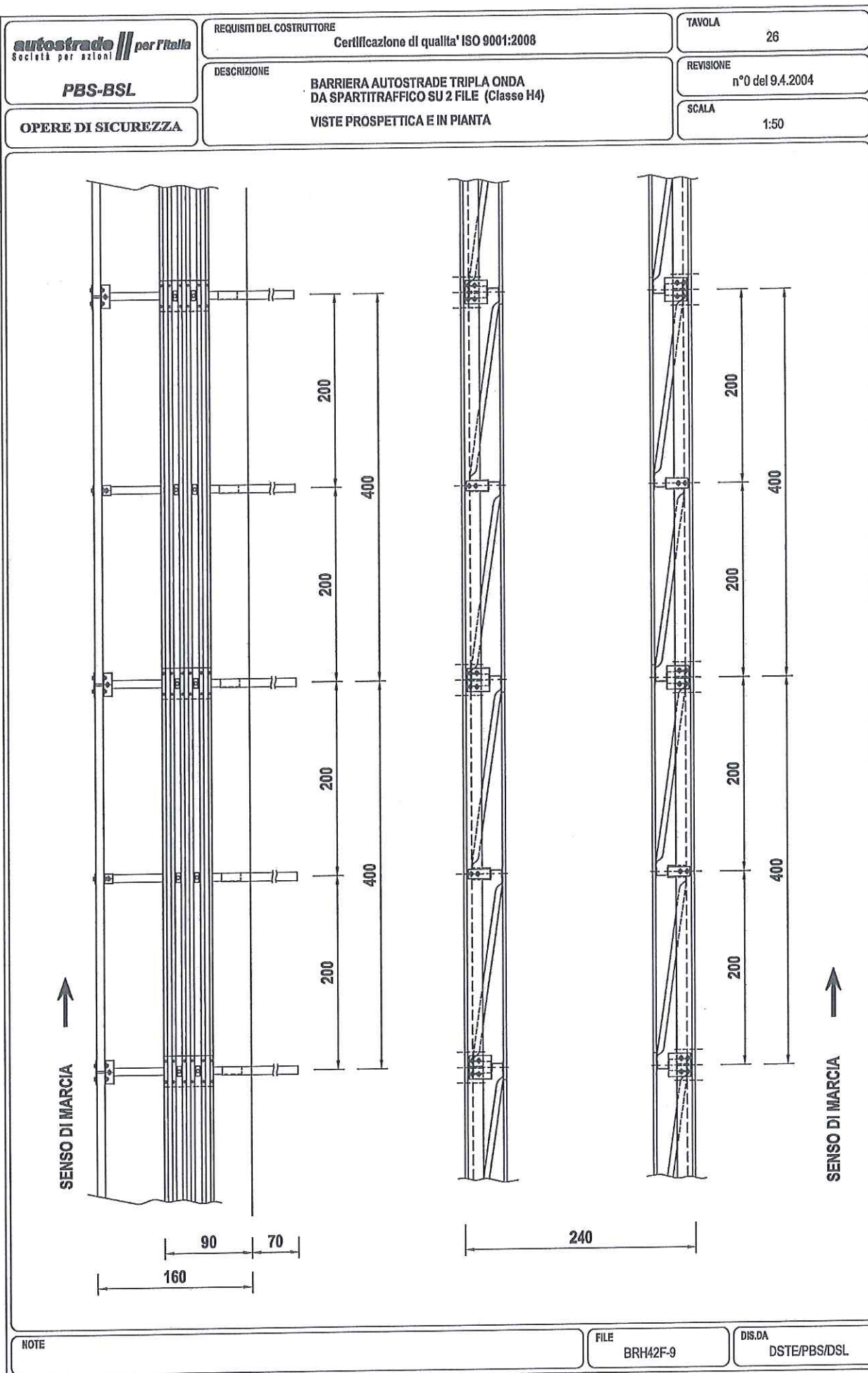


Asola 26x18



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

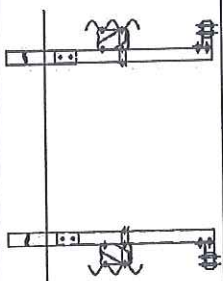
TAVOLA
27

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA

HASPARTITRAFFICO BRH42F-9

| Tabella | ELEMENTO | Scala | peso per 4,5m (tola tola) | peso CAD tot/4,5m (kg) | peso tot/4,5m (kg) | Materiali | 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° 0 del 7.04.2009 | peso singolo fila 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° 0 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° 0 del 7.04.2009 | sp. 3,00mm, L=4320mm |
| 3-7 | SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA | 1:2,5 | 1 | 76,320 | 76,3 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | sp. 4,00mm - INTERASSE PALETTI = 222 cm |
| 3-9 | PALETTI DI SOSTEGNO | 1:10 - 1:1 | 2 | 9,290 | 19,96 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 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° 0 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° 0 del 7.04.2009 | Ø 57mm - INTERASSE PALETTI = 222 cm |
| 15 | 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° 0 del 7.04.2009 | sp. 3mm |
| 16 | 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° 0 del 7.04.2009 | sp. 3mm |
| 17 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione | 1:2,5 | 1 | 6,170 | 6,17 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | sp. 3mm |
| 18 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione | 1:2,5 | 1 | 4,700 | 4,7 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | sp. 3mm |
| 19 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di giunzione | 1:2,5 | 1 | 68,500 | 68,5 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | 150x85x1,3850mm |
| 20 | TUBO CORRIMANO | 1:10 - 1:2,5 | 1 | 0,160 | 0,16 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | |
| 21 | BULLONI TITO M20x30 COMPLETI | 1:1 | 8 | 0,150 | 1,20 | UNI 3740 Classe 8.8 | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | |
| 22 | BULLONI TITO M20x30 COMPLETI | 1:1 | 2 | 0,150 | 0,30 | UNI 3740 Classe 8.8 | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | |
| 23 | BULLONI TITO M20x30 COMPLETI | 1:1 | 2 | 0,150 | 0,30 | UNI 3740 Classe 8.8 | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | |
| 24 | BULLONI TITO M20x30 COMPLETI | 1:1 | 4 | 0,440 | 1,76 | UNI 3740 Classe 8.8 | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | |
| 25 | PASTIGLIA CORROSIVA 150x30x4 | 1:1 | 4 | 0,110 | 0,44 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 del 7.04.2009 | |
| 26 | PASTIGLIA DI SPESORIMANOVOLTO 50x50x5 | 1:1 | 2 | 0,090 | 0,18 | F4430 (S275LR) | Zinatura norma UNI EN ISO 1461 | | Rev'n° 0 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 | |

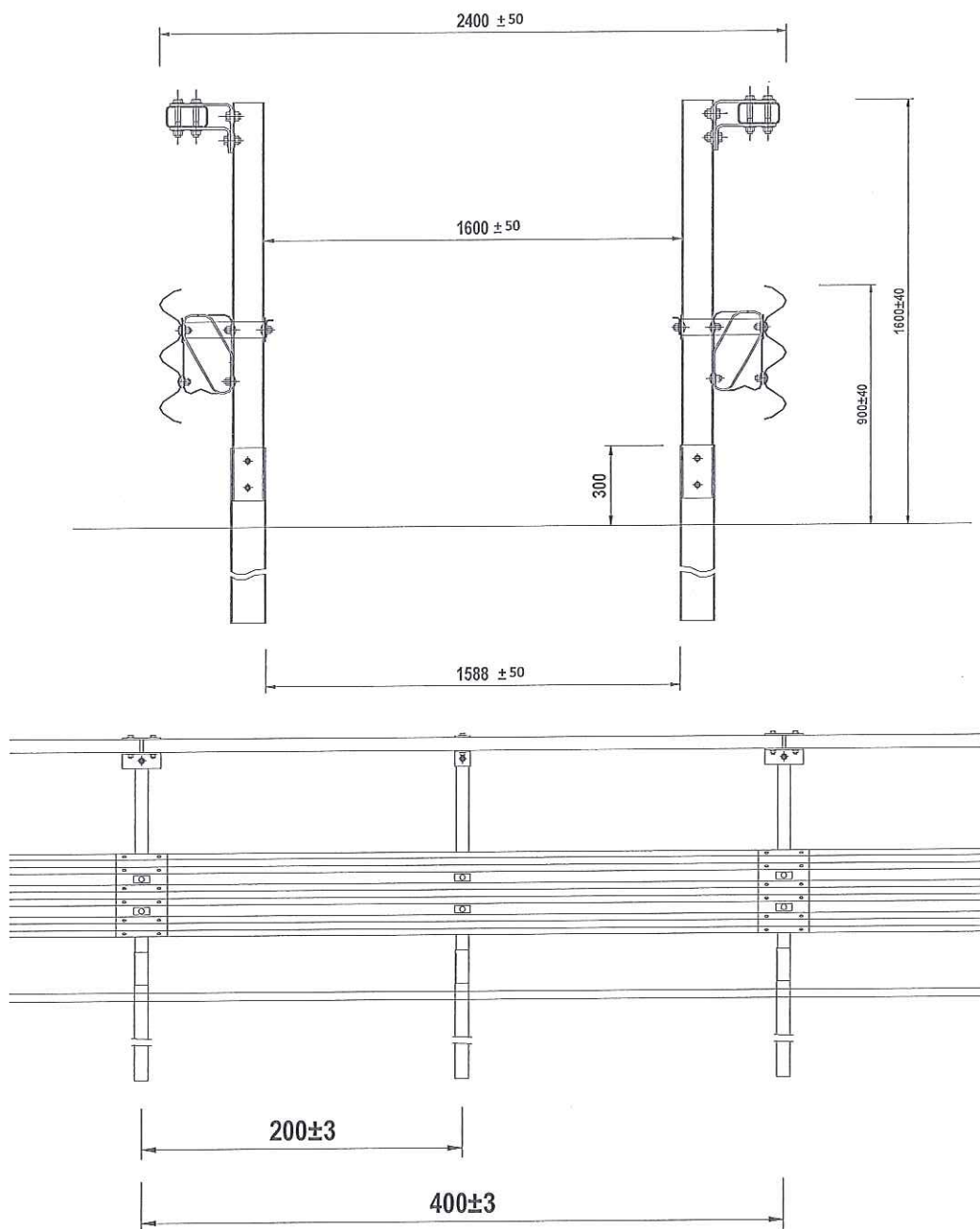


Fig.7

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

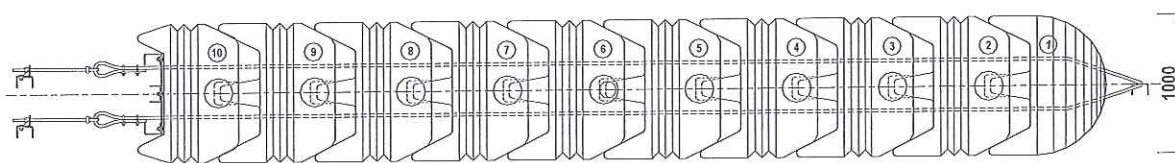
| | | |
|------------------|--|-----------------------|
| Pagina | 42/55 | Visto del progettista |
| Nome file | CE_MIH42F9_3_Manuale di utilizzo_rev.3 | |
| Revisioni | N°2 del 31.01.2014 | |
| N° certif.CE | 102/2131/CPD/2010 rev.2 | |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197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

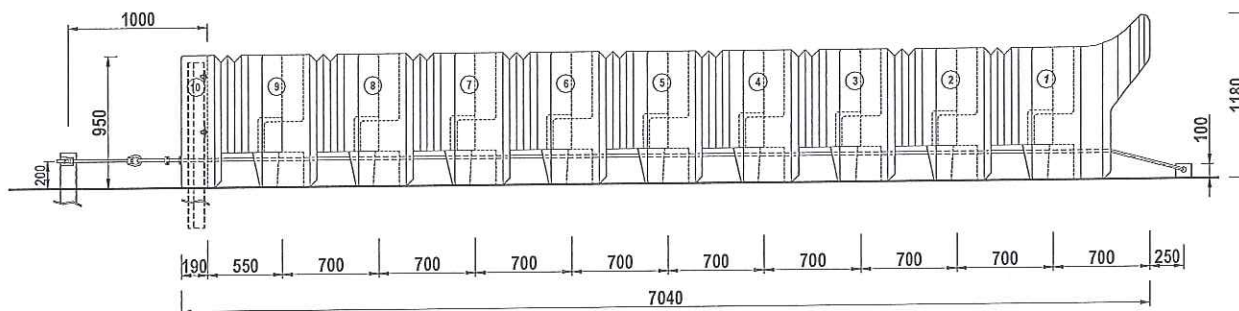


Fig. 1

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".

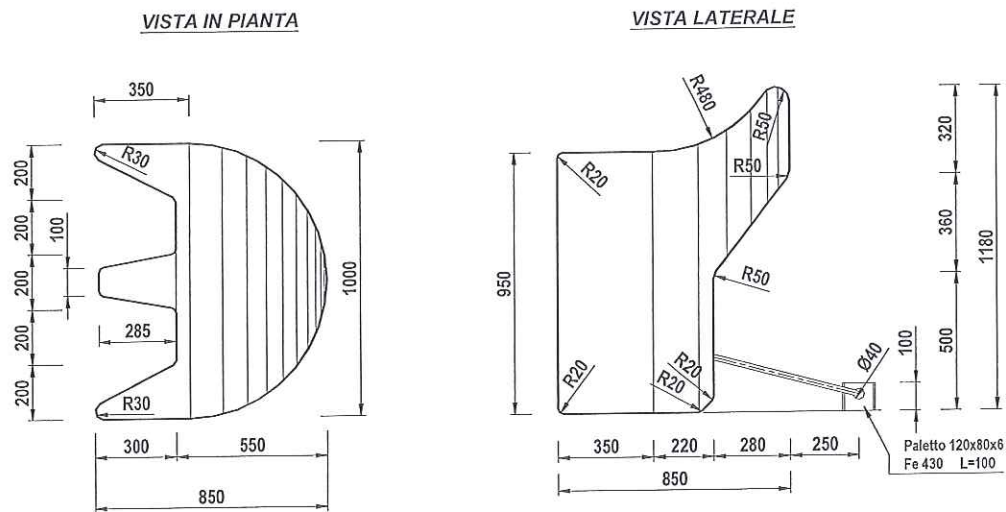


Fig. 2

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 | |

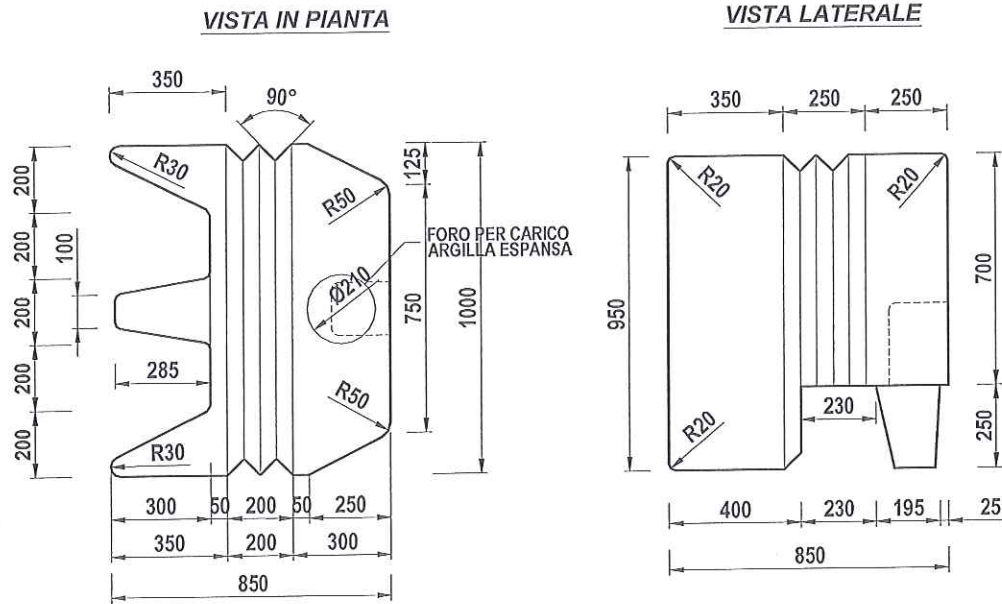


Fig. 3

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.

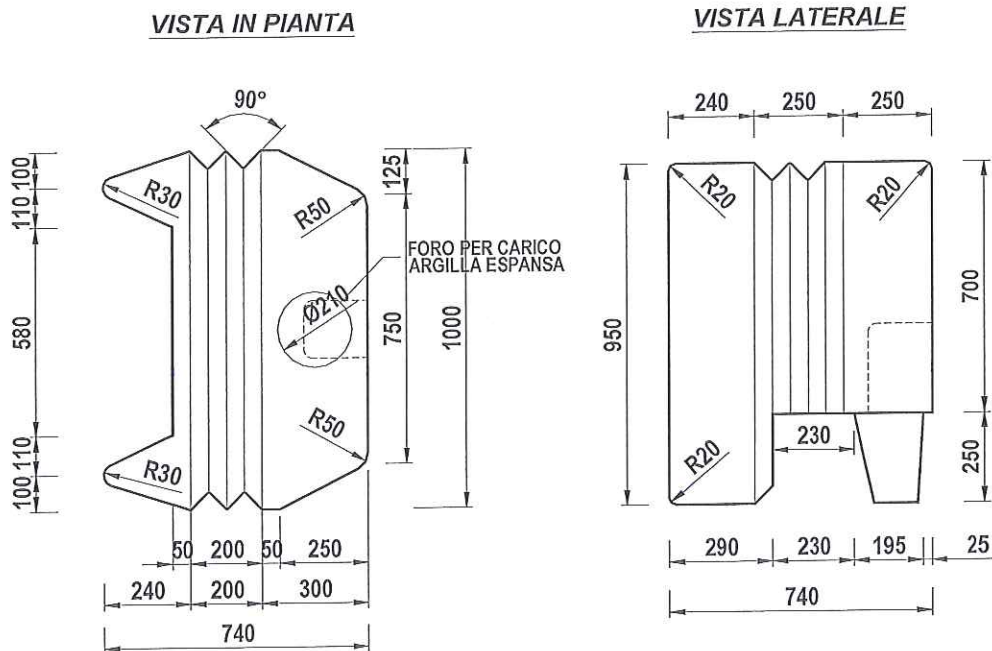


Fig. 4

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.

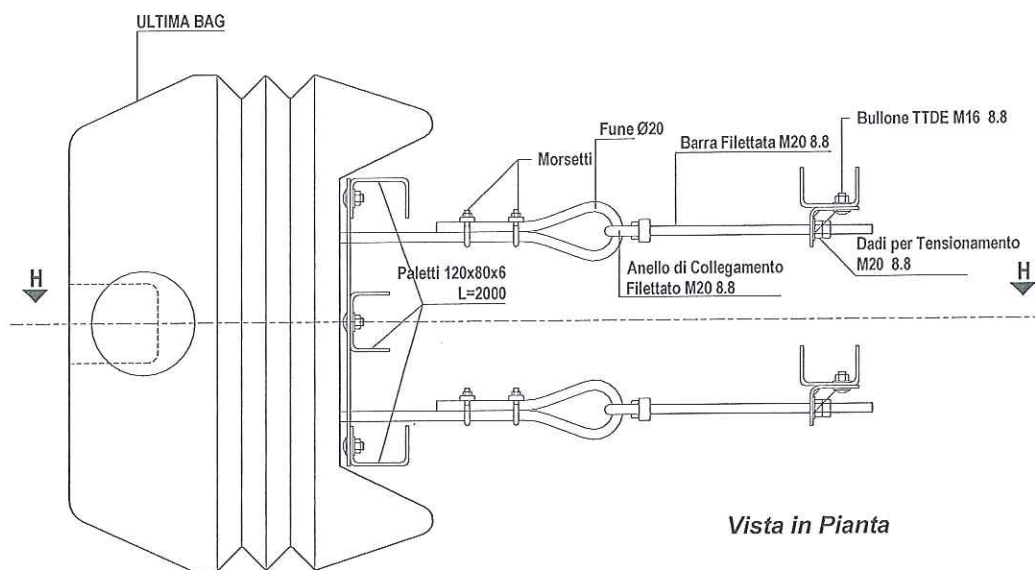


Fig. 5

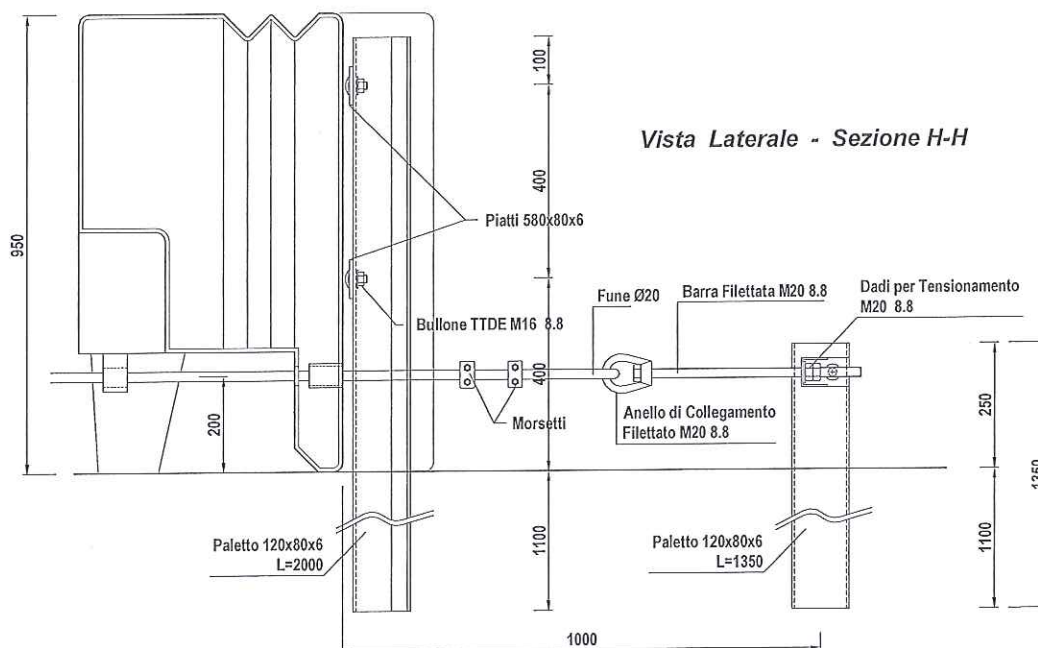


Fig. 6

| | | |
|------------------|--|-----------------------|
| 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:

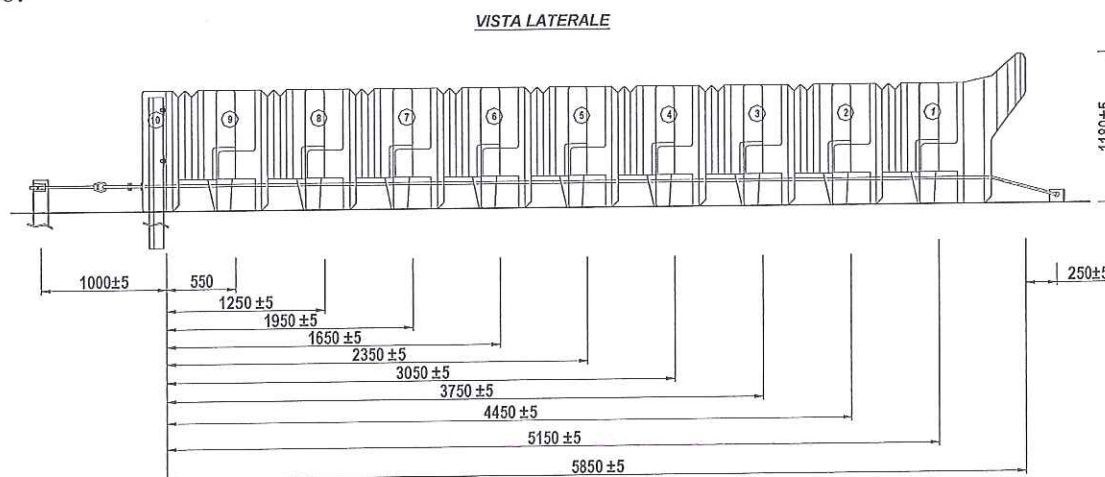


Fig.6

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 | |

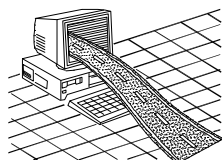
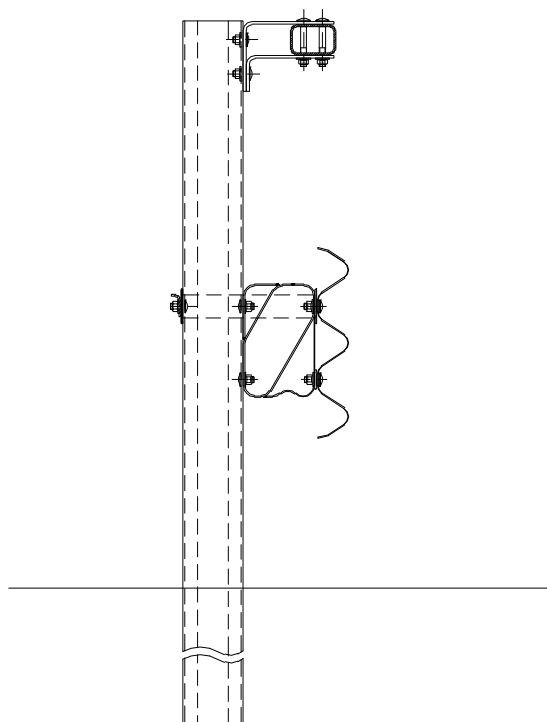


autostrade // *per l'Italia*
Società per azioni

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

CLASSE H4

MANUALE DI UTILIZZO E INSTALLAZIONE



**Funzione Manutenzione e Standard
Opere di Sicurezza**

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA BORDO LATERALE - 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 bordo laterale 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 : BROH4BL5

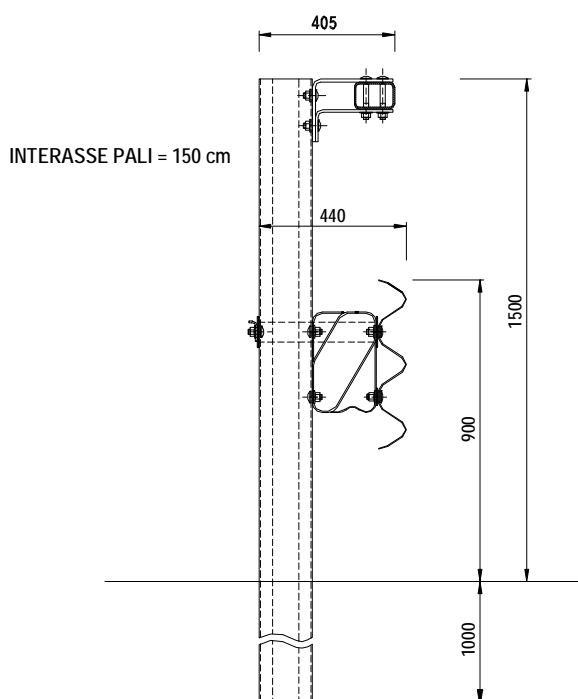


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera è composta da una lama tripla onda da 2.5 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 mm. ed infissi nel terreno per 1000 mm. risultando così un'altezza dal piano di rotolamento di 1500 mm.

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore, dal "tirante" ad "L" posteriore 60x29x5 che sono legati tra loro e ai paletti tramite le diagonali in

tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 2) 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.

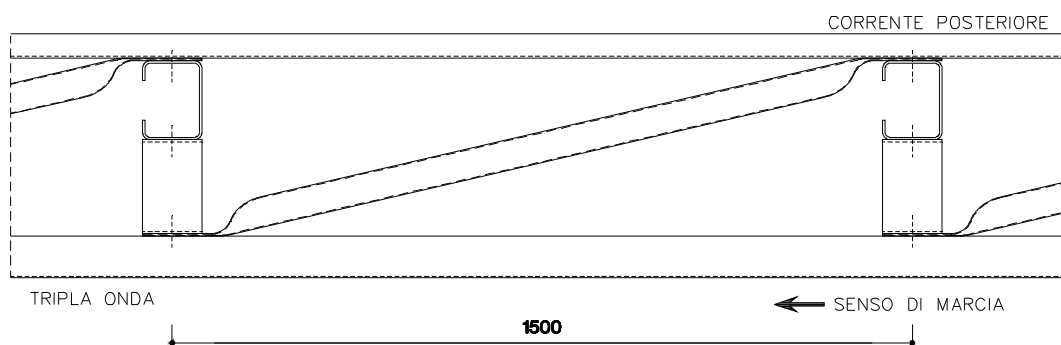


Fig. 2

La struttura resistente è completata da un tubo corrimano scatolare 120x80x5 (vedi Fig. 3) 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. il che permette l'installazione di questa barriera anche sui normali arginelli appunto di larghezza 500 mm.

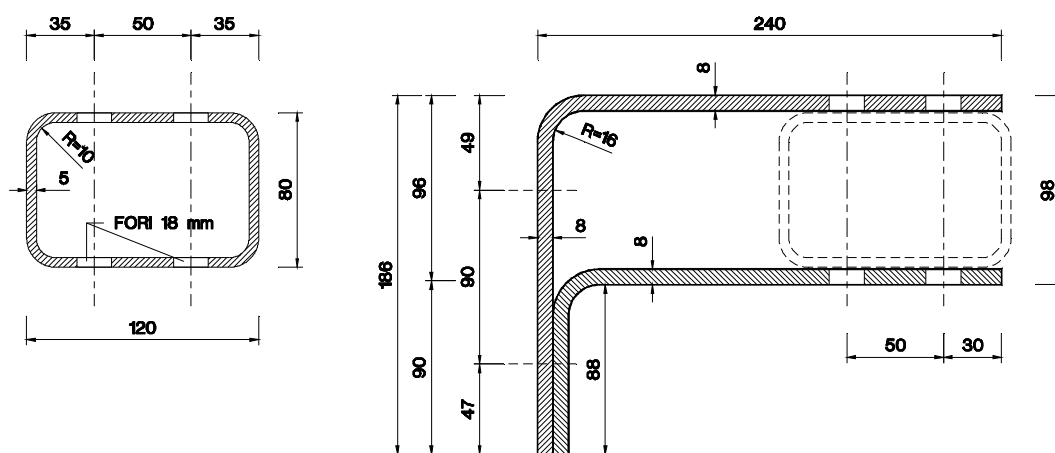


Fig. 3

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 (ed in caso anche con la H2 anche se non provvista di tubo corrimano), 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 (tripla onda e tubo corrimano sono posti alla stessa altezza), salvo un diverso interasse dei paletti o il fatto che la presente ha il paletto infisso nel terreno anziché su piastra ancorata al cordolo.

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 di classe H3 o H2, entrambe studiate per inserirsi perfettamente, senza soluzione di continuità 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.

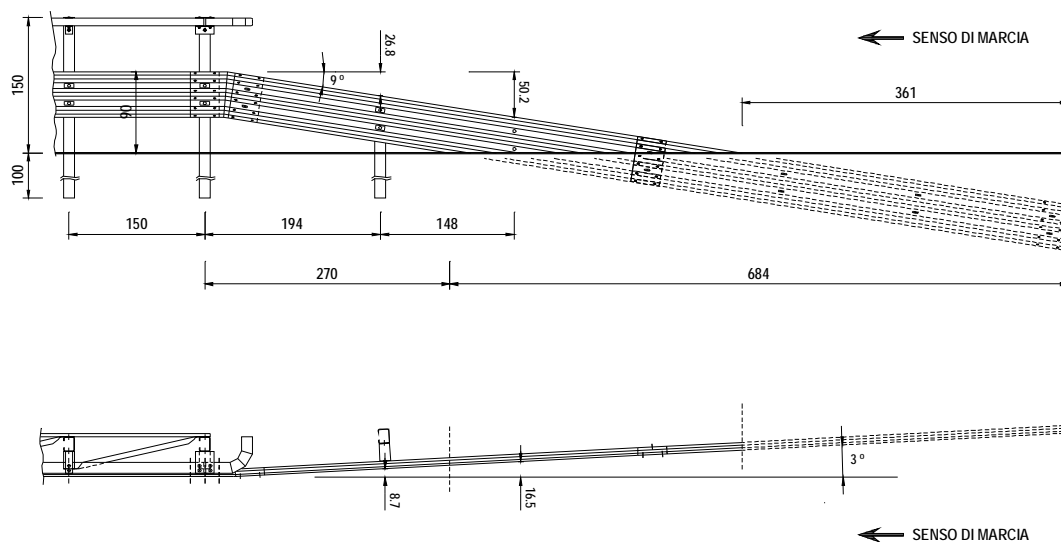


Fig. 4

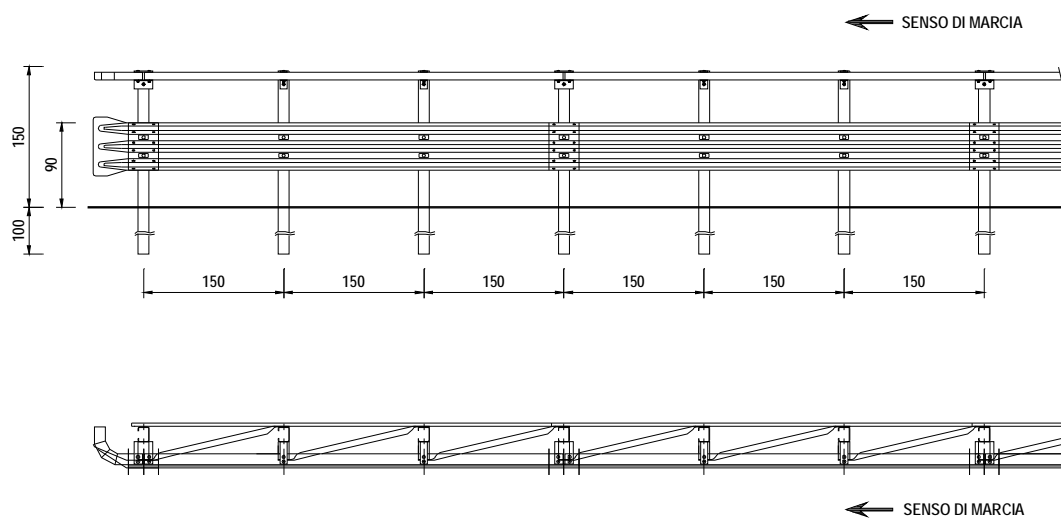


Fig. 5

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. 4 e 5; la Fig. 4 mostra la classica soluzione per i tratti in approccio (avvio della protezione) con le due lame che gradualmente vengono interrate e arretrate. La Fig. 5 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. 4 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.

Caratteristiche del supporto

Il terreno di supporto nel quale sono stati infissi i paletti della barriera, in occasione delle prove di crash al campo prove del TUV di Monaco, è classificato in classe A1, secondo la normativa CNR UNI 10006, ovvero in classe 4 secondo la normativa DIN 18196.

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 430 (S275JR);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 Fe 360 (S235JR);
- Distanziatore per lama a tripla onda Fe 430 (S275JR);
- Tubo corrimano 120x80x5 e relative piastre distanziatore Fe 430 (S275JR);
- Tirante posteriore angolare 67x29x5 Fe 430 (S275JR);
- Piastrine Fe 430 (S275JR);
- Paletto 160x120x40x4.5 Fe 360 (S235JR);

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 120 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.

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 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” 67x29x5 posteriori e dei tubi “diagonali” Ø60.3x1.5;
 - 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 ad “L” 67x29x5 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;
 - 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;
 - 8) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
 - 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 M16x120 a testa tonda classe 8.8; naturalmente saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;
 - 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.

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.

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 laterale in CLASSE H4, 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. X68.05.D05 del 7 maggio 2003 (Fiat UNO)

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Classe di riferimento : | N2 - H4 |
| Peso del veicolo : | 889 Kg |
| Velocità di prova : | 102.07 Km/h |
| Angolo d'impatto : | 20.0° |
| Livello di contenimento Lc : | 41.8 kJ |
| Valore Indice ASI : | 1.0 |
| Valore Indice THIV : | 26.83 Km/h < 33 |
| Valore Indice PHD : | 12.132 g < 20 |
| Indice V.C.D.I. : | LF 1022002 |
| Attraversamento della barriera : | NO |
| Ribaltamento del veicolo : | NO |
| Veicolo entro box CEN : | SI |

Prova n. X68.06.D05 del 7 maggio 2003 (Autoarticolato MAN a 5 assi)

| | |
|-------------------------|-----|
| Classe di riferimento : | H4a |
|-------------------------|-----|

| | | |
|----------------------------------|-------|------|
| Peso del veicolo : | 37360 | Kg |
| Velocità di prova : | 66.21 | Km/h |
| Angolo d'impatto : | 20° | |
| Livello di contenimento Lc : | 739 | 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 rispettati.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 23 Giugno 2006



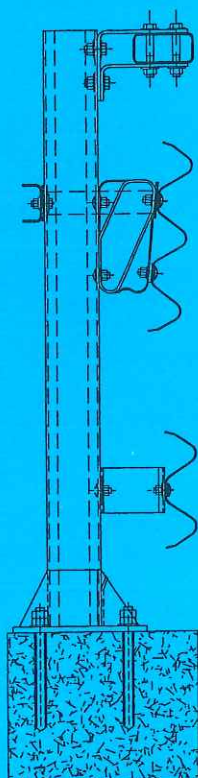
CONCESSIONI E COSTRUZIONI

autostrade

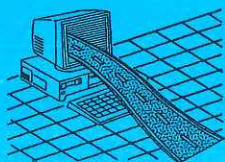
GRUPPO IRI

**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 AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

1

DESCRIZIONE

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

AGGIORNAMENTO

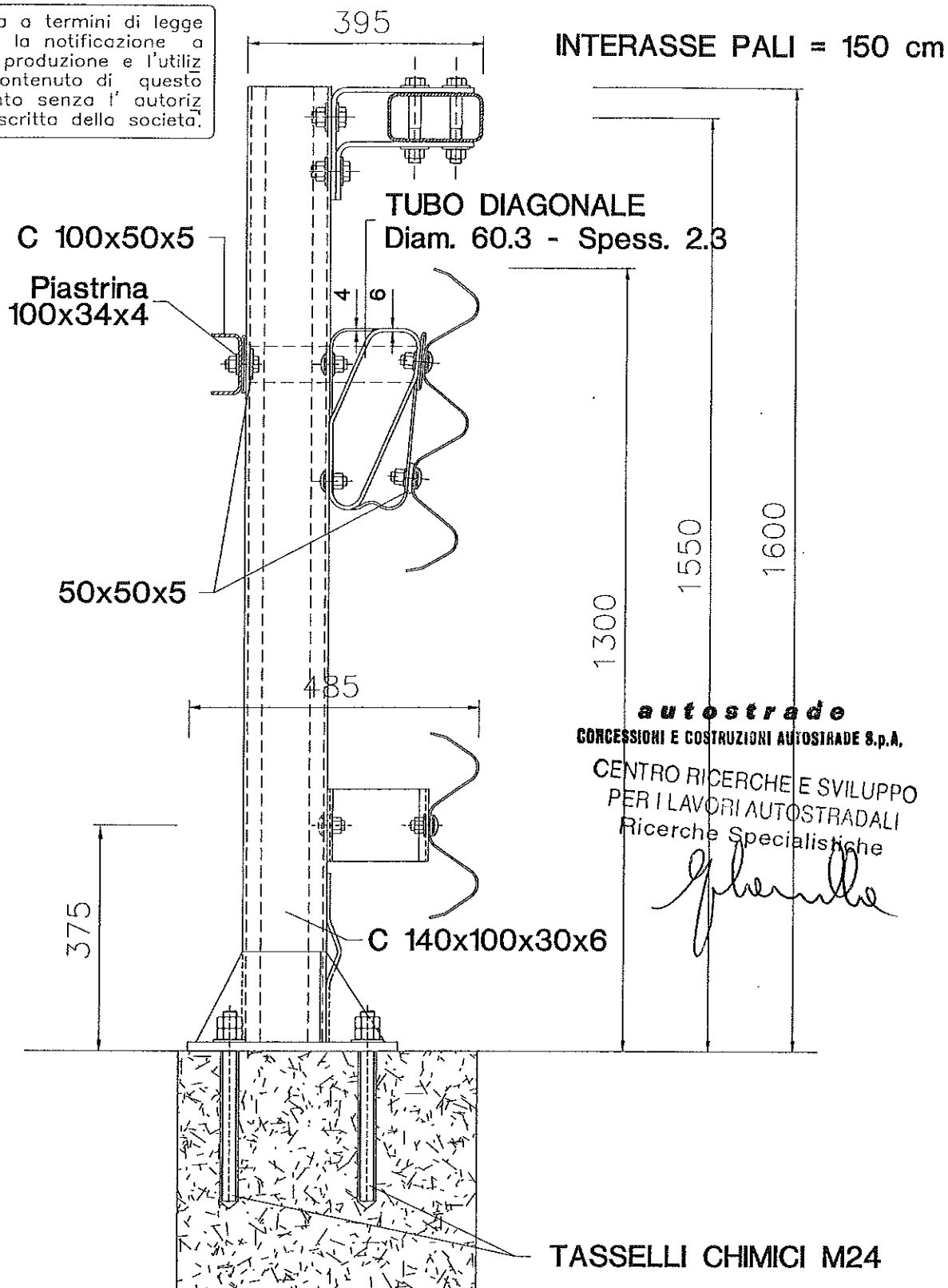
4.4.2000

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'.



BREVETTO AUTOSTRADE

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

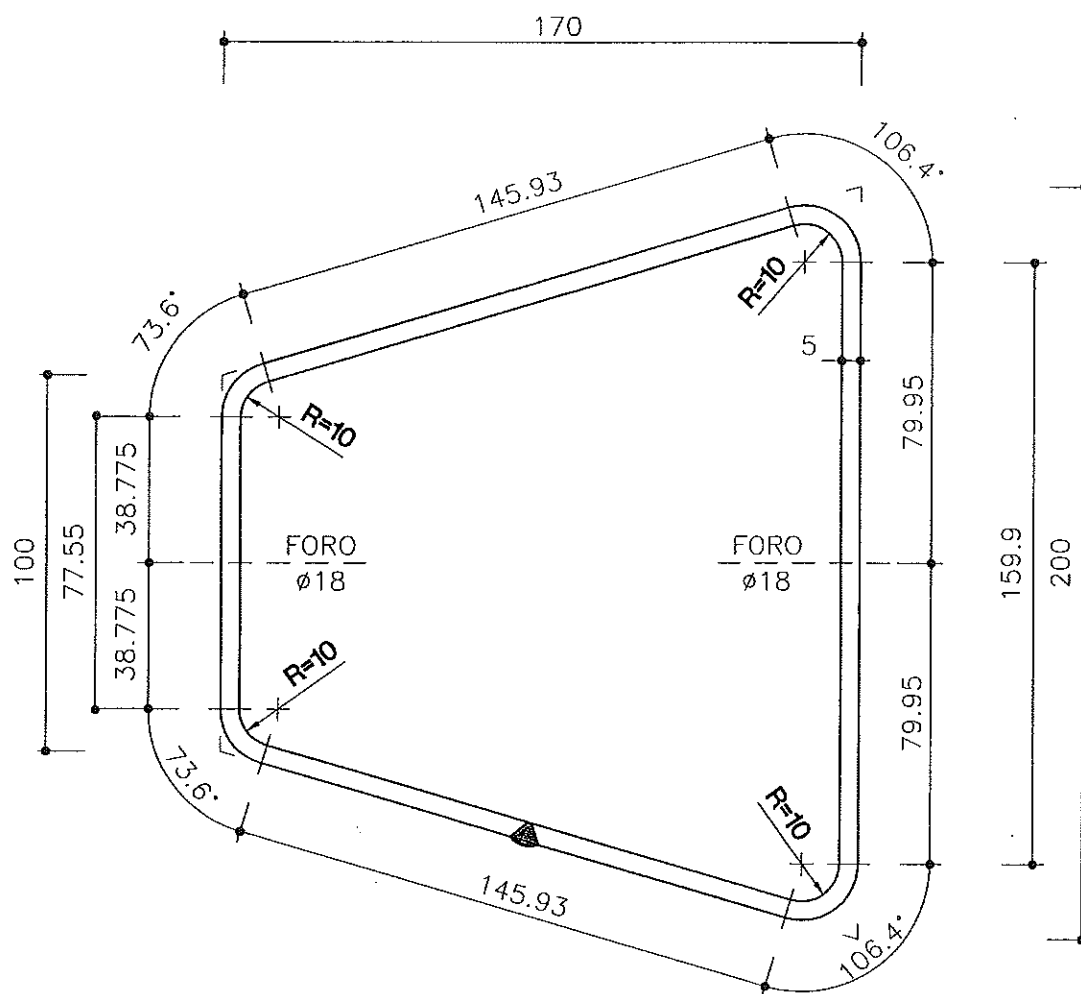
2

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 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.

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

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

3

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Viste Laterali

AGGIORNAMENTO

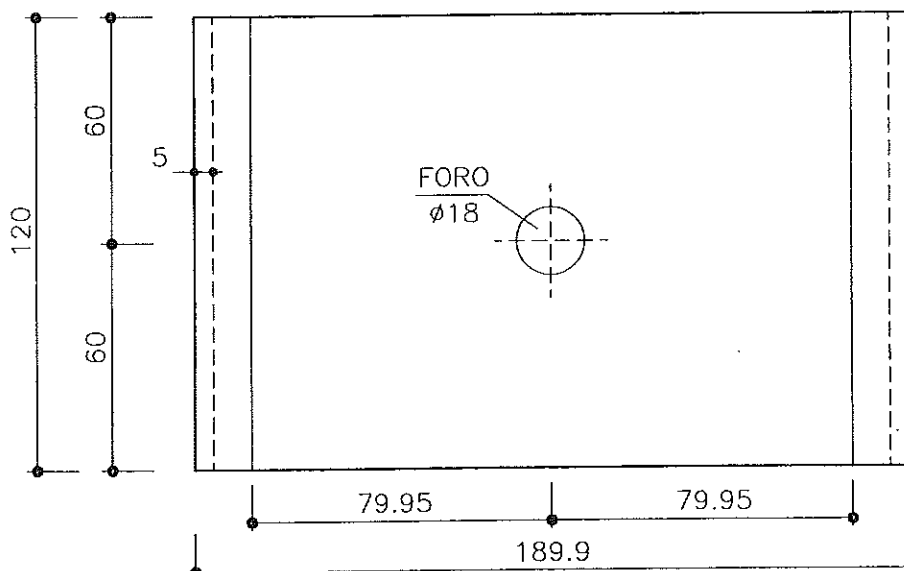
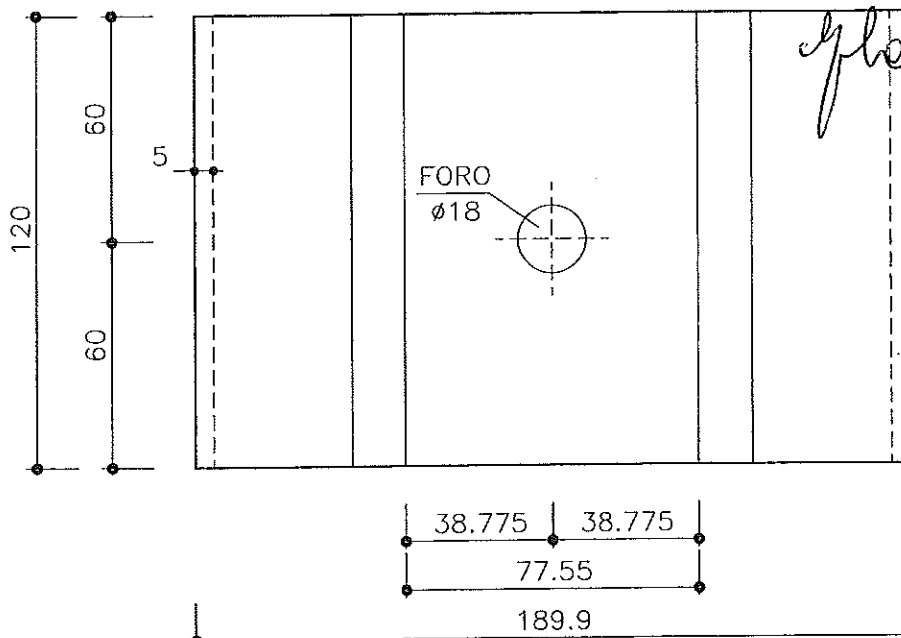
4.4.2000

SCALA

1:2

SICUREZZA STRADALE

VISTA ANTERIORE

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALIE 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 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.

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

CRS--RSL

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

4

DESCRIZIONE

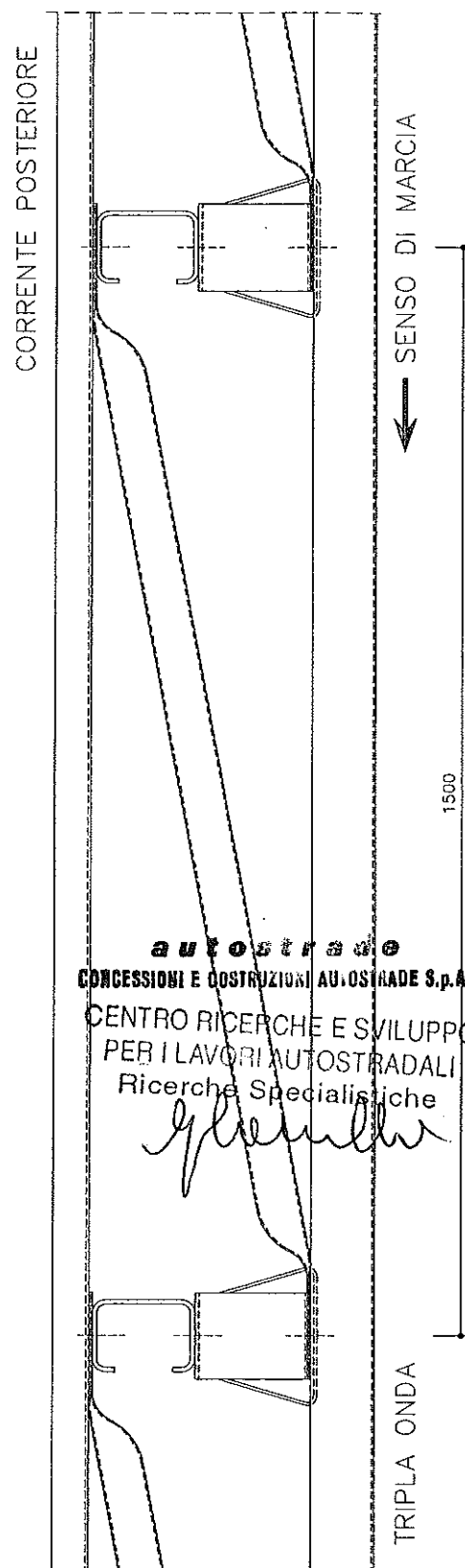
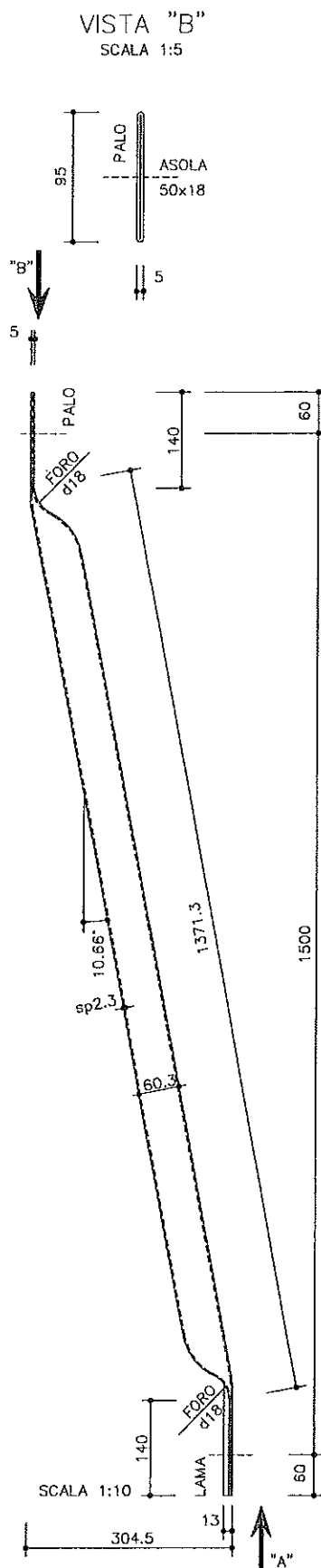
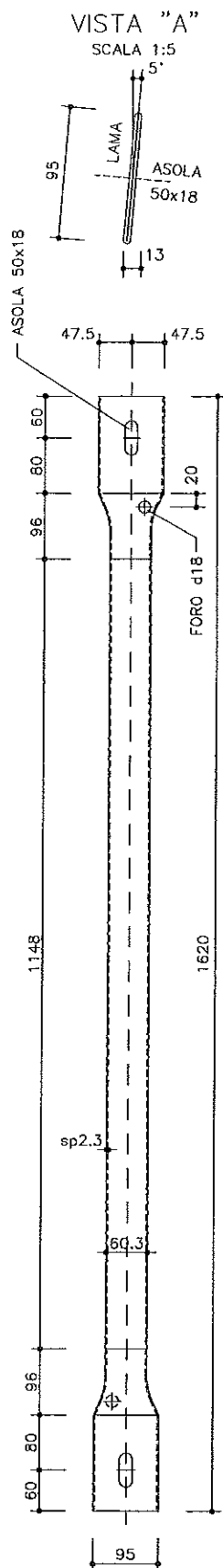
TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 2.3

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10 - 1:5



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 AUTOSTRADAL
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

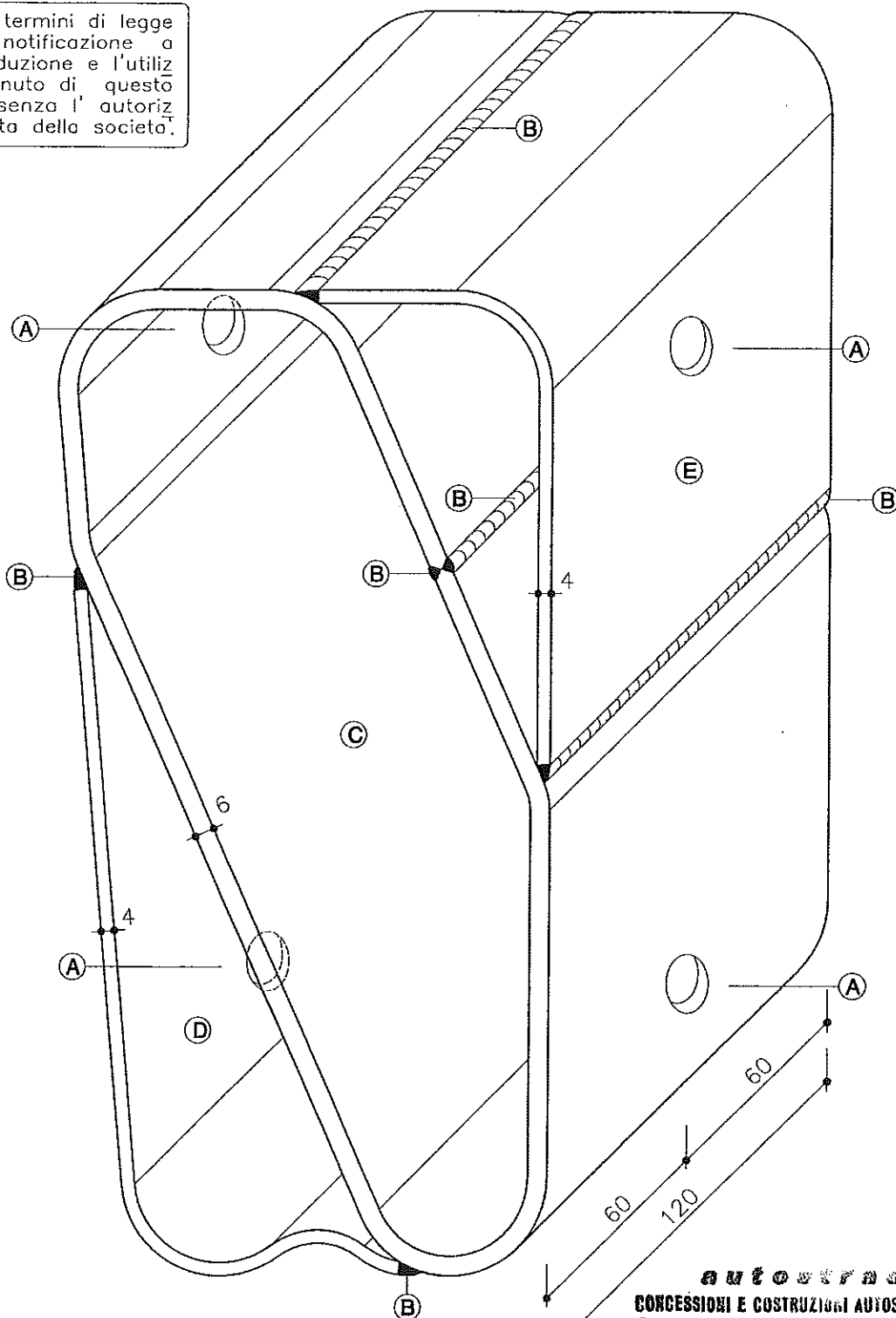
AGGIORNAMENTO

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 societa'.



(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 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 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

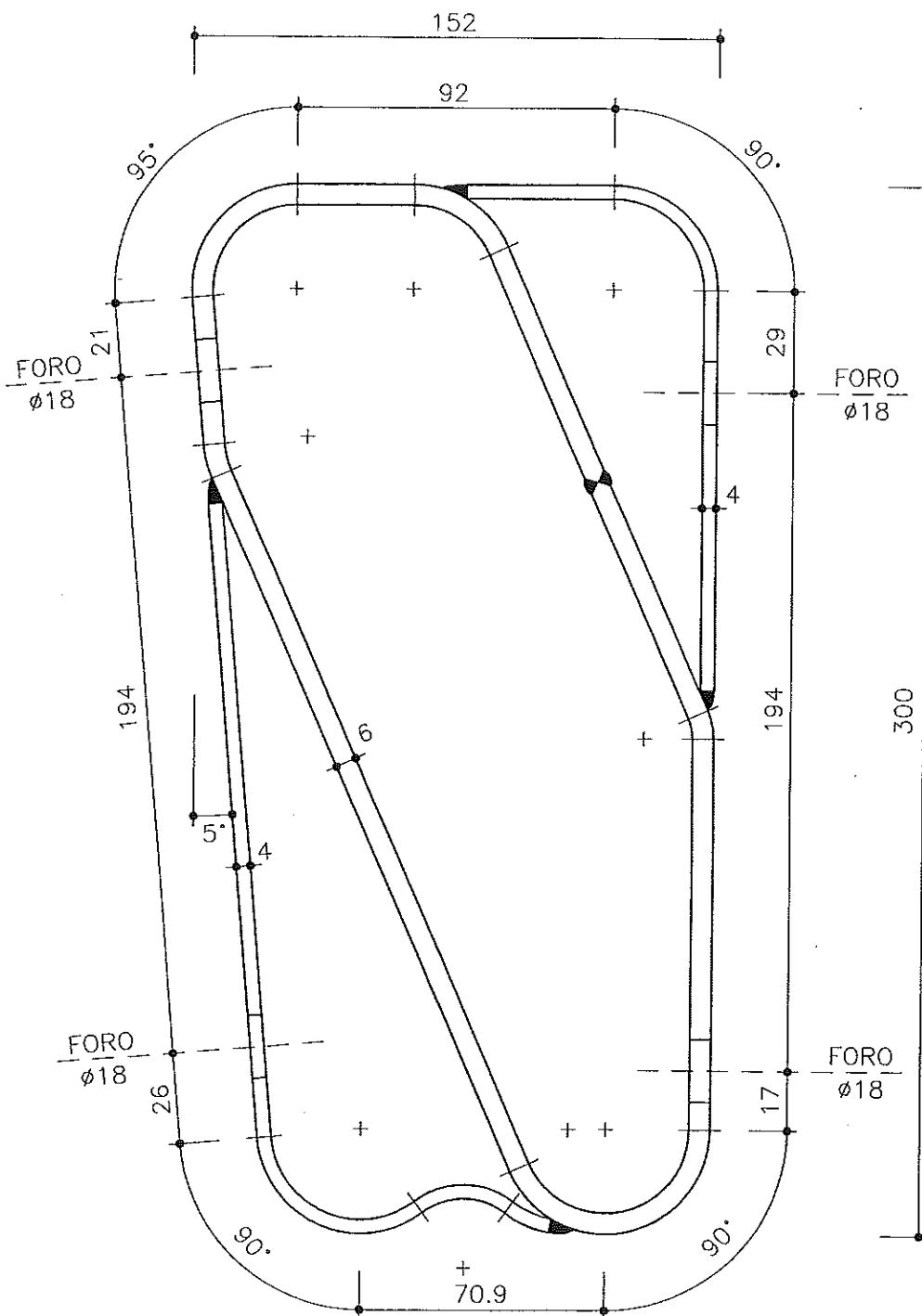
6

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 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)
Corpo Centrale

TAVOLA

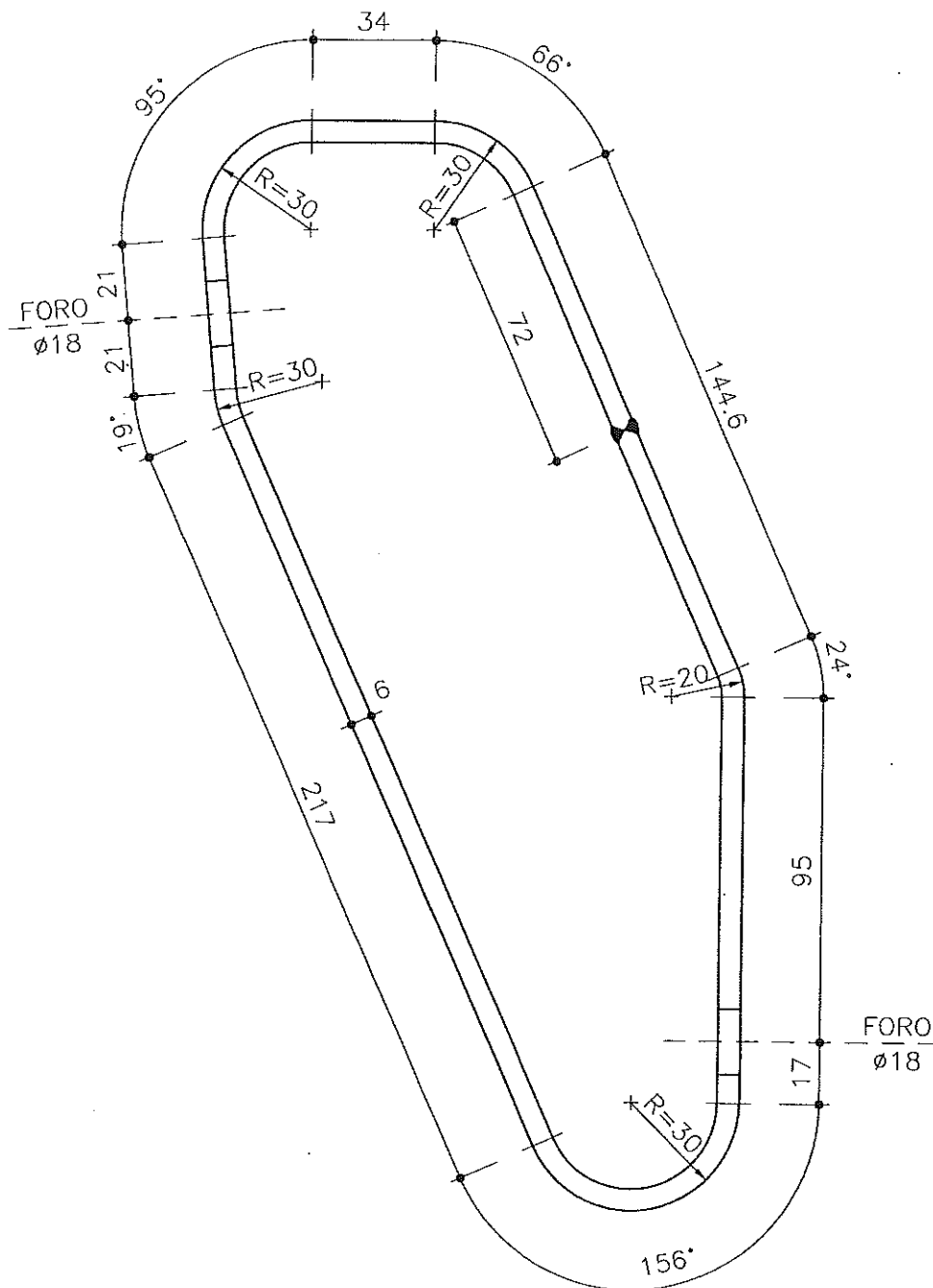
7

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

[Signature]

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

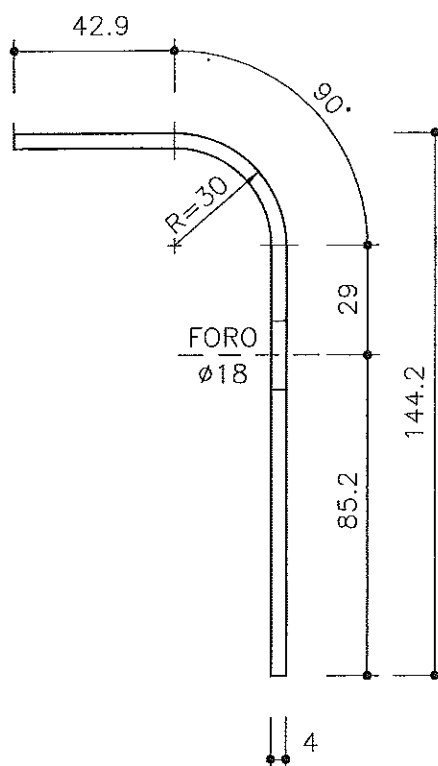
AGGIORNAMENTO

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 AUTOSTRADE 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

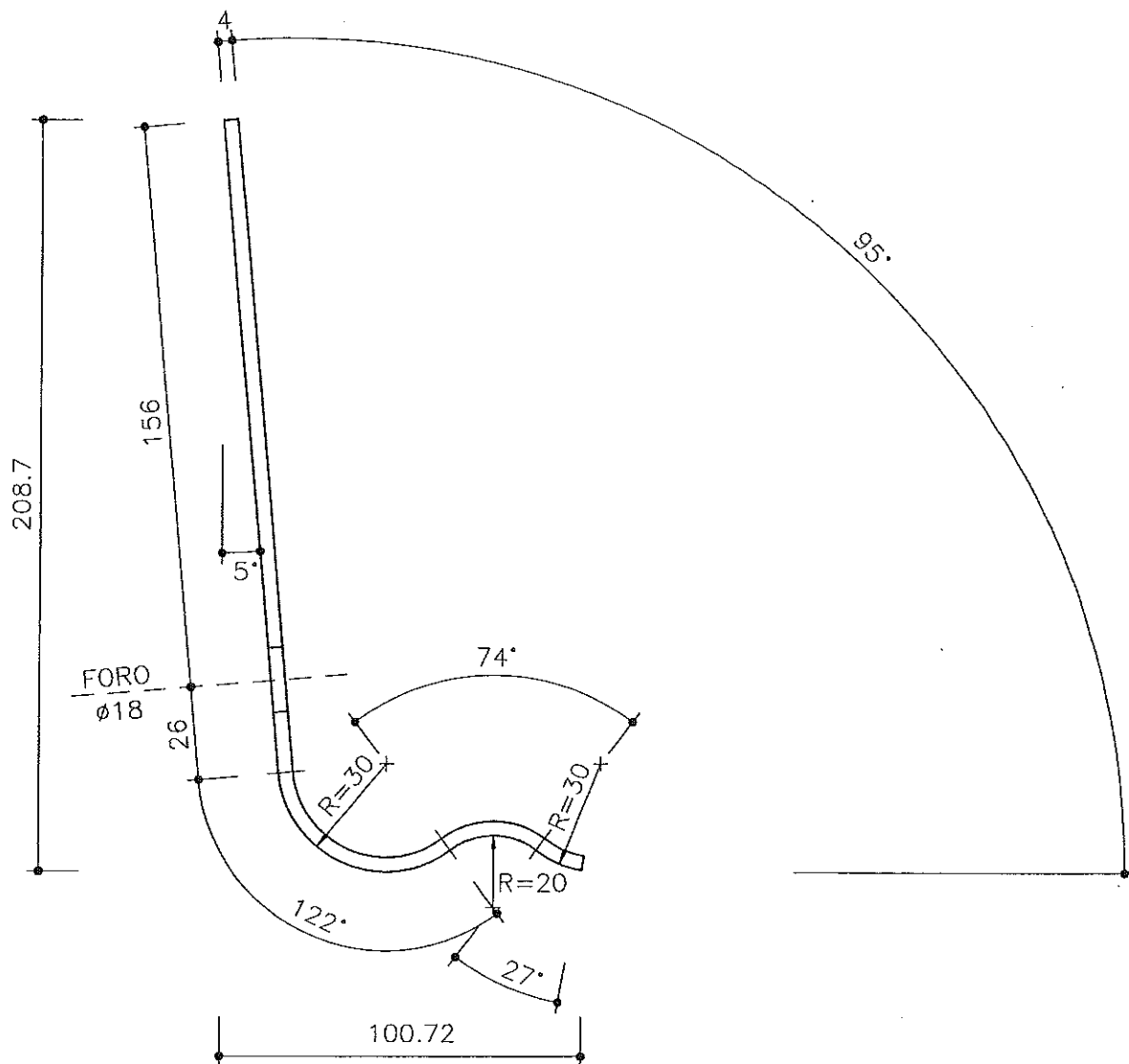
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:2

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI 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 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

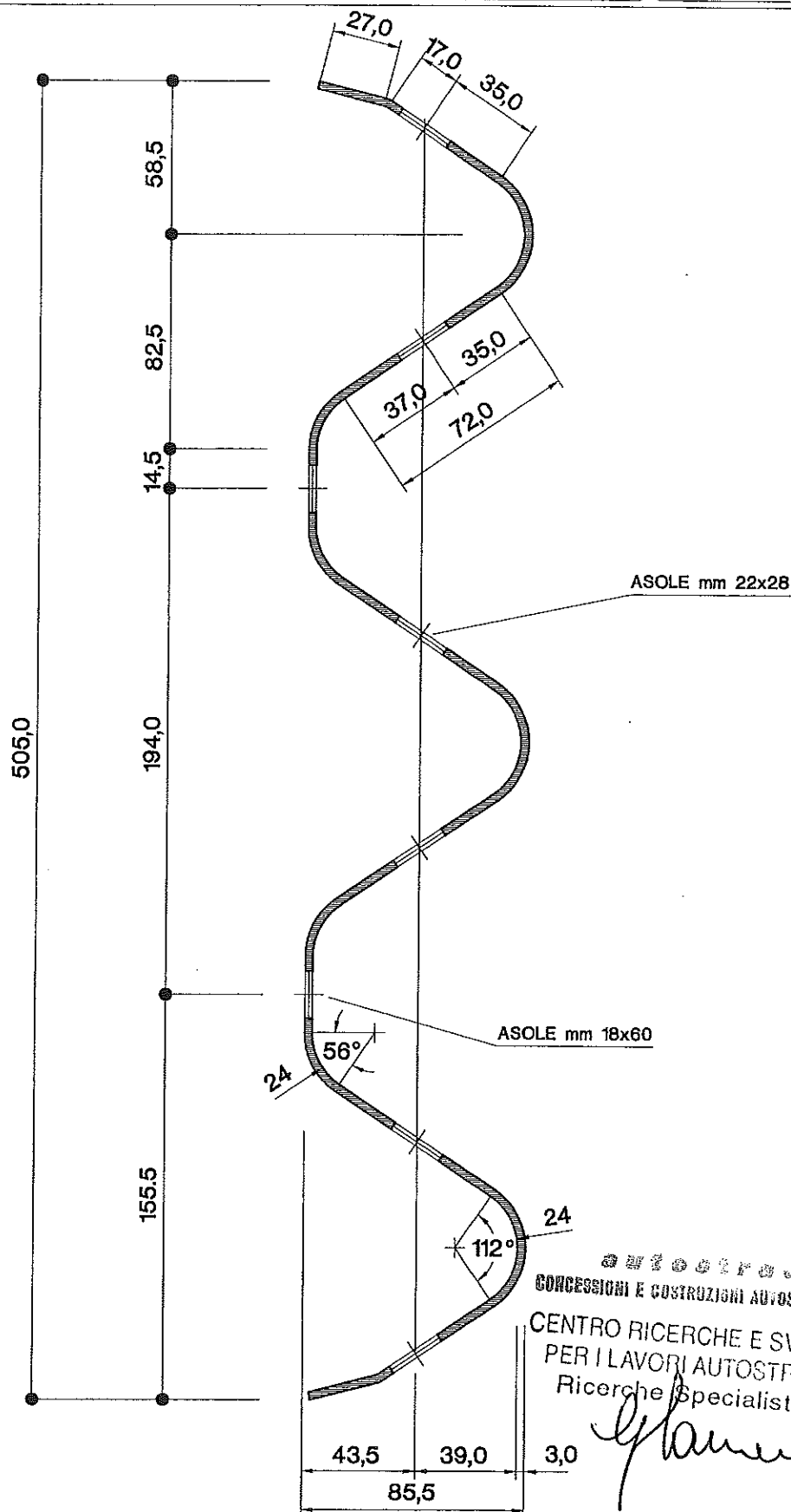
AGGIORNAMENTO

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

FABBRI A.

FABBR! A.

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

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

13

DESCRIZIONE

NASTRO A DOPPIA ONDA
PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

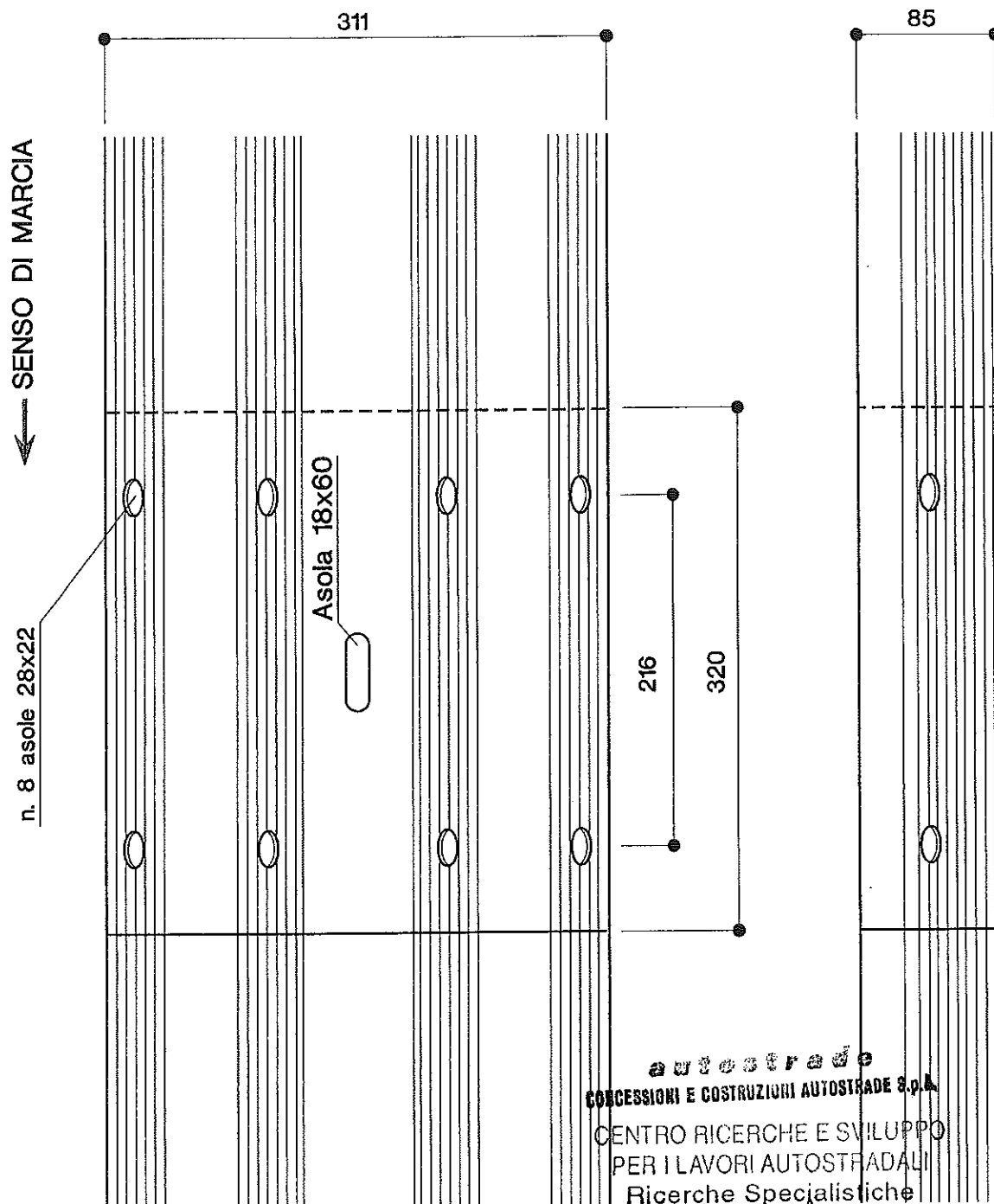
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

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

FABBRICI A.

autostradeCONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALI 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

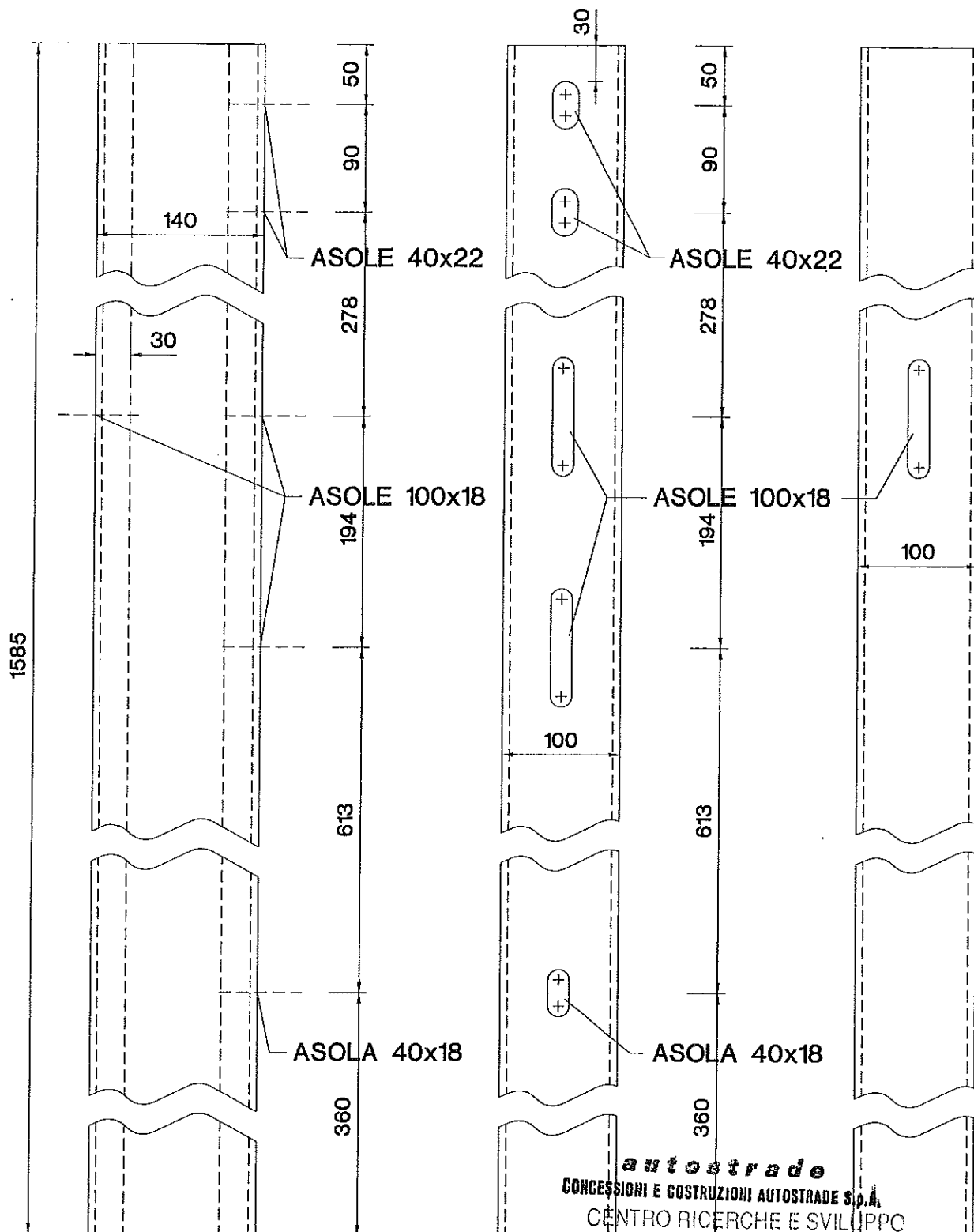
SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:5

FRONTE

RETRO



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

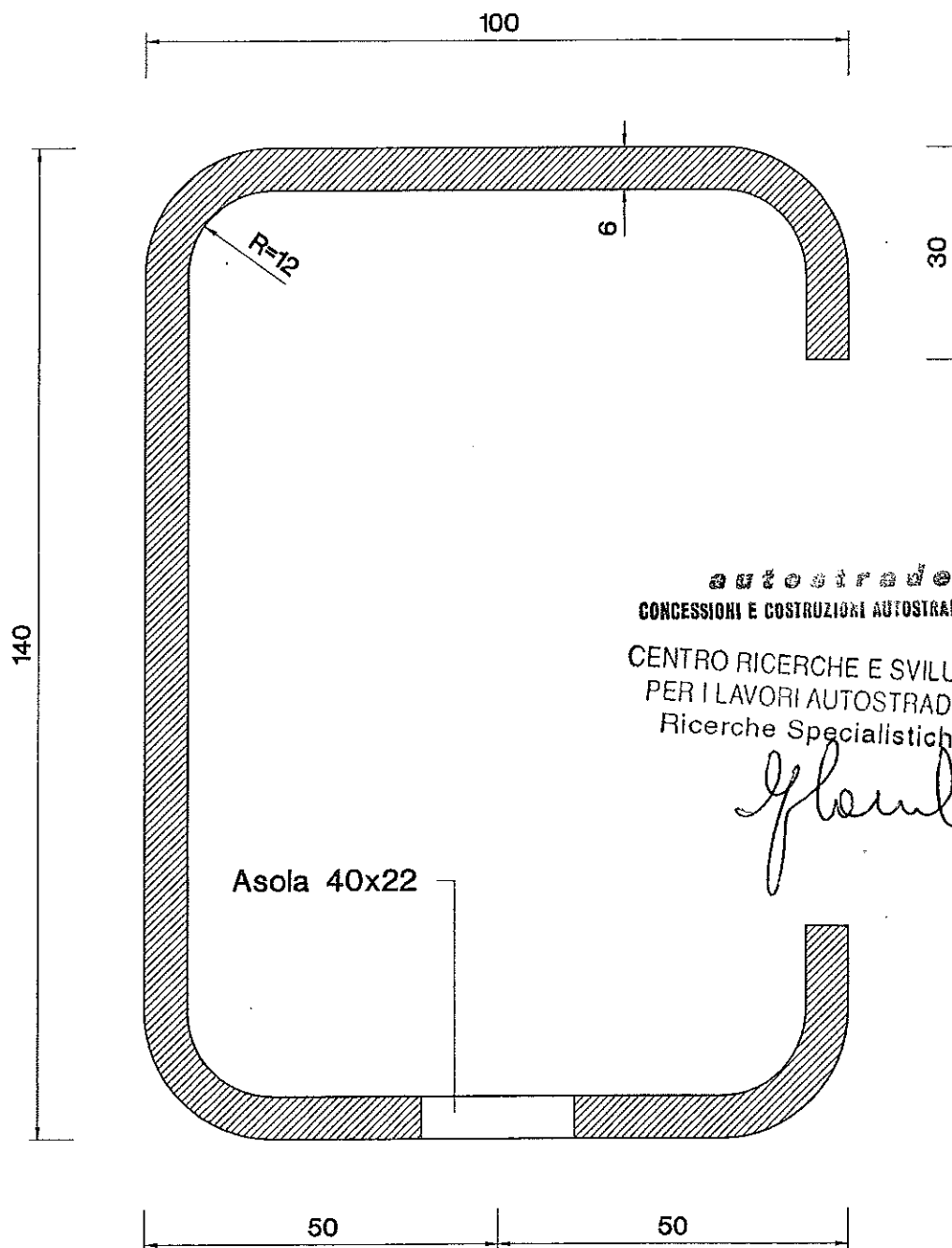
AGGIORNAMENTO

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*Glenn*

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

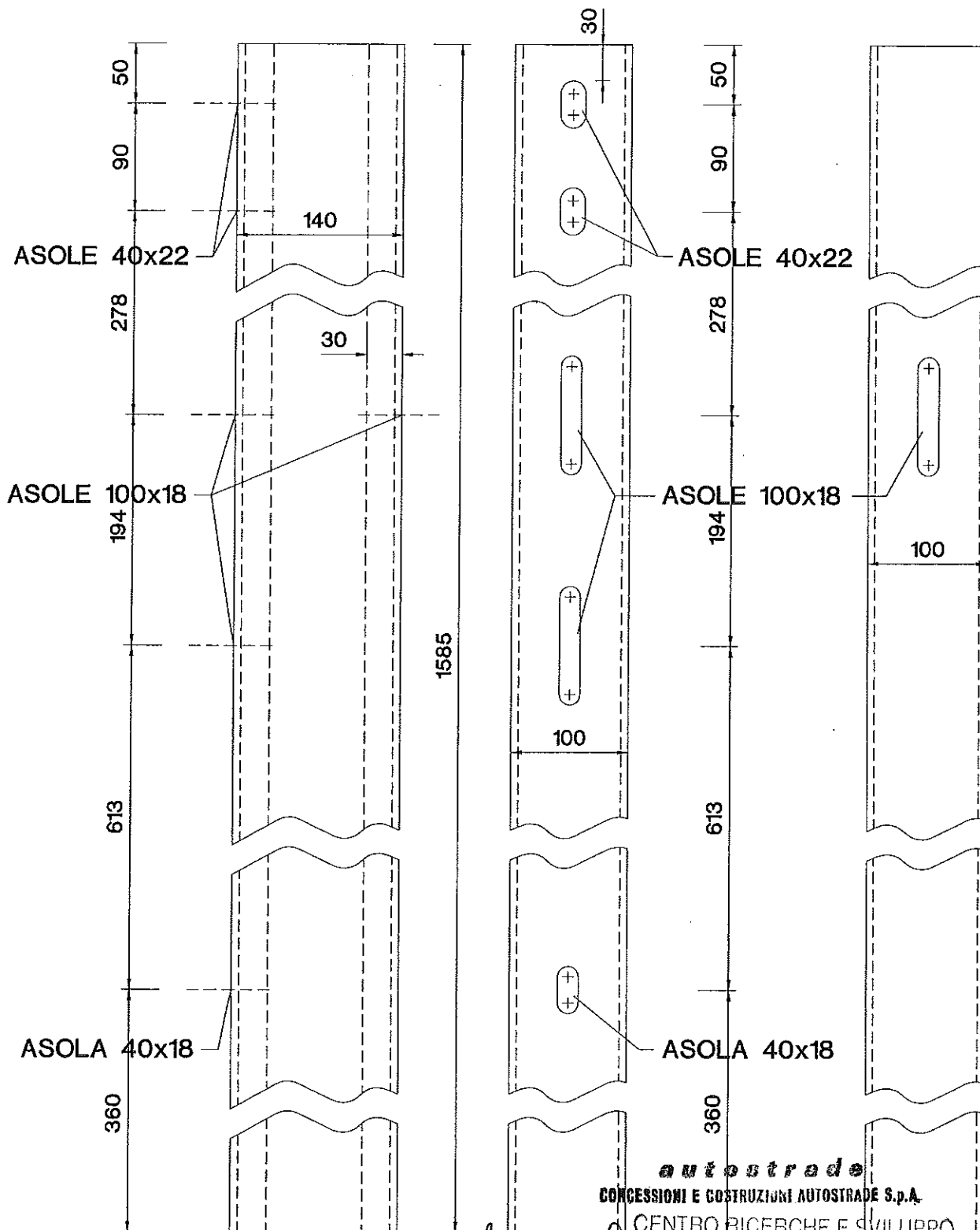
SCALA

1:5

SICUREZZA STRADALE

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 S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

17

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Bordo Laterale)

Sezione Trasversale

INTERASSE PALETTI = 150 cm

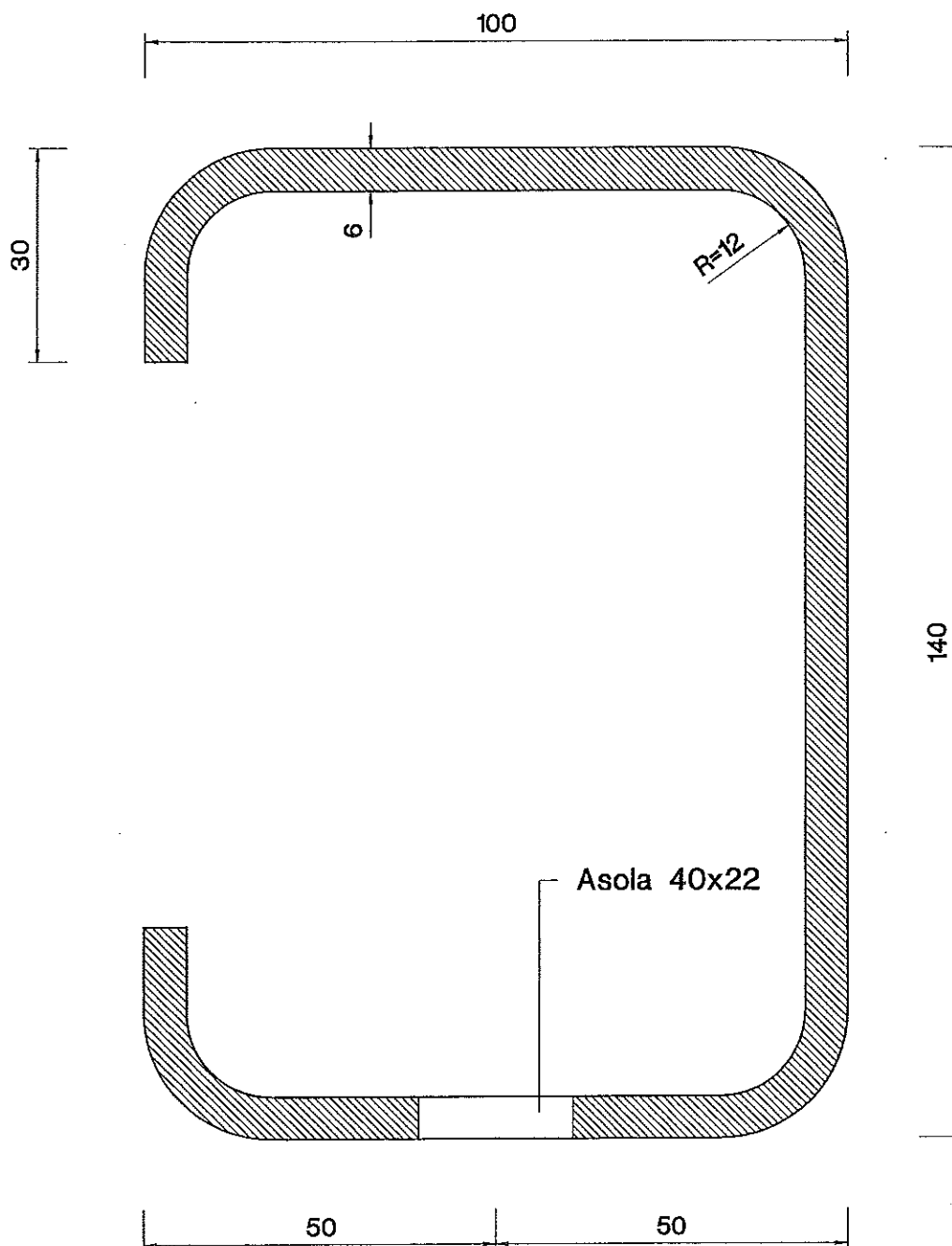
AGGIORNAMENTO

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

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

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

TIRANTE POSTERIORE 100x50x5

TAVOLA

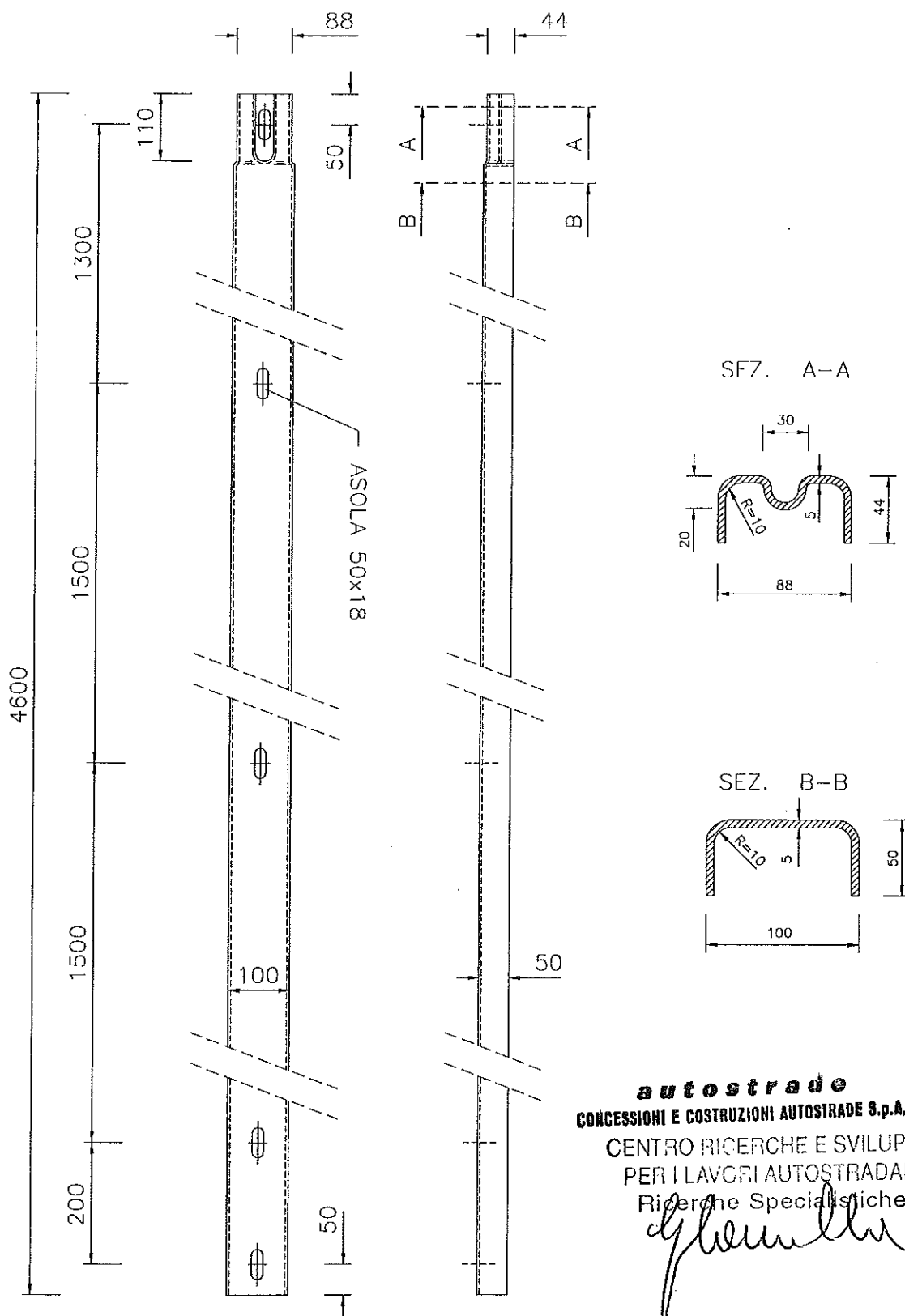
18

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10 1:4



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

G. Bruschini

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 AUTOSTRADALE 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

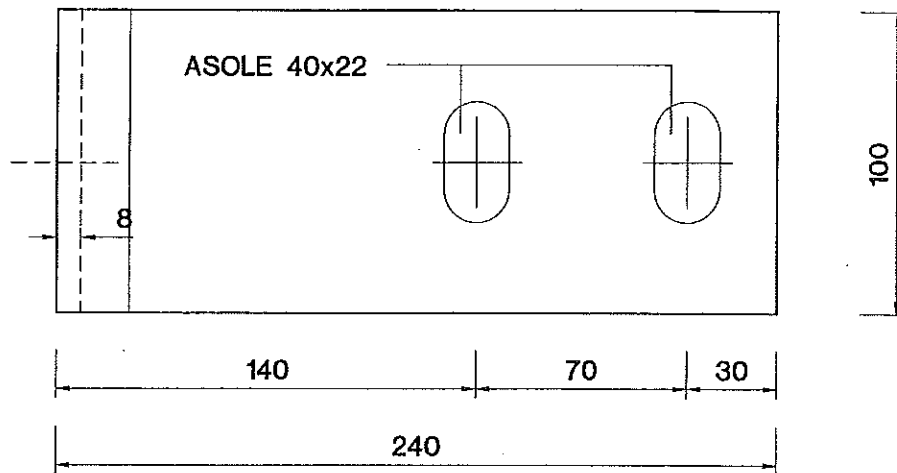
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

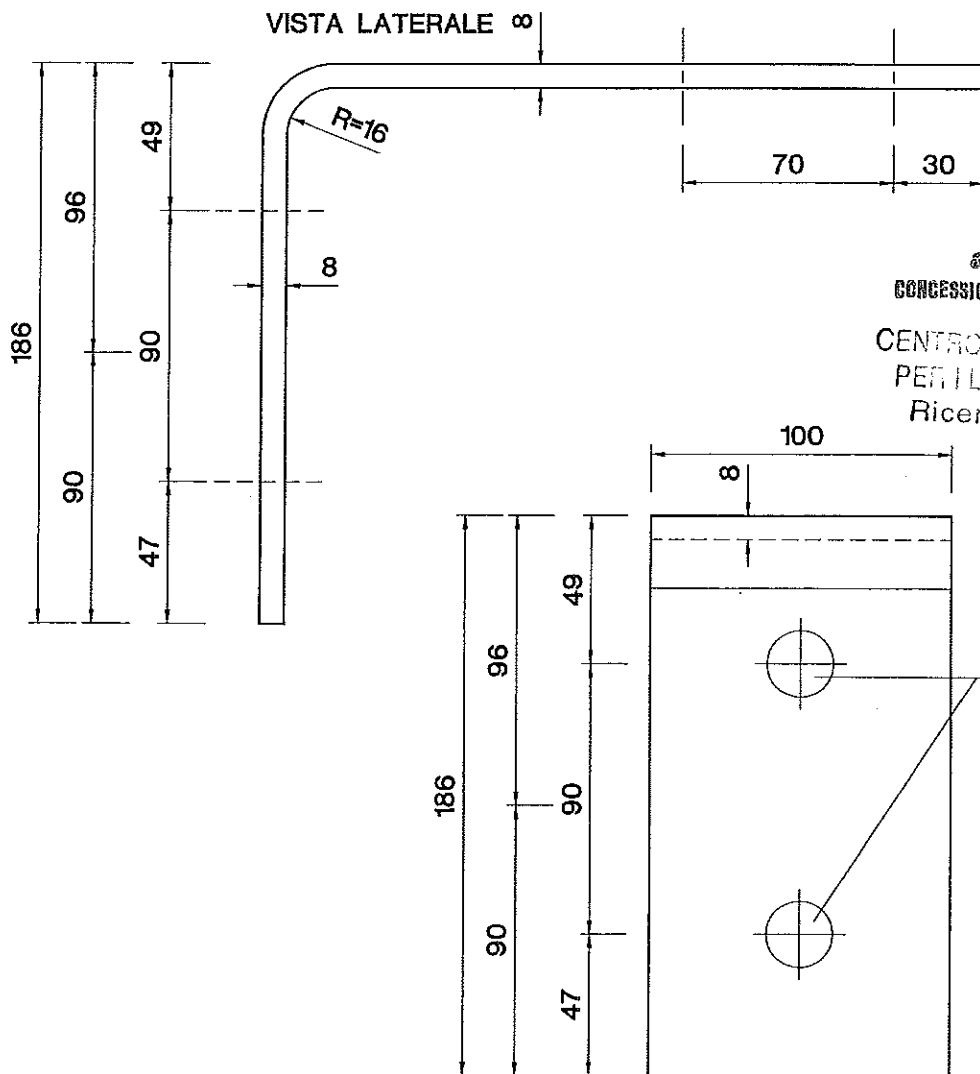
SCALA

1:2.5

VISTA DALL'ALTO



VISTA LATERALE ∞

**autostrade**

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADALE S.p.A.

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

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

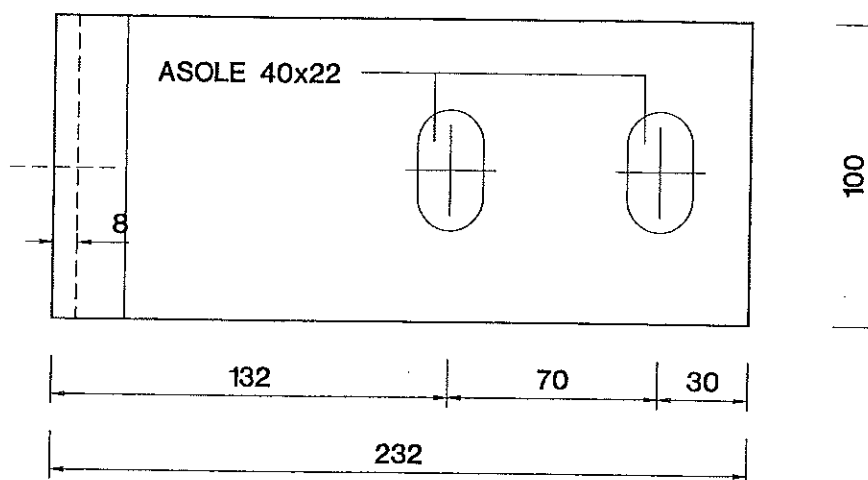
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

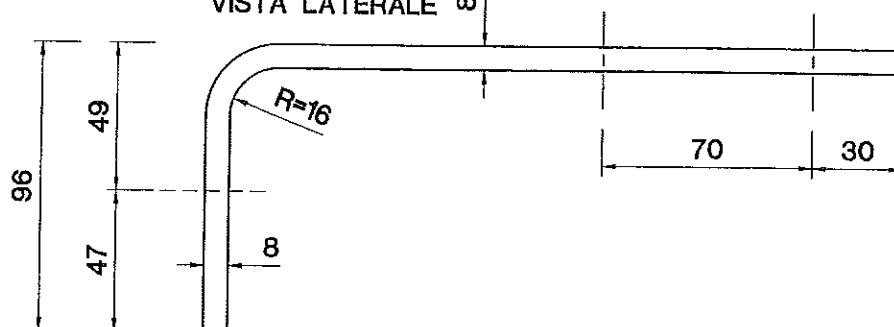
SCALA

1:2.5

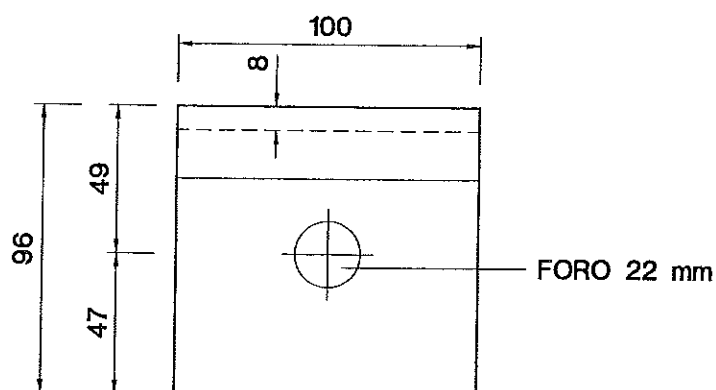
VISTA DALL'ALTO



VISTA LATERALE ∞



VISTA POSTERIORE

**autostrade**
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADAL S.p.A.
CENTRO RICERCA E SVILUPPO
PER I TUBI 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.

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 di Giunzione Superiore

TAVOLA

22

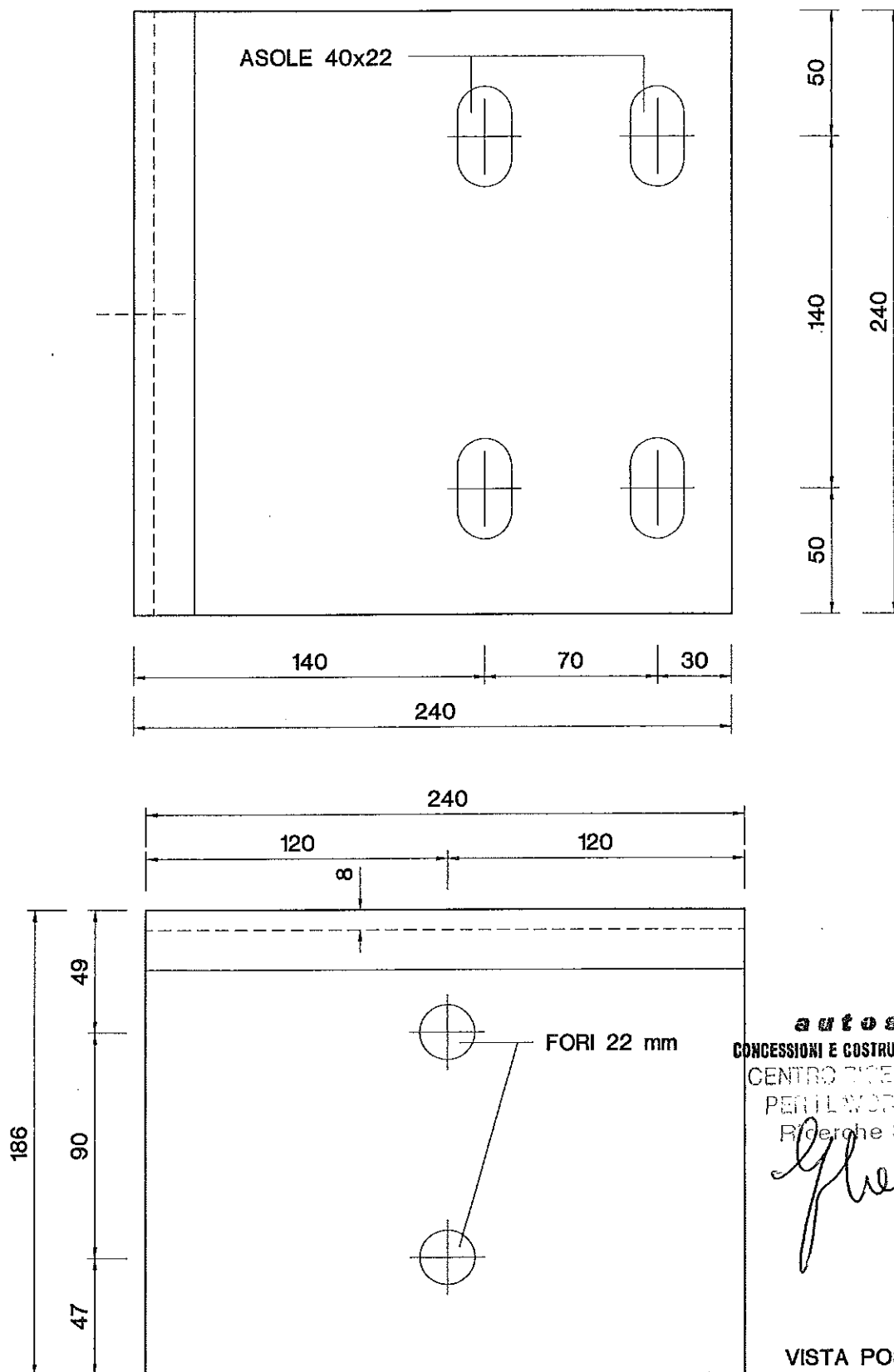
AGGIORNAMENTO

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

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 S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

23

DESCRIZIONE

DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento di Giunzione Inferiore

AGGIORNAMENTO

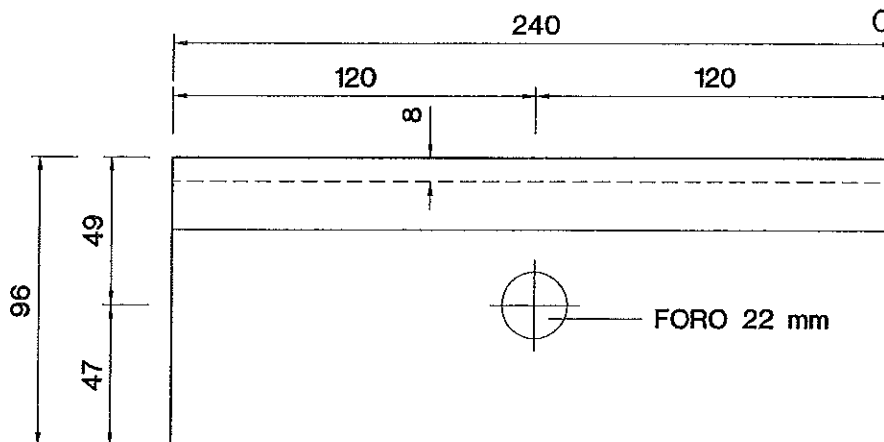
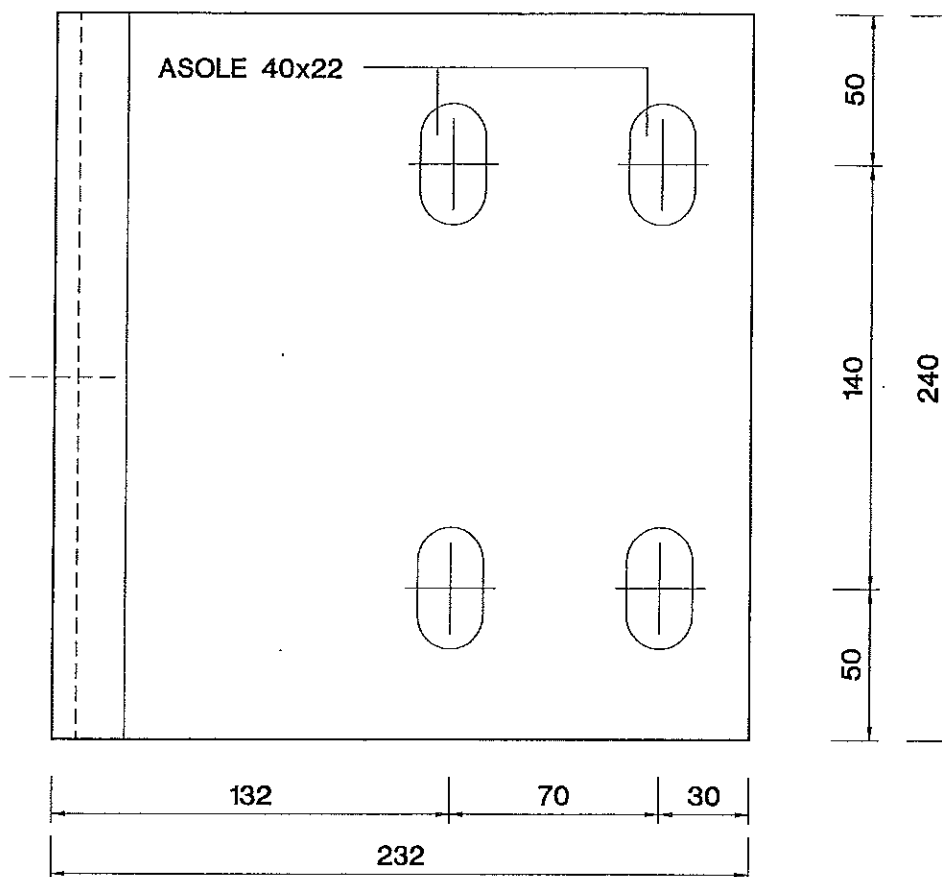
4.4.2000

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.OA

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

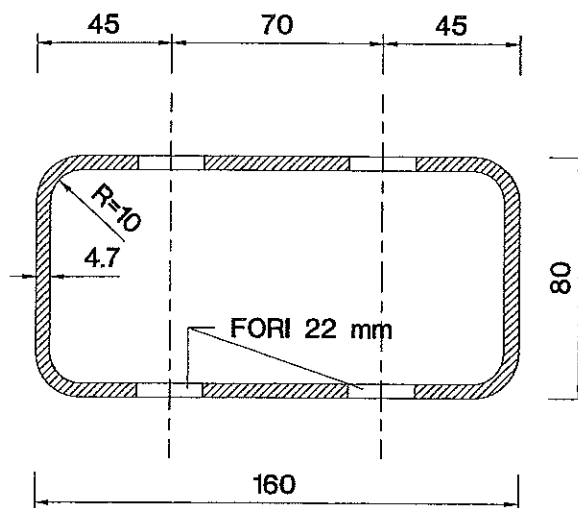
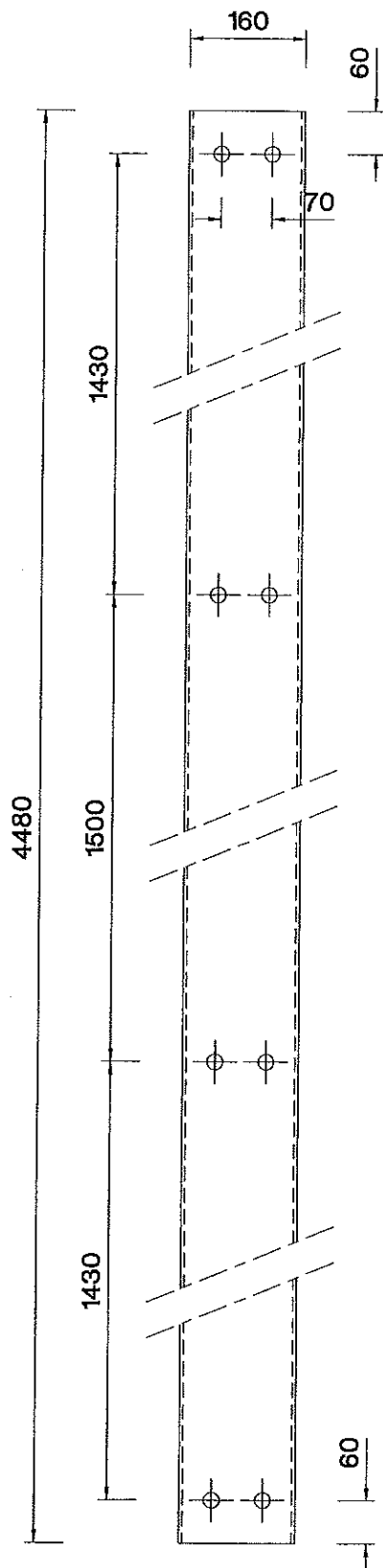
24

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

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 AUTOSTRADALE 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

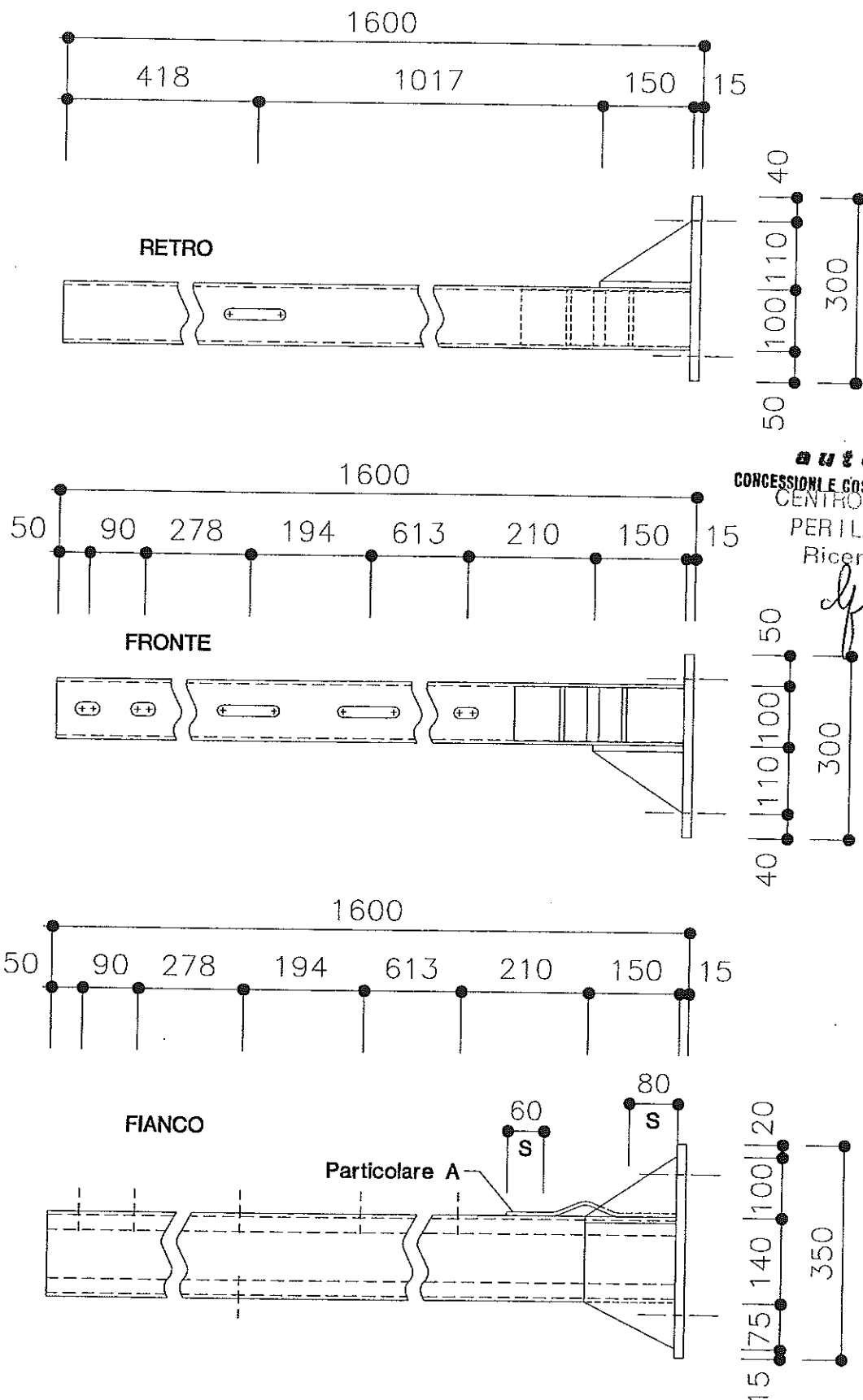
26

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10

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

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, 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 S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE

SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE
Dettagli delle Saldature

TAVOLA

29

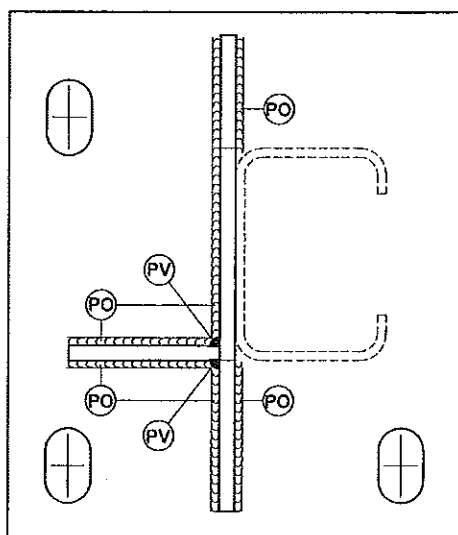
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

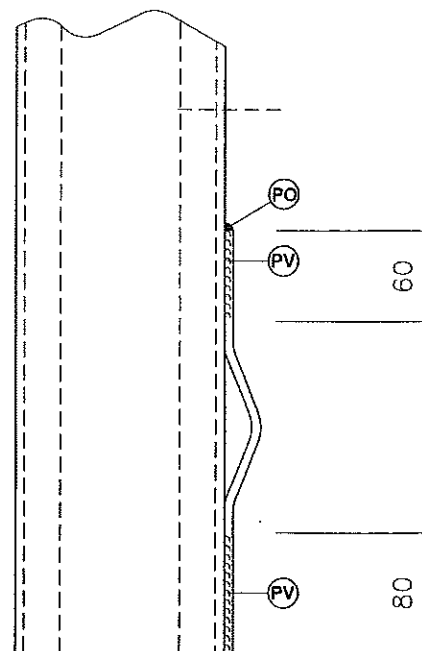
SCALA

1:5

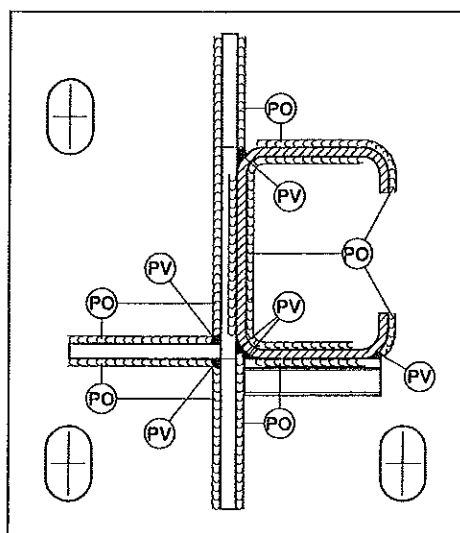
- (PV) CORDONE DI SALDATURA VERTICALE
(PO) CORDONE DI SALDATURA ORIZZONTALE



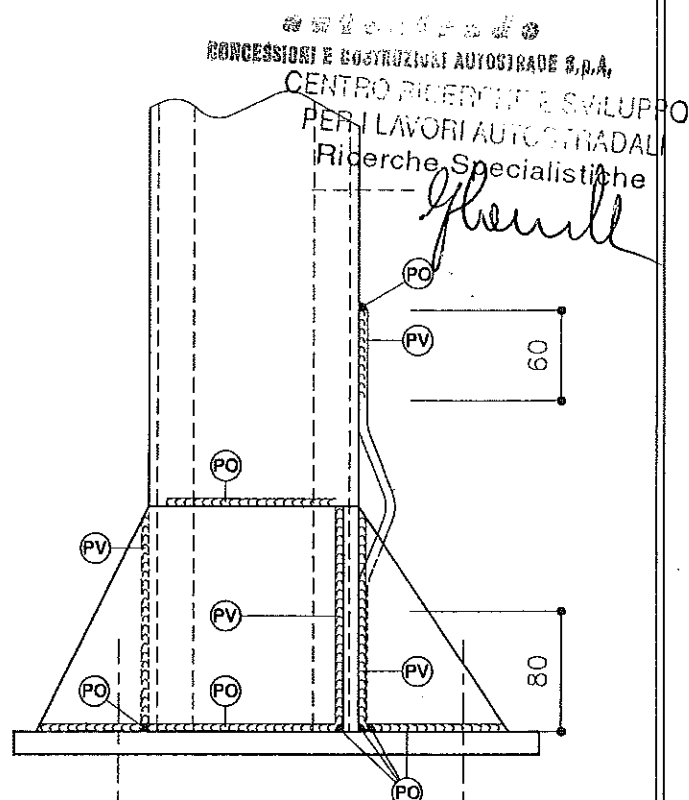
SALDATURE PIASTRA-FAZZOLETTI



SALDATURE PALO-FAZZOLETTO



PIANTA FINALE SALDATURE



VISTA LATERALE FINALE SALDATURE

MATERIALE

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

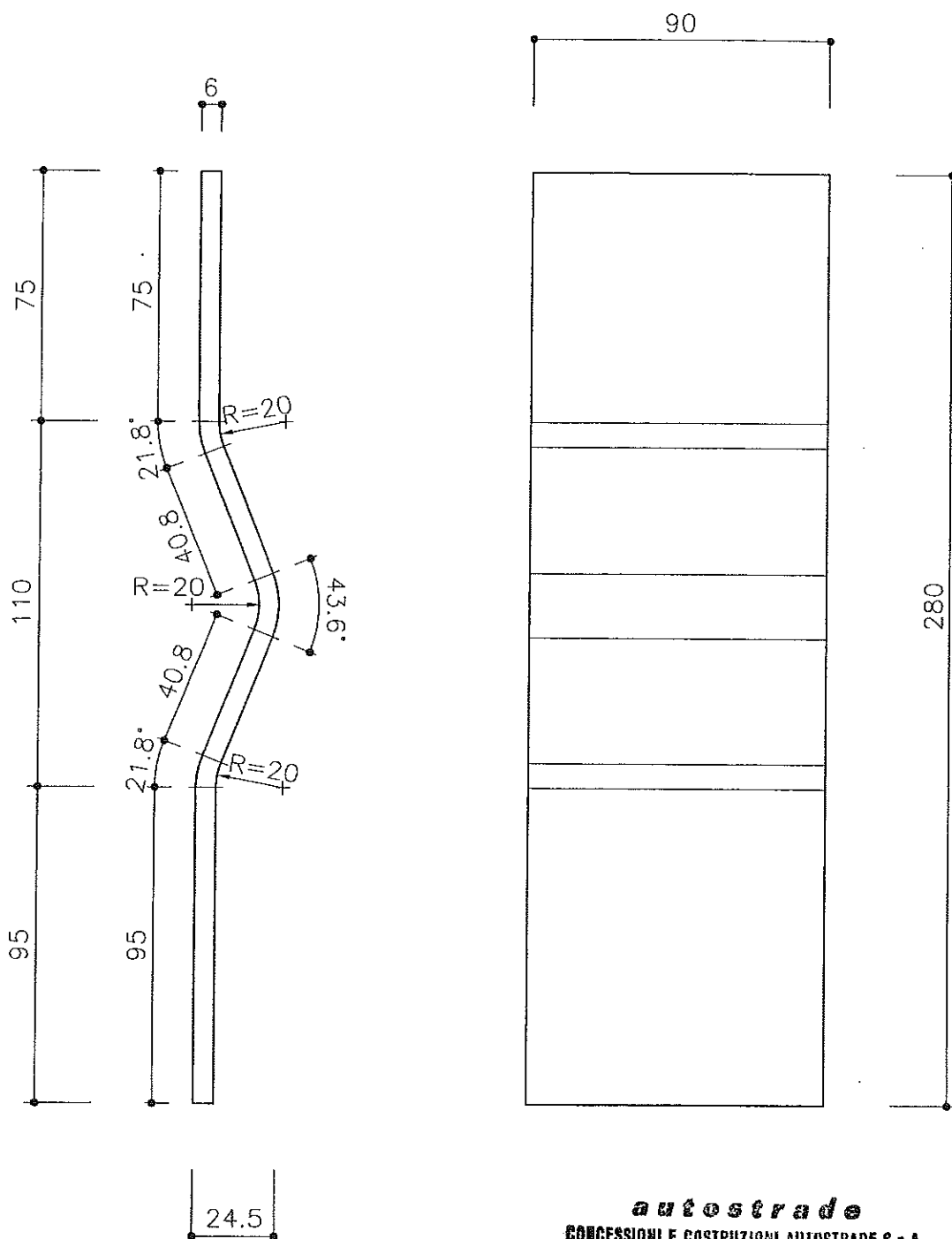
30

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

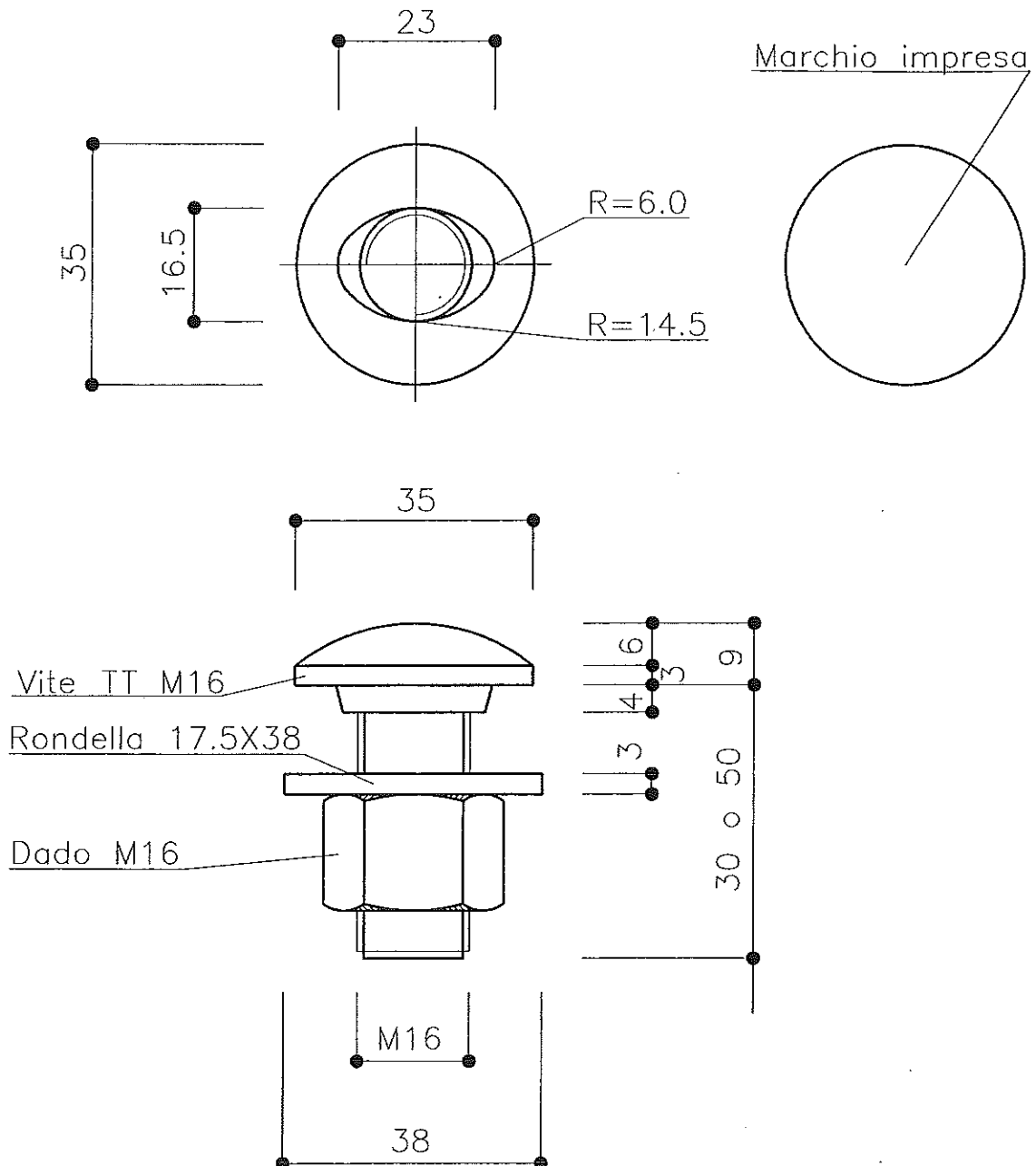
AGGIORNAMENTO

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

TAVOLA

32

DESCRIZIONE

BULLONE TDE M16 COMPLETO

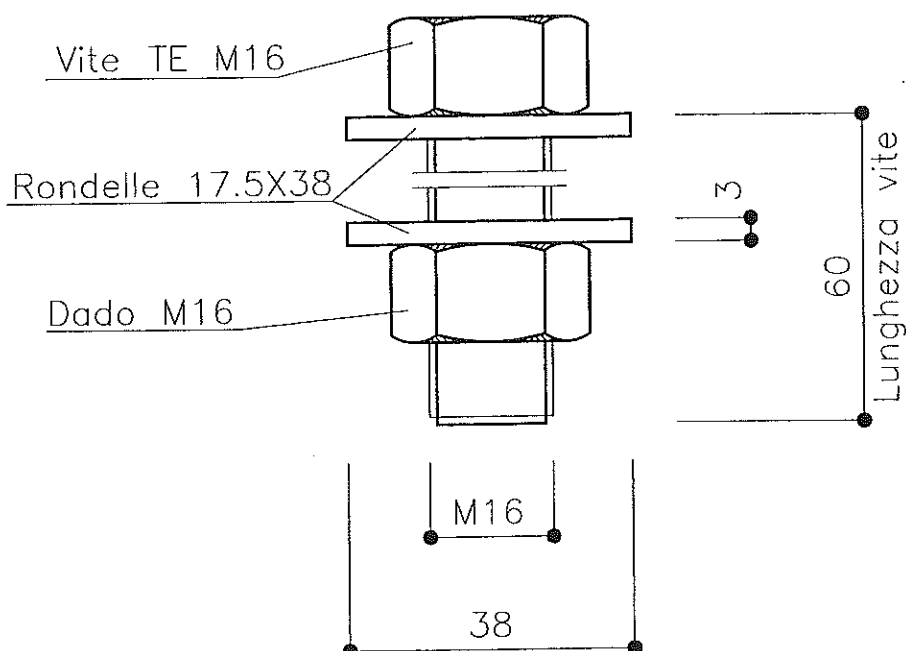
AGGIORNAMENTO

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. Bianchi

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

FABRI A.

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

CRS-RSL

COSTRUTTORE

BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

TAVOLA

33

DESCRIZIONE

BULLONE TDE M20 COMPLETO

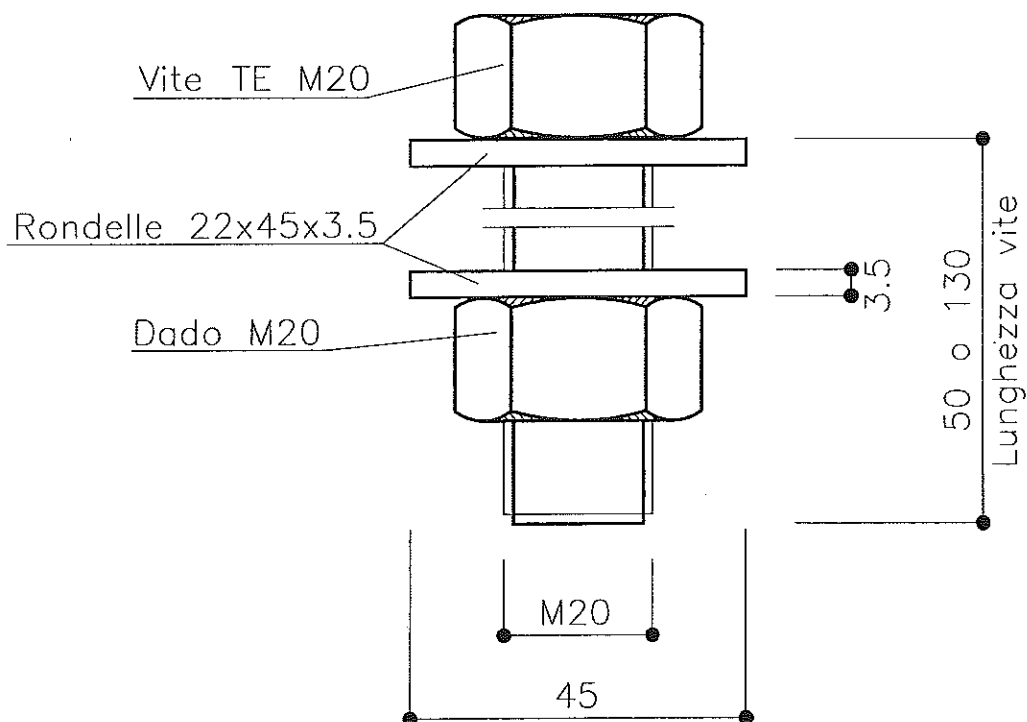
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SICUREZZA STRADALE

SCALA

1:1



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

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

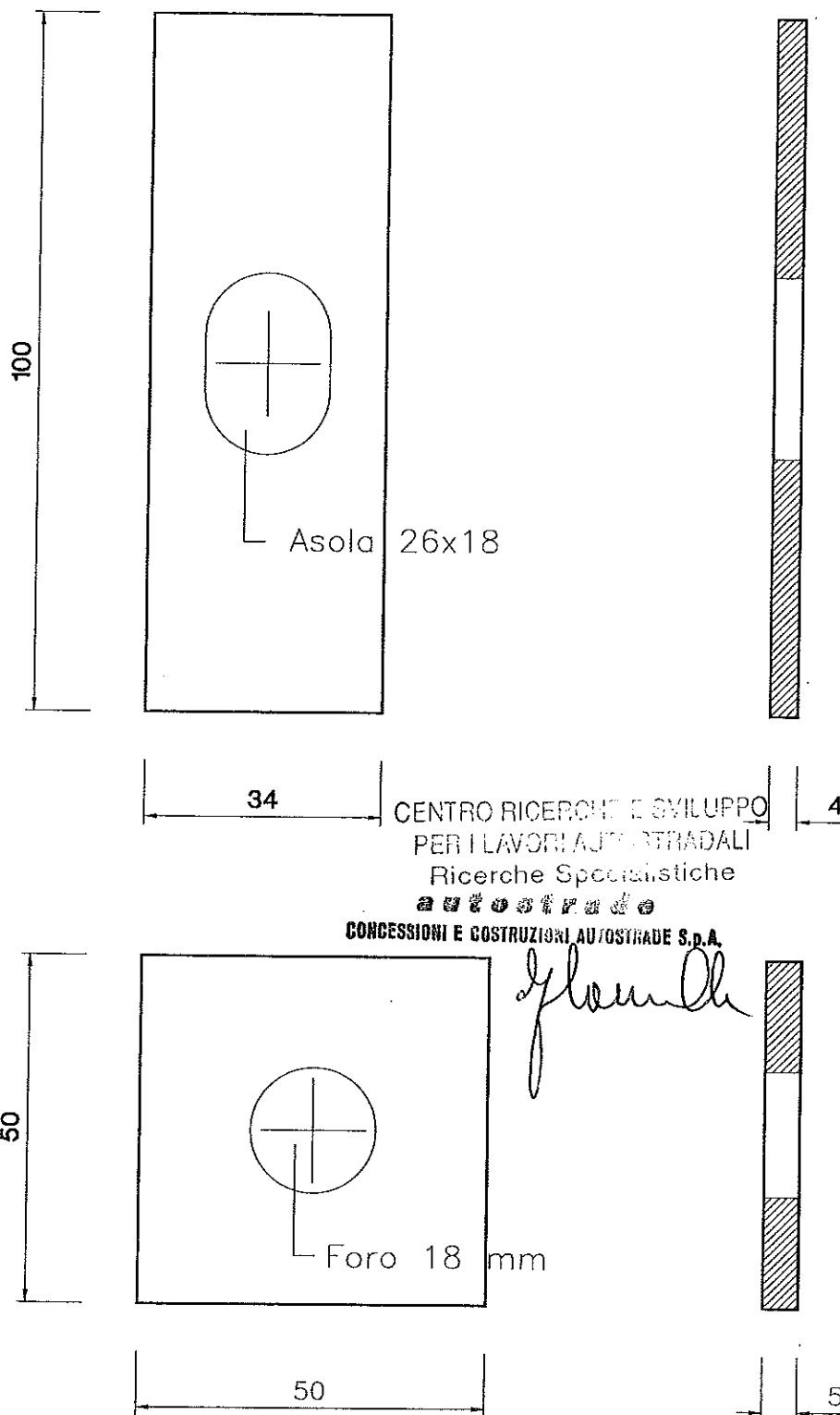
AGGIORNAMENTO

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 AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

DESCRIZIONE

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

ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Marina)

TAVOLA

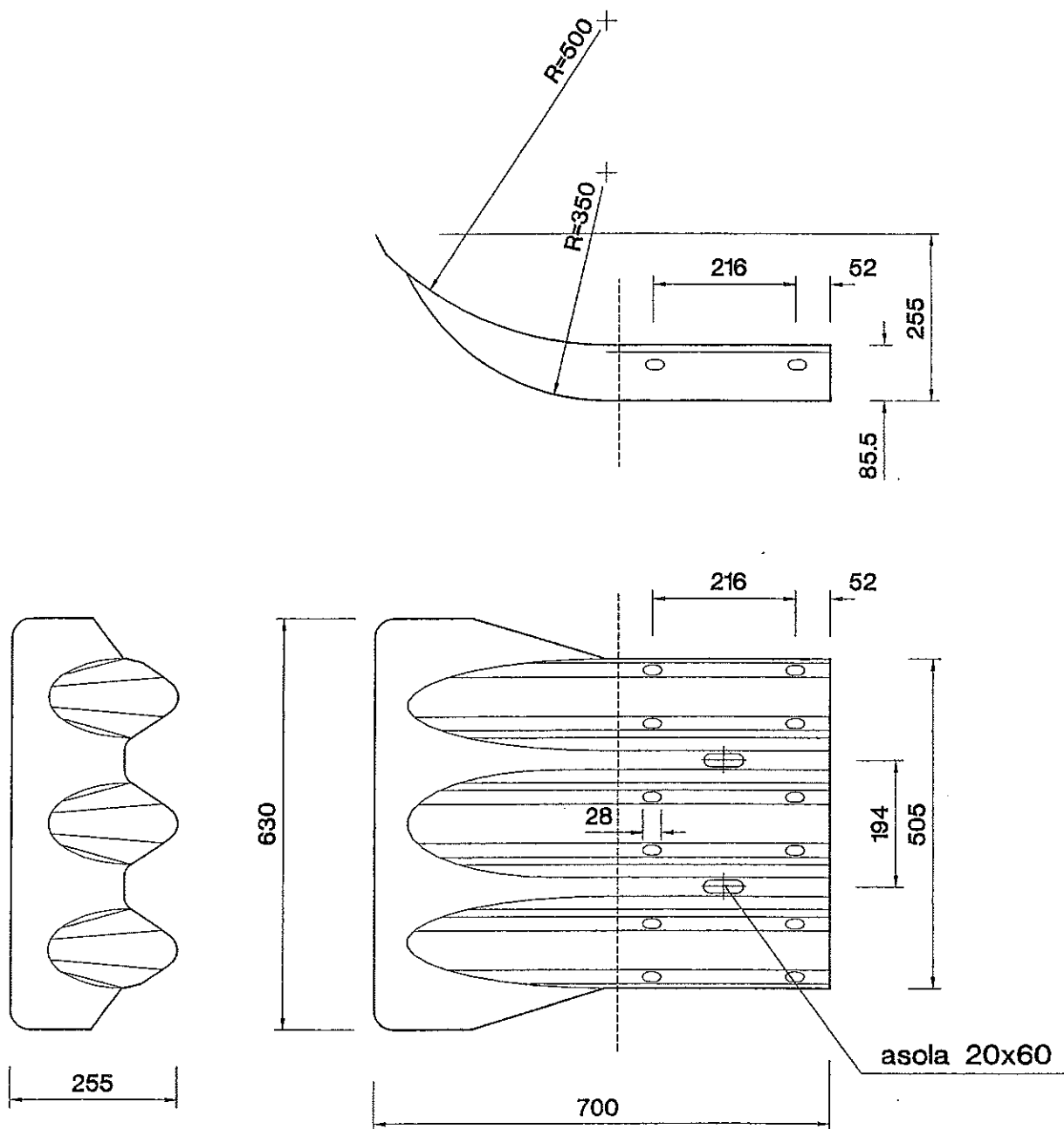
35

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10

CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E 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

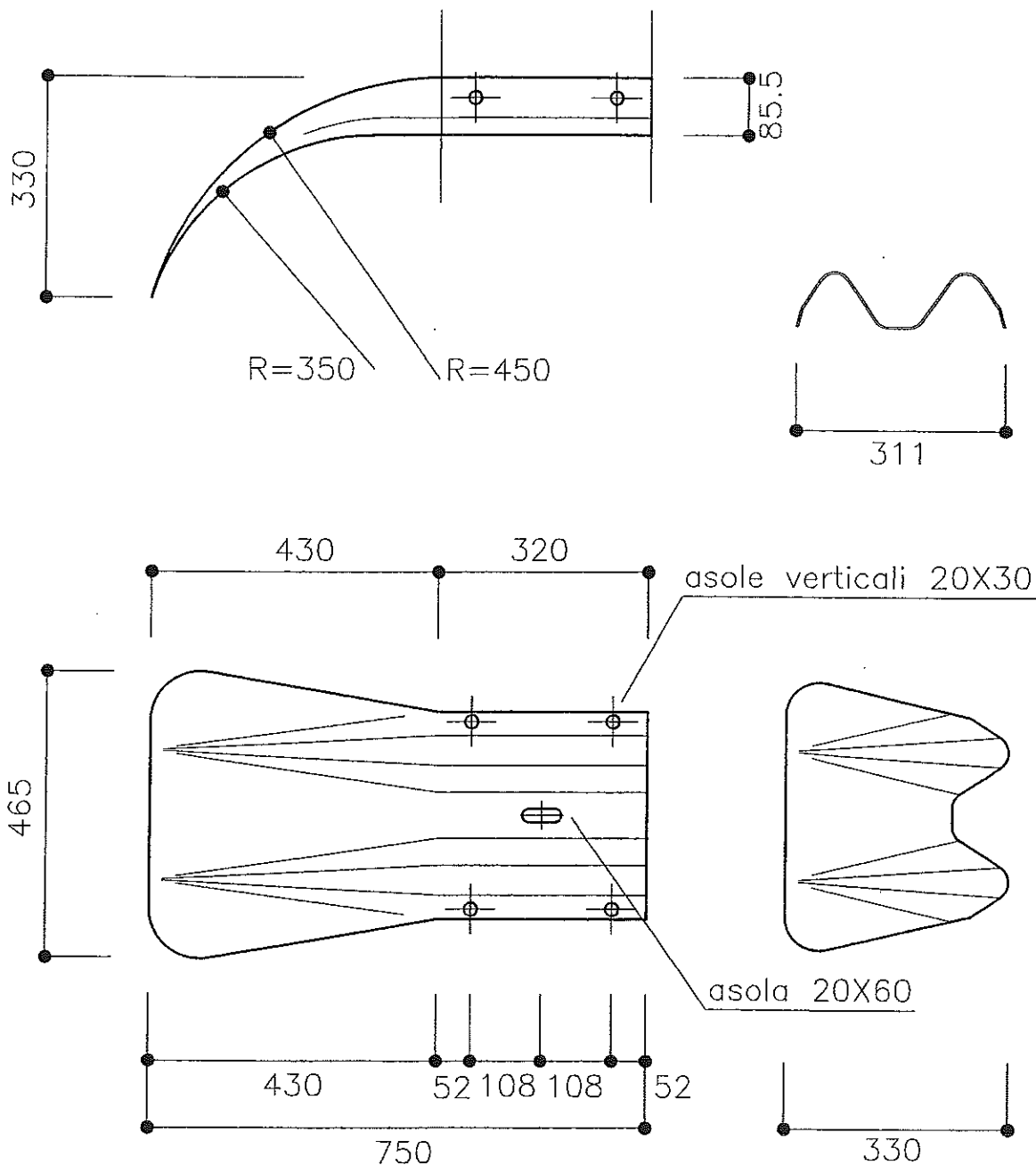
BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

1:10

**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

BR0H4BP5

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

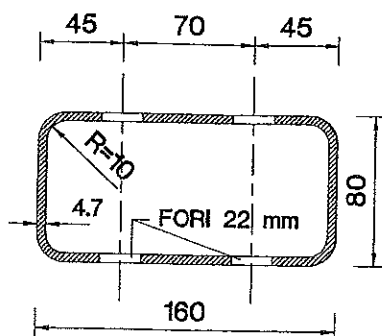
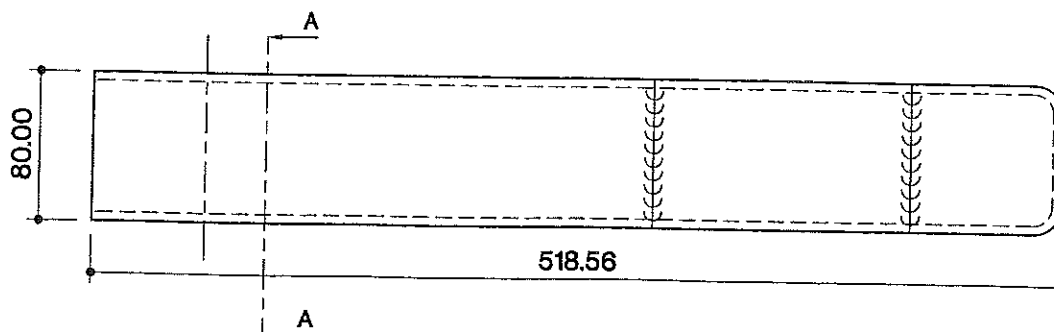
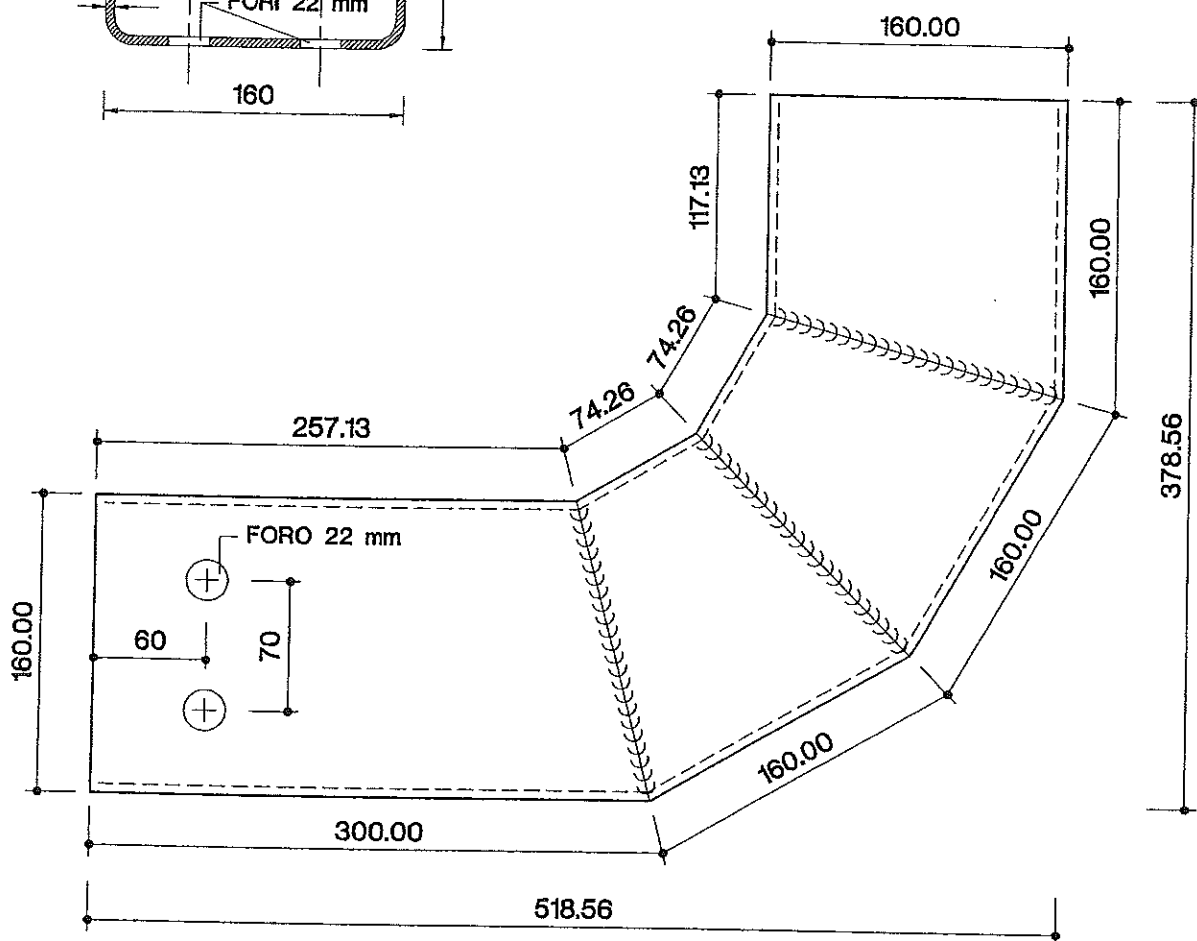
4.4.2000

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*ghenelli*

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 AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

38

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

AGGIORNAMENTO

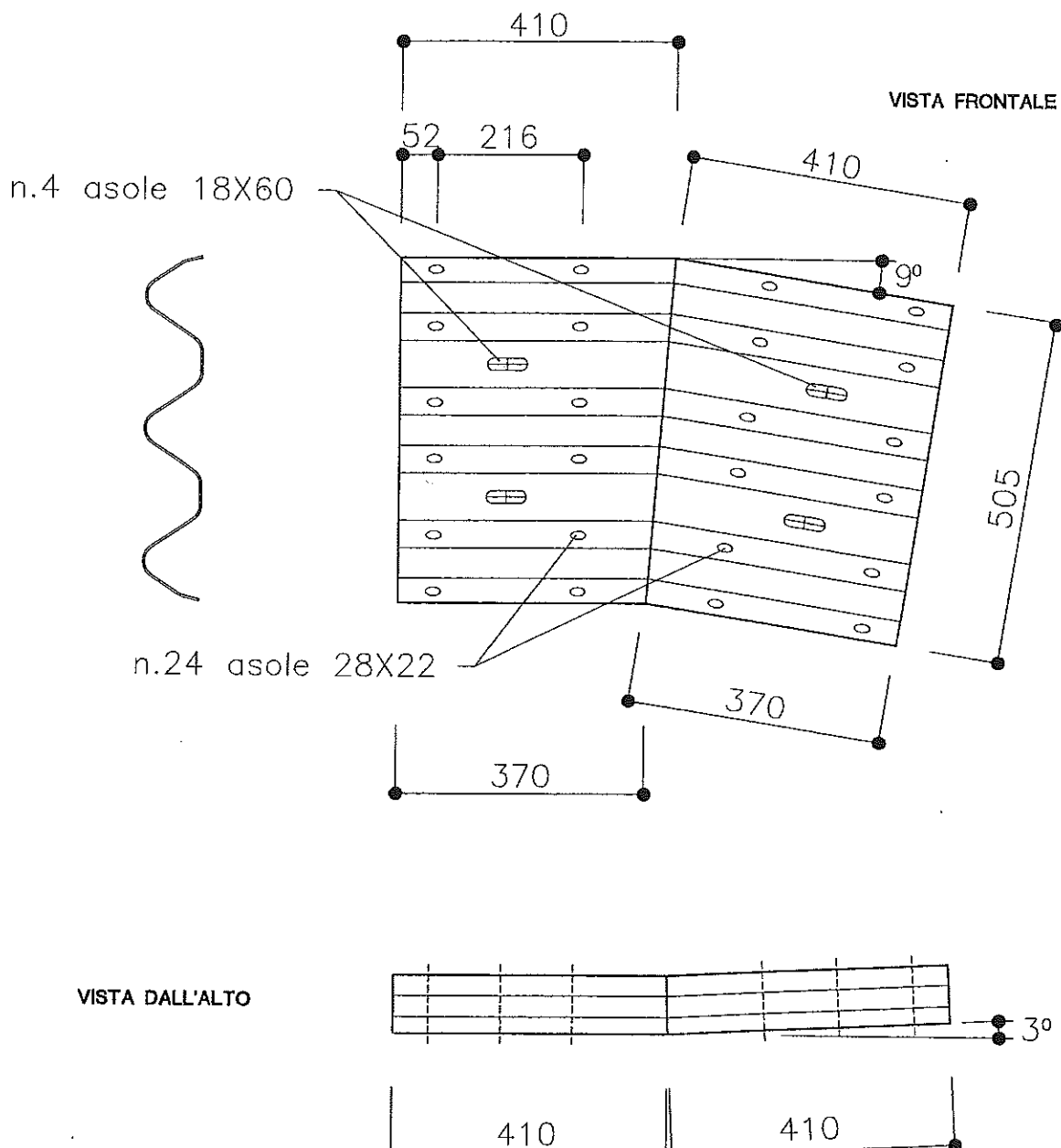
4.4.2000

SCALA

1:10

RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO

LAMIERA SPESSORE 3 mm

**autostrade**

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

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

TAVOLA

39

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

AGGIORNAMENTO

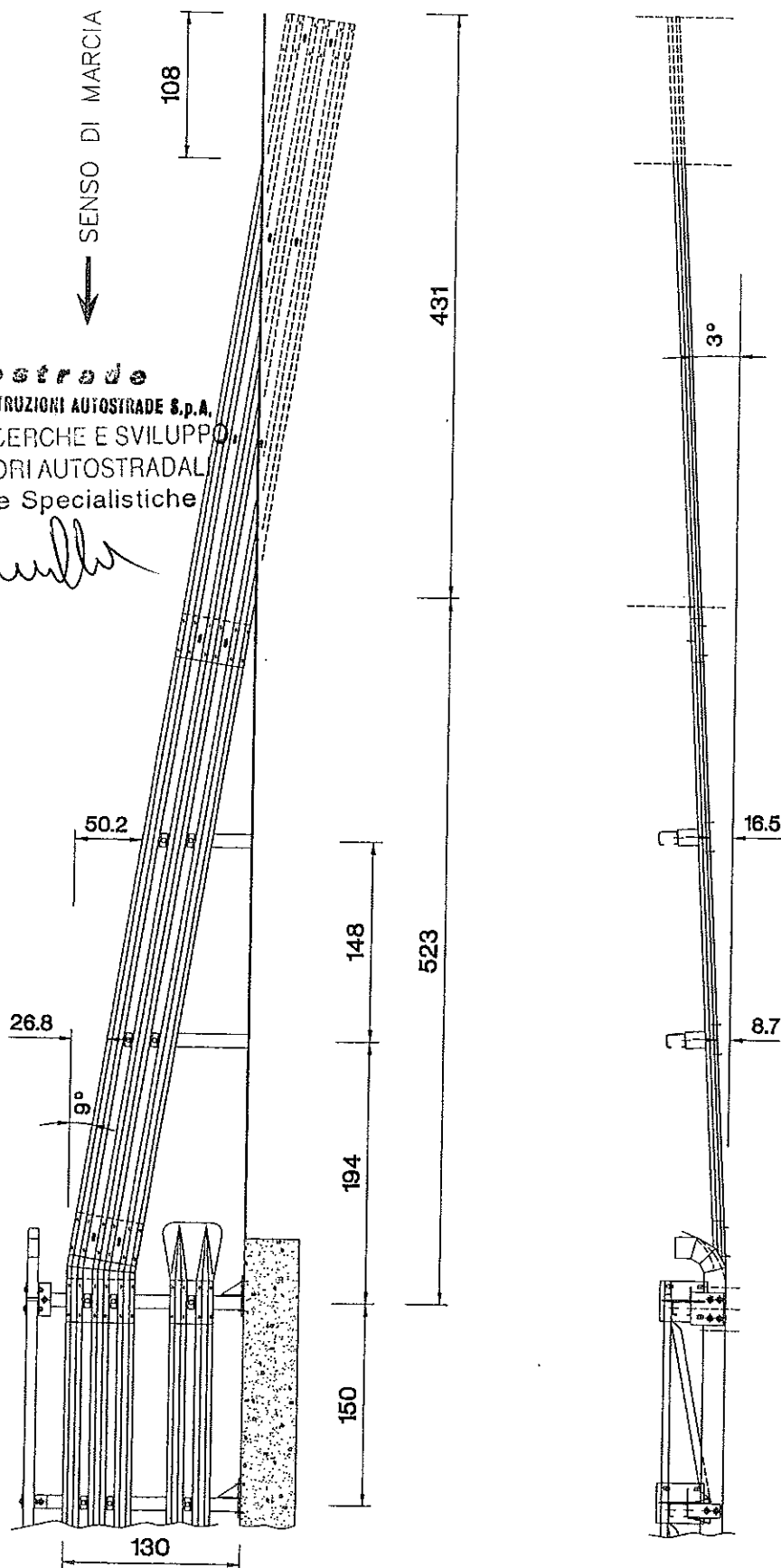
4.4.2000

SCALA

1:50

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

glaville

**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 AUTOSTRAD E S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS-RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

DESCRIZIONE

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

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI USCITA

TAVOLA

40

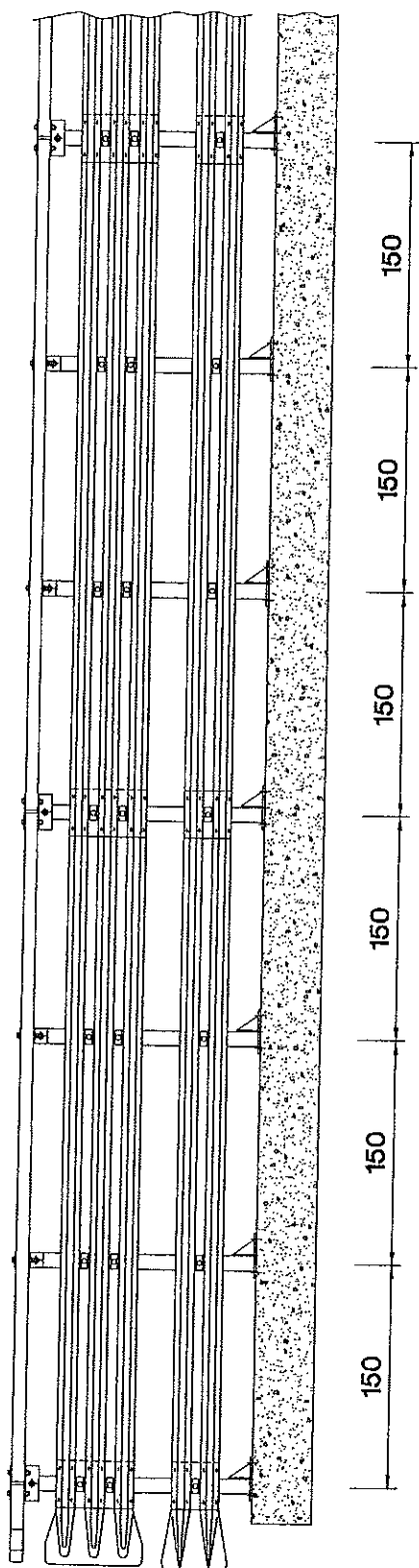
AGGIORNAMENTO

4.4.2000

SCALA

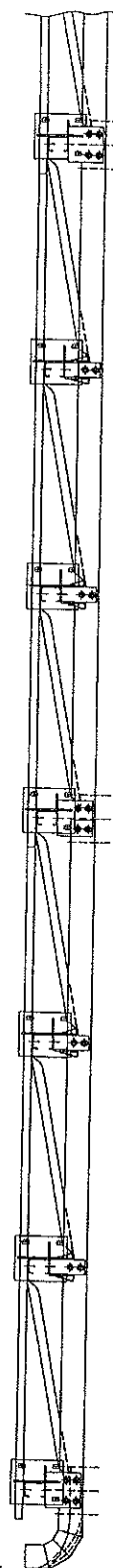
1:50

← SENSO DI MARCIA



150 150 150 150 150 150

← SENSO DI MARCIA

*Glenn***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 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

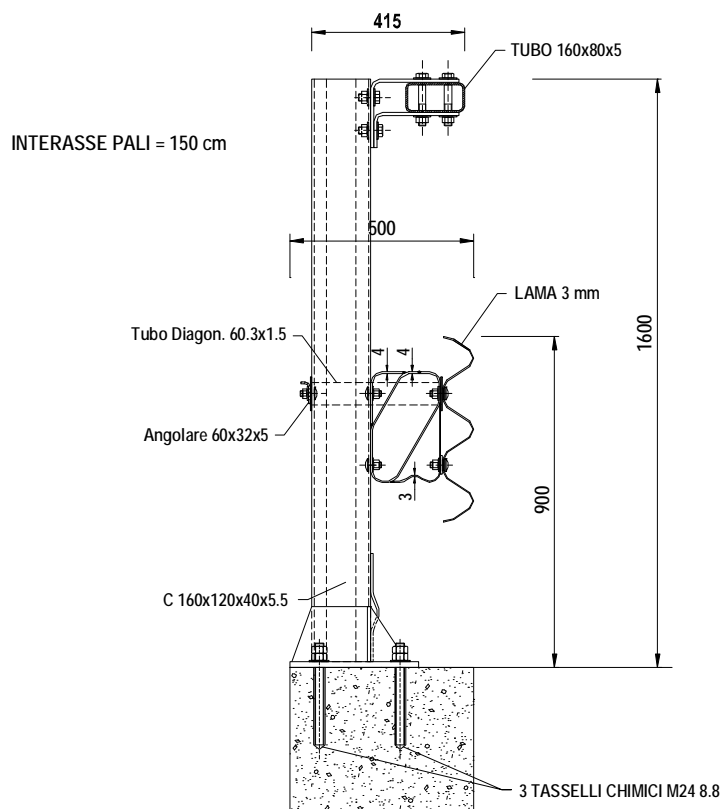


Fig. 1

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).

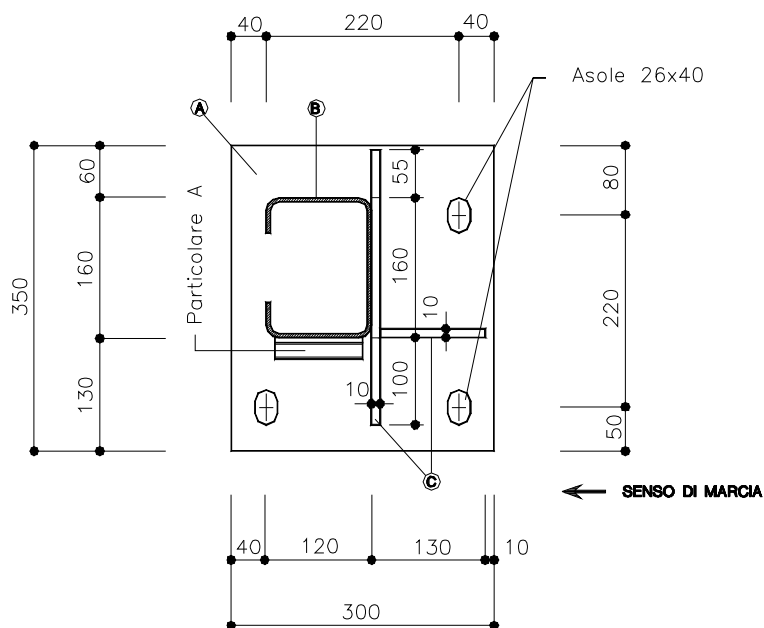


Fig. 2

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.

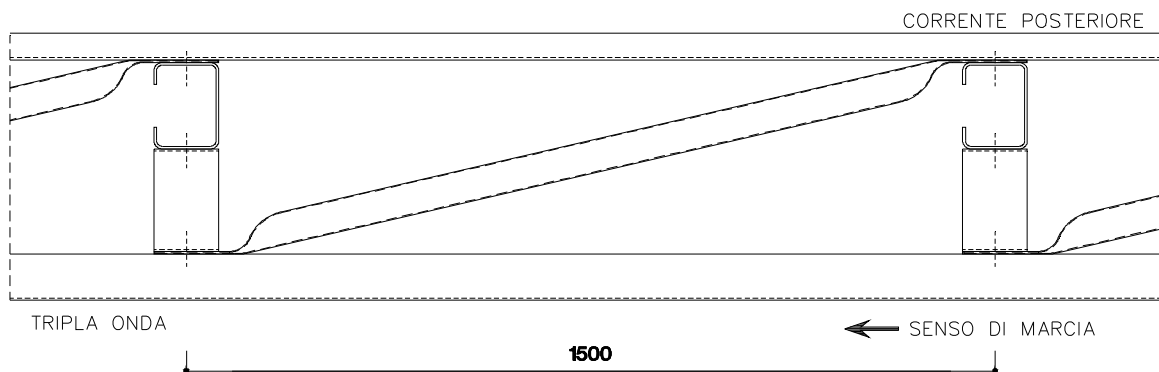


Fig. 3

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.

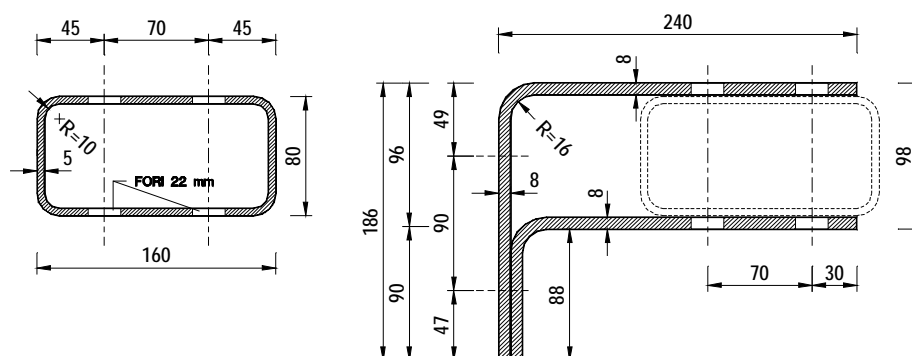


Fig. 4

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.

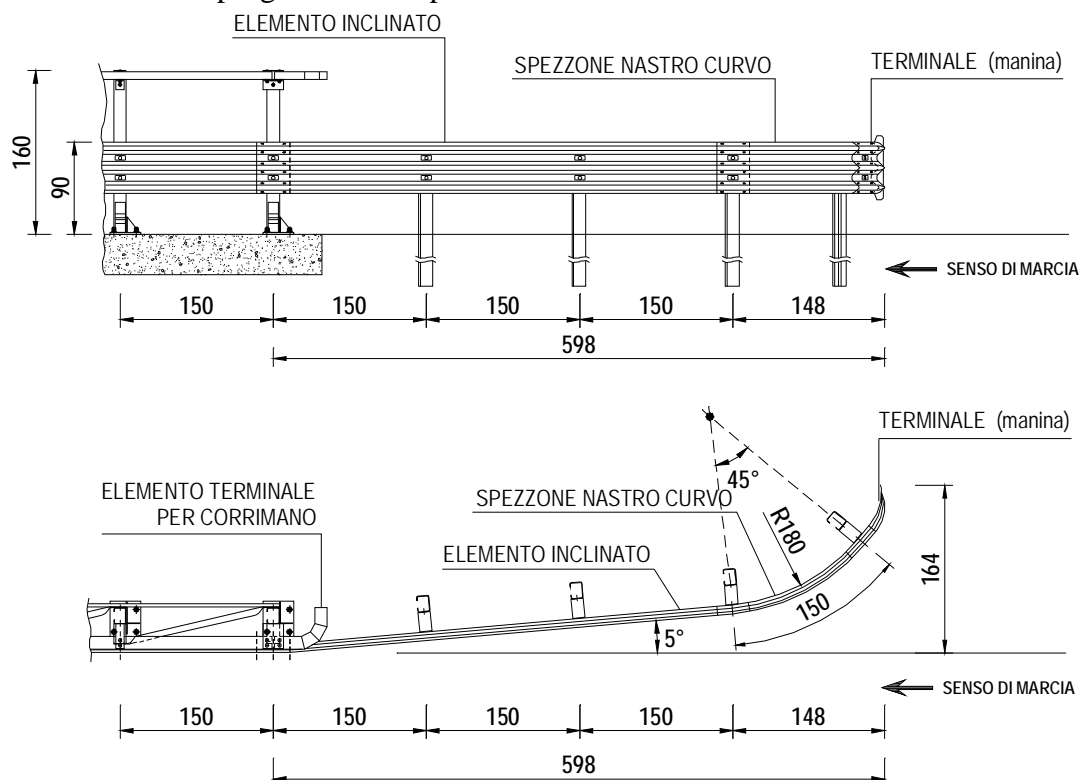


Fig. 5

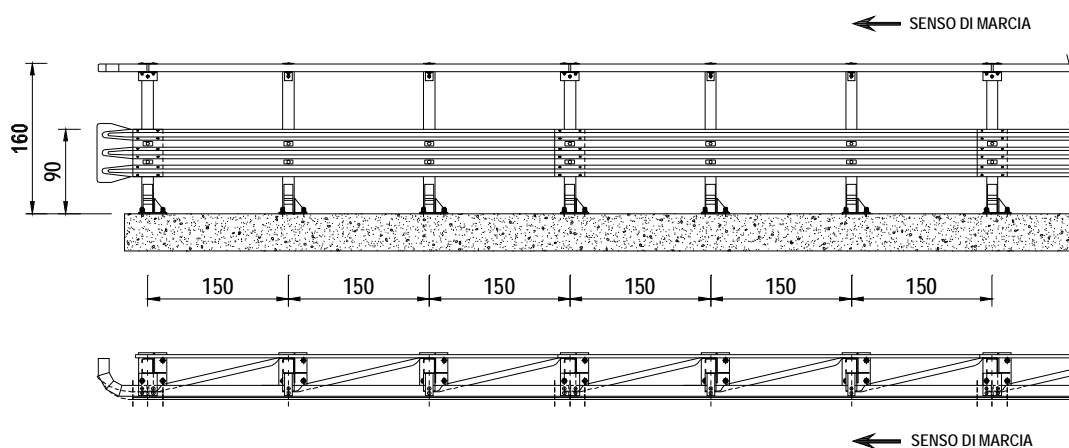


Fig. 6

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) fissaggio³ 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

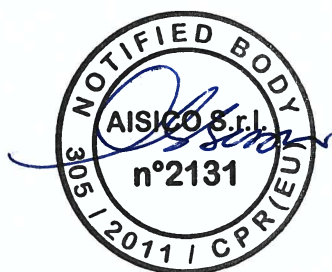
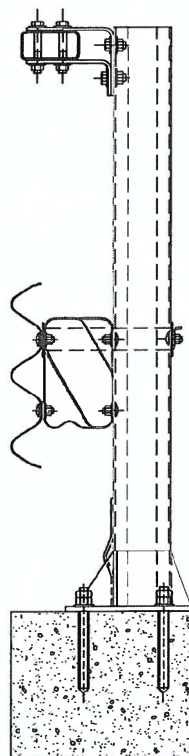
Roma, 23 giugno 2006



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_MI |
| Revisioni | N°1 del 7.03.2018 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



Descrizione della barriera

La Società **"Autostrade per l'Italia"** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza con lama tripla onda e paletti su piastra, **tipo bordo ponte di classe di contenimento H4**.

Codice Identificativo della Barriera : BROH4BP8-S

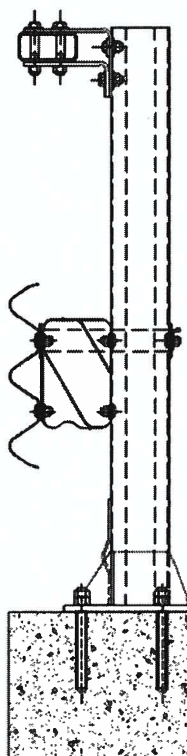
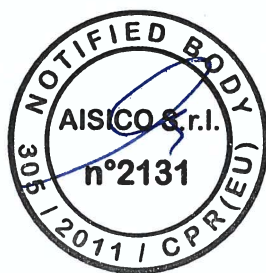


Fig. 1

La barriera è composta da una lama tripla onda da 3 mm di spessore, posta ad un'altezza massima di 900 mm dal piano di rotolamento; detta lama, tramite specifico distanziatore, è collegata ai paletti a "C" 160x120x40x5.5 posti ad interasse di 1500 mm, lunghi 1585 mm e saldati ad una piastra 350x300x15 mm tramite dei fazzoletti di rinforzo; la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 3 tasselli chimici M24 (vedi Fig. 2).



| | |
|------------------|---|
| 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 |

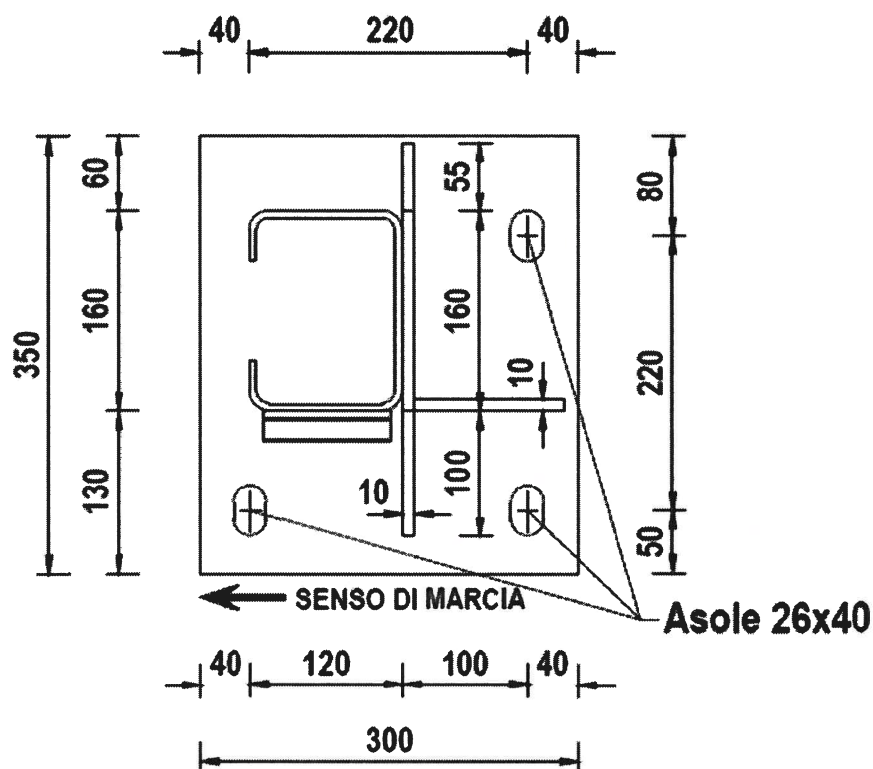


Fig. 2

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 rigidezza e resistenza all’urto del veicolo pesante.

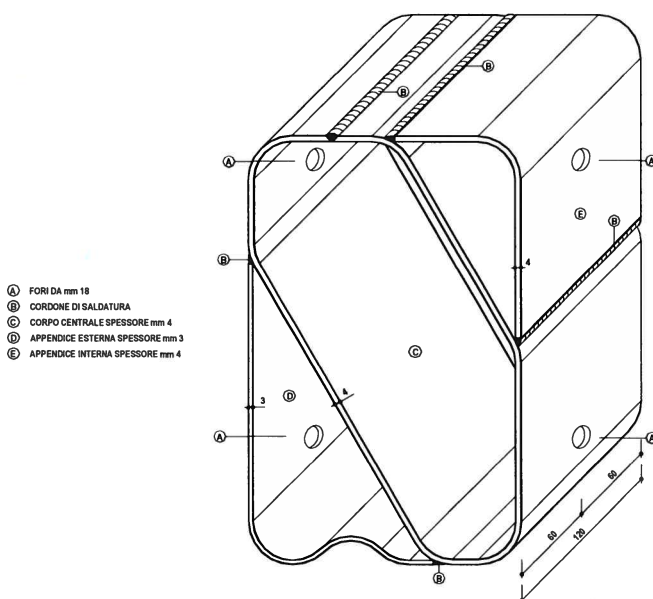


Fig. 3



| | |
|------------------|---|
| 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 |

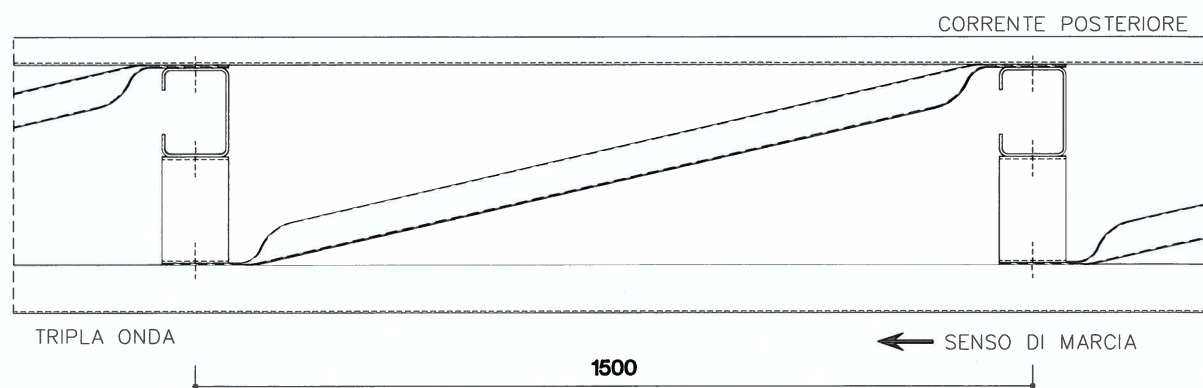


Fig. 4

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.

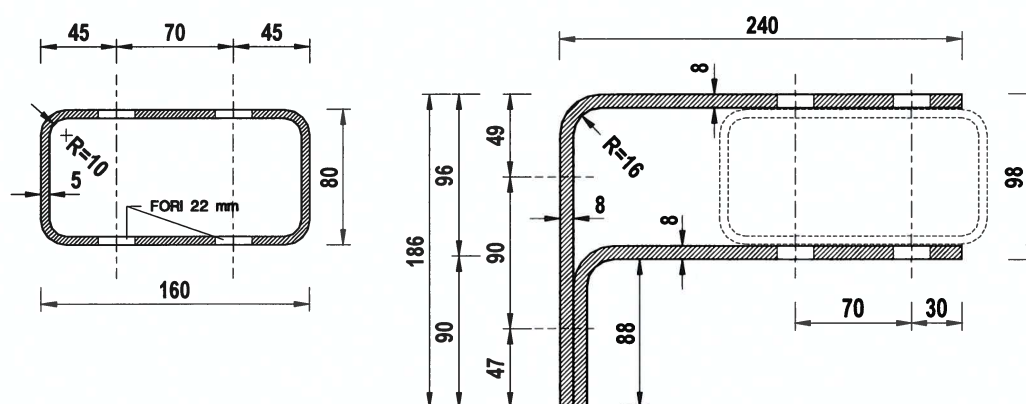


Fig. 5

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 | PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5 | S235JR (Fe360) | 10-11-12-13-14 | VEDI TABELLA |
| 2 | NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm | S235JR (Fe360) | 8-9 | Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4) | S275JR (Fe430) | 3-4-5-6-7 | BREVETTO AUTOSTRAD 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:

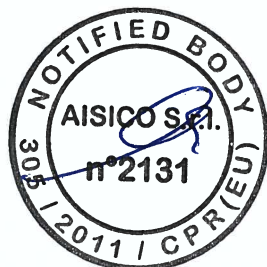
- A. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 8 fori sia "destri" che "sinistri";
- B. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 12 fori simmetrici utilizzabili sia in configurazione destra che in configurazione sinistra;
- C. nell'introduzione di lame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

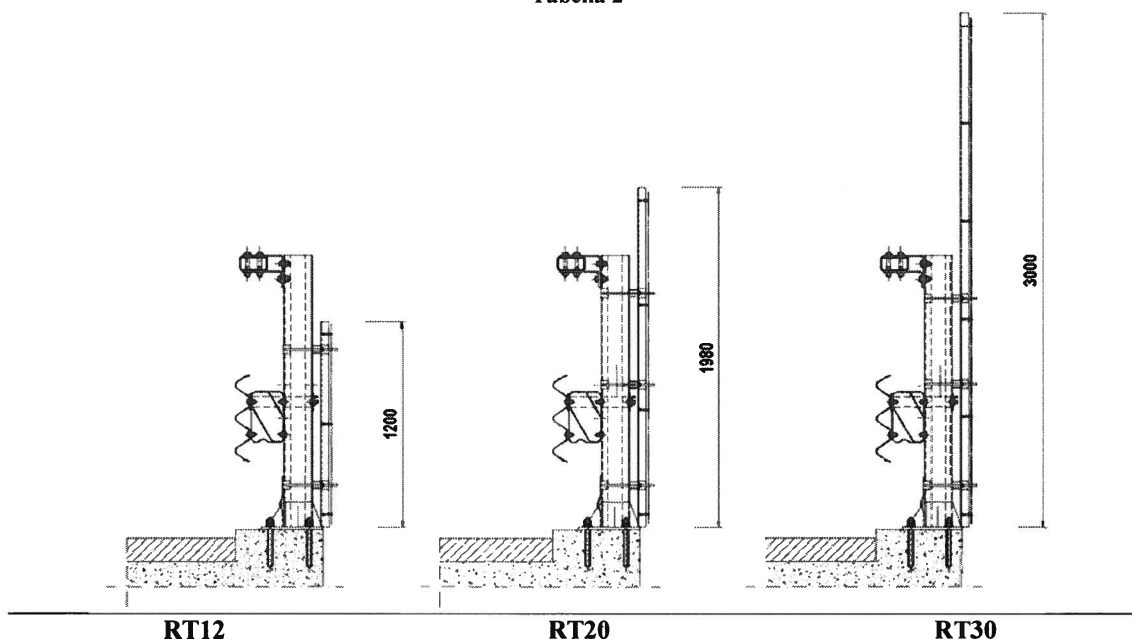


Figura 6

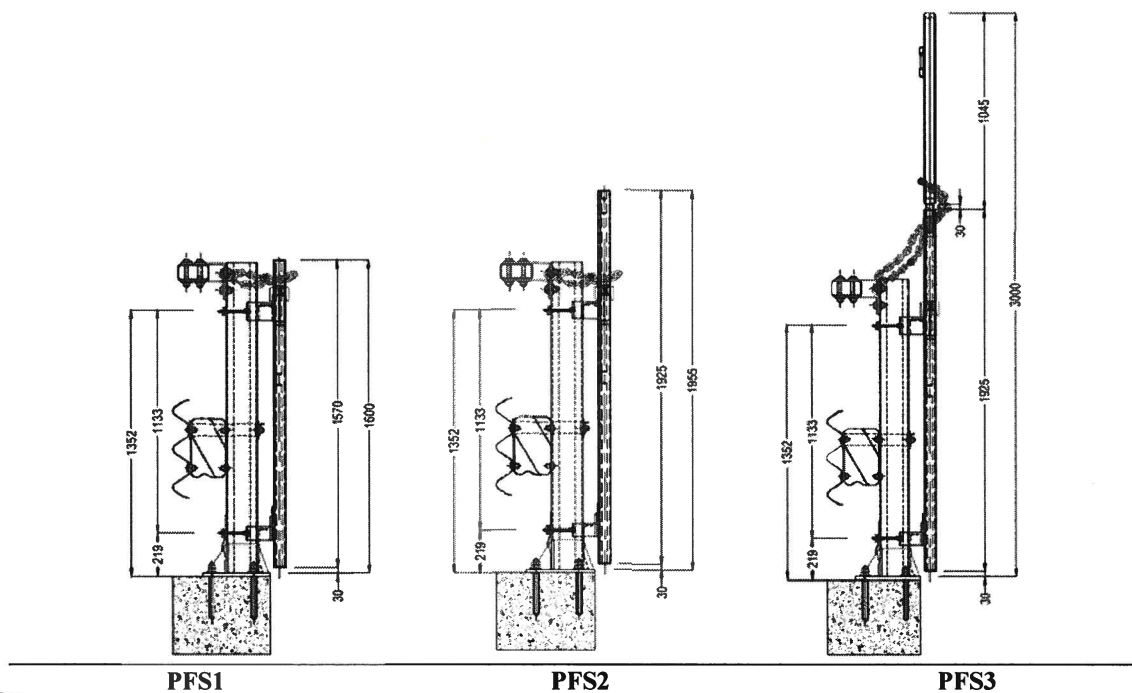


Figura 7



| | |
|------------------|---|
| 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 |



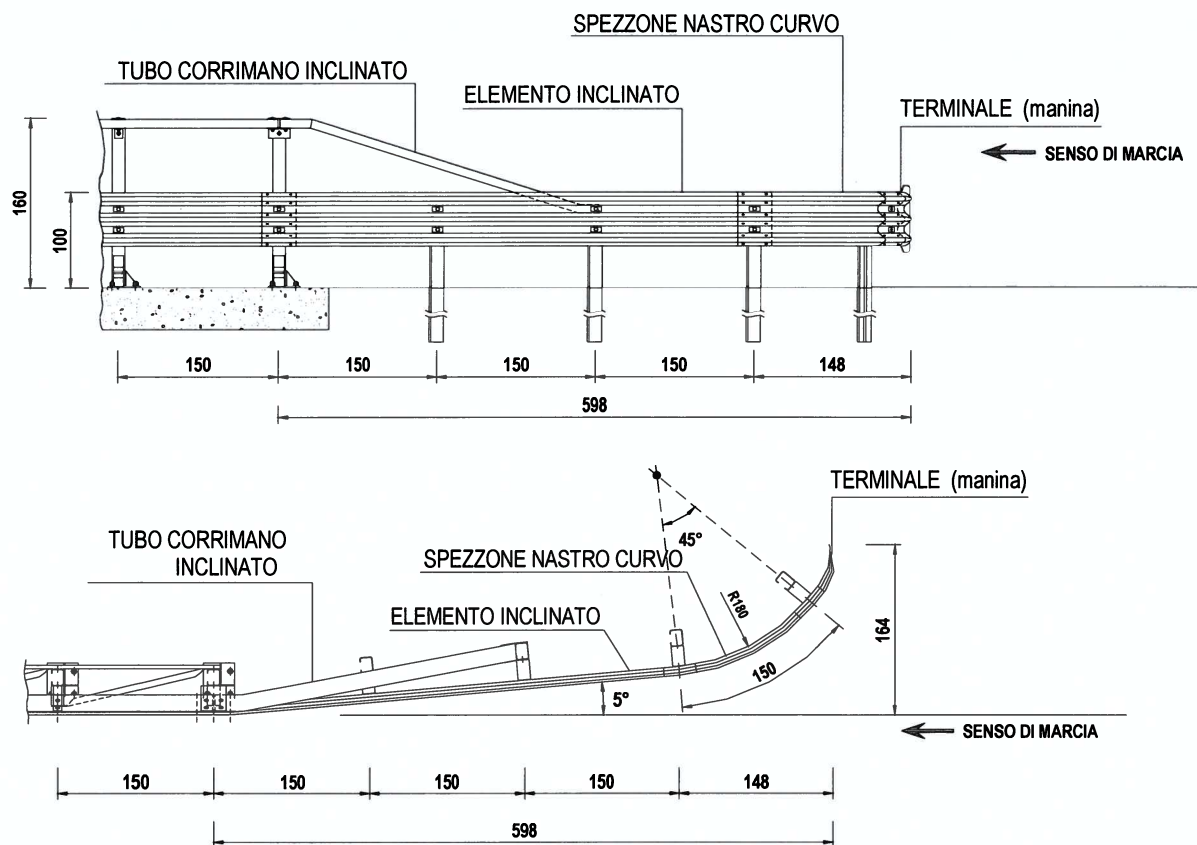


Fig.8

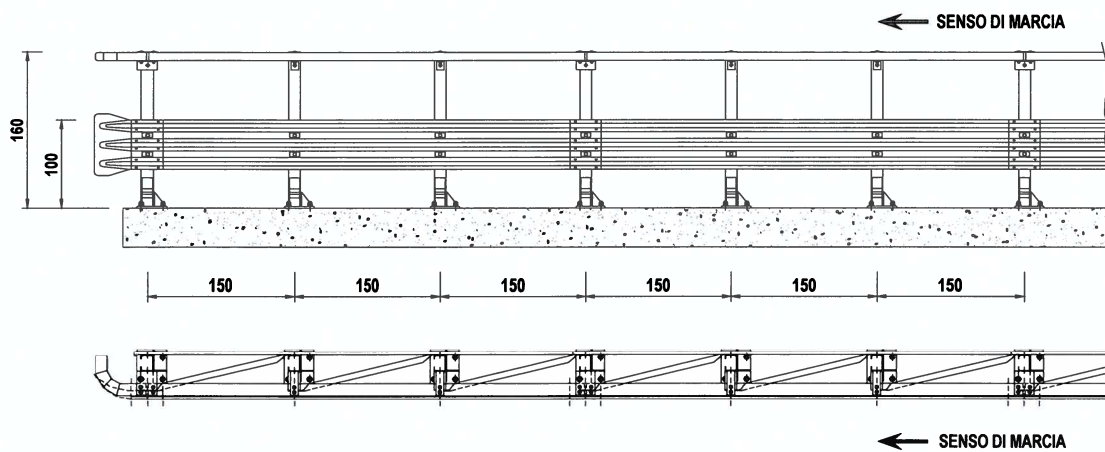


Fig.9



| | |
|------------------|---|
| 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)

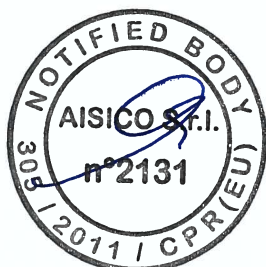
Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si riporta al paragrafo specifico.

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 |

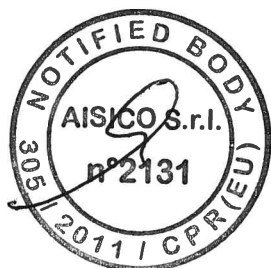


| Fase di Lavorazione | Indicazioni operative e controlli da effettuare |
|--|--|
| <p>Individuare i punti di Inizio e Fine Tratta della Pannellatura in Rete secondo progetto.</p> <p>Inserire - ai Paletti della Barriera di Base con passo mm 3000 (un Paletto sì un Paletto no) preferibilmente a partire 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</i> (Part. "A"); i bracci di estremità del Pannello stesso calzino correttamente nei tubolare in testa all' <i>Apparecchio di attacco estremità alto</i> (Part. "C") (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</i> (Part. "D"); <i>Apparecchi di attacco centrale basso</i> (Part. "B").</p> | <p>Per collegamento <i>Apparecchi di attacco centrale alto</i> (Part. "D") 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</i> (Part. "B"):</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.

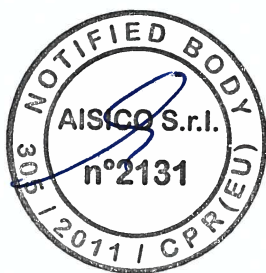
Estremità della catena da inserire nelle maglie della rete al di sopra del corrente rompi tratta orizzontale ed immediatamente adiacenti al montante rompi tratta verticale.

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*:

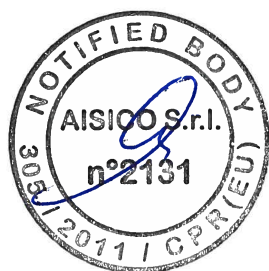
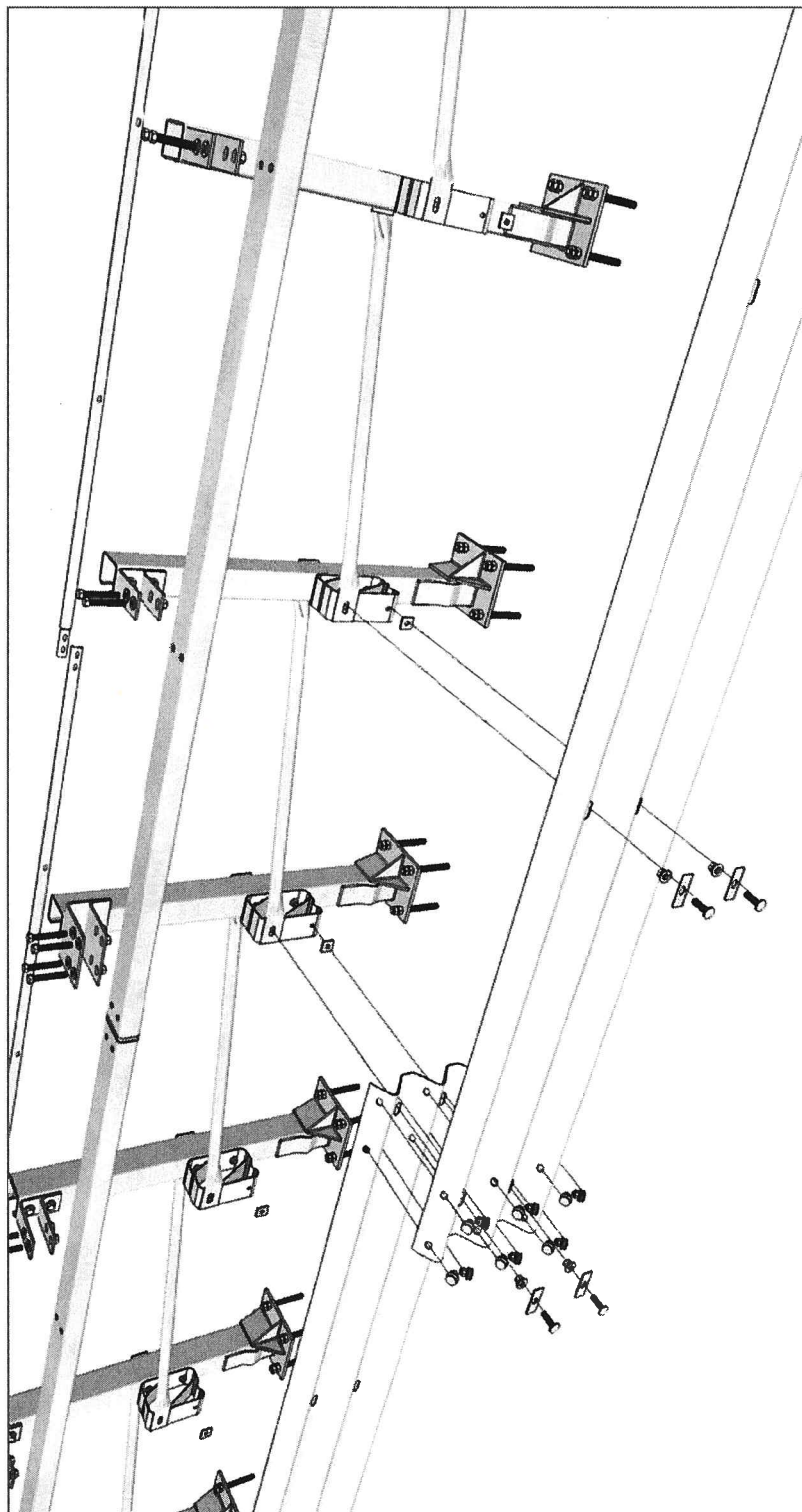
- M12x40 sotto testa sferico + Rosetta 13x24 + Rosetta 13x24 e Dado Esagonale

Sotto testa sferico:
serrare a rifiuto.



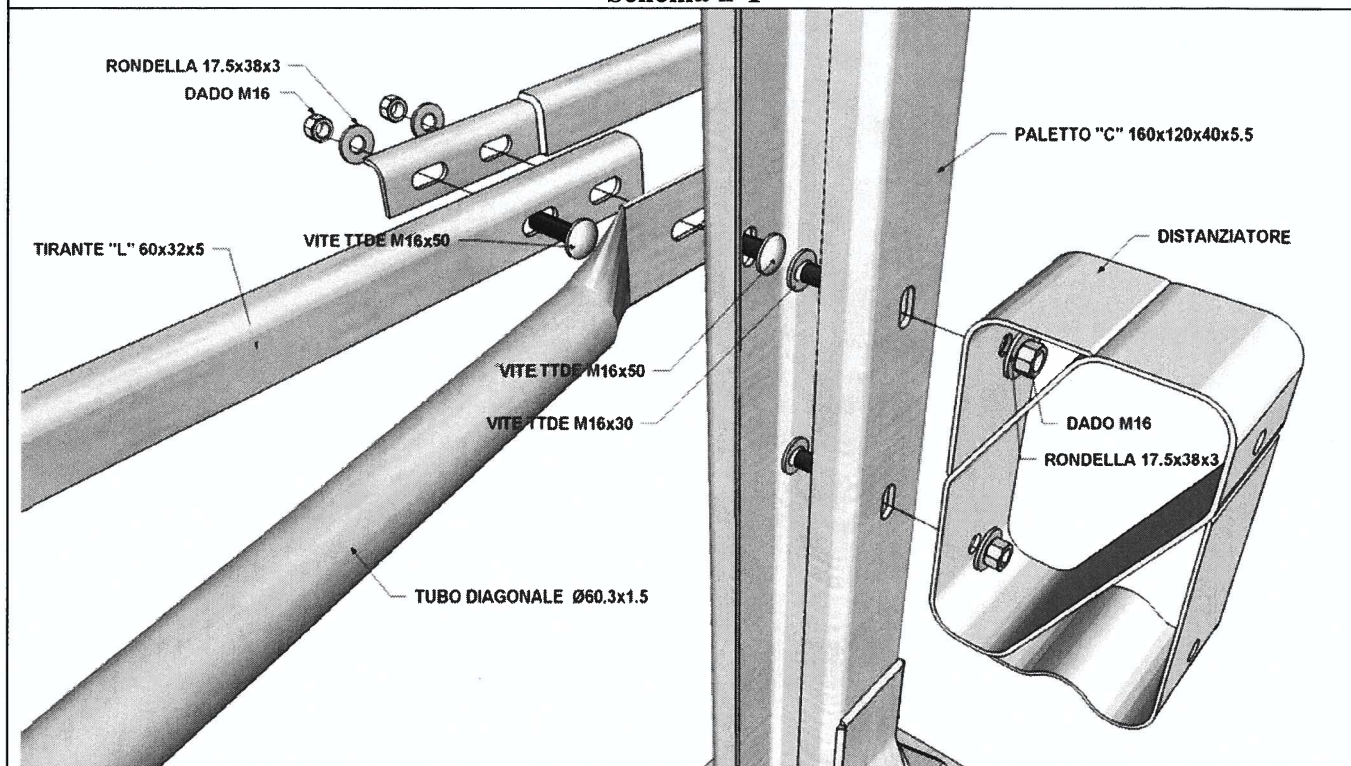
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 16/ 36 |
| Nome file | BROH4BP8-S MI |
| Revisioni | N°1 del 7.03.2018 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Esploso Assonometrico



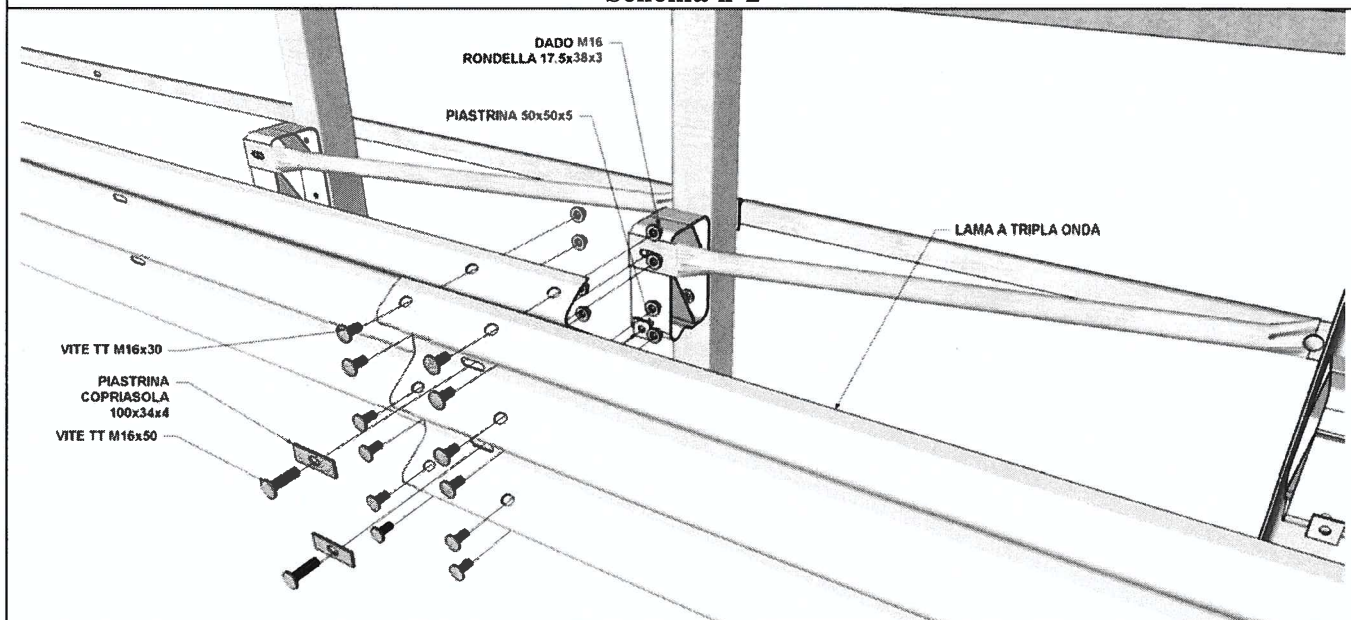
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 17/ 36 |
| Nome file | BROH4BP8-S MI |
| Revisioni | N°1 del 7.03.2018 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Schema n°1

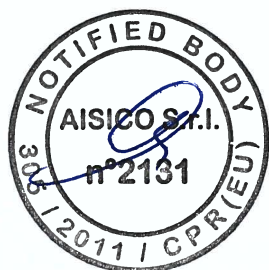


Posizionamento del distanziatore al paletto, della diagonale e del tirante posteriore

Schema n°2

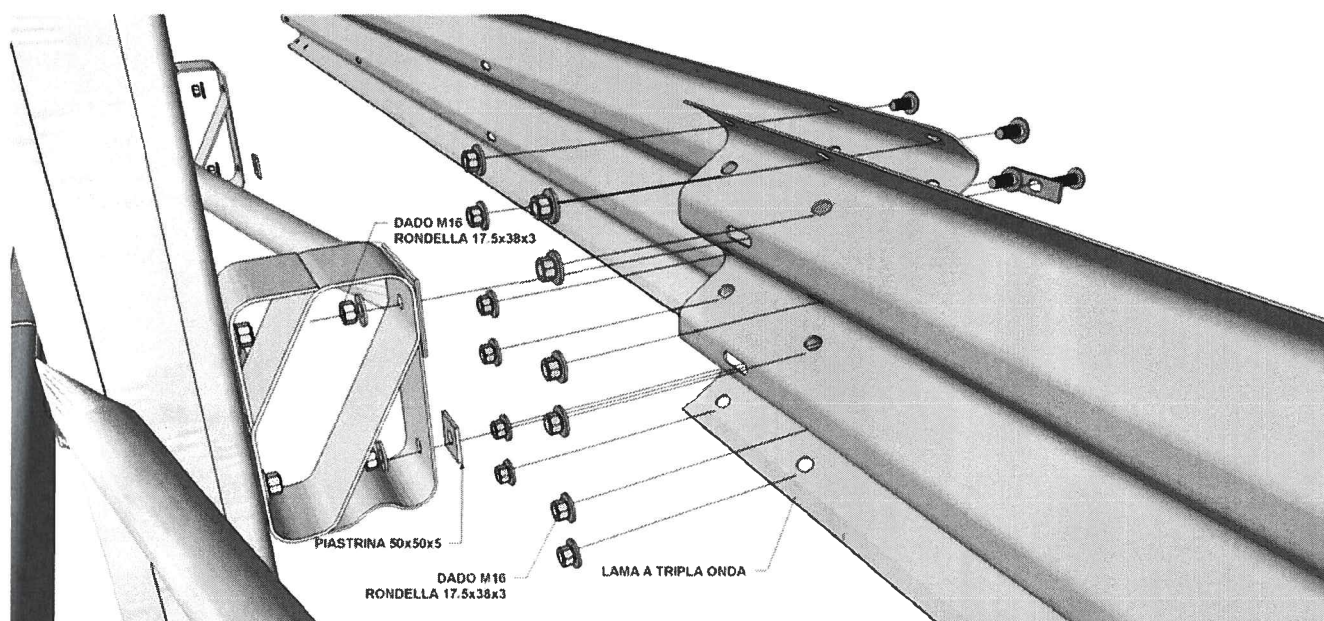


Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista frontale



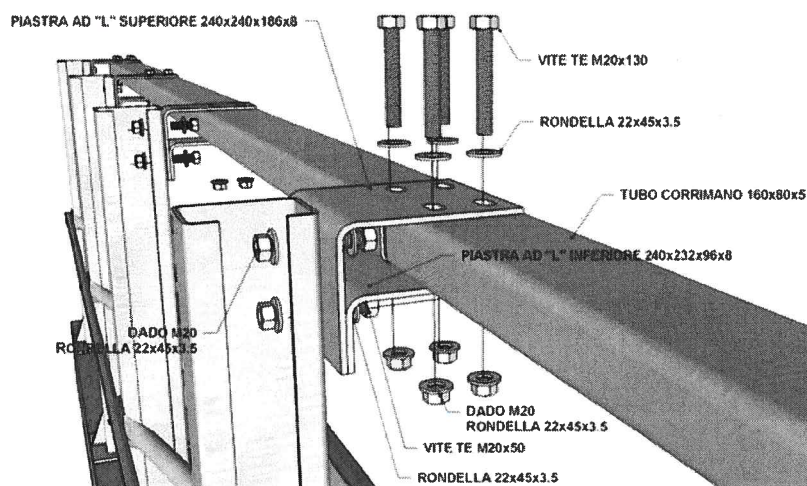
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 18/ 36 |
| Nome file | BROH4BP8-S MI |
| Revisioni | N°1 del 7.03.2018 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Schema n°3



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

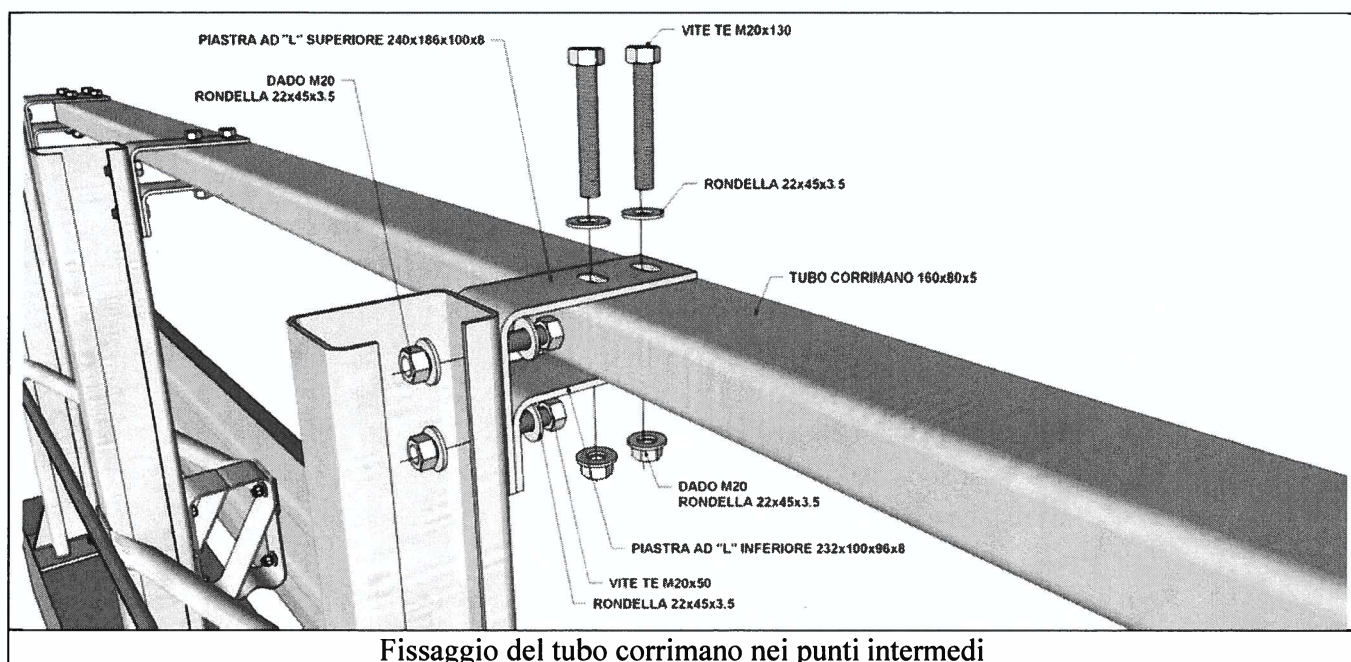
Schema n°4



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

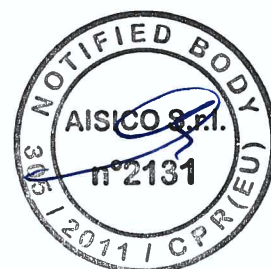
In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.

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

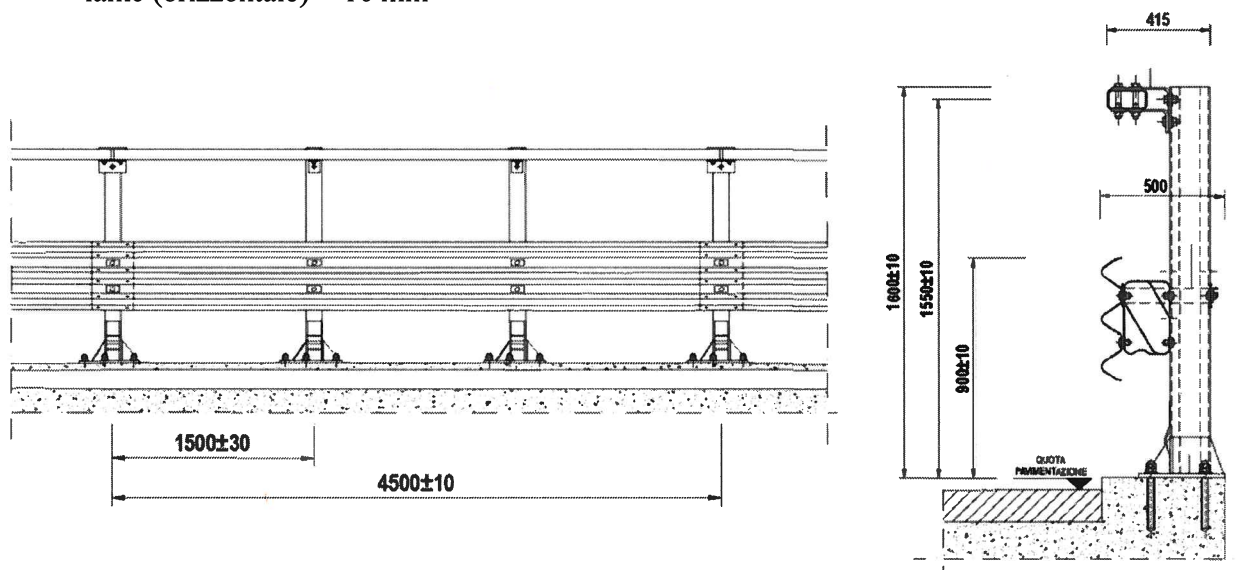


Fig.9

Durabilità

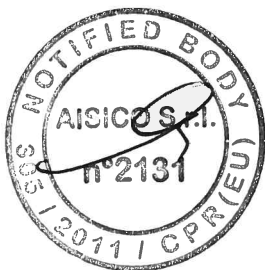
Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Disegni tecnici

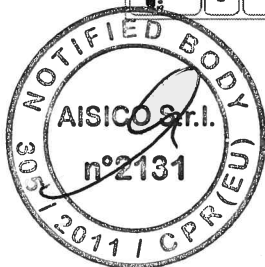
Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera nelle diverse configurazioni. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento “Disegni Tecnici” esplicitamente richiamato nel certificato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



| | |
|------------------|--|
| 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

DETERMINAZIONE
BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLO ANDA
DA BORDO PONTE (Classe M4)
modello "BROH4BP8-S"

C - configurazione ALTEZZA RETE 1800mm

TRACIA

0%

ASSEGNAZIONE
NOVEMBRE 2017

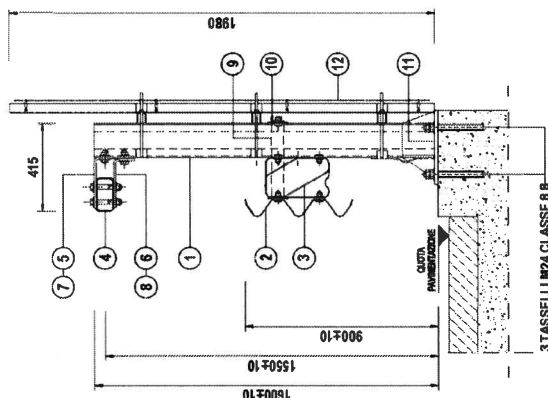
SCALA

1:10 - 1:20 - 1:50

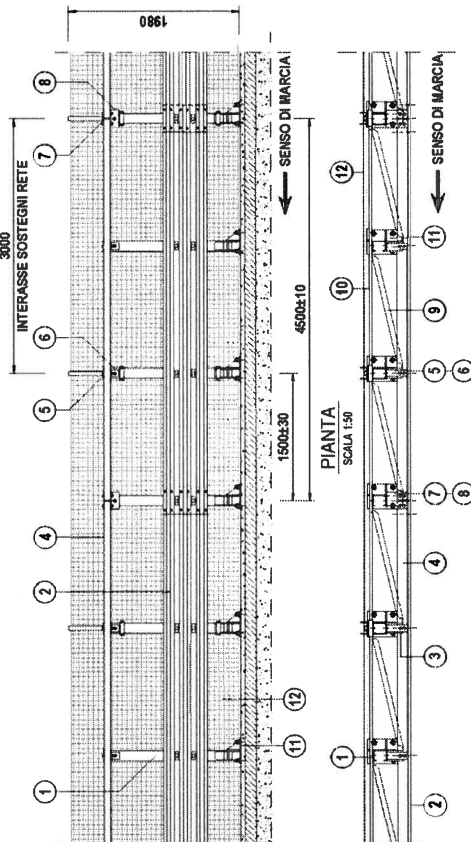
CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

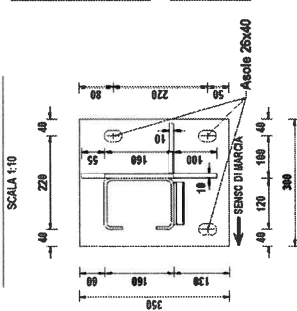
SEZIONE
SCALA 1:20



PROSPETTO
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



| 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 | PER IL DETTAGLIO AUTOSTRADA BARRIERA M4 CLASSE M4 RIFERIRSI ALLE FIG. 11-12 |
| 4 | TUBO CORRIMANO TRUSS 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 | S235LR (F+360) | 2 | Spessore 15mm |
| 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 barrile filettato M24 8.8 in foro Ø28 |
| 12 | Rate di protezione H=1800mm | S235LR (F+360) | 41-42-43-44-45 | INTERASSE SOSTEGNI 3000mm |

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

| BULLONERIA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) |
|---|-----------|-----------------------------|
| Bulloni TDE M16, classe 8.8 | 8.8 | 80 ± 15 |
| Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrímano) | 10.9 | 120 ± 15 |
| Bulloni filettati M24 (sempre previsti) | 8.8 | 150 ± 15 |

| CONFIGURAZIONE PALI | CODICE | TIPO PALO | TAVOLA |
|------------------------|---------------------|----------------------|--------|
| 1CD | BROH4BP8-S-DEF-RT20 | DESTRO A 5 FORI | 10 |
| 1CS | BROH4BP8-S-DEF-RT20 | SINISTRO A 5 FORI | 11 |
| 2CD | BROH4BP8-S-DEF-RT20 | DESTRO A 8 FORI | 12 |
| 2CS | BROH4BP8-S-DEF-RT20 | SINISTRO A 8 FORI | 13 |
| 3C | BROH4BP8-S-DEF-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"

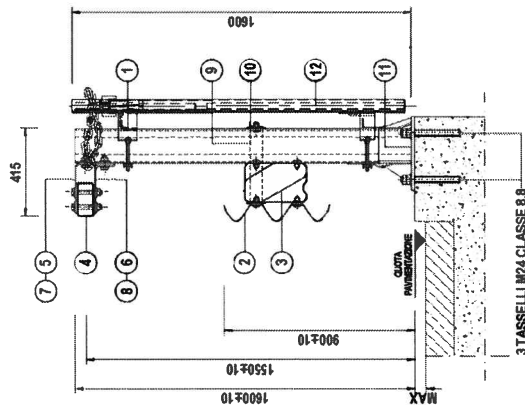
NOTE
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

| | |
|------------------|---------------------------|
| 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 |

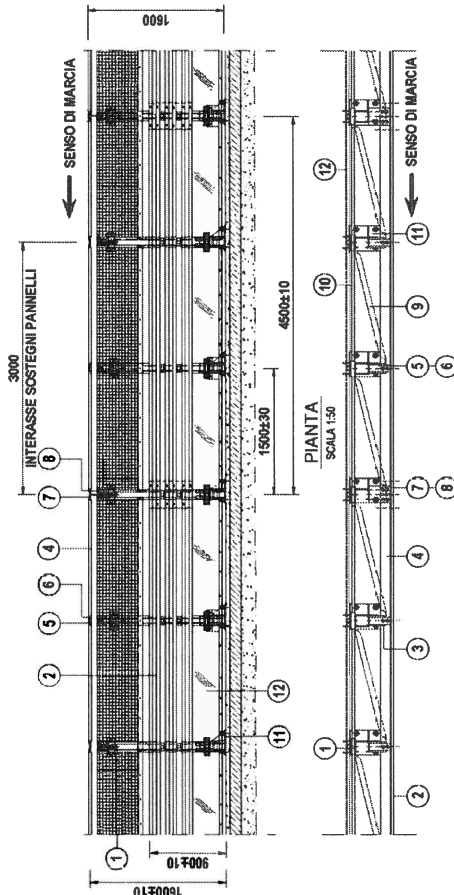
CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

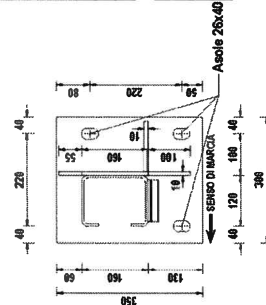
SEZIONE
SCALA 1:20



PROSPETTO
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|------|---|-----------------|----------------------------------|--|
| 1 | PALETTI 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.) = 4200mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISALITA (Tip=4) | S275 JR (F+430) | 3-4-5-6-7 | BREVETTO AUTOSTRADE RUP3000786 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) | 18-19 | Spessore 8mm |
| 8 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Garanzia Inferiore | S275 JR (F+430) | 19-20 | 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 | INTERNASSE SOSTEGNO 3000mm |

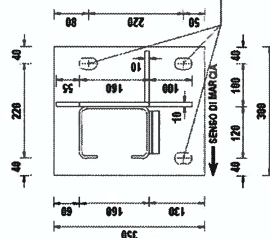
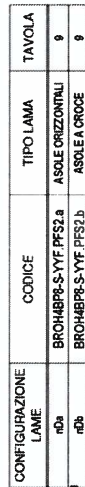
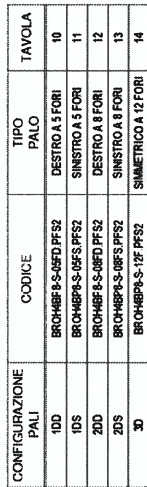
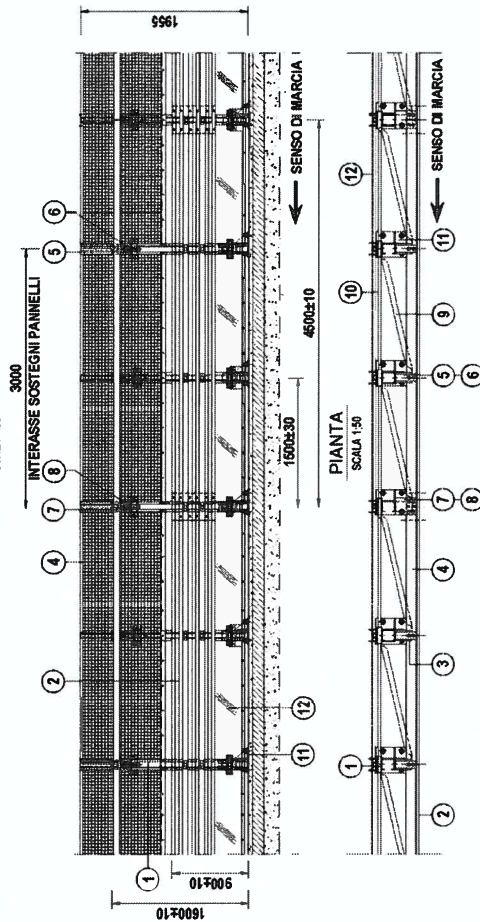
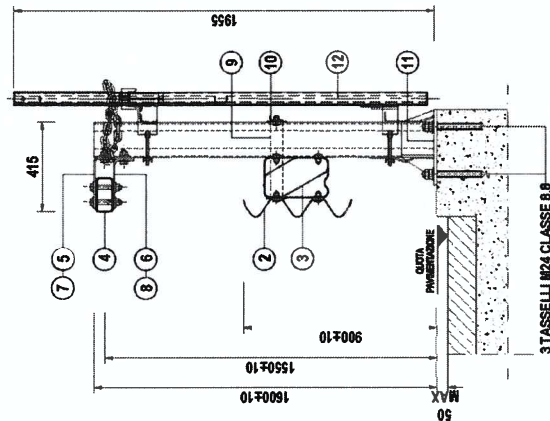
| BULLONERIA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) |
|---|-----------|--------------------------|
| Bulloni TDE M16, classe 8.8 | 8.8 | 80 ± 15 |
| Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano) | 10.9 | 120 ± 15 |
| Barre filettate M24 (ancoraggi piastra) | 8.8 | 150 ± 15 |

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 (se prevista) | tipo lama |
|-----------|----------------------------|-----------|
|-----------|----------------------------|-----------|

BROH4B8-S-



| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|------|--|----------------|-------------------------------|---|
| 1 | PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x6x5 | ST32AR (F+300) | 10-11-13-14 | VEDI TABELLA |
| 2 | MASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm | ST32AR (F+300) | 8-9 | Lunghezza standard dei nastri: 465 (norm.) - 270mm (snoppo) = 460mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISULTA (Tipo 4) | ST71AR (F+430) | 3-4-5-6-7 | BRECCETTO AUTOSTRADE RINNOVAMENTO 0,180 del 20.11.93 |
| 4 | TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm | ST71AR (F+430) | 21 | Lunghezza standard del tubo comune: 460mm |
| 5 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Standard | ST71AR (F+430) | 16-18 | Spessore 8mm |
| 6 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard | ST71AR (F+430) | 17-18 | Spessore 8mm |
| 7 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Garancia Superiore | ST71AR (F+430) | 18-19 | Spessore 8mm |
| 8 | DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Garancia Inferiore | ST71AR (F+430) | 19-20 | Spessore 8mm |
| 9 | TRINANTE DIAGONALE IN TUBO d 60,3 mm | ST23AR (F+300) | 2 | Spessore 1,5mm |
| 10 | TRINANTE POSTERIORE Angolare 60x20x5 | ST23AR (F+300) | 15 | L=4680mm |
| 11 | PASTINA | ST71AR (F+430) | 22-23-24-25 | Fissare al cordolo con 3 tasselli chiodini e barra filettata M8 x 8 in file 8/28 |
| 12 | PANNELLO RETE SUPPORTO LUCE H=900 | ST32AR (F+300) | 51-52-53-54-55-56-58-61-62-64 | INTERASSE SOSTEGNI 3000mm |

| BULLONERIA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (mm) |
|--|-----------|-----------------------------|
| Bulloni TDE M16, classe 8.8 | 8.8 | 80 ± 15 |
| Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo cortina) | 10.9 | 120 ± 15 |
| Bulloni fileati M24 (percorso pasta) Bullone fileato M24 (percorso pasta) | 8.8 | 150 ± 15 |

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

NOTE
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE
BRONH48P&S

DATE _____

| | |
|------------------|---|
| Nome file | BROH4BP8-S MI |
| Revisioni | N°1 del 7.03.2018 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Brun Buozzi 47 00197 Rom |

BROH4BP8-S MI
N°1 del 7.03.2018
Aisico S.r.l. Viale Brun
Buozzi 47 00197 Rom

BROH4BP8-S MI
N°1 del 7.03.2018
Aisico S.r.l. Viale Brun
Buozzi 47 00197 Rom

BROH4BP8-S MI
N°1 del 7.03.2018
Aisico S.r.l. Viale Brun
Buozzi 47 00197 Rom

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

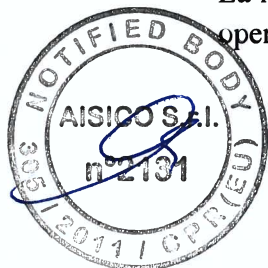
Manutenzione del dispositivo

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

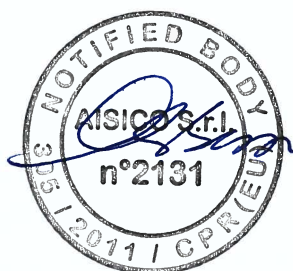
Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- 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 Foracì



Roma, 7 marzo 2018



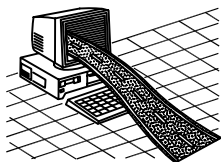
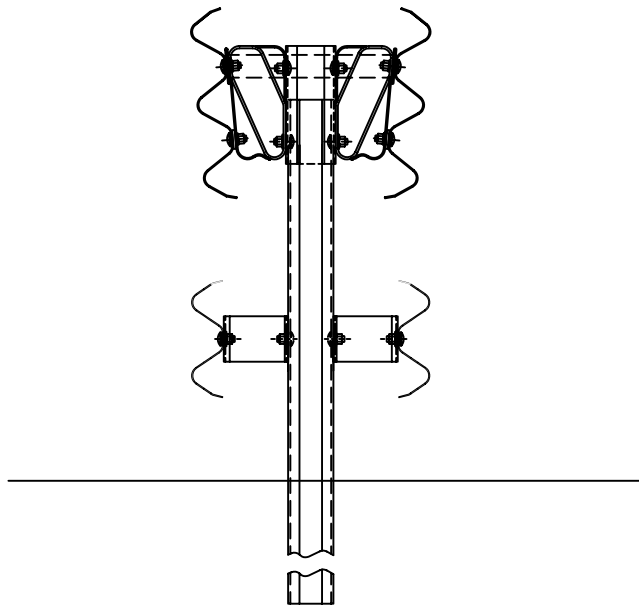
| | |
|------------------|---|
| Pagina | 36/ 36 |
| Nome file | BROH4BP8-S_MI |
| Revisioni | N°1 del 7.03.2018 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



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

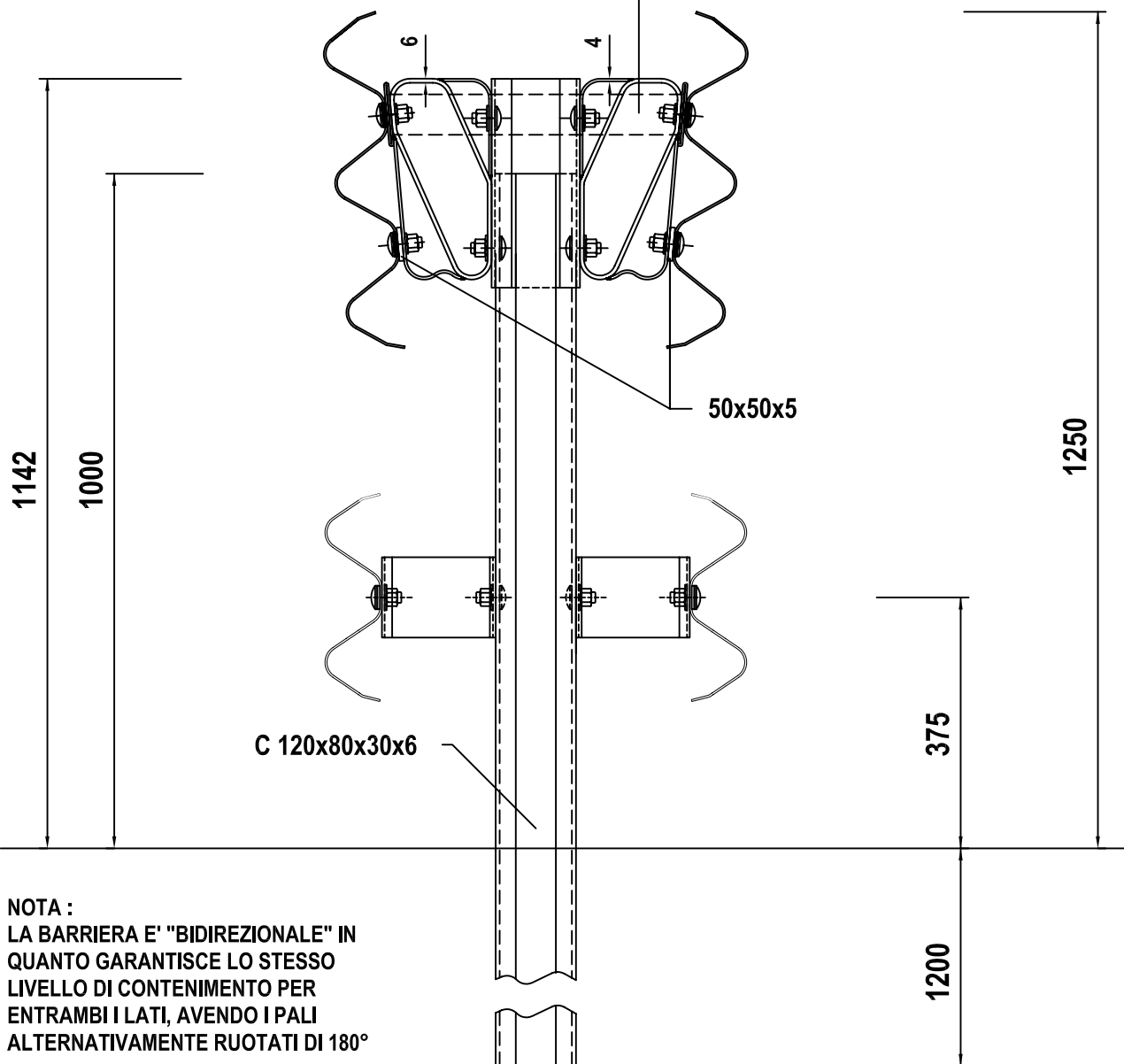
SICUREZZA STRADALE

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

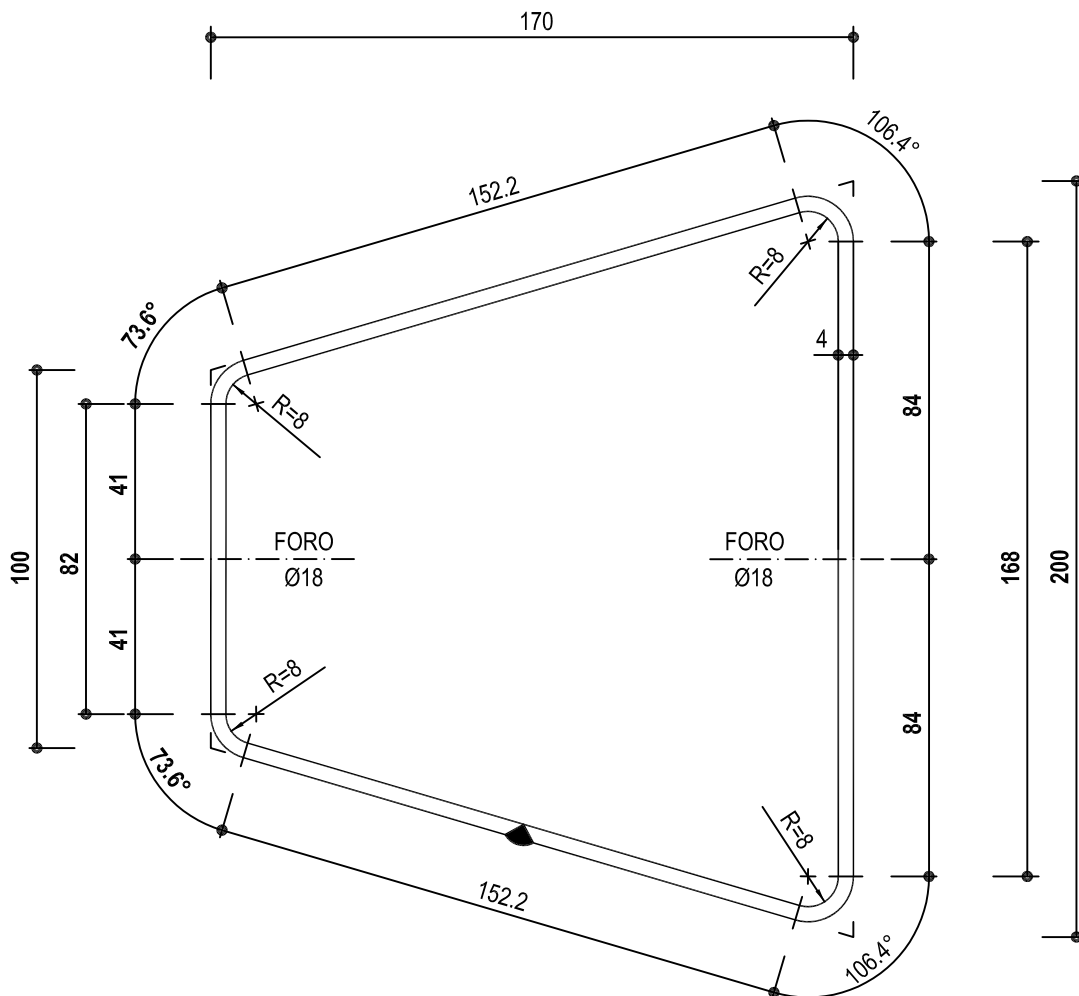
AGGIORNAMENTO

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 società`.

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

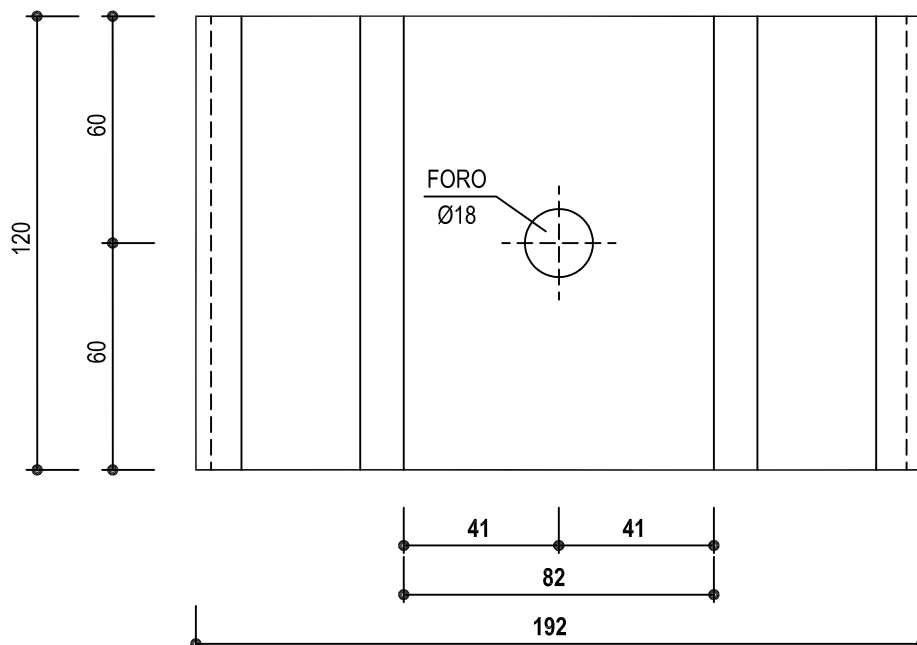
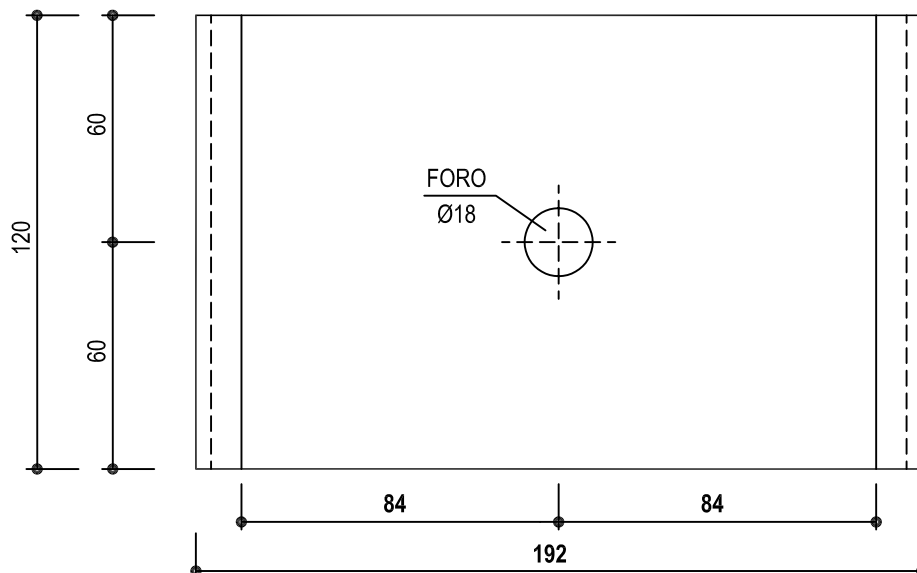
27.2.2000

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 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

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 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 (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Vista Assonometrica

TAVOLA

6

AGGIORNAMENTO

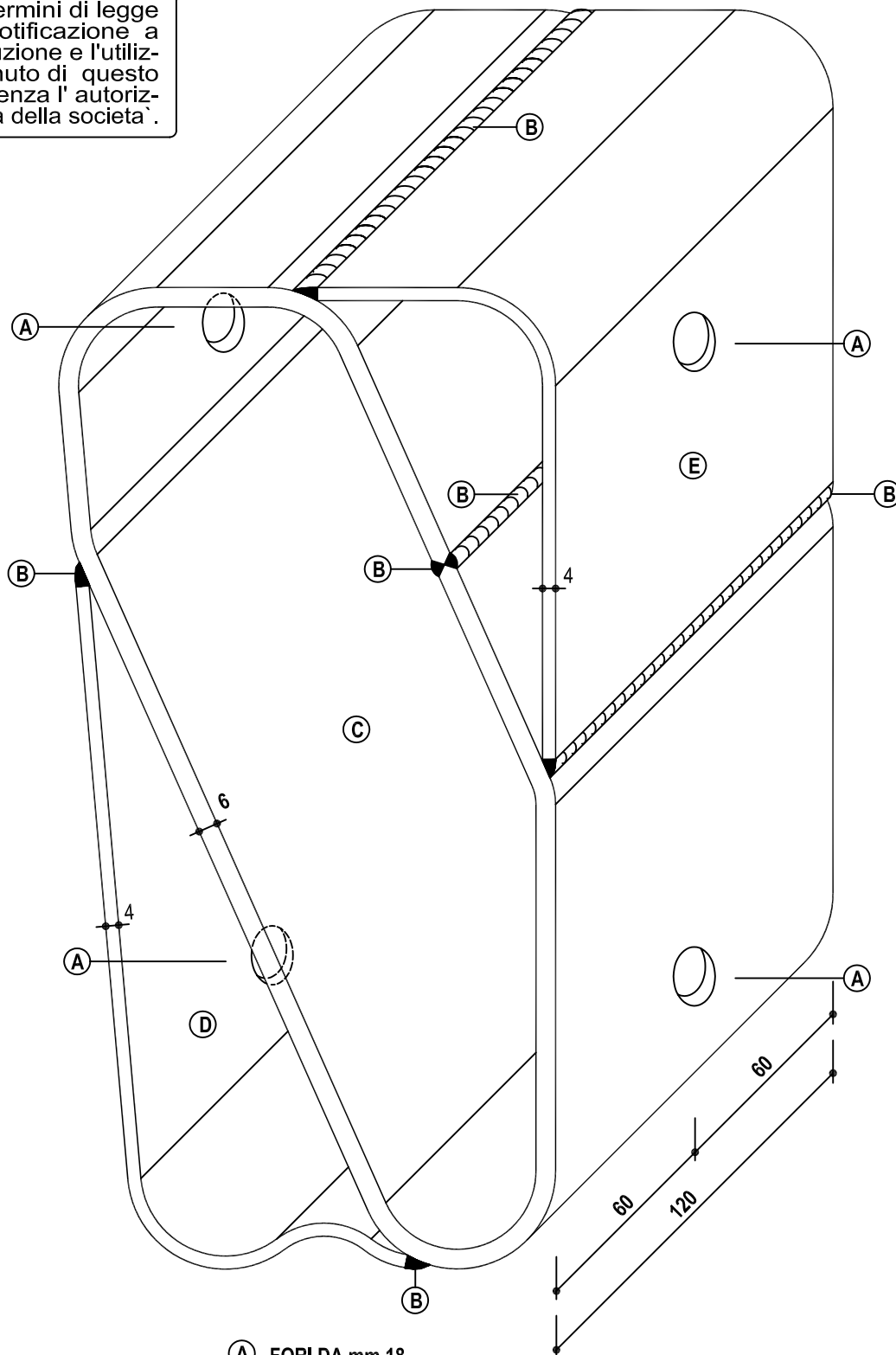
27.2.2000

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

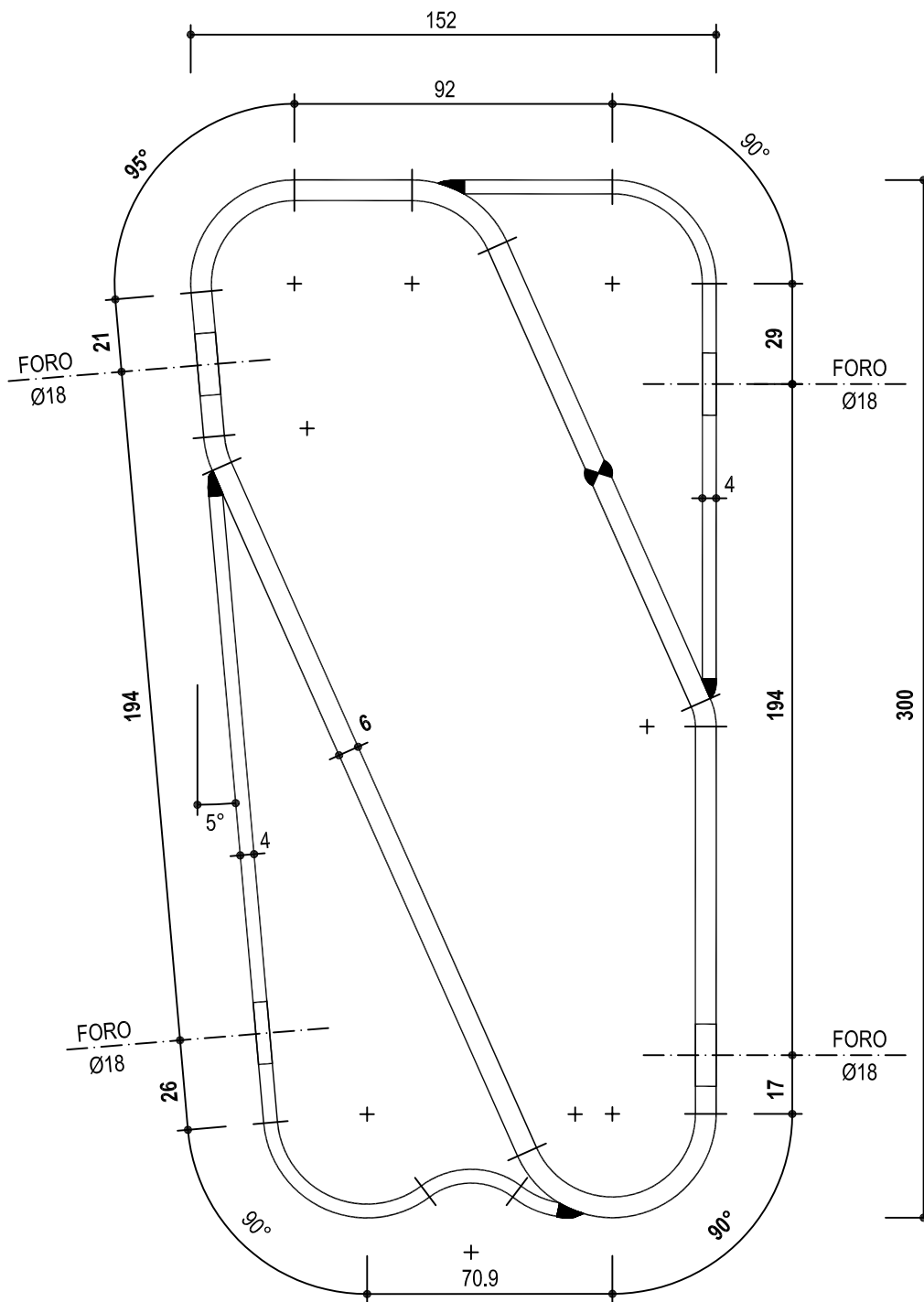
AGGIORNAMENTO

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.)

DESCRIZIONE

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

TAVOLA

8

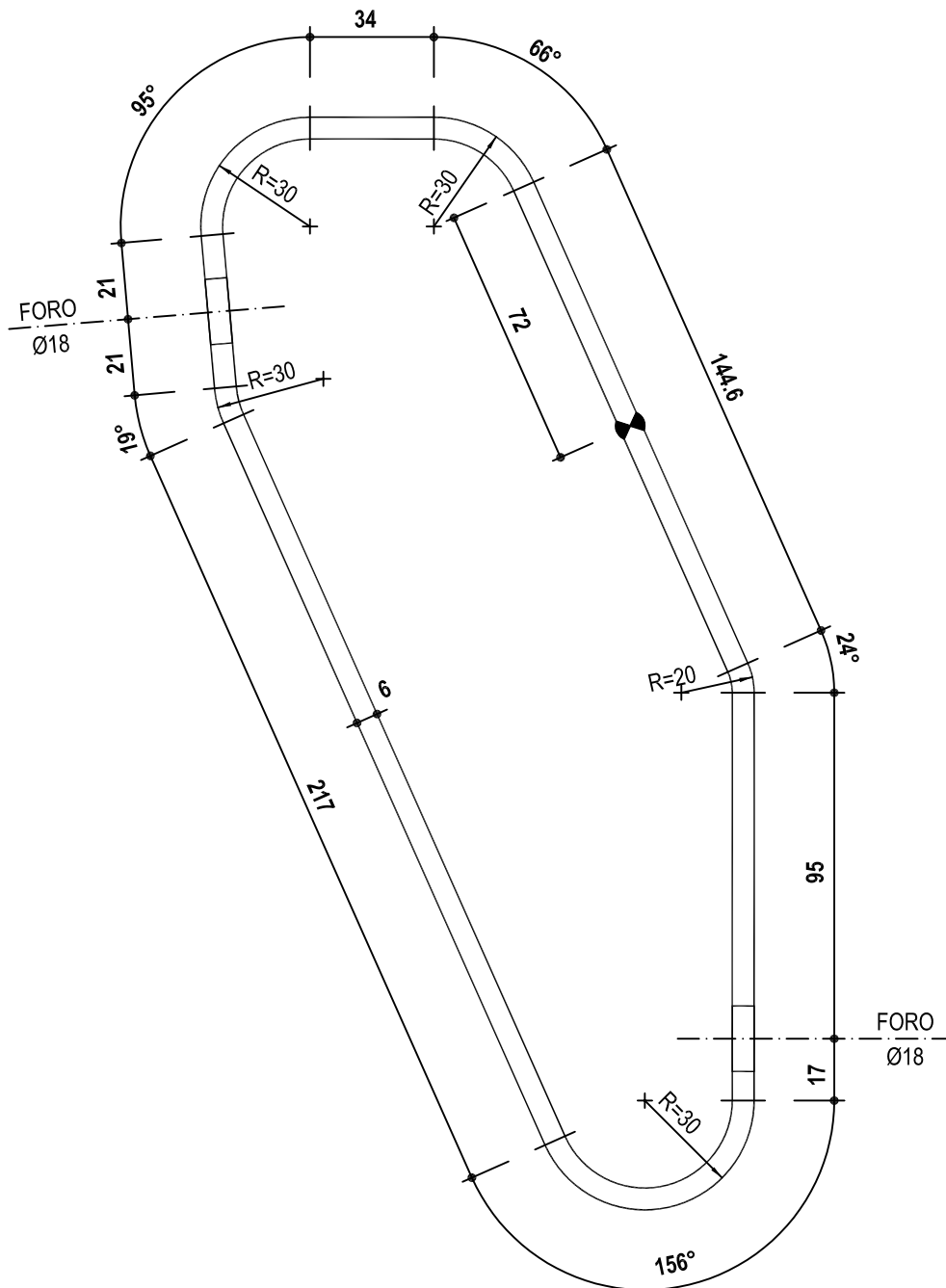
AGGIORNAMENTO

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 4.04

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

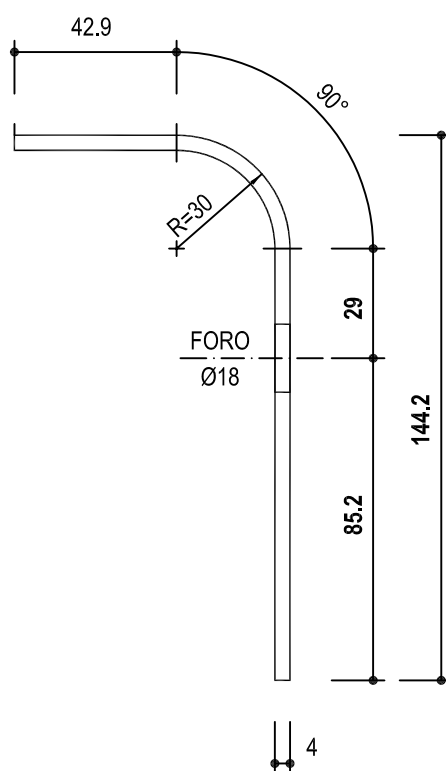
AGGIORNAMENTO

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

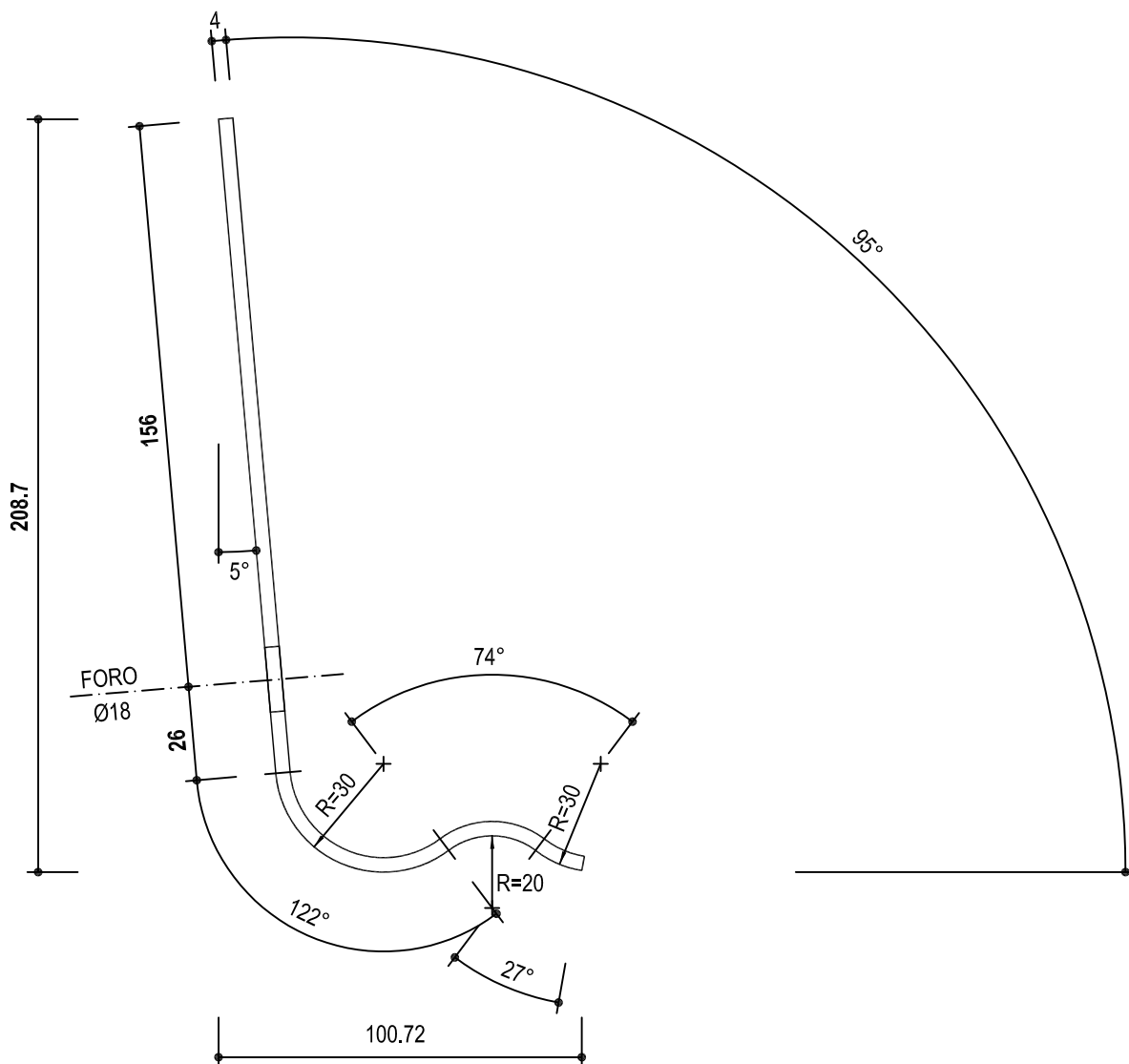
AGGIORNAMENTO

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 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

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

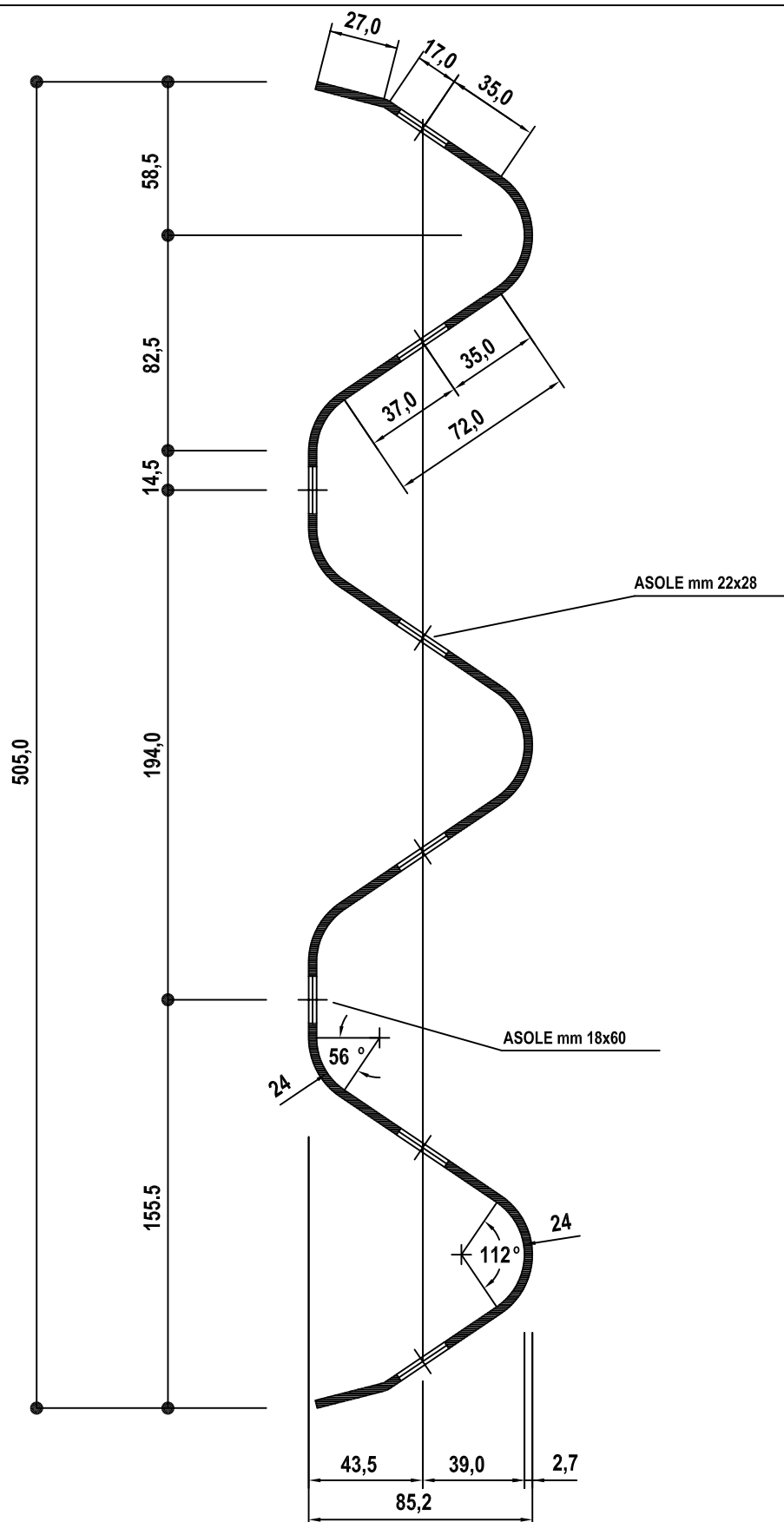
AGGIORNAMENTO

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 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

12

AGGIORNAMENTO

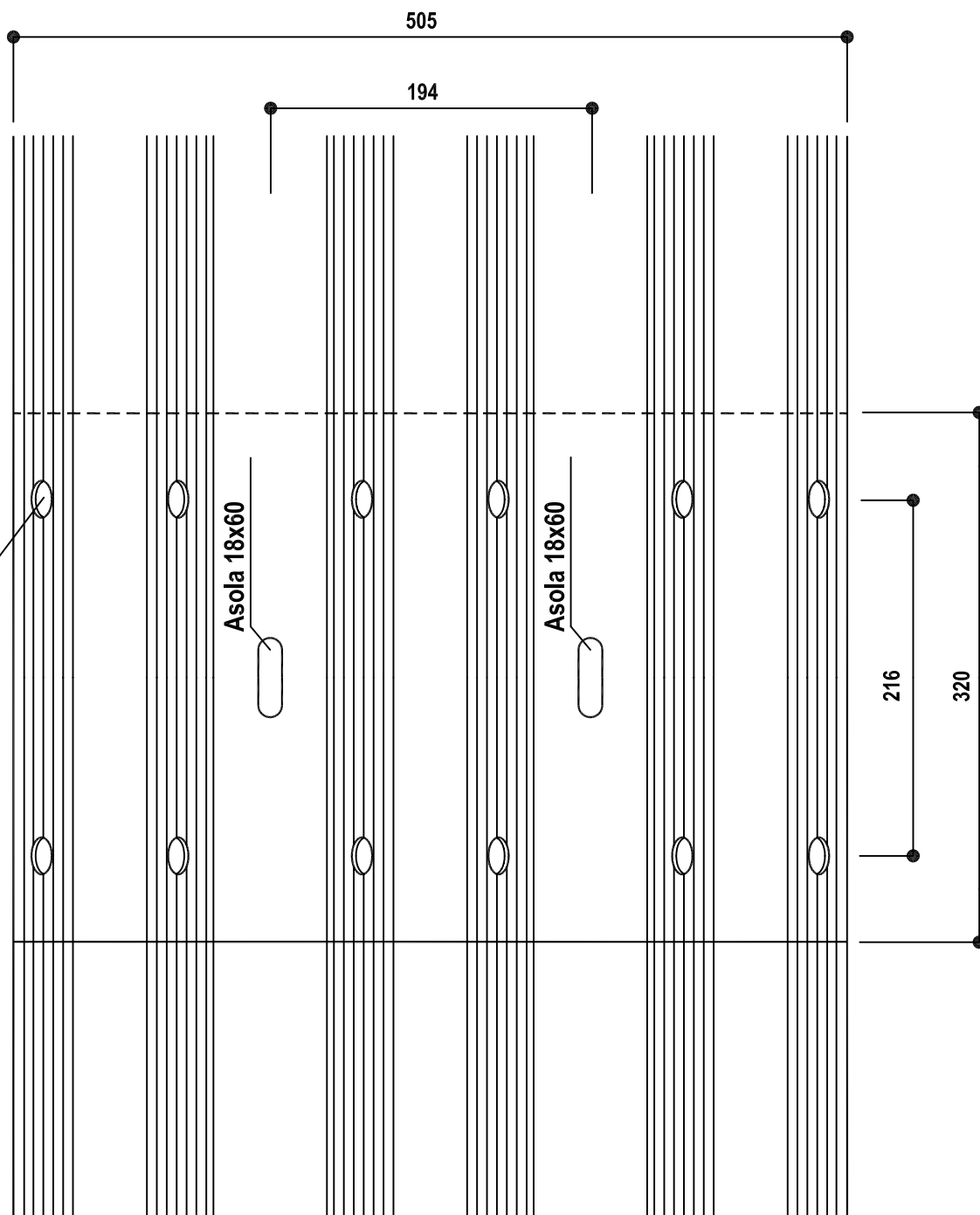
27.2.2000

SCALA

1:4

SENDO DI MARCIA
↓

n. 12 asole 28x22



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 76.68

NOTE

PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 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

SENDO DI MARCIA
↓

n. 8 asole 28x22

Asola 18x60

311

85

216

320

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.

| | | |
|--|--|----------------------------|
| <div><div>autostrade</div><div>CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRAD E S.p.A.</div><div>GRUPPO IRI</div><div>CRS-RSL</div></div> | 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 |

ASOLA 100x18

2200

120

30

70

555

1575

ASOLE 50x18

ASOLA 100x18

20

70

80

555

1575

ASOLE 50x18

ASOLA 100x18

70

80

555

1575

ASOLE 50x18

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| 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.)

TAVOLA

16

DESCRIZIONE

PALETTO DI SOSTEGNO

Sezione Trasversale

INTERASSE PALETTI = 150 cm

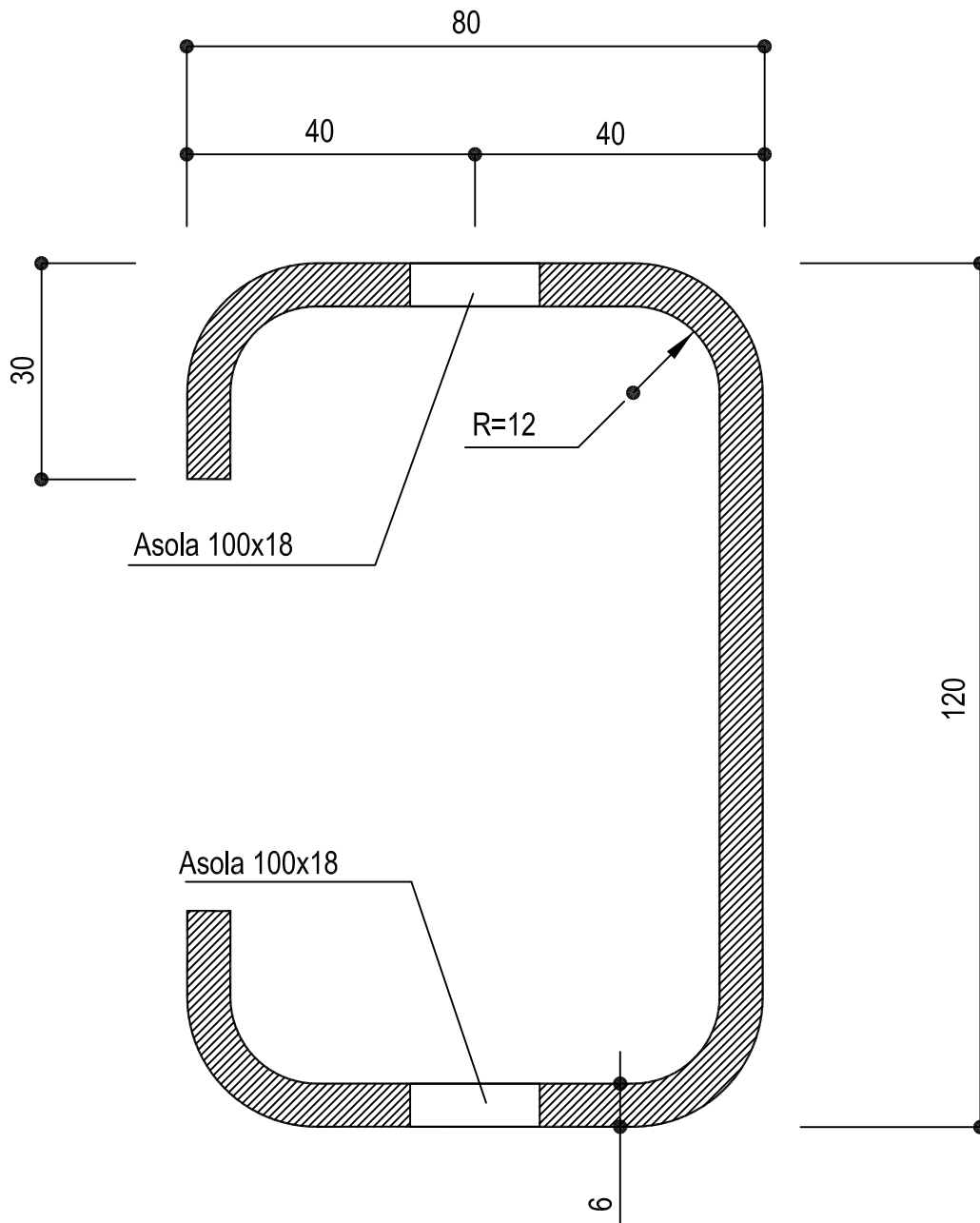
AGGIORNAMENTO

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

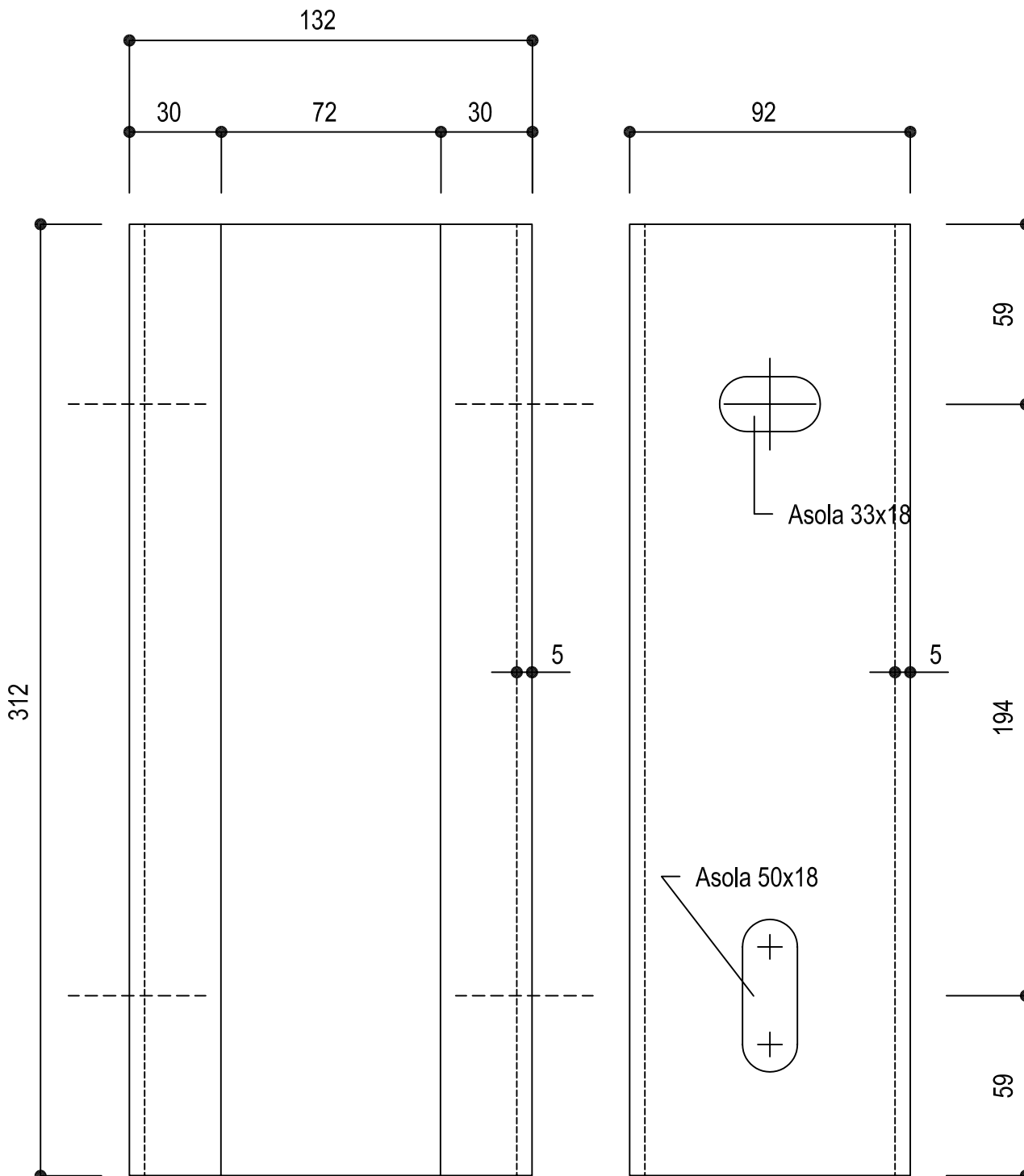
AGGIORNAMENTO

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.)

TAVOLA

18

DESCRIZIONE

ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO

Sezione Trasversale

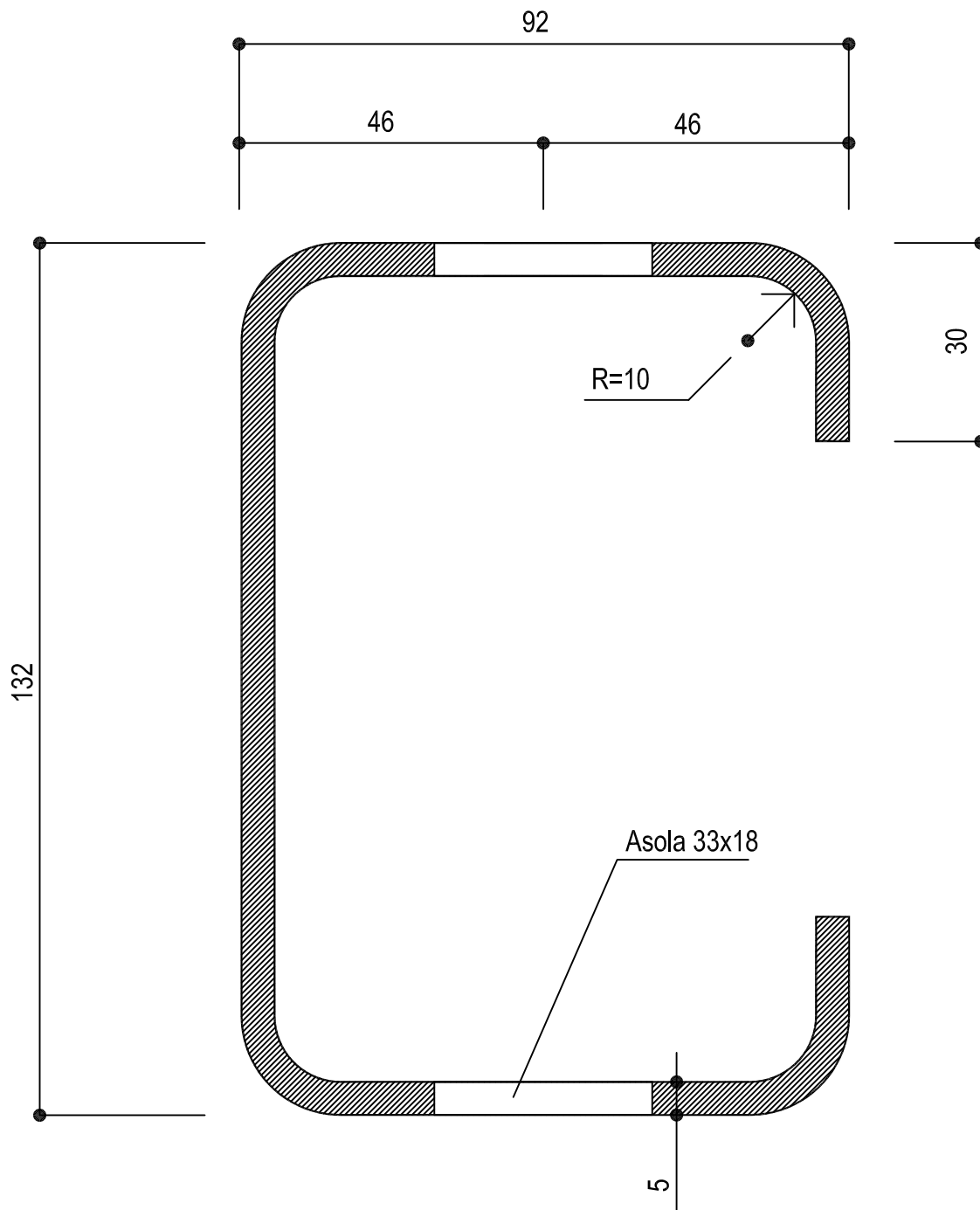
AGGIORNAMENTO

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

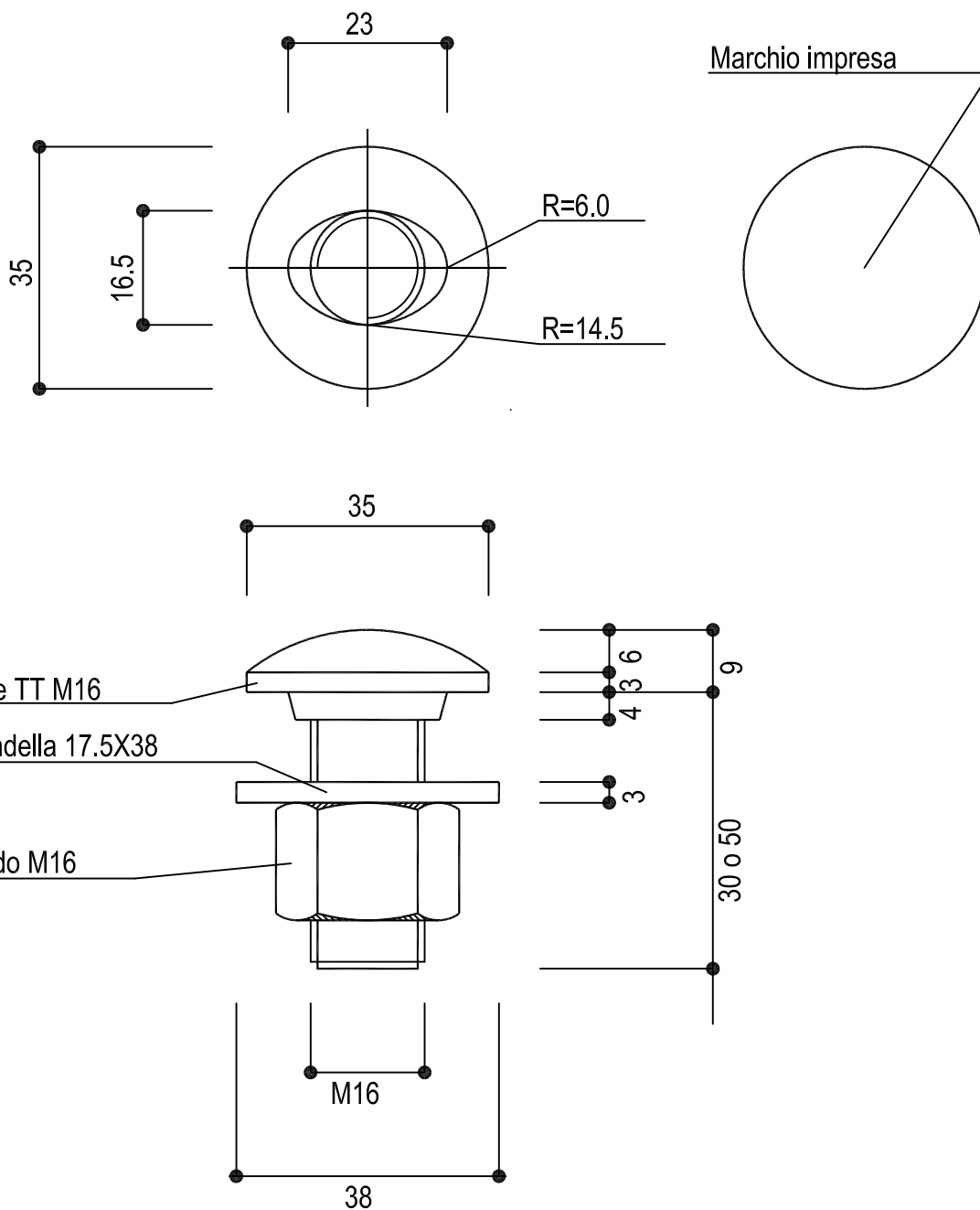
AGGIORNAMENTO

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

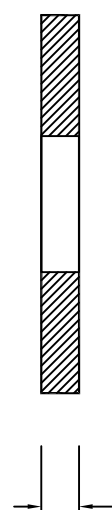
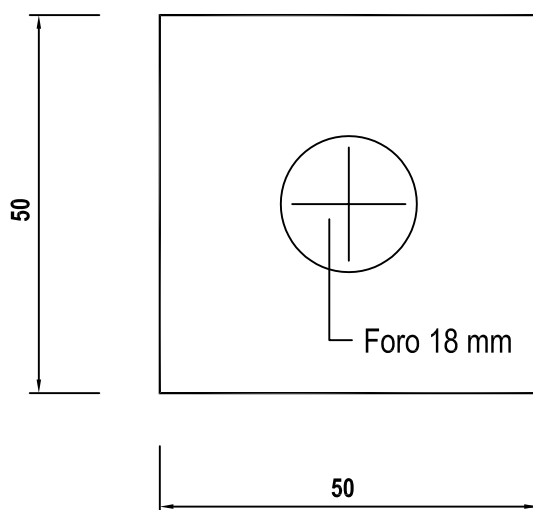
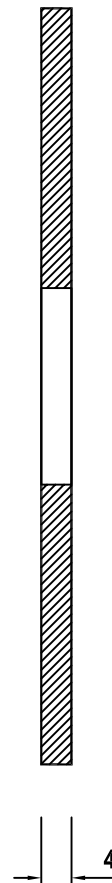
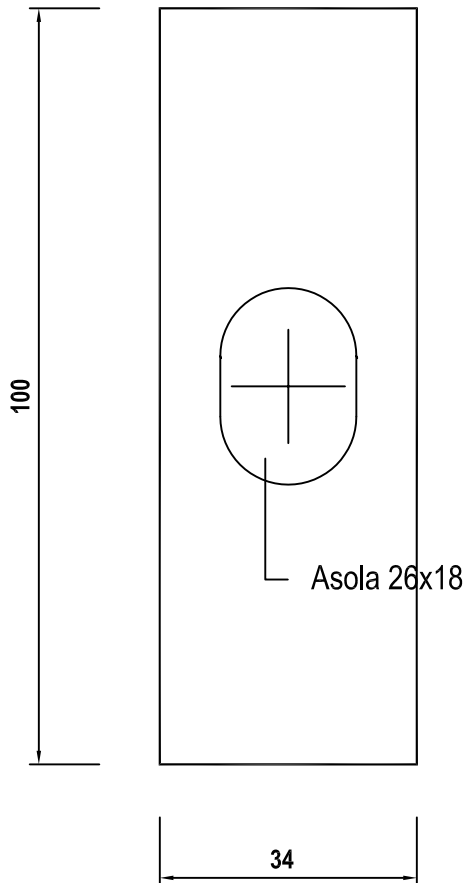
AGGIORNAMENTO

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)

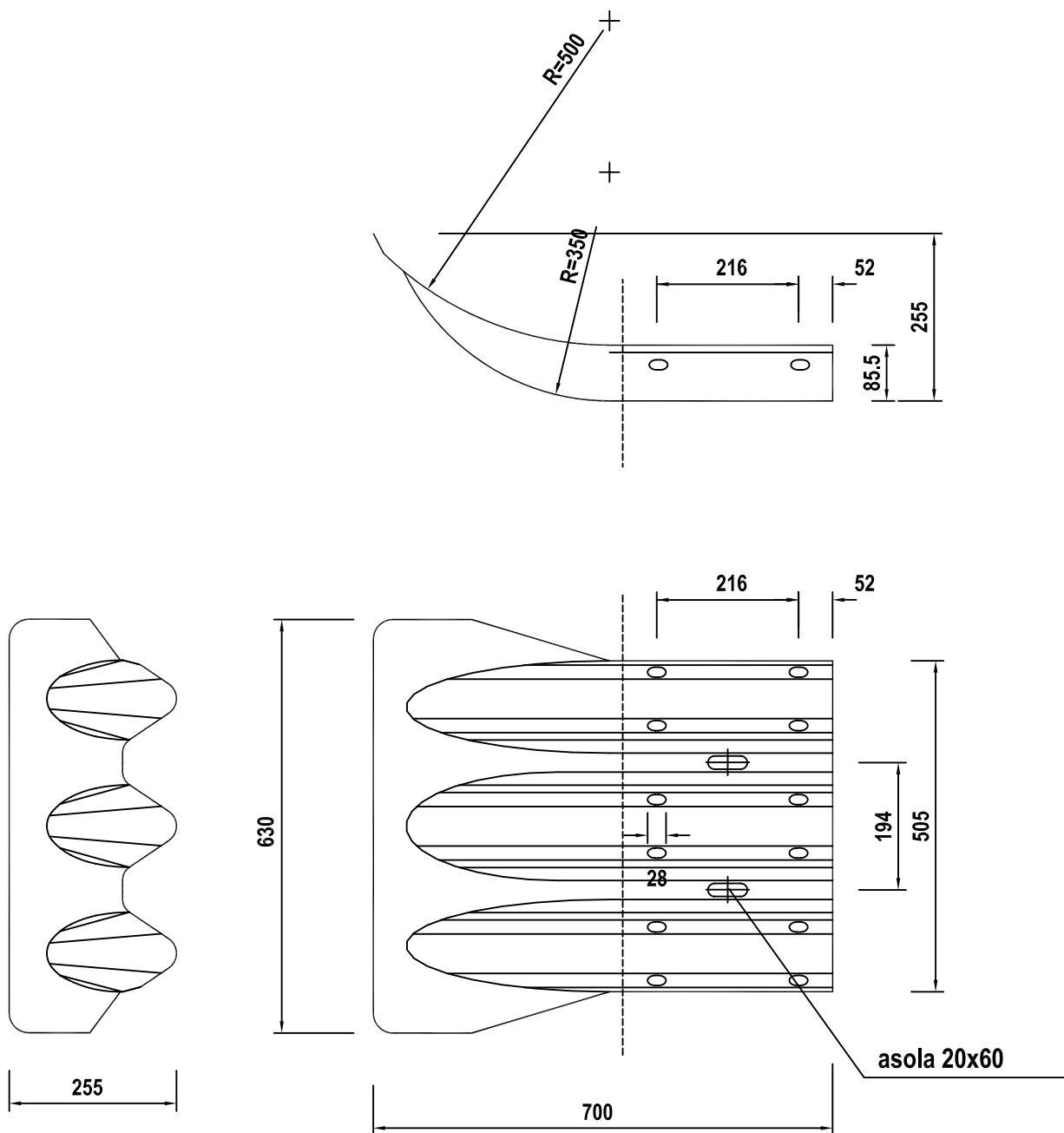
AGGIORNAMENTO

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)
ELEMENTO TERMINALE A DOPPIA ONDA (Manina)

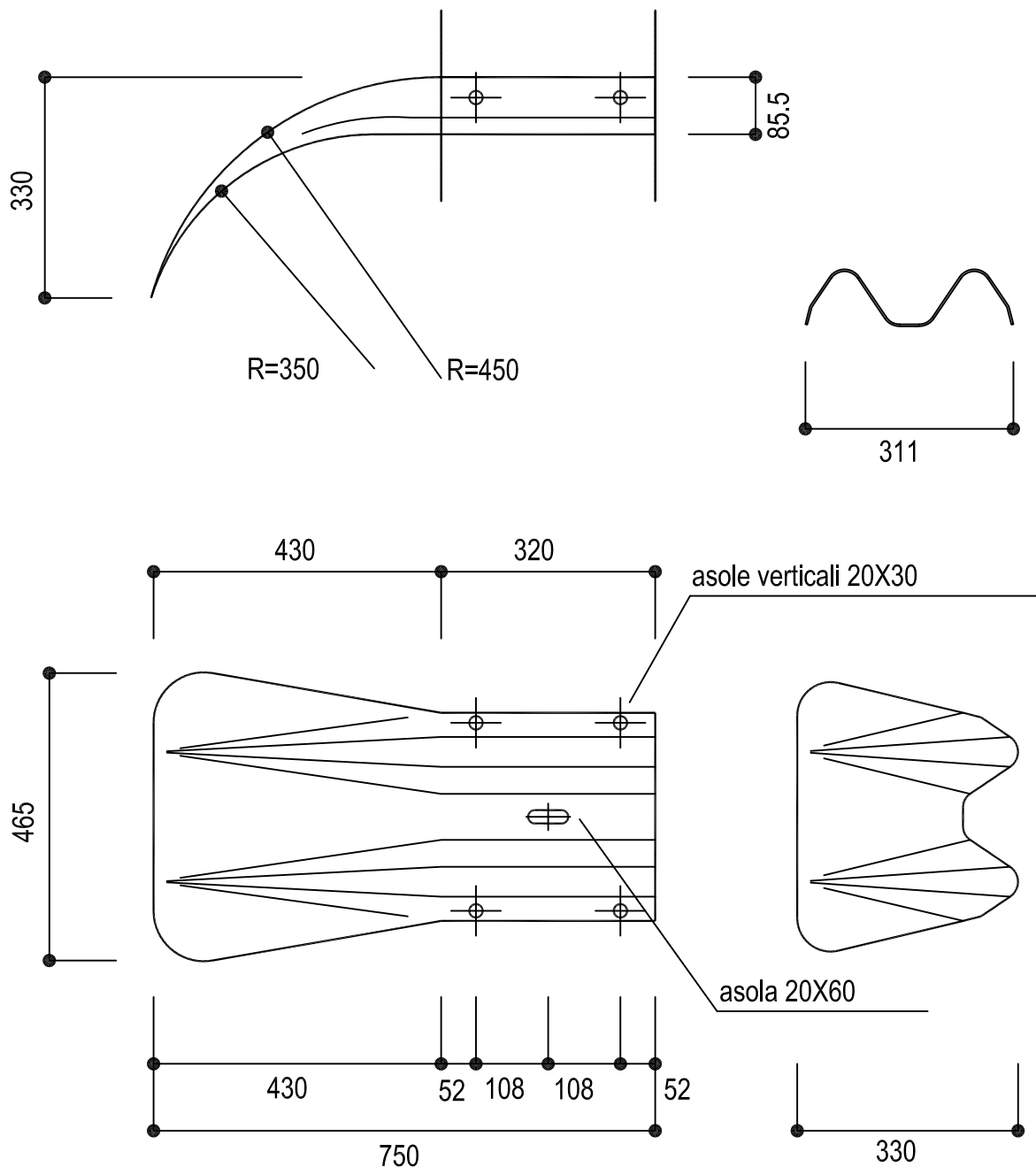
AGGIORNAMENTO

27.2.2000

SCALA

1:10

SICUREZZA STRADALE



MATERIALE

Fe360 B UNI 7070/82

ZINCATURA

Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO

Kg/cad 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

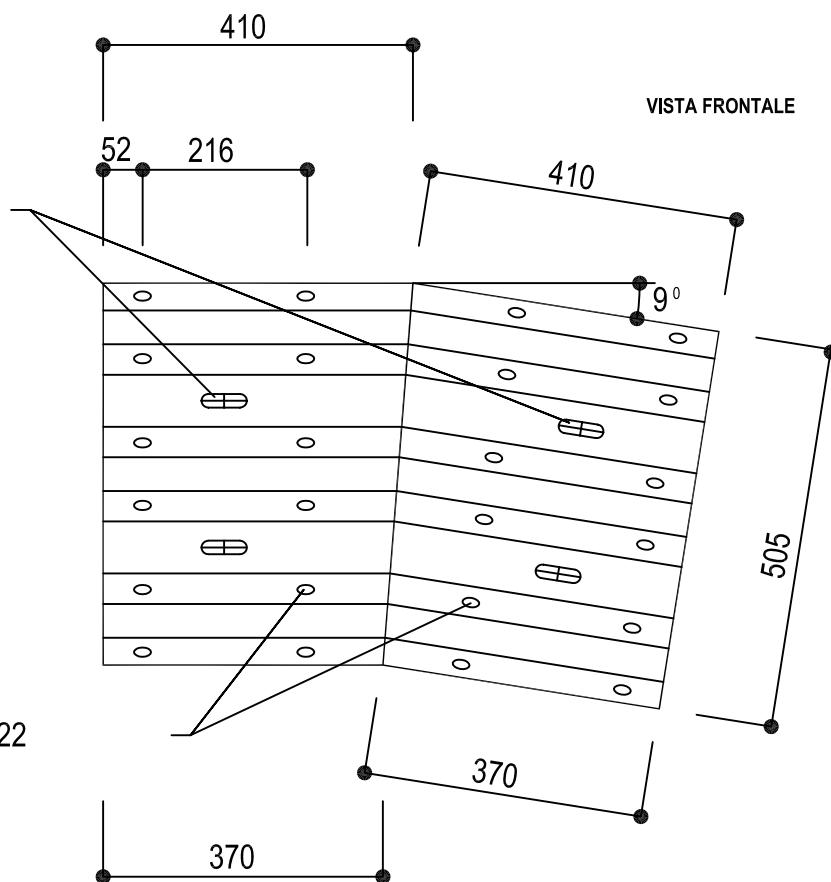
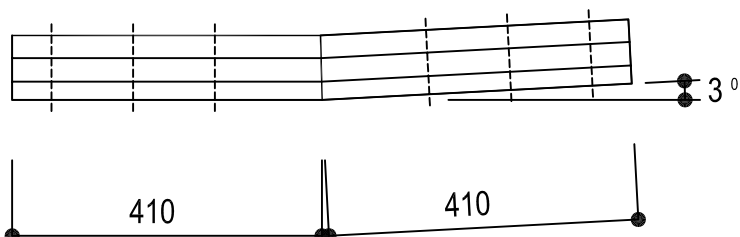
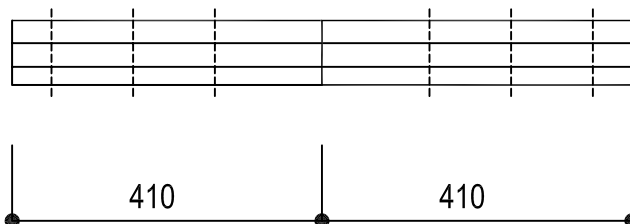
LAMIERA SPESSORE 3 mm

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

TITOLO

BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

DESCRIZIONE

BARRIERA AUTOSTRADALE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO

TAVOLA

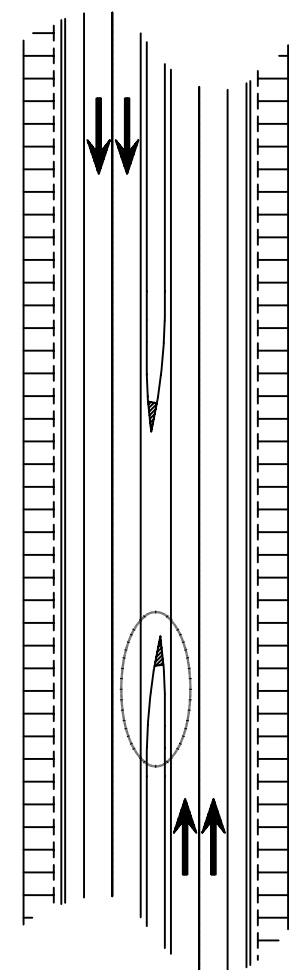
24

AGGIORNAMENTO

27.2.2000

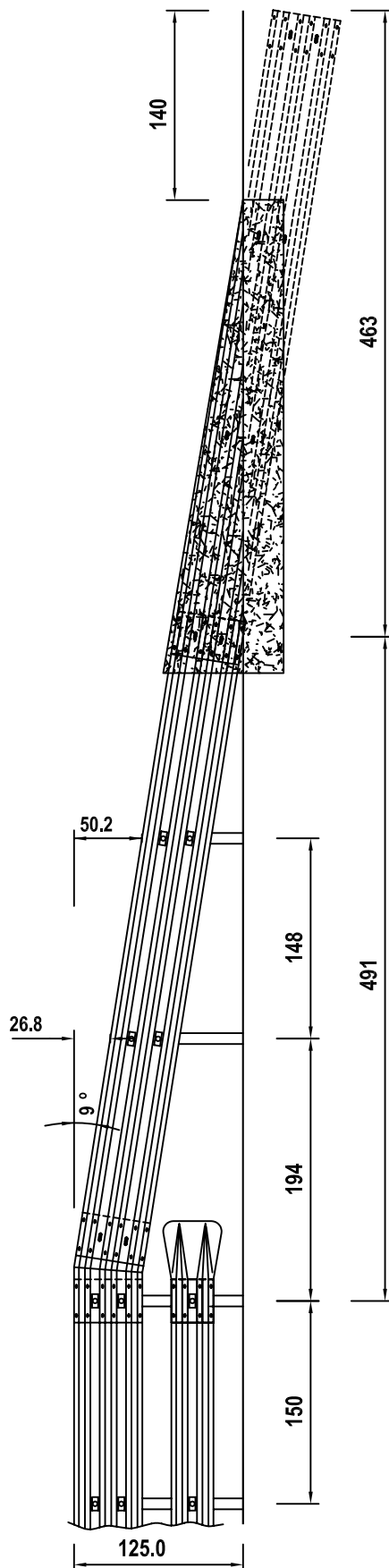
SCALA

1:50

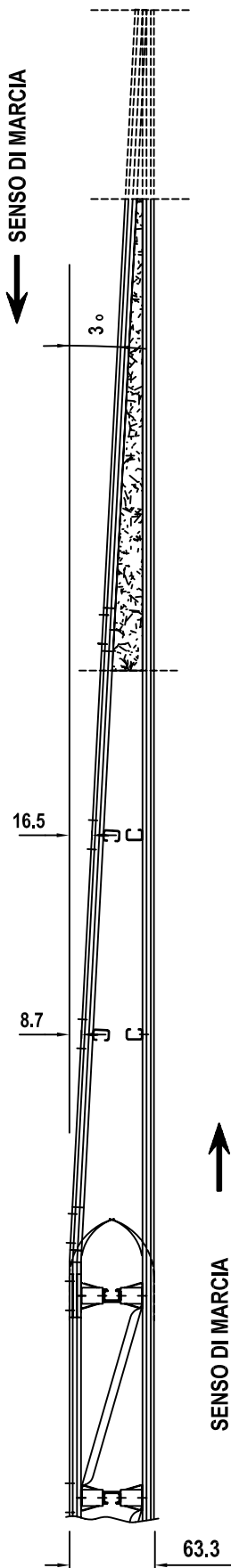


SISTEMAZIONE SPARTITRAFFICO TIPO (L = 63.3 cm)

SENDO DI MARCIA



SENDO DI MARCIA



NOTE

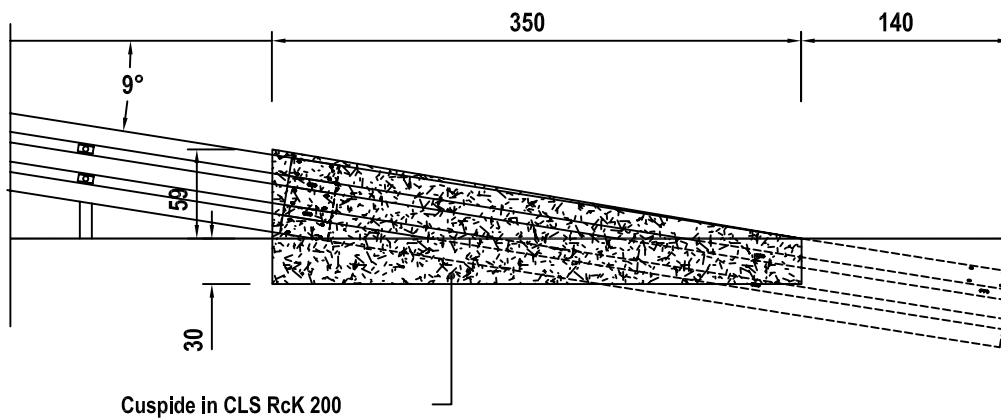
FILE

BROH4M11

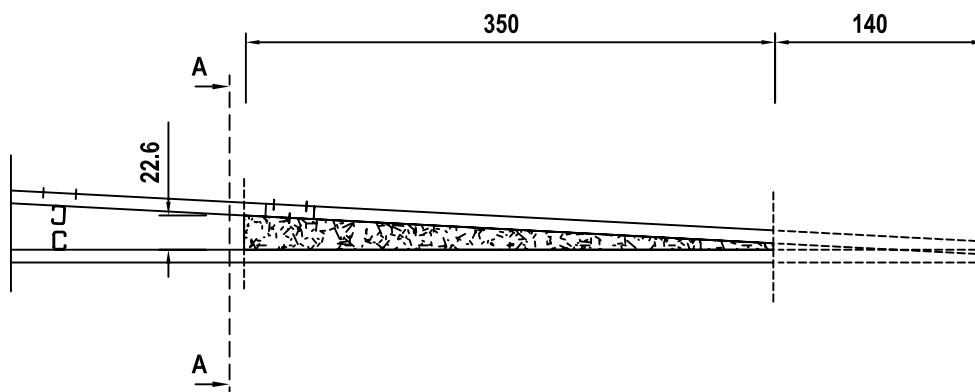
DIS.DA

BRUSCHI S.

PROSPETTO

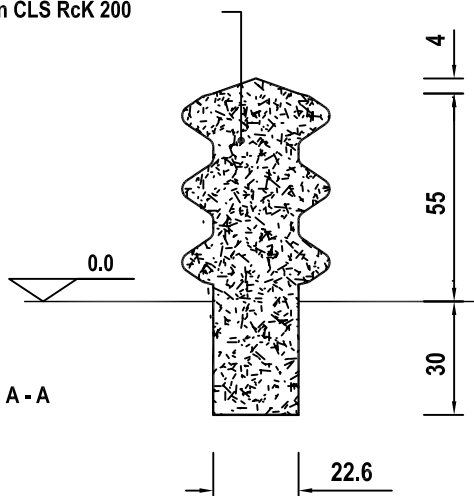


PIANTA



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

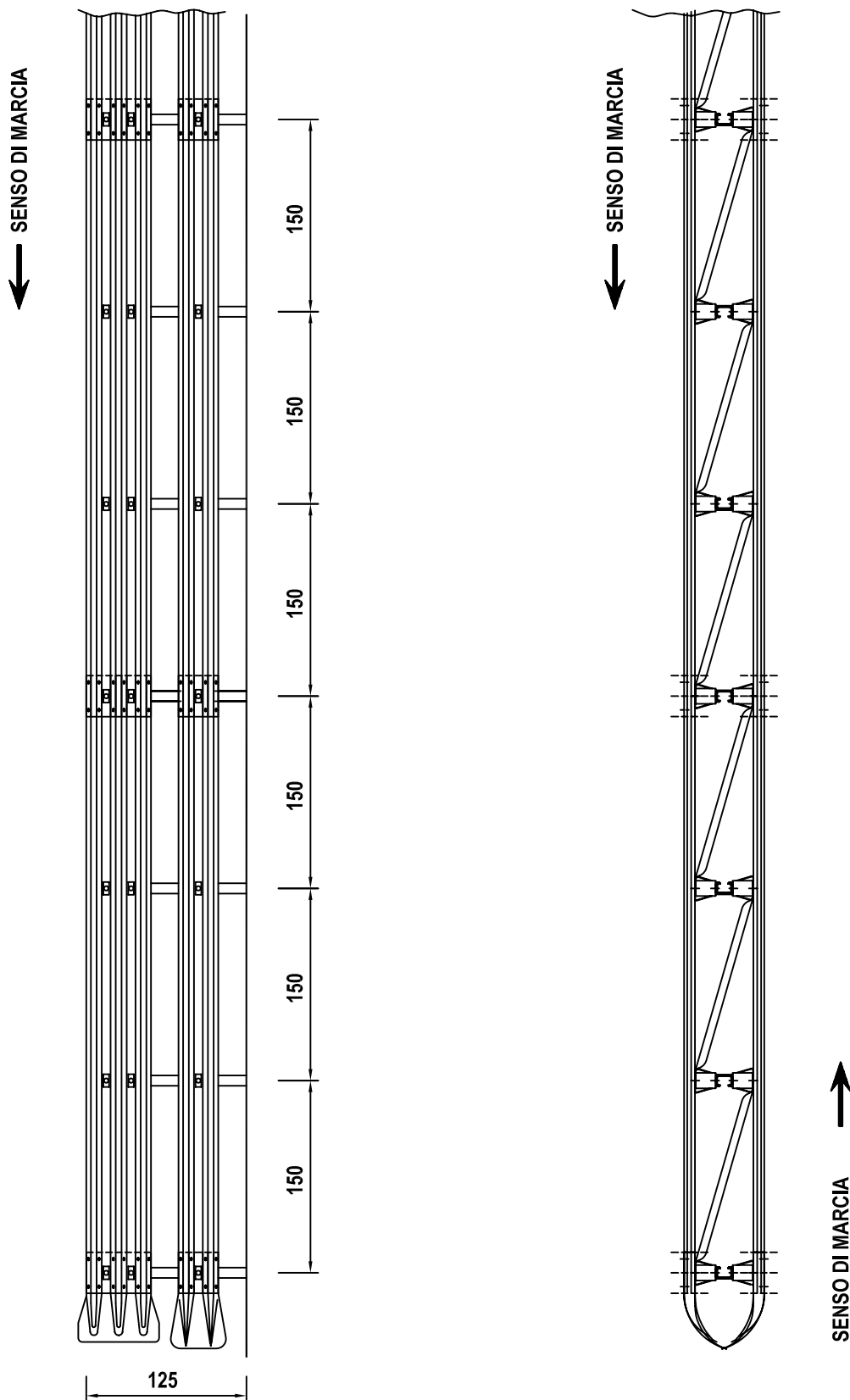
27.2.2000

SICUREZZA STRADALE

PROTEZIONE TERMINALE IN CORRISPONDENZA DI
MURI O PORTALI GALLERIE NELLO SPARTITRAFFICO

SCALA

1:50



NOTE

FILE

BROH4M11

DIS.DA

BRUSCHI S.

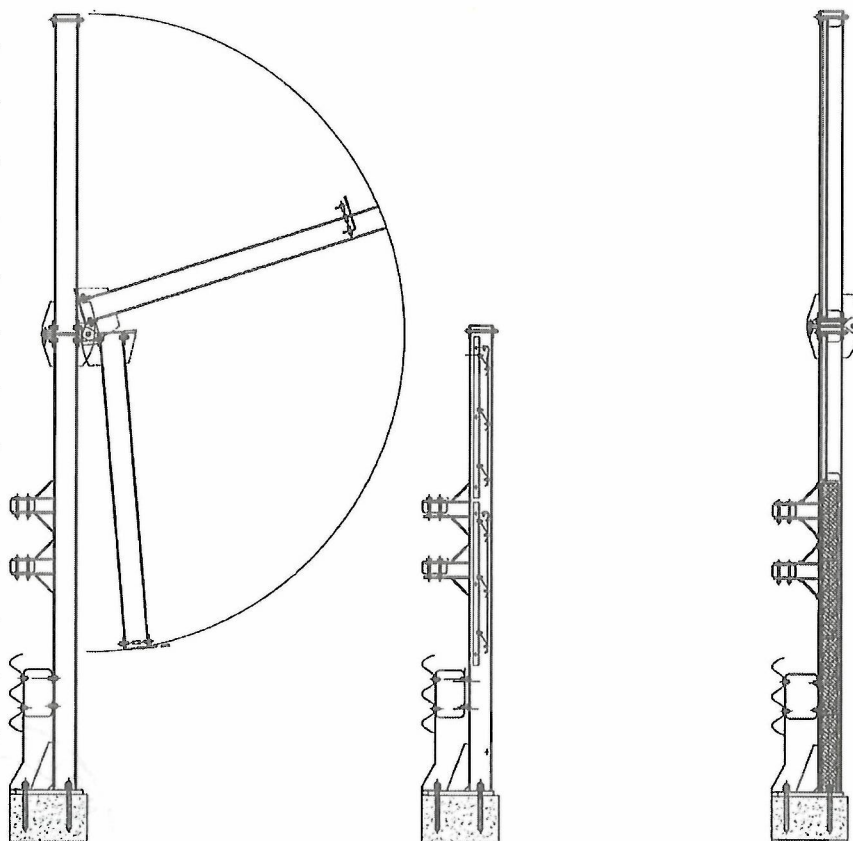


autostrade // per l'italia
Società per azioni

BARRIERA INTEGRATA PER SICUREZZA E ANTIRUMORE
DA BORDO PONTE O DA BORDO LATERALE
CLASSE H4

Modello: "INTEGAUTOS-SFrT-M5"

MANUALE DI UTILIZZO E INSTALLAZIONE



Direzione Manutenzione Investimento ed Esercizio
Protezione Antirumore e Barriere di Sicurezza
Rev.8_04.10.2017

INTEGAUTOS-SFrT-M5

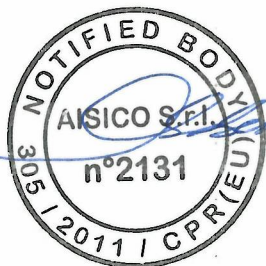
Installazione:

S: Pannello metallico fonoassorbente

F: Pannello metallico con funzione frangivento

r: Recinzione di protezione

T: Pannello trasparente in PMMA



MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

SISTEMA INTEGRATO di BARRIERA DI SICUREZZA, ANTIRUMORE e
FRANGIVENTO

A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA

BORDO PONTE e BORDO LATERALE SU CORDOLO - CLASSE H4

MODELLO:

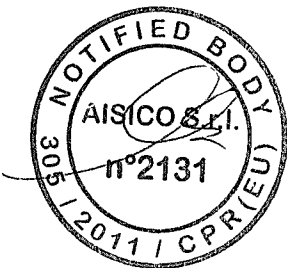
INTEGAUTOS-SFrT-M5

S: Pannello metallico fonoassorbente

F: Pannello metallico con funzione frangivento

r: rete di protezione a tergo su pannello frangivento

T: Pannello trasparente in PMMA



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 1 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Indice

| | |
|--|----|
| Descrizione del sistema..... | 3 |
| Materiali impiegati..... | 11 |
| Lista componenti principali | 12 |
| Caratteristiche del supporto | 12 |
| Smaltimento delle acque | 13 |
| Terminali della barriera..... | 13 |
| Lunghezza minima di funzionamento | 13 |
| Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo con cerniera) | 14 |
| Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo senza cerniera) | 17 |
| Modalità d'installazione della rete di protezione (nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento) | 19 |
| Modalità di installazione in corrispondenza di giunti strutturali..... | 19 |
| Modalità di installazione in curva..... | 20 |
| Coppie di serraggio..... | 21 |
| Tolleranze geometriche | 21 |
| Durabilità | 23 |
| Disegni tecnici | 23 |
| Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato | 25 |
| Risultati delle prove in scala reale | 26 |
| Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione | 28 |



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 2 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Descrizione del sistema

La Società “*Autostrade per l’Italia*” S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto, **per bordo ponte e/o bordo laterale su cordolo di classe H4**, progettata per ottenere un sistema di protezione “integrato” o “misto”, cioè in grado di esplicitare contemporaneamente le funzioni richieste ad una protezione di sicurezza, cioè il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed il **contenimento** dei veicoli pesanti, in aggiunta alla funzione di protezione antirumore e a quella di frangivento; i pannelli utilizzati (metallico fonoassorbente, metallico frangivento, trasparente in PMMA) sono di tipo standard, quindi non in grado di offrire un contributo attivo alla resistenza strutturale della barriera di sicurezza. La funzione di resistenza all’urto veicolare risulta quindi garantita anche in assenza di pannellatura.

La barriera è riportata in sezione trasversale nelle *Fig. 1*.

Codice Identificativo della Barriera : INTEGAUTOS-SFrT-M5

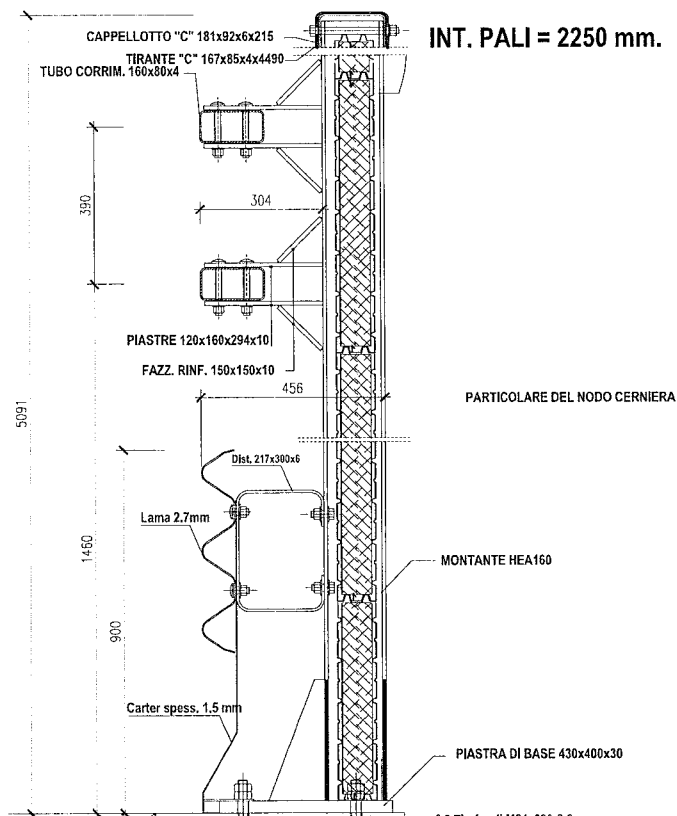
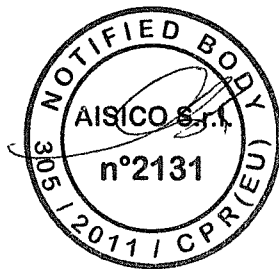


Fig. 1



Il dispositivo originario (INTEGAUT) è stato successivamente oggetto di un analisi capace di garantire la corretta realizzazione e la successiva installazione in configurazioni

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 3 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_M1 |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

diverse da quella sottoposta al crash test (rif. Crash n°397 e 398 del 15.01.2007 presso centro prove Aisico).

Ci si è quindi indirizzati a definire un sistema integrato (INTEGAUTOS-SFrT-M5) che fosse possibile utilizzare in varie configurazioni tutte compatibili e conformi al comportamento del dispositivo originario (INTEGAUT) e più aderente, caso per caso, alle reali necessità di protezione acustica e di utilizzo con altre funzioni (frangivento).

Le modifiche introdotte hanno riguardato sia la configurazione del sistema per la parte “in elevazione” che per quanto attiene al “sistema di ancoraggio” al cordolo di supporto.

Le configurazioni definite per il sistema in elevazione sono di seguito rappresentate (rif. Fig. 2).

BARRIERA INTEGRATA RIBALTABILE

Altezza barriera = 3,50 - 4,00 - 4,50 - 5,00

L = Montante HEA 160 L' = Montante HEA 160 / Profilato a "U"

| Configurazione | Altezza barriera (mm) | n. pannelli prima h 0.5m | n. pannelli prima h 1m | n. pannelli prima h 1.5m | n. pannelli prima h 2m | L (mm) | L' (mm) |
|----------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------|---------|
| 2a-r | 3500 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3015 | 515 |
| 2-r | 4000 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3015 | 1015 |
| 1a-r | 4500 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3015 | 1515 |
| 1-r | 5000 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3015 | 2015 |

BARRIERA INTEGRATA FISSA

Altezza barriera (m) = 3,00 - 3,50 - 4,00 - 4,50 - 5,00

L = Montante HEA 160

| Configurazione | Altezza barriera (mm) | L (mm) | n. pannelli prima h 0.5m | n. pannelli prima h 1m | n. pannelli prima h 1.5m | n. pannelli prima h 2m |
|----------------|-----------------------|--------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| 4 | 2000 | 2075 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3a | 2500 | 2515 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 3000 | 3015 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 2a | 3500 | 3515 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 4000 | 4015 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1a | 4500 | 4515 | 1* | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 5000 | 5015 | 0 | 1* | 0 | 1 |

* = Pannello montato inferiormente

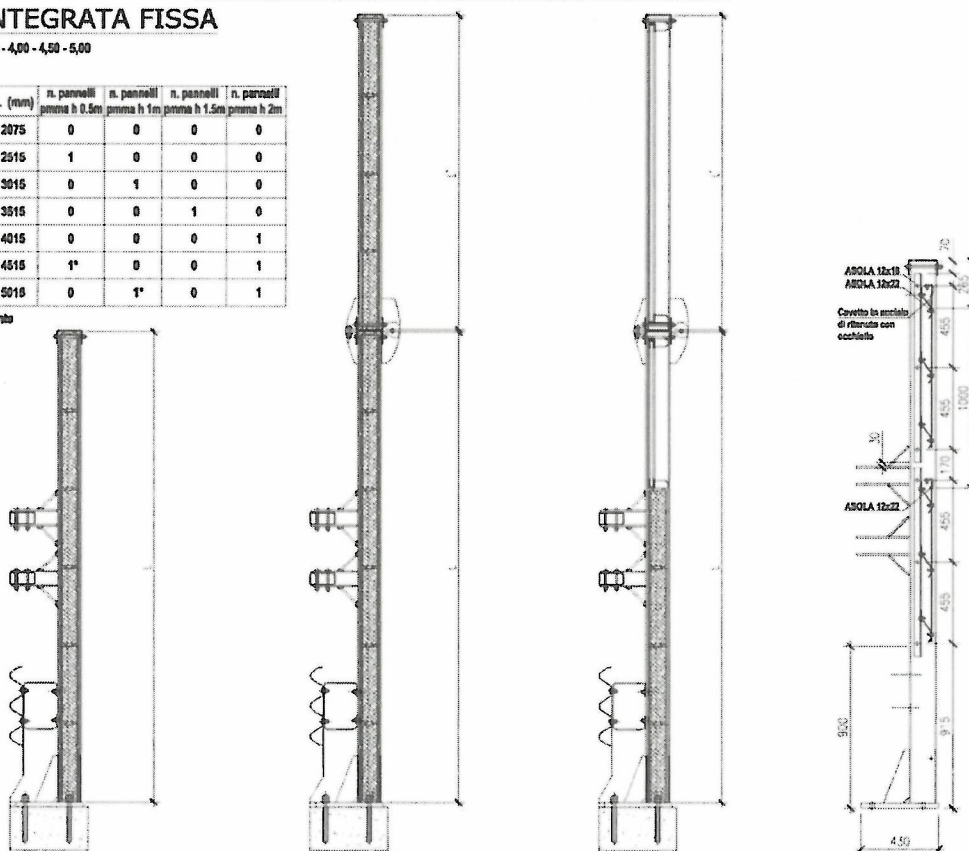


Fig. 2



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 4 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Tale sistema integrato è costituito da una serie di configurazioni della barriera, modificate rispetto al prodotto originario sottoposto a crash, ed inquadrabili, ciascuna, come "prodotto modificato" ai sensi della UNI-EN 1317-5.

Il dispositivo originario è di altezza pari a 5.00 m ed è dotato, all'altezza di 3.00 m, di un sistema a cerniera con funzione di ribaltamento della parte superiore; le configurazioni di barriera modificate sono le seguenti:

- **S: Sistema ribaltabile con cerniera:** altezza totale (Htot) pari a 3.50, 4.00 e 4,50 m;
- **S: Dispositivo senza cerniera:** altezza totale (Htot) pari a 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4,50 e 5,00 m;
- **Fr: Dispositivo con sistema di pannelli con funzione frangivento:** altezza totale H=3.00 m, con possibilità di montare a tergo una rete metallica leggera a maglia quadrata con di altezza 2,00 e 3,00 metri;
- **T: Dispositivo con sistema di pannelli trasparenti in PMMA:** altezza totale (Htot) pari a 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4,50 e 5,00 m con e senza cerniera

Le configurazioni definite per il sistema di ancoraggio al cordolo di supporto, anch'esse inquadrabili come modifiche di prodotto, risultano le seguenti (rif. Fig. 2).

- A. adozione di barre di ancoraggio M24 con lunghezza minima di infissione pari a 210 mm
- B. adozione di barre di ancoraggio passanti e contropiastre per i due ancoranti esterni e di barre di ancoraggio M24 o superiori di lunghezza minima di infissione 210 mm per i restanti;
- C. adozione di barre di ancoraggio passanti e contropiastre per tutti gli ancoranti.

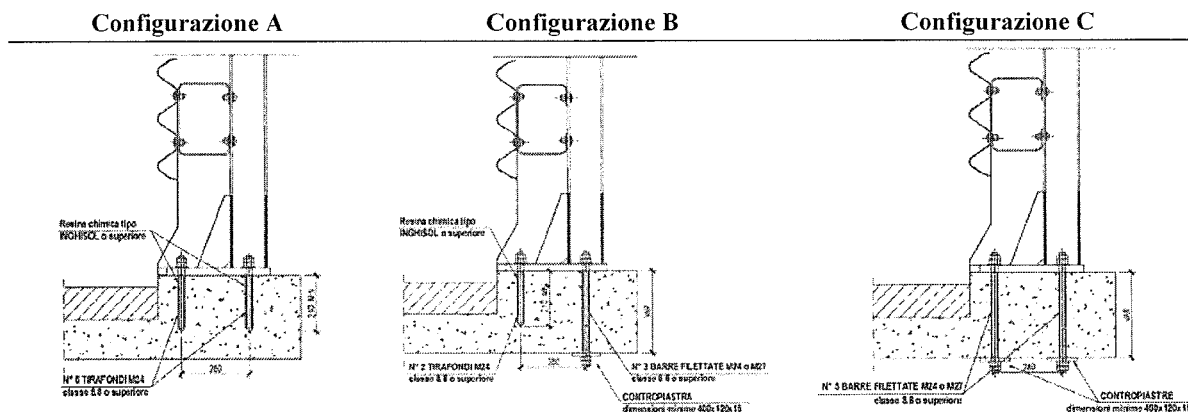
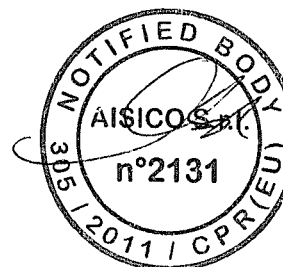


Fig. 3



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 5 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

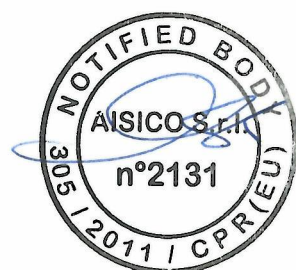
Come detto, avendo già sottoposto a prove d'urto secondo normativa la barriera **INTEGAUT**, al fine di validare il dispositivo come “prodotto modificato”, ai sensi della norma UNI-EN 1317 parte 5, sono state effettuate delle simulazioni numeriche agli elementi finiti delle barriere, modificate rispetto alla configurazione di crash, dei test TB11 e TB71 richiesti dalla norma per il livello di contenimento del dispositivo originario (H4a).

Nello specifico sono stati stato redatti appositi studi (rif. Rapporto di prova **MC002/11** del 19.09.2011 e **MC059/14** del 24.10.2014, **ST Report008** del 16.01.2015, **ST Report012** del 13.03.2015, **PS005/12** del 6/06/2012, **IP199** del 29/11/2016 e **MC151** del 31/07/2017), da parte del *Centro prove Aisico* (accreditamento Accredia con numero 0424).

Le conclusioni dei rapporti evidenziano che le prestazioni a crash della barriera **INTEGAUT** non sono influenzate dalle modifiche apportate e presenti nelle configurazioni del sistema integrato **INTEGAUTOS-SFrT-M5**

La barriera, a motivo della sua duplice funzione (sicurezza e acustica/frangivento), è stata progettata per garantire la sua stabilità e tenuta sia per rispondere alle sollecitazioni indotte dall'urto del veicolo pesante, in occasione delle prove di crash, che per contrastare le spinte del vento, nelle condizioni d'esercizio previste dalla specifica normativa, fino ad un'altezza di 5 metri (nell'ipotesi di pannellatura continua); inoltre, come meglio descritto nel seguito, è stato adottato un importante accorgimento (“carter anteriore a profilo new jersey”) atto a migliorare il comportamento dei veicoli leggeri ed a salvaguardare i motociclisti dalle conseguenze dell'urto contro i montanti.

Altra scelta progettuale molto rilevante è stata quella di prevedere nella configurazione “**ribaltabile**” la rotazione verso l'esterno dei due metri superiori della barriera al fine di permettere l'impiego del “*by bridge*” per l'ispezione degli impalcati di ponti e viadotti; questo cinematismo è stato reso possibile attraverso la realizzazione di idonee cerniere, collocate su ogni montante ad altezza di 3 metri da terra; la Fig. 4 mostra schematicamente appunto tale funzionalità operativa.



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 6 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

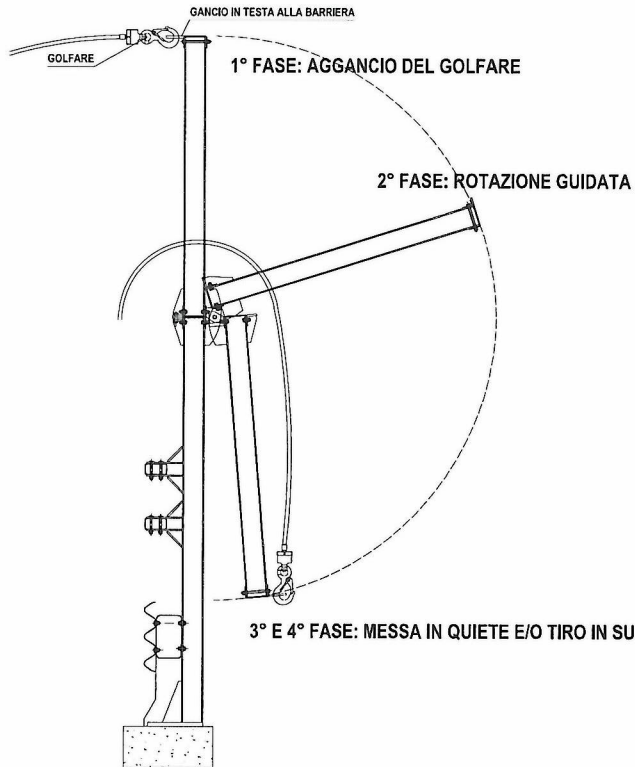


Fig. 4

I due metri superiori della barriera sono realizzati come una “cornice” composta da quattro profilati a “C”, due verticali 152x80x4 e due orizzontali 167x85x4, che racchiudono n°4+4 pannelli antirumore in un unico elemento irrigidito da 450x200 cm. in grado di ruotare, ove necessario, attorno alle cerniere (vedi Fig. 5), e comunque in grado di impedire la fuoriuscita dei singoli pannelli indotto dal cosiddetto “colpo di frusta” a carico della parte superiore in caso d’urto di mezzi pesanti¹. In sommità, ogni 450 cm., per contrastare questo aspetto viene montato un cappellotto in profilato a “C” 161x92x6.

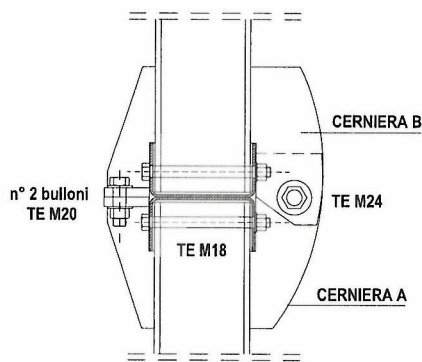
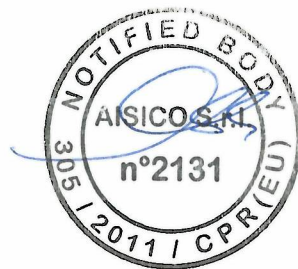


Fig. 5



¹ Ovviamente non essendoci un impatto “diretto” dell’autocarro su questa parte della struttura, che si sviluppa al di sopra dei tre metri, si trattava di verificare la tenuta delle giunzioni sollecitate dagli spostamenti e deformazioni prodotte dall’urto sulla parte “resistente” inferiore.

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 7 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFRT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

In pratica, sia per assorbire le sollecitazioni indotte dall'urto del veicolo pesante che per contrastare le spinte del vento, sono stati utilizzati come montanti delle travi HEA160 saldate, unitamente a n° 5 fazzoletti di rinforzo triangolari, ad una piastra di base 430x400x30 che viene fissata al supporto (cordolo di bordo ponte o di fondazione su terra nei bordi laterali) tramite n° 5 ancoraggi (tre anteriori e due posteriori posti simmetrici e centrati rispetto all' "anima" della trave) come indicato in Fig. 6.

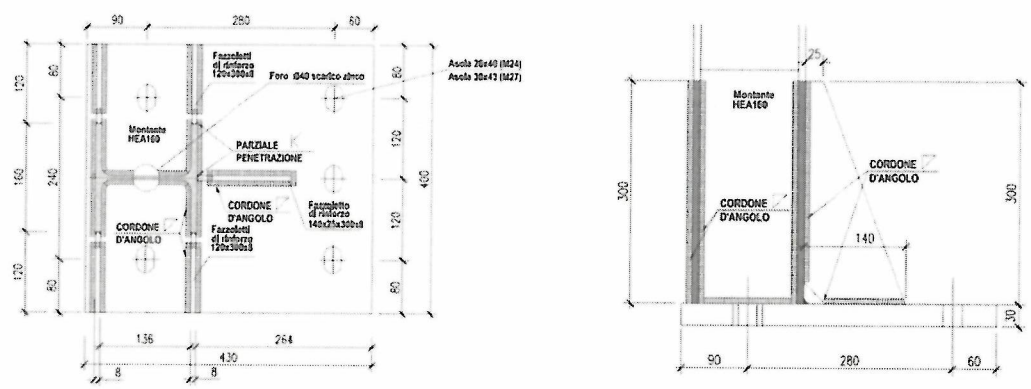


Fig. 6

Per la barriera di sicurezza gli elementi longitudinali principali, da un punto di vista strutturale, sono la lama tripla onda da 2,7 mm. di spessore e i due tubi corrimano 160x80x4; la lama è posta ad un'altezza massima di 900 mm. dal piano di rotolamento e, tramite specifico distanziatore 217x300x6 (vedi Fig. 7), è collegata ai montanti HEA160 posti ad interasse di 2250 mm.

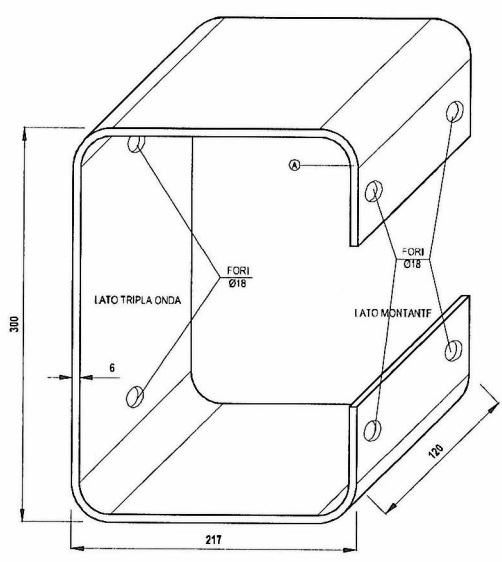


Fig. 7



Come già anticipato, a completamento della parte strutturale della barriera di sicurezza, che è progettata per assicurare all'autovettura e ai suoi passeggeri un impatto rispondente alle

| | |
|------------------|---|
| Pagina | 8 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° cert. CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma |

specifiche richieste dalla vigente normativa in merito alle decelerazioni ed ai parametri a queste correlati, tra lama a tripla onda e relativo distanziatore è inserito un **“carter a profilo New Jersey”** in lamiera di acciaio da 15/10 (vedi Fig. 8) che integra e completa la protezione di **“primo livello”**, fondamentale per gli urti delle autovetture e con un contributo minimo con i mezzi pesanti.

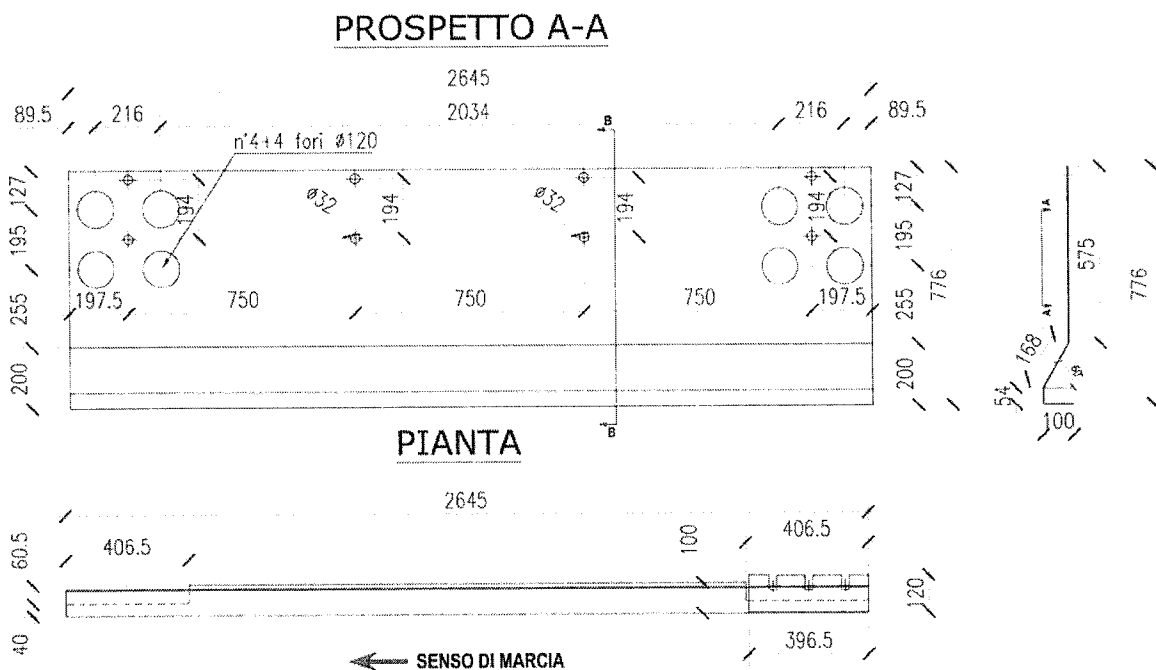


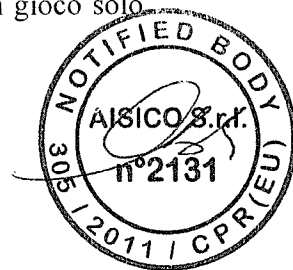
Fig. 8

Questo elemento, una novità nell’ambito delle usuali barriere di sicurezza, svolge un duplice compito:

- migliorare il reindirizzamento dell’autovettura e del veicolo pesante nella fase dell’urto; alla ruota anteriore sinistra viene impedito l’impatto diretto su i montanti ad elevata rigidità che provoca la disarticolazione (a volte anche il distacco) della medesima (spesso dell’intero asse) con alterazione della traiettoria di reinvio,
- offrire ad un eventuale motociclista in fase di caduta una superficie regolare sulla quale scivolare senza urtare elementi fissi.

Gli altri elementi longitudinali principali sono i due tubi corrimano scatolari 160x80x4 (vedi Fig. 9) che sono posti ad un’altezza di 1460 mm. e di 1850 mm. da terra e sono imbullonati tramite quattro bulloni M16x130 ai rispettivi distanziatori, composti da due piastre 120x160x294x10 saldate con i rispettivi fazzoletti di rinforzo 150x150x10 ai montanti HEA160; quest’ultimi elementi costituiscono una protezione di **“secondo livello”** che entra in gioco solo

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 9 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



in occasione degli urti con veicoli pesanti andando a contrastare e a contenere le spinte prodotte dal veicolo in svio ad altezza zavorra.

Tutti gli elementi longitudinali posti a lato strada e quindi soggetti ad essere urtati dai veicoli in svio, cioè i due tubi corrimano, la lama a tripla onda e il carter a profilo New Jersey, sono allineati tra loro.

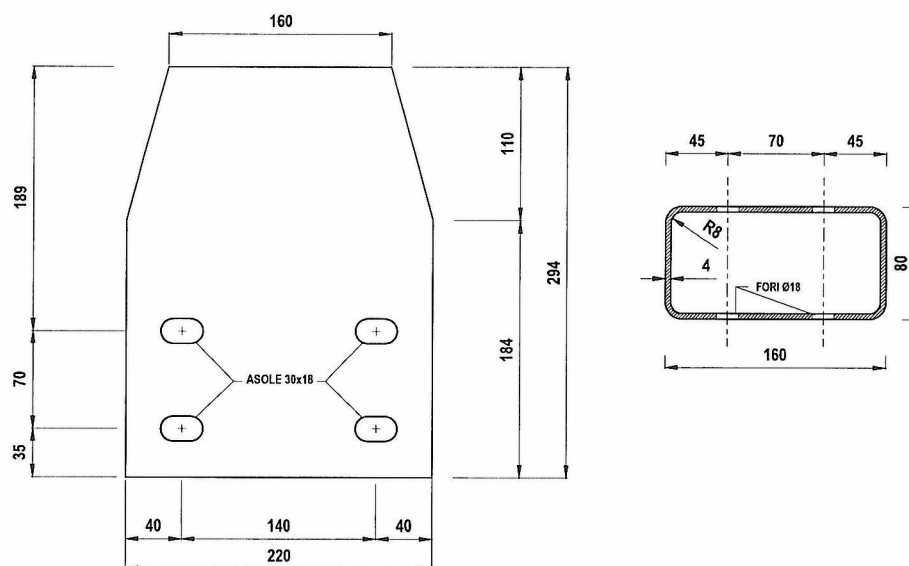
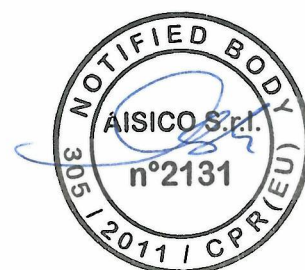


Fig. 9

L'ingombro trasversale è di 470 mm. ; la piastra larga 430 mm. si posiziona a 30 mm. dal bordo cordolo posteriore con i due ancoraggi a distanza di 120 mm. da quest'ultimo; in occasione dei crash effettuati al Centro Prove AISICO di Anagni la barriera è stata installata nel rispetto di queste distanze dal bordo cordolo posteriore al fine di testarla nelle condizioni più gravose.

La barriera permette di realizzare la continuità con analoghe barriere *"Autostrade per l'Italia"* da bordo laterale e/o bordo ponte in classe H4 e H3, eventualmente installate ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sotto scarpa, e questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. Tali barriere sono infatti esteticamente praticamente identiche, infatti la tripla onda è posta alla stessa altezza e i tubi corrimano sono solo lievemente più alti, ma facilmente raccordabili con quello inferiore qui presente.



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 10 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Materiali impiegati

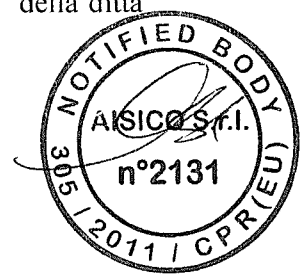
Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre alle prove iniziali di tipo (prove di crash) sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

| | |
|---|--------------------|
| ▪ Lama a tripla onda | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ “Carter” a profilo New Jersey | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Distanziatore per lama a tripla onda | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Montanti alti laterali “C” 152x80x4 | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Correnti superiori e inferiori “C” 167x85x4 | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Cappellotto di collegamento “C” 181x92x6 | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Componenti cerniera | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Piastre per tubo corrimano | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Tubo corrimano 160x80x4 | S355JR (Fe 510 B); |
| ▪ Fazzoletti tra piastra e montante HEA | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Piastra 430x400x30 | S275JR (Fe 430 B); |
| ▪ Piastrine | S235JR (Fe 360 B); |
| ▪ Montante HEA160 | S275JR (Fe 430 B); |

Per la bulloneria sono stati impiegati:

- bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 per il serraggio lato strada di lama tripla onda, distanziatore e “Carter” a profilo New Jersey;
- bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 130 per il serraggio dei tubi corrimano 160x80x4;
- bulloni a testa esagonale TE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 45 per il serraggio del distanziatore della tripla onda al montante HEA160;
- bulloni a testa esagonale TE M18 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 220 per il serraggio orizzontale dei correnti superiori e inferiori “C” 167x85x4 e del cappellotto di collegamento “C” 181x92x6;
- bulloni a testa esagonale TE M20 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 80 per il serraggio verticale delle mensole nella zona di “Cerniera”;
- bulloni a testa esagonale TE M24 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 80 per il serraggio orizzontale (perno) delle piastre della “Cerniera”;
- i 12 pannelli antirumore posti nei tre metri inferiori (6 a destra e 6 a sinistra) a ridosso del montante HEA160 centrale sono collegati a quest’ultimo tramite dei cavetti in acciaio Ø5 collegati con morsetti a viti TE M8x130 passanti provvisti di dado “Golfare”; in caso di incidente particolarmente severo, che provochi la fuoriuscita dei pannelli dalla loro sede, questi resterebbero comunque attaccati al montante;
- la piastra è stata fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 5 barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa di 210 mm. e resina chimica colabile poliestere bicomponente (resina poliestere + indurente) tipo “INGHISOL” della ditta RURMEC.

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 11 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



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

Lista componenti principali

| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|------|--|----------------|--------------------------------------|---|
| 1 | MONTANTE HEA 160 SENZA CERNIERA | S275JR (Fe430) | 9bis 9tris-9quater | Interasse montanti 2250mm |
| 2 | NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm | S235JR (Fe360) | 7-8 | Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISALITA | S235JR (Fe360) | 5-6 | - |
| 4 | TUBO CORRIMANO 160x80x4 Spessore4mm | S355JR (Fe510) | 30 | Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm |
| 5 | PIASTRA PER TUBO CORRIMANO SALDATA AL MONTANTE 220x160x294x10 | S235JR (Fe360) | 28 | Spessore 10mm |
| 6 | PANNELLO FONOASSORBENTE/TRASPARENTE/FRANGIVENTO | - | 34-35-36-37-38- 39-54-55-56-57-58 | Nel presente elaborato è rappresentato il pannellofonoassorbente cieco |
| 7 | MONTANTE HEA 160 CON CERNIERA | S275JR (Fe430) | 9 | Interasse montanti 2250mm |
| 8 | MONTANTE ALTO | S275JR (Fe430) | da 13 a 18 | Montante profilato a "U"- |
| 9 | CARTER PROTEZIONE MOTOCICLISTA | S235JR (Fe360) | 4-4bis 4tris-4quater | - |
| 10 | PIASTRA DI BASE 400x430x30 | S275JR (Fe430) | 10 | - |

Caratteristiche del supporto

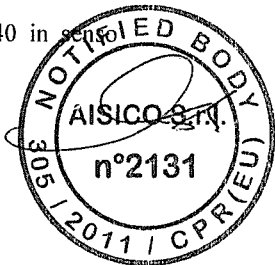
Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere in occasione dei crash test è realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica $R_{ck} \geq 40$ MPa (in base a quanto riportato dal laboratorio AISICO a pag. 15 dei due report di prova); il cordolo ha dimensioni di 70x60 cm. e la barriera è stata ad esso ancorata in modo che la piastra larga 43x40 cm. (vedi Fig. 6) disti 3 cm. dal bordo posteriore del cordolo e 24 cm.² dal bordo interno (filo pavimentazione).

Sarà compito del progettista dell’installazione su strada dimensionare il supporto (cordolo) di nuova realizzazione, o verificare quelli preesistenti ed eventualmente adeguare gli stessi al fine di garantire la funzionalità del sistema di ancoraggio e garantire analoghe condizioni di funzionamento così come previsto all’art. 6 del Dm. 21.06.2004 (*“in caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni e caratteristiche rispetto a quelli di prova, il progettista dell’installazione, così come previsto, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni e/o eventuali differenti posizioni della barriera garantiscono analoghe condizioni di funzionamento”*).

In ogni caso, l’ancoraggio al cordolo utilizzato nel crash test dovrà essere verificato a cura del progettista dell’installazione, in base alle caratteristiche del supporto ed alla globalità delle azioni esterne agenti sul dispositivo; in relazione a tale verifica sarà onere del progettista

² A pag.16 dei due report tale misura è indicata erroneamente pari a 27 cm. (la piastra è larga 40 in senso longitudinale e non in quello trasversale).

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 12 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 M1 |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certificato | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



dell'installazione definire, nel rispetto delle configurazioni ammesse (A, B e C) del sistema di ancoraggio e delle caratteristiche minime indicate nei disegni tecnici del dispositivo, le effettive dimensioni ed il tipo di acciaio delle barre di ancoraggio e delle eventuali contropiastre e/o le caratteristiche prestazionali della resina di fissaggio.

In condizioni normali la barriera è collocata su cordolo in c.a. con una tolleranza in altezza, rispetto al piano di rotolamento, fino a 5 cm.

Smaltimento delle acque

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

Terminali della barriera

Il prototipo sottoposto a prove iniziali di tipo non presenta elementi terminali, intesi come ancoraggi di estremità. Nell'installazione su strada non si rendono necessari particolari accorgimenti, fermo restando la necessità, laddove l'impianto non vada in continuità con barriere da bordo laterale di classe H3, H4, di realizzare elementi di avvio e fine impianto opportunamente progettati al fine di evitare urti diretti sulla sezione frontale del dispositivo.

L'inserimento dell'elemento di avvio (e fine nel caso di impiego su viabilità con traffico bidirezionale) o il completamento della protezione con altri impianti di barriera saranno scelti di volta in volta dal progettista dell'installazione su strada.

Su opere d'arte di lunghezza inferiore ai 81 m, indicata come lunghezza minima di funzionamento, la protezione dovrà essere opportunamente estesa sia prima che dopo l'opera stessa, con un tratto denominato "ala per uno sviluppo da definire a cura del progettista e comunque in modo tale che lo sviluppo totale non sia inferiore alla lunghezza minima di funzionamento, pari a 81 metri.

Eventuali elementi di avvio/fine impianto, non rappresentando parti resistenti della barriera e potranno essere utilizzati unicamente al di fuori delle "ali" come sopra definite.

Lunghezza minima di funzionamento

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

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

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 13 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFRT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certificato | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



infilassi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

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

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

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di 81 metri; valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo con cerniera)

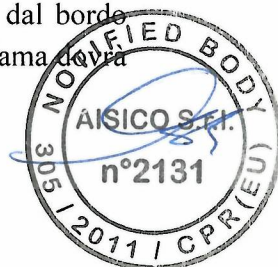
Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione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

Nel procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi si dovrà operare un controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

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

- 1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
- 2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda e del “carter” a profilo New Jersey lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter “scivolare” via;
- 3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà

| | |
|-------------------|--|
| Pagina | 14 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certificazione | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

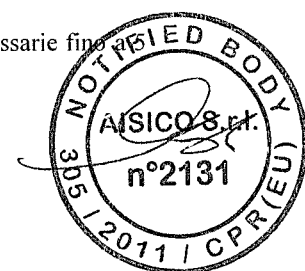


- essere allineata, se le dimensioni del cordolo in relazione alla piastra lo consentono, con il “filo” lato strada del cordolo);
- 4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
 - 5) eventualmente spostare i pali su piastra lateralmente ed eseguire i fori tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso. Diametri e lunghezze dei fori dovranno essere desunti dal progetto di installazione;
 - 6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
 - 7) eventuale riposizionamento dei pali su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
 - 8) inserimento nei fori della resina chimica (quando prevista dal progetto di installazione) e delle relative barre filettate curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
 - 9) fissaggio³ dei cinque ancoraggi tramite idonea rondella, dado e controdado;
 - 9b) in particolari situazioni di installazione in accordo con la Direzione Lavori è possibile l'impiego di dado autobloccante in sostituzione di dado e controdado;
 - 10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
 - 11) montaggio del distanziatore al palo tramite n°4 bulloni TE M16x45 a testa tonda classe 8.8;
 - 12) collegamento dei due nastri a tripla onda contigui, precedentemente disposti sul terreno, tramite n°12 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 (bulloni di sovrapposizione);
 - 13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore andranno inseriti due lamierini “carter” a profilo New Jersey, curando l’inserimento della sua apposita bandella 120x396.5 sopra la piastra dei montanti in corrispondenza dei tre ancoraggi anteriori (si deve inserire tra piastra e rondella in modo da essere fissata nel serraggio definitivo 15);
 - 14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti ai due lamierini “carter” tramite n° 4 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 posti nelle asole a 75 cm. a sinistra e a destra del montante centrale;
 - 15) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi della piastra, con dado e relativo controdado, ovvero come da punto 9b), previo controllo del corretto posizionamento della piastra e del corretto serraggio della bandella 120x396.5 del “carter” tra piastra e rondella dei tre ancoraggi anteriori;
 - 16) predisposizione⁴ attraverso i 6 fori Ø10 mm. presenti nell'anima del montante HEA160 centrale dei cavetti in acciaio Ø5 mm. e serraggio dei morsetti ai dadi “Golfare” tipo femmina dei bulloni TE M8x130;

³ Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, questa bulloneria dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 15)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

⁴ Da questa fase in avanti si dovrà operare con l'ausilio di un “cestello” alle varie quote via via necessarie fino a metri da terra.

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 15 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CI | 197/2131/CPR/2014 |
| CF Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

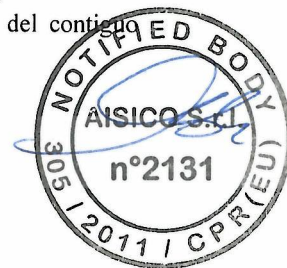


- 17) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore di base (con apposito vano per la testa del rispettivo bullone posteriore della piastra di base) destro e sinistro avendo cura di mantenere esterni ed accessibili i cavetti in acciaio Ø5 mm. e i dadi "Golfare";
- 18) inserimento nei due fori passanti Ø8 mm. dei bulloni TE M8x130 a cavallo del montante HEA160 centrale e loro serraggio con i dadi "Golfare" predisposti al cavetto in 16);
- 19) ripetizione delle fasi 17) e 18) per il posizionamento dei successivi pannelli antirumore standard (fino a 5+5 per H=3.00m)/telai con pannelli trasparenti fino a completamento delle pannellature della parte non ribaltabile;
- 20) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore della parte fissa a "C" 167x85x4;
- 21) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante alto laterale sinistro a "C" 152x80x4e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8) con interessamento del montante alto laterale destro adiacente⁵;
- 22) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante HEA160 alto centrale e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8);
- 23) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante alto laterale destro a "C" 152x80x4e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8)⁶;
- 24) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore (a quota di circa 5 metri) della parte mobile a "C" 167x85x4;
- 25) aggancio della gru all'apposita maniglia di aggancio del corrente di chiusura superiore e ribaltamento verso l'esterno della parte mobile (4.5 metri);
- 26) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore standard (fino a 4+4 per H=5,00m)/telaio pannelli trasparenti della parte mobile;
- 27) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura inferiore della parte mobile a "C" 167x85x4;
- 28) sollevamento e rotazione tramite gru della parte mobile fino a riportarla in posizione verticale;
- 29) chiusura tramite n°2 bulloni verticali TE M20x80 a testa esagonale classe 8.8 della cerniera in corrispondenza di ciascuno dei tre montanti realizzando la chiusura della parte mobile a quella fissa sottostante in corrispondenza delle mensole;
- 30) montaggio dei cappellotti 181x92x6 da sovrapporre alle estremità di ciascun corrente di chiusura adiacente tramite n. 2 bulloni a testa esagonale TE M18x220 in acciaio di classe 8.8;
- 31) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x4;

⁵ Ovviamente il primo montante laterale sinistro sarà fissato da solo senza il contiguo montante destro.

⁶ Salvo che per l'ultimo montante laterale destro si procederà ad un serraggio minimo in attesa del contiguo montante sinistro.

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 16 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFFI-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



32) montaggio dei due tubi corrimano scatolari 160x80x4 alle piastre saldate ai montanti tramite n° 4 bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 8.8 per ognuno dei montanti e per ognuno dei tubi.

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo senza cerniera)

Nel procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi si dovrà operare un controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento piano-altimetrico della strada.

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

- 1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
- 2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda e del "carter" a profilo New Jersey lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter "scivolare" via;
- 3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata, se le dimensioni del cordolo in relazione alla piastra lo consentono, con il "filo" lato strada del cordolo);
- 4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
- 5) eventualmente spostare i pali su piastra lateralmente ed eseguire i fori tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso. Diametri e lunghezze dei fori dovranno essere desunti dal progetto di installazione;
- 6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
- 7) eventuale riposizionamento dei pali su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
- 8) inserimento nei fori della resina chimica (quando prevista dal progetto di installazione) e delle relative barre filettate curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 17 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_M1 |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certificato | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

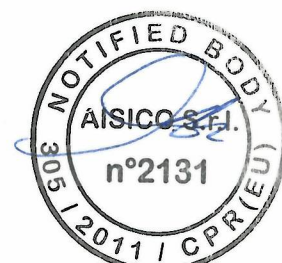


- 9) fissaggio⁷ dei cinque ancoraggi tramite idonea rondella, dado e controdado;
- 9b) in particolari situazioni di installazione in accordo con la Direzione Lavori è possibile l'impiego di dado autobloccante in sostituzione di dado e controdado;
- 10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
- 11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°4 bulloni TE M16x45 a testa tonda classe 8.8;
- 12) collegamento dei due nastri a tripla onda contigui, precedentemente disposti sul terreno, tramite n°12 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 (bulloni di sovrapposizione);
- 13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore andranno inseriti due lamierini "carter" a profilo New Jersey, curando l'inserimento della sua apposita bandella 120x396.5 sopra la piastra dei montanti in corrispondenza dei tre ancoraggi anteriori (si deve inserire tra piastra e rondella in modo da essere fissata nel serraggio definitivo 15);
- 14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti ai due lamierini "carter" tramite n° 4 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 posti nelle asole a 75 cm. a sinistra e a destra del montante centrale;
- 15) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi della piastra, con dado e relativo controdado, ovvero come da punto 9b), previo controllo del corretto posizionamento della piastra e del corretto serraggio della bandella 120x396.5 del "carter" tra piastra e rondella dei tre ancoraggi anteriori;
- 16) predisposizione⁸ attraverso i 6 fori Ø10 mm. presenti nell'anima del montante HEA160 centrale dei cavetti in acciaio Ø5 mm. e serraggio dei morsetti ai dadi "Golfare" tipo femmina dei bulloni TE M8x130;
- 17) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore di base (con apposito vano per la testa del rispettivo bullone posteriore della piastra di base) destro e sinistro avendo cura di mantenere esterni ed accessibili i cavetti in acciaio Ø5 mm. e i dadi "Golfare";
- 18) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore standard/telaio con pannelli trasparenti successivi;
- 19) inserimento nei due fori passanti Ø8 mm. dei bulloni TE M8x130 a cavallo del montante HEA160 centrale e loro serraggio con i dadi "Golfare" predisposti al cavetto in 16);
- 20) ripetizione delle fasi 17), 18) e 19) per il posizionamento dei successivi pannelli standard fino ad altezza del montante;
- 20) posizionamento e serraggio tramite n°2 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore della parte mobile a "C" 167x85x4;

⁷ Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, questa bulloneria dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 15)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

⁸ Da questa fase in avanti si dovrà operare con l'ausilio di un "cestello" alle varie quote via via necessarie fino a 5 metri da terra.

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 18 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



- 21) montaggio dei cappellotti 181x92x6 da sovrapporre alle estremità di ciascun corrente di chiusura adiacente tramite n. 2 bulloni a testa esagonale TE M18x220 in acciaio di classe 8.8;
- 22) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x4;
- 23) montaggio dei due tubi corrimano scatolari 160x80x4 alle piastre saldate ai montanti tramite n° 4 bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 8.8 per ognuno dei montanti e per ognuno dei tubi.

Nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento i punti 17) e 18) sono sostituiti dal seguente punto

- 17a) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei due pannelli frangivento e successivo collegamento dei cavetti come da punto 19) ;

Modalità d'installazione della rete di protezione (nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento)

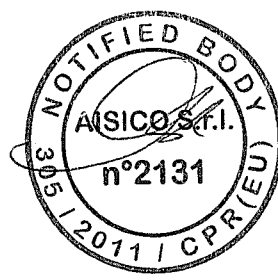
Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si rimanda al paragrafo precedente.

La rete va montata successivamente alla posa del pannello frangivento e nel seguente modo:

- 1) Fissare la coppia di staffe di fissaggio sul montante senza stringerle (uno alla base, uno sotto il primo tubo superiore ed infine l'ultimo in asse al secondo tubo superiore) avvalendosi di bulloni tipo M10X100 TE classe 6.8.
- 2) Installare i paletti ad "U" di caposaldo a inizio e fine tratta, oppure ogni 100 metri d'impianto:
 - Inserirli nella staffa di fissaggio posteriore accostandoli al montante.
 - Bloccarli serrando le viti M10 delle staffe;
- 3) Installare i tenditori ad occhiello ai pali di caposaldo (4 per ogni caposaldo);
- 4) Installare i pali ad "U" intermedi, interasse 2,25 metri. Accoppiarli al montante secondo procedura 2);
- 5) Disporre in senso longitudinale 4 fili di tensione, per poi fissarli ai i tenditori ad occhiello di caposaldo (4 file in tutto).
- 6) Bloccare i fili all'occhiello avvolgendoli su se stessi e prestando attenzione a mantenere ciascun filo leggermente tensionato.
- 7) Installare la rete sul retro della barriera appoggiandola ai fili ed ai paletti;
- 7) Fissare la rete legandola con dei spezzoni di filo:
 - in corrispondenza di ogni paletto (4 fissaggi ripartiti sull'altezza),
 - lungo i 4 fili: 1 fissaggio/metro per singolo filo.

Modalità di installazione in corrispondenza di giunti strutturali

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 19 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



Le modalità d'installazione in corrispondenza dei giunti strutturale prevedono l'impiego di asolature dei fori di giunzione delle lame e per i carter motociclista, nonché di elementi telescopici anch'essi asolati per i tubi mancorrenti e i profili C di chiusura superiori.

La lunghezza delle sovrapposizioni e delle asolature saranno in funzione delle escursioni dei giunti stessi.

In caso di escursioni dei giunti non compatibili con le geometrie delle pannellature antirumore standard potranno essere impiegati carter di chiusura in lamiera metallica con asolature.

Modalità di installazione in curva

Per raggi di curvatura della barriera (misurati lato fronte lama) superiori o uguale a 65 m è possibile installare il dispositivo in configurazione standard in quanto i giochi in corrispondenza delle unioni e piccole variazioni sulla posizioni dei pali consentono di recuperare la curvatura.

Per raggi di curvatura compresi tra 40 e 65 metri l'installazione in configurazione standard dovrà essere valutata caso per caso in funzione delle condizioni locali e delle geometrie dei supporti. Dove si sia ritenuta incompatibile l'installazione in configurazione standard e in ogni caso per raggi di curvatura inferiore a 40 m, per consentire il montaggio, si renderà necessario impiegare:

- lame a tripla onda calandrate in funzione del raggio desiderato;
- elementi longitudinali quali tubi corrimano e correnti superiori ed inferiori a "C" di lunghezza rispettivamente pari a 2230 mm e 2240 mm;
- per il dispositivo ribaltabile, solo montanti alti di tipo "laterale" in modo da ridurre il campo di ribaltamento da 4,50 a 2,25 m.

L'impiego del dispositivo in una configurazione diversa da quella di crash test, in funzione delle caratteristiche del sito di installazione, dovrà essere valutato ed approvato dal progettista dell'installazione.



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 20 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda e TE M16 a testa esagonale in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm. (tolleranza ± 15 Nm), mentre per i bulloni TE M18 e M20 a testa esagonale classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 100 Nm. (tolleranza ± 15 Nm).

| BULLONERIA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (Nm) |
|-------------------------------|-----------|--------------------------|
| Bulloni TTDE M16x35 - M16x130 | 8.8 | 80 \pm 15 |
| Bulloni TE M16x45 | 8.8 | 80 \pm 15 |
| Bulloni TE M18x220 | 8.8 | 100 \pm 15 |
| Bulloni TE M20x80 | 8.8 | 100 \pm 15 |

Per ciò che concerne il corretto serraggio degli ancoraggi delle piastre al cordolo si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 240 Nm. (tolleranza ± 15 Nm) salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato e/o dal progettista dell'installazione.

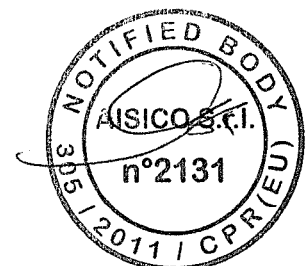
Tolleranze geometriche

“In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle indicate nel disegno di riferimento. In assenza di indicazioni, sono invece valide le specifiche sulle tolleranze (essenziali e funzionali) di norma UNI EN 1090-2.

In qualsiasi caso, per i componenti strutturali, quelli che in modo sostanziale contribuiscono alla resistenza meccanica del prodotto, è obbligatorio attenersi esclusivamente a quanto prescritto per le tolleranze essenziali dalla norma UNI EN 1090-2 e dalle norme ad essa correlate, in particolare:

- la norma UNI ISO 22768-1 – classe C – per dimensioni lineari ed angolari prive di indicazioni di tolleranze specifiche
- la norma UNI EN ISO 10051 per le tolleranze dimensionali e di forma di lamiere e nastri laminati a caldo
- la norma UNI EN 10058 per le tolleranze dimensionali e di forma di barre di acciaio laminate a caldo

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 21 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certIECE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nelle Fig. 10.

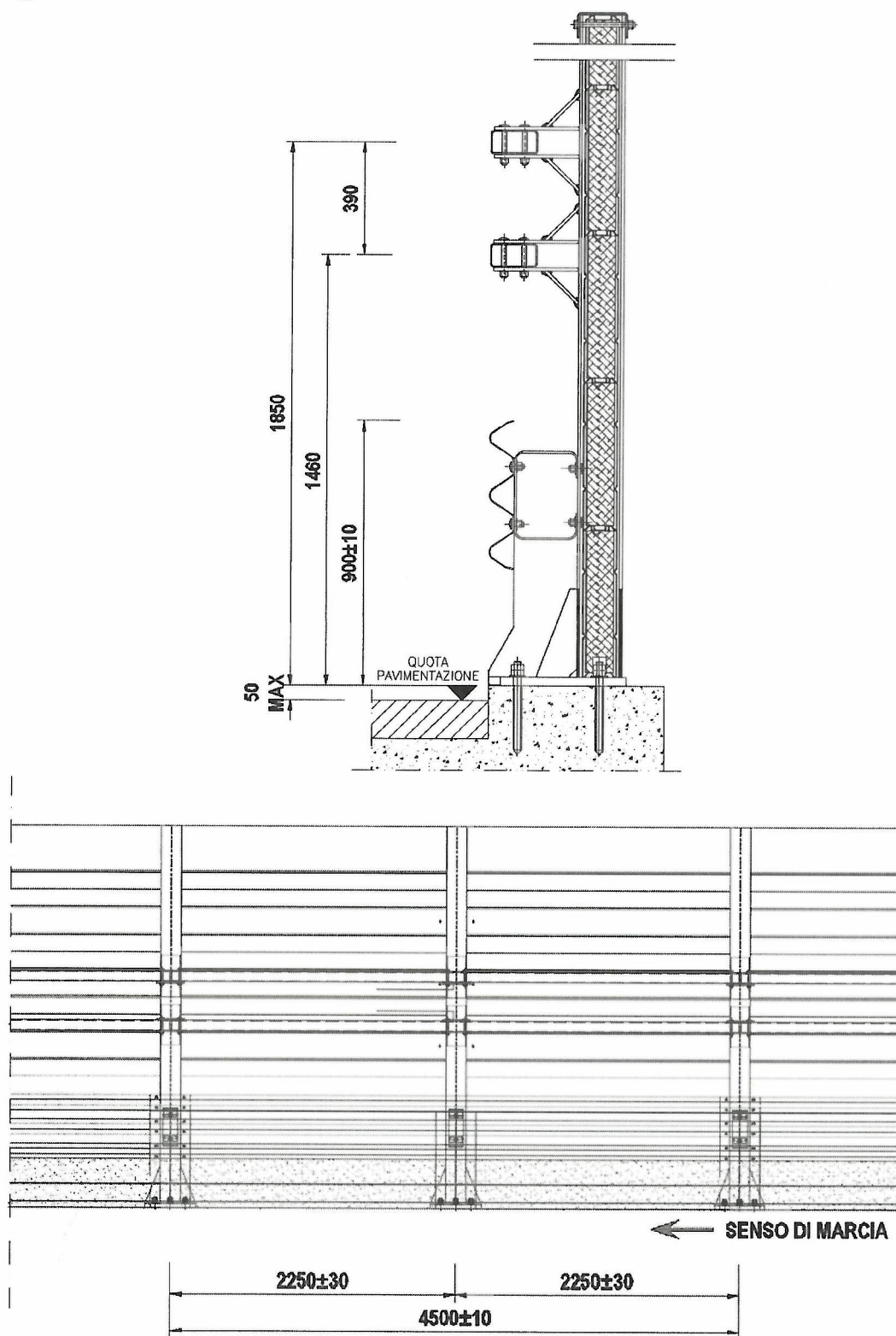
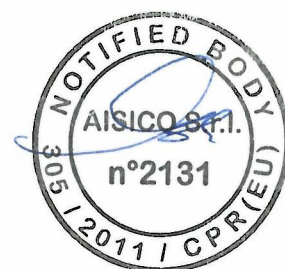


Fig. 10

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 22 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

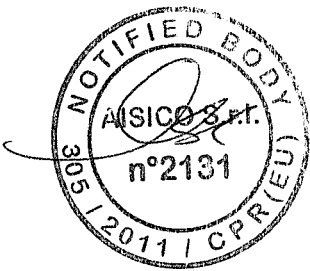


Durabilità

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

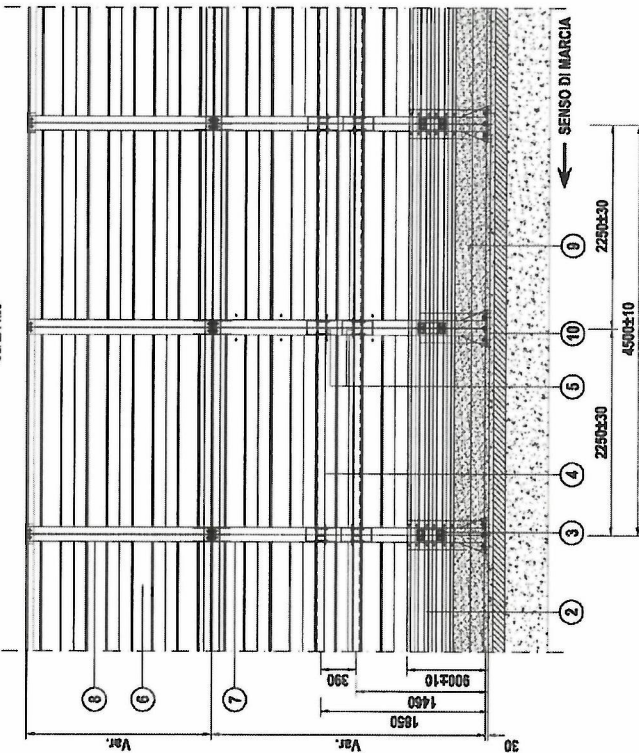
Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera nelle diverse configurazioni. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento “Disegni Tecnici” esplicitamente richiamato nel certificato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



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 23 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

PROSPETTO

SCALA 1:50



| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE | DISEGNO | NOTE |
|------|---|----------------|----------------------------------|---|
| 1 | MONTANTE HEA 160 SENZA CERNIERA | S275JR (Fe430) | 98a 98b-Squarer | Interasse montanti 2250mm |
| 2 | MASTRO A TROPLA ONDA Spessore 2,7mm | S235JR (Fe360) | 7-8 | Interasse standard dei nastri: 4500mm + 230mm (sovrapp.) = 4730mm |
| 3 | DISTANZIATORE A RISALITA | S235JR (Fe360) | 5-6 | - |
| 4 | TUBO CORRIMANO 160x20x4 Spessore 4mm | S355JR (Fe510) | 30 | Interasse standard del tubo corrimano: 4480mm |
| 5 | PIASTRA PER TUBO CORRIMANO SALDATA AL MONTANTE 220x160x29x410 | S235JR (Fe360) | 23 | Spessore 10mm |
| 6 | PANNELLO FONDISSORBE/TRANSPARENTE/FRANGIMENTO | - | 34-35-36-37-38-39-54-55-56-57-58 | Nei presenti elaborati è rappresentato il pannello fondissorvente cieco |
| 7 | MONTANTE HEA 160 CON CERNIERA | S275JR (Fe430) | 9 | Interasse montanti 2250mm |
| 8 | MONTANTE ALTO | S275JR (Fe430) | da 13 a 18 | Montante profilato a "U" |
| 9 | CARTER PROTEZIONE MOTOCICLISTA | S235JR (Fe360) | 4-4bis 4bis-Aquar | - |
| 10 | PIASTRA DI BASE 400x500x20 | S275JR (Fe430) | 10 | - |

NOTE

IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO PARALLELA (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE DI CONFIGURAZIONE IN SPATTO/ALTEZZA (IN SINISTRA) VEDERE I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

| BULLONERIA | MATERIALE | COPPIA DI SERRAGGIO (N.m) |
|-------------------------------|-----------|---------------------------|
| Bulloni TTDE M16x55 - M16x150 | B.8 | 60 ± 15 |
| Bulloni TE M16x45 | B.8 | 60 ± 15 |
| Bulloni TE M16x220 | B.8 | 100 ± 15 |
| Bulloni TE M20x60 | B.8 | 100 ± 15 |

SEZIONE

SCALA 1:20

BARRIERA INTEGRATA FISSA

L = Montante HEA 160

L' = Montante HEA 160 / Profilato a "U"

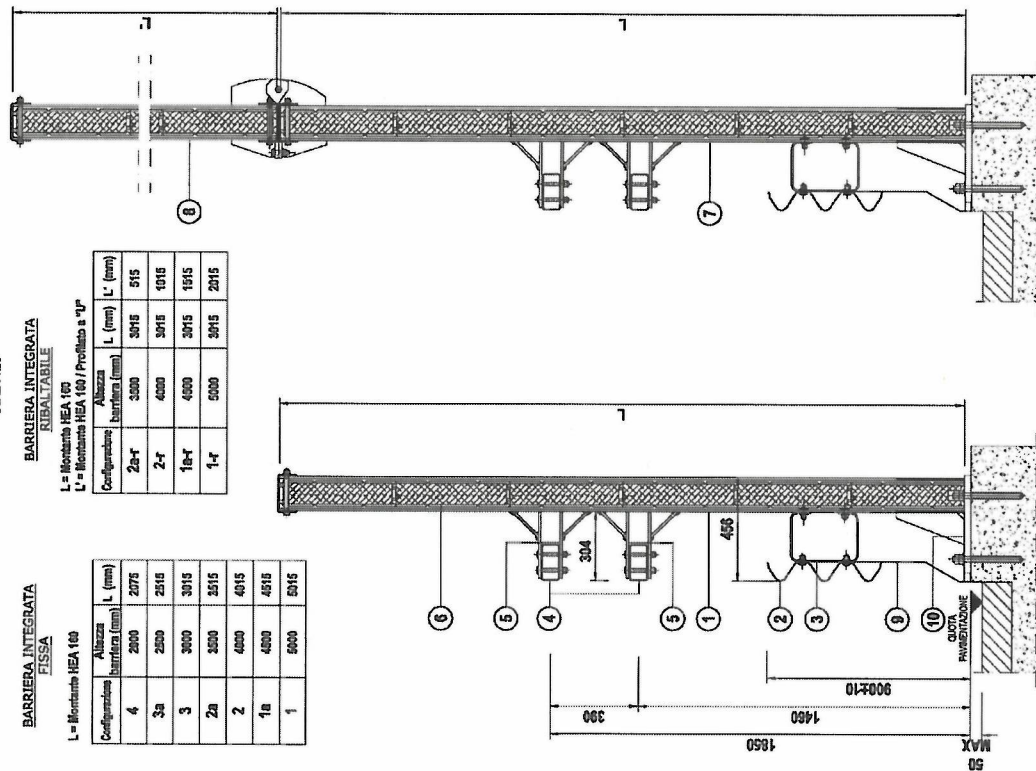
| Configurazione | Altezza barriera (mm) | L (mm) | L' (mm) |
|----------------|-----------------------|--------|---------|
| 4 | 2800 | 2075 | |
| 3a | 2500 | 2315 | |
| 3 | 3000 | 3015 | |
| 2a | 3500 | 3515 | |
| 2 | 4000 | 4015 | |
| 1a | 4500 | 4515 | |
| 1 | 5000 | 5015 | |

BARRIERA INTEGRATA RIBALTABILE

L = Montante HEA 160

L' = Montante HEA 160 / Profilato a "U"

| Configurazione | Altezza barriera (mm) | L (mm) | L' (mm) |
|----------------|-----------------------|--------|---------|
| 2a-r | 3800 | 3915 | 515 |
| 2-r | 4000 | 3915 | 1015 |
| 1a-r | 4000 | 3915 | 1515 |
| 1-r | 5000 | 3915 | 2015 |



NOTE

ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

SCALA

PBS-BSL

FILE

INTEGRAUTOS-SFT-AS

Pagina

24 / 29

Nome file

INTEGRAUTOS-SFT-AS-M

Revisioni

N. 8 del 4.10.2017

N. 9 del 11.01.2017

CE Rubricato da

Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi 17 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”.

Nel caso di adozione di ancoraggi chimici, nel caso di urti che abbiano interessato i montanti con parziale o totale estrusione od alterazione dei tirafondi di ancoraggio al cordolo, si dovrà procedere come segue al ripristino:

- rimozione dei precedenti tirafondi mediante carotaggio (Φ 80 mm – profondità prevista da progetto per alloggiare i tirafondi),
- irruvidimento delle parete del foro ed accurata pulizia del medesimo,
- riempimento del foro con malta reoplastica espansiva fibrorinforzata, e stagionatura per almeno 24 h (nel caso di estrusione di uno o più tirafondi verso l’esterno del cordolo si dovrà provvedere a riparare con la malta anche gli eventuali spigoli danneggiati)
- foratura del supporto come riportato al punto 5 del capitolo “Modalità d’installazione”, previa esecuzione di quanto ai punti 1-4 del medesimo capitolo,
- posa in opera della barriera come riportato nei successivi punti del medesimo capitolo.

Nel caso di adozione di ancoraggi passanti con contropiastre, in caso di urto si dovrà procedere alla completa sostituzione degli elementi rotti o deformati.

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

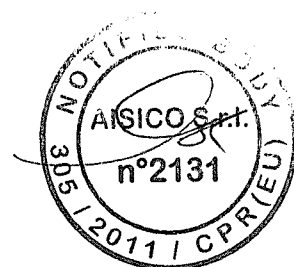
- demolizione delle porzioni ammalorate avendo cura di conservare le armature integre;
- sostituzione di eventuali armature rotte o deformate, con nuovi ferri di medesime caratteristiche meccaniche e geometriche, avendo cura di inghisare i nuovi ferri nel calcestruzzo preesistente con resina dotata di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

Manutenzione del dispositivo

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

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

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 25 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° cert. CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



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 | 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

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 26 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |



Per la barriera integrata da bordo ponte o bordo laterale su cordolo in CLASSE H4 in oggetto, la Società “Autostrade per l’Italia” S.p.A. ha fatto eseguire le due prove di crash necessarie per l’omologazione al Centro prove autorizzato Aisico di Anagni nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. 397 del 23 novembre 2006 (Fiat UNO 5p)

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Classe di riferimento : | N2 - H4r |
| Peso del veicolo : | 866.9 Kg |
| Velocità di prova : | 100.8 Km/h |
| Angolo d’impatto : | 20.4° |
| Energia d’urto : | 40.43 kJ |
| Valore Indice ASI : | 1.4 |
| Valore Indice THIV : | 32.8 (Km/h) |
| Valore Indice PHD : | 11.8 (g) |
| Indice V.C.D.I. : | LF 0000101 |
| Attraversamento della barriera : | NO |
| Ribaltamento del veicolo : | NO |
| Veicolo entro box CEN : | SI |

Prova n. 398 del 23 novembre 2006 (Autocarro 4 assi)

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| Classe di riferimento : | H4 |
| Peso del veicolo : | 29115 Kg |
| Velocità di prova : | 65.20 Km/h |
| Angolo d’impatto : | 20.2° |
| Energia d’urto : | 569.33 kJ |
| Attraversamento della barriera : | NO |
| Ribaltamento del veicolo : | NO |
| Veicolo entro box CEN : | SI |
| Deflessione dinamica: | 1,50m |
| Larghezza operativa del dispositivo: | 1,90m (W6≤2,1) |
| Larghezza operativa del veicolo: | 0,70m |
| Deflessione statica permanente: | 1,20m |

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

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 27 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certificato | 197/2131/CPR/2014 |
| CF Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

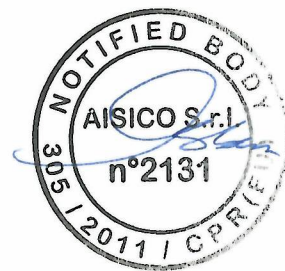


Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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 marcatura CE.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo certificato, il numero di marcatura CE ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317 parte 5.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

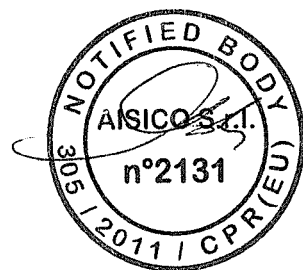


Emissione: Roma, 11 ottobre 2011

| | |
|------------------|--|
| Pagina | 28 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFrT-M5 MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

Data di revisione: Rev.2 del 30.10.2013
Data di revisione: Rev.3 del 13.10.2014
Data di revisione: Rev.4 del 19.01.2015
Data di revisione: Rev.5 del 13.03.2015
Data di revisione: Rev.6 del 31.08.2016
Data di revisione: Rev.7 del 12.10.2016

Data di revisione del presente documento: Rev.8 del 4.10.2017



| | |
|------------------|--|
| Pagina | 29 / 29 |
| Nome file | INTEGAUTOS-SFFT-M5_MI |
| Revisioni | N°8 del 4.10.2017 |
| N° certif.CE | 197/2131/CPR/2014 |
| CE Rilasciato da | Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma |

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE NEW JERSEY IN ACCIAIO CON TUBO CORRIMANO BORDO PONTE - CLASSE H4

La **Società Autostrade per l'Italia S.p.A.**, ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio di forma **New Jersey per bordo ponte di classe H4**, progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla richiesta di omologazione.

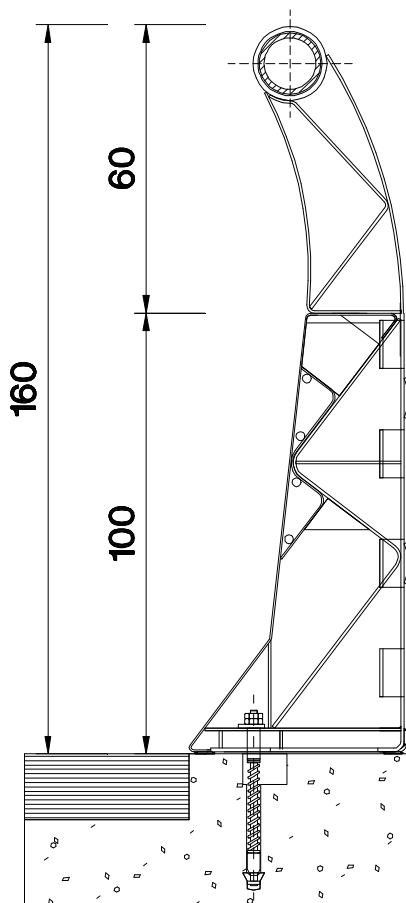


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera è composta da più elementi modulari di lunghezza 6 metri, sagomati a forma New Jersey sul lato strada; ed aventi ingombro trasversale di 49 cm., altezza massima in testa al tubo corrimano di 160 cm. mentre l'altezza del "muretto" è di 100 cm.; il centro del tubo corrimano è posto all'altezza di 152 cm.

Ad interasse di 150 cm. (4 per ciascuna barriera) sono previsti dei tasselli di ancoraggio tipo Liebig Ultraplus M20 (si tratta di tasselli meccanici cioè non necessitano di resine o malte).

Ciascun modulo di barriera è realizzato tramite n°6 montanti a “traliccio” (vedi vista posteriore in Fig. 2) che vengono collegati tra loro anteriormente tramite un “mantello” di rivestimento in lamiera di 3 mm (elemento “1” nell’*esploso* di Fig. 3) e posteriormente da tre profilati o “bandelle” poste una al piede (elemento CO5 in Fig. 2) e le altre 2 (elementi CO4 in Fig. 2) in posizioni intermedie.

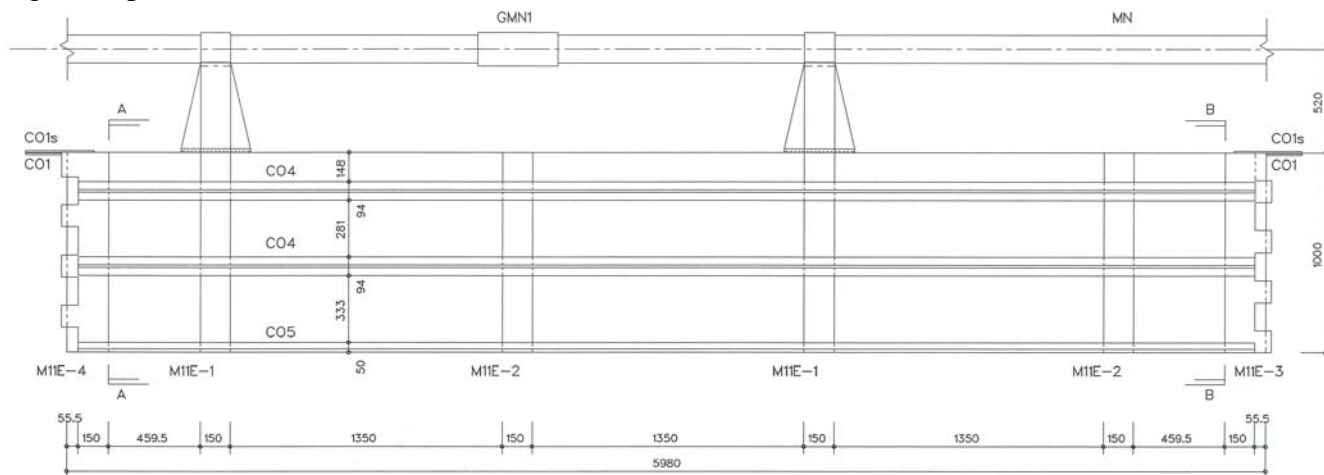


Fig. 2

I 6 montanti a “traliccio” non sono tutti uguali; solo due di essi sono preposti a fare da supporto del tubo corrimano e quindi prevedono gli elementi n° 8, 9, 10 e 11 di Fig. 3. Gli altri quattro sono alti fino a 100 cm. (l’elemento 11 è più corto e senza la parte curva) e i due terminali sui giunti di testata sono saldati ad una parete di fondo e in corrispondenza di questi non c’è la camera per gli ancoraggi.

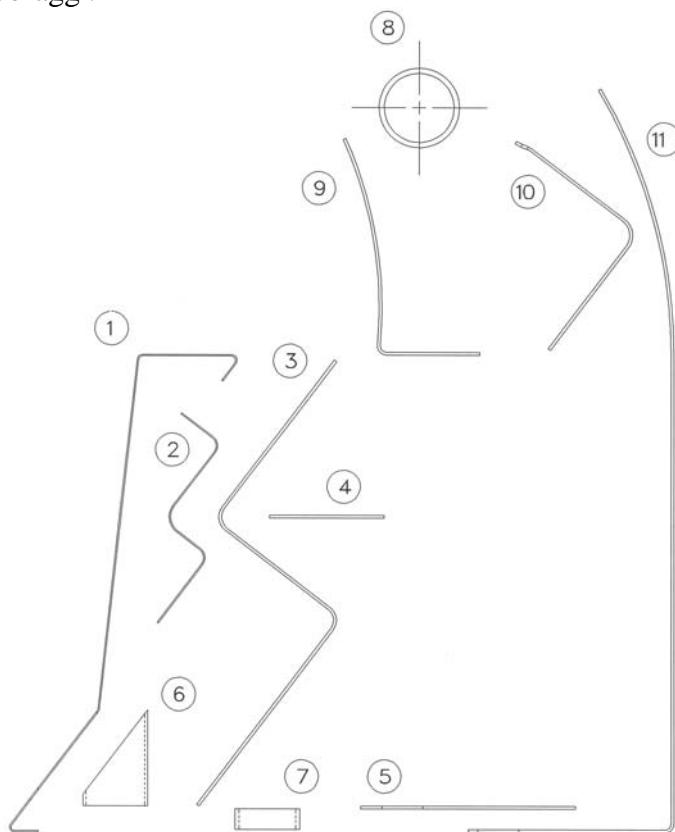


Fig. 3

Esaminando la Fig.3 si fa presente che il mantello (elemento 1) e il profilato di irrigidimento a doppia onda da 3 mm. di spessore (elemento 2), sono gli unici continui lungo i circa 600 cm. della

barriera, mentre tutti gli altri sono larghi o contenuti nei 15 cm. di larghezza dei montanti. Sopra alla barriera è installato un tubo mancorrente in acciaio $\varnothing 139.7 \times 8.8$ 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.

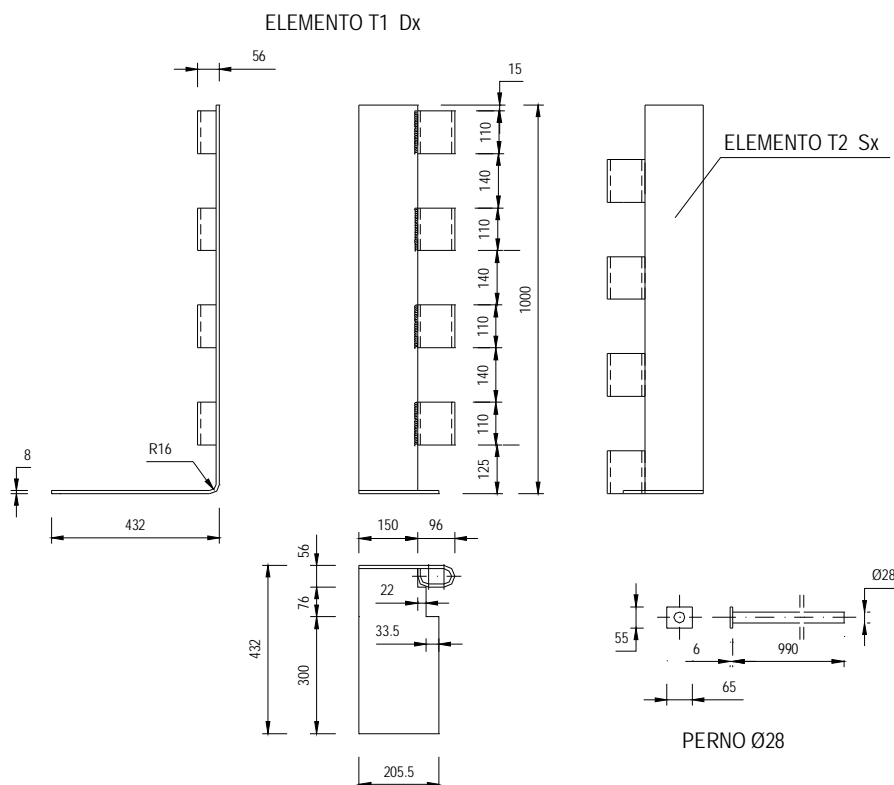
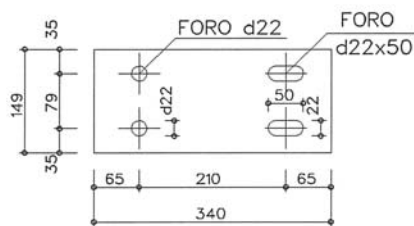
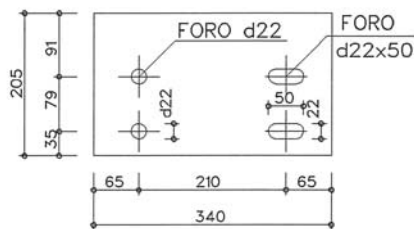


Fig. 4

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 $\varnothing 28$ 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

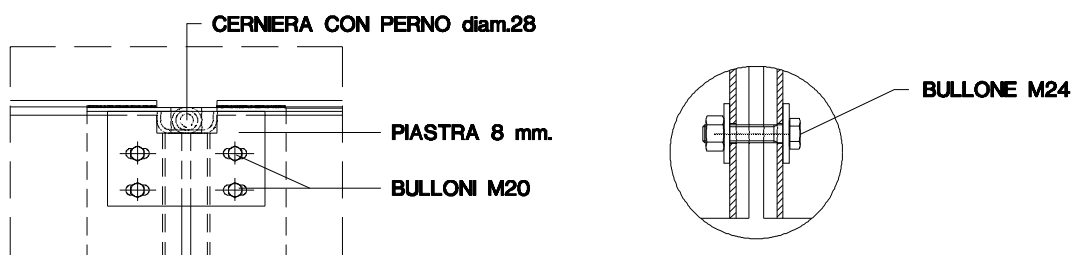


Fig. 6

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.

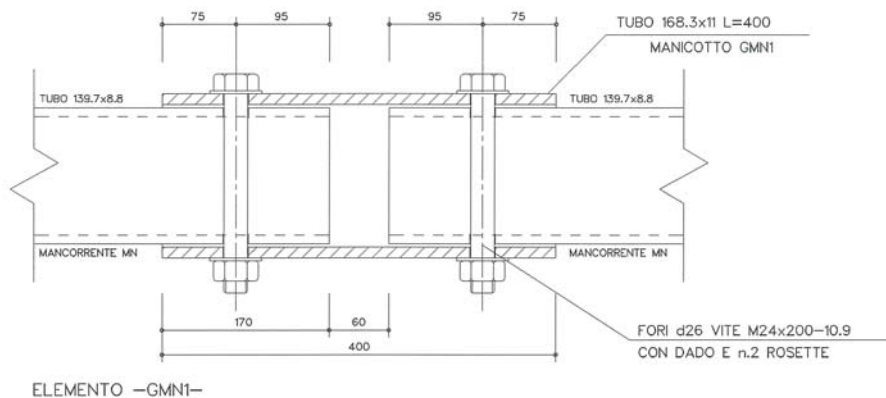


Fig. 7

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.

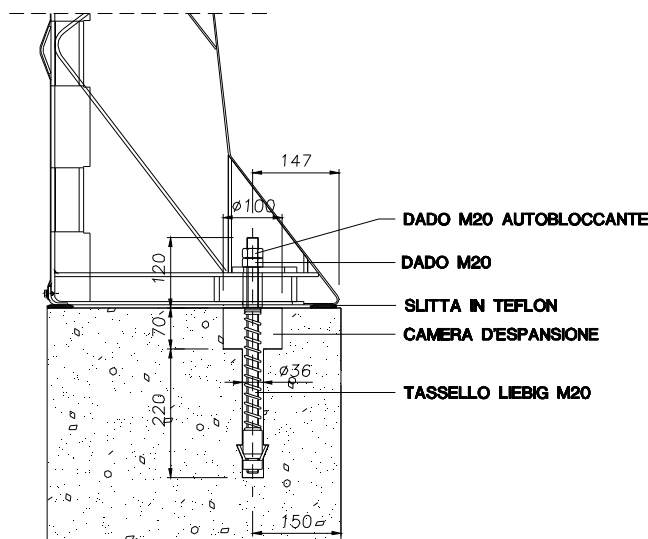


Fig. 8

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 Ø36 mm. il cui fondo viene alesato per preparare la camera tronco conica che consente l'espansione delle alette del tassello; un altro foro Ø100x70 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).

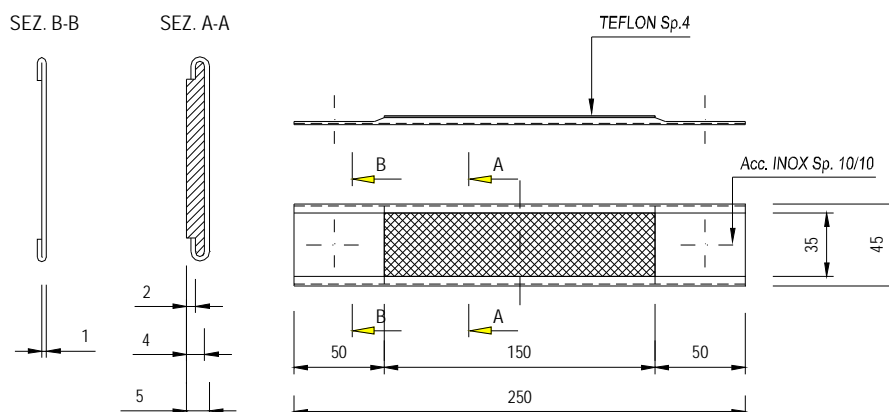


Fig. 9

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.).

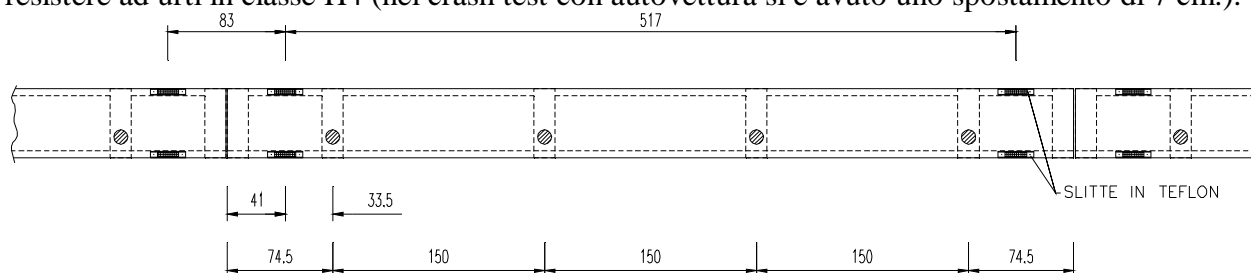


Fig. 10

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 boccola va a contatto con la rondella del fermo; l'ampiezza del sottosquadro, misurabile con idoneo strumento a “compasso”, dovrà essere di almeno 54 mm.

⁴ Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria necessaria alla operazione 10) ed alle successive 11) e 12) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 14)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

⁵ Alle due estremità del tratto di barriere da installare devono essere montati dei tubi terminali curvi e idoneamente sagomati ed è necessario iniziare appunto da una delle due estremità.

⁶ I tasselli tipo Liebig Ultraplus non necessitano di serraggio, purché il sottosquadro sia stato eseguito correttamente, e questa operazione è fatta appunto al fine di verificare l'avvenuta espansione delle alette nel sottosquadro e quindi la “*tenuta*” del tassello.

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai certificati di omologazione, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Una volta conseguita l'armonizzazione della norma EN 1317 e divenuta obbligatoria la marcatura CE, le informazioni da apporre sul contrassegno saranno quelle previste nella stessa norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

La Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A., per mettere a punto la barriera New Jersey in acciaio da bordo ponte in CLASSE H4, in oggetto ha fatto eseguire le prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato L.I.E.R. di Lione, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. del 3.6.1998 e D.M. e alle successive modifiche dell'11.6.1999 allora vigenti; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova Originaria n. AUT/BSI-16/297 del 27 maggio 1999 (Autovettura Peugeot 205)
Classe di riferimento : N2 - H4

| | |
|----------------------------------|------------|
| Peso del veicolo : | 894.0 Kg |
| Velocità di prova : | 98.6 Km/h |
| Angolo d'impatto : | 20° |
| Livello di contenimento Lc : | 39.22 kJ |
| Valore Indice ASI : | 1.25 |
| Indice V.C.D.I. : | LS 0001000 |
| Attraversamento della barriera : | NO |
| Ribaltamento del veicolo : | NO |
| Veicolo entro box CEN : | SI |

Prova Ripetuta n. AUT/BSI-73/701 del 7 marzo 2003 (Autovettura Peugeot 205)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Classe di riferimento : | N2 - H4 |
| Peso del veicolo : | 917.0 Kg |
| Velocità di prova : | 98.6 Km/h |
| Angolo d'impatto : | 19.6° |
| Livello di contenimento Lc : | 38.70 kJ |
| Valore Indice ASI : | 1.3 |
| Indice V.C.D.I. : | LF 0000000 |
| Attraversamento della barriera : | NO |
| Ribaltamento del veicolo : | NO |
| Veicolo entro box CEN : | SI |

Prova n. AUT/BSI-17/298 del 28 maggio 1999 (Autoarticolato a 5 assi Berliet TR280)

| | |
|----------------------------------|------------|
| Classe di riferimento : | H4b |
| Peso del veicolo : | 37800 Kg |
| Velocità di prova : | 65.30 Km/h |
| Angolo d'impatto : | 20° |
| Livello di contenimento Lc : | 727 kJ |
| Attraversamento della barriera : | NO |
| Ribaltamento del veicolo : | NO |
| Veicolo entro box CEN : | SI |

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

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 23 Giugno 2006

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.

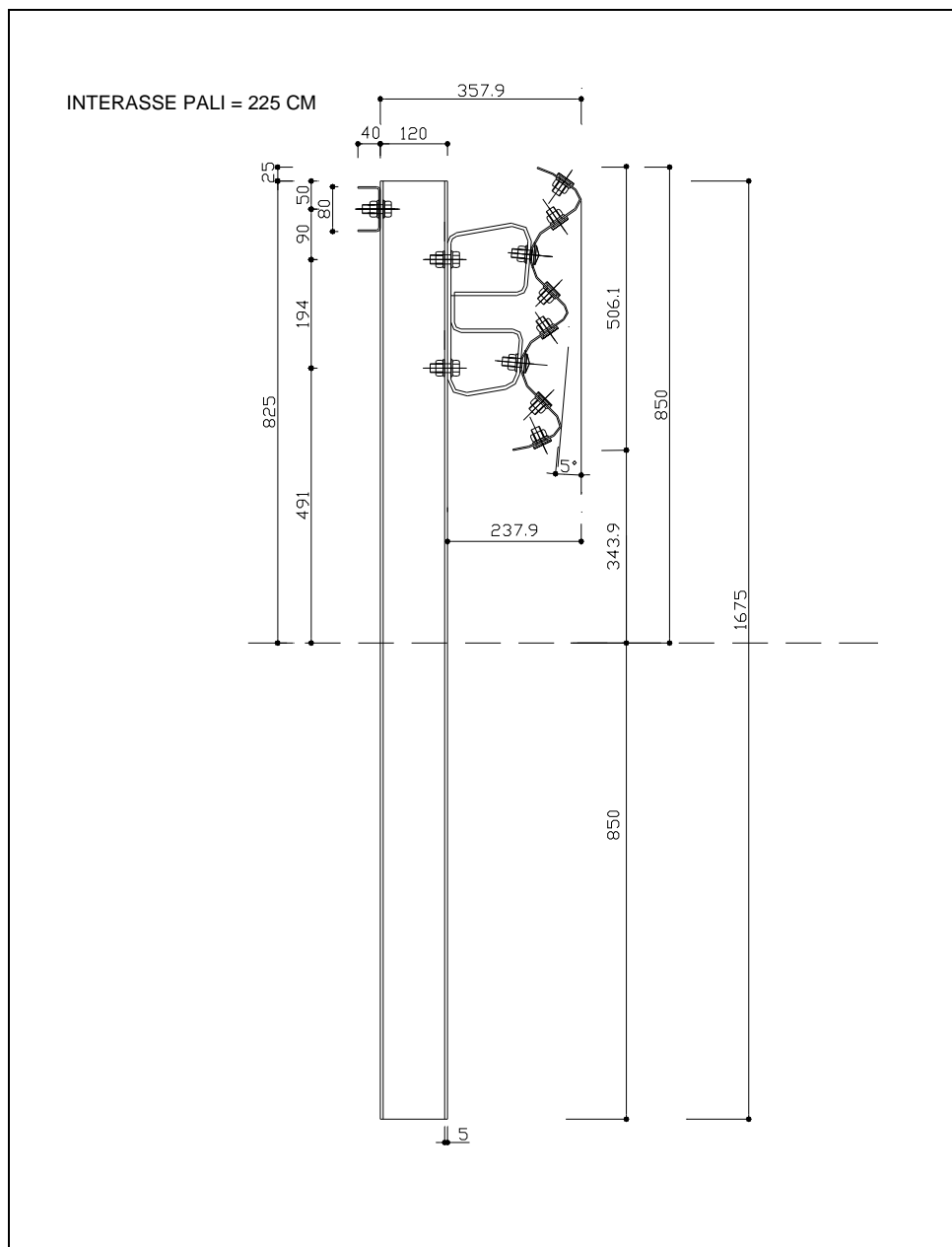
Detto Certificato di Conformità CE è stato rilasciato dall’AISICO in qualità di Organismo Notificato CE n° 2131 in accordo con la Direttiva 89/106/CEE attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito 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).

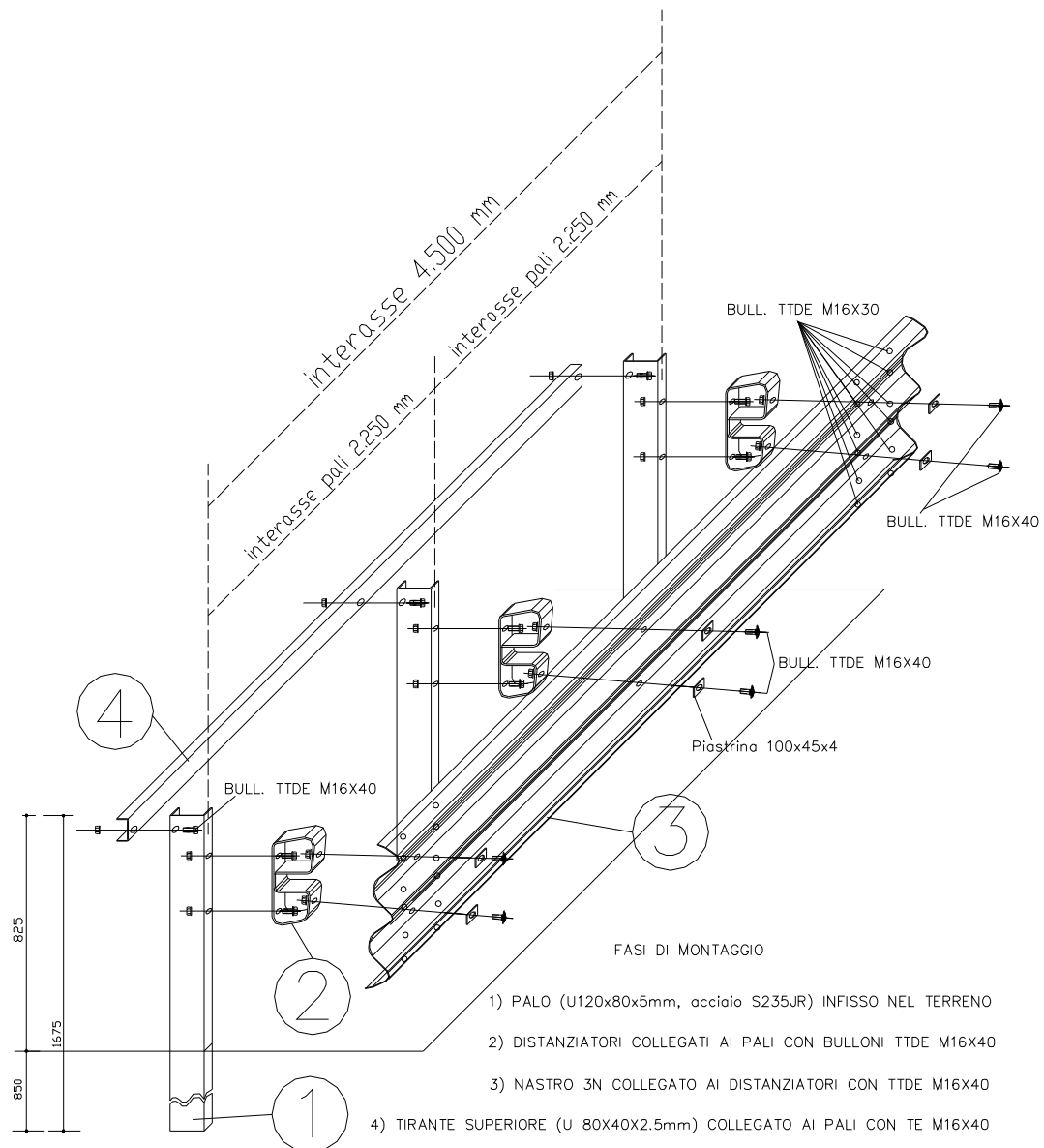
MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

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





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



- 1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera; a tale proposito è bene considerare che in presenza di variazioni altimetriche del piano di posa, l'allineamento dei nastri è da privilegiarsi rispetto all'altezza dal suolo del bordo superiore del nastro. È infatti più importante che i nastri siano allineati per consentire lo stesso funzionamento evidenziato sul campo di prova, piuttosto che privilegiare l'altezza totale del sistema che potrebbe anche variare in alcuni punti di qualche centimetro e comunque entro i limiti di tolleranza;
- 2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter "scivolare" via;
- 3) posizionamento dei pali in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 2250 mm. Questa operazione deve essere eseguita con l'ausilio di una battipalo guidata da un operatore specializzato, mentre un altro operatore provvede a sostenere il palo da infiggere nel terreno. Le operazioni di infissione si completano verificando e controllando l'allineamento dei pali, le loro distanze reciproche, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal margine stradale

secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il “*filo*” del margine stradale);

- 4) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
- 5) montaggio dei distanziatori al paletto tramite bulloni TE M16x40 classe 8.8, avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
- 6) montaggio nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x40 classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
- 7) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 classe 8.8;
- 8) scarico e posizionamento a terra dei tiranti posteriori;
- 9) montaggio dei tiranti posteriori, utilizzando bulloni TE M16x40 classe 8.8;
- 10) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento dei vari elementi come da voci precedenti previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio di tutta la bulloneria prevista, si procederà in due fasi: nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti consentendo un certo adattamento dei vari elementi che facilita il montaggio, mentre nella seconda sarà assicurato il serraggio definitivo. Per i bulloni si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-90 Nm.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21 giugno 2004: “le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista)” che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova, ovvero pari a 90,30 m.

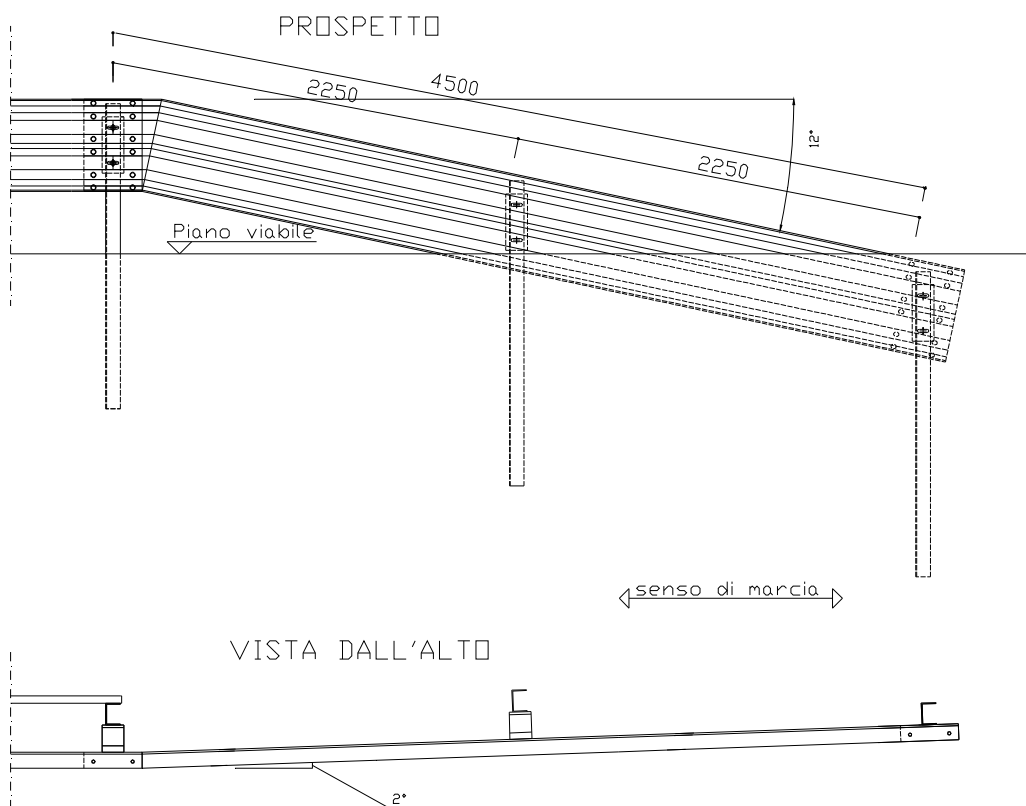
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

L'acciaio componente la barriera ha qualità SR 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

| IDENTIFICAZIONE ELEMENTO | N° DISEGNO | | |
|--|--------------|-------------------|-------------|
| | | MATERIALE | TRATTAMENTO |
| Paletto di sostegno 120x80x5 mm – H=1675 mm | Tavola 3/4/5 | Acciaio SR 235 JR | Zincatura |
| Tirante superiore “U” 80x40x2,5 mm – Interasse 4500 mm | Tavola 6 | Acciaio SR 235 JR | Zincatura |
| Distanziatore 309,3x149,4x120mm sp. 6mm | Tavola 7/8/9 | Acciaio SR 235 JR | Zincatura |
| Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,5 mm | Tavola 10 | Acciaio SR 235 JR | Zincatura |
| Bullone TE M16x40 | Tavola 11 | CL 8.8 | Zincatura |
| Bullone TT M16x30 | Tavola 12 | CL 8.8 | Zincatura |
| Bullone TT M16x40 | Tavola 12 | CL 8.8 | Zincatura |
| Piastrina 100x45x4 mm | Tavola 13 | Acciaio SR 235 JR | Zincatura |

TERMINALI DELLA BARRIERA

E' necessario che la barriera debba essere corredata in entrambe le zone di approccio (iniziale e finale) dal terminale definito "mitred", ritenuto efficace e funzionale per garantire alla barriera il comportamento atteso, le cui lame andranno rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 2° . Tuttavia, soluzioni diverse sono consentite in rapporto a motivate e chiare scelte del progettista per adeguarle alla situazione reale della strada.



SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione “*classici*” di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato. Se la barriera viene installata su rilevato, fissata su un cordolo adeguatamente armato e fondato, questo deve prevedere idonee caditoie per lo smaltimento delle acque piovane.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO

In occasione delle prove di crash test il dispositivo è stato infisso in terreno costituito da ghiaia calcarea in matrice sabbioso limosa di classificazione A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006; con temperature ambientali standard (circa 20°C) e terreno asciutto.

In caso di difformità sulla composizione del suolo e sullo stato della temperatura ambientale, sarà necessario eseguire opportuno sondaggio geologico – geotecnico e valutare attentamente secondo i criteri tecnici la conformità o meno dei parametri geotecnici del terreno di supporto alle condizioni di crash test; seguendo tuttavia le prescrizioni impartite dal progettista e segnalate dal Direttore dei Lavori.

POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO

Le prove per l'omologazione di barriere da bordo laterale sono generalmente eseguite su terreni pianeggianti (con estensione dietro la barriera che, rispetto alle dimensioni della stessa, può essere considerata indefinita) infisse in terreni pregiati (generalmente di classe 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.

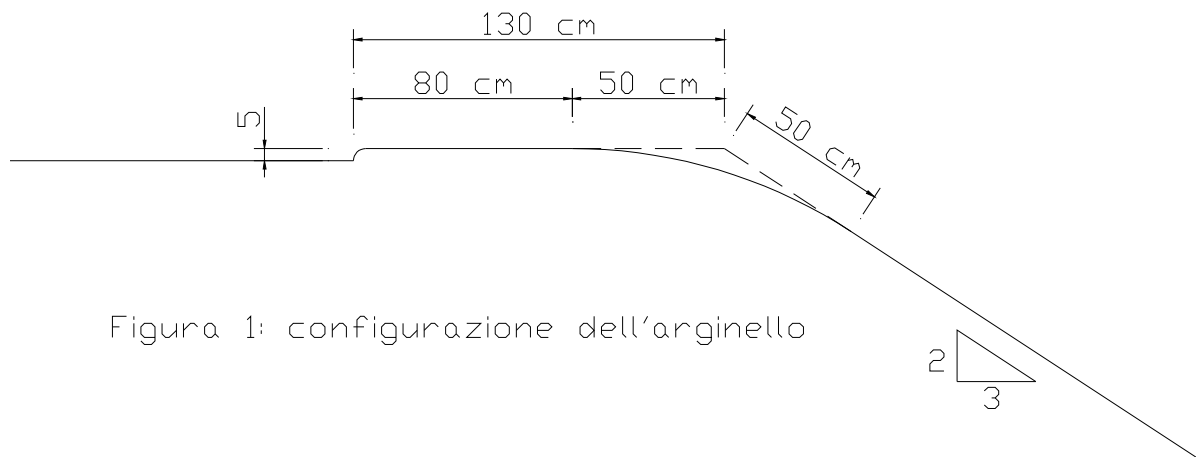


Figura 1: configurazione dell'arginello

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;

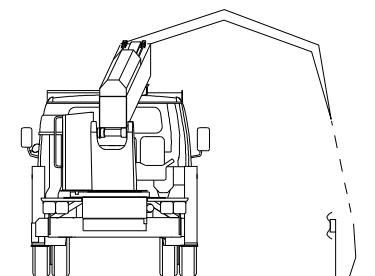
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

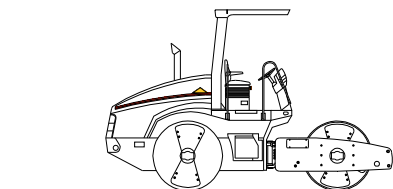
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



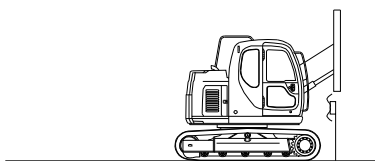
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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

| | | |
|--------|---------|---|
| Scheda | 1 - 18 | PARTICOLARI DELLE TESTATE |
| | 19 - 41 | CANTIERI FISSI |
| | 42 - 47 | PARTICOLARI DEI RAMI DI SINCOLO |
| | 48 - 54 | CANTIERI MOBILI |
| Avviso | 1 - 6 | NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO |

2000-2001

autostrade // *per l'italia*

© 2004 Blackwell Publishing Ltd

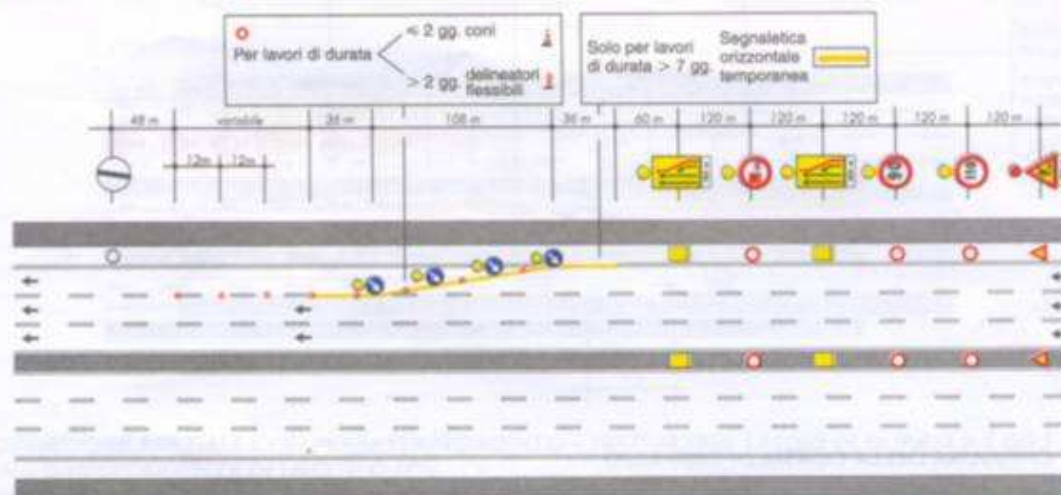
Tavola 4 *segue*

| GENERALI DI PERICOLO | | | GENERALI DI PRECAUZIONE | | | GENERALI DI PRECAUZIONE | | | GENERALI DI PRECAUZIONE | | |
|----------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| | Fig. 2. 001.01.01 | Fig. 2. 001.01.02 | | Fig. 2. 001.01.03 | Fig. 2. 001.01.04 | | Fig. 2. 001.01.05 | Fig. 2. 001.01.06 | | Fig. 2. 001.01.07 | Fig. 2. 001.01.08 |
| | Fig. 2. 001.01.09 | Fig. 2. 001.01.10 | | Fig. 2. 001.01.11 | Fig. 2. 001.01.12 | | Fig. 2. 001.01.13 | Fig. 2. 001.01.14 | | Fig. 2. 001.01.15 | Fig. 2. 001.01.16 |
| | Fig. 2. 001.01.17 | Fig. 2. 001.01.18 | | Fig. 2. 001.01.19 | Fig. 2. 001.01.20 | | Fig. 2. 001.01.21 | Fig. 2. 001.01.22 | | Fig. 2. 001.01.23 | Fig. 2. 001.01.24 |
| | Fig. 2. 001.01.25 | Fig. 2. 001.01.26 | | Fig. 2. 001.01.27 | Fig. 2. 001.01.28 | | Fig. 2. 001.01.29 | Fig. 2. 001.01.30 | | Fig. 2. 001.01.31 | Fig. 2. 001.01.32 |
| | Fig. 2. 001.01.33 | Fig. 2. 001.01.34 | | Fig. 2. 001.01.35 | Fig. 2. 001.01.36 | | Fig. 2. 001.01.37 | Fig. 2. 001.01.38 | | Fig. 2. 001.01.39 | Fig. 2. 001.01.40 |
| | Fig. 2. 001.01.41 | Fig. 2. 001.01.42 | | Fig. 2. 001.01.43 | Fig. 2. 001.01.44 | | Fig. 2. 001.01.45 | Fig. 2. 001.01.46 | | Fig. 2. 001.01.47 | Fig. 2. 001.01.48 |
| | Fig. 2. 001.01.49 | Fig. 2. 001.01.50 | | Fig. 2. 001.01.51 | Fig. 2. 001.01.52 | | Fig. 2. 001.01.53 | Fig. 2. 001.01.54 | | Fig. 2. 001.01.55 | Fig. 2. 001.01.56 |
| | Fig. 2. 001.01.57 | Fig. 2. 001.01.58 | | Fig. 2. 001.01.59 | Fig. 2. 001.01.60 | | Fig. 2. 001.01.61 | Fig. 2. 001.01.62 | | Fig. 2. 001.01.63 | Fig. 2. 001.01.64 |
| | Fig. 2. 001.01.65 | Fig. 2. 001.01.66 | | Fig. 2. 001.01.67 | Fig. 2. 001.01.68 | | Fig. 2. 001.01.69 | Fig. 2. 001.01.70 | | Fig. 2. 001.01.71 | Fig. 2. 001.01.72 |
| | Fig. 2. 001.01.73 | Fig. 2. 001.01.74 | | Fig. 2. 001.01.75 | Fig. 2. 001.01.76 | | Fig. 2. 001.01.77 | Fig. 2. 001.01.78 | | Fig. 2. 001.01.79 | Fig. 2. 001.01.80 |
| | Fig. 2. 001.01.81 | Fig. 2. 001.01.82 | | Fig. 2. 001.01.83 | Fig. 2. 001.01.84 | | Fig. 2. 001.01.85 | Fig. 2. 001.01.86 | | Fig. 2. 001.01.87 | Fig. 2. 001.01.88 |
| | Fig. 2. 001.01.89 | Fig. 2. 001.01.90 | | Fig. 2. 001.01.91 | Fig. 2. 001.01.92 | | Fig. 2. 001.01.93 | Fig. 2. 001.01.94 | | Fig. 2. 001.01.95 | Fig. 2. 001.01.96 |
| | Fig. 2. 001.01.97 | Fig. 2. 001.01.98 | | Fig. 2. 001.01.99 | Fig. 2. 001.01.100 | | Fig. 2. 001.01.101 | Fig. 2. 001.01.102 | | Fig. 2. 001.01.103 | Fig. 2. 001.01.104 |
| | Fig. 2. 001.01.105 | Fig. 2. 001.01.106 | | Fig. 2. 001.01.107 | Fig. 2. 001.01.108 | | Fig. 2. 001.01.109 | Fig. 2. 001.01.110 | | Fig. 2. 001.01.111 | Fig. 2. 001.01.112 |
| | Fig. 2. 001.01.113 | Fig. 2. 001.01.114 | | Fig. 2. 001.01.115 | Fig. 2. 001.01.116 | | Fig. 2. 001.01.117 | Fig. 2. 001.01.118 | | Fig. 2. 001.01.119 | Fig. 2. 001.01.120 |
| | Fig. 2. 001.01.121 | Fig. 2. 001.01.122 | | Fig. 2. 001.01.123 | Fig. 2. 001.01.124 | | Fig. 2. 001.01.125 | Fig. 2. 001.01.126 | | Fig. 2. 001.01.127 | Fig. 2. 001.01.128 |
| | Fig. 2. 001.01.129 | Fig. 2. 001.01.130 | | Fig. 2. 001.01.131 | Fig. 2. 001.01.132 | | Fig. 2. 001.01.133 | Fig. 2. 001.01.134 | | Fig. 2. 001.01.135 | Fig. 2. 001.01.136 |
| | Fig. 2. 001.01.137 | Fig. 2. 001.01.138 | | Fig. 2. 001.01.139 | Fig. 2. 001.01.140 | | Fig. 2. 001.01.141 | Fig. 2. 001.01.142 | | Fig. 2. 001.01.143 | Fig. 2. 001.01.144 |
| | Fig. 2. 001.01.145 | Fig. 2. 001.01.146 | | Fig. 2. 001.01.147 | Fig. 2. 001.01.148 | | Fig. 2. 001.01.149 | Fig. 2. 001.01.150 | | Fig. 2. 001.01.151 | Fig. 2. 001.01.152 |
| | Fig. 2. 001.01.153 | Fig. 2. 001.01.154 | | Fig. 2. 001.01.155 | Fig. 2. 001.01.156 | | Fig. 2. 001.01.157 | Fig. 2. 001.01.158 | | Fig. 2. 001.01.159 | Fig. 2. 001.01.160 |
| | Fig. 2. 001.01.161 | Fig. 2. 001.01.162 | | Fig. 2. 001.01.163 | Fig. 2. 001.01.164 | | Fig. 2. 001.01.165 | Fig. 2. 001.01.166 | | Fig. 2. 001.01.167 | Fig. 2. 001.01.168 |
| | Fig. 2. 001.01.169 | Fig. 2. 001.01.170 | | Fig. 2. 001.01.171 | Fig. 2. 001.01.172 | | Fig. 2. 001.01.173 | Fig. 2. 001.01.174 | | Fig. 2. 001.01.175 | Fig. 2. 001.01.176 |
| | Fig. 2. 001.01.177 | Fig. 2. 001.01.178 | | Fig. 2. 001.01.179 | Fig. 2. 001.01.180 | | Fig. 2. 001.01.181 | Fig. 2. 001.01.182 | | Fig. 2. 001.01.183 | Fig. 2. 001.01.184 |
| | Fig. 2. 001.01.185 | Fig. 2. 001.01.186 | | Fig. 2. 001.01.187 | Fig. 2. 001.01.188 | | Fig. 2. 001.01.189 | Fig. 2. 001.01.190 | | Fig. 2. 001.01.191 | Fig. 2. 001.01.192 |
| | Fig. 2. 001.01.193 | Fig. 2. 001.01.194 | | Fig. 2. 001.01.195 | Fig. 2. 001.01.196 | | Fig. 2. 001.01.197 | Fig. 2. 001.01.198 | | Fig. 2. 001.01.199 | Fig. 2. 001.01.200 |
| | Fig. 2. 001.01.201 | Fig. 2. 001.01.202 | | Fig. 2. 001.01.203 | Fig. 2. 001.01.204 | | Fig. 2. 001.01.205 | Fig. 2. 001.01.206 | | Fig. 2. 001.01.207 | Fig. 2. 001.01.208 |
| | Fig. 2. 001.01.209 | Fig. 2. 001.01.210 | | Fig. 2. 001.01.211 | Fig. 2. 001.01.212 | | Fig. 2. 001.01.213 | Fig. 2. 001.01.214 | | Fig. 2. 001.01.215 | Fig. 2. 001.01.216 |
| | Fig. 2. 001.01.217 | Fig. 2. 001.01.218 | | Fig. 2. 001.01.219 | Fig. 2. 001.01.220 | | Fig. 2. 001.01.221 | Fig. 2. 001.01.222 | | Fig. 2. 001.01.223 | Fig. 2. 001.01.224 |
| | Fig. 2. 001.01.225 | Fig. 2. 001.01.226 | | Fig. 2. 001.01.227 | Fig. 2. 001.01.228 | | Fig. 2. 001.01.229 | Fig. 2. 001.01.230 | | Fig. 2. 001.01.231 | Fig. 2. 001.01.232 |
| | Fig. 2. 001.01.233 | Fig. 2. 001.01.234 | | Fig. 2. 001.01.235 | Fig. 2. 001.01.236 | | Fig. 2. 001.01.237 | Fig. 2. 001.01.238 | | Fig. 2. 001.01.239 | Fig. 2. 001.01.240 |
| | Fig. 2. 001.01.241 | Fig. 2. 001.01.242 | | Fig. 2. 001.01.243 | Fig. 2. 001.01.244 | | Fig. 2. 001.01.245 | Fig. 2. 001.01.246 | | Fig. 2. 001.01.247 | Fig. 2. 001.01.248 |
| | Fig. 2. 001.01.249 | Fig. 2. 001.01.250 | | Fig. 2. 001.01.251 | Fig. 2. 001.01.252 | | Fig. 2. 001.01.253 | Fig. 2. 001.01.254 | | Fig. 2. 001.01.255 | Fig. 2. 001.01.256 |
| | Fig. 2. 001.01.257 | Fig. 2. 001.01.258 | | Fig. 2. 001.01.259 | Fig. 2. 001.01.260 | | Fig. 2. 001.01.261 | Fig. 2. 001.01.262 | | Fig. 2. 001.01.263 | Fig. 2. 001.01.264 |
| | Fig. 2. 001.01.265 | Fig. 2. 001.01.266 | | Fig. 2. 001.01.267 | Fig. 2. 001.01.268 | | Fig. 2. 001.01.269 | Fig. 2. 001.01.270 | | Fig. 2. 001.01.271 | Fig. 2. 001.01.272 |
| | Fig. 2. 001.01.273 | Fig. 2. 001.01.274 | | Fig. 2. 001.01.275 | Fig. 2. 001.01.276 | | Fig. 2. 001.01.277 | Fig. 2. 001.01.278 | | Fig. 2. 001.01.279 | Fig. 2. 001.01.280 |
| | Fig. 2. 001.01.281 | Fig. 2. 001.01.282 | | Fig. 2. 001.01.283 | Fig. 2. 001.01.284 | | Fig. 2. 001.01.285 | Fig. 2. 001.01.286 | | Fig. 2. 001.01.287 | Fig. 2. 001.01.288 |
| | Fig. 2. 001.01.289 | Fig. 2. 001.01.290 | | Fig. 2. 001.01.291 | Fig. 2. 001.01.292 | | Fig. 2. 001.01.293 | Fig. 2. 001.01.294 | | Fig. 2. 001.01.295 | Fig. 2. 001.01.296 |
| | Fig. 2. 001.01.297 | Fig. 2. 001.01.298 | | Fig. 2. 001.01.299 | Fig. 2. 001.01.300 | | Fig. 2. 001.01.301 | Fig. 2. 001.01.302 | | Fig. 2. 001.01.303 | Fig. 2. 001.01.304 |
| | Fig. 2. 001.01.305 | Fig. 2. 001.01.306 | | Fig. 2. 001.01.307 | Fig. 2. 001.01.308 | | Fig. 2. 001.01.309 | Fig. 2. 001.01.310 | | Fig. 2. 001.01.311 | Fig. 2. 001.01.312 |
| | Fig. 2. 001.01.313 | Fig. 2. 001.01.314 | | Fig. 2. 001.01.315 | Fig. 2. 001.01.316 | | Fig. 2. 001.01.317 | Fig. 2. 001.01.318 | | Fig. 2. 001.01.319 | Fig. 2. 001.01.320 |
| | Fig. 2. 001.01.321 | Fig. 2. 001.01.322 | | Fig. 2. 001.01.323 | Fig. 2. 001.01.324 | | Fig. 2. 001.01.325 | Fig. 2. 001.01.326 | | Fig. 2. 001.01.327 | Fig. 2. 001.01.328 |
| | Fig. 2. 001.01.329 | Fig. 2. 001.01.330 | | Fig. 2. 001.01.331 | Fig. 2. 001.01.332 | | Fig. 2. 001.01.333 | Fig. 2. 001.01.334 | | Fig. 2. 001.01.335 | Fig. 2. 001.01.336 |
| | Fig. 2. 001.01.337 | Fig. 2. 001.01.338 | | Fig. 2. 001.01.339 | Fig. 2. 001.01.340 | | Fig. 2. 001.01.341 | Fig. 2. 001.01.342 | | Fig. 2. 001.01.343 | Fig. 2. 001.01.344 |
| | Fig. 2. 001.01.345 | Fig. 2. 001.01.346 | | Fig. 2. 001.01.347 | Fig. 2. 001.01.348 | | Fig. 2. 001.01.349 | Fig. 2. 001.01.350 | | Fig. 2. 001.01.351 | Fig. 2. 001.01.352 |
| | Fig. 2. 001.01.353 | Fig. 2. 001.01.354 | | Fig. 2. 001.01.355 | Fig. 2. 001.01.356 | | Fig. 2. 001.01.357 | Fig. 2. 001.01.358 | | Fig. 2. 001.01.359 | Fig. 2. 001.01.360 |
| | Fig. 2. 001.01.361 | Fig. 2. 001.01.362 | | Fig. 2. 001.01.363 | Fig. 2. 001.01.364 | | Fig. 2. 001.01.365 | Fig. 2. 001.01.366 | | Fig. 2. 001.01.367 | Fig. 2. 001.01.368 |
| | Fig. 2. 001.01.369 | Fig. 2. 001.01.370 | | Fig. 2. 001.01.371 | Fig. 2. 001.01.372 | | Fig. 2. 001.01.373 | Fig. 2. 001.01.374 | | Fig. 2. 001.01.375 | Fig. 2. 001.01.376 |
| | Fig. 2. 001.01.377 | Fig. 2. 001.01.378 | | Fig. 2. 001.01.379 | Fig. 2. 001.01.380 | | Fig. 2. 001.01.381 | Fig. 2. 001.01.382 | | Fig. 2. 001.01.383 | Fig. 2. 001.01.384 |
| | Fig. 2. 001.01.385 | Fig. 2. 001.01.386 | | Fig. 2. 001.01.387 | Fig. 2. 001.01.388 | | Fig. 2. 001.01.389 | Fig. 2. 001.01.390 | | Fig. 2. 001.01.391 | Fig. 2. 001.01.392 |
| | Fig. 2. 001.01.393 | Fig. 2. 001.01.394 | | Fig. 2. 001.01.395 | Fig. 2. 001.01.396 | | Fig. 2. 001.01.397 | Fig. 2. 001.01.398 | | Fig. 2. 001.01.399 | Fig. 2. 001.01.400 |
| | Fig. 2. 001.01.401 | Fig. 2. 001.01.402 | | Fig. 2. 001.01.403 | Fig. 2. 001.01.404 | | Fig. 2. 001.01.405 | Fig. 2. 001.01.406 | | Fig. 2. 001.01.407 | Fig. 2. 001.01.408 |
| | Fig. 2. 001.01.409 | Fig. 2. 001.01.410 | | Fig. 2. 001.01.411 | Fig. 2. 001.01.412 | | Fig. 2. 001.01.413 | Fig. 2. 001.01.414 | | Fig. 2. 001.01.415 | Fig. 2. 001.01.416 |
| | Fig. 2. 001.01.417 | Fig. 2. 001.01.418 | | Fig. 2. 001.01.419 | Fig. 2. 001.01.420 | | Fig. 2. 001.01.421 | Fig. 2. 001.01.422 | | Fig. 2. 001.01.423 | Fig. 2. 001.01.424 |
| | Fig. 2. 001.01.425 | Fig. 2. 001.01.426 | | Fig. 2. 001.01.427 | Fig. 2. 001.01.428 | | Fig. 2. 001.01.429 | Fig. 2. 001.01.430 | | Fig. 2. 001.01.431 | Fig. 2. 001.01.432 |
| | Fig. 2. 001.01.433 | Fig. 2. 001.01.434 | | Fig. 2. 001.01.435 | Fig. 2. 001.01.436 | | Fig. 2. 001.01.437 | Fig. 2. 001.01.438 | | Fig. 2. 001.01.439 | Fig. 2. 001.01.440 |
| | Fig. 2. 001.01.441 | Fig. 2. 001.01.442 | | Fig. 2. 001.01.443 | Fig. 2. 00 | | | | | | |

29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

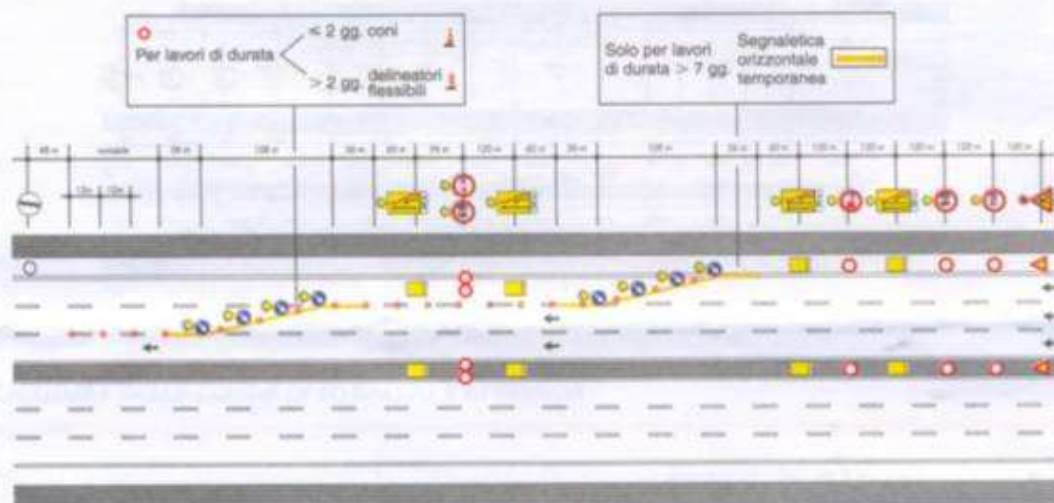
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

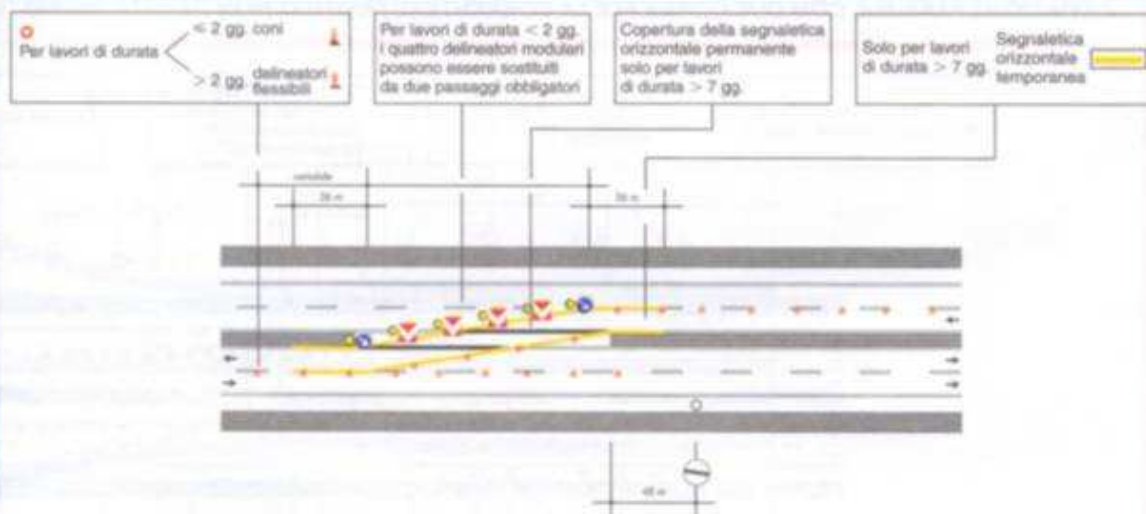
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

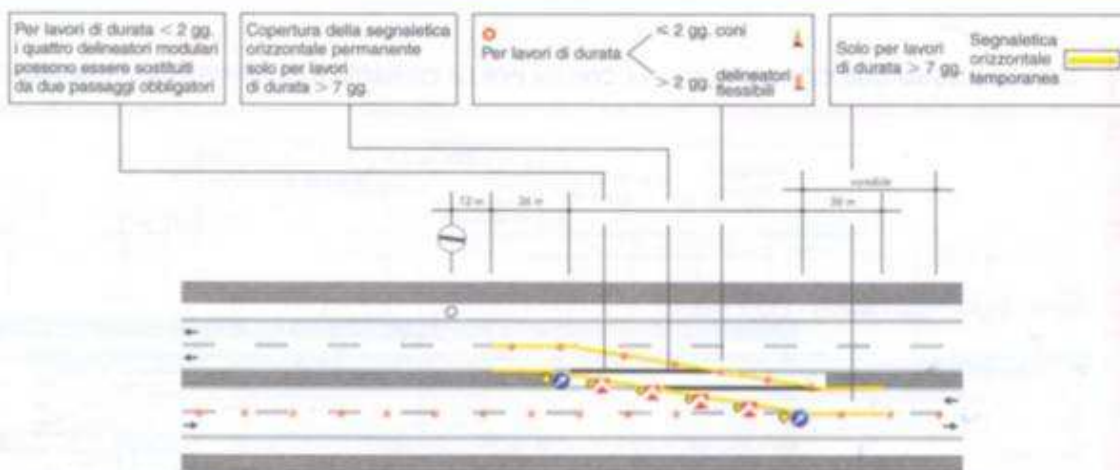
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

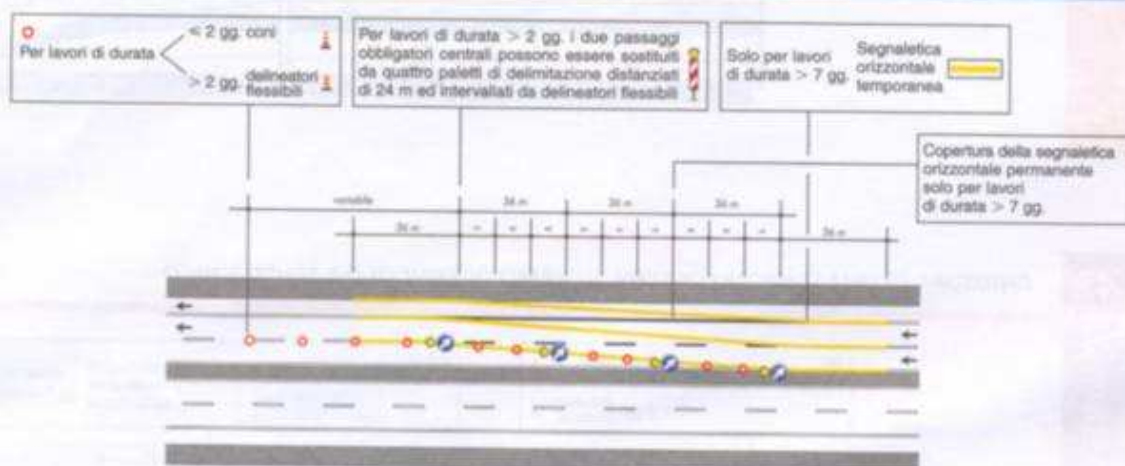
Schema



11

FLESSO - TESTATA

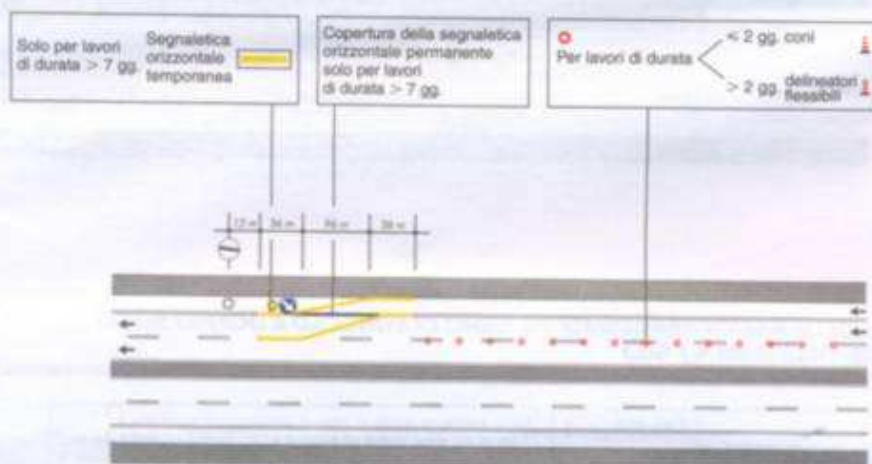
Schema



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: 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.

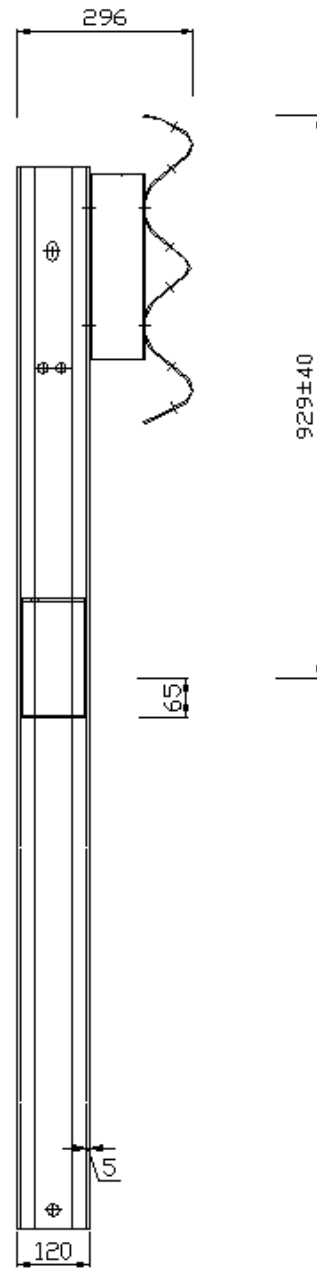
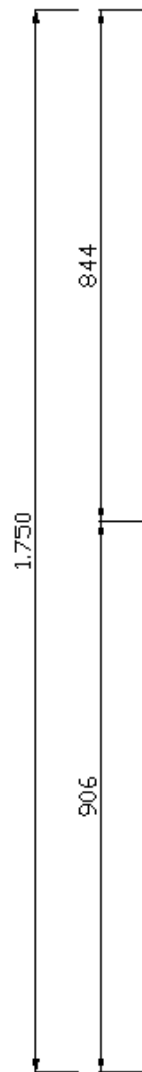
Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali che verranno preparati dal Centro prove AISICO di Pereto (L'Aquila), ove avverranno i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto del Ministero delle Infrastrutture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

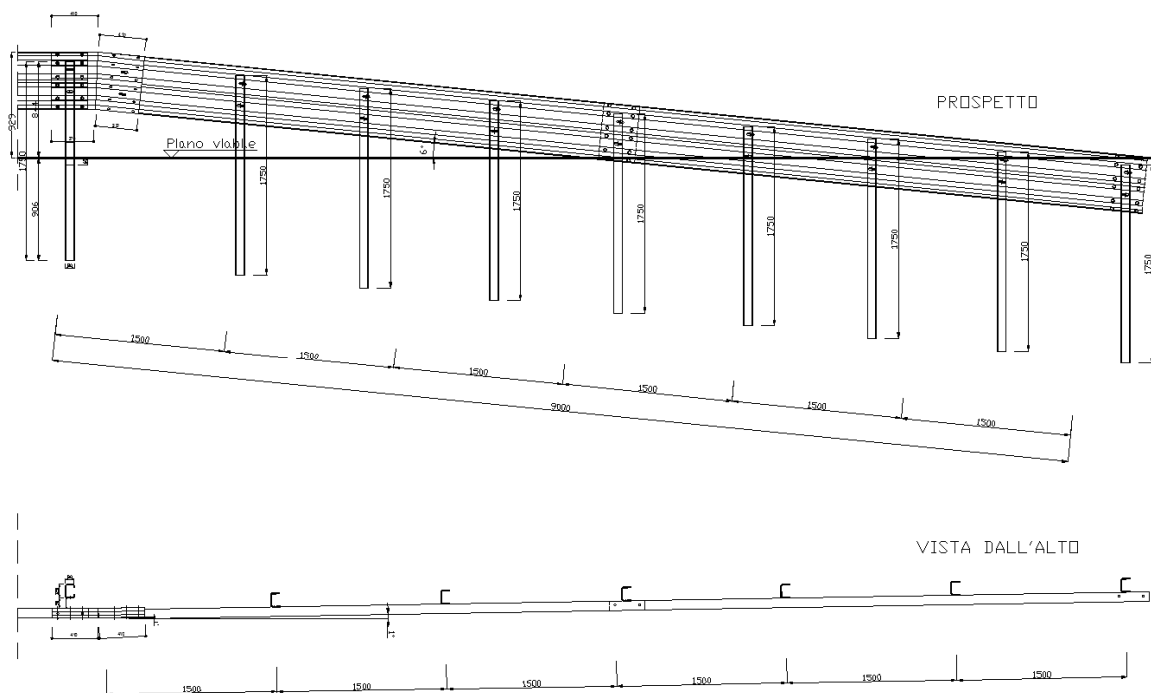
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

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 | 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.

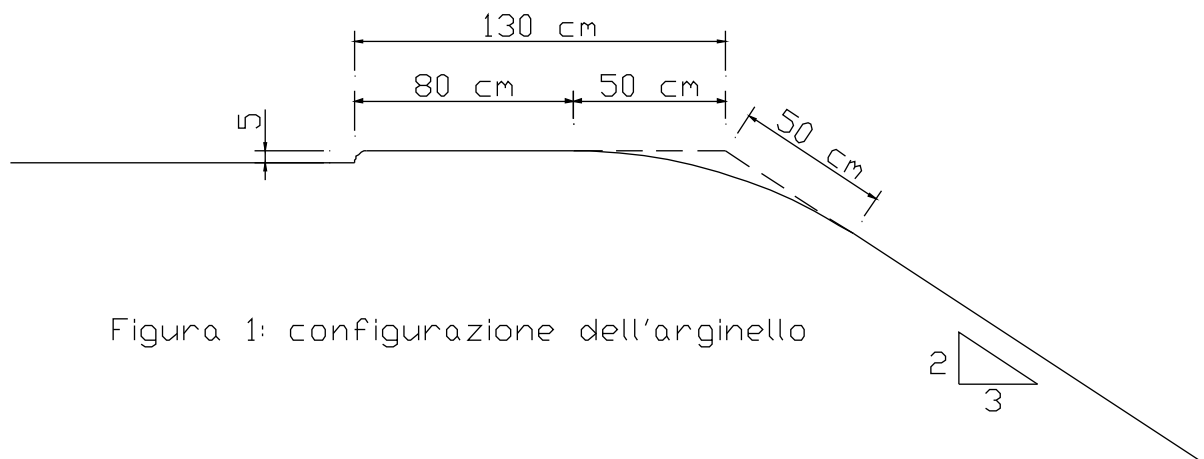


Figura 1: configurazione dell'arginello

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



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 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;

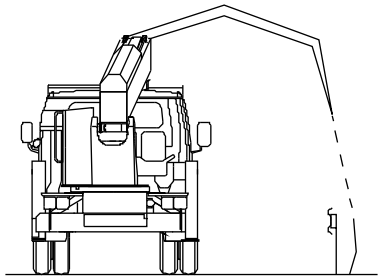
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

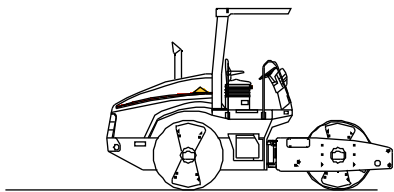
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



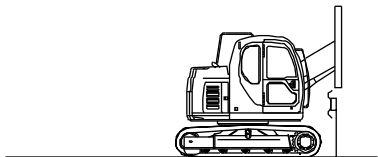
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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.

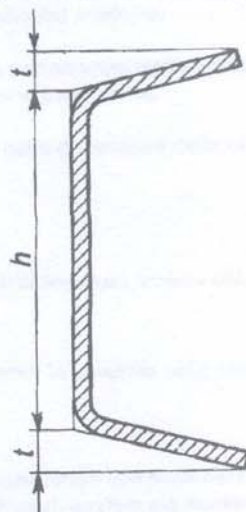


Fig. 7

| 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 $0,0025 l$.

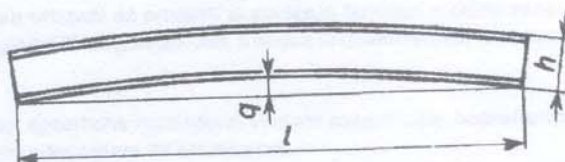
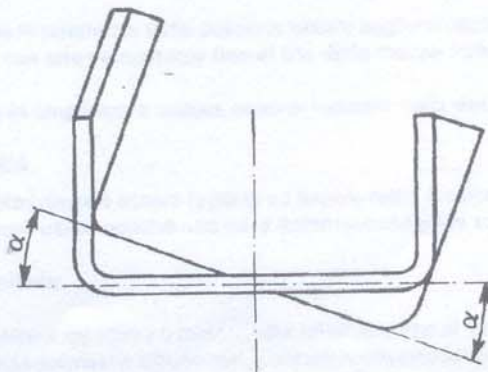


Fig. 8

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.

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

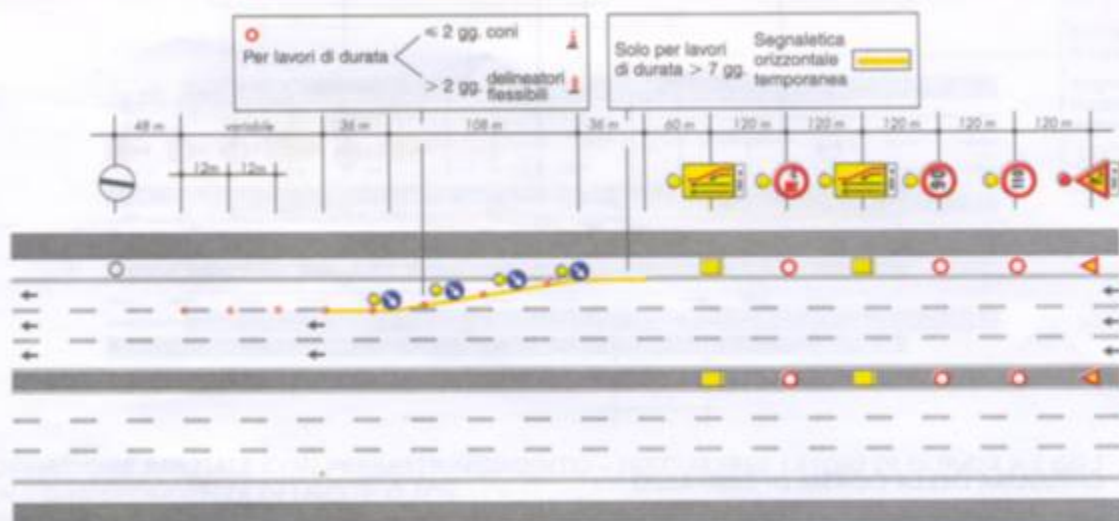
1-6 NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO

autostrade // *per l'italia*

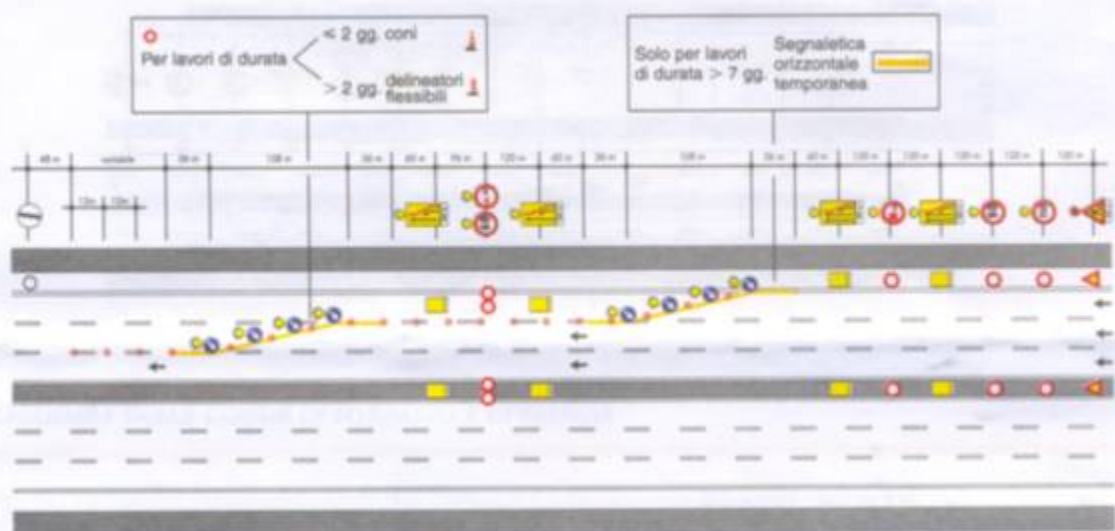
Estimated population 2010

[illegible]

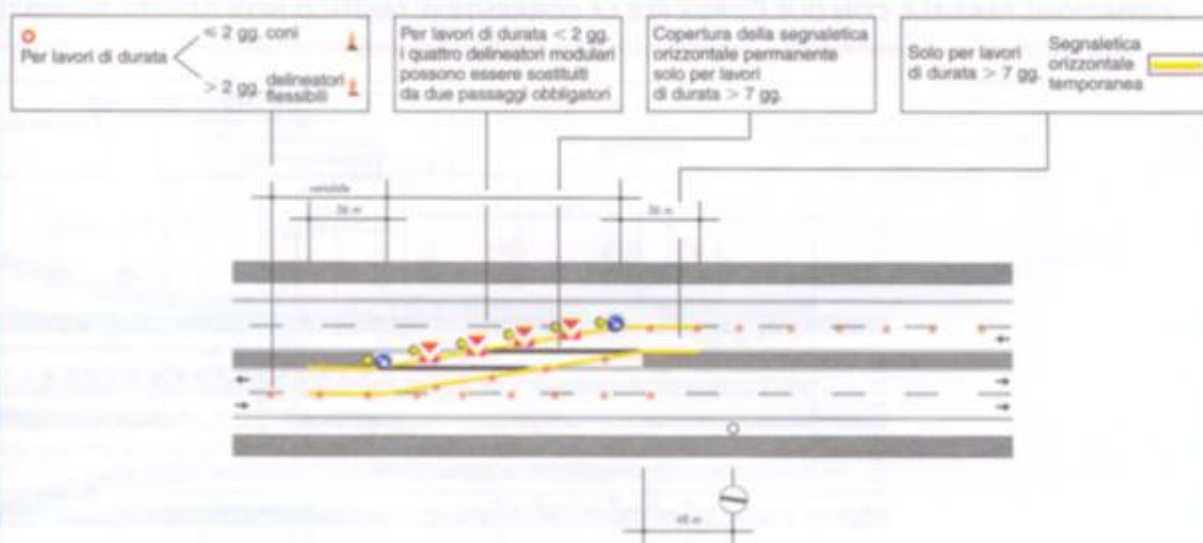
CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA



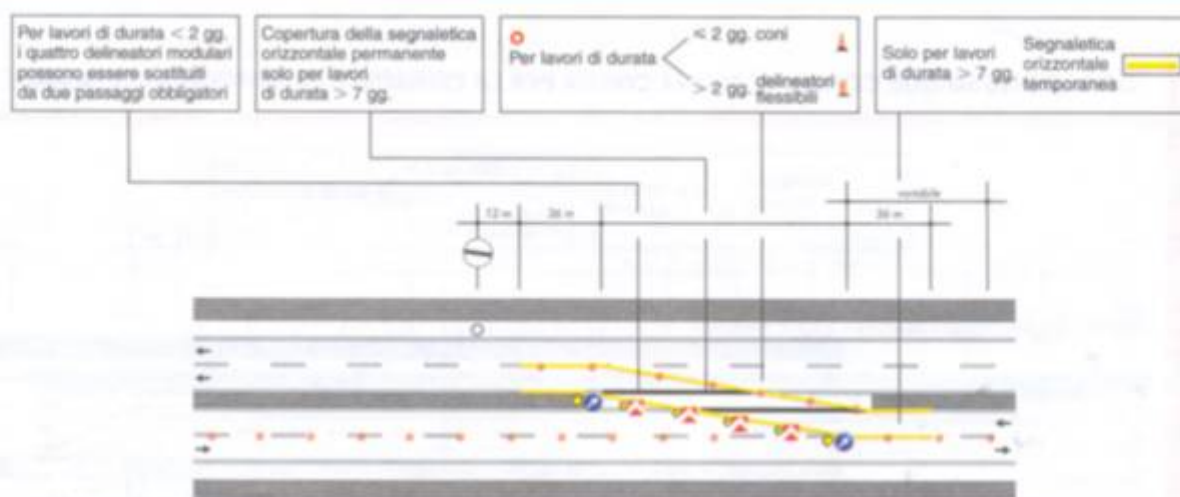
CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE



DEVIAZIONE – TESTATA



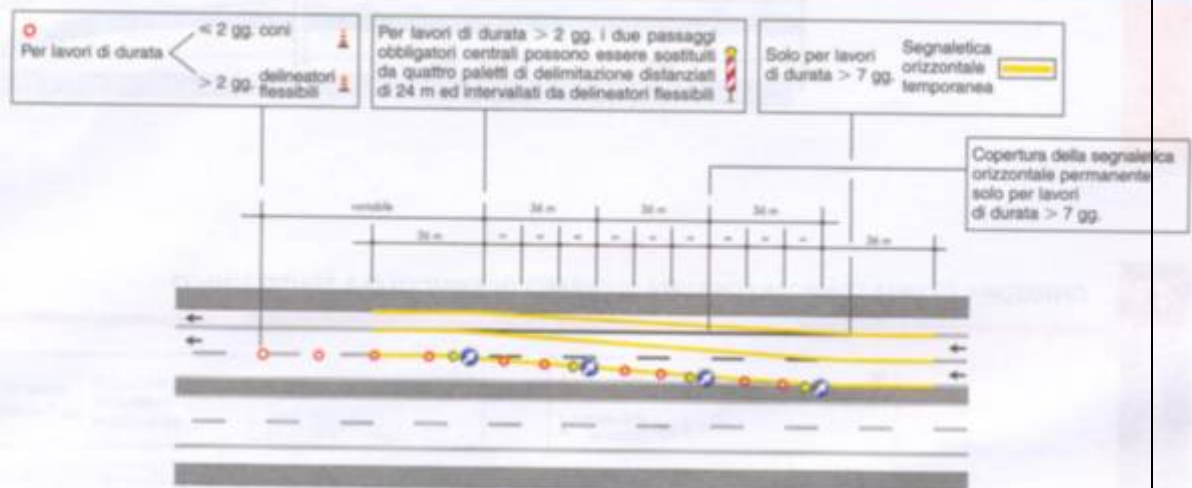
DEVIAZIONE – RIENTRO



11

FLESSO - TESTATA

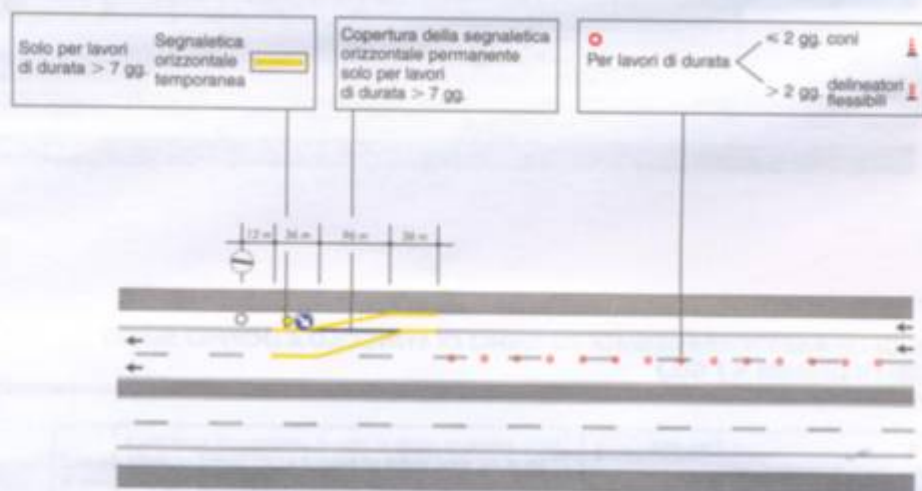
Schema



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

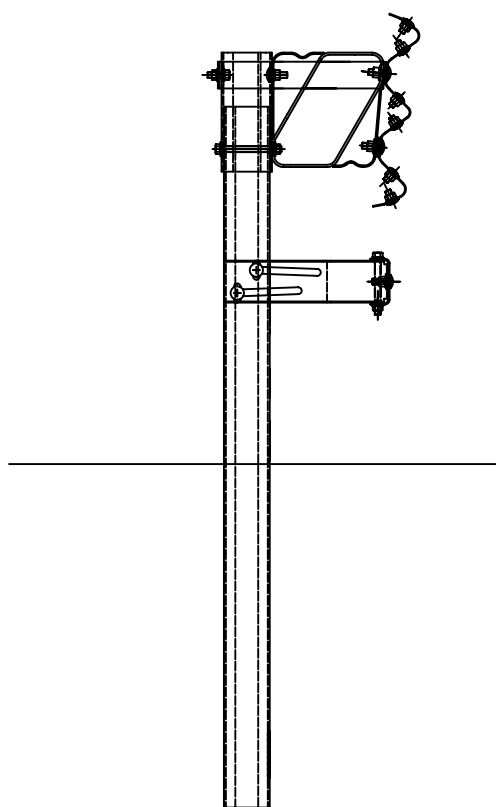
UNI EN ISO 1461

UNI EN 3740

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

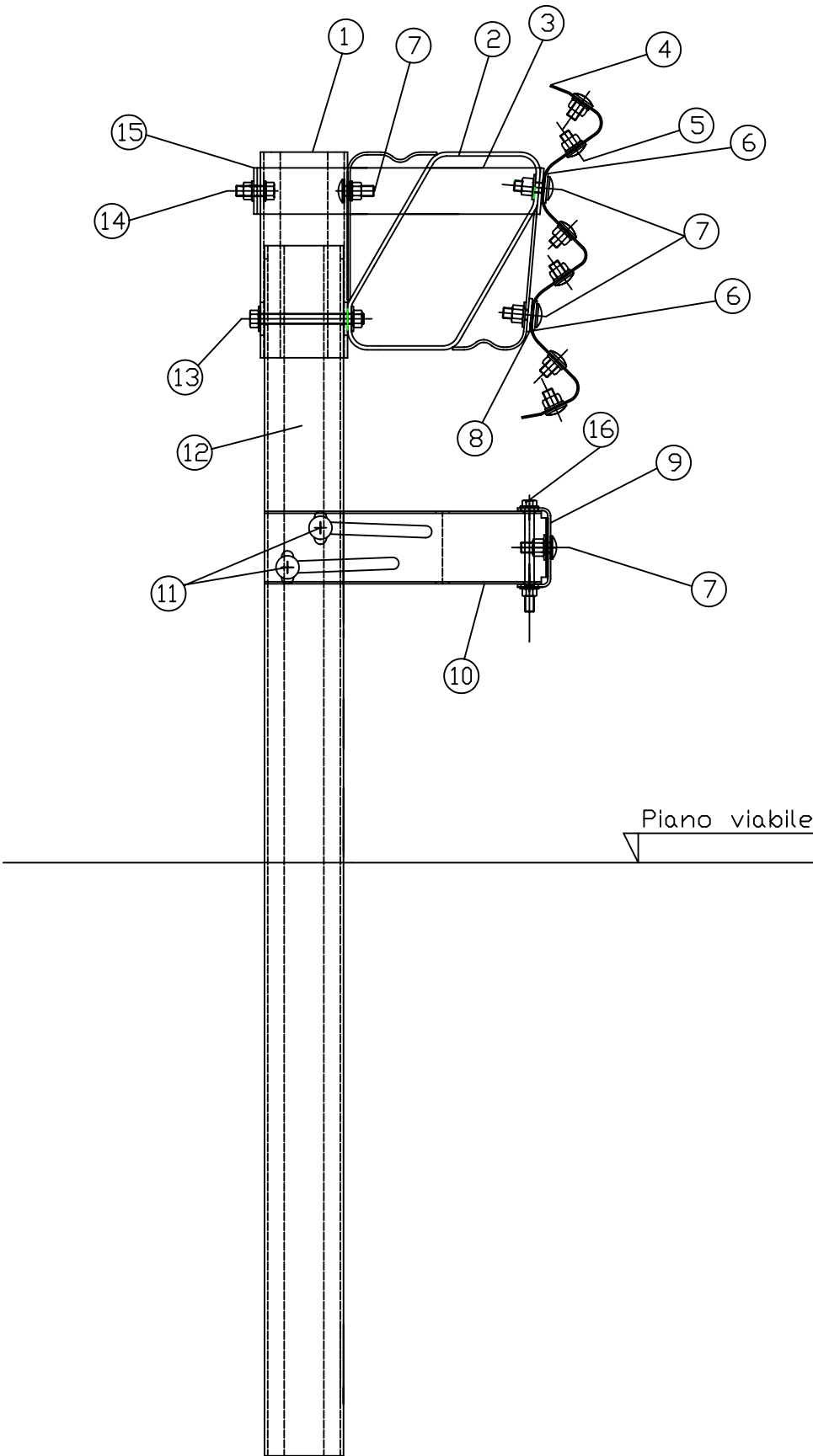
DATA 16 GENNAIO 2014

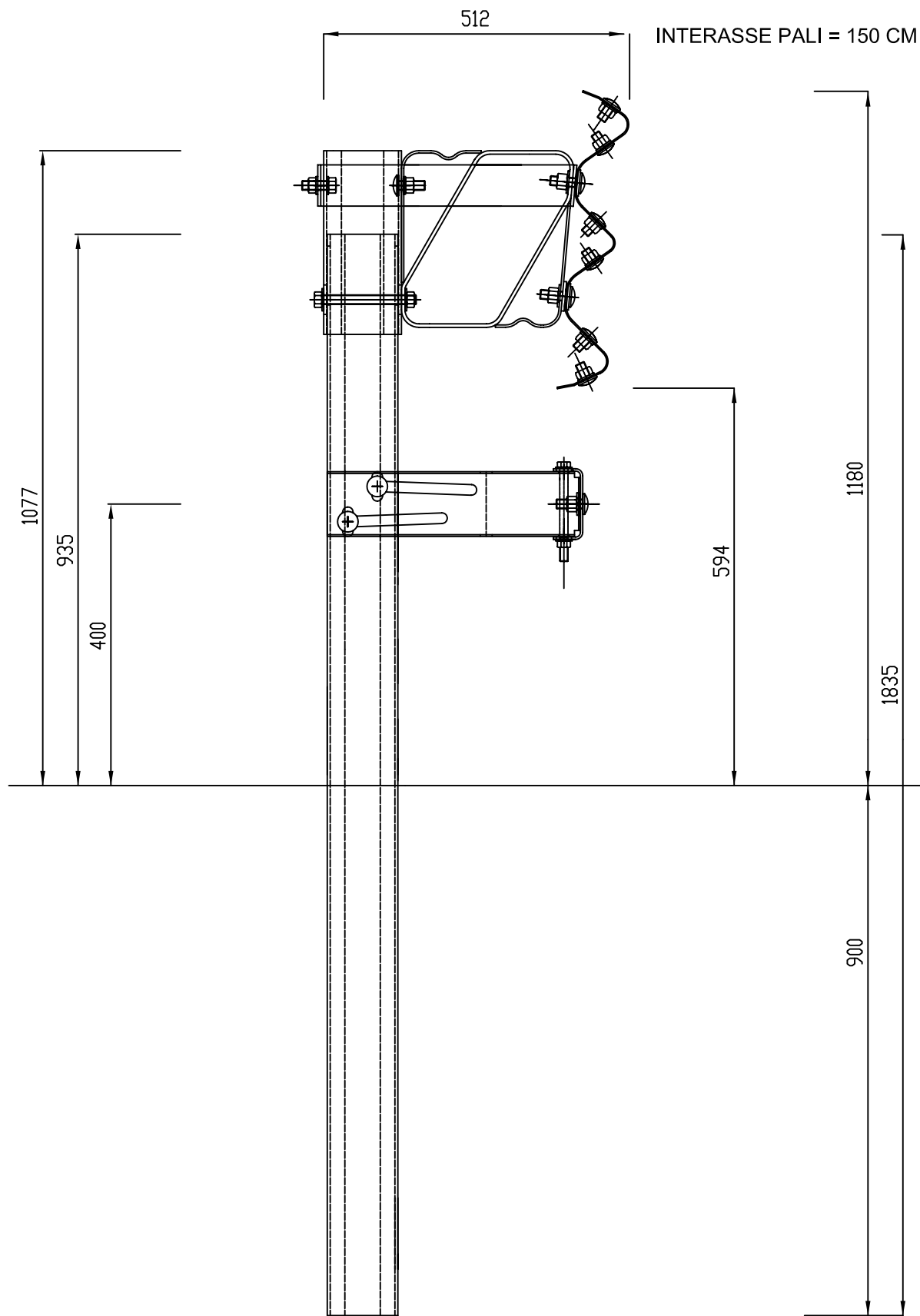
CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO



BARRIERA "CAR" H3 BORDO RILEVATO

| | | | | | | |
|---|---|-----------------|-----------|------------------------|--------------|----------|
| BREVETTI CAR N° | | | | | | |
| REV. | INDICAZIONE DI REVISIONE | SIGLA | DATA | EMISSIONE DISEGNATO | SIGLA TEC | DATA |
| 2 | | | | | | 25/02/02 |
| 1 | | | | APPROVATO | DG | |
| <div><div>CAR</div><div>PONTE - ITALY</div></div> | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| 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. | | | | | | |
| | | | | | | |
| QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR | | | | | | |
| STEEL QUALITY | | | | | | |
| Tolleranze ed altre prescrizioni generali | | | | | | |
| Norme UNI | | | | | | |
| ZINCATURA UNI EN ISO 1461 | | | | | | |
| SCALA 1:10 | | TAVOLA 1 | | | | |
| File CARH3BL1 | | | | | | |
| RIF. | | | | | | |
| PESO Kg/ml 59,46 | | +0 | | | | |
| | | -3 | | | | |
| Pos. | Denominazione | Disegno | Materiale | Q.tà | | |
| 1 | Elemento di guida allo sfiliamento 132X92X30 sp.5mm | TAVOLA 9-10 | SR 235 JR | | | |
| 2 | Distanziatore superiore 292.3x300x120mm sp.6/4mm | TAVOLA 6 | SR 235 JR | | | |
| 3 | Tirante diagonale 70x50x5mm interasse 1500mm | TAVOLA 4 | SR 275 JR | | | |
| 4 | Nastro guardarail interasse 4500mm sp.2,5mm | TAVOLA 14 | SR 235 JR | | | |
| 5 | Bullone TT M16x30 completo | TAVOLA 17 | Clas. 8.8 | | | |
| 6 | Plastrina copri asola 100x45x4mm | TAVOLA 18 | SR 235 JR | | | |
| 7 | Bullone TT M16x45 completo | TAVOLA 17 | Clas. 8.8 | | | |
| 8 | Plastrina di spessoramento 50x50x5mm | TAVOLA 18 | SR 235 JR | | | |
| 9 | Corrente anteriore 50x120x50 sp.4mm inter.4.500mm | TAVOLA 3 | SR 235 JR | | | |
| 10 | Distanziatore inferiore 430x110x55 sp.3mm | TAVOLA 7 - 8 | SR 235 JR | | | |
| 11 | Bullone TT M16x30 completo | TAVOLA 17 | Clas. 8.8 | | | |
| 12 | Paletto di sostegno 30X80x120 sp.5mm h= 1835mm | TAVOLA 11-12-13 | SR 235 JR | | | |
| 13 | Bullone TE M16x160 completo | TAVOLA 16 | Clas. 8.8 | | | |
| 14 | Bullone TE M16x50 completo | TAVOLA 15 | Clas. 8.8 | | | |
| 15 | Tirante posteriore 70x30x5 mm inter.4.500mm | TAVOLA 5 | SR 275 JR | | | |
| 16 | Bulloni TE M14x160 | TAVOLA 19 | Clas. 8.8 | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |





BREVETTI CAR N°

REV. INDICAZIONE DI REVISIONE

SIGLA

DATA

EMISSIONE

SIGLA

DATA

QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR

STEEL QUALITY

2

1

DISEGNATO

TEC

25/02/02

Tolleranze ed altre prescrizioni generali

APPROVATO

DG

Norme UNI



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

TAVOLA 2

SCALA 1:10

File CARH3BL2

RIF.

PESO Kg/ml 59.46

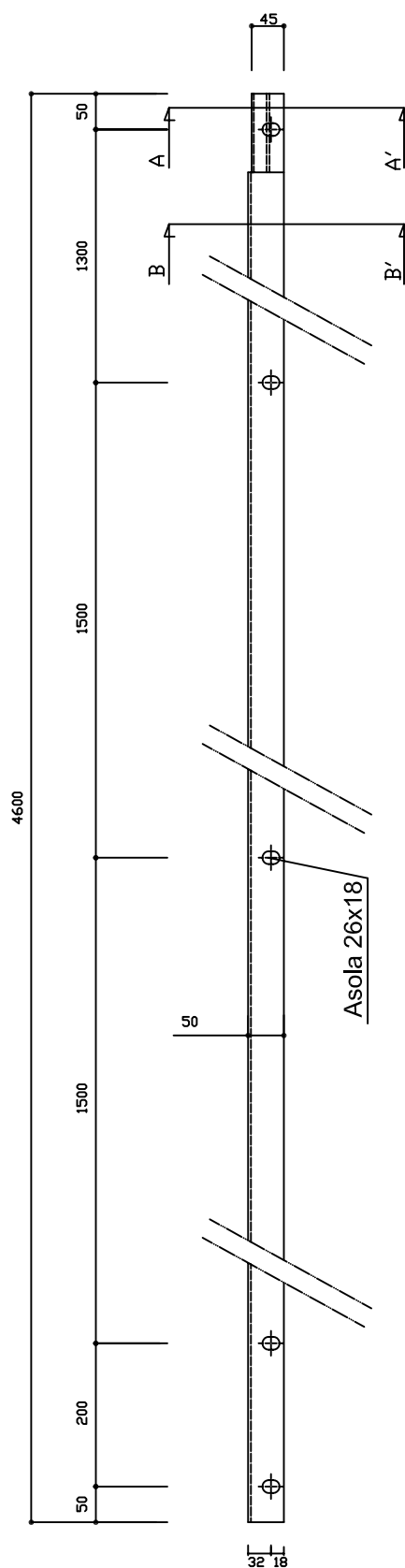
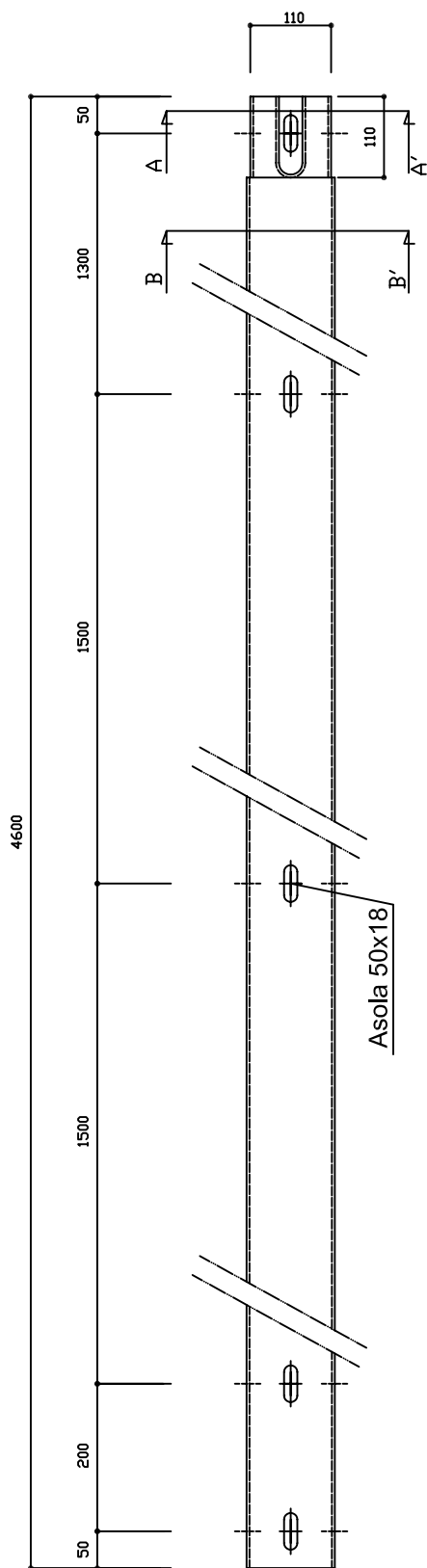
+3

-3

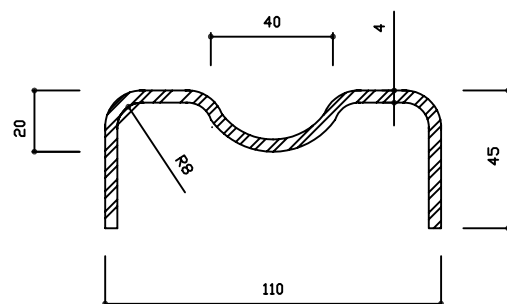
ZINCATURA UNI EN ISO 1461

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.

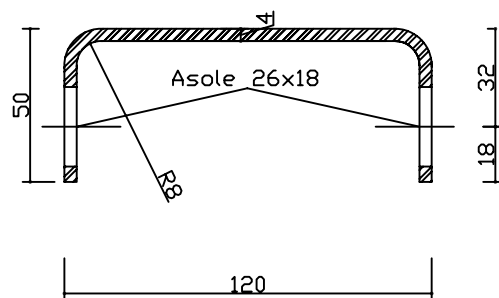
CAR Segnaletica Stradale s.r.l. - Stabilimento: Zona industriale - C.da Piana - 82030 Ponte (BN) - Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 <http://www.carsrl.com> - E-mail: info@carsrl.com



SEZIONE A - A'
scala 1:4

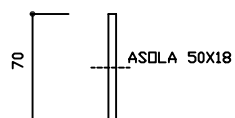


SEZIONE B - B'
scala 1:4



| 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 CORRENTE ANTERIORE AD "U" 120X50X4 mm INTERASSE 4500 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 3 ZINCATURA UNI EN ISO 1461 | |
| | | | | | | SCALA 1:10 | |
| | | | | | | File CARH3BL3 | |
| | | | | | | 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 "A"
SCALA 1:5



5

5

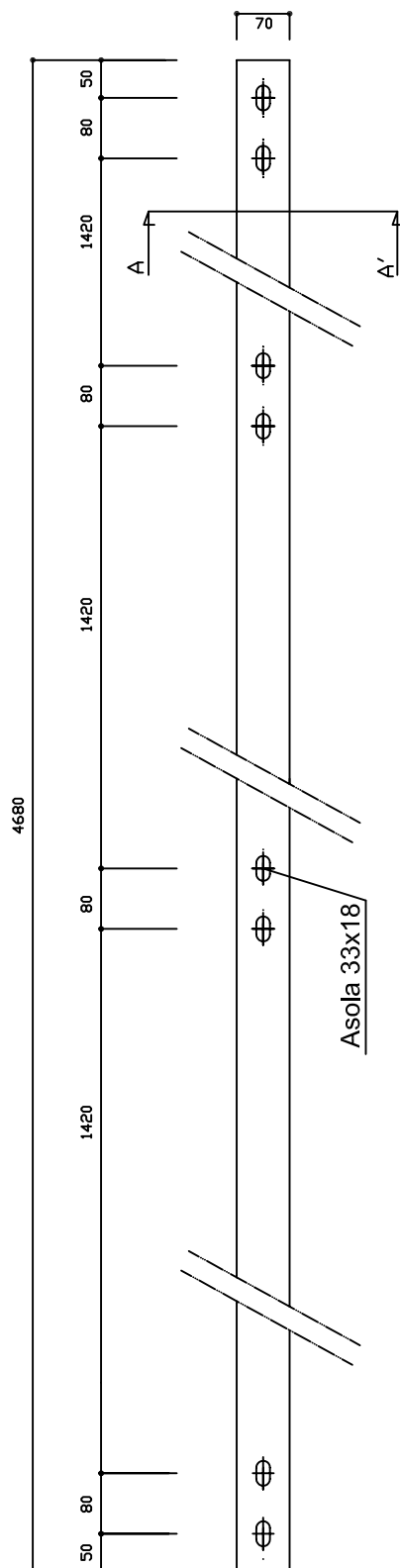
PALD

17,52°

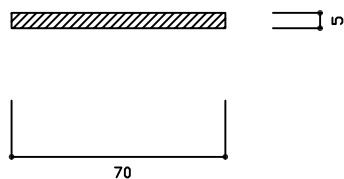
↑
"A"

SENDO DI MARCIA

| 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 |
|  <p>DESCRIZIONE TIRANTE DIAGONALE 70x50x5mm INTERASSE 1500 mm</p> | | | | | | TAVOLA 4 ZINCATURA UNI EN ISO 1461 | |
| | | | | | | SCALA 1:10 | |
| | | | | | | File CARH3BL4 | |
| | | | | | | RIF. | |
| | | | | | | PESO GREZZO Kg. | |
| <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> | | | | | | 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. | |

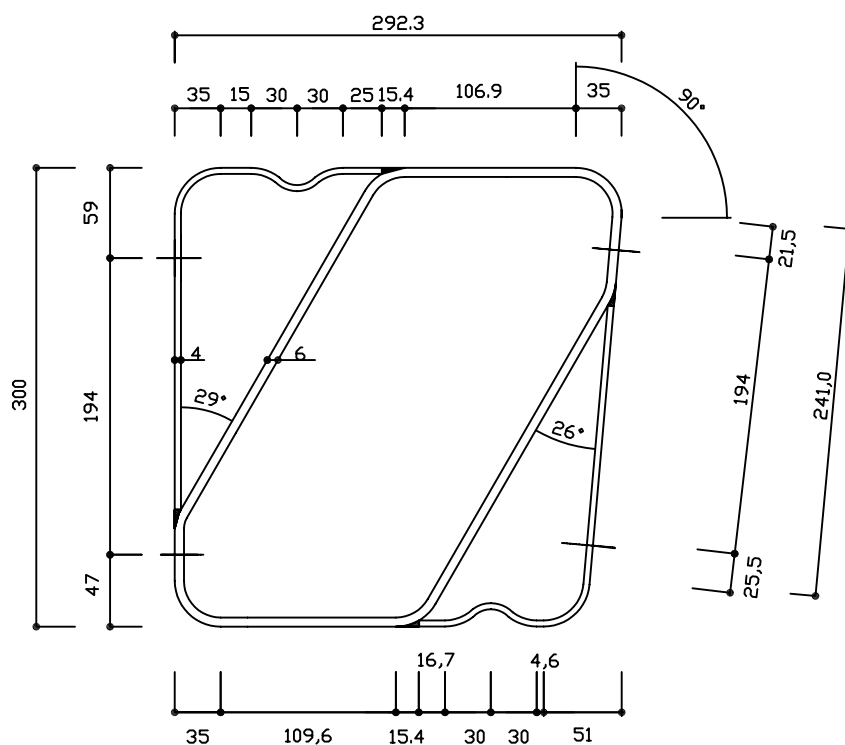


SEZIONE A - A'
SCALA 1:4

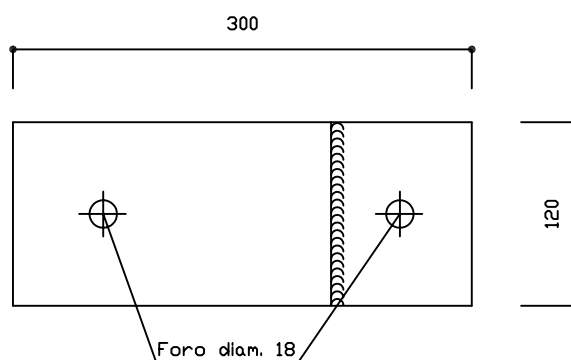


| BREVETTI CAR N° | | | | | | | QUALITA' ACCIAIO SR 275 JR |
|---|--------------------------|-------|------|-----------|-------|----------|--|
| REV. | INDICAZIONE DI REVISIONE | SIGLA | DATA | EMISSIONE | SIGLA | DATA | STEEL QUALITY |
| 2 | | | | DISEGNATO | TEC | 25/02/02 | Tolleranze ed altre prescrizioni generali |
| 1 | | | | APPROVATO | DG | | Norme UNI |
| <div>  <div> DESCRIZIONE TIRANTE POSTERIORE 70X50X5mm INTERASSE 4500mm </div> </div> | | | | | | | TAVOLA 5 ZINCATURA UNI EN ISO 1461 |
| | | | | | | | SCALA 1:10 |
| | | | | | | | File CARH3BL5 |
| | | | | | | | RIF. |
| | | | | | | | PESO GREZZO Kg. |
| 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 | | | | | | | 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. |

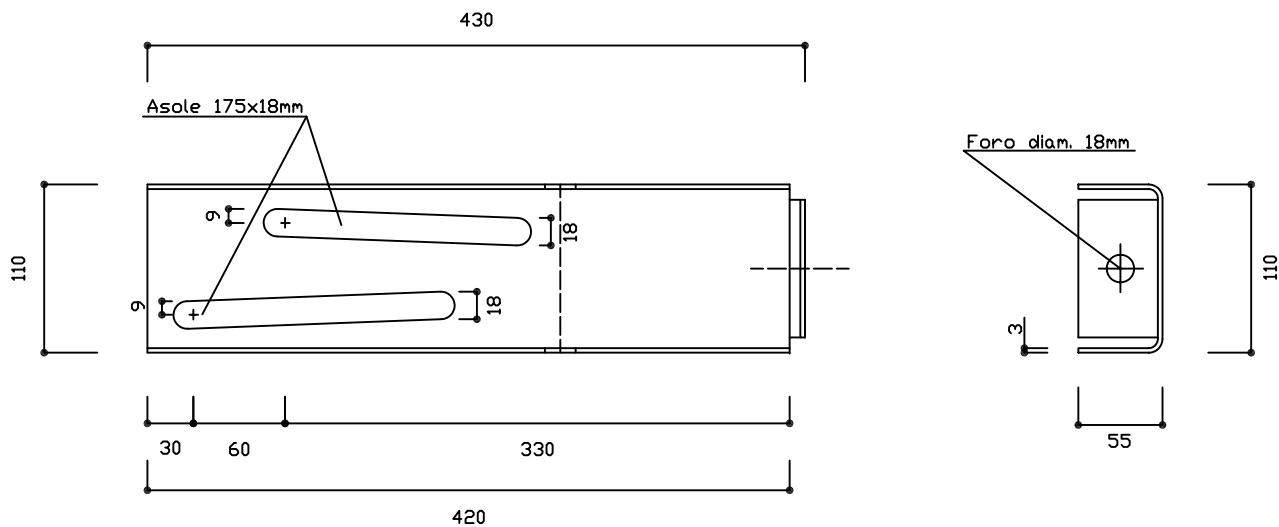
VISTA LATERALE



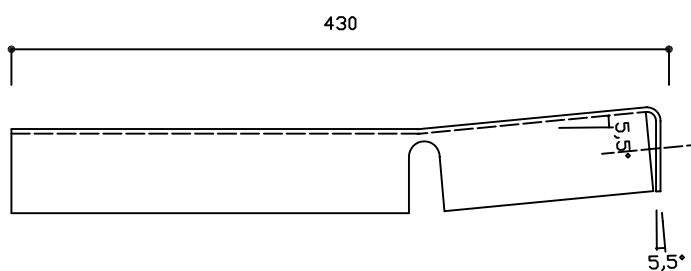
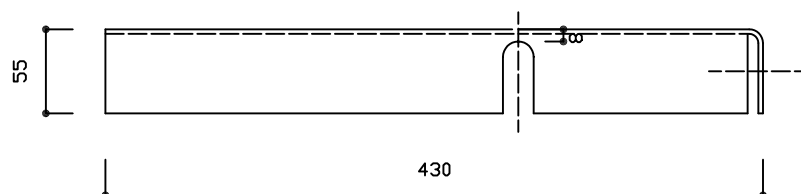
VISTA FRONTALE



| 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><div>PONTE - ITALY</div></div> <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. | | |



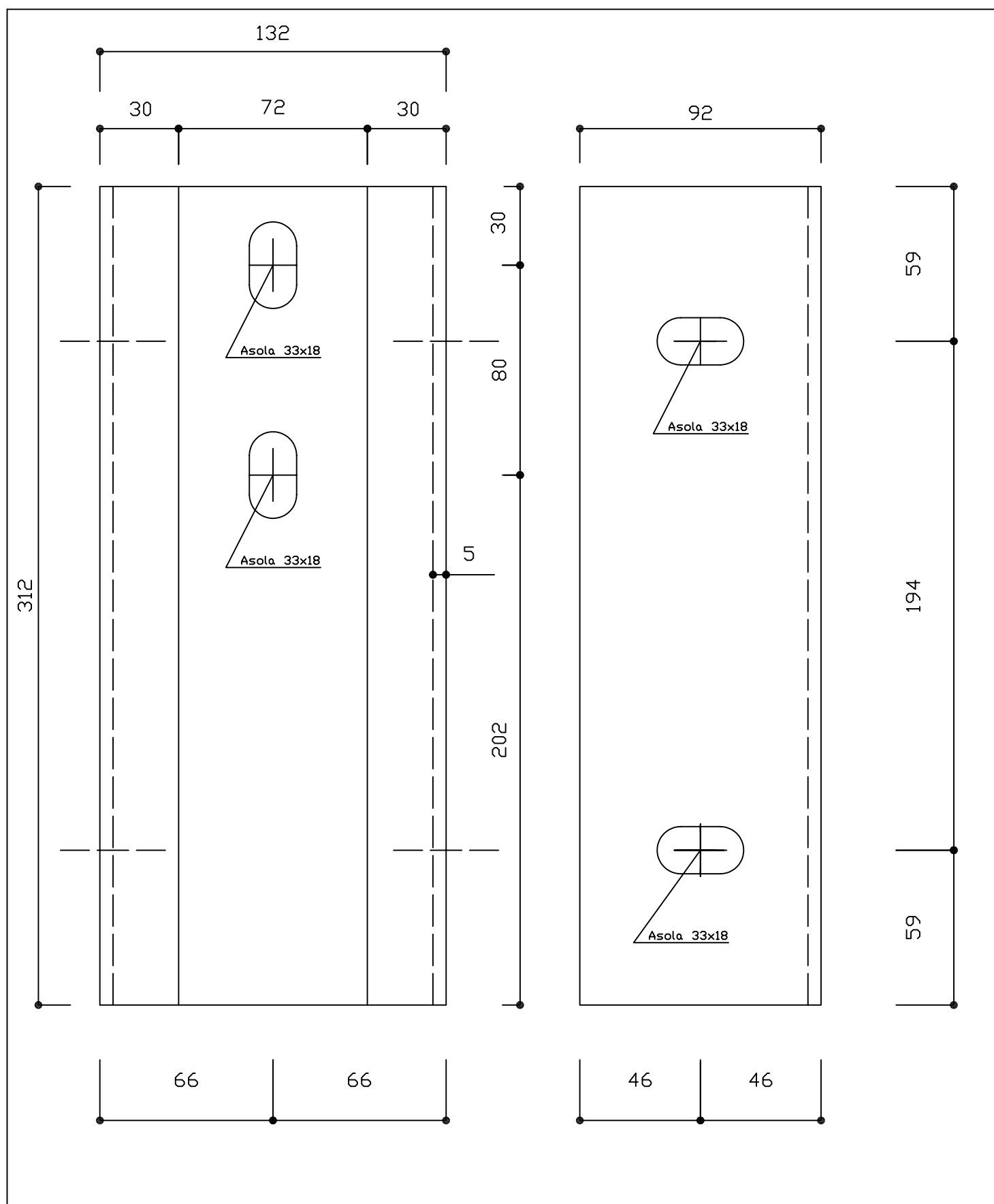
PRIMA DELLA PIEGATURA



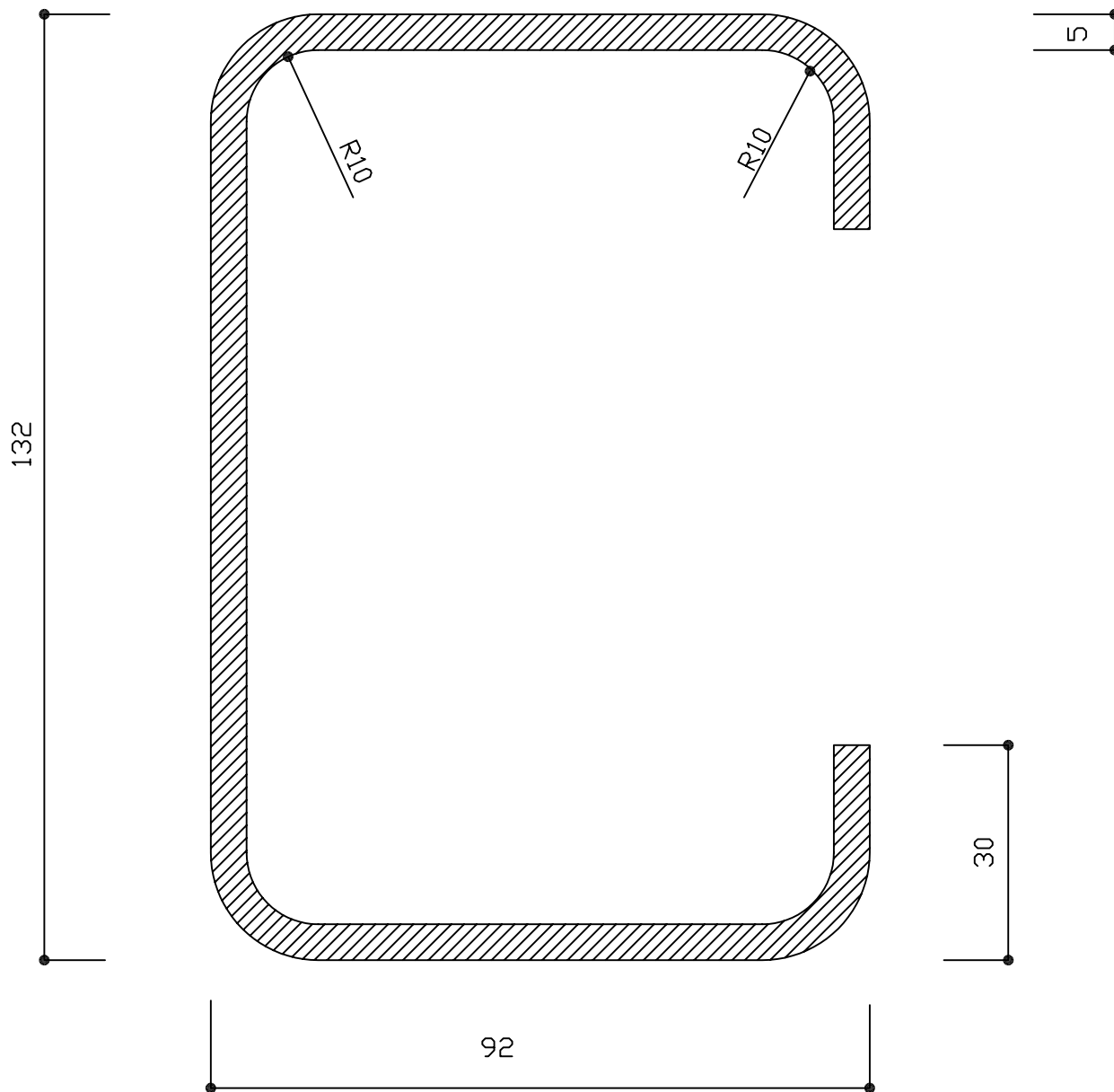
ELEMENTO PIEGATO

| 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. |

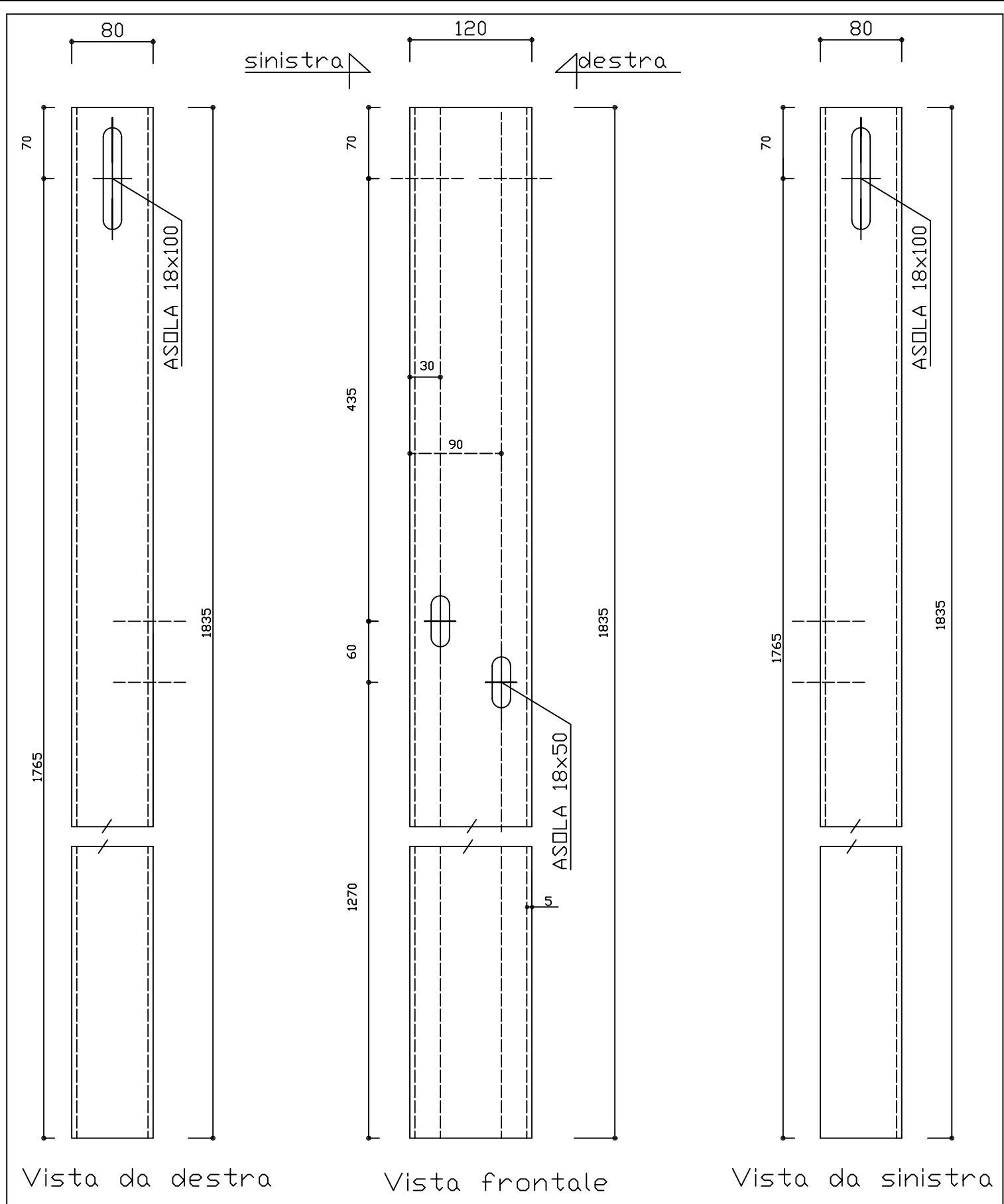




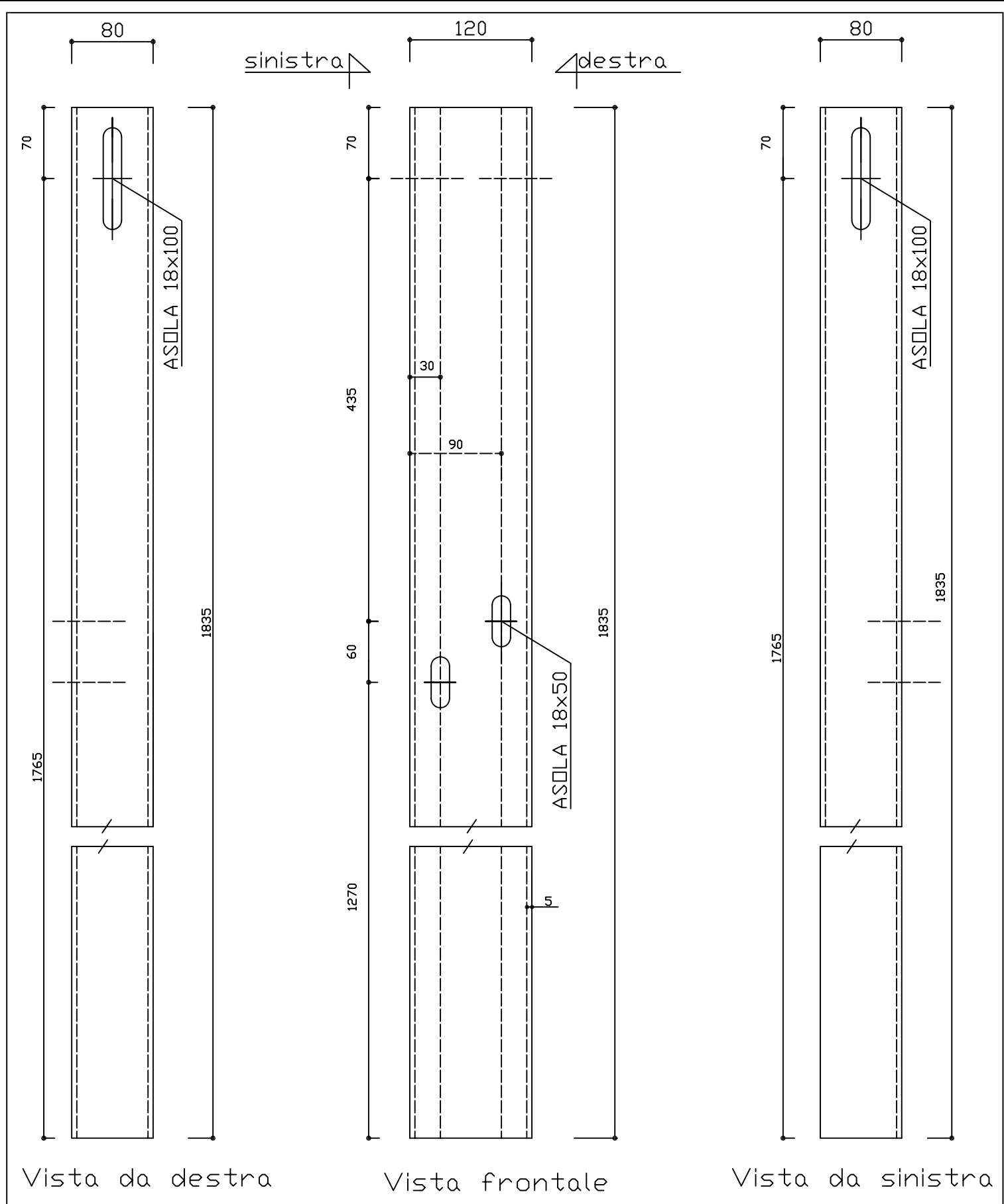
| BREVETTO CAR N° | | | | | | | QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR |
|--|--------------------------|-------|------|-----------|-------|----------|--|
| REV. | INDICAZIONE DI REVISIONE | SIGLA | DATA | EMISSIONE | SIGLA | DATA | STEEL QUALITY |
| 2 | | | | DISEGNATO | TEC | 25/02/02 | Tolleranze ed altre prescrizioni generali |
| 1 | | | | APPROVATO | DG | | Norme UNI |
|  <p>DESCRIZIONE ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO 30X92X132 mm SP.5 mm h= 312mm</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 9 |
| | | | | | | | SCALA 1:2 |
| | | | | | | | File CARH3BL9 |
| | | | | | | | 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. |



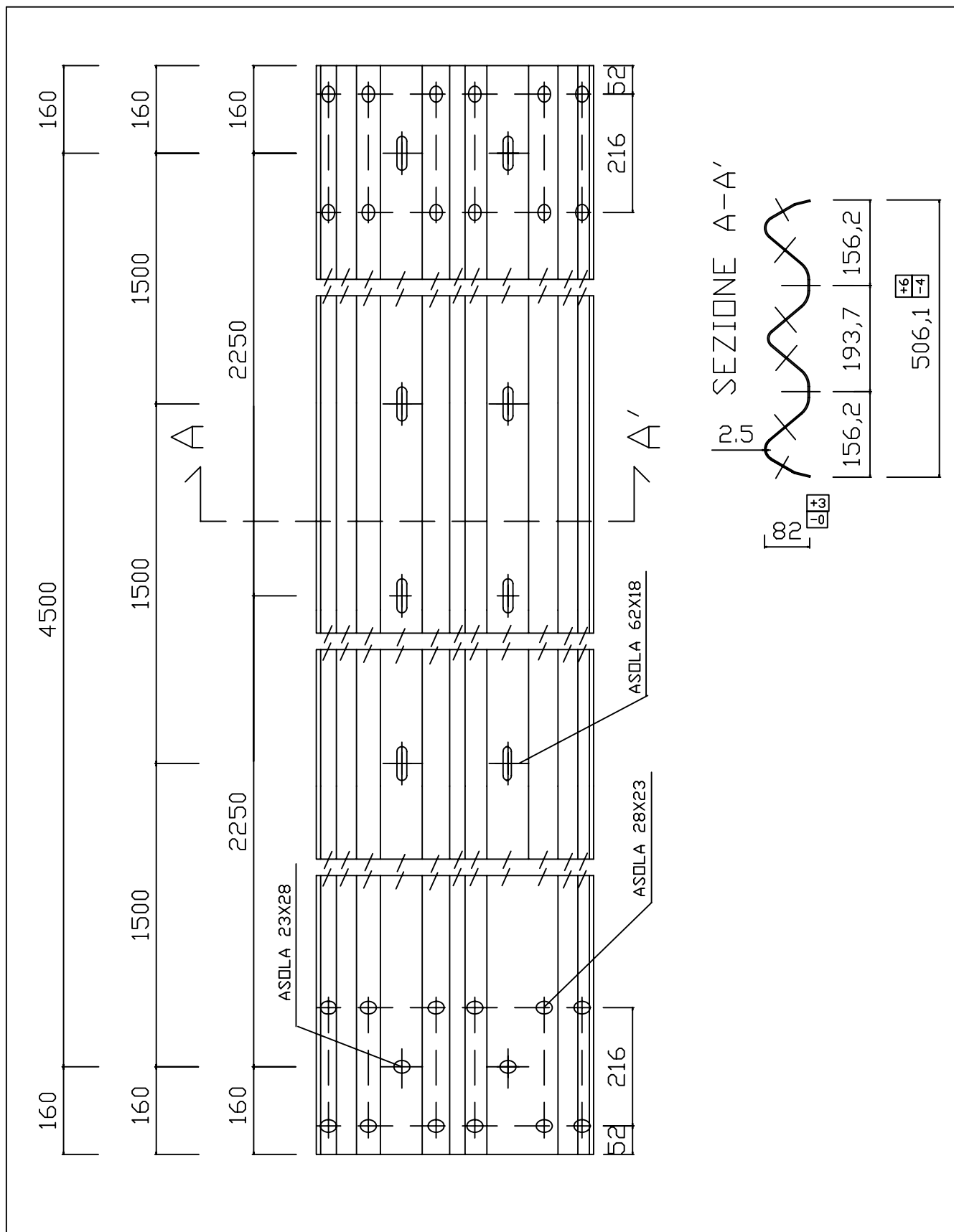
| BREVETTI CAR N° | | | | | | | QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR |
|--|--------------------------|-------|------|-----------|-------|----------|--|
| REV. | INDICAZIONE DI REVISIONE | SIGLA | DATA | EMISSIONE | SIGLA | DATA | STEEL QUALITY |
| 2 | | | | DISEGNATO | TEC | 25/02/02 | Tolleranze ed altre prescrizioni generali |
| 1 | | | | APPROVATO | DG | | Norme UNI |
| | | | | | | | TAVOLA 10 ZINCATURA UNI EN ISO 1461 |
|  | | | | | | | DESCRIZIONE ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO |
| | | | | | | | 30x92x132 mm Sp.5mm h=312 mm |
| | | | | | | | Sezione Trasversale |
| | | | | | | | 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. |



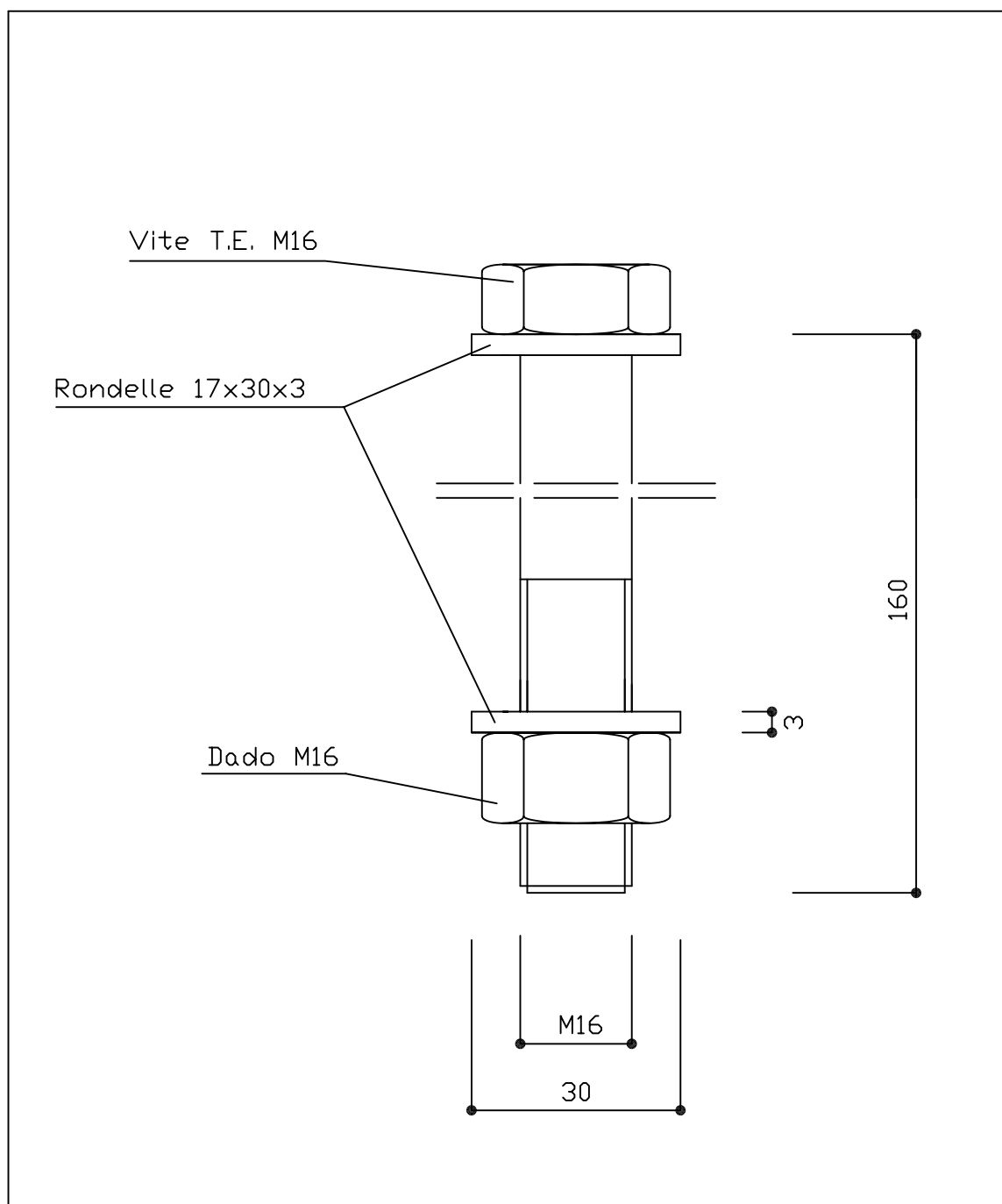
| BREVETTI CAR N° | | | | | | QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR | |
|--|--------------------------|-------|------|-----------|-------|----------------------------|---|
| REV. | INDICAZIONE DI REVISIONE | SIGLA | DATA | EMISSIONE | SIGLA | DATA | STEEL QUALITY |
| 2 | | | | DISEGNATO | TEC | 25/02/02 | Tolleranze ed altre prescrizioni generali |
| 1 | | | | APPROVATO | DG | | Norme UNI |
|  <p>DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO SINISTRO 30X80X120mm SP.5 mm h=1835 mm</p> | | | | | | TAVOLA 11 | 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 CARH3BL11 | |
| | | | | | | RIF. | |
| | | | | | | PESO GREZZO Kg. | |
|  <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> | | | | | | PESO FINITO Kg. | |



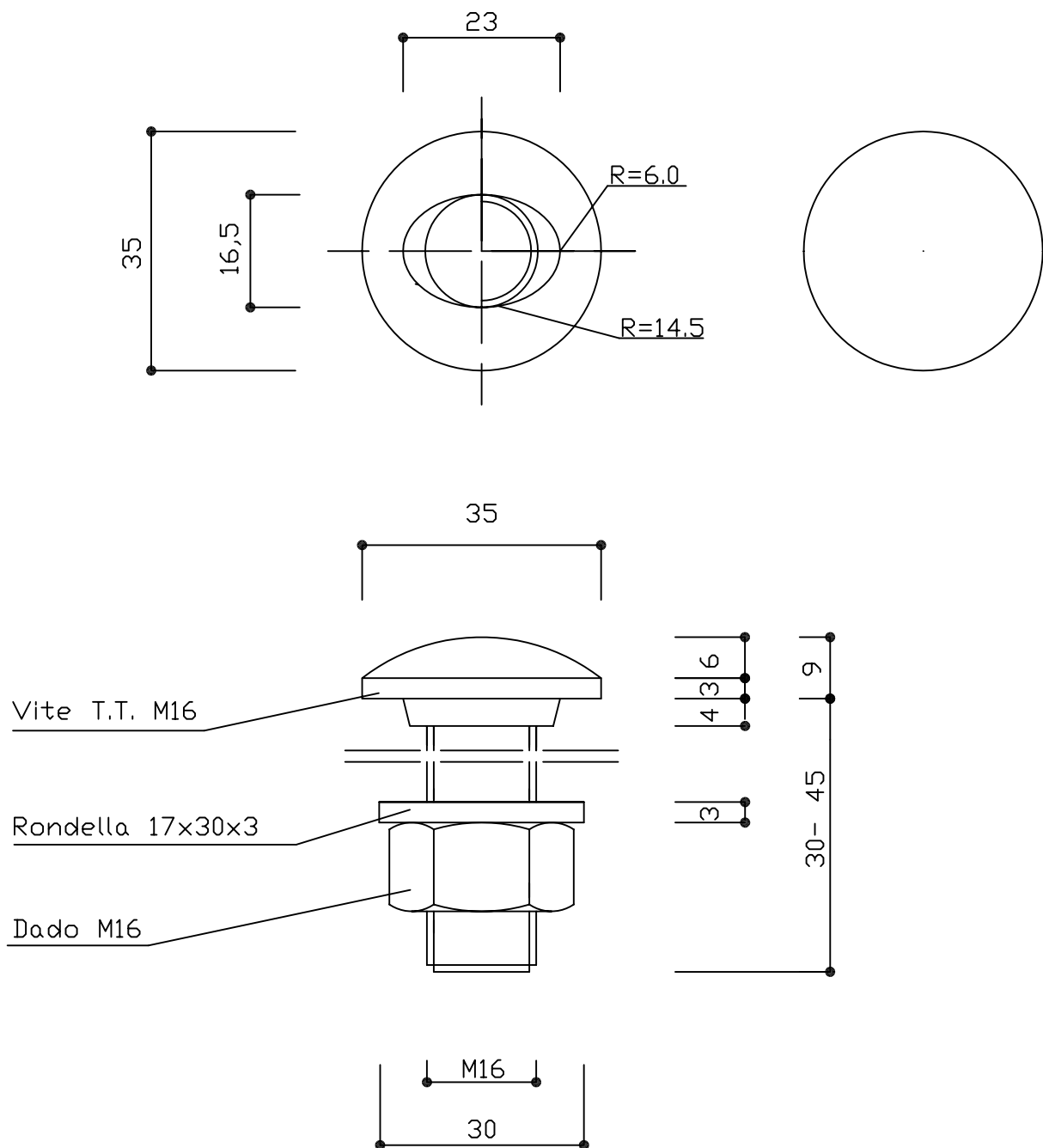
| BREVETTI CAR N° | | | | | | QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR | |
|--|--------------------------|-------|------|-----------|-------|--|---|
| REV. | INDICAZIONE DI REVISIONE | SIGLA | DATA | EMISSIONE | SIGLA | DATA | STEEL QUALITY |
| 2 | | | | DISEGNATO | TEC | 25/02/02 | Tolleranze ed altre prescrizioni 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. | |




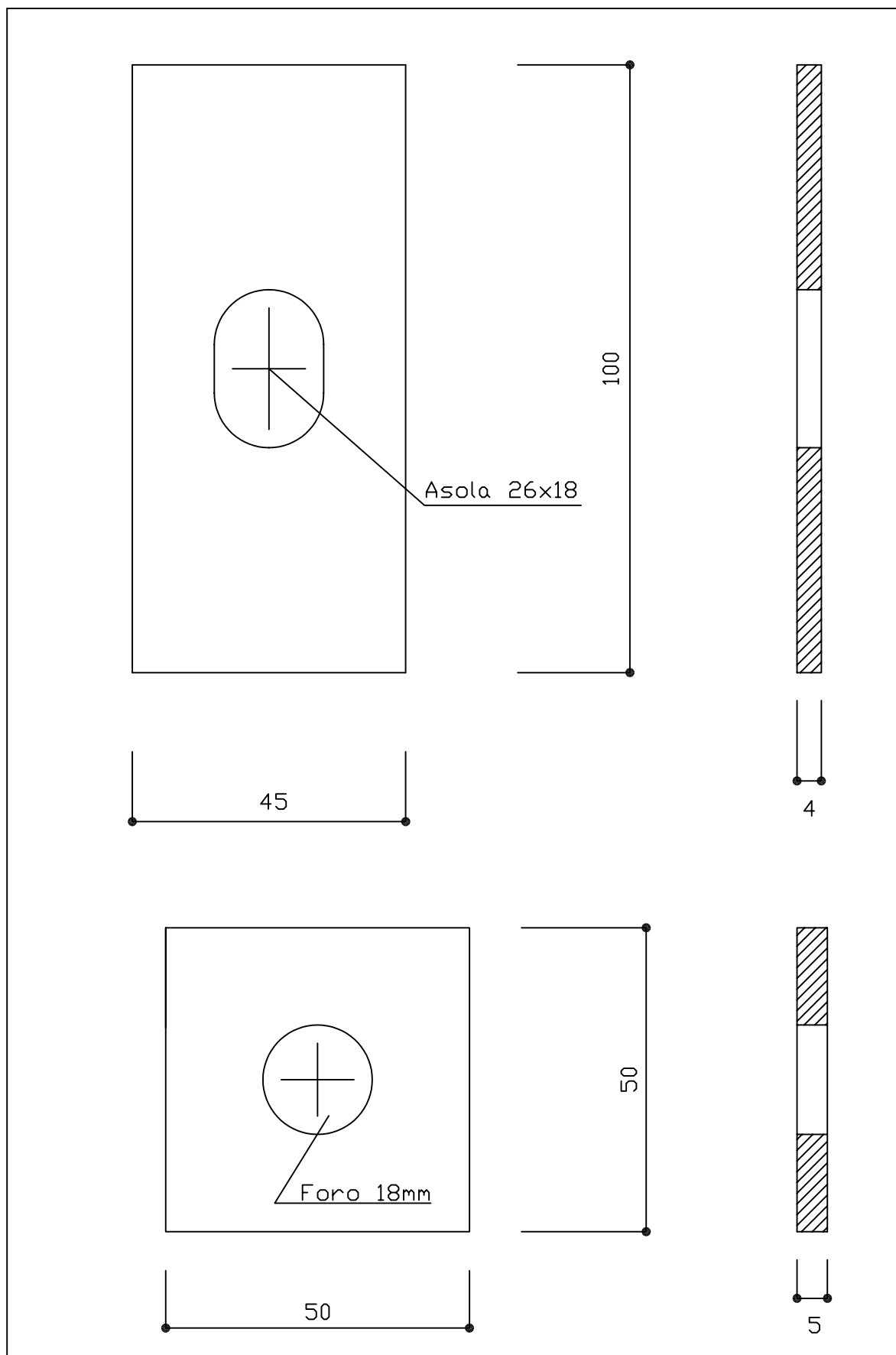
| BREVETTI CAR N° | | | | | | QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR | |
|---|--------------------------|-------|------|-----------|-------|--|---|
| REV. | INDICAZIONE DI REVISIONE | SIGLA | DATA | EMISSIONE | SIGLA | DATA | STEEL QUALITY |
| 2 | | | | DISEGNATO | TEC | 25/02/02 | Tolleranze ed altre prescrizioni generali |
| 1 | | | | APPROVATO | DG | | Norme UNI |
|  PONTE - ITALY | | | | | | TAVOLA 14 ZINCATURA UNI EN ISO 1461 | |
| | | | | | | SCALA 1:10 | |
| | | | | | | File CARH3BL14 | |
| | | | | | | RIF. | |
| | | | | | | PESO GREZZO Kg. | |
| DESCRIZIONE NASTRO GUARDRAIL 3N INTERASSE 4500 SP. 2.5 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. | |




| 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 |
|  <p>DESCRIZIONE BULLONE TE M16X160 COMPLETO</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 16 ZINCATURA UNI EN ISO 1461 |
| | | | | | | | SCALA 1:1 |
| | | | | | | | File CARH3BL16 |
| | | | | | | | 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 |
|  <p>DESCRIZIONE BULLONE TT M16X30 COMPLETO BULLONE TT M16X45 COMPLETO</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 17 |
| | | | | | | | ZINCATURA UNI EN ISO 1461 |
| | | | | | | | SCALA 1:1 |
| | | | | | | | File CARH3BL17 |
| | | | | | | | 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' 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. |



CAR Segnaletica Stradale srl

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 : $27,0 < 33 \text{ Km/h}$

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.

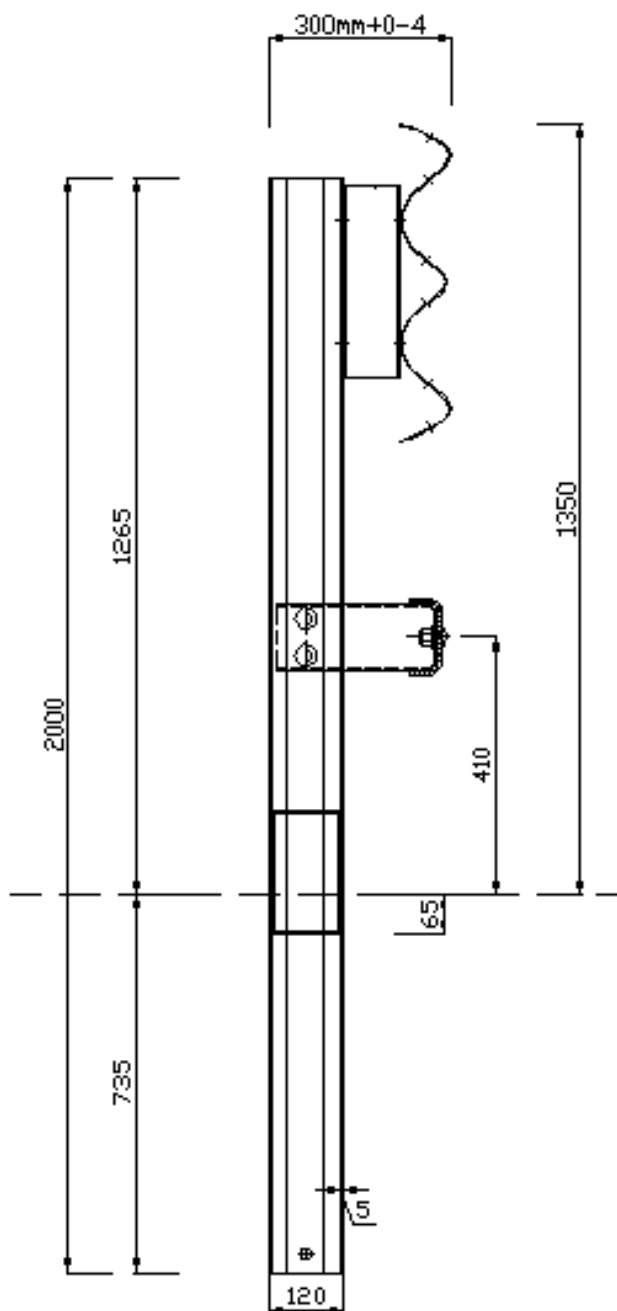
Detto Certificato di Prestazione CE è stato rilasciato dall’ AISICO, con sede legale in Viale Bruno Buozzi n° 47, 00197 Roma, in qualità di Organismo Notificato “CE” n° 2131, in accordo con il Regolamento 305/2011 (UE) attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore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

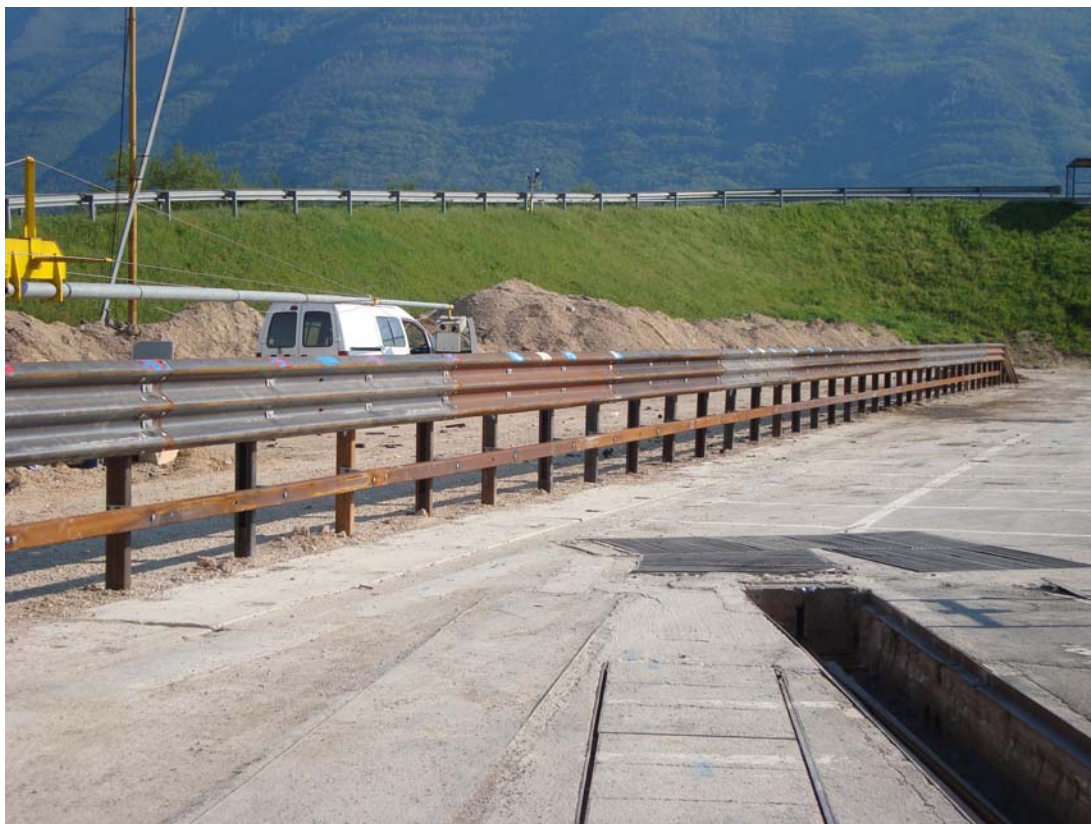
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

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.

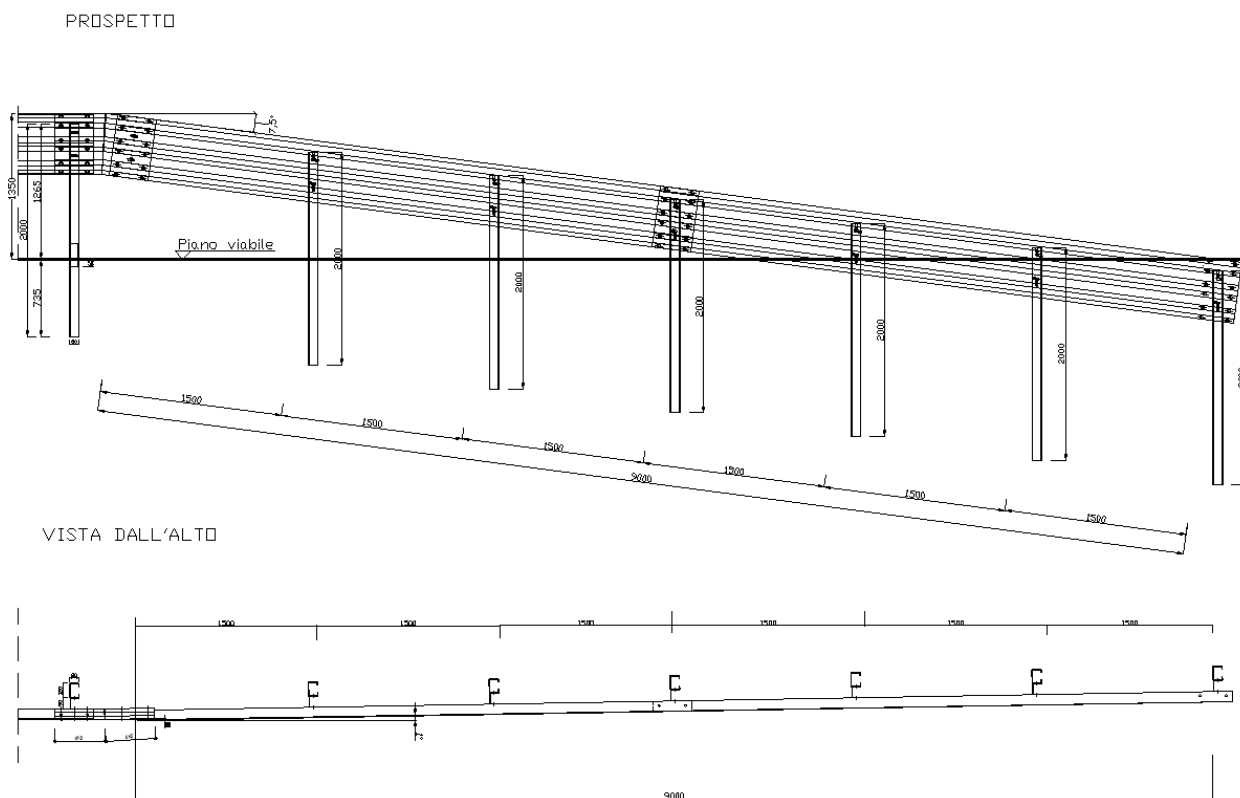
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

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 AI).

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;

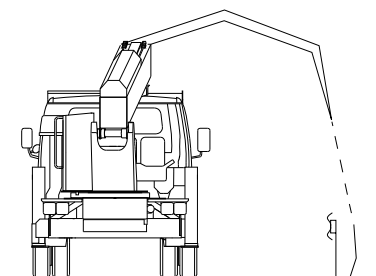
3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

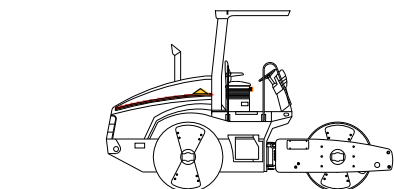
5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



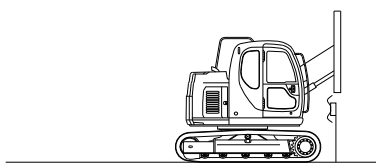
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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.

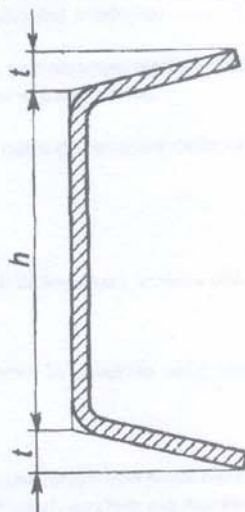


Fig. 7

| 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 $0,0025 l$.

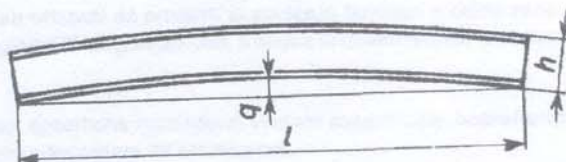
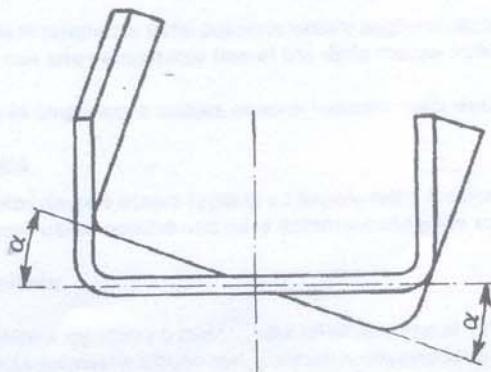


Fig. 8

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) | | | |
|---|-----------------------|------------------------------|------------------------|--|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---|--------------|----------------|----------------|
| Secondo EN 10027-1 ed ECISS IC 10 S185 3) | Secondo EN 10027-2 | | | Spessore nominale in mm | | | | | | | | Spessore nominale in mm | | | |
| | | | | ≤ 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 | 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+660 | 470+610 | 450+610 | 440+610 |
| E335 4) | 1.0060 | FN | BS | 335 | 325 | 315 | 305 | 295 | 275 | 265 | 255 | 590+770 | 570+710 | 550+710 | 540+710 |
| E360 4) | 1.0070 | FN | BS | 360 | 355 | 345 | 335 | 325 | 305 | 295 | 285 | 690+900 | 670+830 | 650+830 | 640+830 |

1) I valori figuranti nel prospetto si applicano per provette longitudinali (l) per la prova di trazione. Per lamiere, nastri e larghi piatti di larghezza ≥ 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
- svergatura
- 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.

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*

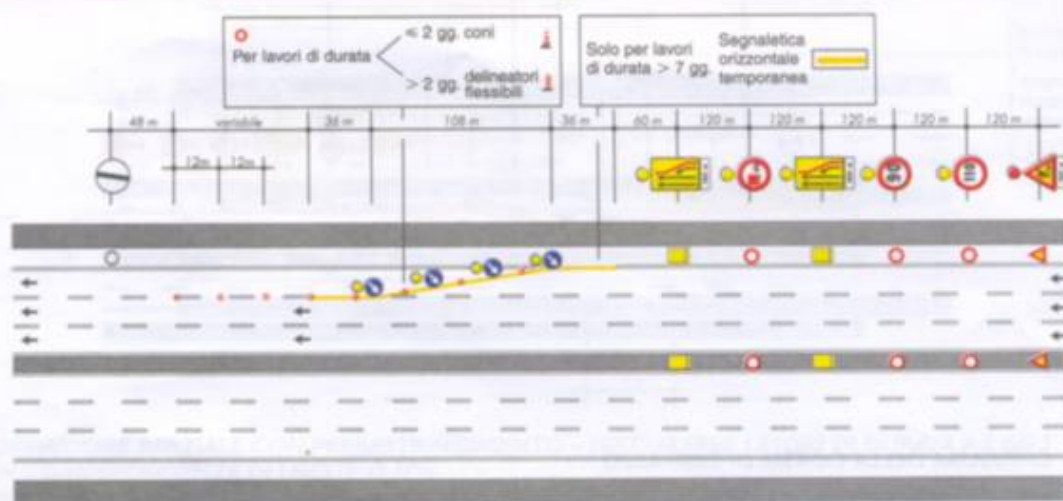
Founded 1933



29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

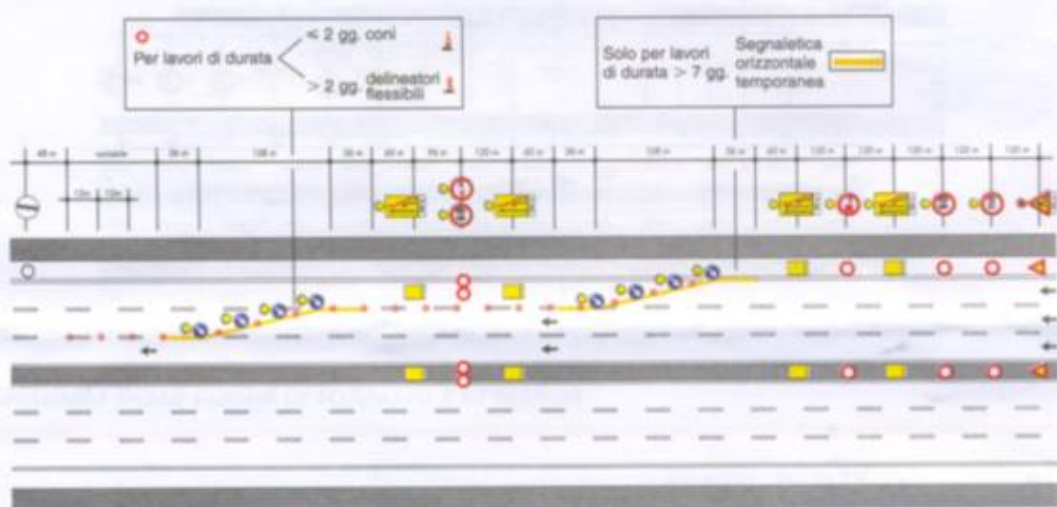
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

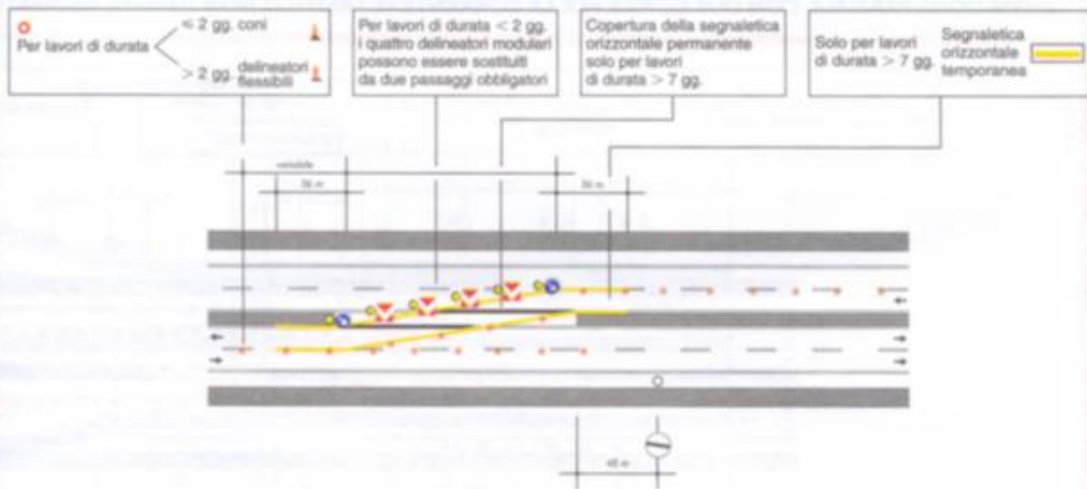
Schema



7

DEVIAZIONE – TESTATA

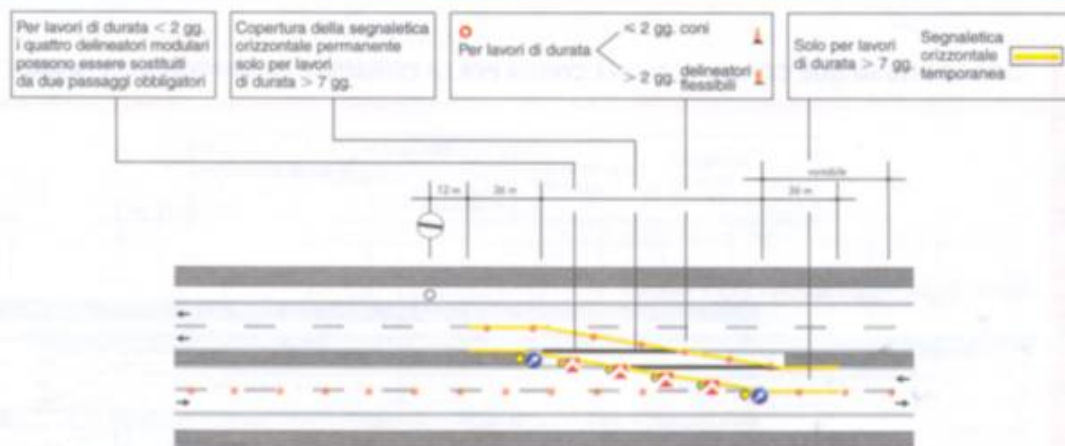
Schema



8

DEVIAZIONE – RIENTRO

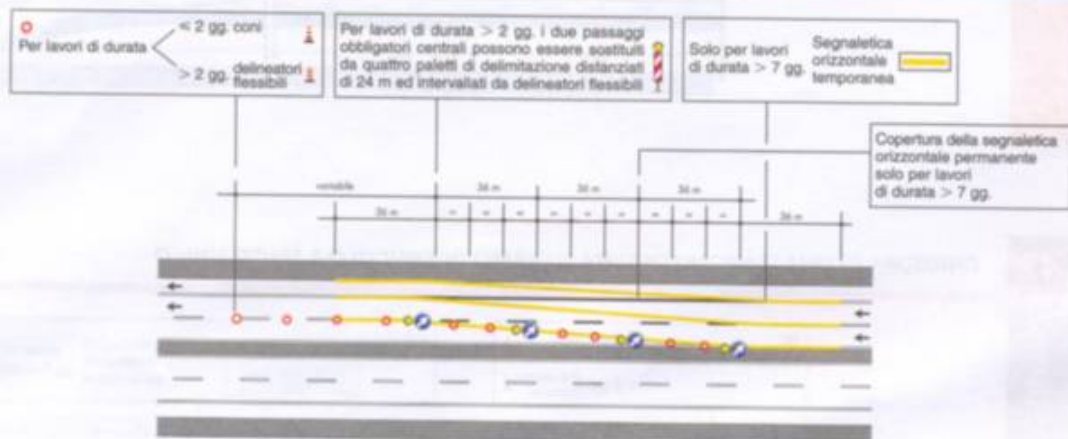
Schema



11

FLESSO - TESTATA

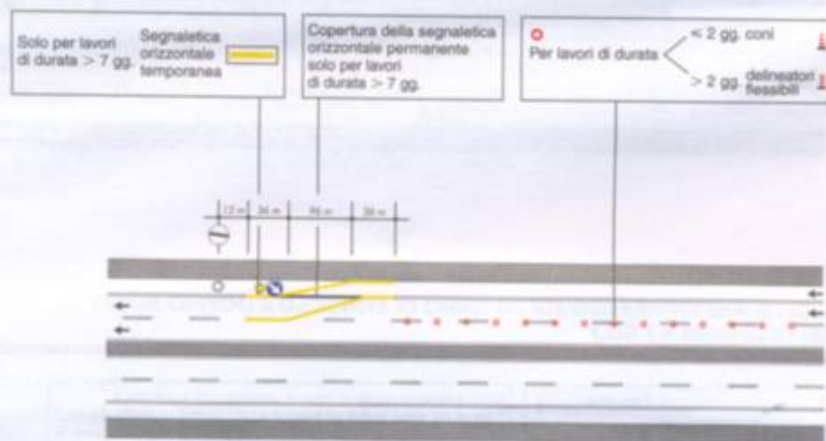
Schema



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 Z.I. anc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.875174
82030 FONTE (BN)
P. IVA 07 049 090 622



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.

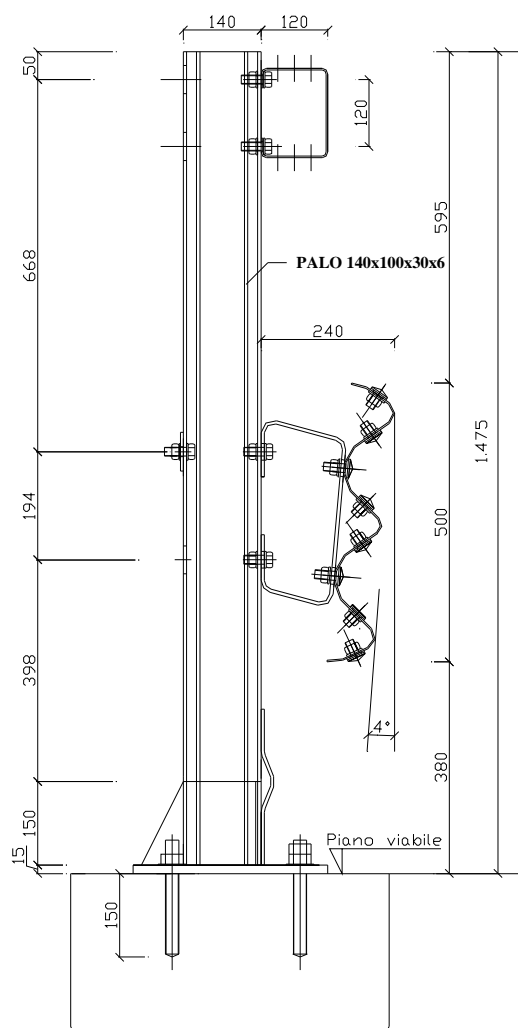
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

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

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

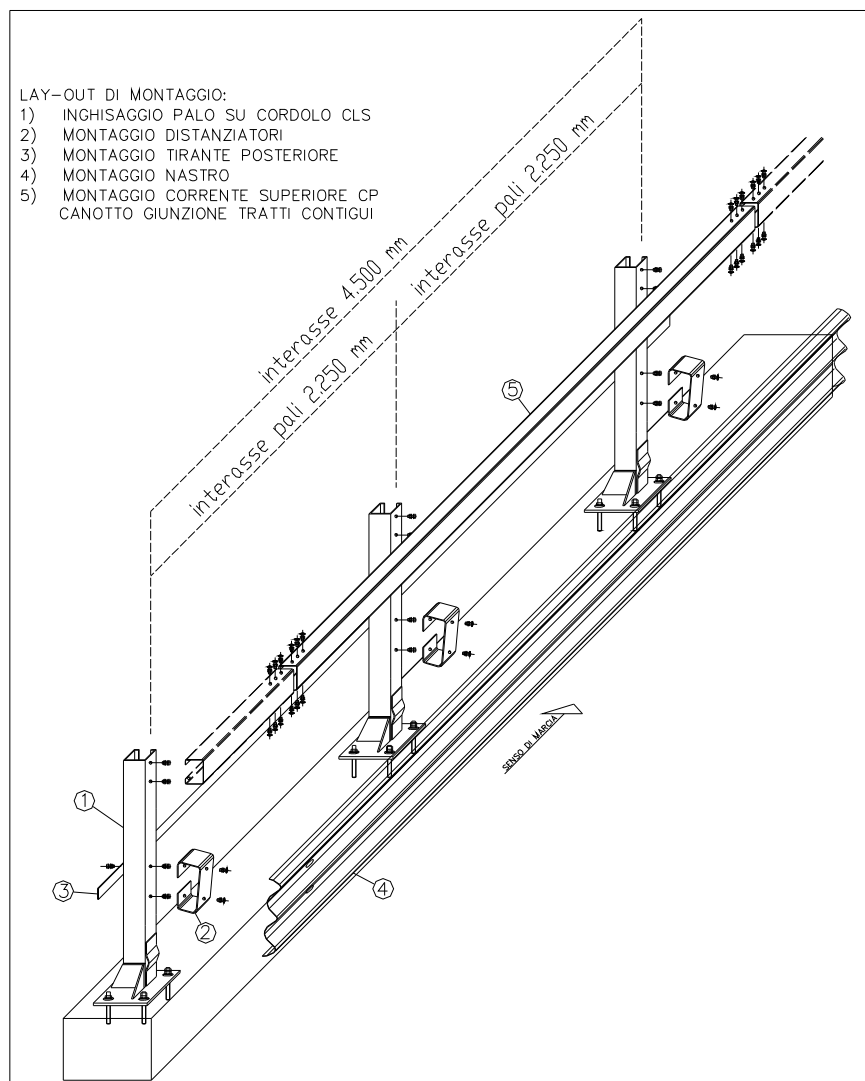
Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione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

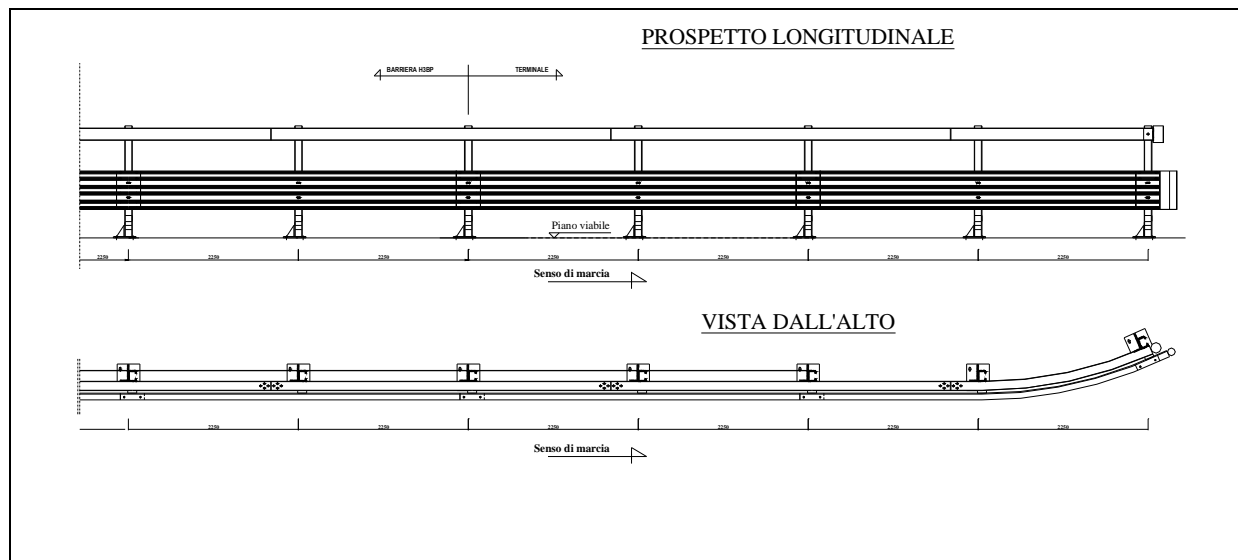
| IDENTIFICAZIONE ELEMENTO | N° DISEGNO | | |
|---|------------|------------------|-------------|
| | | MATERIALE | TRATTAMENTO |
| Paletto di sostegno 140x100x30 mm sp. 6 mm H= 1460 mm | Tavola 3 | Acciaio S 235 JR | Zincatura |
| Trave superiore 160x120x35 mm sp. 4,5 mm Interasse 4500 mm | Tavola 5 | 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 ELETTRICO



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 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:

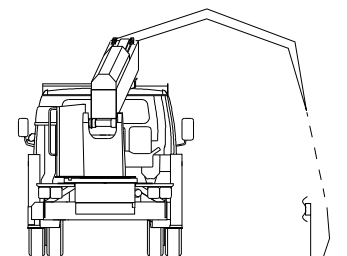
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

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:

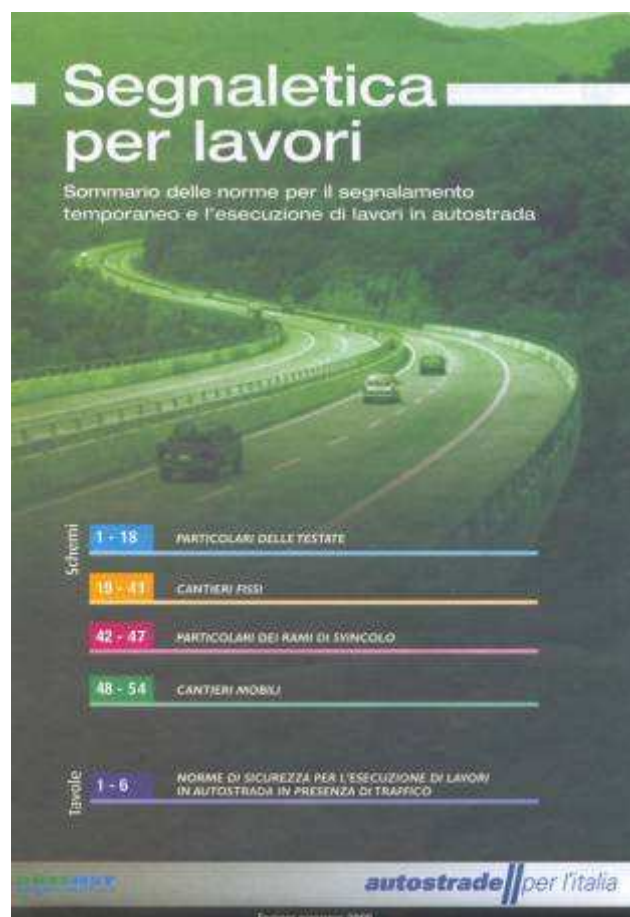
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all’asse della strada cui è rivolto. L’intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla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

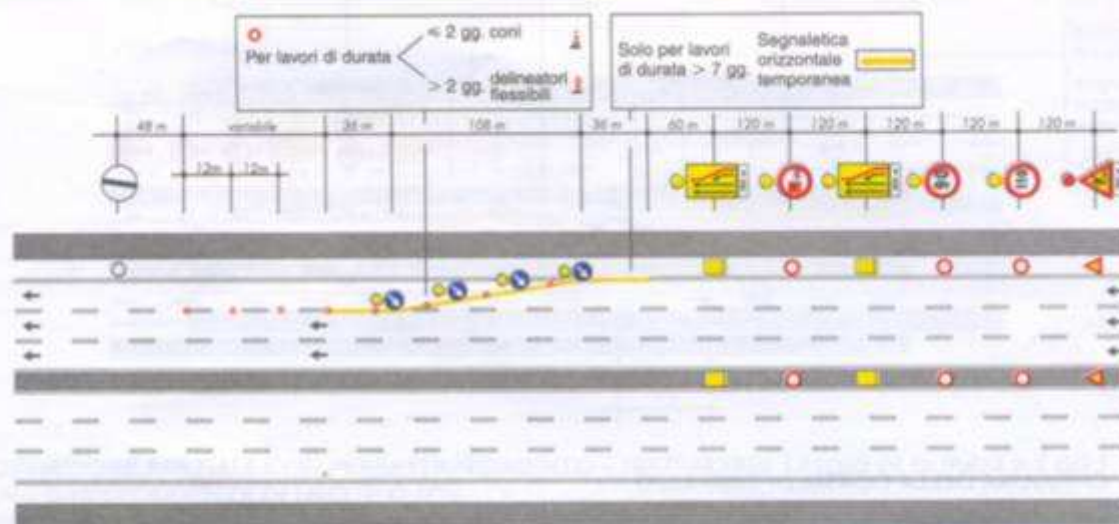
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione “normale” è 60x60 cm, quella “grande” è di 90x90 cm.



29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

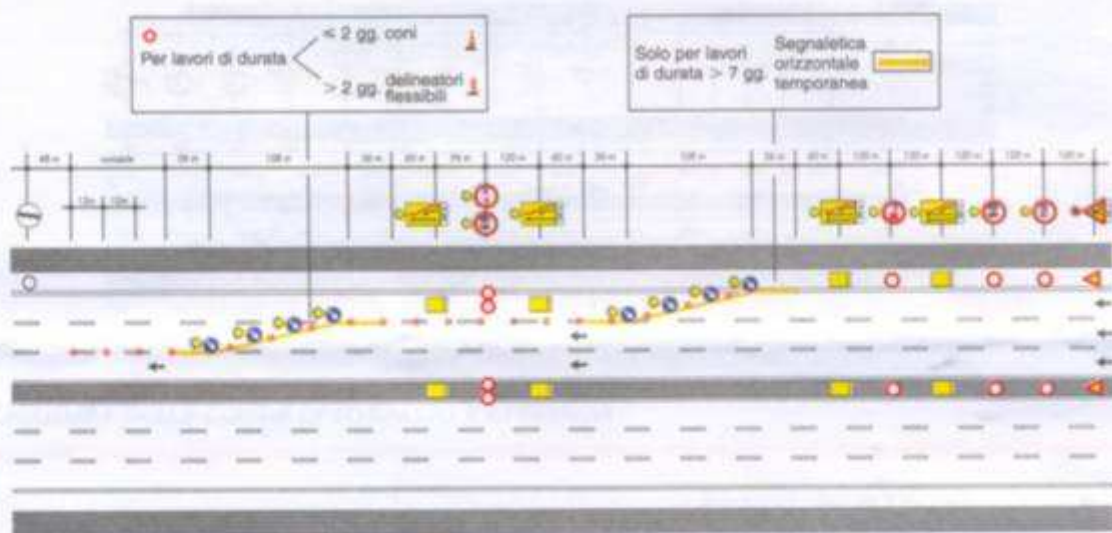
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

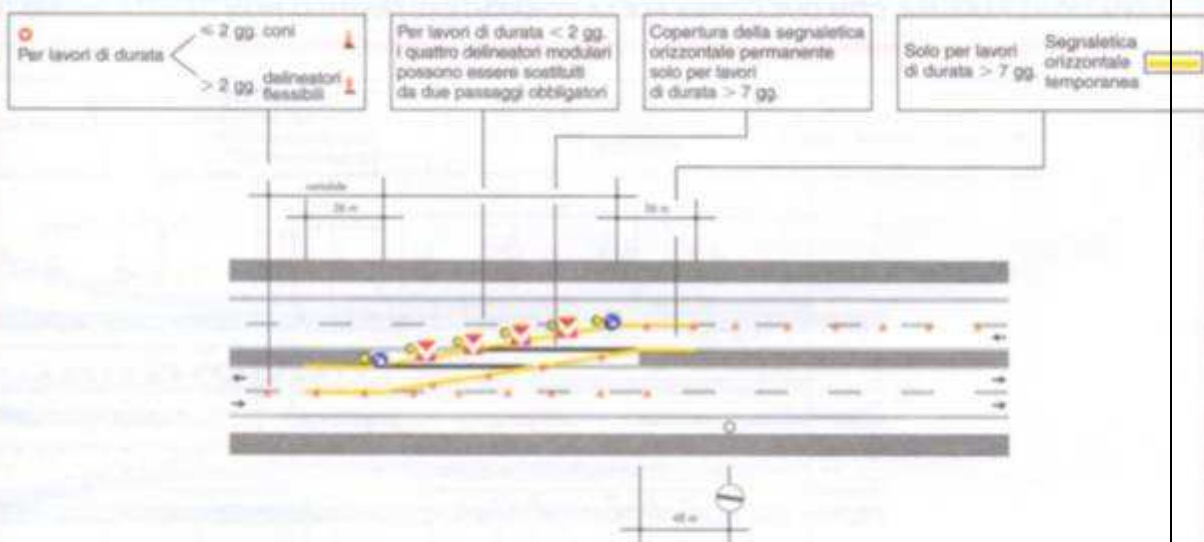
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

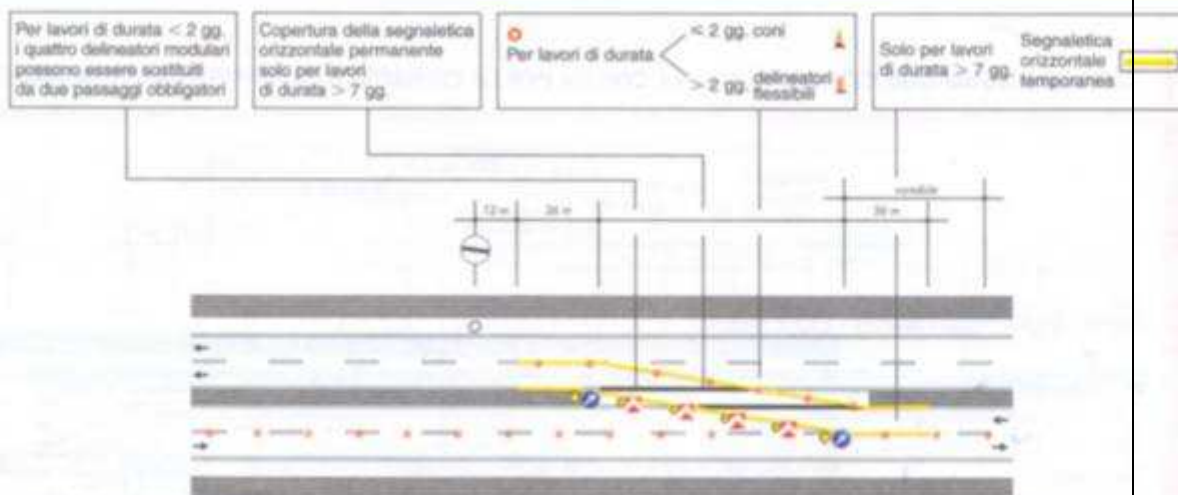
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

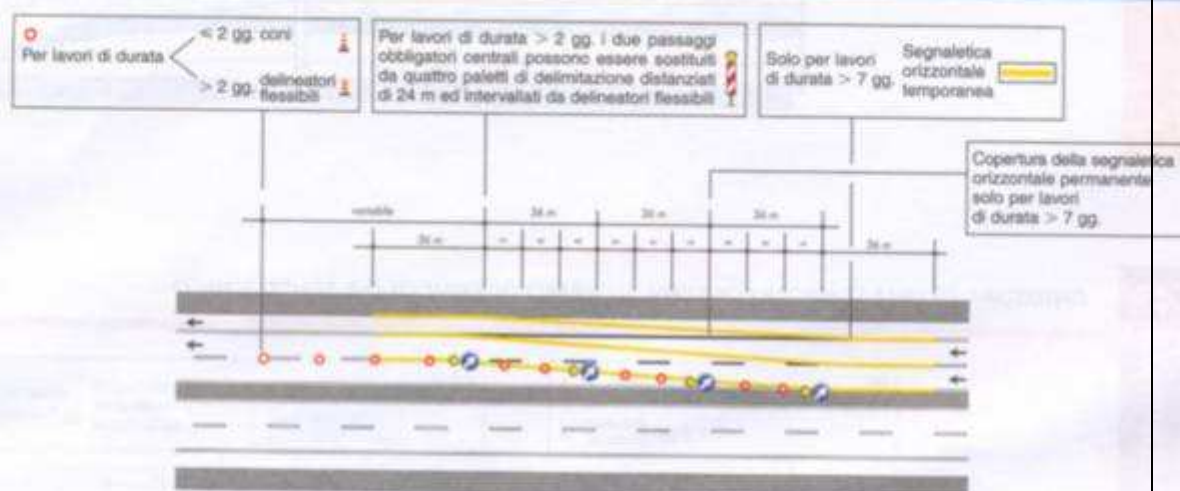
Schema



11

FLESSO - TESTATA

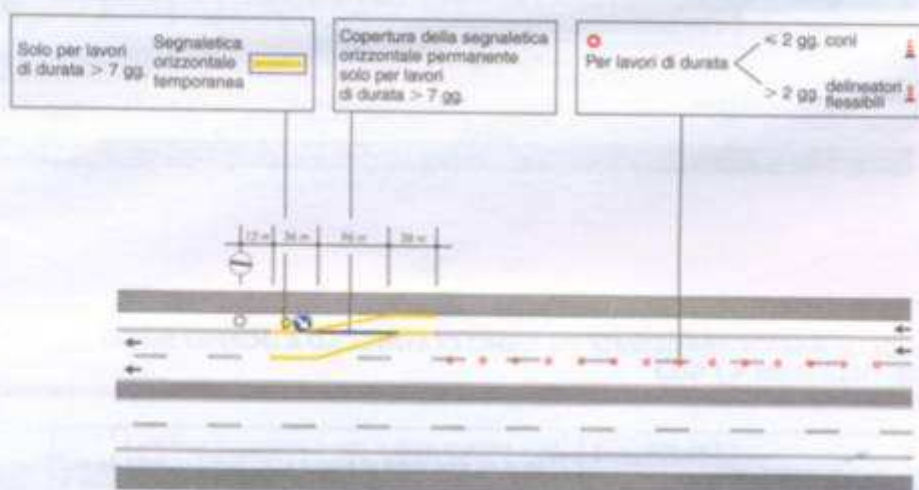
Schema



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 rettilo 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 |

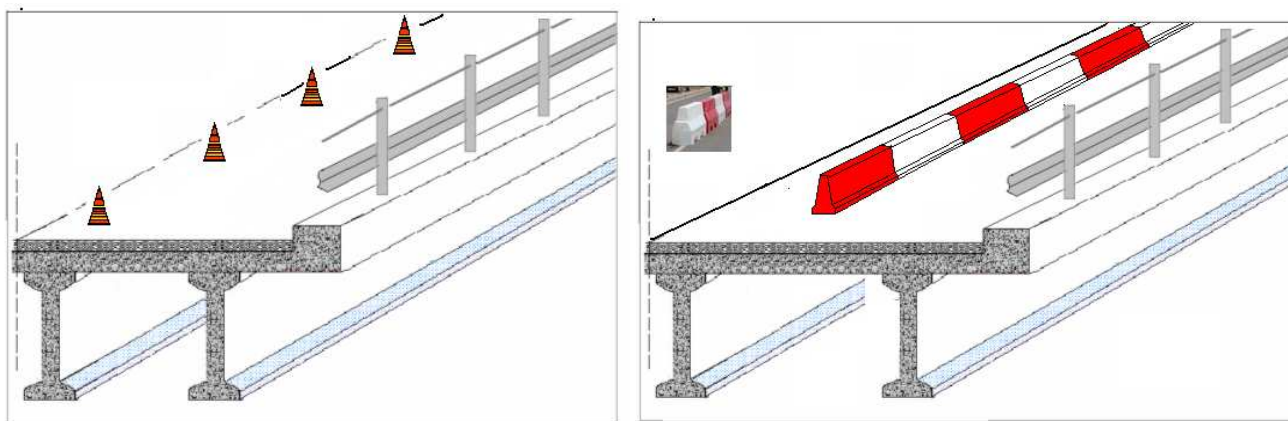
CERTIFICATO CE DI CONFORMITA’ DEL DISPOSITIVO

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.

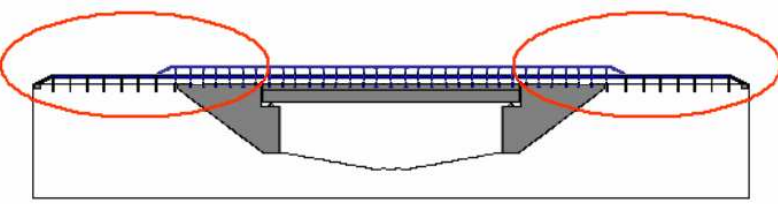
Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità”.

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,

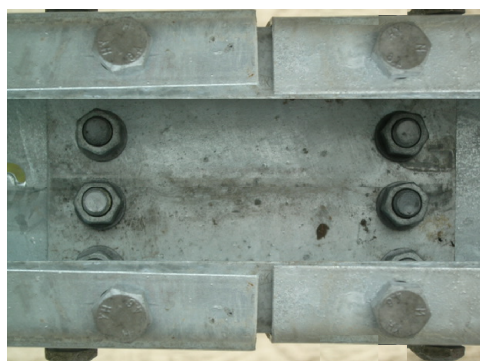
La sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, sarà poi indicativamente la seguente:

- 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 evidenziato 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), fissaggio ² 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

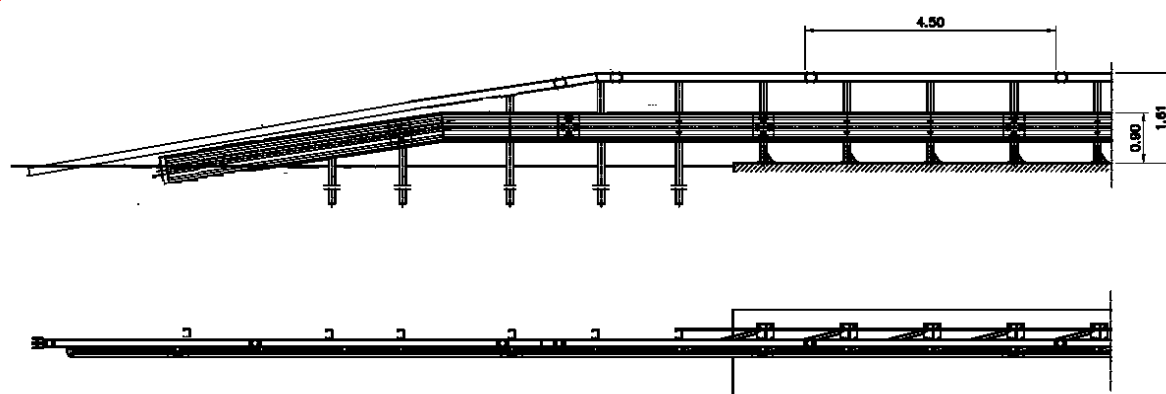
La barriera potrà avere due tipi di terminali-approcci in base al fatto che è stata testata con un suo terminale da uno dei lati e senza alcun terminale nell'altro.

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



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 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:

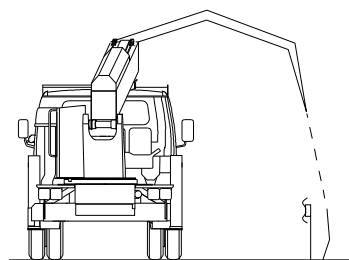
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

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:

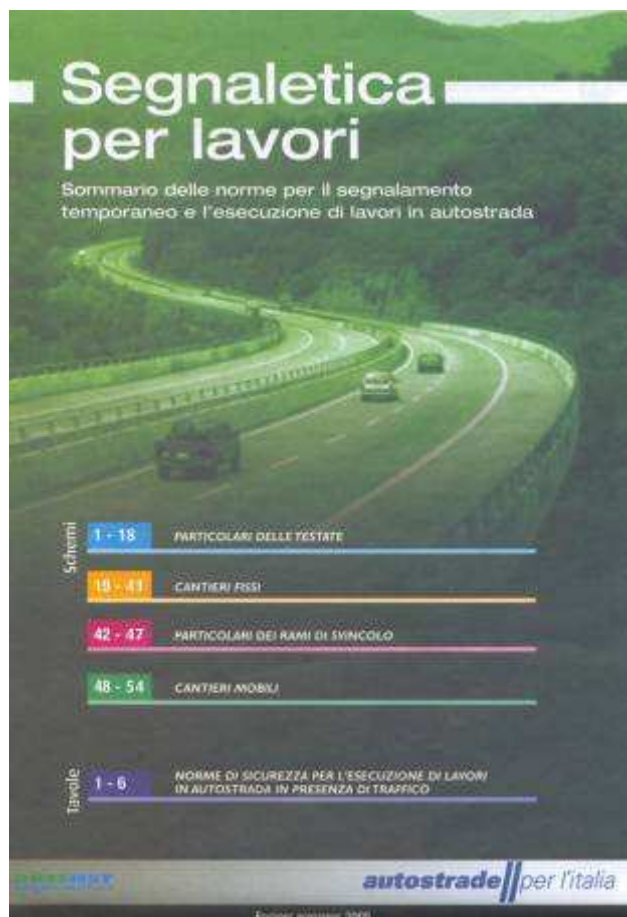
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all’asse della strada cui è rivolto. L’intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla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

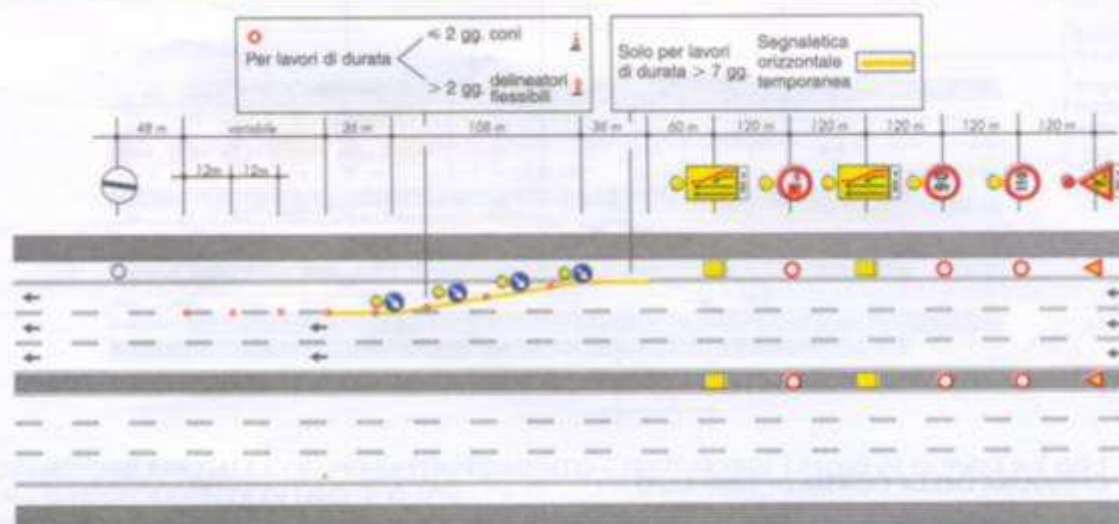
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione “normale” è 60x60 cm, quella “grande” è di 90x90 cm.



29

CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

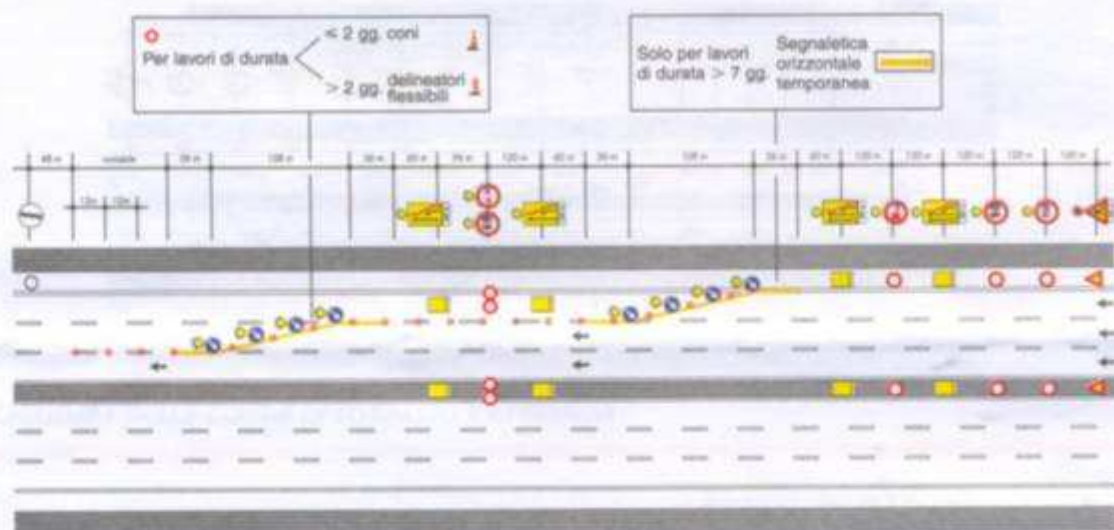
Schema



30

CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

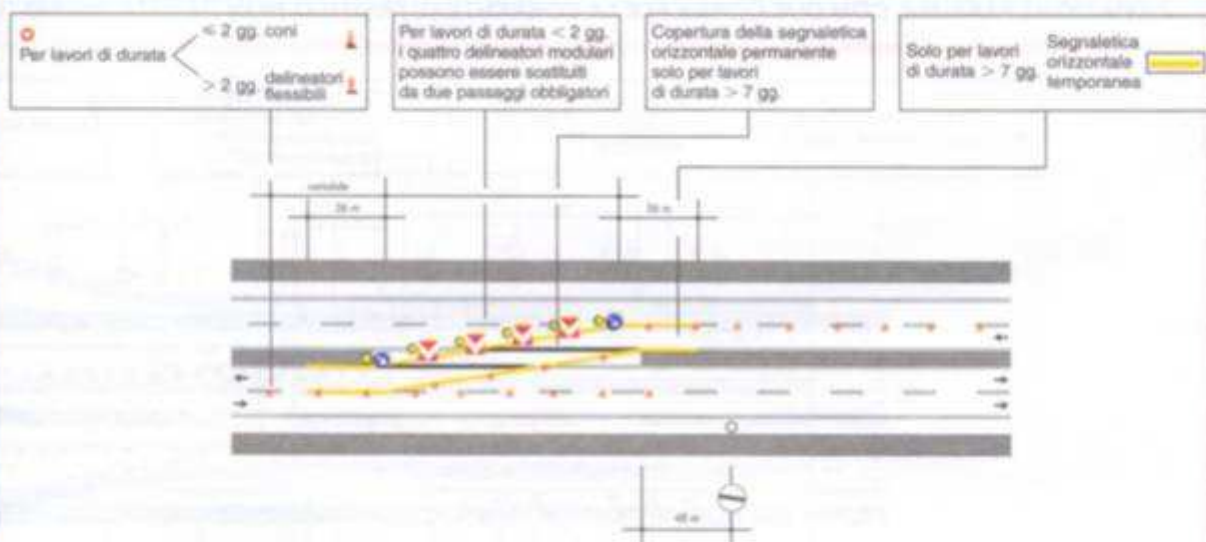
Schema



7

DEVIAZIONE - TESTATA

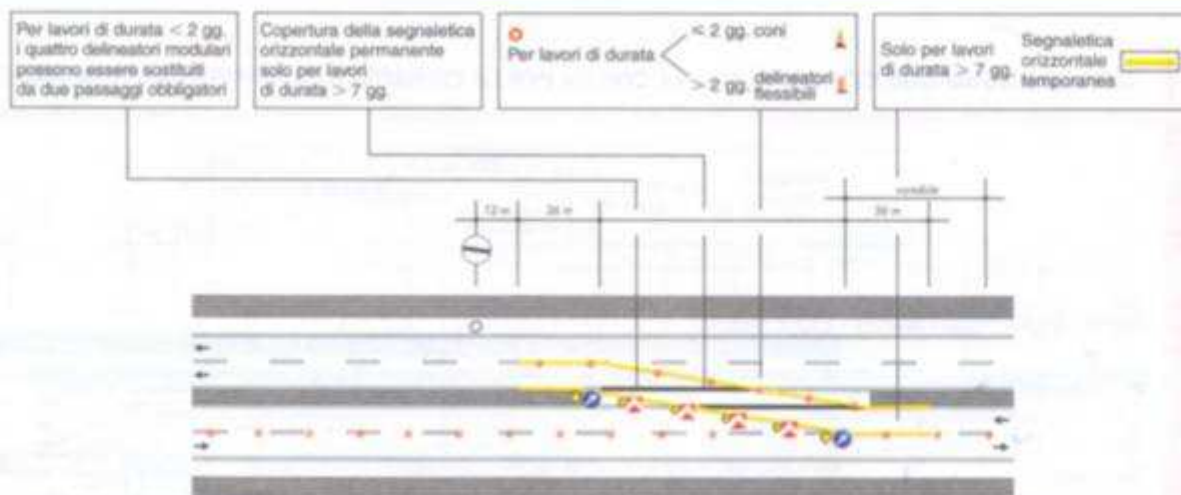
Schema



8

DEVIAZIONE - RIENTRO

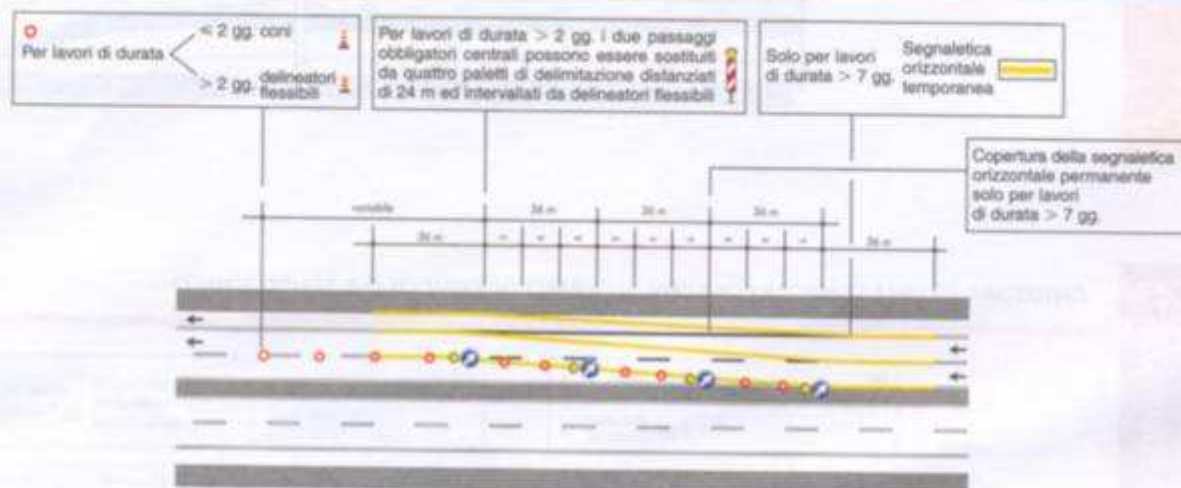
Schema



11

FLESSO - TESTATA

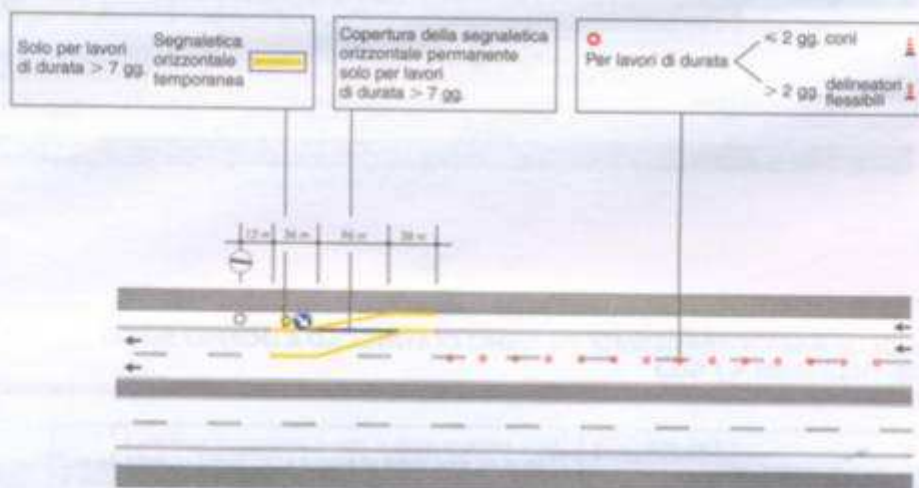
Schema



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 Vico (BN) - Italy
Tel. 0824/87521 - Fax 0824/87517
Partita IVA 04/0501405052

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>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 - 0824109 - Fax 0824109
Partita IVA 01045000622

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Angolo d'impatto : | 20,5° |
| Livello di contenimento Lc : | 40.6 kJ |
| Valore Indice ASI : | 1.2 < 1.4 |
| Valore Indice THIV : | 29 < 33 Km/h |
| Valore Indice PHD : | 13g < 20g |
| Indice V.C.D.I. : | LF 0021100 |
| 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. 569 del 29/05/2009 (Autoarticolato a 5 assi)

| | |
|------------------------------------|-----------|
| Classe di riferimento : | H4 |
| Peso del veicolo : | 37260 Kg |
| Velocità di prova : | 65.4 Km/h |
| Angolo d'impatto : | 20.4° |
| Livello di contenimento Lc : | 724 kJ |
| Deflessione dinamica: | 120 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 |

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 CARH4SPBL1, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE.

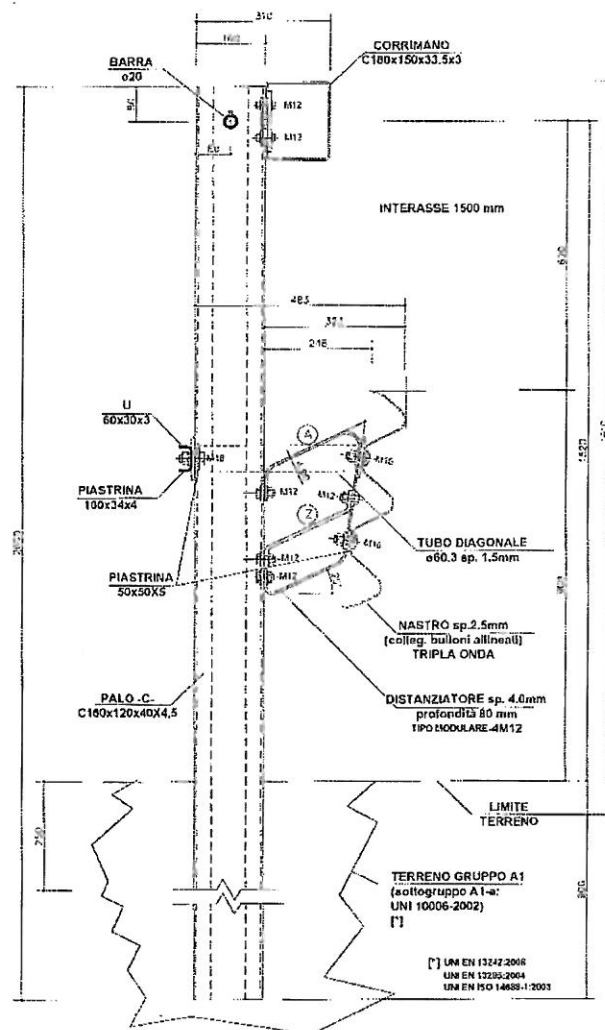
Detto Certificato di Prestazione CE è stato rilasciato dall' AISICO, con sede legale in Viale Bruno Buozzi n° 47, 00197 Roma, in qualità di Organismo Notificato "CE" n° 2131, in accordo con il Regolamento 305/2011 (UE) attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore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

CAR Segnaletica Stradale SRL
 Contrada Piana Ponte
 82010 - Piana Ponte (BN)
 Tel. 0824875212 - 0824875213
 Piana Ponte (BN) 0824875212

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 dalle norme vigenti in materia di sicurezza.



QAR S.p.A. - Via Stredolo S.r.l.
Casa di Piazza Z.I. SNC
V. DEL POINTE 109
tel. 00248.7715 - 875109 - fax 875174
Partita IVA 01049000622



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.

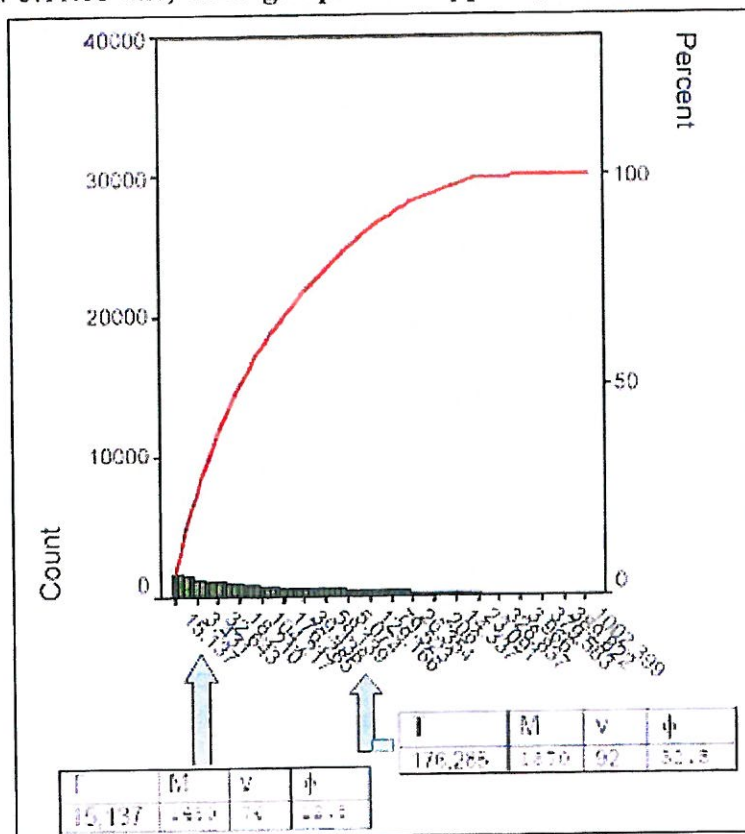
L'installazione della barriera dovrà attenersi scrupolosamente alle modalità di installazione adottate in occasione delle prove di crash test, in termini di assemblaggio della componentistica della barriera stessa e sua configurazione geometrica, caratteristiche geotecniche del terreno di supporto (terreno 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).

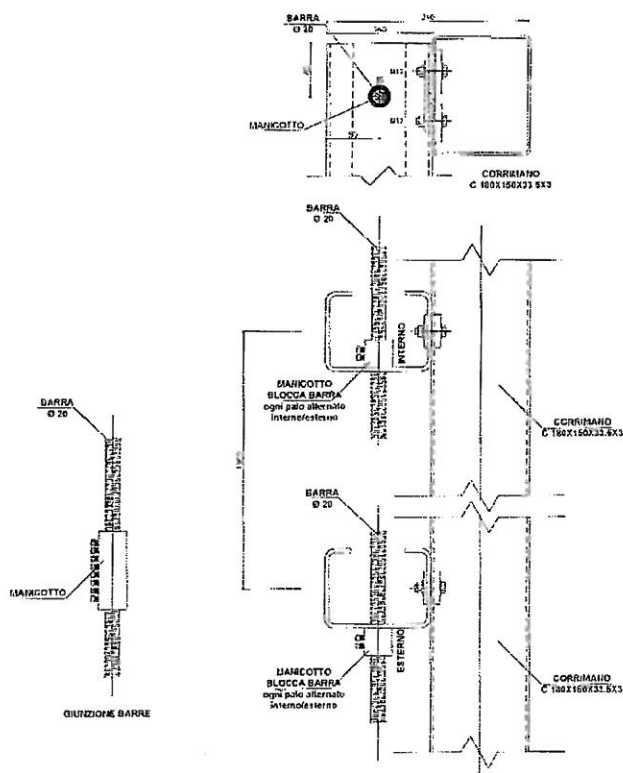
Seguirà la rimozione di barriera esistente e l'eventuale ripristino del terreno di supporto, qualora eroso o di ridotta consistenza; **questa operazione, da effettuare con materiale arido da costipare con pestelli dinamici puntuali, avverrà dopo lo smontaggio, in base ad un rilievo preventivo corredato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

CARTELLI STRADALI S.r.l.
 Corso Italia 21011C
 00100 ROMA
 tel. 06/571015 - 075/79.10.875174
 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..

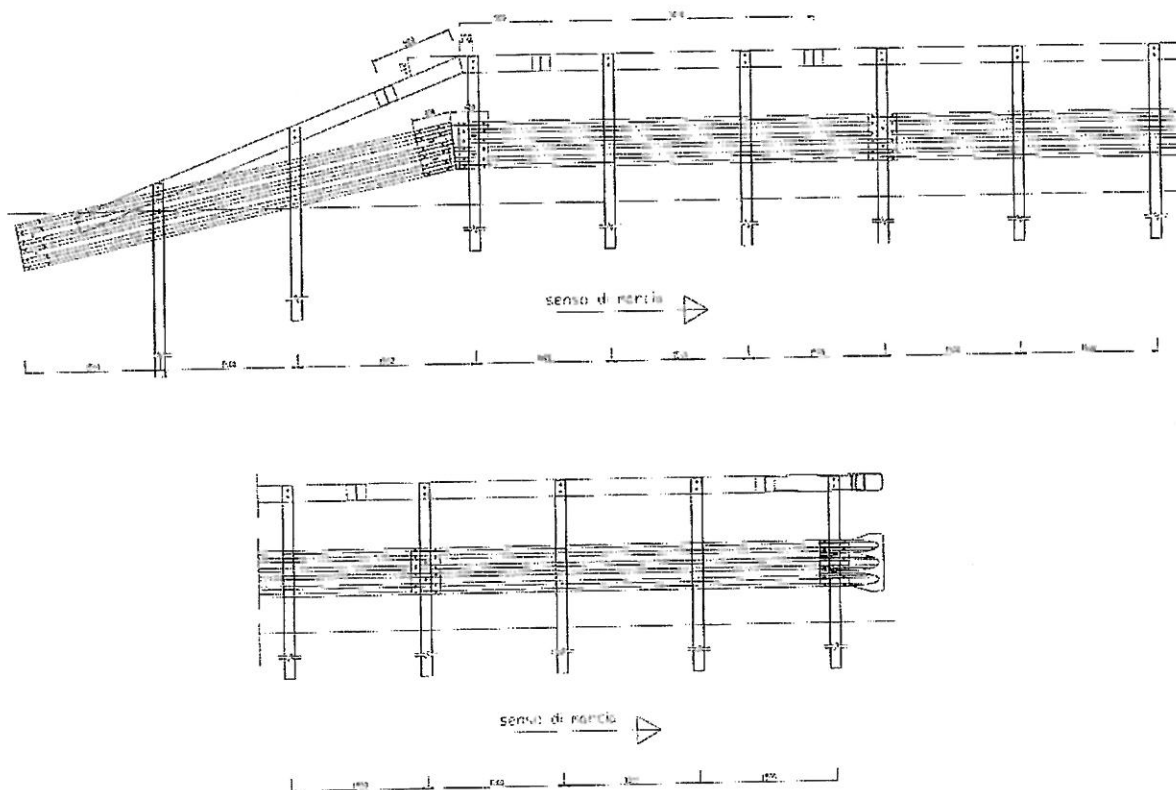
La profondità d'infissione dei pali ridotti sarà di almeno 80 cm e la loro altezza tale da permettere il collegamento tramite bulloni alla lama tripla onda, **senza il tramite del distanziatore che andrà interrotto nel punto di eliminazione (o abbassamento) del mancorrente** come mostrato nello schema.

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 24.780.000-01
Tel. 02/483.5215 - Telefax 02/483.5217
Partita IVA 01/045000622



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 Nazionale S.p.A.
 Corso Poma 21, 20136
 Milano (MI) - Italia
 Tel. 02/21802211 - 02/21802212 - 02/21802213
 Telex 320622
 E-mail: RA 02/000000000000

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



MARTELLLO PNEUMATICO



COMPRESSORE



TUTA DA LAVORO



CASCO DA LAVORO

DATE: 11/11/01 BY: [Signature]
 APPROVED: [Signature]
 RE: [Signature]
 FROM: [Signature]



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;

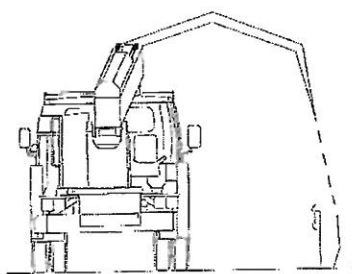
4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

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



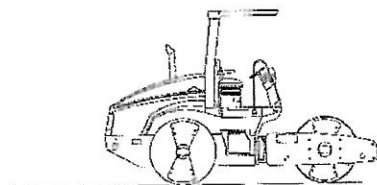
1° Fase:

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



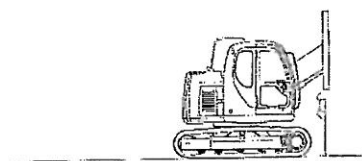
2° Fase:

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. 10100 - 10100
Tel. 0324 875015 - 875016 - Fax 875174
Pavia (VA) 01 009090622

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.

GAR S.p.A. - Via Garibaldi 3, 00187 Roma
Tel. 06/2197.015 - 06/2197.016 - Fax 06/5174
Pag. 14 PA 01 049 030 632

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.

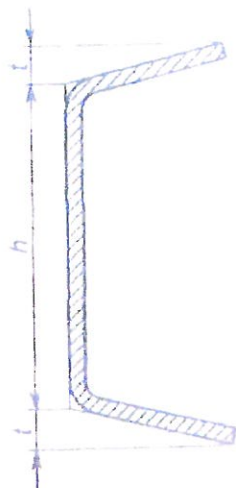


Fig. 7

| 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 o centinatura (vedere fig. 8) non può superare $0,0025/l$

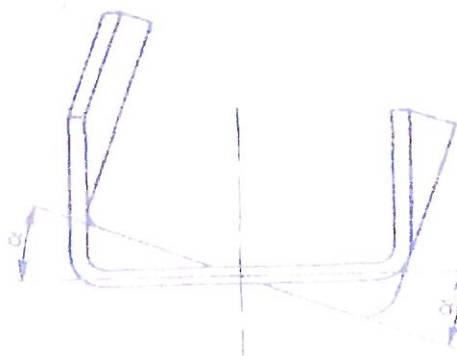


Fig. 8

Nei casi di sezioni complesse, per esempio per profili fortemente asimmetrici, le tolleranze di rettilineità devono essere concordate all'ordinazione.

Svergolatura

La svergolatura o distorsione (vedere fig. 9) non deve essere maggiore di $1''$ al metro di lunghezza.



Officina Argenti & C. S.p.A.
 Corso Italia 71/50/5
 82030 PONTI (BN)
 Tel. 0334/878215 - 878289 - 8782174
 Telex 320000 090 G. P.

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"):

Massie minime di rivestimento (in relazione agli spessori) su campioni non centrifugati^{a)}

| Acciaio e sua spessore | Rivestimento locale (minimo) ^{b)} | | Rivestimento medio (minimo) ^{c)} | |
|--------------------------------|--|----|---|----|
| | g/m ² | µm | g/m ² | µm |
| Bordo > 6 mm | 565 | 70 | 610 | 85 |
| Acciaio > 3 mm fino a < 6 mm | 395 | 50 | 505 | 70 |
| Acciaio < 1,5 mm fino a < 3 mm | 325 | 45 | 335 | 55 |
| Acciaio < 1,5 mm | 260 | 35 | 305 | 45 |
| Fusione di ghisa > 6 mm | 605 | 70 | 575 | 80 |
| Fusione di ghisa < 6 mm | 430 | 60 | 385 | 70 |

a) Valore netto 2 x F 2.5

b) Valore 3.10

c) Valore 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 distorsione | Spessore nominale ^{a)} | Carico caratteristico di snervamento minimo R_{eH} in N/mm ² | | | | | | | | Resistenza a trazione R_{m} in N/mm ² U | | | |
|--|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------|---|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|--|----------|-------------|-------------|
| | | | | Spessore nominale in mm | | | | | | | | Spessore nominale in mm | | | |
| | | | | < 16 | > 16 < 40 | > 40 < 63 | > 63 < 80 | > 80 < 100 | > 100 < 150 | > 150 < 200 | > 200 < 250 | < 3 | > 3 < 10 | > 100 < 150 | > 150 < 250 |
| Secondo EN 10027-1 o EN 10025-2 o EN 10025-3 | Secondo EN 10027-2 o EN 10025-2 | o a scelta | BS | 185 | 175 | - | - | - | - | - | - | 310-540 | 290-510 | - | - |
| S235JR ¹⁾ | 10037 | a scelta | BS | 235 | 225 | - | - | - | - | - | - | 360-510 | 340-470 | - | - |
| S235JRG1 ¹⁾ | 10038 | EU | BS | 235 | 225 | - | - | - | - | - | - | 360-510 | 340-470 | - | - |
| S235JRG2 | 10039 | EU | BS | 235 | 225 | 215 | 215 | 215 | 185 | 185 | 175 | 360-510 | 340-470 | 340-470 | 320-470 |
| S235JRG3 | 10114 | EU | BS | 235 | 225 | 215 | 215 | 215 | 185 | 185 | 175 | 360-510 | 340-470 | 340-470 | 320-470 |
| S235JRG4 | 10115 | EU | BS | 235 | 225 | 215 | 215 | 215 | 185 | 185 | 175 | 360-510 | 340-470 | 340-470 | 320-470 |
| S275JR | 10044 | EU | BS | 275 | 265 | 255 | 245 | 235 | 205 | 205 | 195 | 430-590 | 410-470 | 400-510 | 380-540 |
| S275JRG1 | 10143 | EU | BS | 275 | 265 | 255 | 245 | 235 | 205 | 205 | 195 | 430-590 | 410-470 | 400-510 | 380-540 |
| S275JRG2 | 10144 | EU | BS | 275 | 265 | 255 | 245 | 235 | 205 | 205 | 195 | 430-590 | 410-470 | 400-510 | 380-540 |
| S275JRG3 | 10145 | EU | BS | 275 | 265 | 255 | 245 | 235 | 205 | 205 | 195 | 430-590 | 410-470 | 400-510 | 380-540 |
| S355JR | 10055 | EU | BS | 355 | 345 | 335 | 325 | 315 | 285 | 285 | 275 | 510-680 | 490-630 | 470-630 | 450-630 |
| S355JRG1 | 10077 | EU | BS | 355 | 345 | 335 | 325 | 315 | 285 | 285 | 275 | 510-680 | 490-630 | 470-630 | 450-630 |
| S355JRG2 | 10078 | EU | BS | 355 | 345 | 335 | 325 | 315 | 285 | 285 | 275 | 510-680 | 490-630 | 470-630 | 450-630 |
| S355JRG3 | 10079 | EU | BS | 355 | 345 | 335 | 325 | 315 | 285 | 285 | 275 | 510-680 | 490-630 | 470-630 | 450-630 |
| S460JR | 10080 | EU | BS | 460 | 450 | 440 | 430 | 420 | 390 | 390 | 380 | 600-830 | 580-710 | 560-710 | 540-710 |
| S460JRG1 | 10081 | EU | BS | 460 | 450 | 440 | 430 | 420 | 390 | 390 | 380 | 600-830 | 580-710 | 560-710 | 540-710 |
| S460JRG2 | 10082 | EU | BS | 460 | 450 | 440 | 430 | 420 | 390 | 390 | 380 | 600-830 | 580-710 | 560-710 | 540-710 |
| S460JRG3 | 10083 | EU | BS | 460 | 450 | 440 | 430 | 420 | 390 | 390 | 380 | 600-830 | 580-710 | 560-710 | 540-710 |

1) I valori figurati nel prospetto si applicano per prodotti longitudinali (a) per la prova di trazione. Per lamiere, nastri e fogli piani di larghezza > 600 mm vanno utilizzate prove trasversali (a).

2) BS = acciaio di base; EU = acciaio di qualità.

3) Disponibili soltanto in spessori nominali < 25 mm.

4) Di norma questi acciai non vengono utilizzati per prodotti (profili 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

C. ...
Com. di ...
87030 ...
Tel. 0224.975215 - ...
Partita IVA 01/029906627

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 5.5.4.1). 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 compresi 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».

Nel disegno 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
Conferma di progetto
Data 02/07/2010
Firma MA 02/07/2010

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:

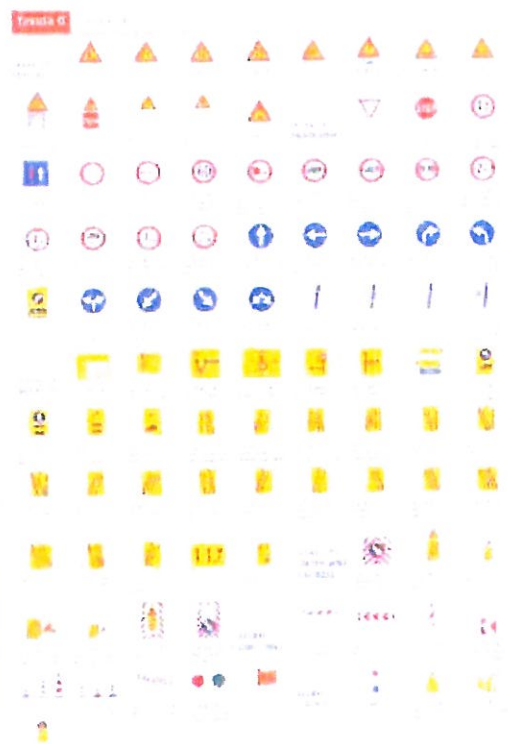
a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla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

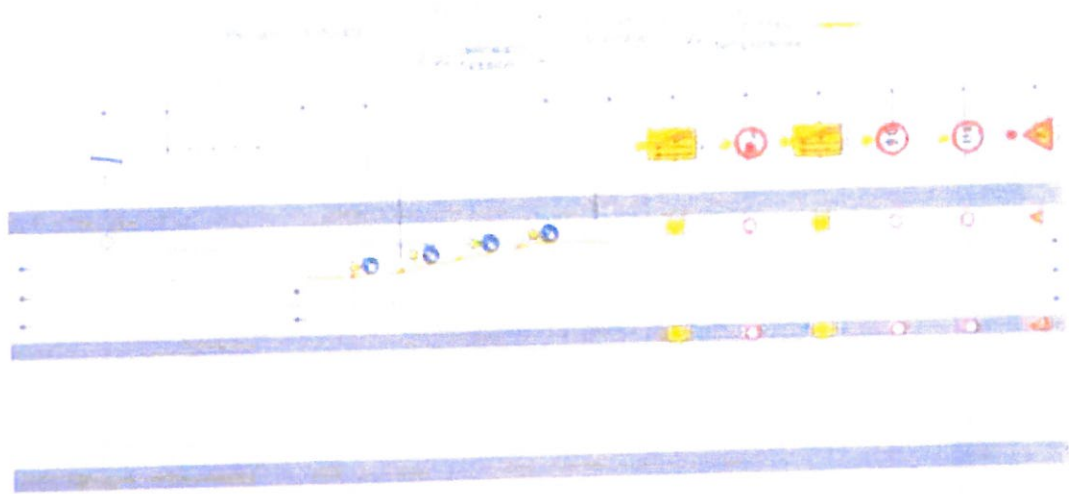
- fino a 30 m / 5 m
- da 30 a 50 m / 10 m
- da 50 a 100 m / 15 m
- da 100 a 200 m / 20 m

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.

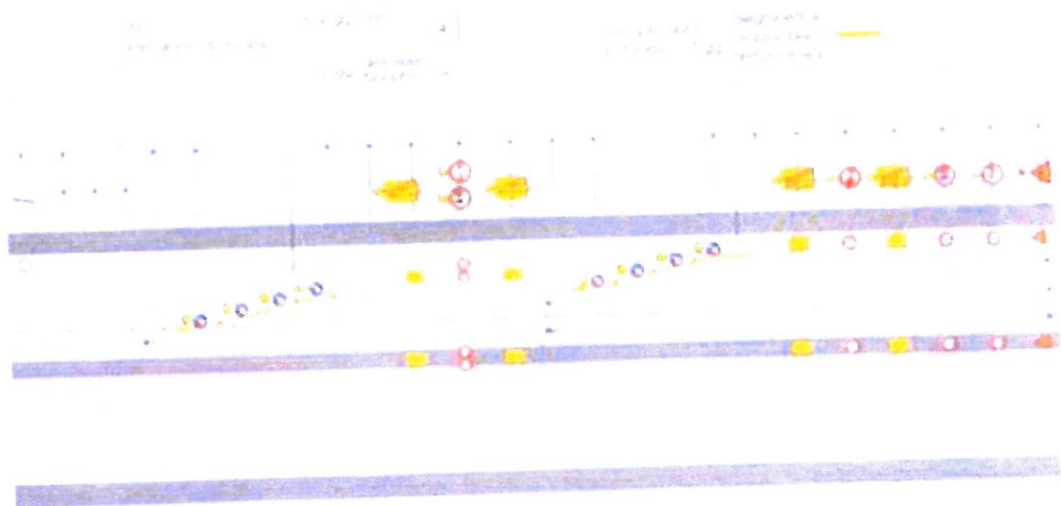


Comitato di Gestione
 Comitato di Gestione
 Via...
 00100 Roma
 Tel. 06/107102 - Fax 06/107103
 E-mail: info@autostrade.it

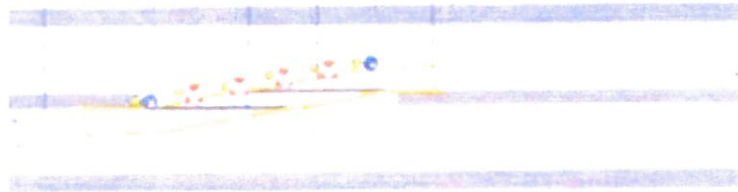
CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA



CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE



Schema



Schema



100-443897-1

CONFIDENTIAL

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 06-24-2003 BY 400

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 Segnaletica Stradale SRL
Via S. Maria 21, 10121
Torino, Italia
Tel. 011/23111111
Fax 011/23111111
E-mail: car@car-segnaletica.it
P.I. 011/23111111





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.

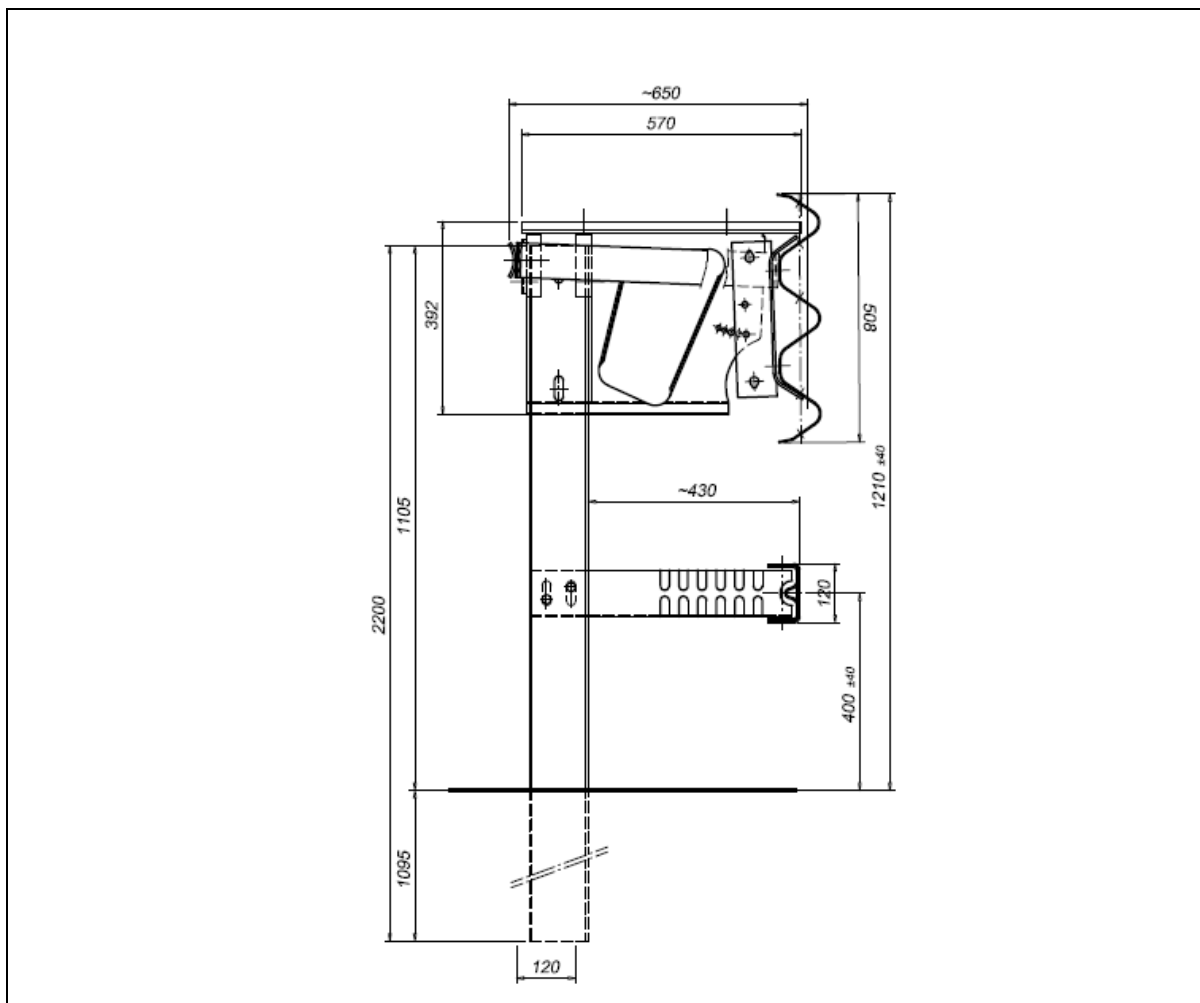


Figura 1 Vista laterale della barriera 3n 21756.

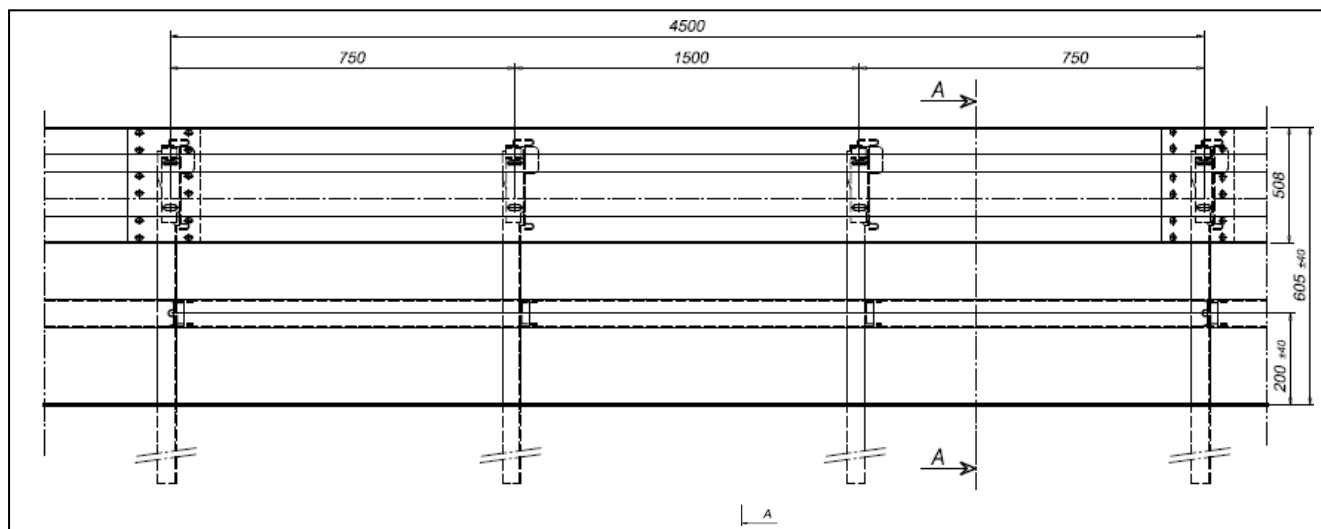


Figura 2: Vista frontale della barriera 3n21756.

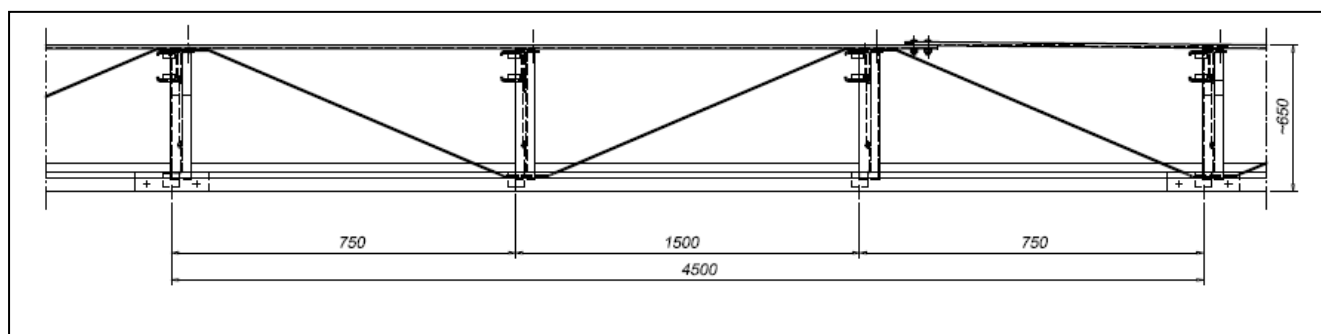


Figura 3: Vista dall'alto della barriera 3n21756.

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.

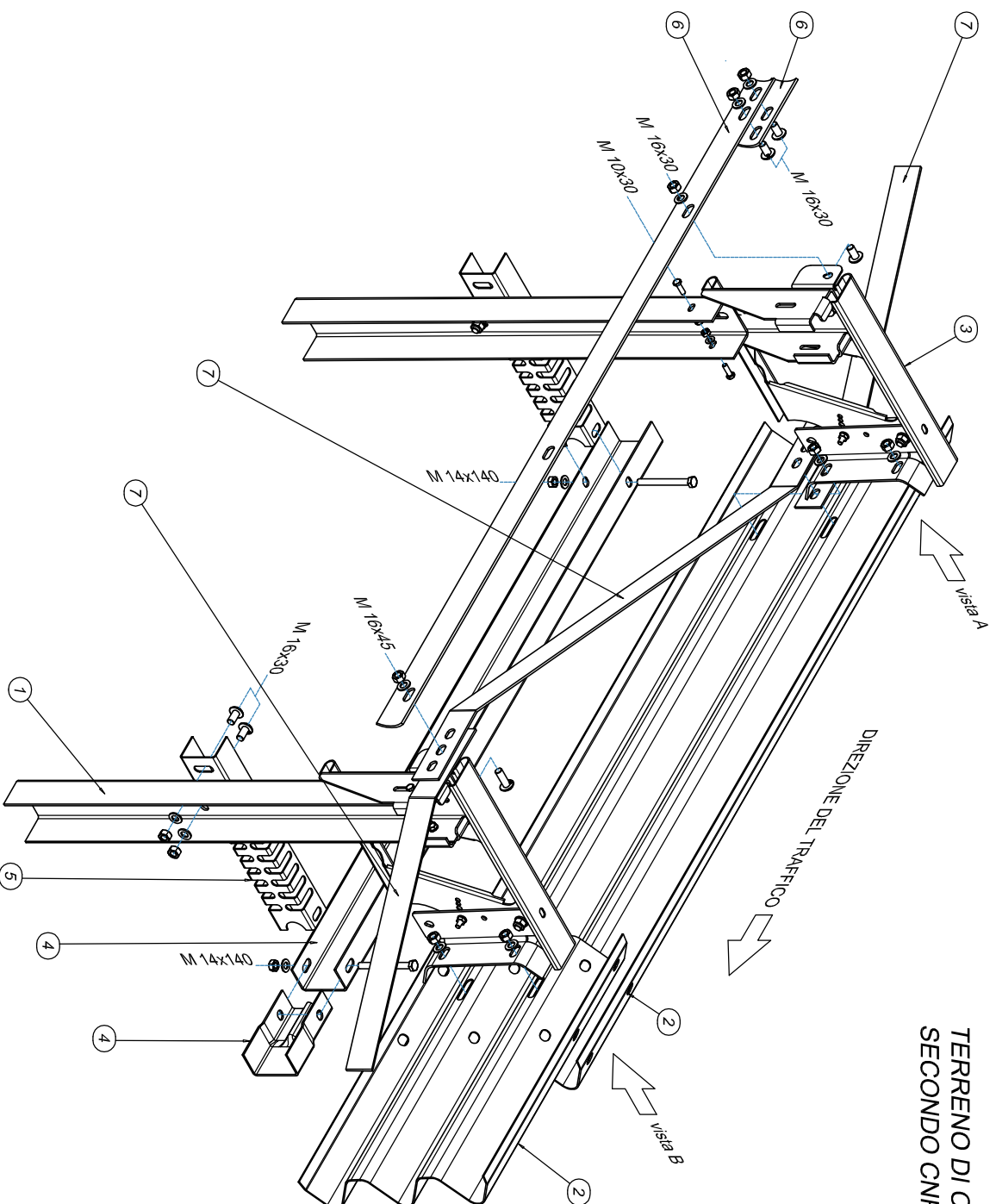
In occasione di urti si prescrive di verificare l'integrità del sistema e del vincolo alla base ripristinando le condizioni iniziali; se necessario il terreno nel quale sono infissi i montanti del sistema sarà localmente costipato.

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.

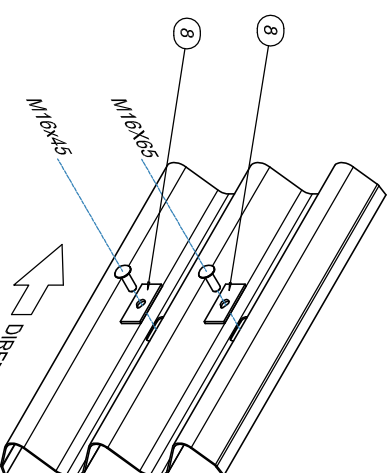
Si prescrive una ispezione accurata del sistema in caso di eventi eccezionali (allagamenti, movimenti franosi del terreno, calamità naturali).

SCHEMA DI MONTAGGIO BARRIERA 3n21756 H3 SU RILEVATO

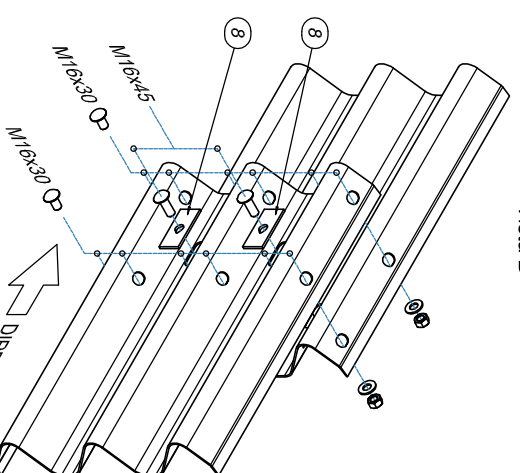
TERRENO DI CLASSE A1
SECONDO CNR UNI 10006



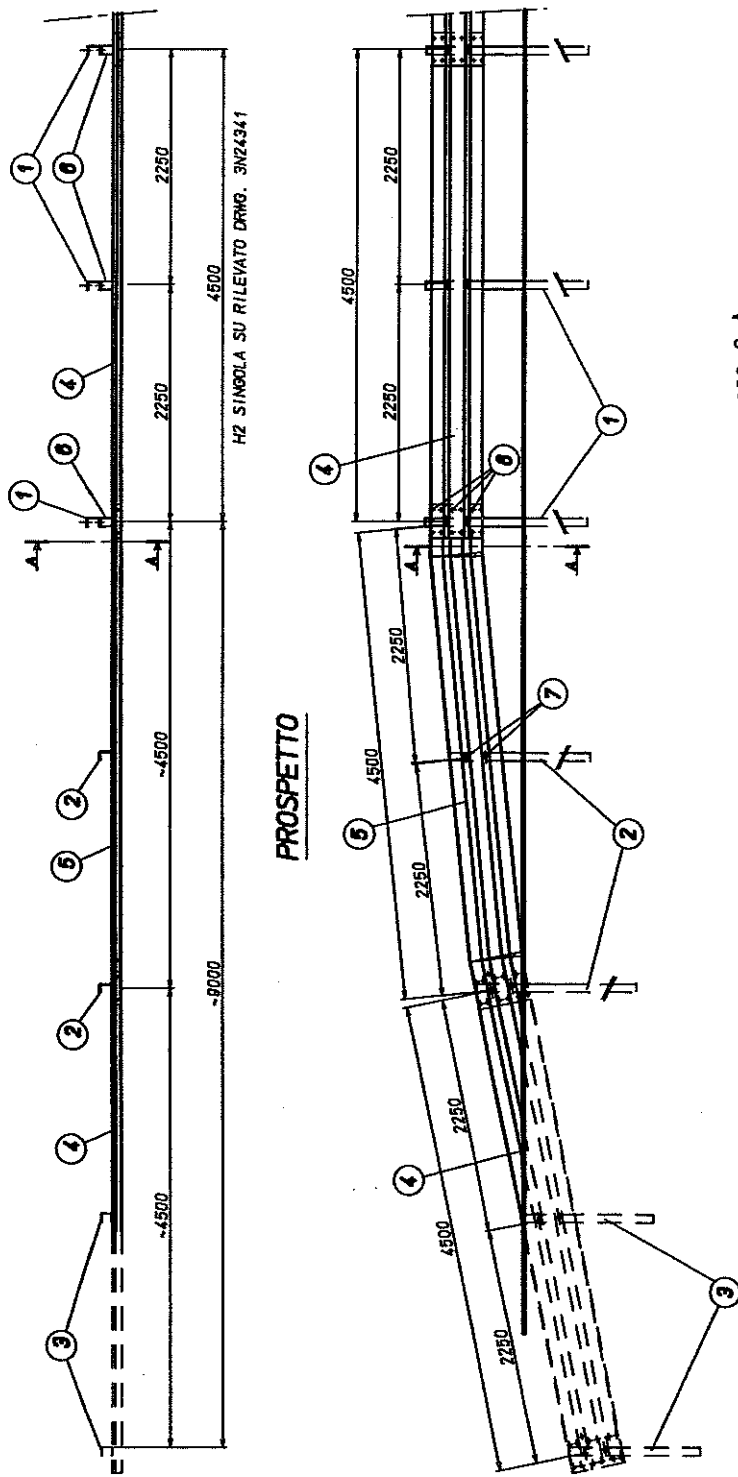
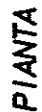
Vista A



Vista B




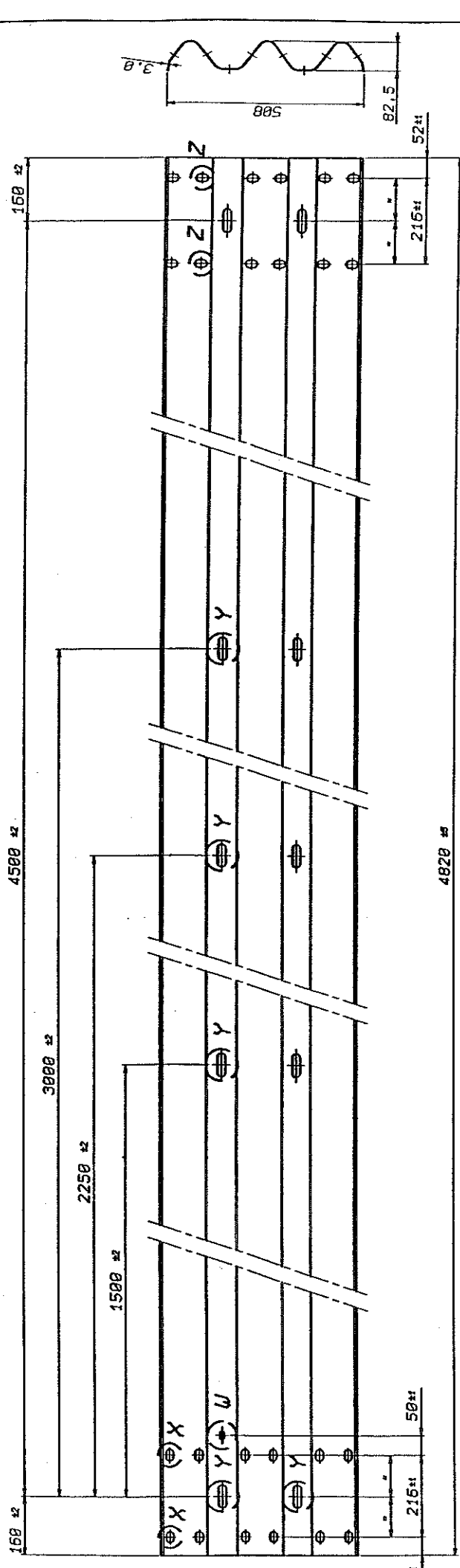
SCALA 1:10



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via D'Adda n. 7
30032 CLES (TN) D'ARTIGLIO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00166750273
Ing. LUIGI CICINNATI

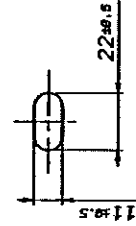
| POS. | DESCRIZIONE COMPONENTI | MATERIALE |
|------|---|------------|
| 1 | PALO U120x80x5 H=1750 | S235JR |
| 2 | PALO U120x80x5 H=1750 FORATO SPEC. | S235JR |
| 3 | PALO U120x80x5 H=1250 FORATO SPEC. | S235JR |
| 4 | "3n" NASTRO INT. 4500 Sp. 3.0 mm | S235JR |
| 5 | "3n" NASTRO INT. 4500 SAGOMATO PER MISTRO | S235JR |
| 6 | "3n" DISTANZIATORE 80x5.9 L=480 | S235JR |
| 7 | BULLONI M18x45 TT | CLASSE 8.8 |
| 8 | BULLONI M18x30 TT | CLASSE 8.8 |
| 9 | BULLONI M18x30 TE | CLASSE 4.6 |

| | | | | | | |
|--|--|----------------------------|---|--|--------|--|
|  | METALMECCANICA FRACASSO S.p.A. VIA INDUSTRIALE N° 7 36030 FISSO (VERONA) TEL. 0445/988111 FAX 0445/988072 | | | IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETÀ DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE. | | |
| | CLIENTE : | | | | | |
| | CANTIERE: | | | | | |
| | OGGETTO : TERMINALE INTERRATO PER BARRIERA "3n" DIST. 80x6, PALI U120x80x5 INT. 2250 mm L=9,00 m | | | | | |
| | DISSEGNATO | CONTROLLATO | 3 | DATA: | FIRMA: | |
| DATA | 06-11-2002 | 06-11-2002 | 2 | DATA: | FIRMA: | |
| FIRMA | Penocchio | Claudio | 1 | DATA: | FIRMA: | |
| PESO _{net} (Kg) : | | PESO _{tot} (Kg) : | | ZINCATURA : | | |
| SCALA: 1:50 | | N° PEZZI : | | DISEGNO N°: 3n24983 | | |

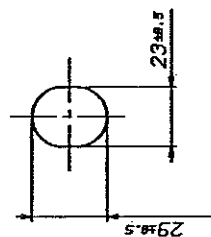


METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barberica n. 7
30032 FLECCO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00169750273
Ing. LUIGI CICINNATI

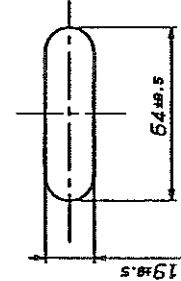
PARTICOLARE "W"
SCALA 1:2



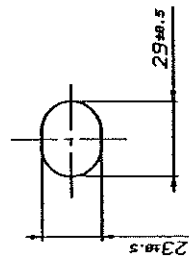
PARTICOLARE "Z"
SCALA 1:2



PARTICOLARE "Y"
SCALA 1:2



PARTICOLARE "X"
SCALA 1:2



| | | | | | | | |
|---|------|--------|---------|---------------------------------|-----------|-----------|----------|
| 1 | POS. | CODICE | DISEGNO | DESCRIZIONE | MATERIALE | RESO (Kg) | N° PEZZI |
| 1 | | | | LAMIERA SVILUPPO PIANO 719x3 mm | S235JR | 84.40 | |

ATTREZZATURE:

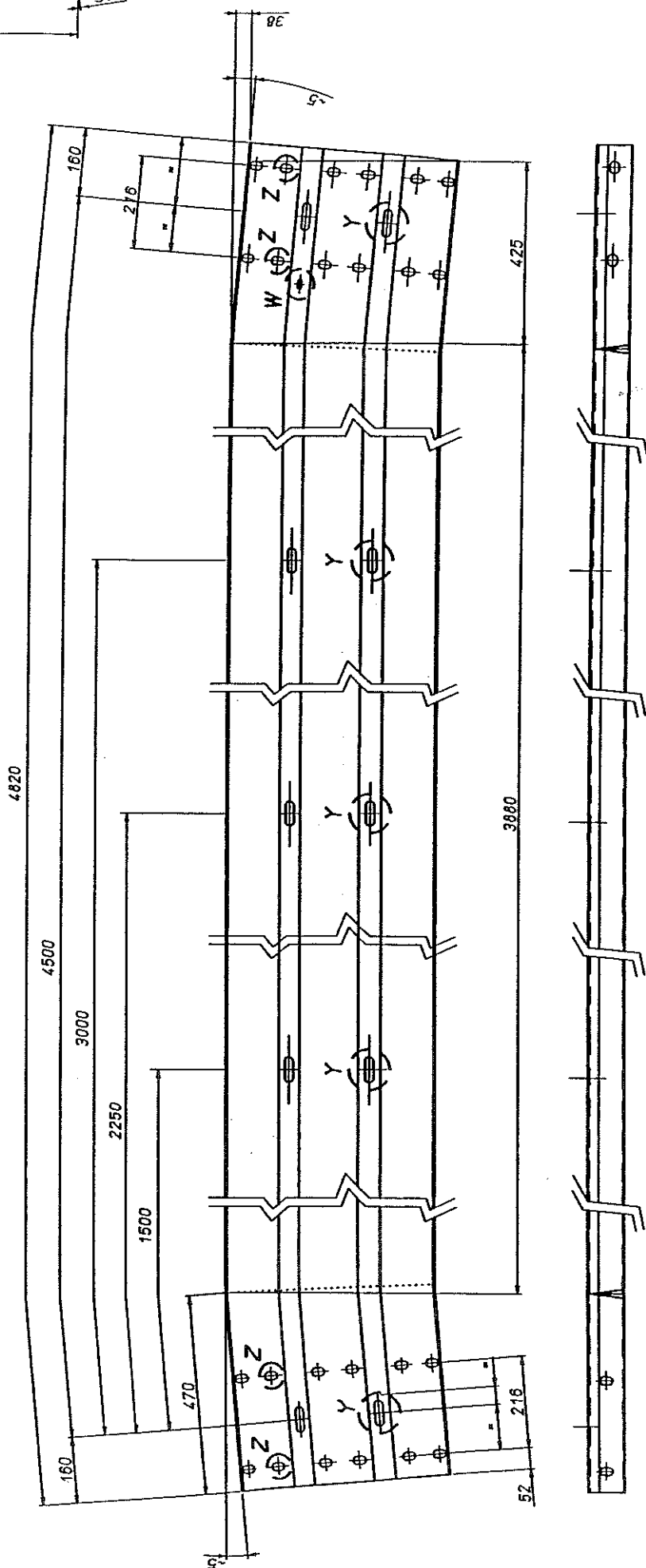
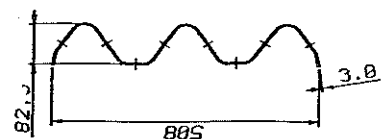
FRACASSO METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBERICA N° 7 30032 FLECCO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/2989111 FAX 049/2989872

CLIENTE :
CANTIERE :
OGGETTO : "3N" NASTRO INT. 4500

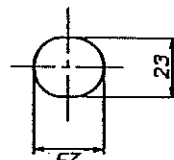
| | | | | | | |
|------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|
| DISEGNATO | CONTROLLATO | REVISIONE | DATA | 28-12-90 | 28-12-90 | 28-12-90 |
| FIRMA | M.D. | Dopo | FIRMA | FIRMA | FIRMA | FIRMA |
| PESO (Kg): 84.40 | PESO (Kg): 84.40 | PESO (Kg): 84.40 | VERNICIATURA: | ZINCATURA UNI EN ISO1461 | VERNICIATURA: | ZINCATURA UNI EN ISO1461 |
| SCALA: 1:10 1:2 | N° PEZZI: | N° PEZZI: | CODICE: 03.4645 | DISSEGNO N°: 3N8338_1 | CODICE: 03.4645 | DISSEGNO N°: 3N8338_1 |

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

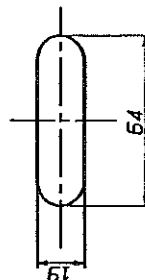
SEZ. A-A



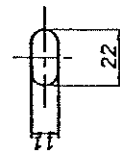
PARTICOLARE "Z"
SCALA 1:2




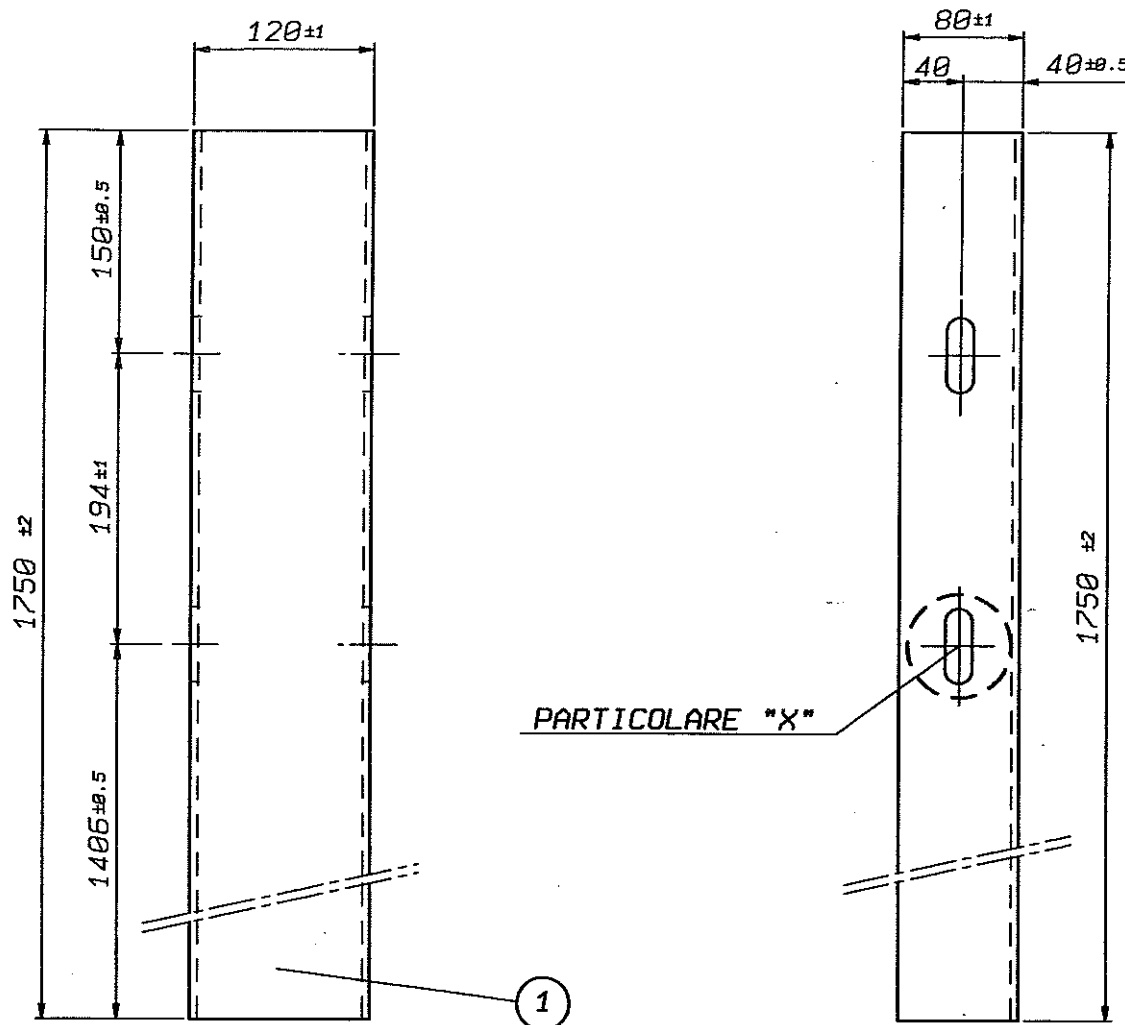
PARTICOLARE "Y"
SCALA 1:2



PARTICOLARE "W"

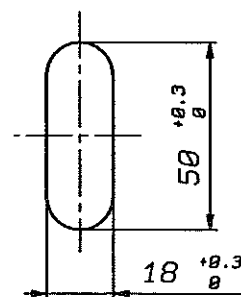
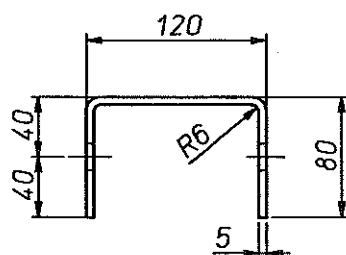


| | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--|--|-------|--|--|--------|-------|-----------------------------|-----------|----------|
| POS. | CODICE | DISEGNO | DESCRIZIONE | | | LAMIERA SVILUPPO PIANO 740x4820 Sp. 3.0 mm | SZ35JR | 84,40 | MATERIALE | PESO (Kg) | N° PEZZI |
| ATTREZZATURE: | | | | | | | | | | | |
|  | | METALMECCANICA FRACASSO S.p.A. VIA BARBARICA, N° 7 30032 FISSO D'ARTICO (TREVISO) TEL. 0426/8808111 FAX 0426/8800072 | | | | | | | | | |
| CLIENTE : | | | IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE SONO DI PROPRIETÀ DELLA METALMECCANICA FRACASSO. LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE. | | | | | | | | |
| CANTIERE: | | | | | | | | | | | |
| OGGETTO : '3N' NASTRO SAGOMATO INT. 4500 DESTRO E SINISTRO | | | | | | | | | | | |
| DISEGNATO | CONTROLLATO | 3 | DATA: | | | | | | | | |
| DATA | 04-02-98 | 2 | DATA: | | | | | | | | |
| FIRMA | Palone' | Dopo | 1 | DATA: | | | | | | | |
| PESO _{netto} (Kg): 84,40 | | | PESO _{line} (Kg): 86,90 | | | VERNICIATURA: | | | ZINCATURA : UNI EN ISO14817 | | |
| 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: 0010075073
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:

Φ FRACASSO

METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBARIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/9899111 TLX 430083 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.

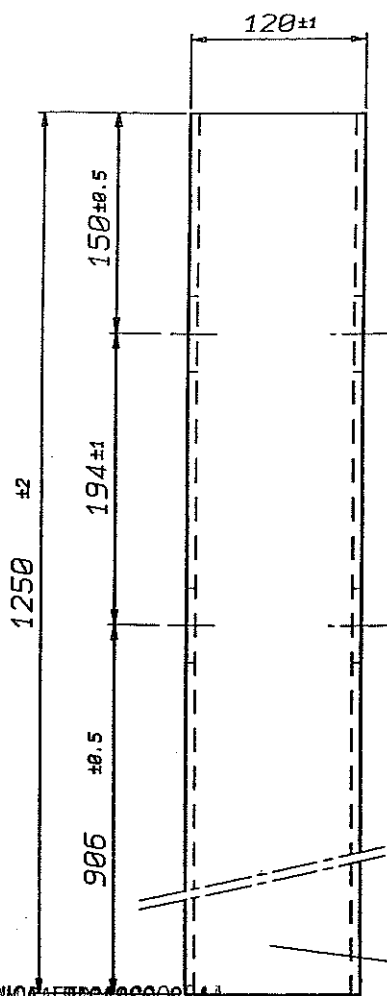
CLIENTE :

CANTIERE:

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

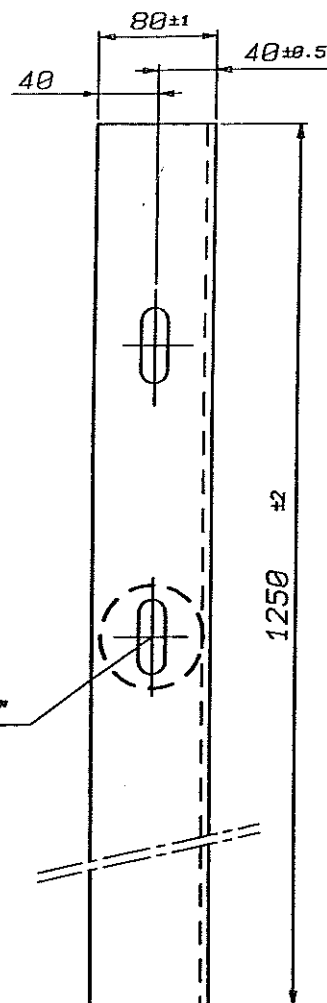
| DISEGNATO | CONTROLLATO | REVISIONE | 3 | DATA: | FIRMA: |
|-----------|-------------|------------|---|-------|--------|
| DATA | 06-11-2002 | 06-11-2002 | 2 | DATA: | FIRMA: |
| FIRMA | Penacchio | Cicinnali | 1 | DATA: | FIRMA: |

| | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------|
| 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 |

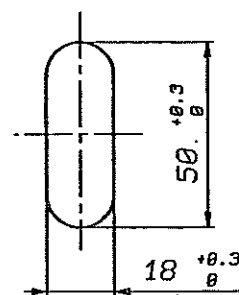
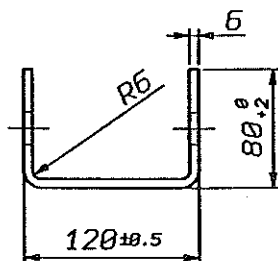


METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
Via Barbariga, n° 1
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
Cod. F. e P. IVA: 00138750273
Ing. **LUIGI CIGNATTI**

PARTICOLARE "X"



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:



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

CLIENTE :

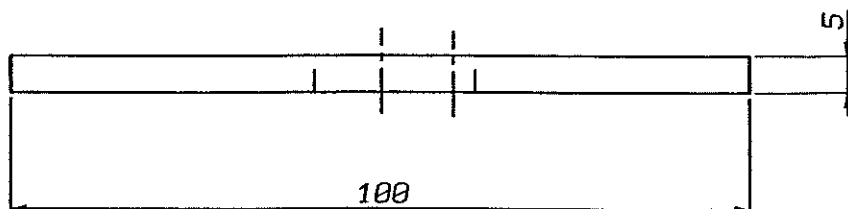
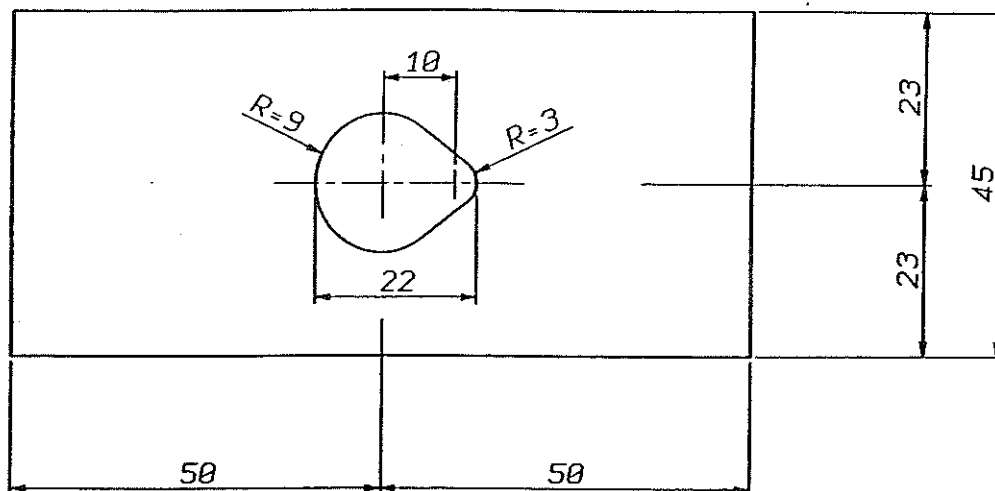
CANTIERE:

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

OGGETTO : "3N" PALO U120x80x6 H.1250 CON FORATURA SPECIALE

| | DISEGNATO | CONTROLLATO | REVISIONE | 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°: 3N8100_1 |



METALMECCANICA FRACASSO SpA
Via Barbariga n. 7
30032 FIESSO D'ARTICO (VE)
C.I.F. e P.I.A.: 00103700273
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:

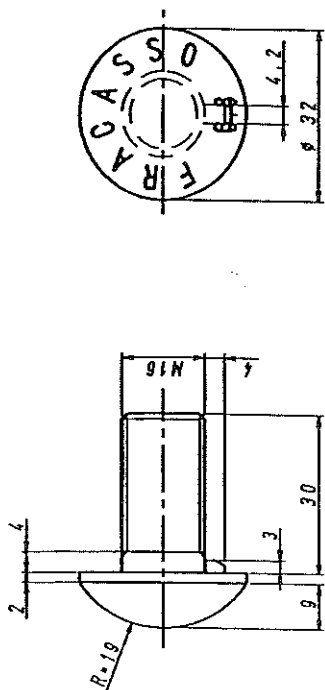
IL PRESENTE DISEGNO E LE INFORMAZIONI CONTENUTE
SONO DI PROPRIETÀ DELLA METALMECCANICA FRACASSO.
LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SONO VIETATE.

OGGETTO : PIASTRINA 45x5x100 FORO GOCCIA

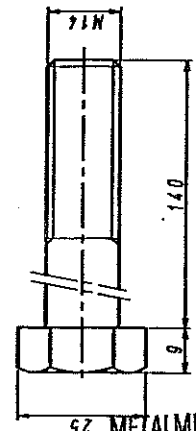
| DATA | DISEGNATO | CONTROLLATO | REVISIONE | 3 | DATA: | FIRMA: |
|----------|-----------|-------------|-----------|---|-------|--------|
| 02-04-90 | | | 2 | | DATA: | FIRMA: |
| M.D. | | | 1 | | DATA: | FIRMA: |

| | | | |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|
| PESO _{nero} (Kg): 0.165 | PESO _{zinc} (Kg): | VERNICIATURA: | ZINCATURA: UNI EN ISO1461 |
| SCALO: 1:1 | N° PEZZI: | CODICE: 02 4512 | DISEGNO N°: 02052 |

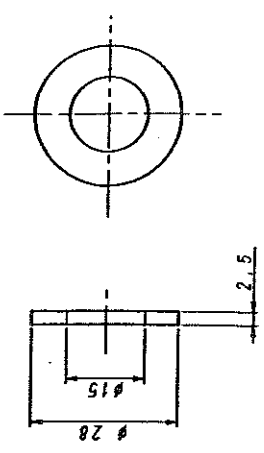
VITE M16x30 IT CLASSE 6.8
SCALA 1:1



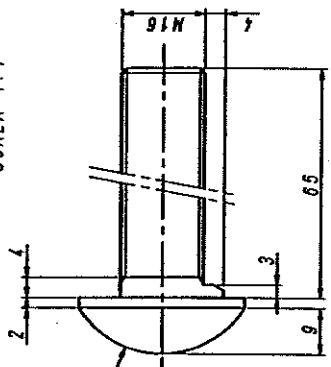
VITE M14x140 TE CLASSE 6.8
SCALA 1:1



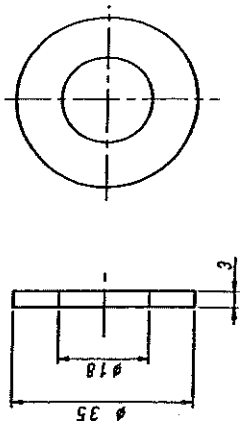
RONDELLA PER VITE M14
SCALA 1:1



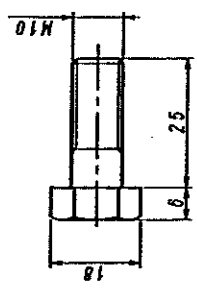
VITE M16x65 IT CLASSE 6.8
SCALA 1:1



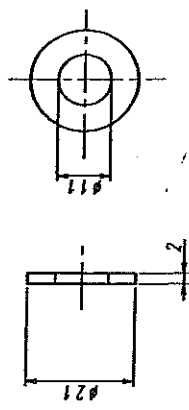
RONDELLA PER VITE M16
SCALA 1:1



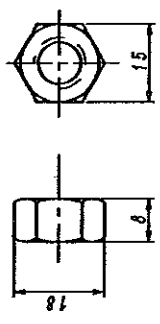
VITE M10x25 TE CLASSE 6.8
SCALA 1:1



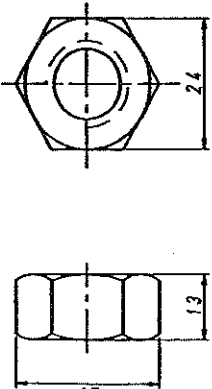
RONDELLA PER VITE M10
SCALA 1:1



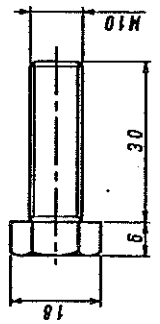
DADO M10 CLASSE 6S & 4A
SCALA 1:1



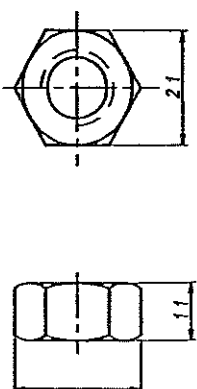
DADO M16 CLASSE 5S
SCALA 1:1



VITE M10x30 TE CLASSE 4.6
SCALA 1:1



DADO M14 CLASSE 5S
SCALA 1:1



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



METALMECCANICA FRACASSO S.p.A.
VIA BARBERIGA, N° 1 30032 FIESSO D'ARTICO (VENEZIA)
TEL. 049/889111 TLX 430088 FRACVE I FAX 049/880072

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

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

