DIREZIONE 3° TRONCO DI BOLOGNA BARRIERE DI SICUREZZA – ATTENUATORI D'URTO - TERMINALI

DIREZIONE 3° TRONCO DI BOLOGNA BARRIERE DI SICUREZZA: TIPOLOGIE E QUANTITA'

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	3

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
ACCIAIO			666,368
	altri		1,675
		B.2.10	39
		B.2.A.100	1,300
		B.2.B.75	47
		T.1.B.107	289
	altri (Cat. generale barriere di sicurezza)		101,910
		A.2.1	4,679
		A.2.3	227
		A.3.3	22
		B.2.1	17,093
		B.2.2	52,573
		B.2.3	5,177
		B.2.4	490
		B.2.5	17,482
		B.2.6	400
		C.2.1	2,623
		C.2.2	1,144
	ASPI		205,175
		BROH2-17	10,807
		BROH2-21	44,211
		BROH2BP4	635
		BROH2New	2,291
		BROH3-14	51,232
		BROH3BL6	15,536
		BROH3BP8	117
		BROH3P-2	1,842
		BROH4-1	53,267
		BROH42F-9	1,928
		BROH4BL5	82
		BROH4BP5	4,277
		BROH4BP7	2,827
		BROH4BP8	10,395
		BROH4M11	2,633
		cuspide SoftBump	1,186
		INTEGAUTO-S	1,909
	CAR		6,296
		CARH2BL	596
		CARH2BL6-S	4,693
		CARH3BL	463
		CARH3BL2	91
		CARH3BL4A	148
		CARH3BP01	193
		CARH4BP	69
		CARH4BP1	43

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	3

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
ACCIAIO	FERROSTRADA		819
		FS_STEELGARD	819
	FRACASSO		128,082
		3n21303	105
		3n21368	992
		3n21467	3,811
		3n21756-W7A-H3BL	31,408
		3n23708	1,296
		3n24335-W5B-H2BP	40
		3n24341-H2BL	75,888
		3n24409-W8B-H3BP	11,519
		3n28079-W8A-H3BL	53
		3n33880-W6A-H2BL	1,363
		3n35975-W4A-H2BL	1,303
		ISB27757-W7A-H4NP	134
		ISB36234-W4A-H4NP	170
	ILVA PALI DALMINE		538
		B1L-H2L	538
	IMEVA		25,740
		H2BL400	3,766
		H3BL300	19,627
		H3BP100	10
		H3BP300	1,439
		H4BL100	190
		H4BP400	392
		H4BP400P2250	177
		H4BP500L	139
	MARCEGAGLIA		6,124
		H2BL3N-MARC2009	434
		H2BLW5-15	492
		H2BLW8	448
		H3BL-MARC2013	2,476
		H3H4BL-MARC2006	208
		H3H4BL-MARC2011	975
		H4BP-MARC2009	16
		H4BP-MARC2012	100
		H4NJ-CUBE	975
	SITAV		887
		ACURAIL	887
	TUBOSIDER		188,823
		050-0591.TU	137
		3N.TU-bpl.13	24
		3N.TU-bpl.17	1,033
		3N.TU-bpl.28	170
		3N.TU-bpl.37	830

BARRIERE DI SICUREZZA: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	3

materiale	produttore	tipologia barriera	Lunghezza(m)
ACCIAIO	TUBOSIDER	3N.TU-bpl.47	7,675
		3N.TU-brl.03	146,278
		3N.TU-brl.05	498
		3N.TU-brl.08	4,127
		3N.TU-brl.30	6,306
		3N.TU-brl.31	594
		3N.TU-brl.40	18,647
		3N.TU-brl.53	644
		3N.TU-brl.62	942
		3N.TU-spt.42	326
		3N.TU-spt.63	592
	vari		299
		NJBPAccMono	299
CLS			735,013
	ABESCA		93,312
		ET100	45,399
		ET100R	763
		NJBPCLS4	5,479
		NJMONO100	39,724
		NJMONO120	1,947
	altri		1,858
		NJBPCLS-In-Opera	1,444
		NJmuro-Antirumore	414
	altri (Cat. generale barriere di sicurezza)		639,520
		A.1.1	1,120
		A.1.2	14,163
		A.1.2.B	11,881
		A.1.4	457,146
		A.1.5	122,340
		B.1.1	289
		C.1.1	1,603
		C.1.2	2,113
		C.1.3	515
		C.1.4	70
		C.3.1	25,822
		C.3.3	2,458
	ASPI		293
		NJBPCLS4	293
	CONCARI		30
		SNJ-PP	30
vari			10,789
	vari		10,789
		varco	10,789
Totale complessivo			**1,412,170**

DIREZIONE 3° TRONCO DI BOLOGNA ATTENUATORI D'URTO – TERMINALI: TIPOLOGIE E QUANTITA'

ATTENUATORI D'URTO / TERMINALI: ELENCO TIPOLOGIE

tronco	3

produttore	tipologia	N. attenuatori / terminali
ASPI		100
	Bump_6-80-1	13
	SoftBump	22
	SoftBump 120	65
Ingal Civil		49
	QuadGuard-100-A	11
	QuadGuard-100-P	7
	QuadGuard-70-A	6
	QuadGuard-70-P	23
	QuadGuard-90-A	1
	QuadGuard-90-P	1
Shindo		6
	Shindo-100-P	2
	Shindo-110-A	2
	Shindo-80-A	2
SMA		1
	SMA-110-A	1
Snoline		23
	Snoline-Tau-100-A	22
	Snoline-Tau-100-P	1
Totale complessivo		**179**

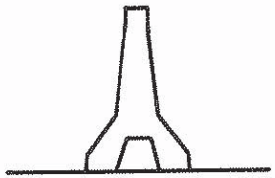
DIREZIONE 3° TRONCO DI BOLOGNA BARRIERE DI SICUREZZA: DOCUMENTAZIONE TECNICA

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

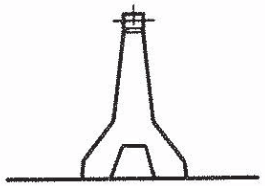
BARRIERE SPARTITRAFFICO

CEMENTO ARMATO

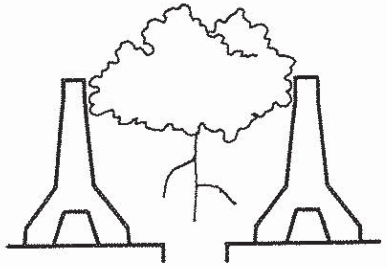
A.1.1



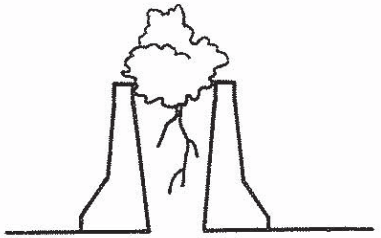
A.1.2



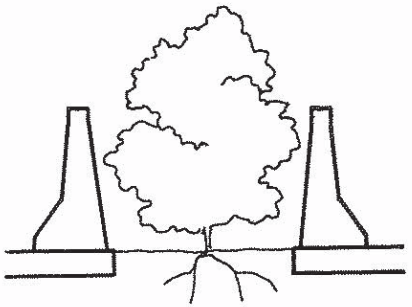
A.1.3



A.1.4

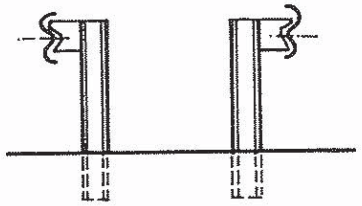


A.1.5

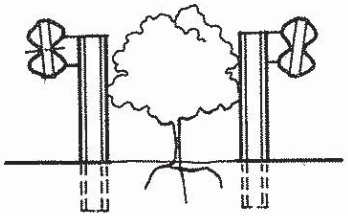


ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

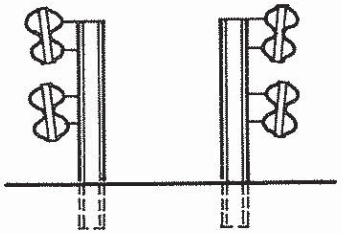
A.2.1



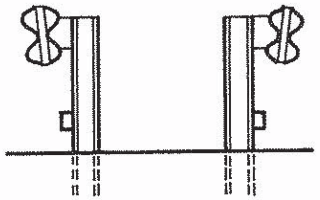
A.2.2



A.2.3

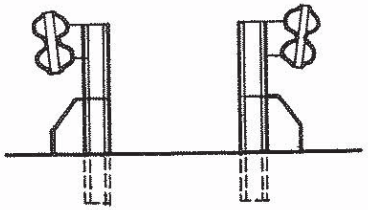


A.2.4 - A.2.5

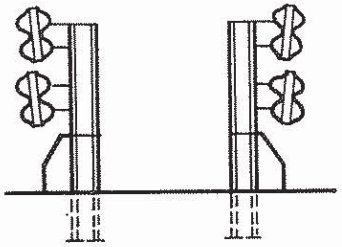


MISTE

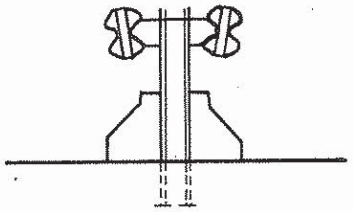
A.3.1



A.3.2



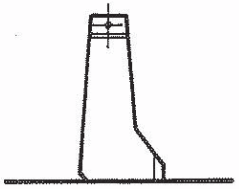
A.3.3



BARRIERE PER BORDO LATERALE

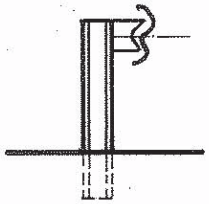
CEMENTO ARMATO

B.1.1

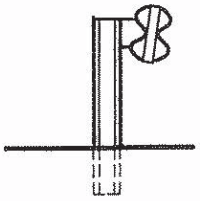


ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

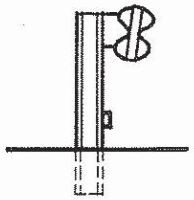
B.2.1



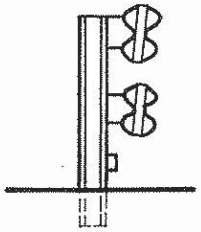
B.2.2



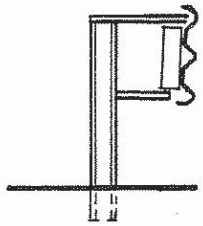
B.2.3 - B.2.4



B.2.5

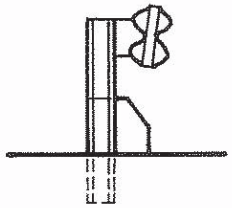


B.2.6

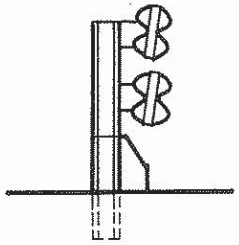


MISTE

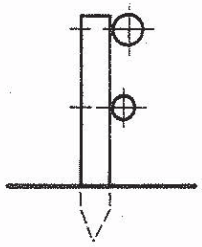
B.3.1



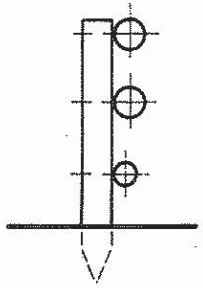
B.3.2



B.3.3



B.3.4



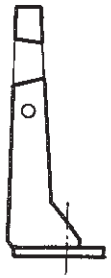
BARRIERE PER OPERA D'ARTE

CEMENTO ARMATO

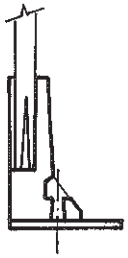
C.1.1

C.1.2

C.1.3

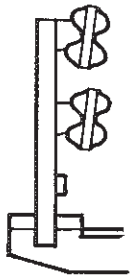


C.1.4

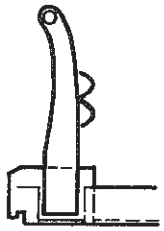


ACCIAIO ZINCATO O ALTRO METALLO

C.2.1



C.2.2



MISTE

C.3.1

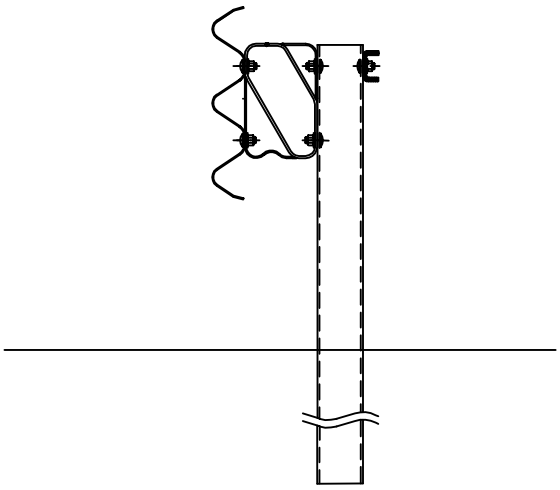
C.3.2

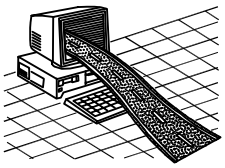
0029_MI_BROH2-17.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE





Manutenzione e Standard di Pavimentazioni e Barriere

Opere di Sicurezza

13 Dicembre 2010

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

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

Codice Identificativo della Barriera : BROH2-17

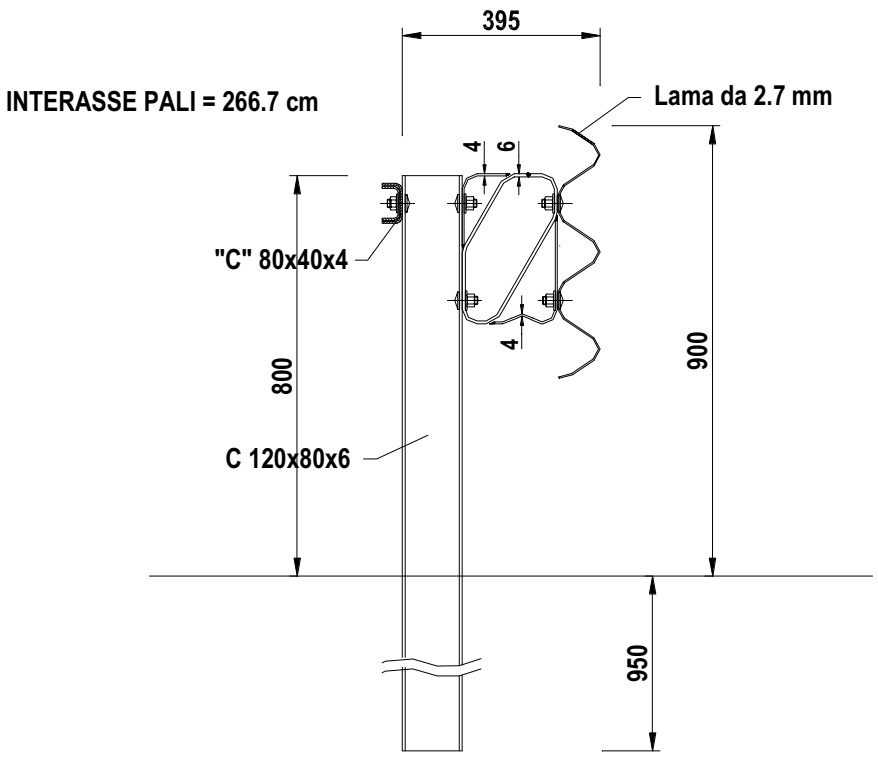


Fig. 1

Descrizione della Barriera

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

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

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

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

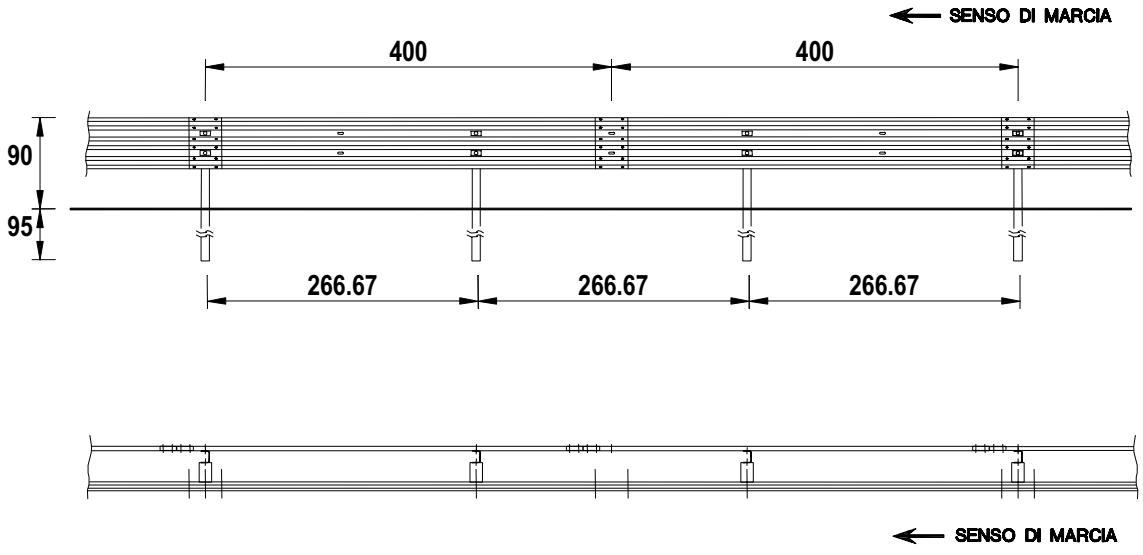


Fig. 2

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

Lunghezza minima di funzionamento

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

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

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

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

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

Terminali della barriera

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

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

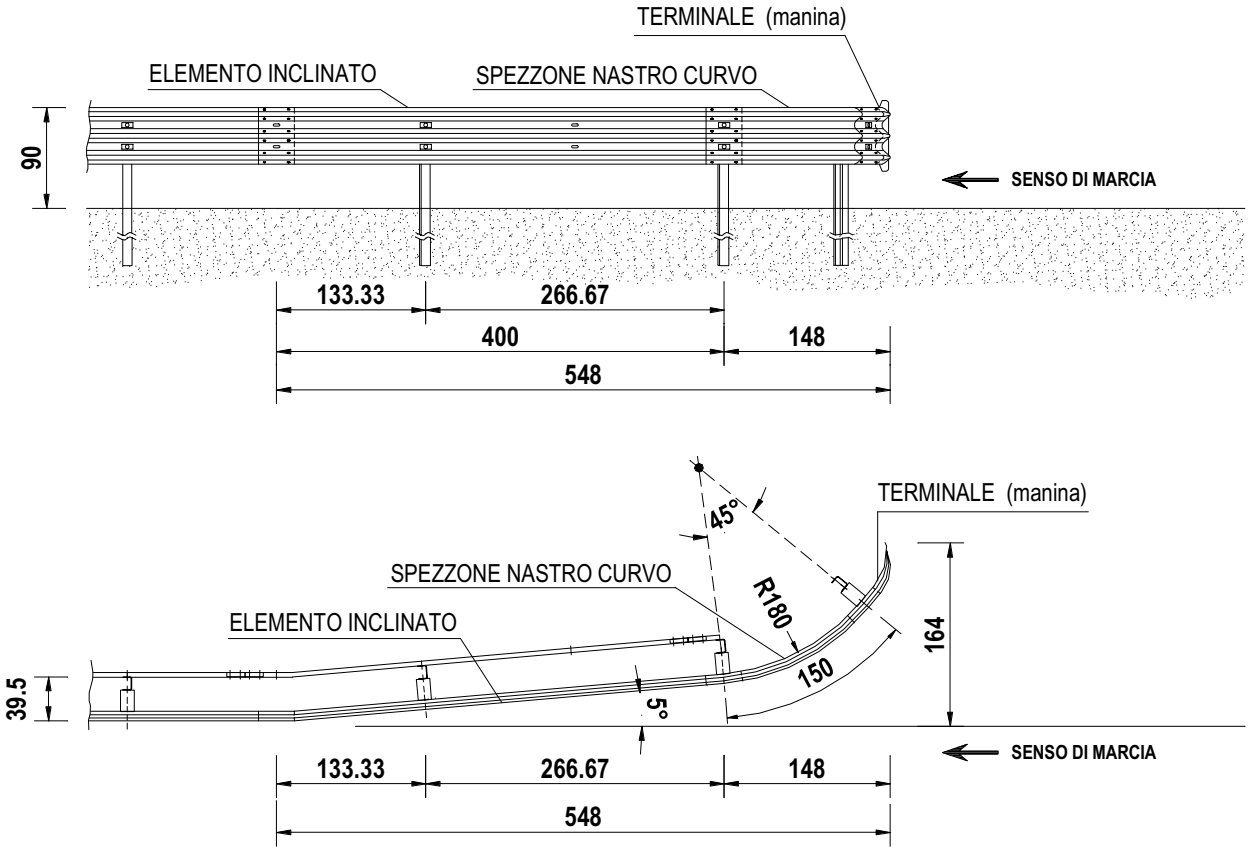


Fig. 3

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

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

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

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

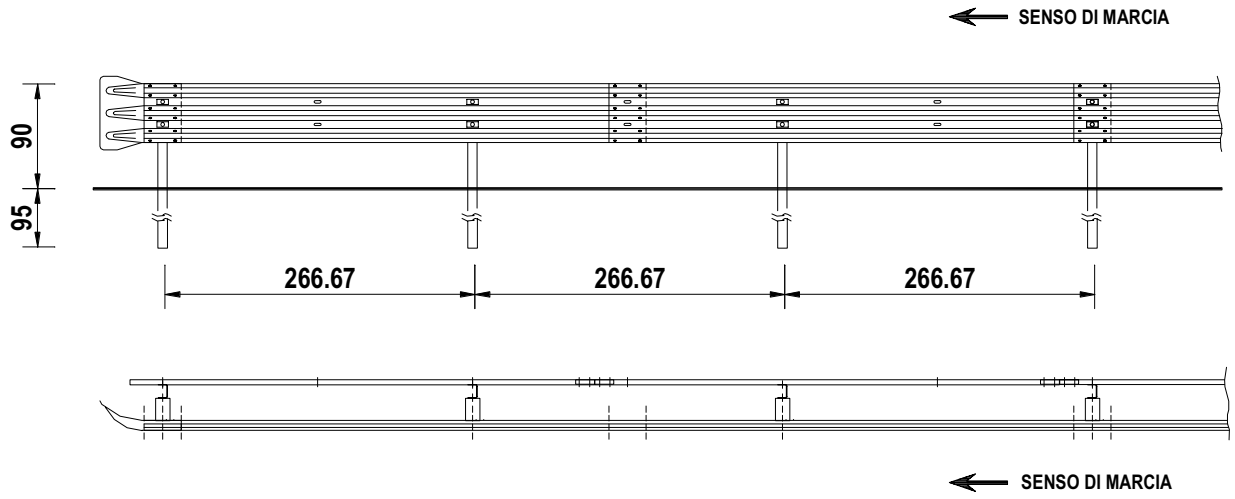


Fig. 4

Caratteristiche del supporto

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

Materiali impiegati

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

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

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

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

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

Modalità d'installazione

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

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

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

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

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

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

Tolleranze geometriche

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

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

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

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

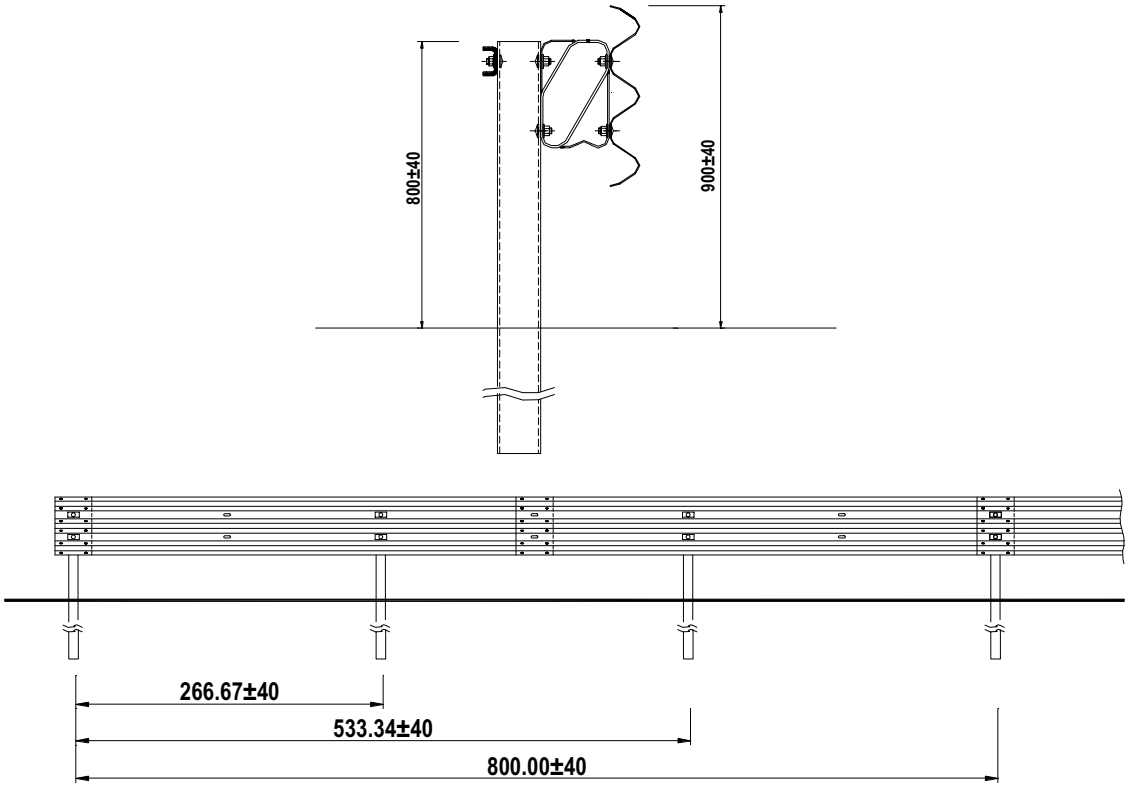


Fig.5

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.

Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.

All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.

Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.

Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.

Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.

Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla

morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

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

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

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

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

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

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

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

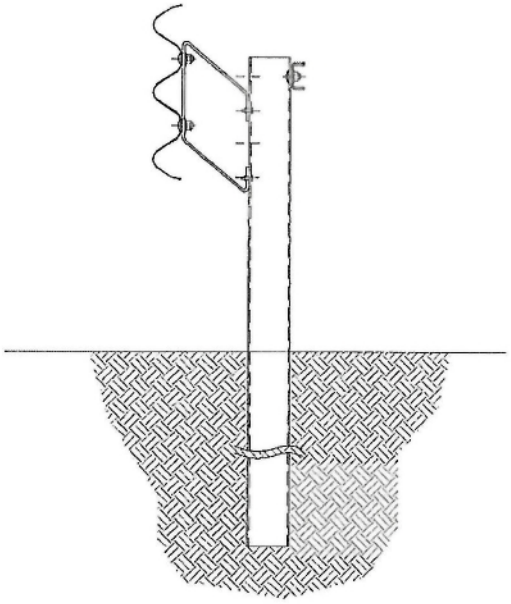
Roma, 13 dicembre 2010

0030_MI_BROH2-21.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



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

Barriere di Sicurezza Laboratori

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

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Indice

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

Descrizione della Barriera

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

Codice Identificativo della Barriera : BROH2-21-S

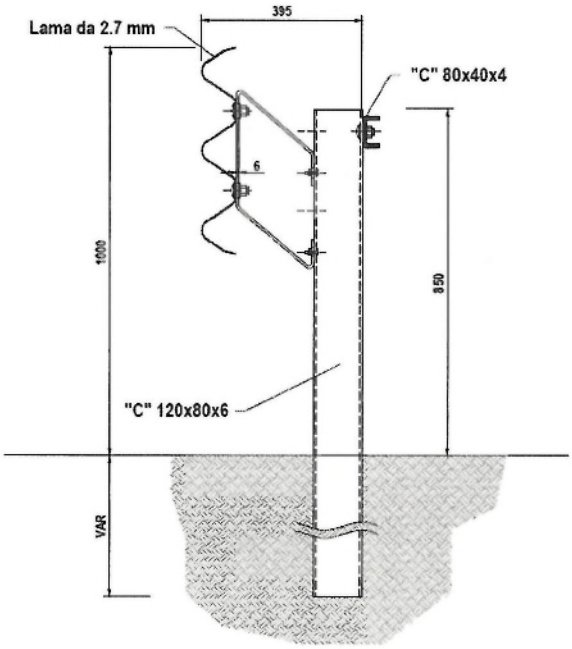


Fig. 1

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

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

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

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

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

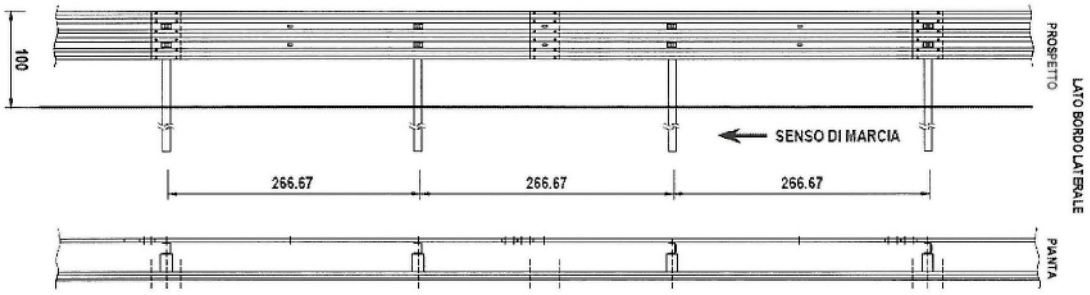


Fig. 2

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

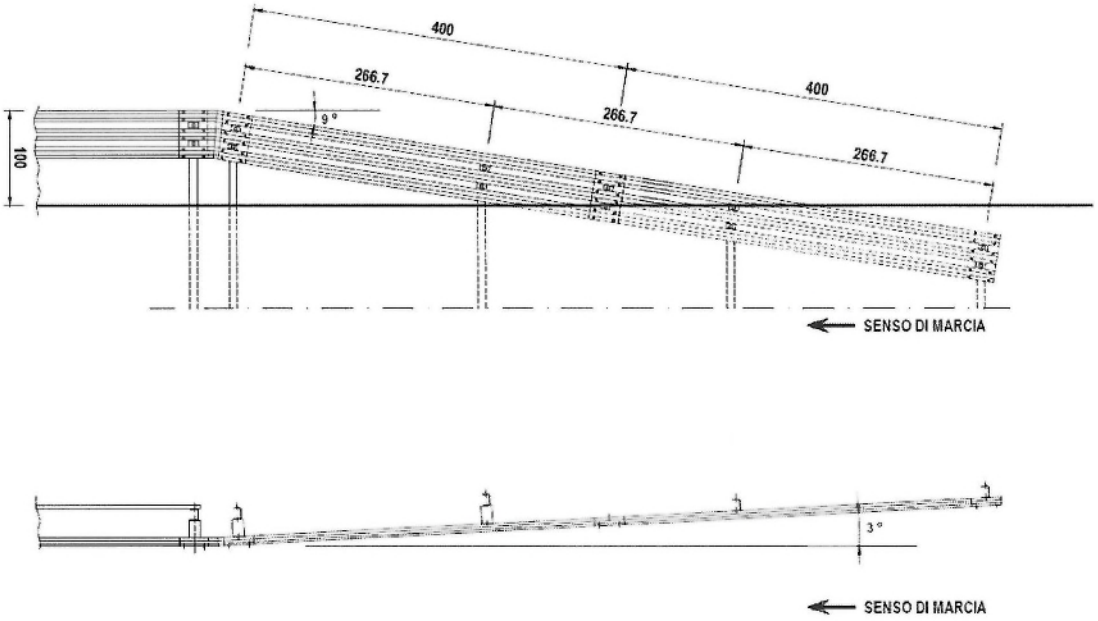


Fig.3

Materiali impiegati

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

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

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

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

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

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

Lista componenti

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

Configurazioni di prodotto

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabella 1

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

Tabella 2

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

CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo — tipo palo — tipo lama

BROH2-21-S-□□□□.□□□□.□

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

Caratteristiche del supporto

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

Smaltimento delle acque

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

Terminali della barriera

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

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

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

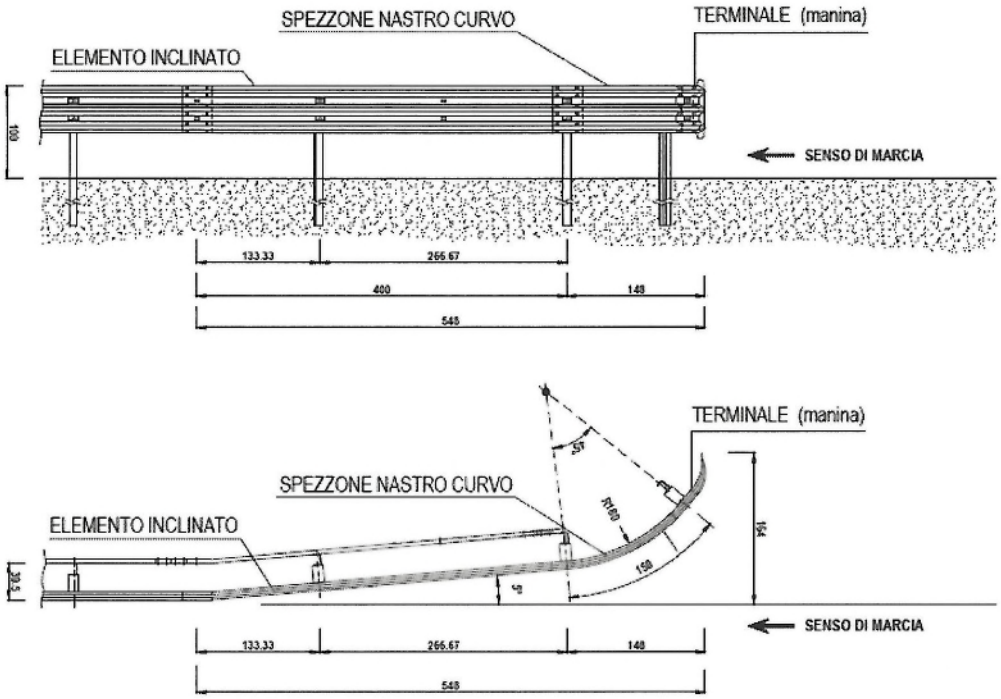


Fig.4

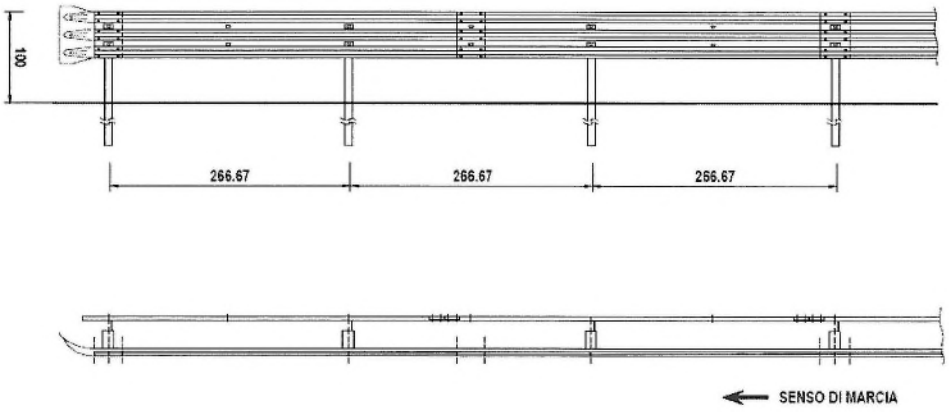


Fig.5

Lunghezza minima di funzionamento

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

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

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

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

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

Modalità d'installazione

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

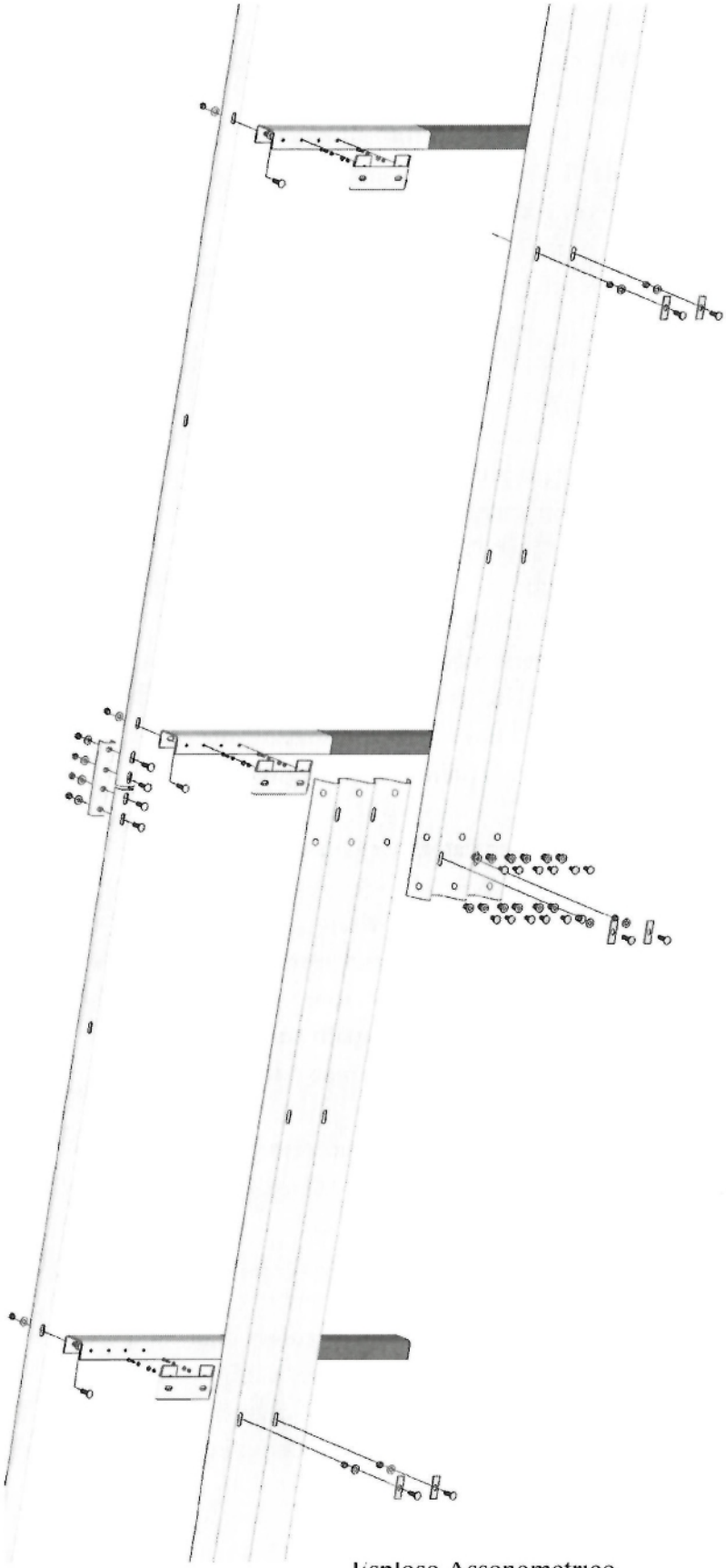
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 CE

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

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

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

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

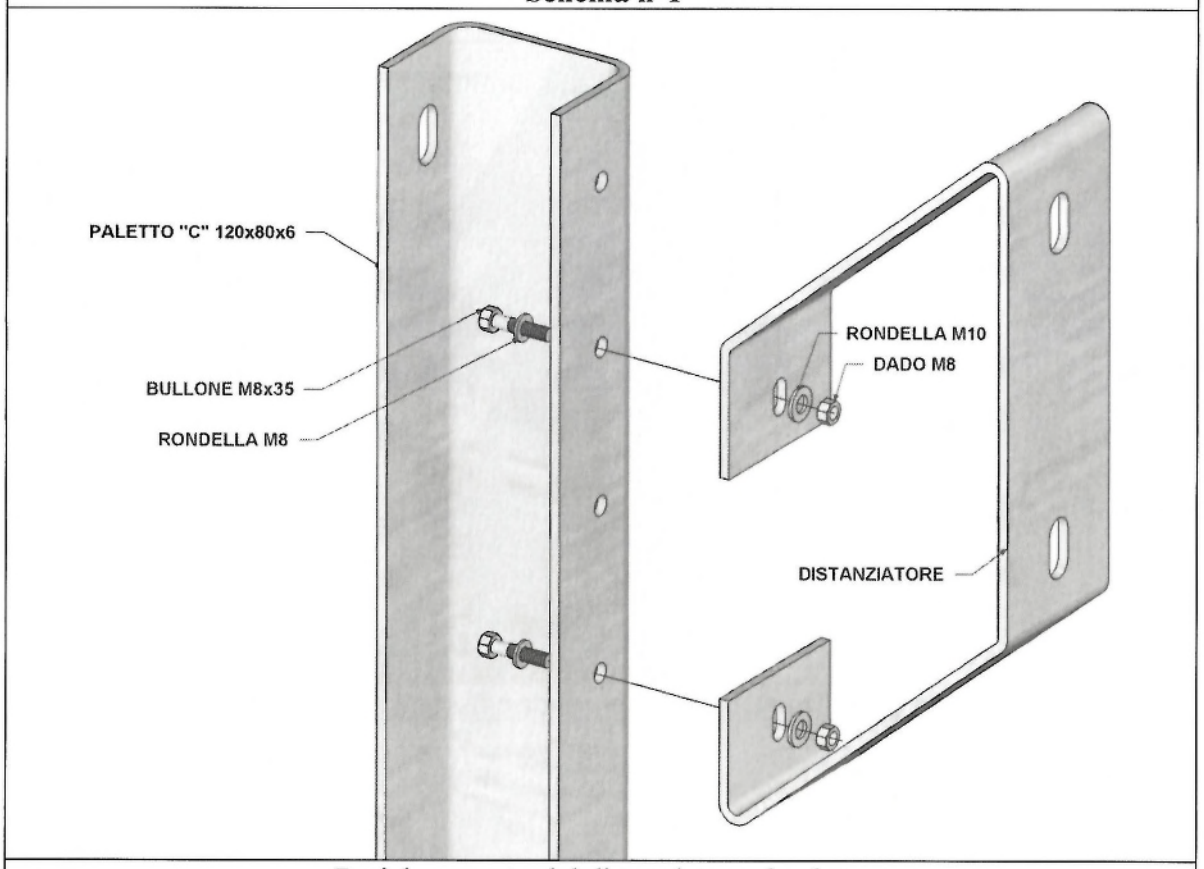


NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Esploso Assonometrico

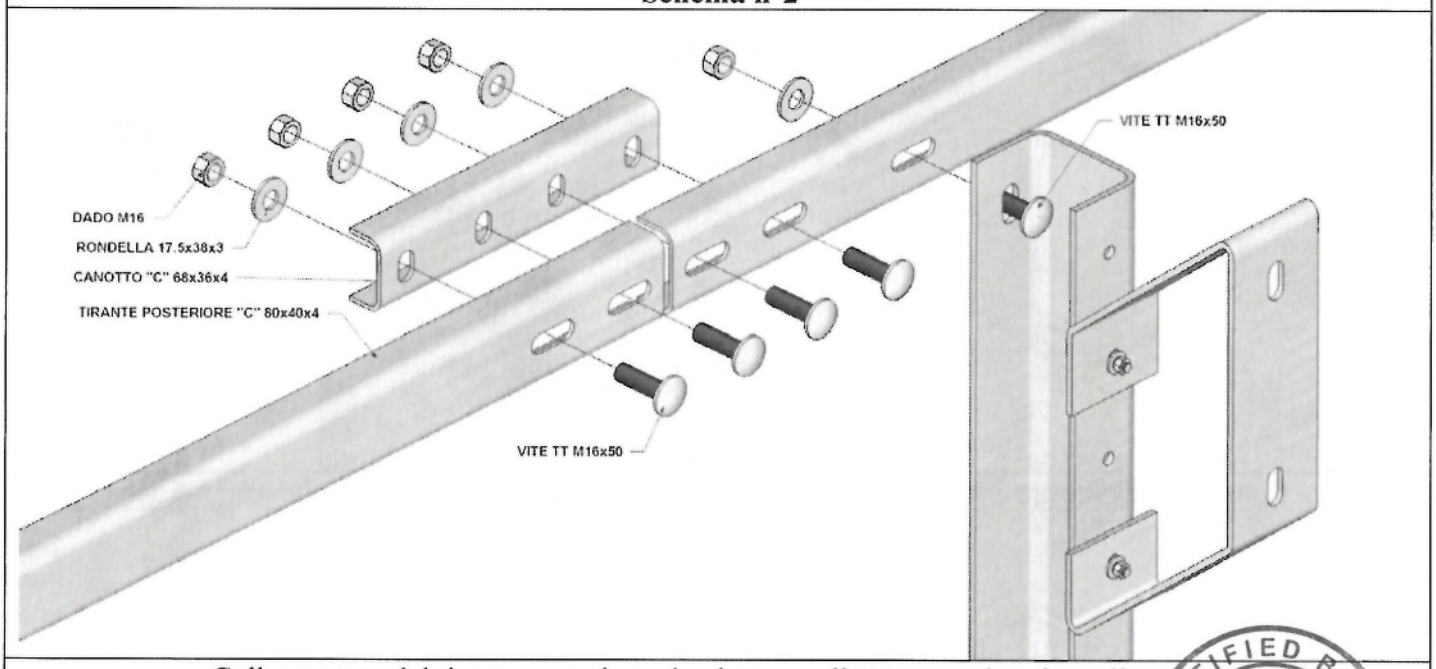
Pagina	9/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Schema n°1



Posizionamento del distanziatore al paletto

Schema n°2

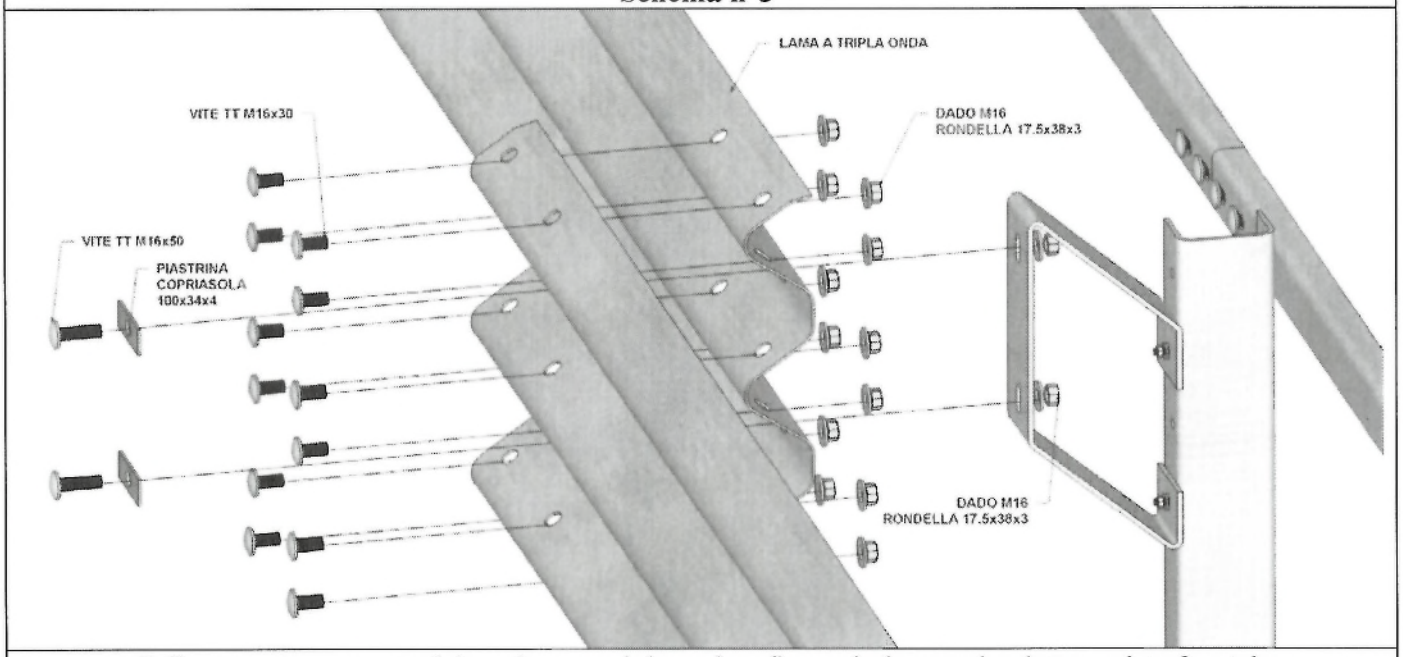


Collegamento del tirante posteriore al paletto e collegamento tiranti con il canotto

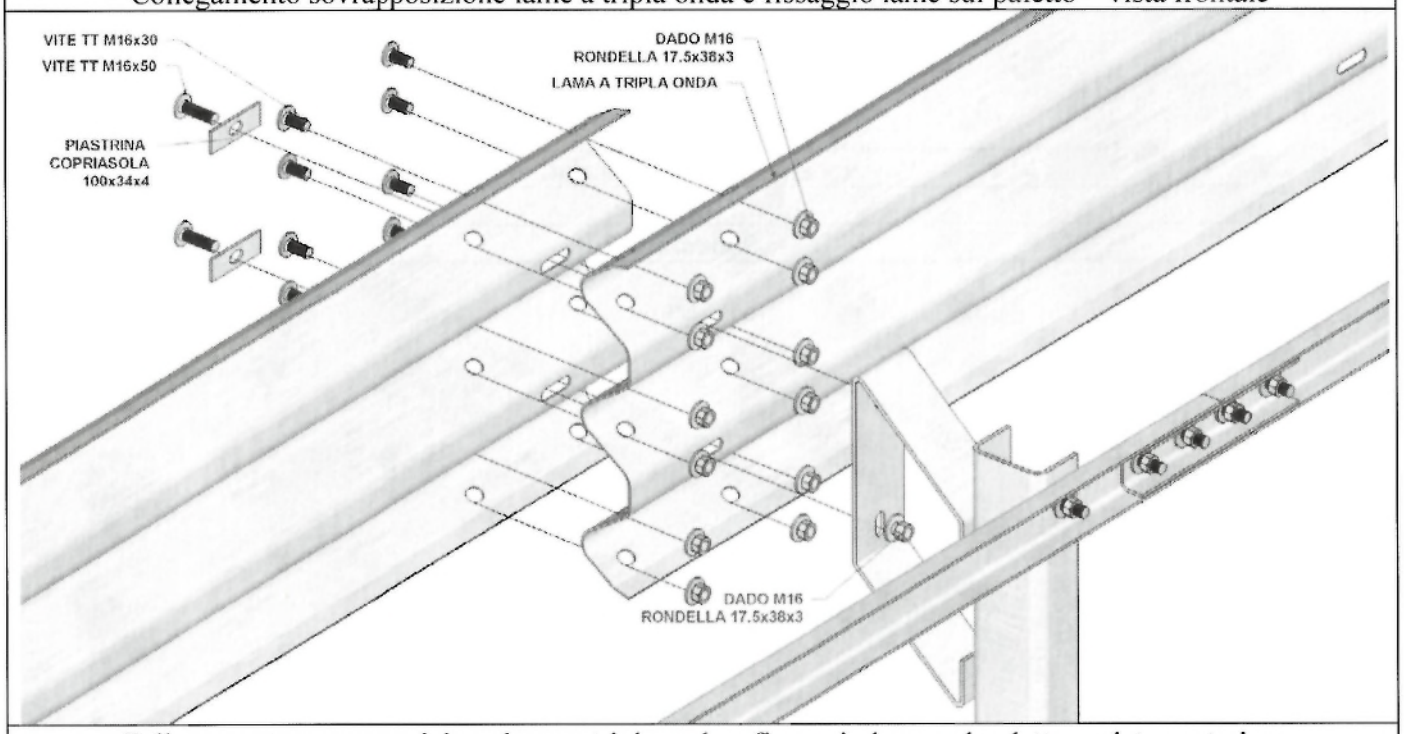
Pagina	10/ 19
Nome file	BROH2-21-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

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

Schema n°3



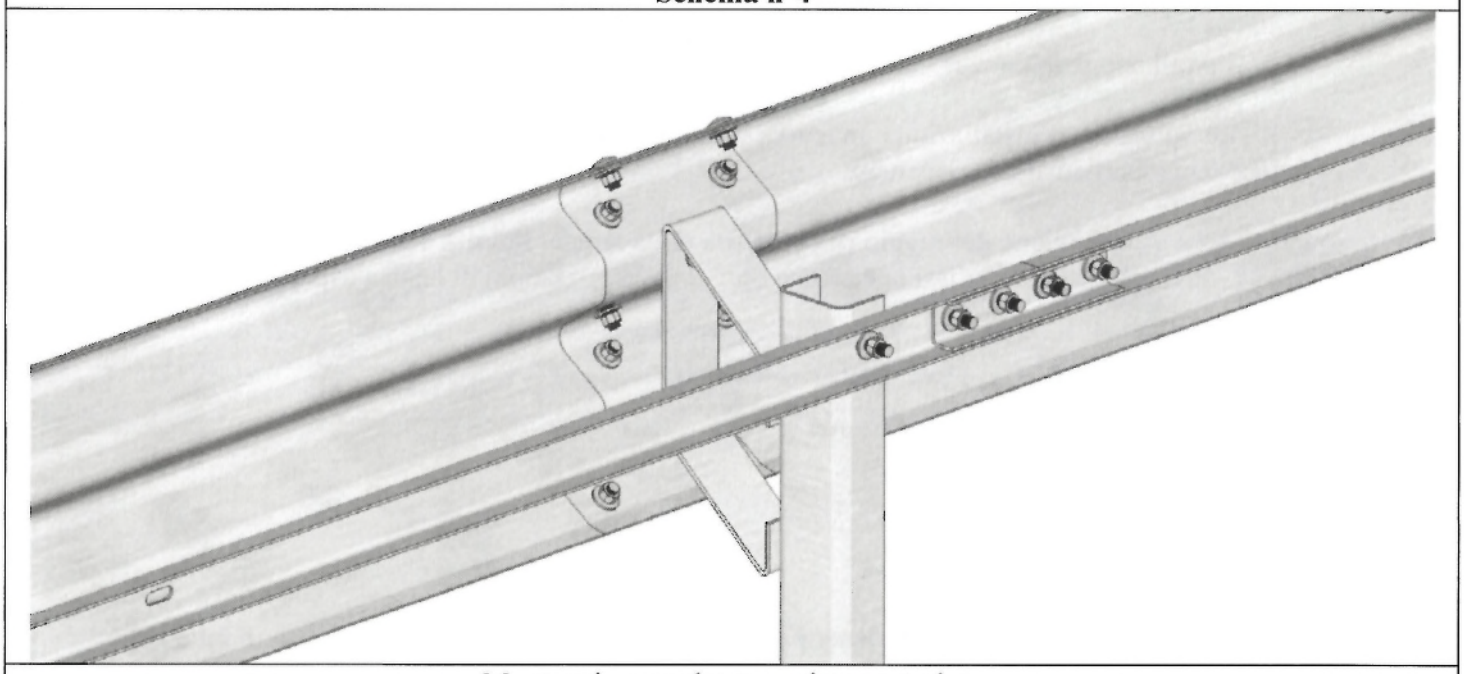
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista frontale



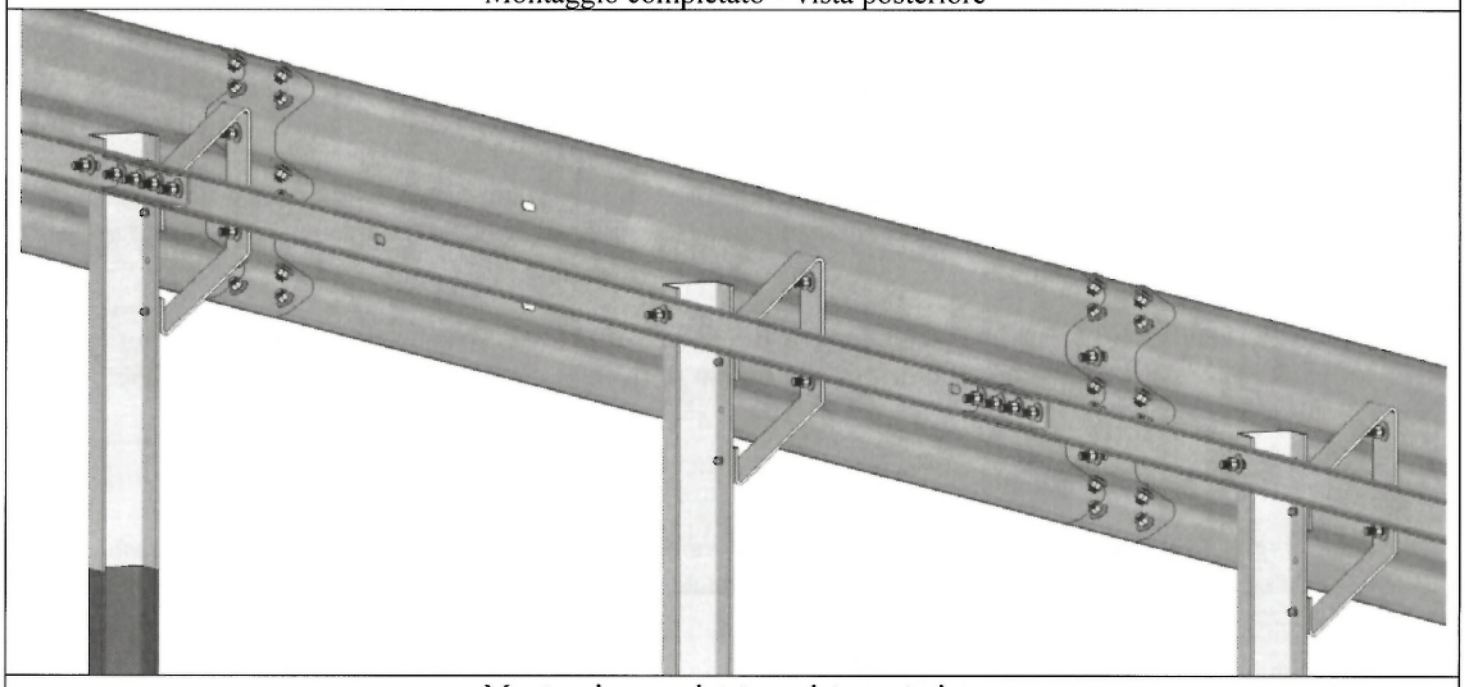
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore

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

Schema n°4



Montaggio completato – vista posteriore



Montaggio completato – vista posteriore

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

Installazione in curva

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

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

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

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

Coppie di serraggio

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

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

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

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

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

Tolleranze geometriche

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

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

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

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

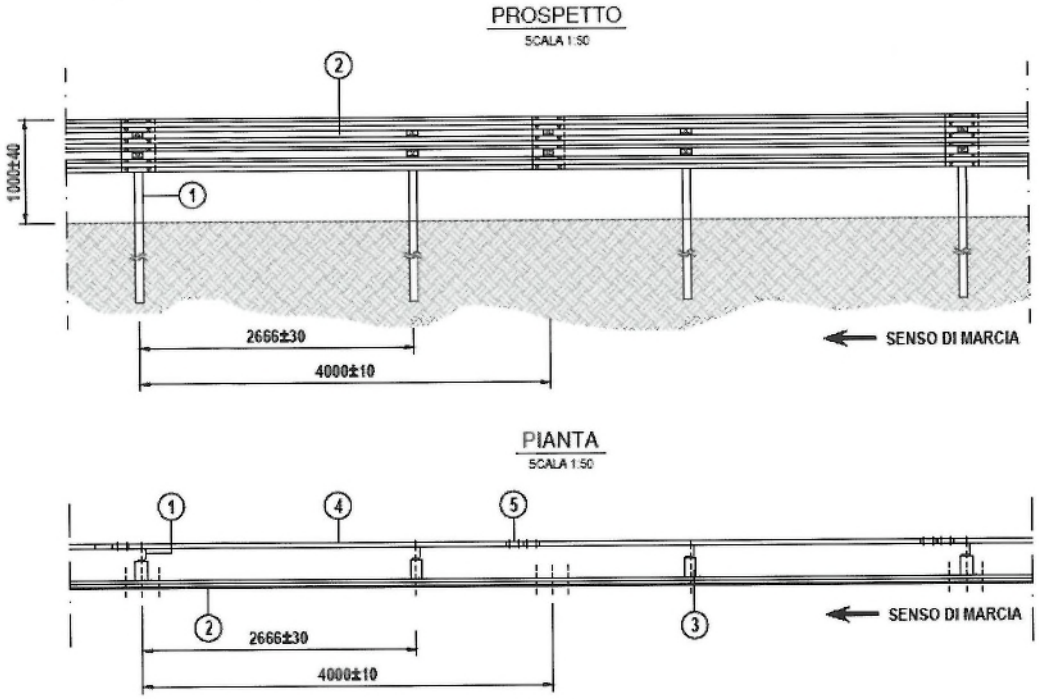


Fig.7

Durabilità

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

Disegni tecnici

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

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

autostrade per l'Italia

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

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

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H2) modello "BROH2 21-S"

TAVOLA: 0

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:20 - 1:50

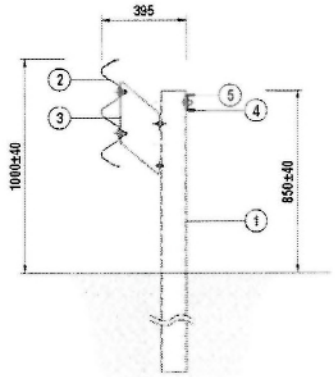
CODICE DI CONFIGURAZIONE

lunghezza palo — tipo palo — tipo lama

BROH2-21-S-□□□□.□□□□.□

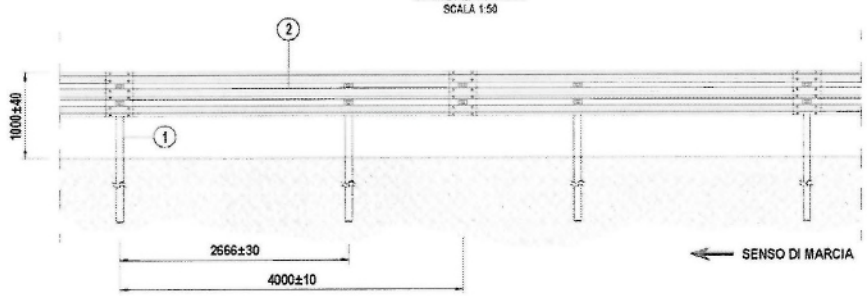
SEZIONE

SCALA 1:20



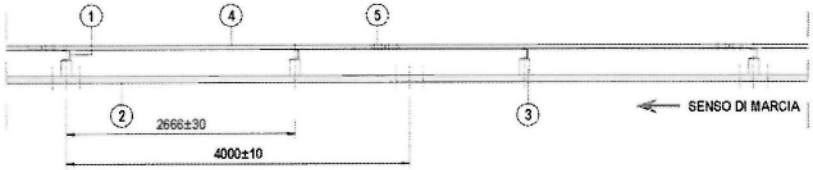
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1D	BROH2-21-S-1800 05FD	1800	DESTRO A 5 FORI	5
1S	BROH2-21-S-1800 05FS	1800	SINISTRO A 5 FORI	6
2	BROH2-21-S-1800 10F	1800	SIMMETRICO A 10 FORI	7
3D	BROH2-21-S-2300 05FD	2300	DESTRO A 5 FORI	8
3S	BROH2-21-S-2300 05FS	2300	SINISTRO A 5 FORI	9
4	BROH2-21-S-2300 10F	2300	SIMMETRICO A 10 FORI	10

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

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

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

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

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

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH2-21-S

DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFICATO 30/12/2011 AISICO S.r.l. n°2131

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

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

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

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

Manutenzione del dispositivo

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

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

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

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

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

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

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

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

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

Risultati delle prove in scala reale

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

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

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

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

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

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA

Roma, 14/11/2017

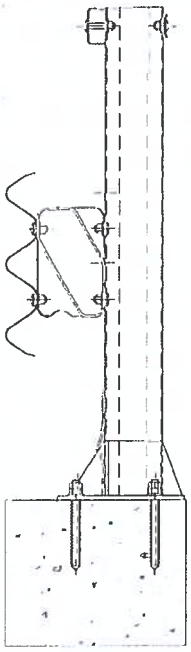
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

0031_MI_BROH2BP4.pdf

autostrade per l'Italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



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

FEBBRAIO 2018

autostrade per l'Italia

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Modello "BROH2BP4-S"

AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU) 305/2011

Descrizione della barriera

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

Codice Identificativo della Barriera : BROH2BP4-S

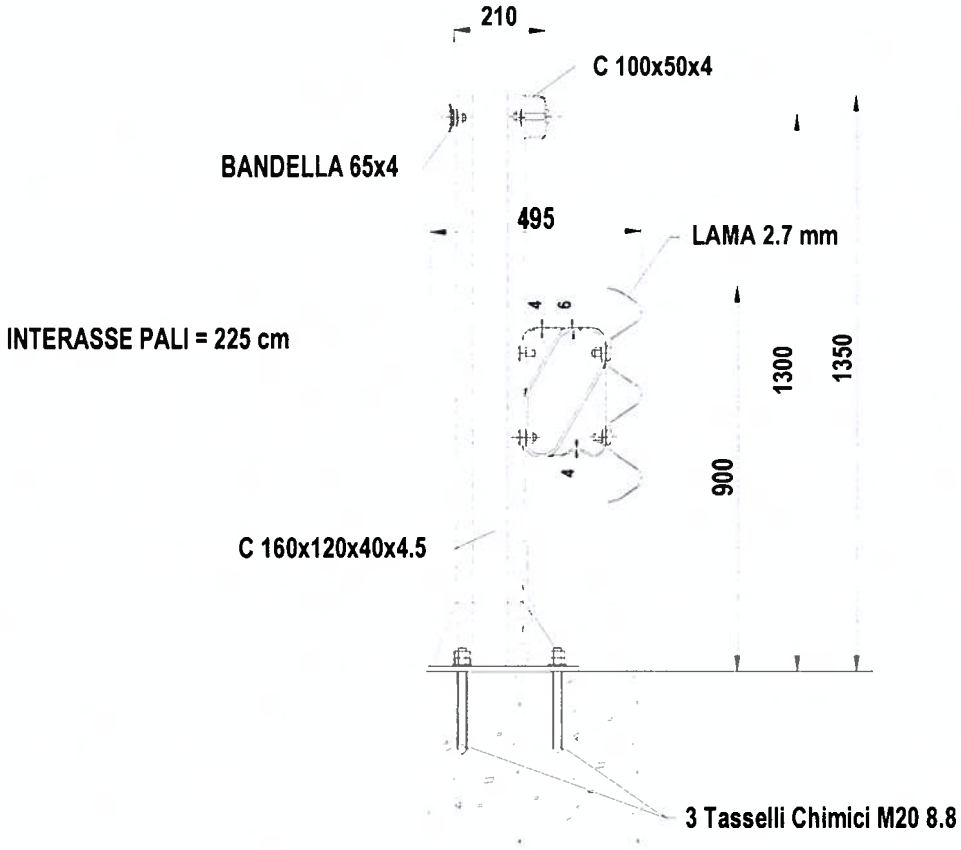


Fig. 1

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

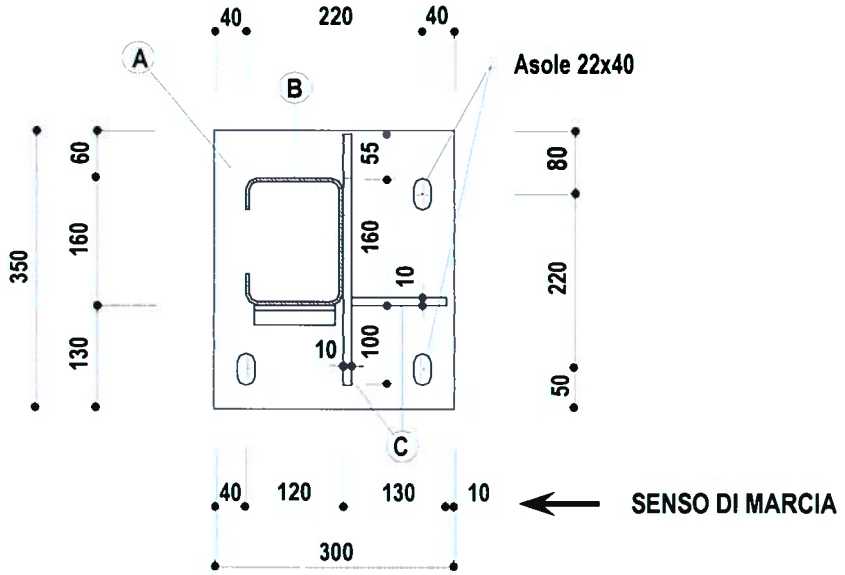


Fig. 2

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

Materiali impiegati per la realizzazione dei prototipi

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

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

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

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

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 O24
7	Rete di protezione H=1200mm	S235JR (Fe360)	30-31-32-33-38	INTERASSE SOSTEGNI 2250mm

Configurazioni di prodotto

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

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

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

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

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

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

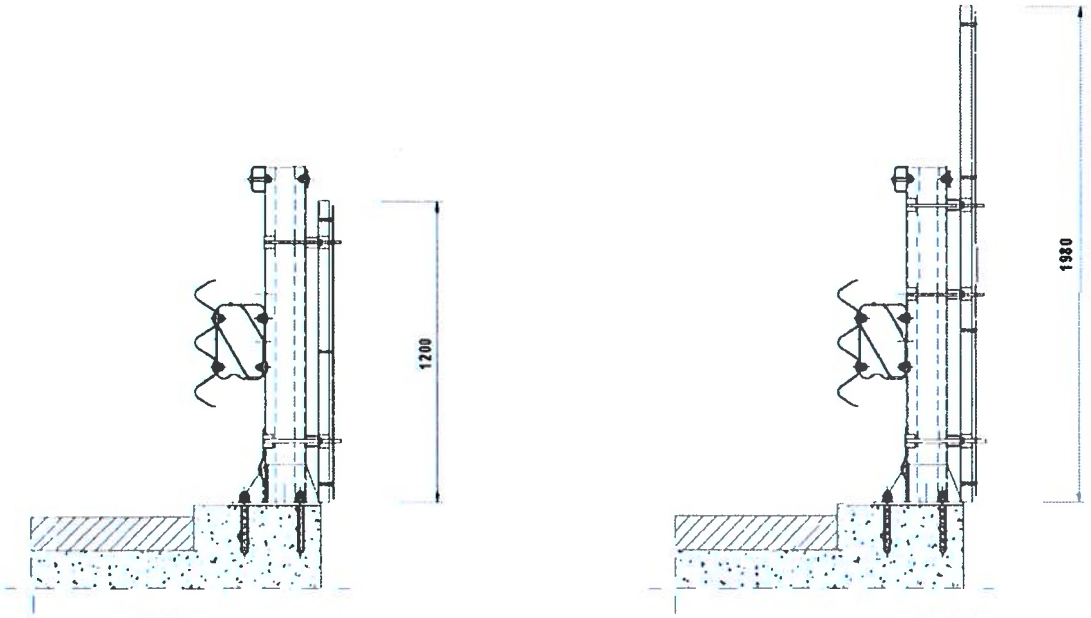
CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1BD	BROH2BP4-S-03FD RT12	DESTRO A 3 FORI	9
1BS	BROH2BP4-S-03FS RT12	SINISTRO A 3 FORI	10
2BD	BROH2BP4-S-06FD RT12	DESTRO A 6 FORI	11
2BS	BROH2BP4-S-06FS RT12	SINISTRO A 6 FORI	12
3B	BROH2BP4-S-10F RT12	SIMMETRICO A 10 FORI	13

Tabella 1

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

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

Tabella 2



RT12 **RT20**

Figura 6

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

CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

Caratteristiche del supporto

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

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

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

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

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

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

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

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

Smaltimento delle acque

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

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

Terminali della barriera

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

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

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

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

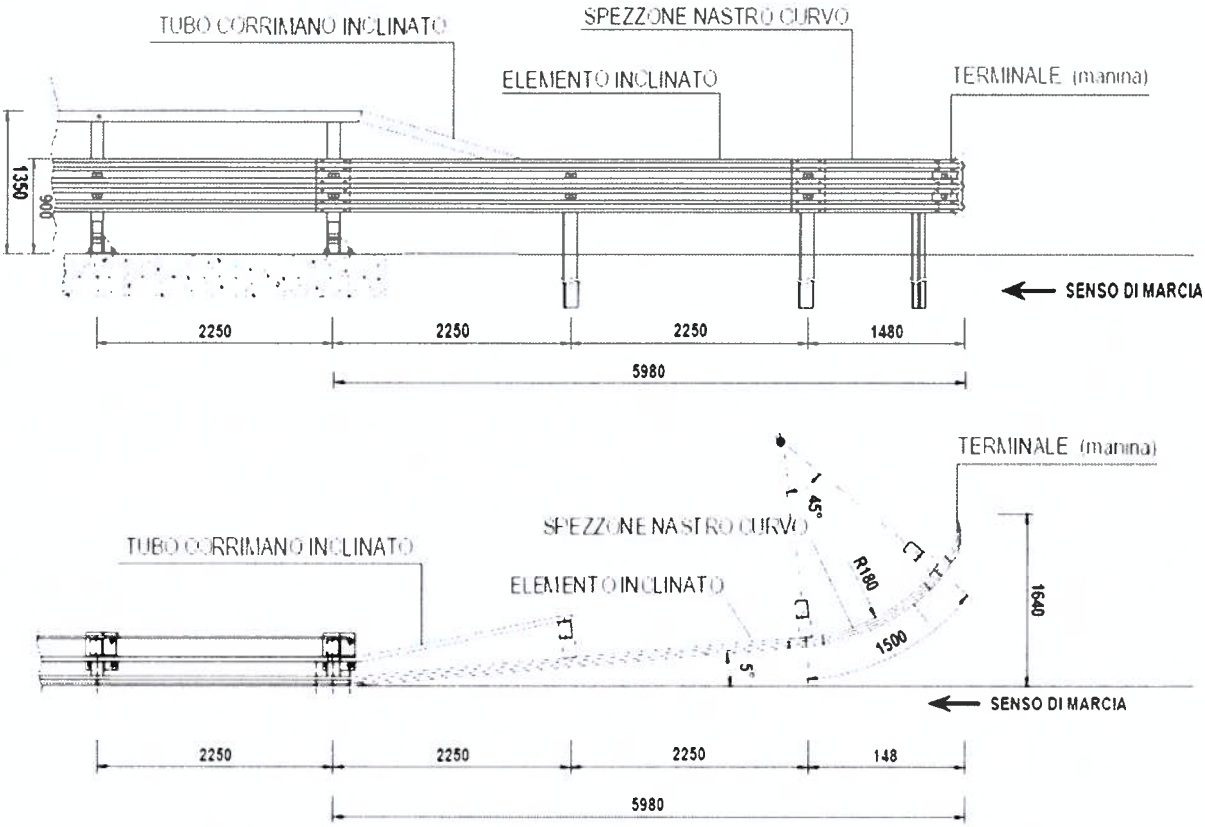


Fig.7

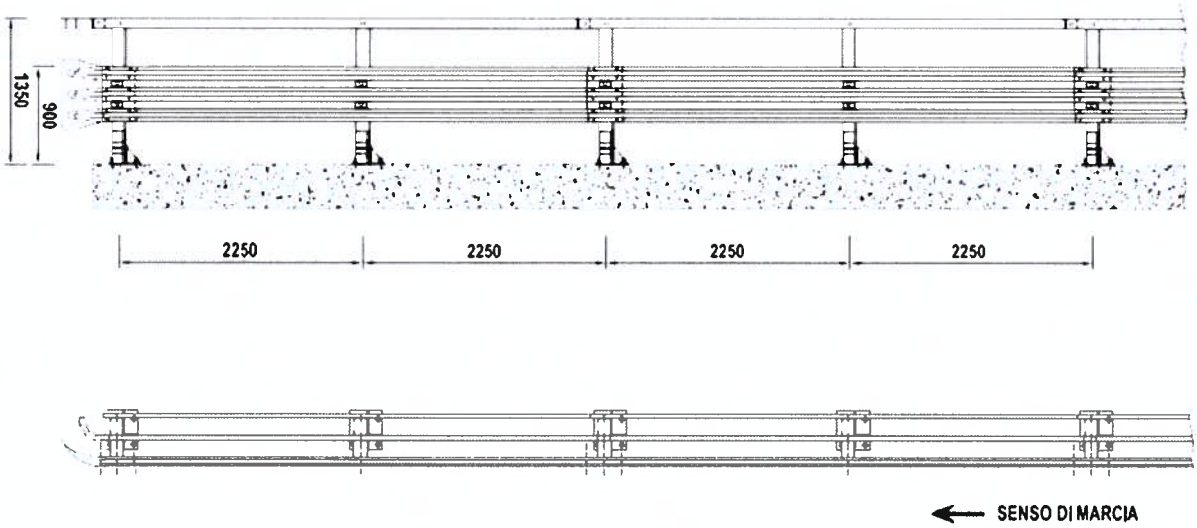


Fig.8

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

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

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

---

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

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

Modalità d'installazione della rete di protezione

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

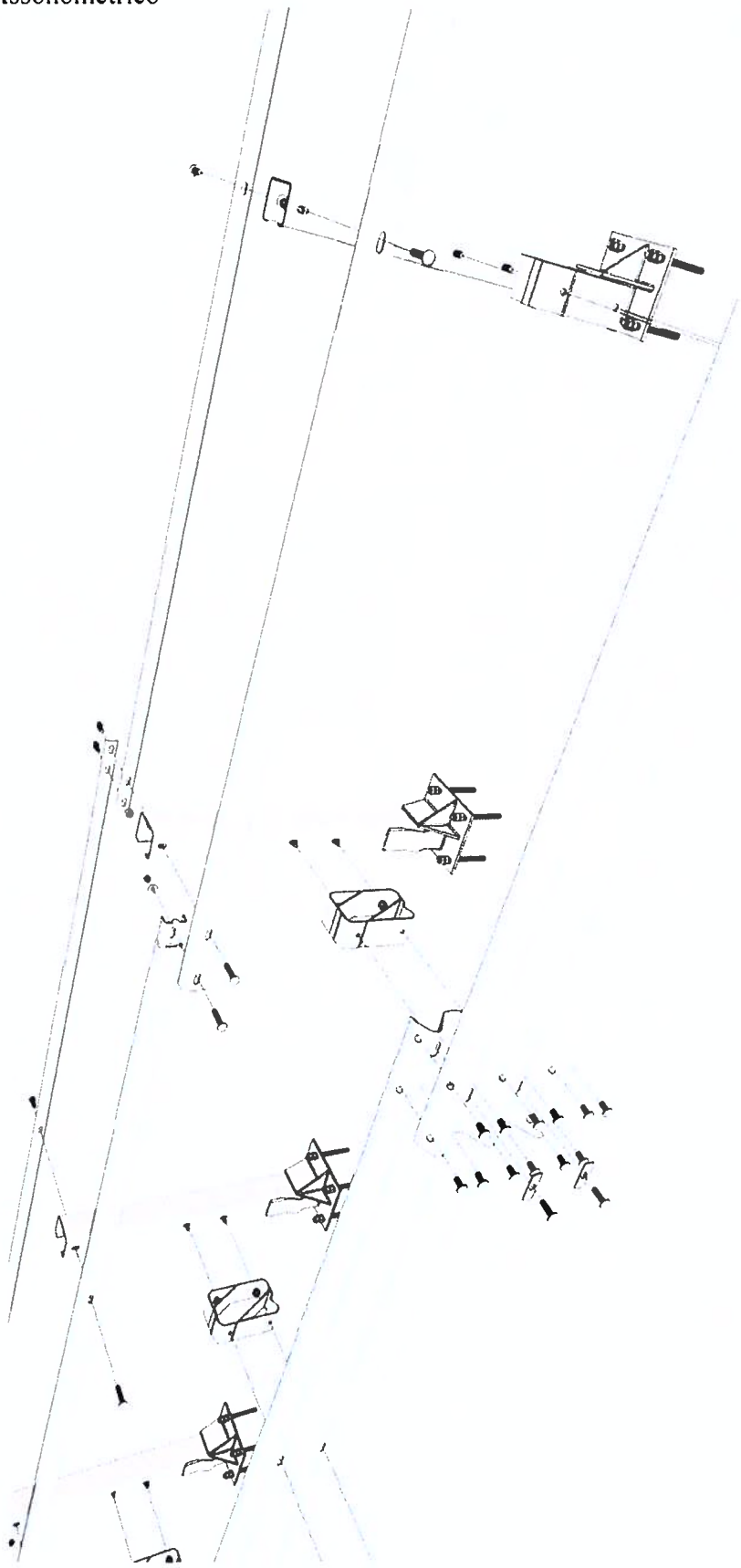
La rete va montata successivamente con i seguenti passaggi:

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

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

autostrade per l'Italia

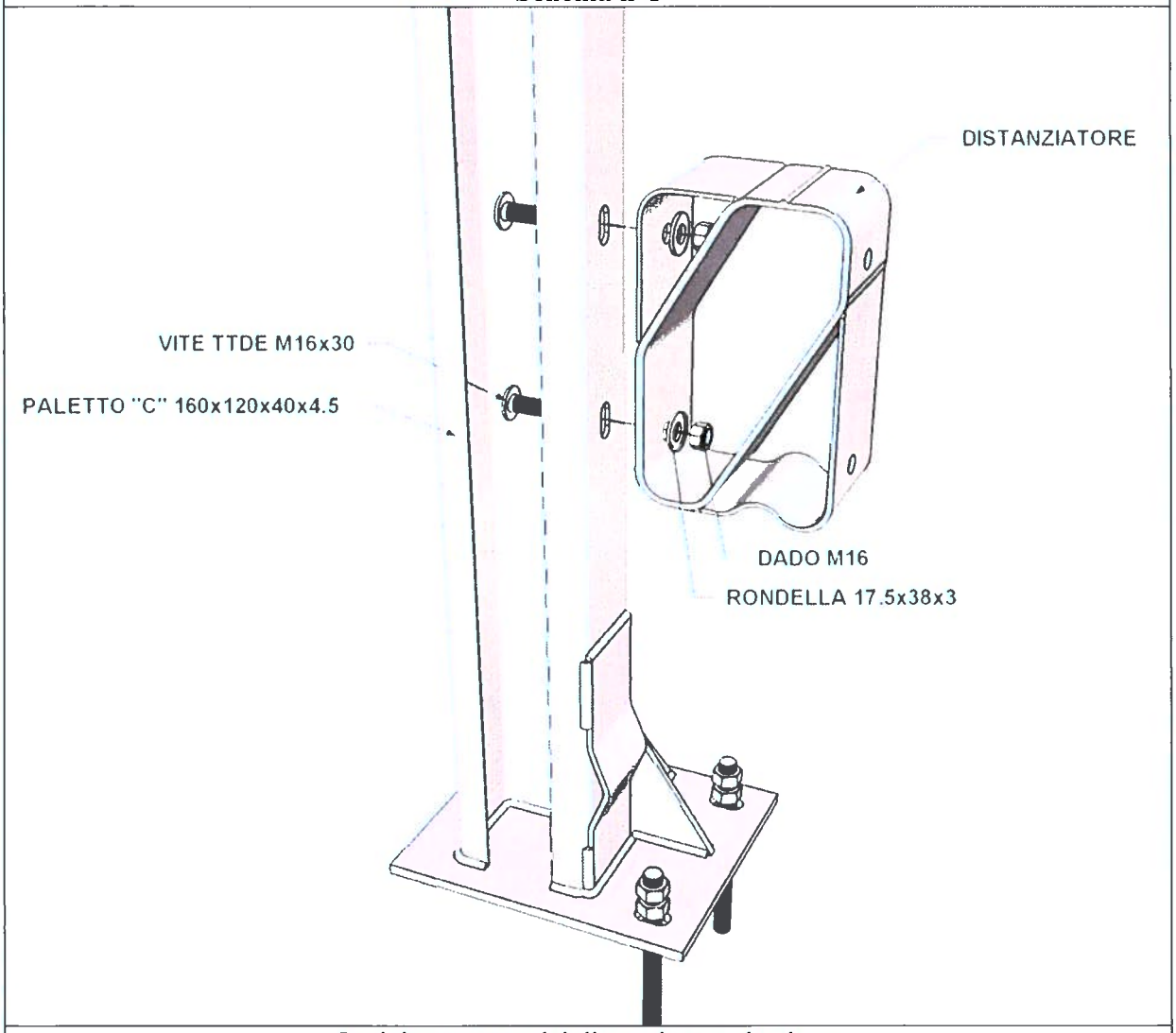
Esploso Assonometrico



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

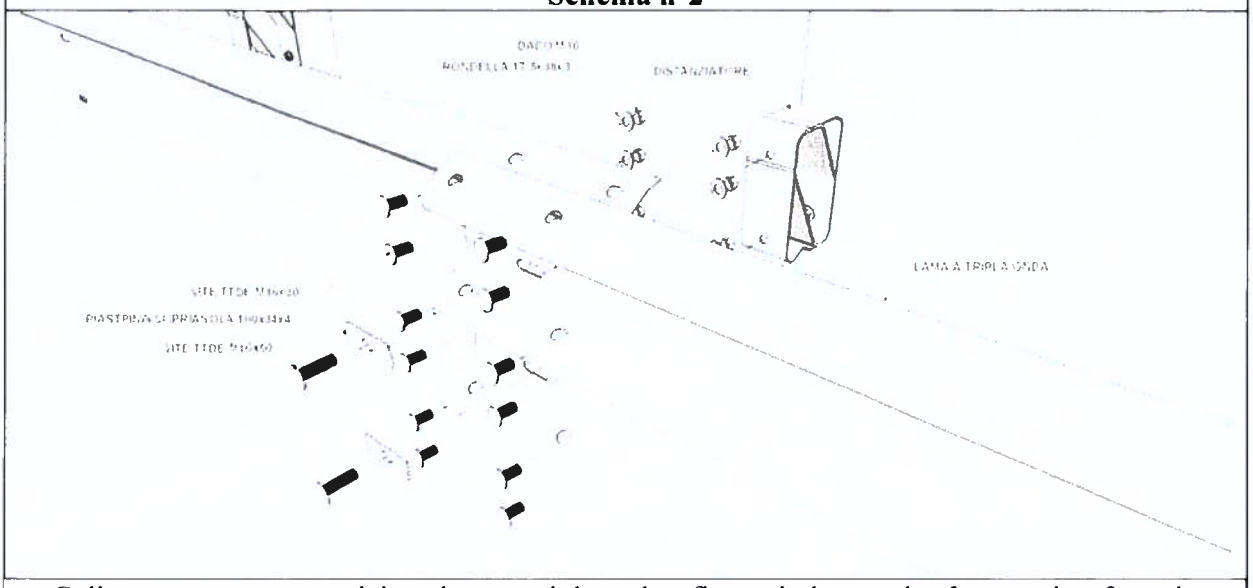
Pagina	14 / 20
Scheda	BR01DBP14-XI
Revisione	N.0 del 30.01.2013
Redatta da	AISICO S.r.l. Viale Brianza 1 - 20017 Rho

Schema n°1

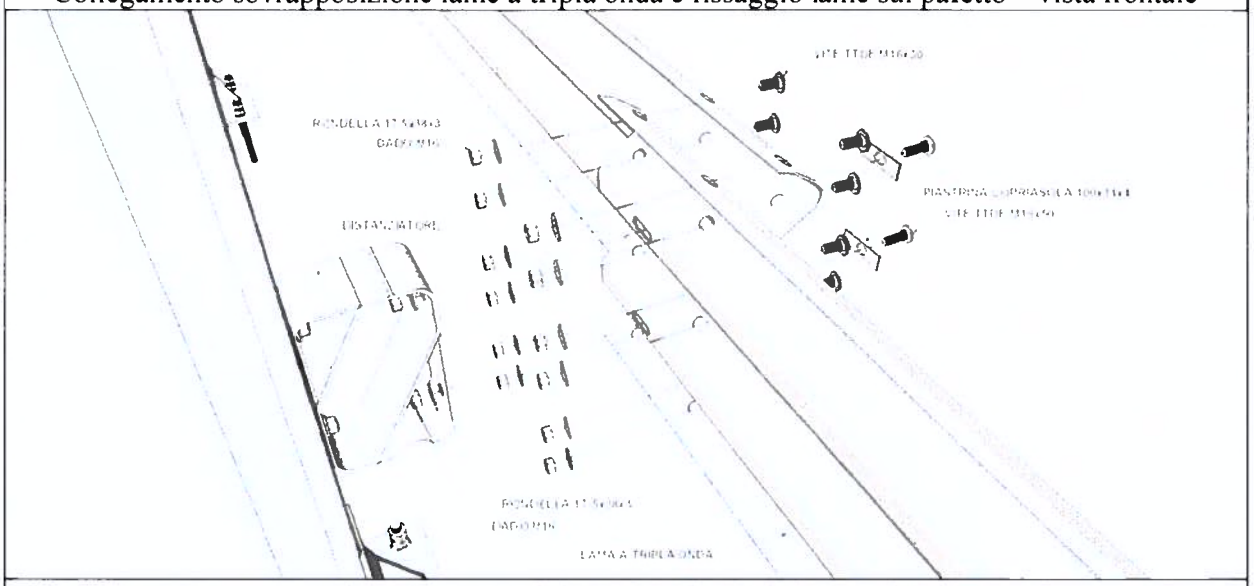


Posizionamento del distanziatore al paletto

Schema n°2



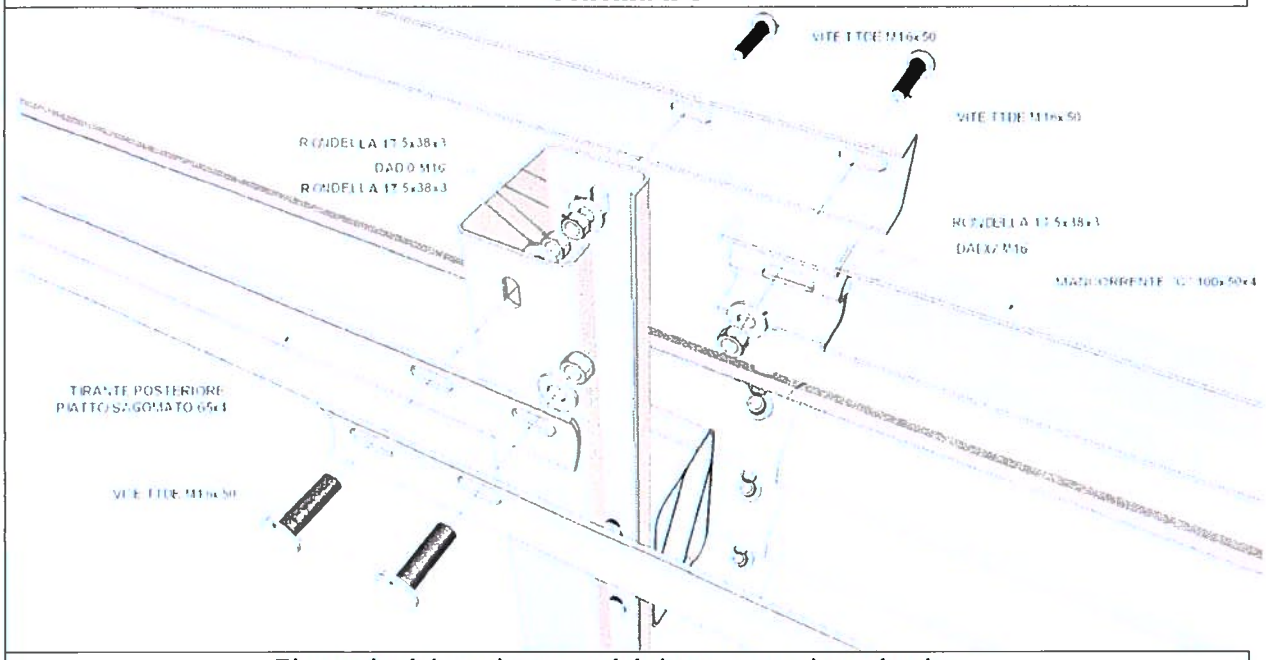
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista frontale



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

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

Schema n°3



Fissaggio del corrimano e del tirante posteriore al paletto

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

Installazione in curva

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

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

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

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

Coppie di serraggio

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

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

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

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

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

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

Verifica sul sistema di ancoraggio

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

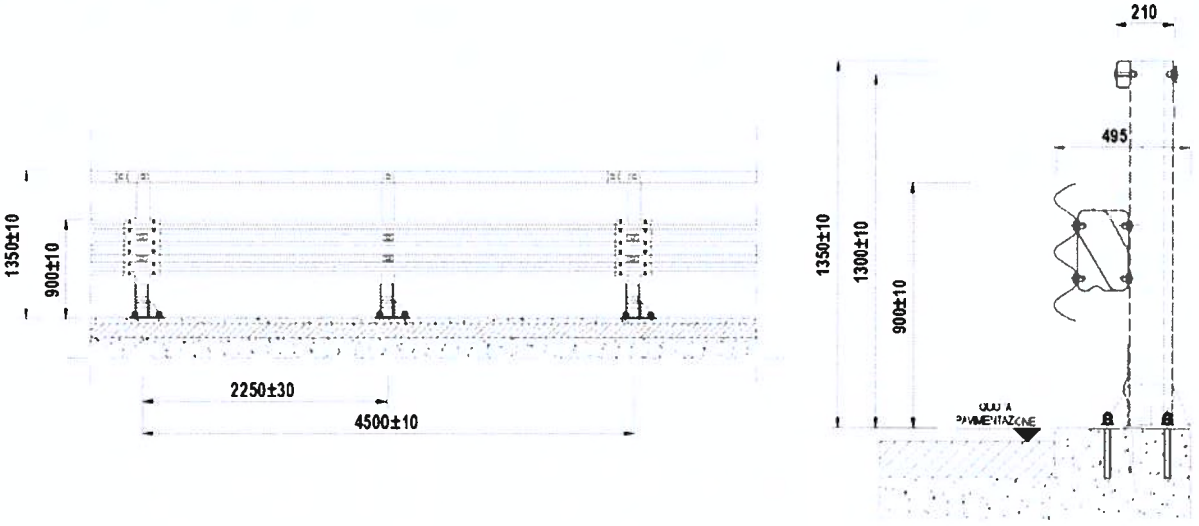
Tolleranze geometriche

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

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

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

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



Figg.8

Durabilità

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

Disegni tecnici

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

autostrade per l'Italia

autostrade per l'Italia PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DI COSTRUZIONE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 0a
	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H2) modello "BROH2BP4-S" A - configurazione SENZA RETE	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2017 SCALA 1:10 - 1:20 - 1:50

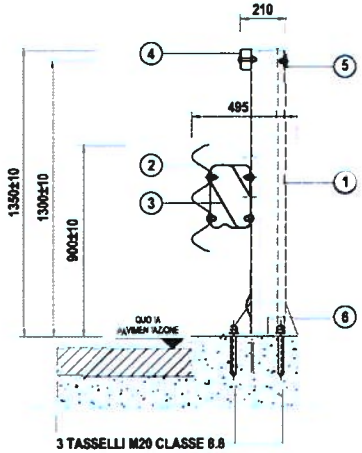
CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

B R O H 2 B 4 - S - □□□□ . □□□□ . □

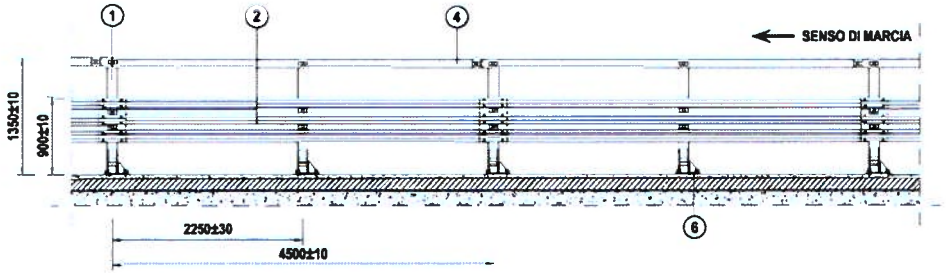
SEZIONE

SCALA 1:20



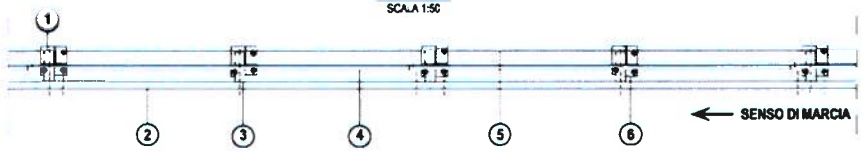
PROSPETTO

SCALA 1:50



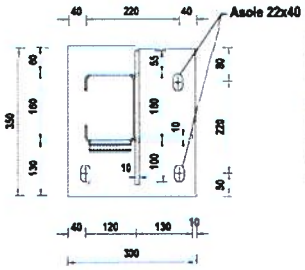
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



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

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

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

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 180x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	9-10-11-12-13	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	7-8	Lunghezza standard del nastro 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)	S275JR (Fe430)	2-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	MANCORRENTE 100x50x4	S275JR (Fe430)	19	Lunghezza standard del mancorrente: 4500mm
5	TIRANTE POSTERIORE Angolare 65x4	S275JR (Fe430)	14	L=4680mm
6	PIASTRA 350x300x12	S275JR (Fe430)	15-16-17-18	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M20 8.8 in foro Ø24

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

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

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

autostrade per l'Italia

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

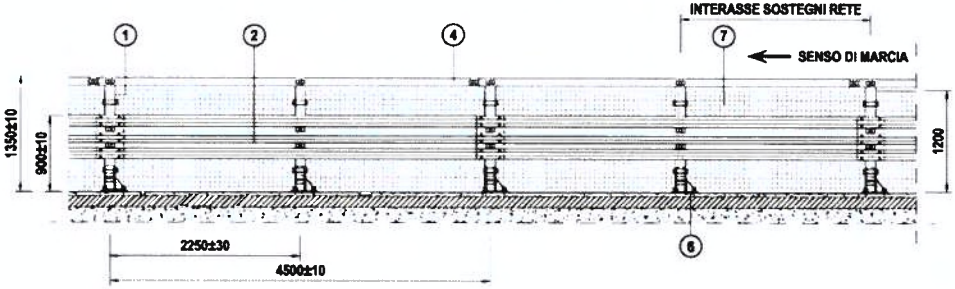
CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

B R O H 2 B 4 - S - □□□□ . □□□□ . □

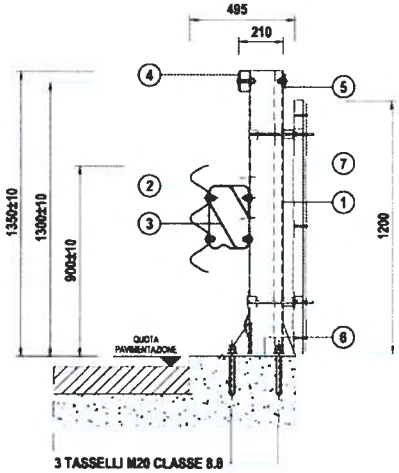
PROSPETTO

SCALA 1:50



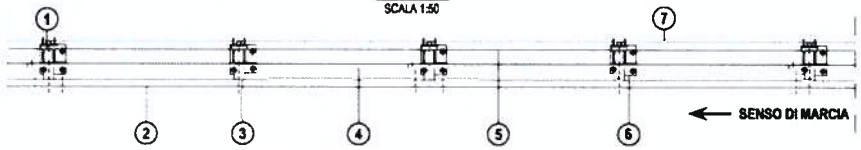
SEZIONE

SCALA 1:20



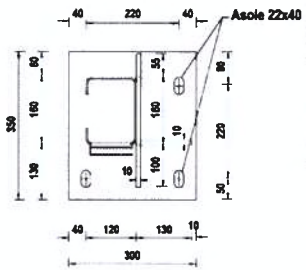
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
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

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

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

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 180x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	9-10-11-12-13	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)	S275JR (Fe430)	7-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	MANCORRENTE 100x50x4	S275JR (Fe430)	19	Lunghezza standard del mancorrente: 4600mm
5	TIRANTE POSTERIORE Angolare 65x4	S275JR (Fe430)	14	L=4660mm
6	PIASTRA 350x300x12	S275JR (Fe430)	15-16-17-18	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M20 8.8 in foro Ø74
7	Rete di protezione H=1200mm	S235JR (Fe360)	30-31-32-33-38	INTERASSE SOSTEGNI 2250mm

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

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

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

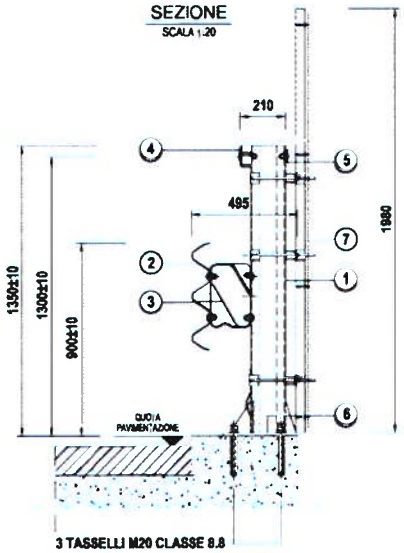
autostrade per l'Italia

autostrade per l'Italia PBS-BSL OPERE DI SICUREZZA	REQUISITI DELL'ORGANIZZAZIONE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 0c	
	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H2) modello "BROH2BP4-S" C - configurazione ALTEZZA RETE 1980mm	AGGIORNAMENTO NOVEMBRE 2017 SCALA 1:10 - 1:20 - 1:50	

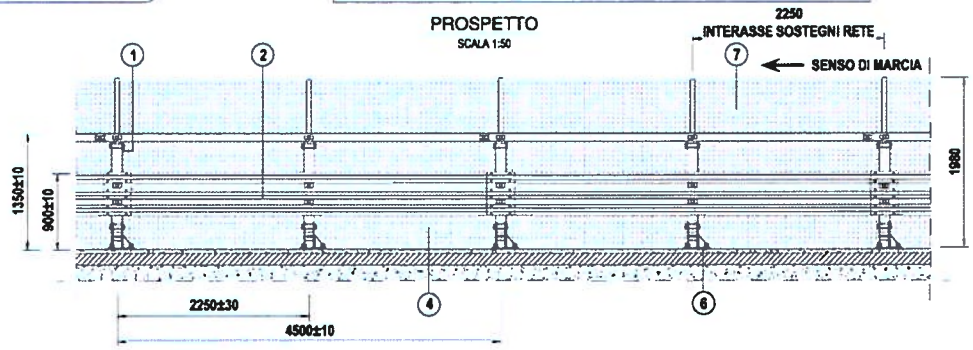
CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

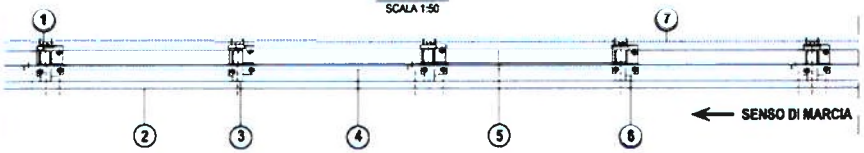
SEZIONE
SCALA 1:20



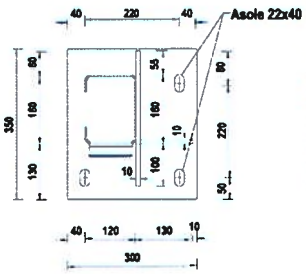
PROSPETTO
SCALA 1:50



PIANTA
SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



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

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

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

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	9-10-11.12.13	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S275JR (Fe430)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)	S275JR (Fe430)	2-3-4-5-6	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	MANCORRENTE 100x50x4	S275JR (Fe430)	19	Lunghezza standard del mancorrente 4500mm
5	TIRANTE POSTERIORE Angolare 65x4	S275JR (Fe430)	14	L=4680mm
6	PIASTRA 350x300x12	S275JR (Fe430)	15-16-17.18	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici o barre filettate M20 8.8 in foro Ø24
7	Rete di protezione H=1980mm	S235JR (Fe360)	34-35-36-37-38	INTERASSE SOSTEGNI 2250mm

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

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

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

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

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

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

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

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

Manutenzione del dispositivo

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

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

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

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

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

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1

Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

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

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2

Barriere metalliche

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

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 (EC)

Risultati delle prove in scala reale

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

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

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

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

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

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

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

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

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

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Forracchia

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

Roma, 31 gennaio 2018

MOTTERO GIULIO
n°2131

0032_DIS_BROH2New.pdf

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

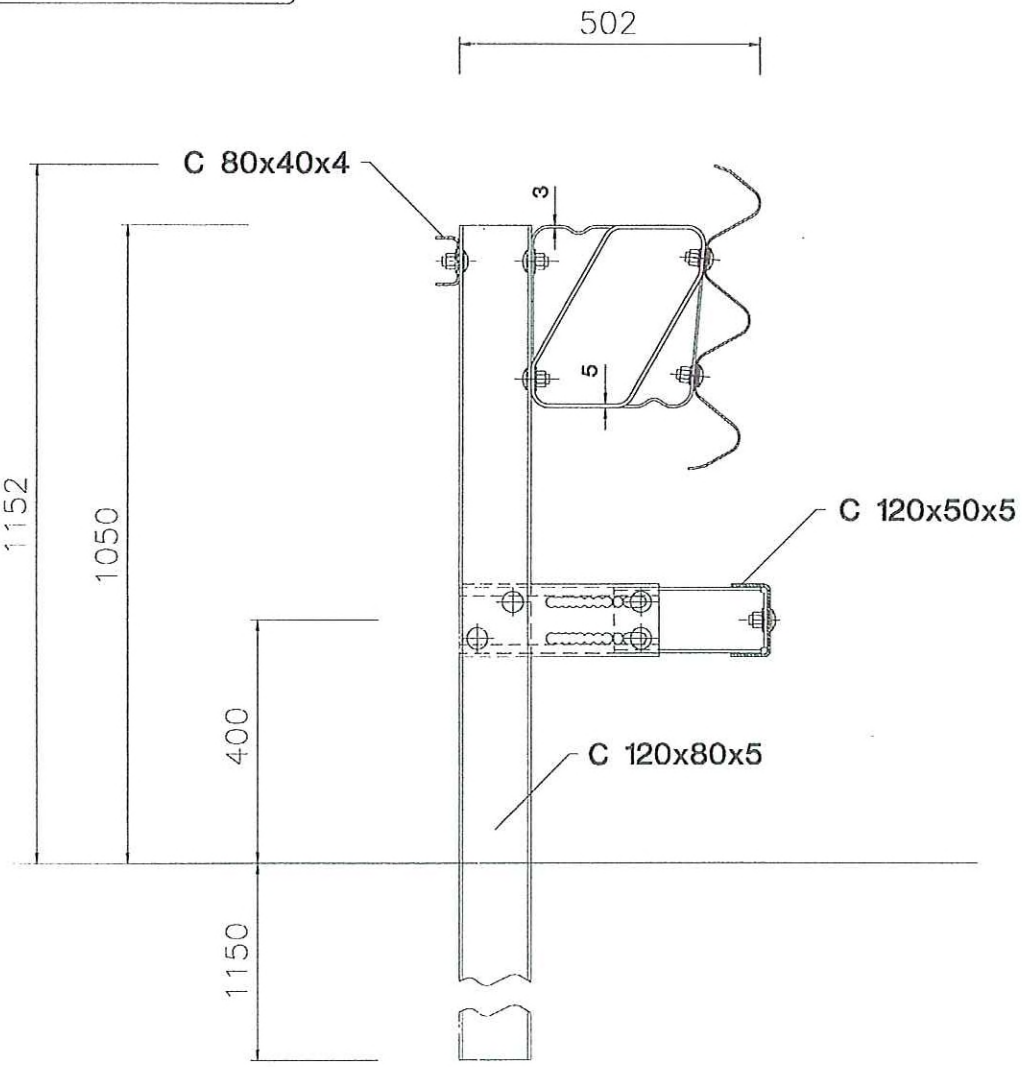
DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H2) Sezione Trasversale d'Assieme

TAVOLA: 1

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:10

INTERASSE PALI = 200 cm



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

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

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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

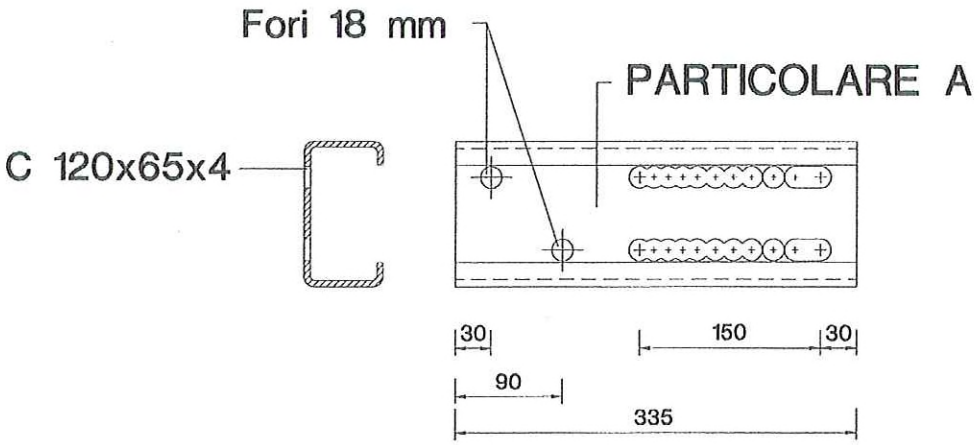
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

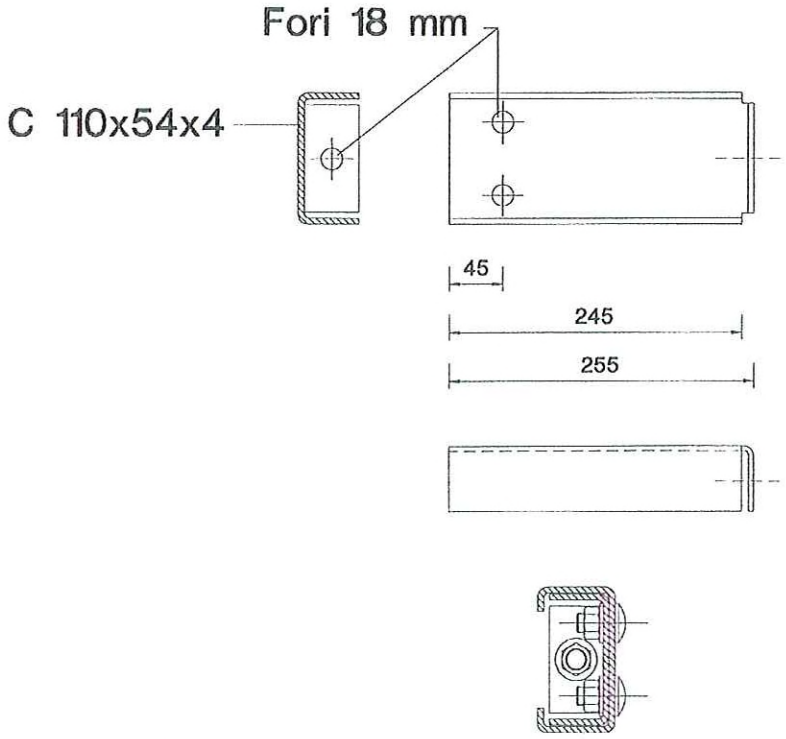
DESCRIZIONE: DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Dettagli del 2 Componenti

TAVOLA: 2

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:5





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.DA: BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

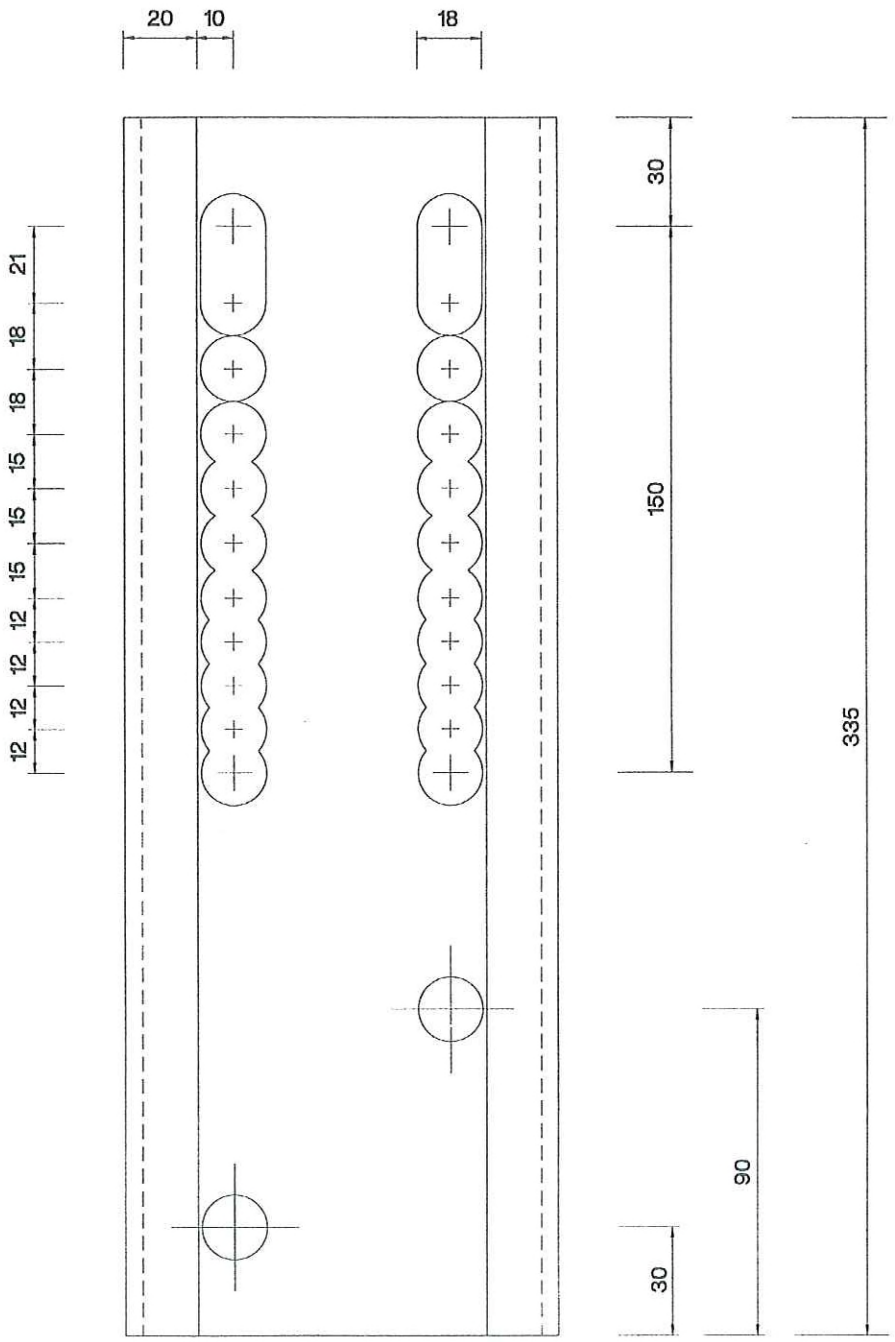
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

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

TAVOLA: 3

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:1,666



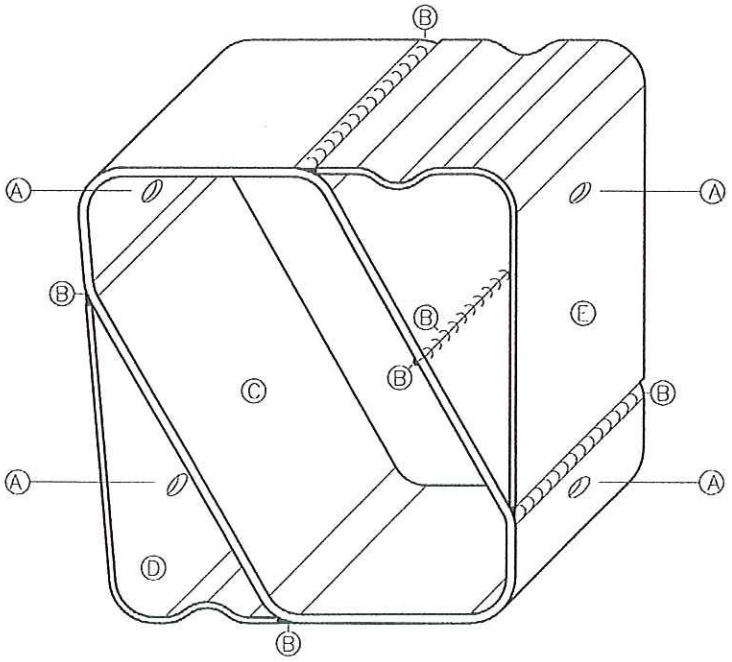
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 3.4

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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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



(A) FORI DA mm 18

(B) SALDATURE DA mm 120

(C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 5

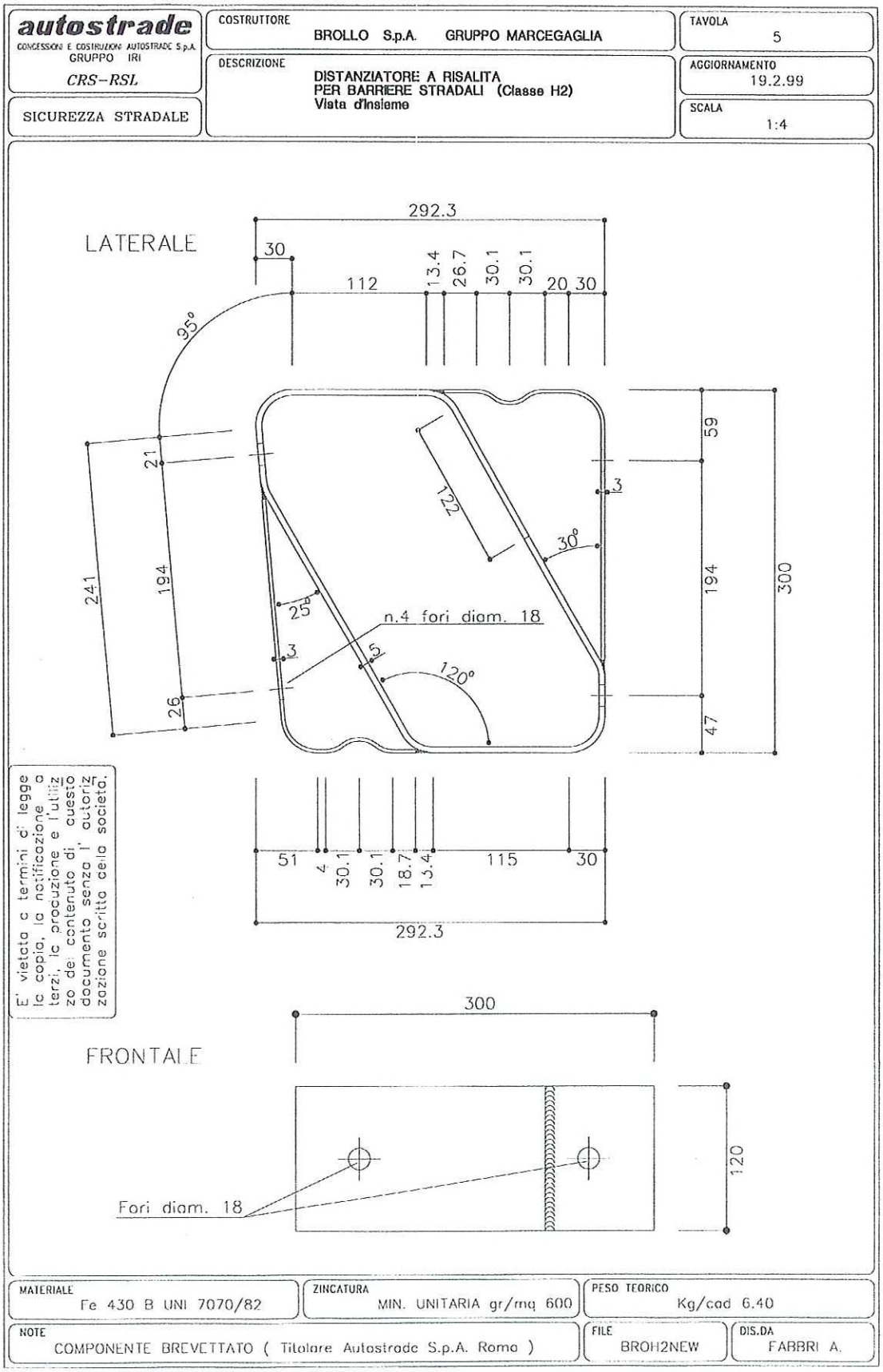
(D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 3

(E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 3

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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

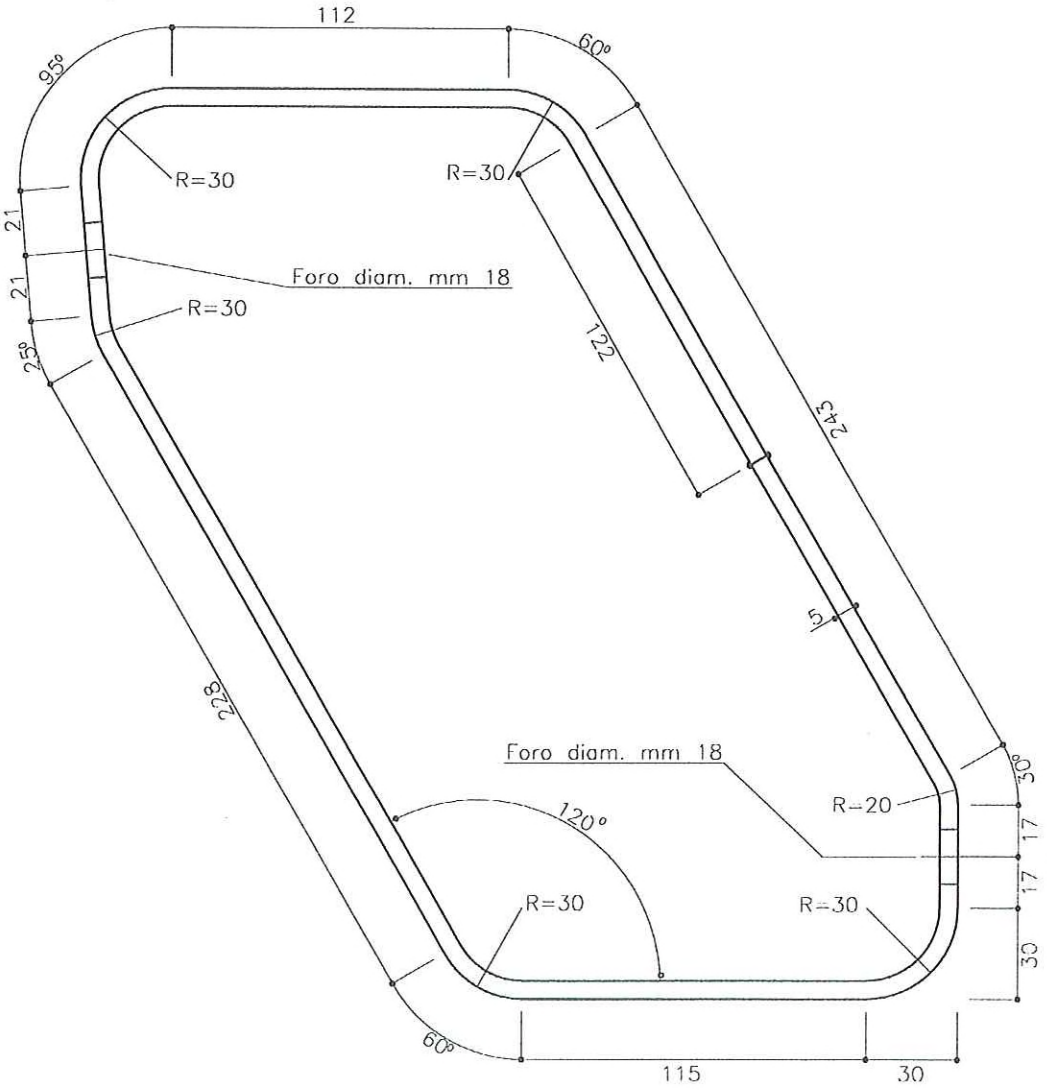
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

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

TAVOLA: 6

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2



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

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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

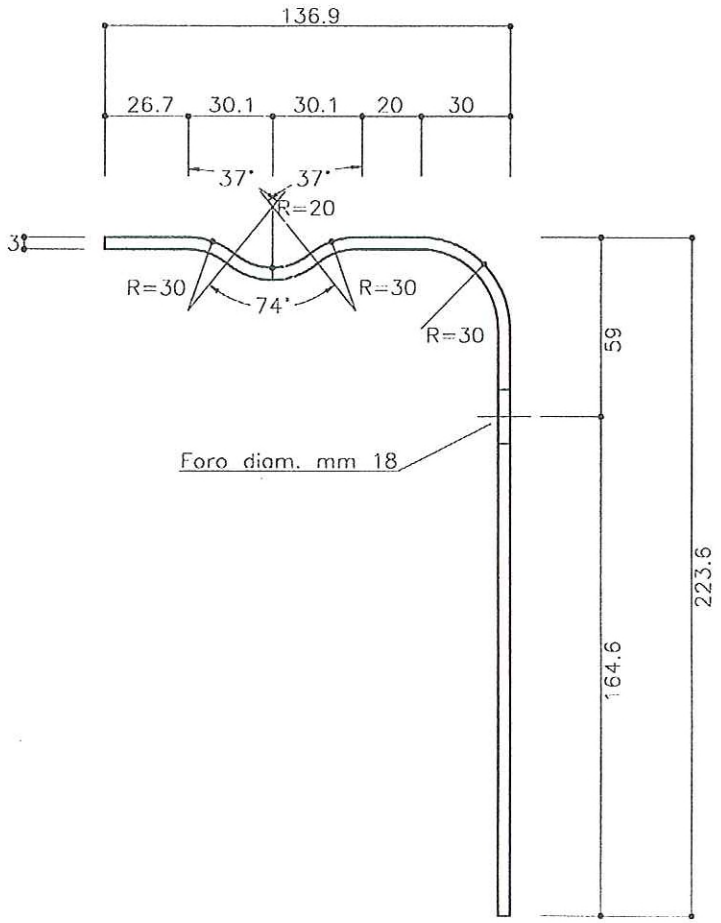
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

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

TAVOLA: 7

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2



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

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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

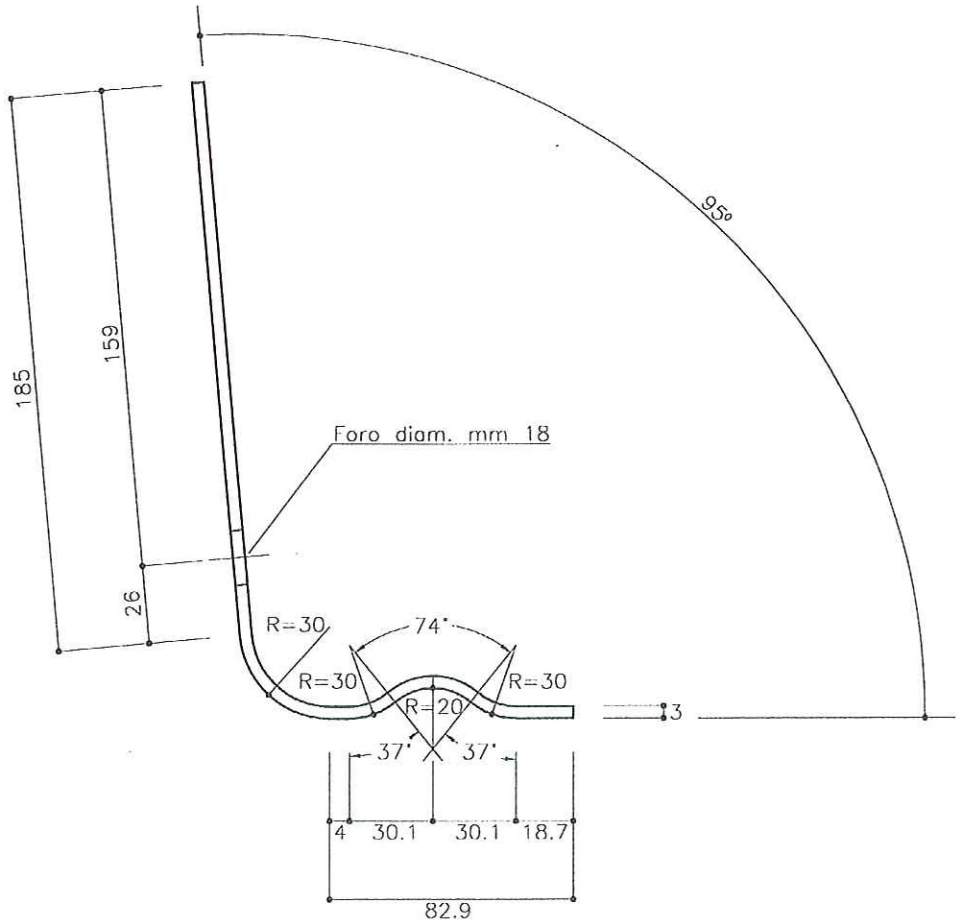
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

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

TAVOLA: 8

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2



MATERIALE: Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA: MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO: Kg/cad 1.0

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

FILE: BROH2NEW

DIS.DA: FABBRI A.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

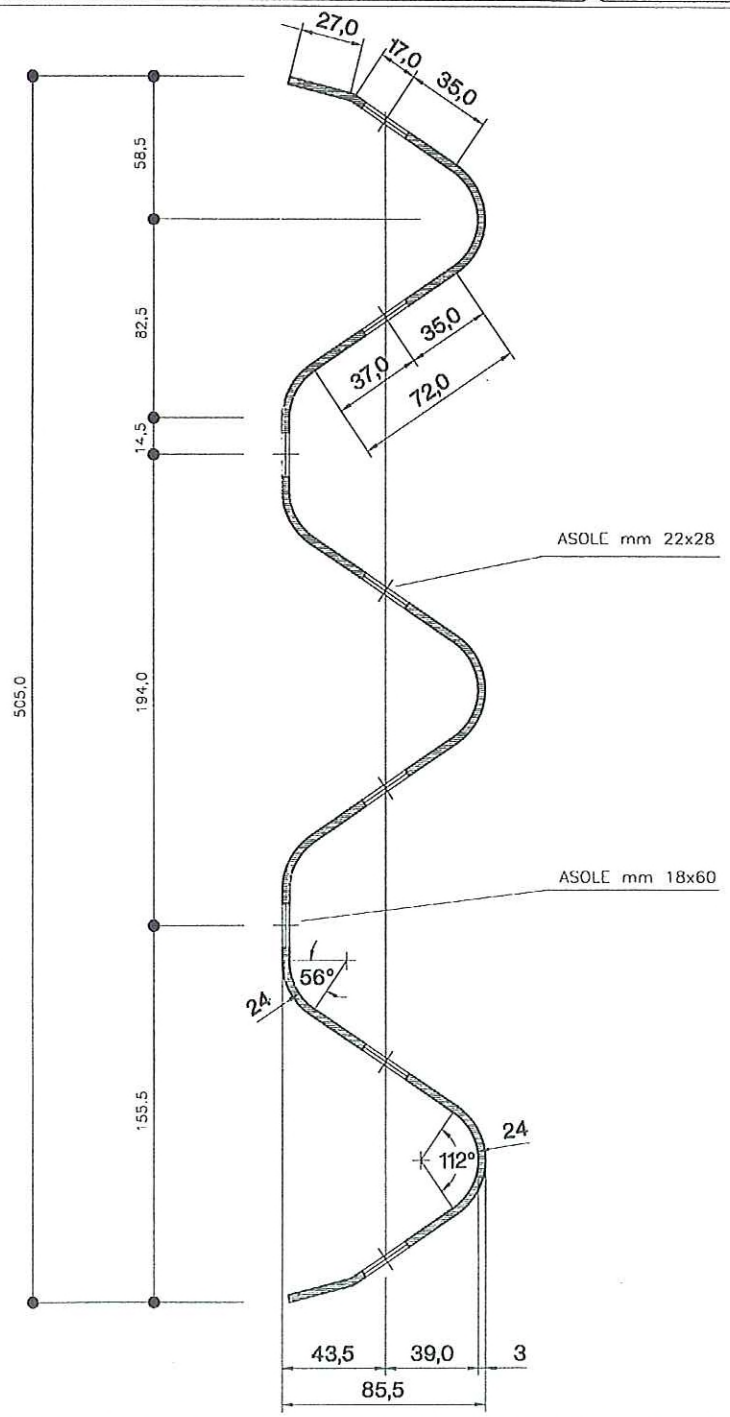
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA: 9

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:2.5



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

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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

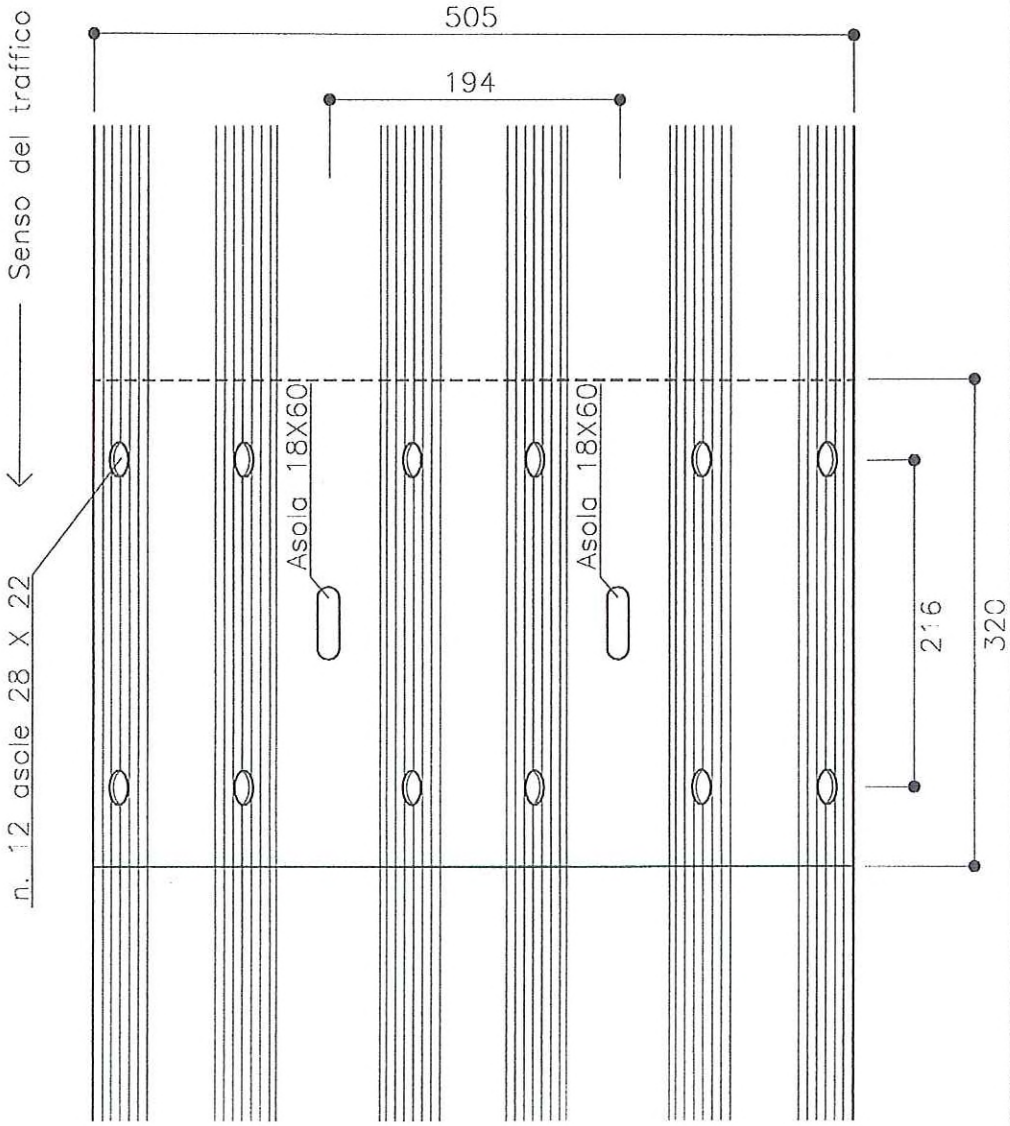
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: NASTRO A TRIPLA ONDA
PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA: 10

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

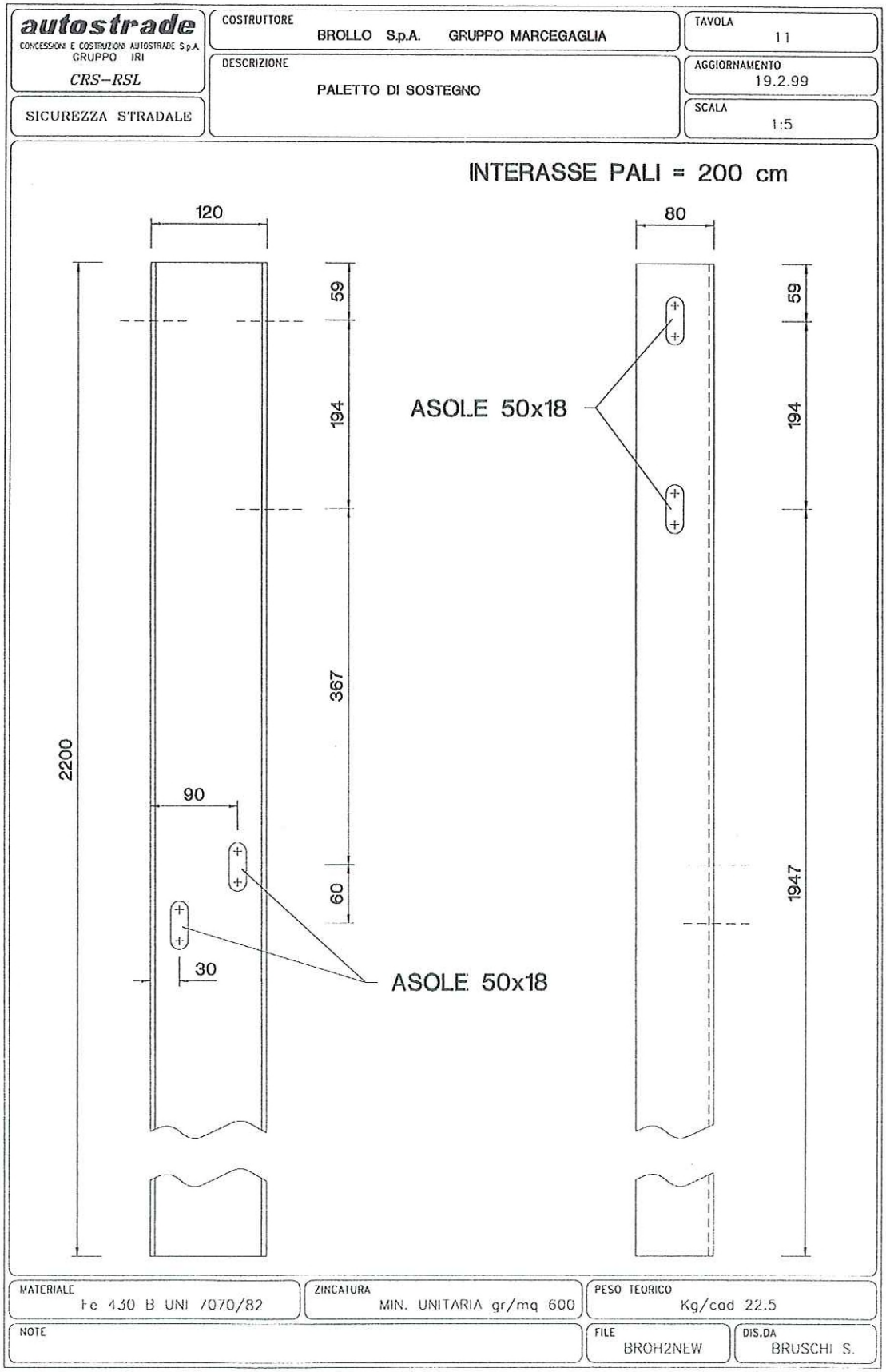
mm 4000 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4320

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

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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

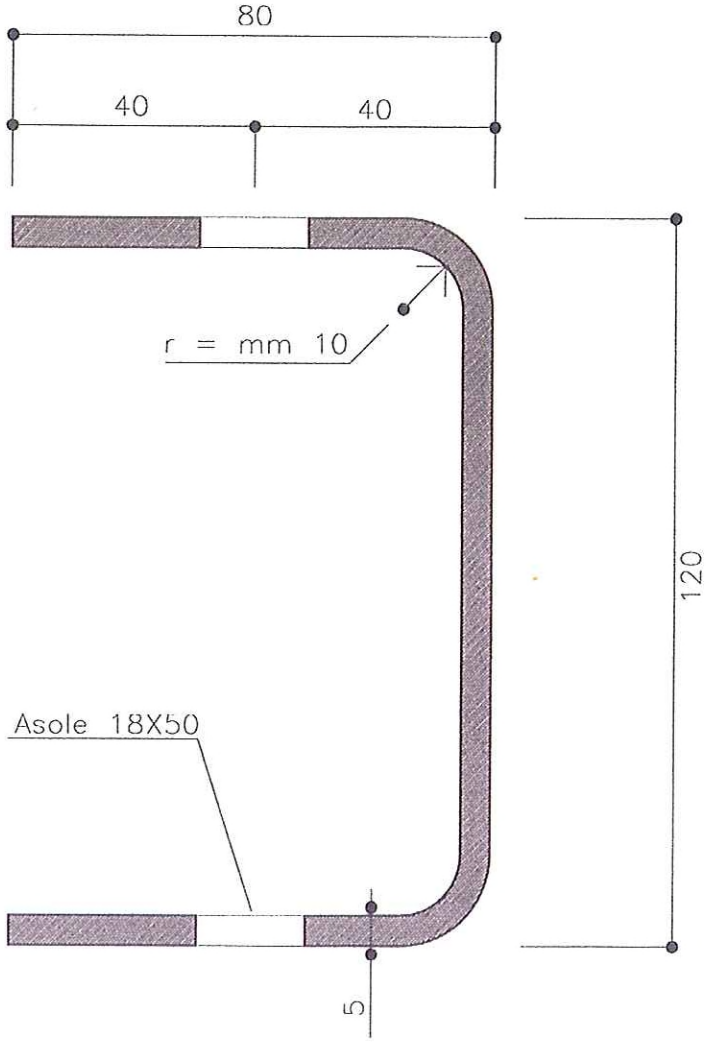


A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

INTERASSE PALI = 200 cm



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

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

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

SICUREZZA STRADALE

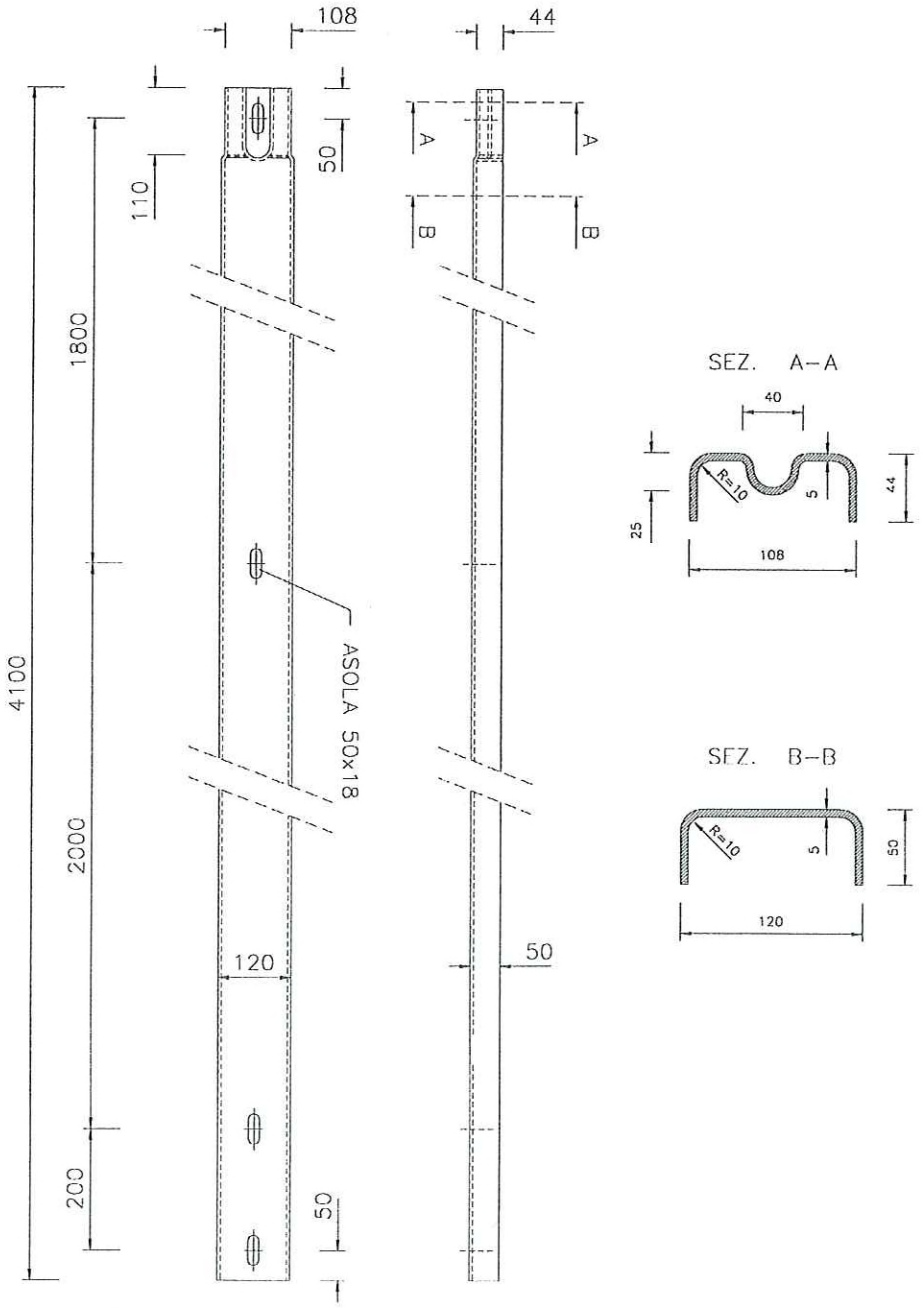
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: CORRENTE INFERIORE PARARUOTE

TAVOLA: 13

AGGIORNAMENTO: 19.2.99

SCALA: 1:10



MATERIALE: Fe 430 B UNI 7070/82

ZINCATURA: MIN. UNITARIA gr/mq 600

PESO TEORICO: Kg/cad 34.0

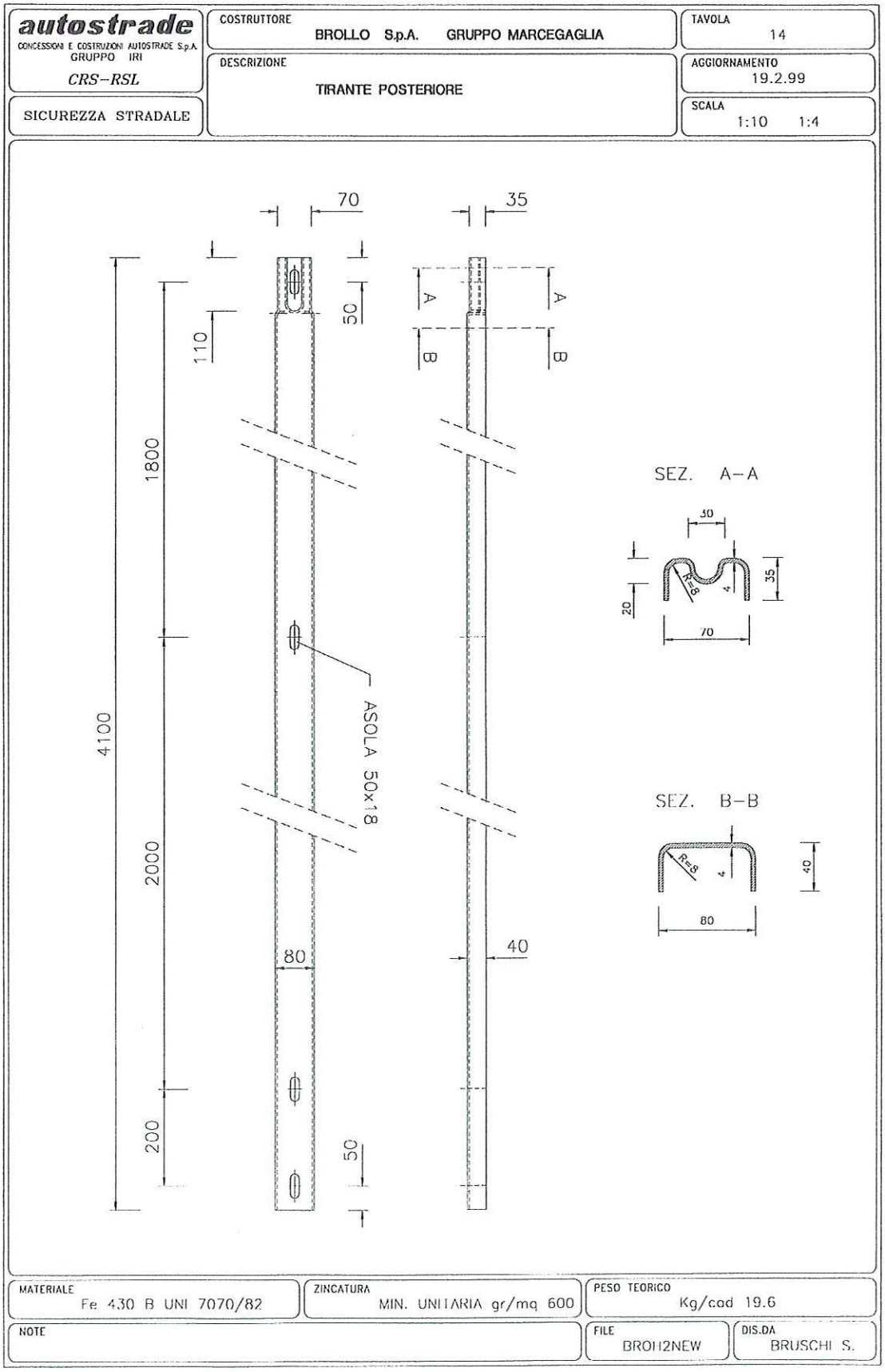
NOTE:

FILE: BROH2NEW

DIS.DA: BRUSCHI S.

A. Caractéristiques géométriques du dispositif

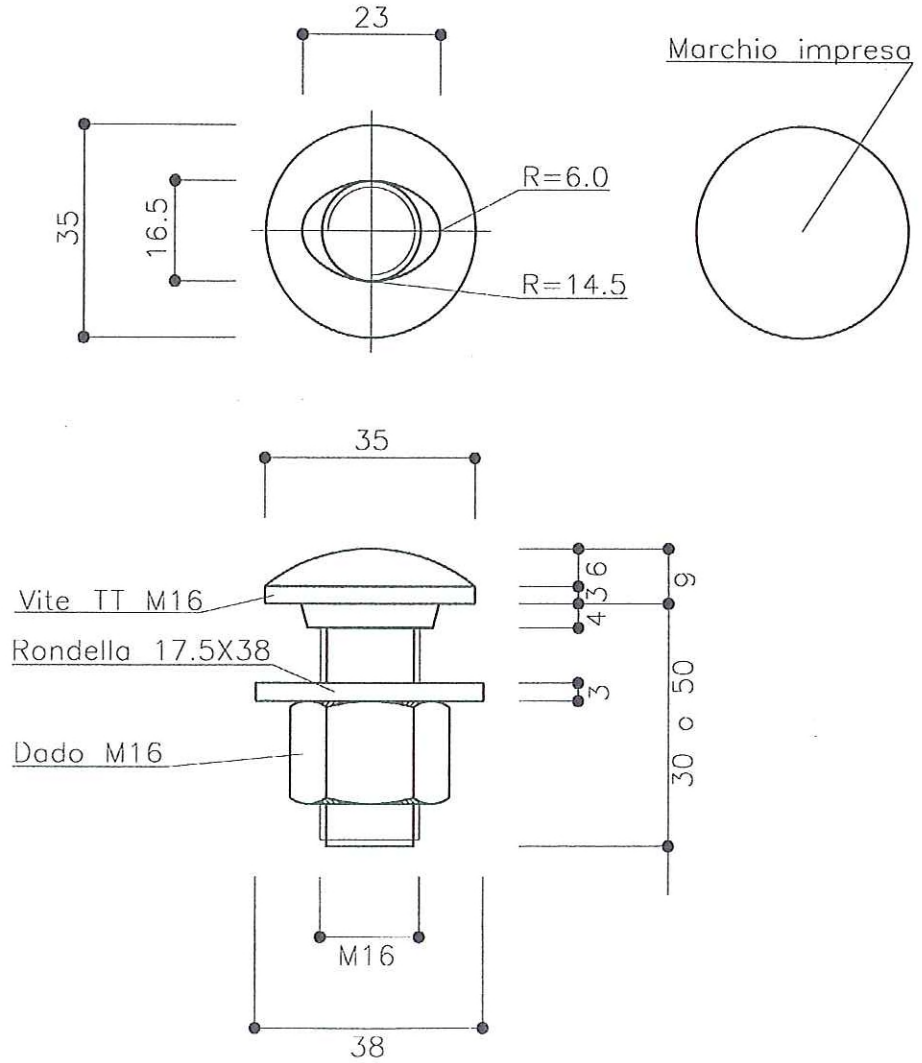
A. Caratteristiche geometriche del dispositivo



A. Caractéristiques géométriques du dispositif

A. Caratteristiche geometriche del dispositivo

autostrade — CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI — CRS-RSL	COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA: 15
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE: BULLONI TTDE M16 COMPLETI	AGGIORNAMENTO: 19.2.99
		SCALA: 1:1



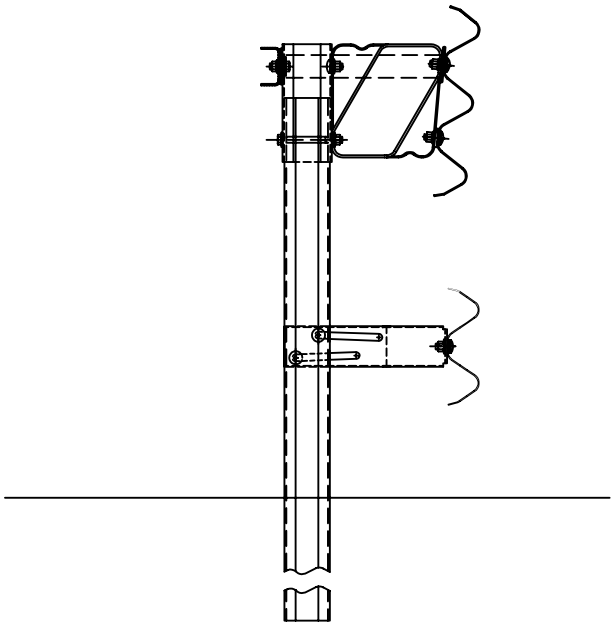
MATERIALE: UNI 3740 Classe 8.8	ZINCATURA: MIN. UNITARIA gr/mq 600	PESO TEORICO: Kg/cad 0.16
NOTE	FILE: BROH2NEW	DIS.DA: FABBRI A.

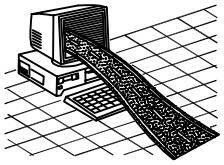
0033_DIS_BROH3-14.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA
PER BORDO LATERALE

CLASSE H3





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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

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

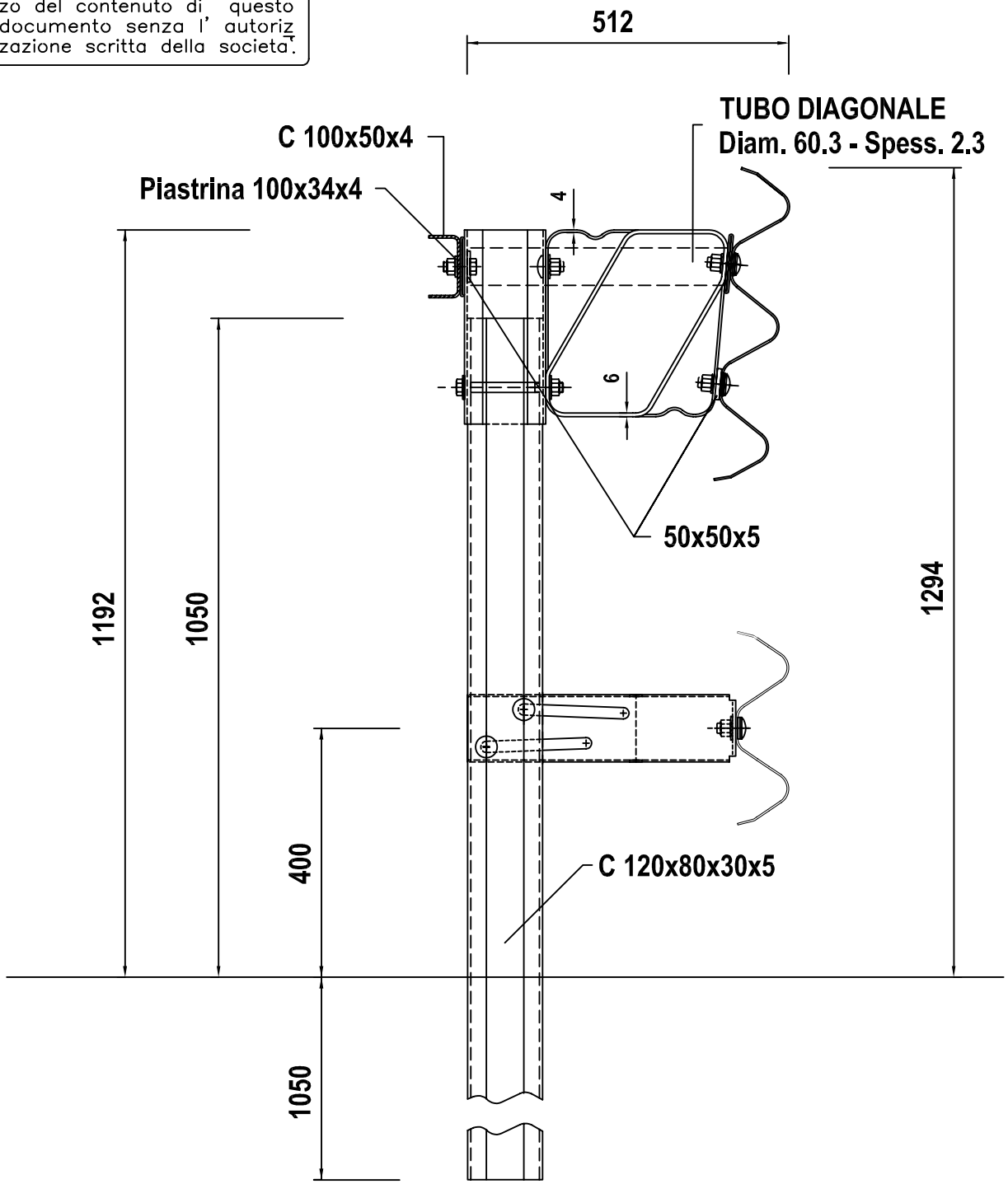
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)
Sezione Trasversale d'Assieme

TAVOLA 1

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:10

INTERASSE PALI = 150 cm



BREVETTI AUTOSTRADE

DISTANZIATORE SUPERIORE : RM93A000788 del 26.11.93

DISTANZIATORE INFERIORE : RM98A000549 del 13.08.98

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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

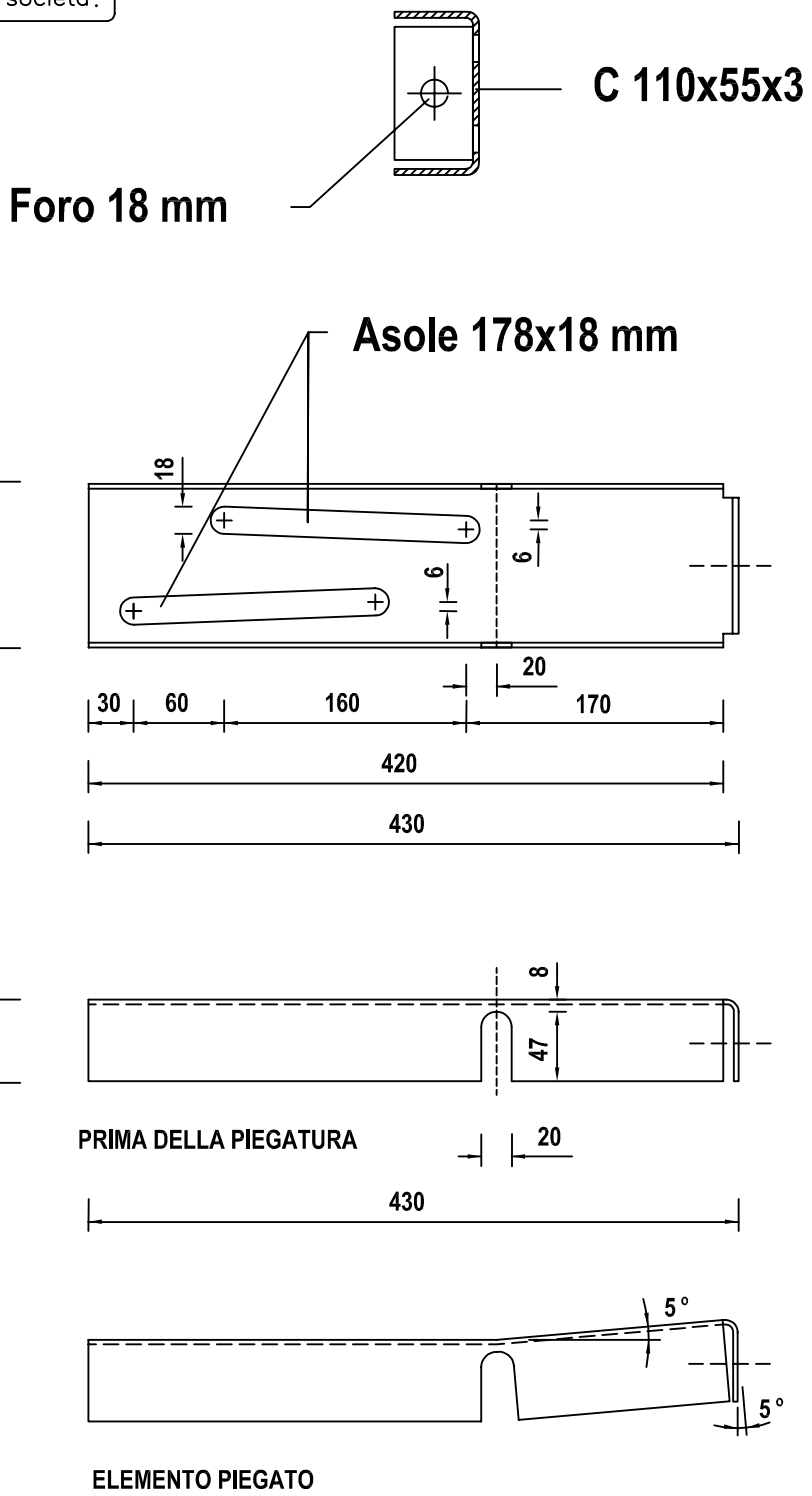
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 2

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:5



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

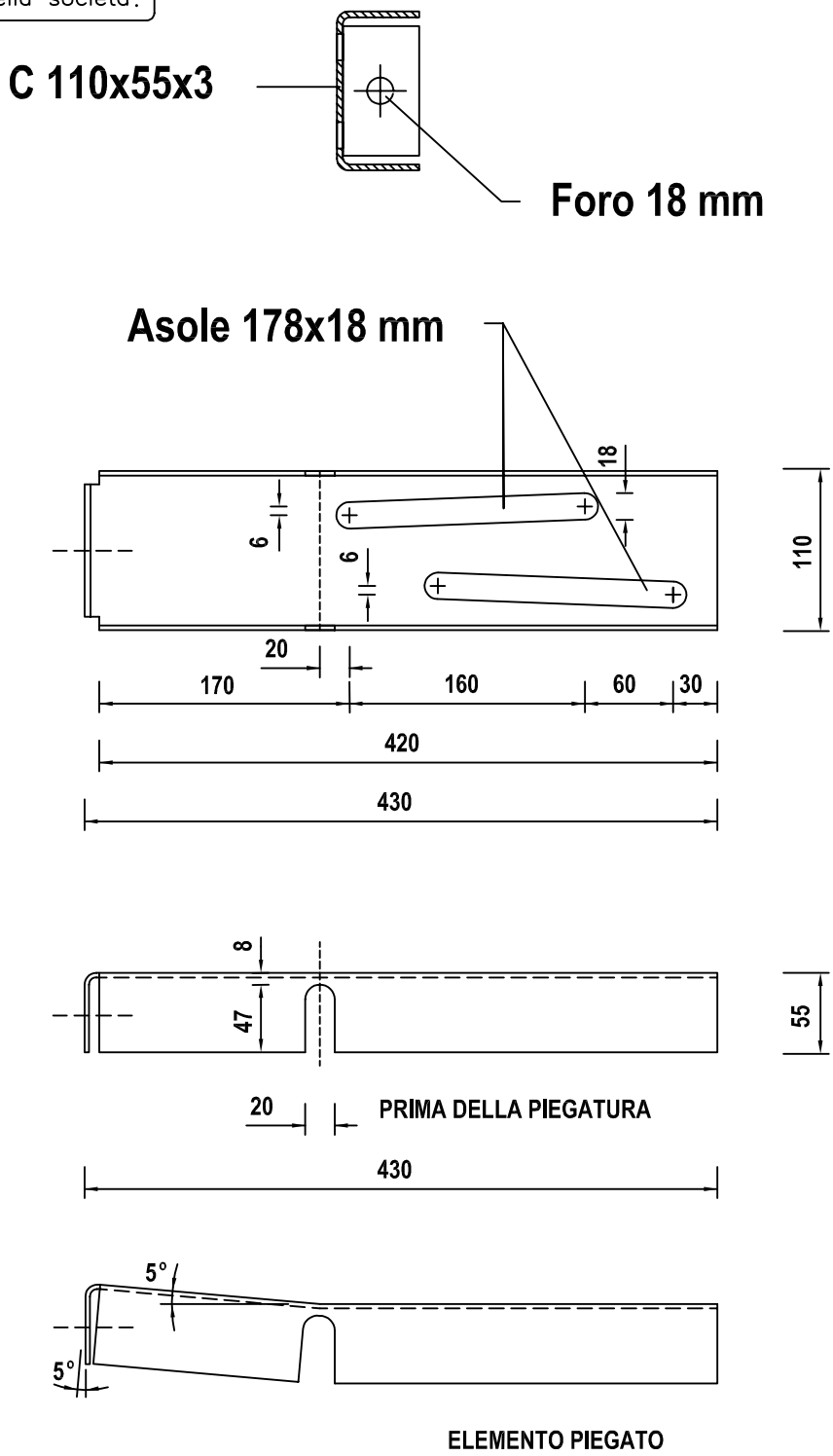
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 3

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:5



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

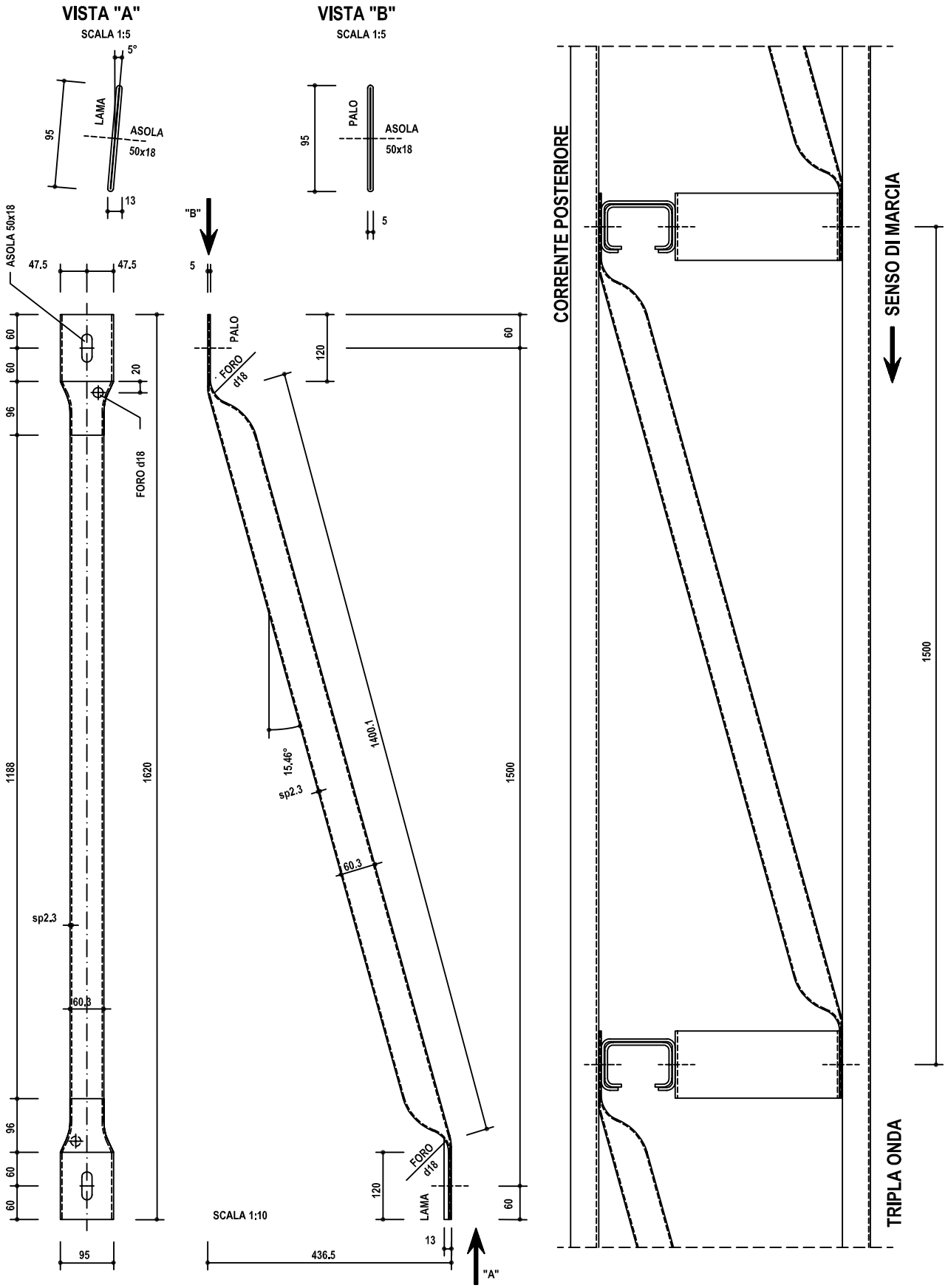
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 2.3

TAVOLA 4

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:10 – 1:5



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

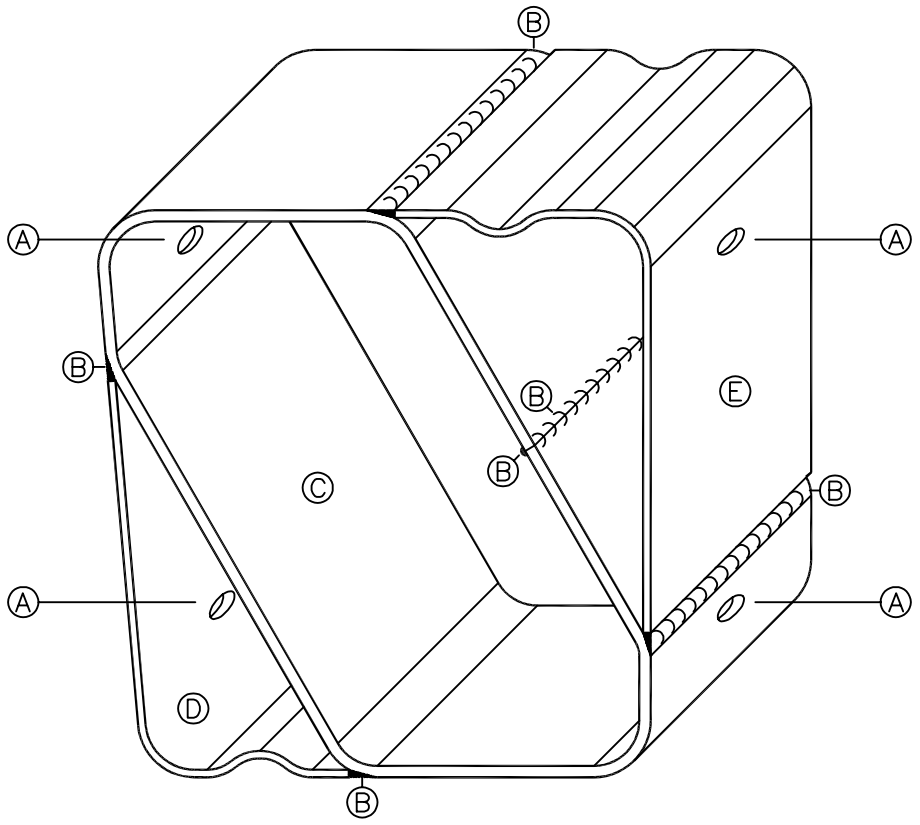
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 5

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:4



(A) FORI DA mm 18

(B) SALDATURE DA mm 120

(C) CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6

(D) APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4

(E) APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

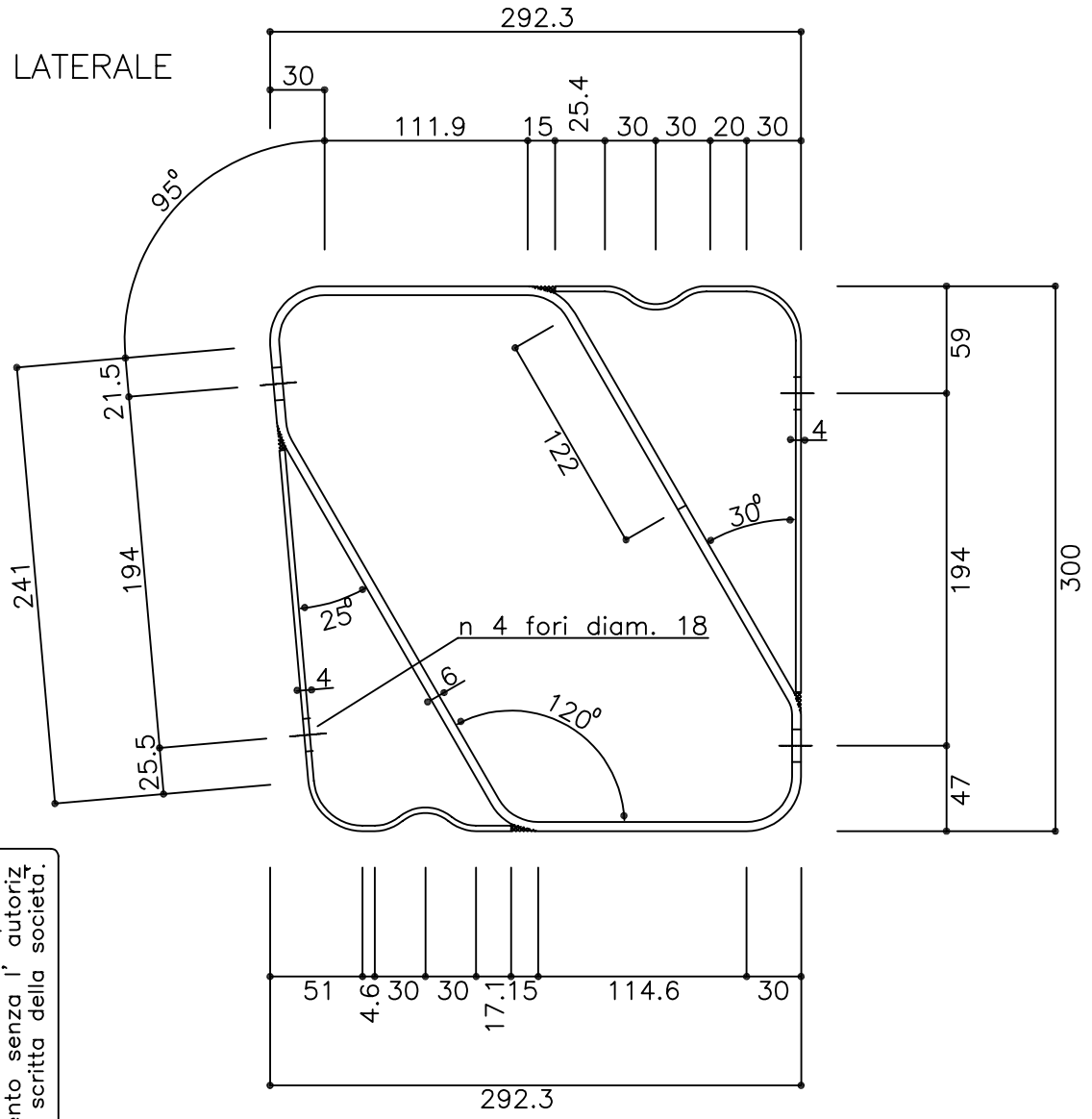
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

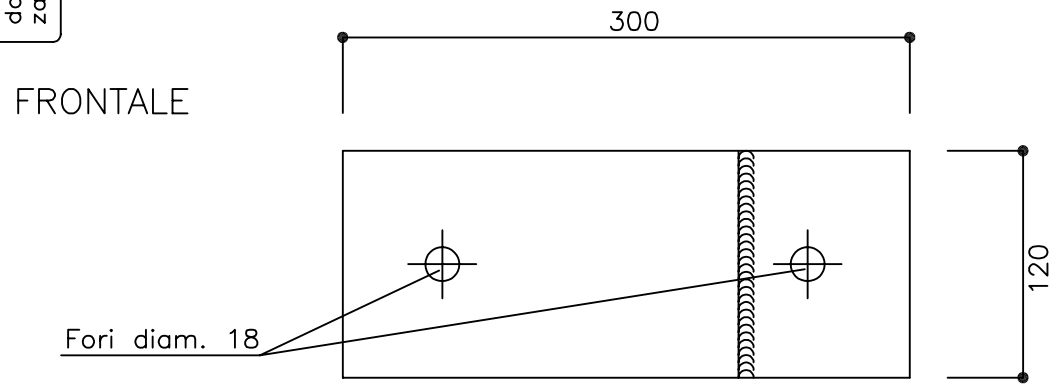
DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA
PER BARRIERE STRADALI (Classe H3)
Vista d'Insieme

TAVOLA 6

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:4





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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

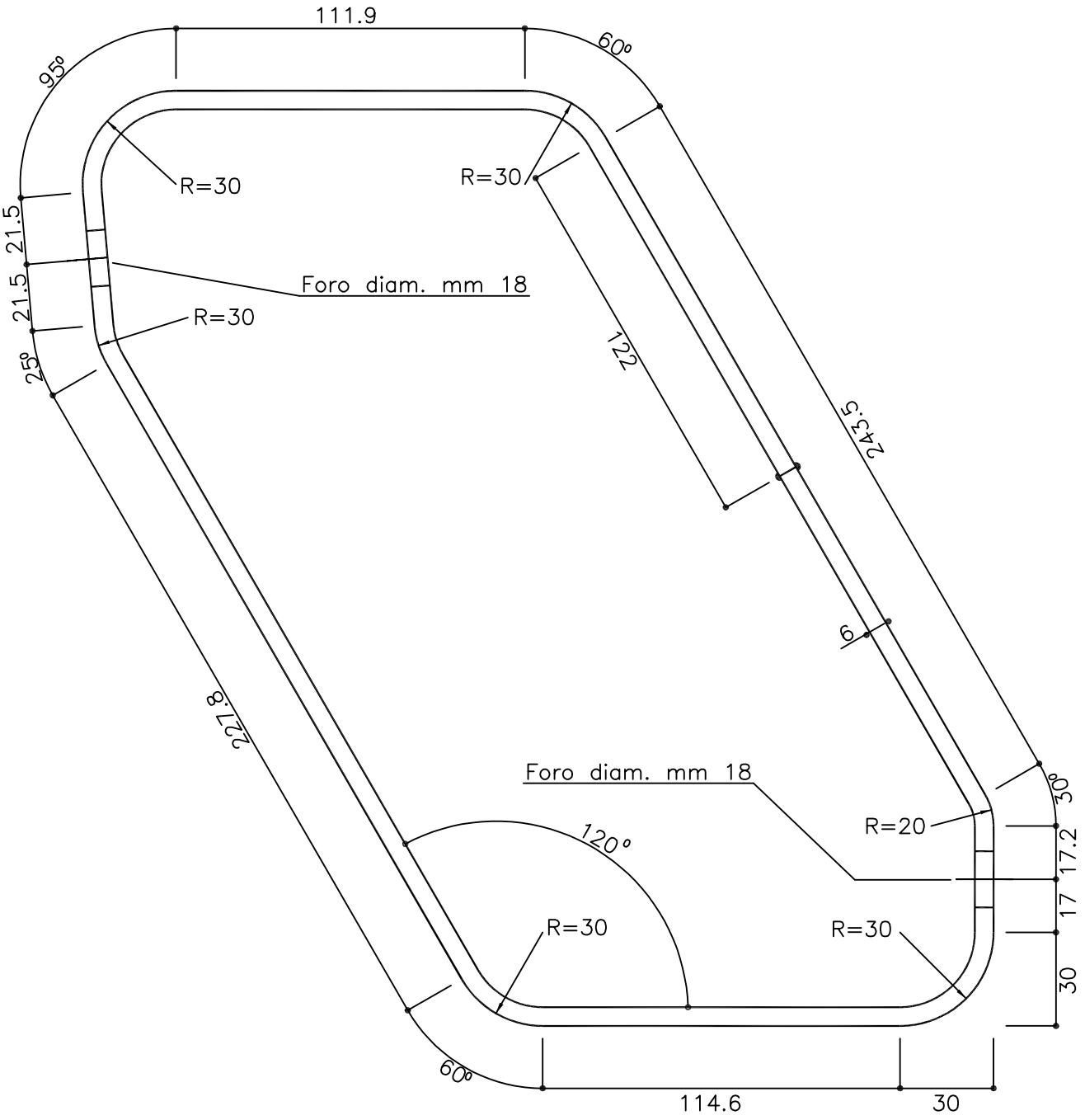
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 7

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

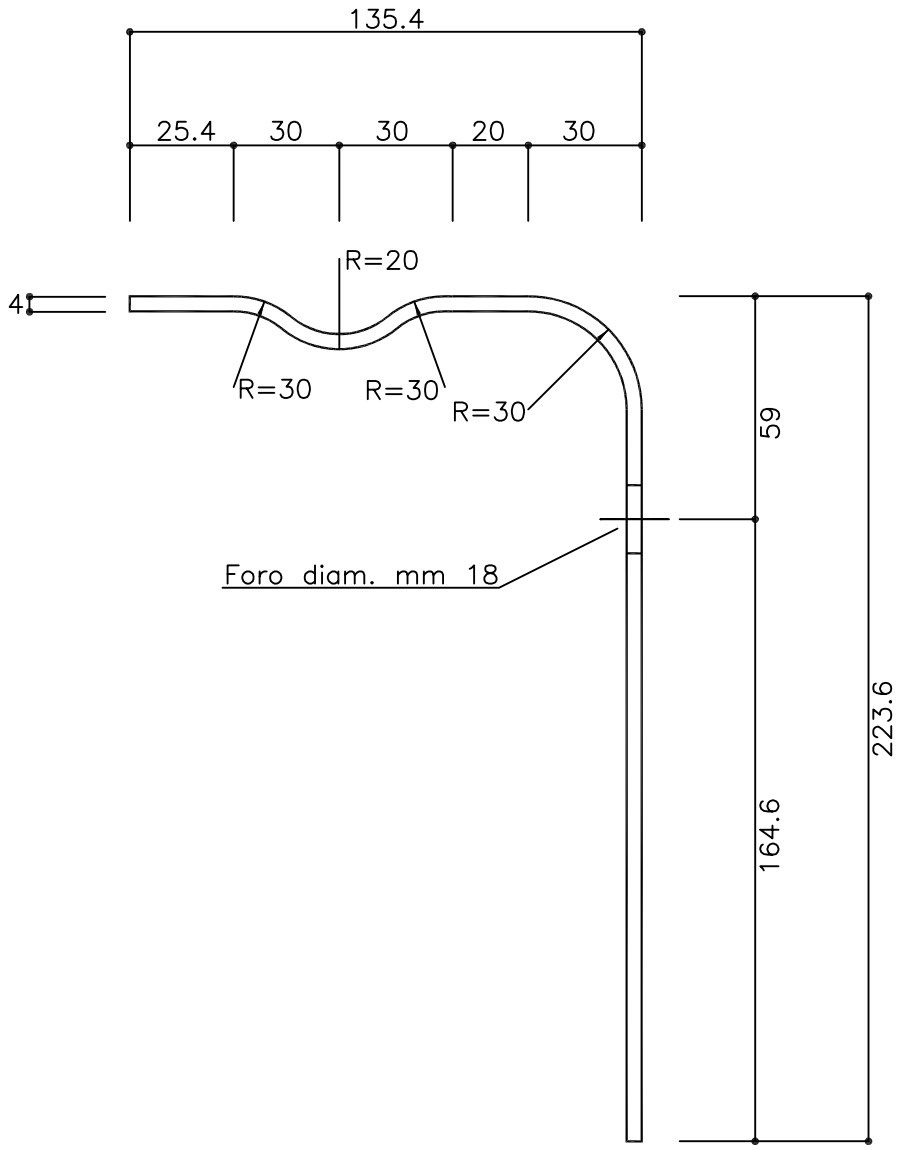
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 8

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

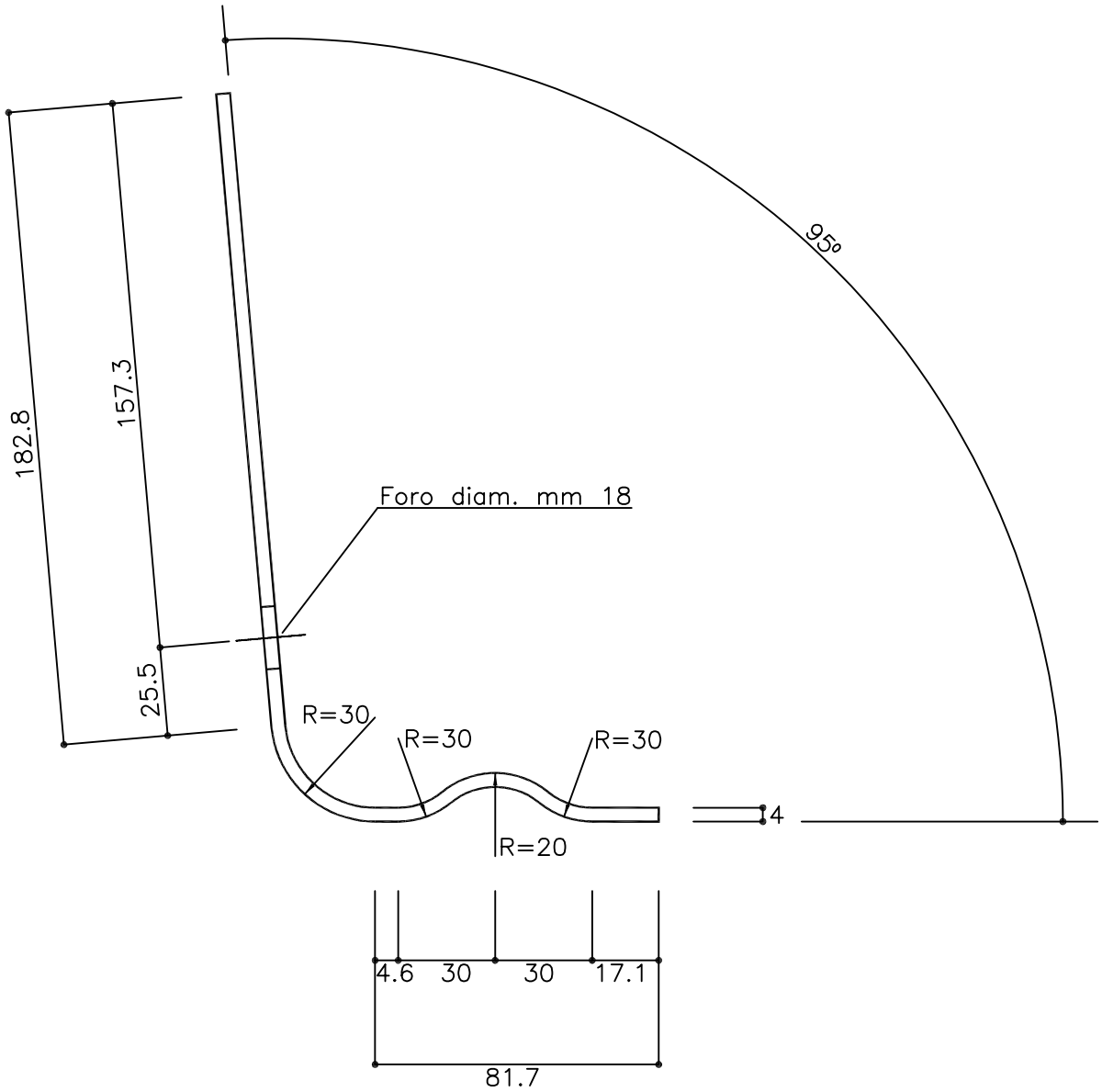
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 9

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

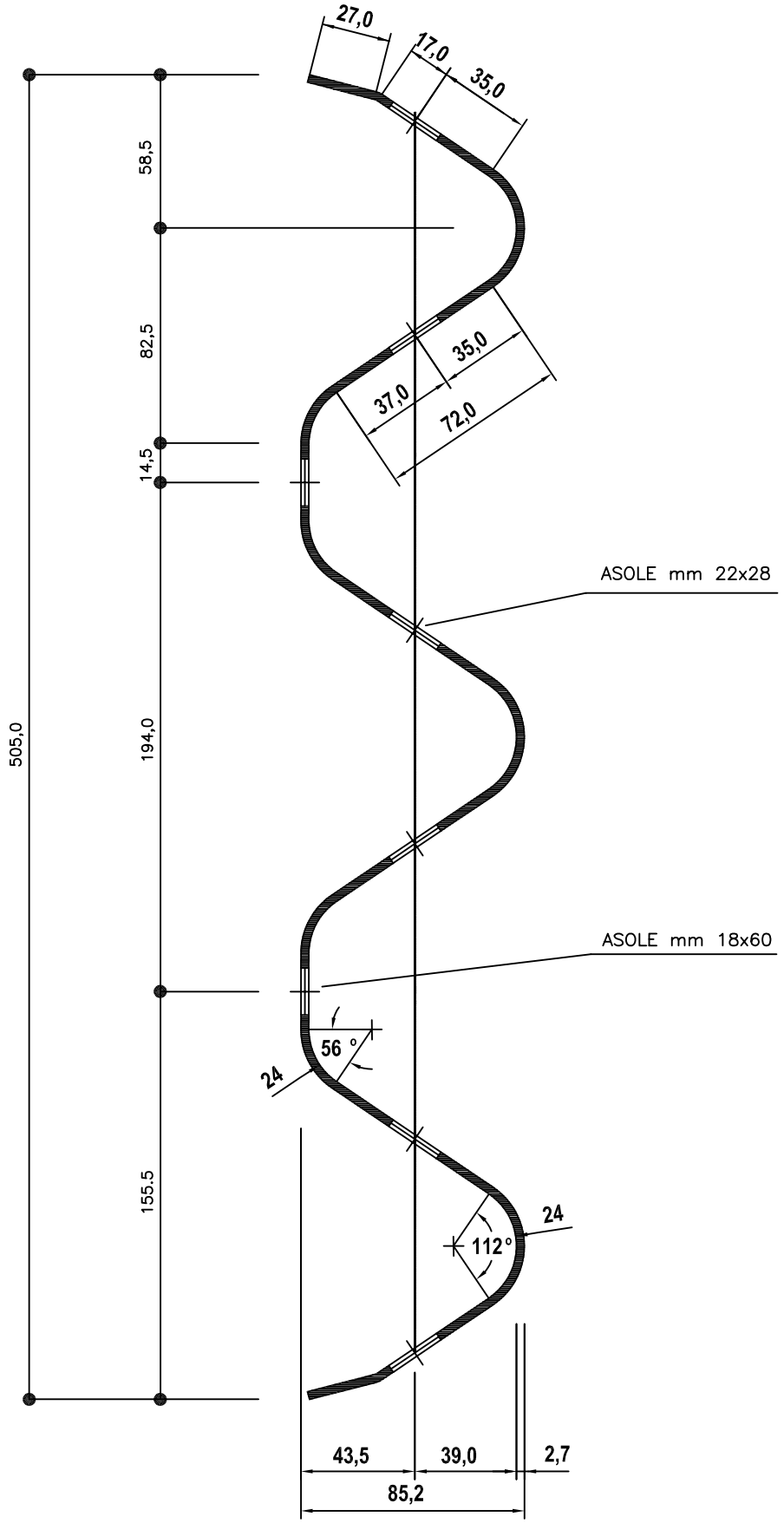
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA 10

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2.5



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

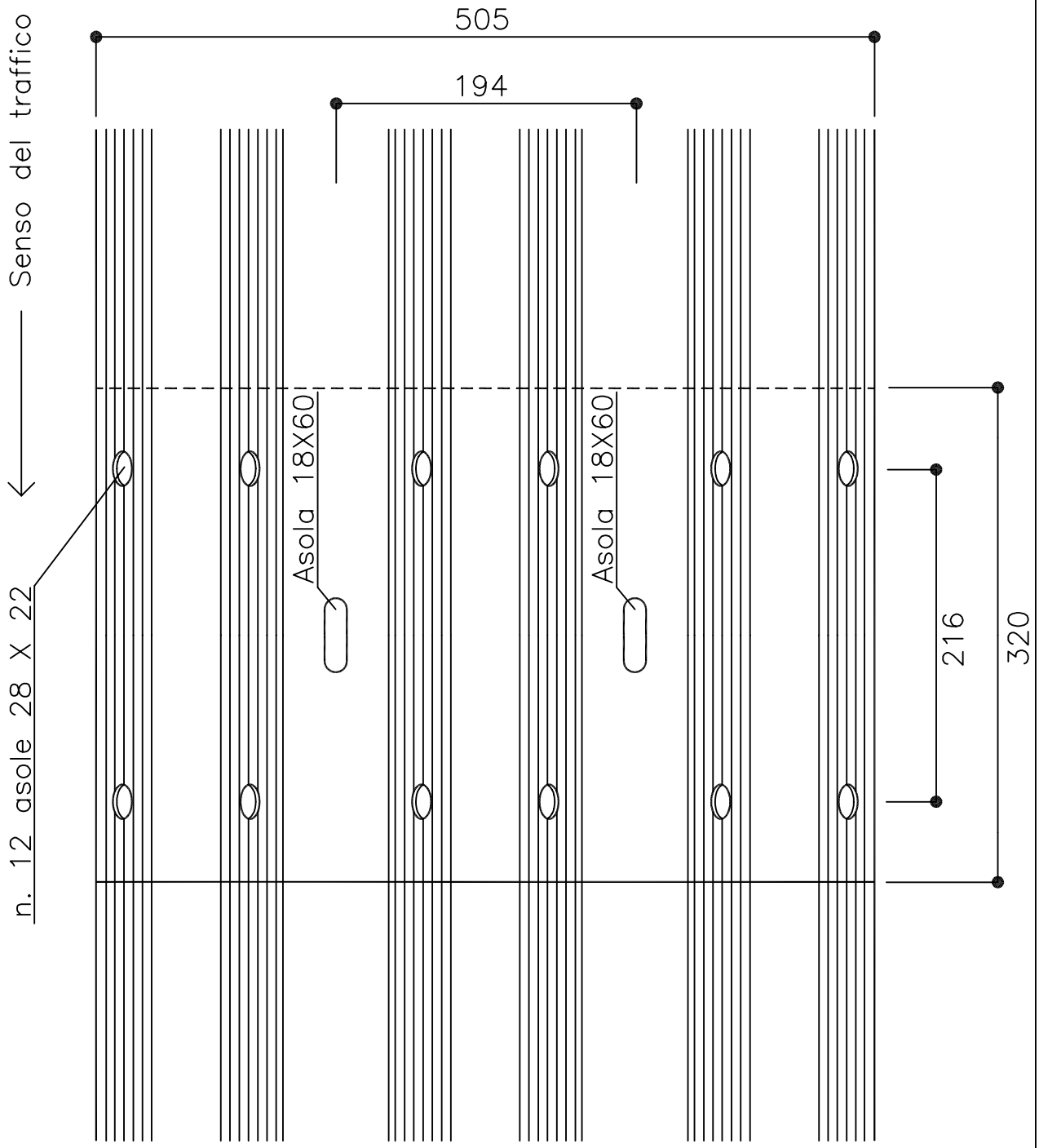
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
NASTRO A TRIPLA ONDA
PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA 11

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

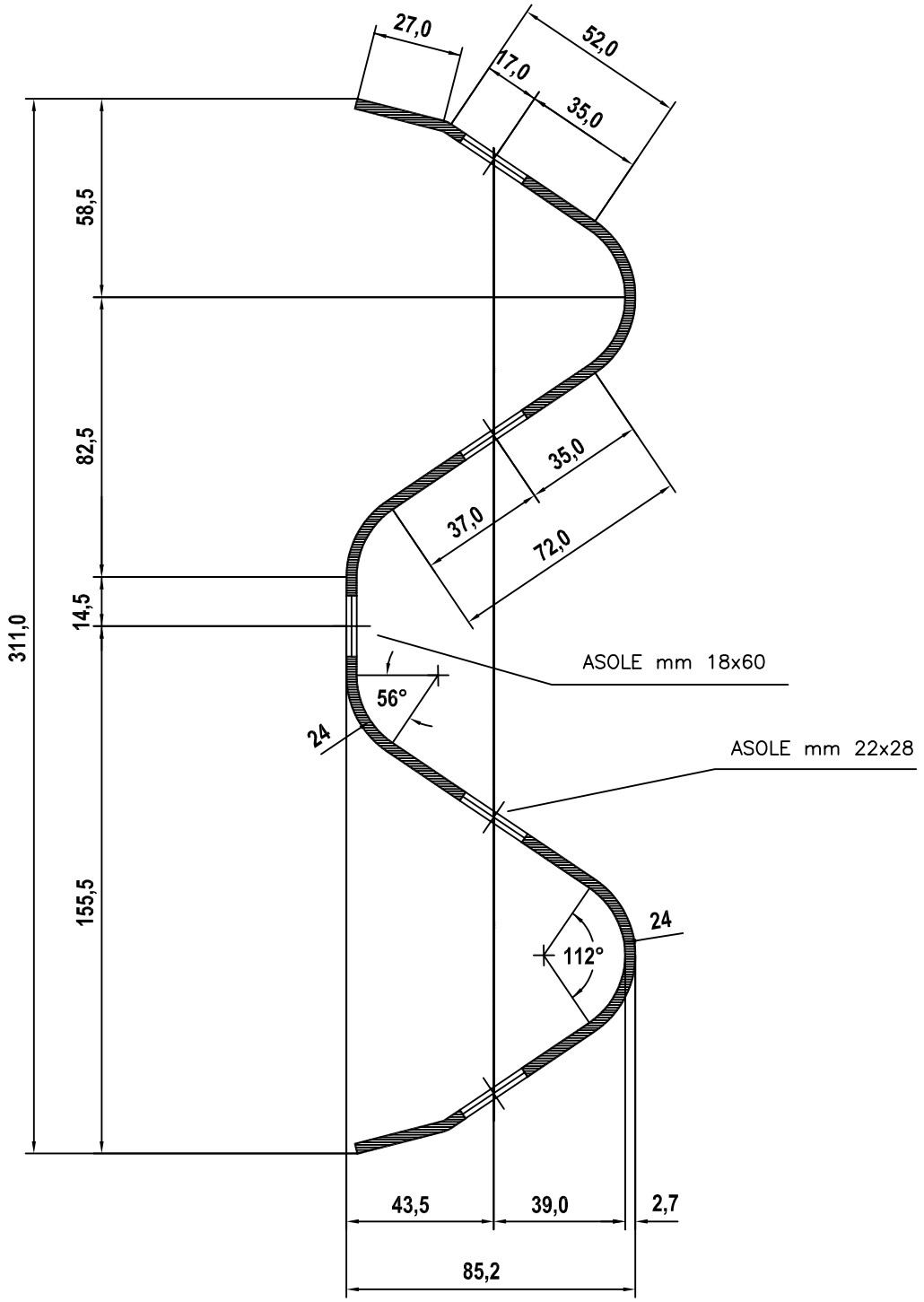
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
SEZIONE DEL NASTRO A DOPPIA ONDA

TAVOLA 12

AGGIORNAMENTO 28.6.99

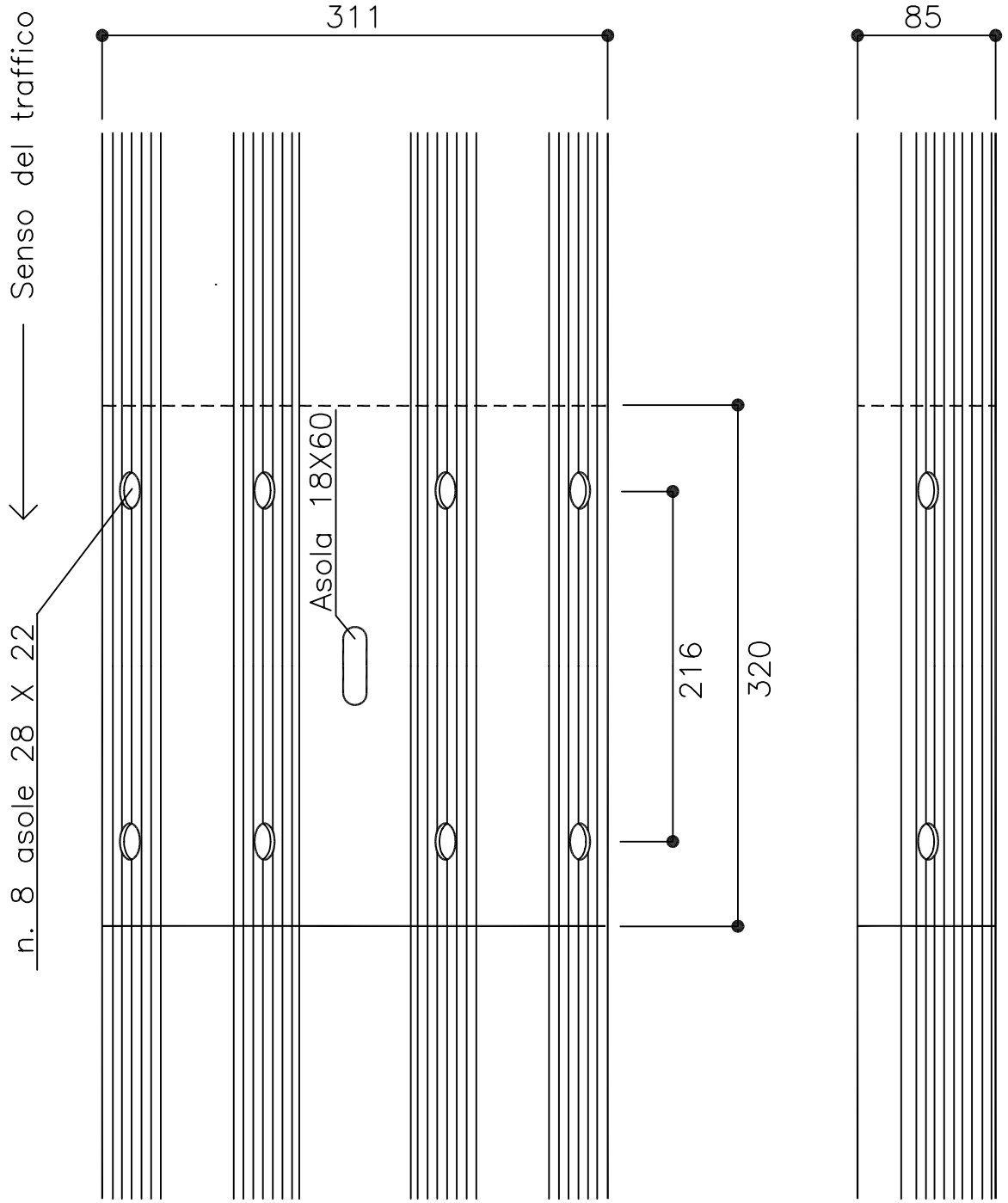
SCALA 1:2



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

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

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



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

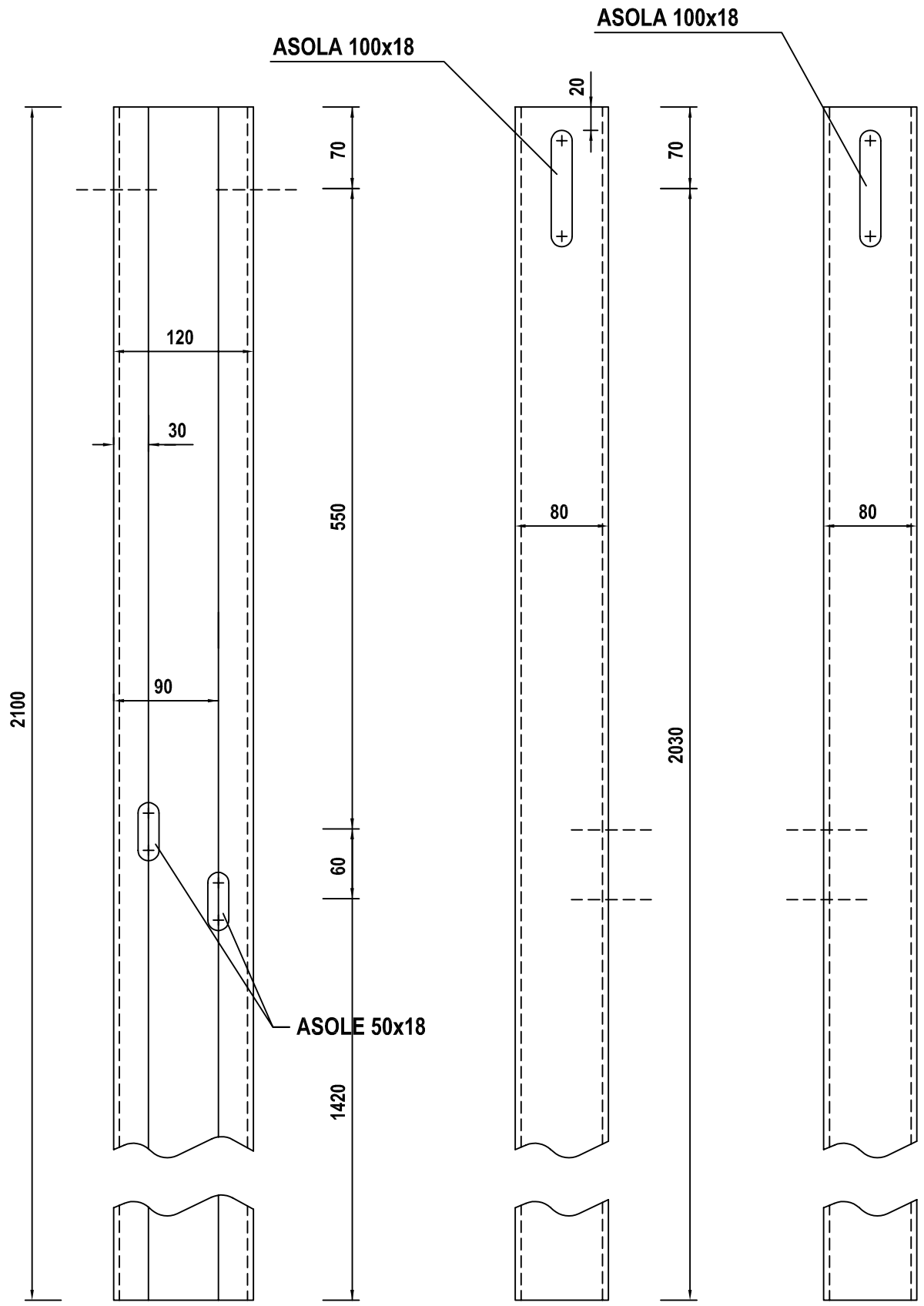
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 14

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:5



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

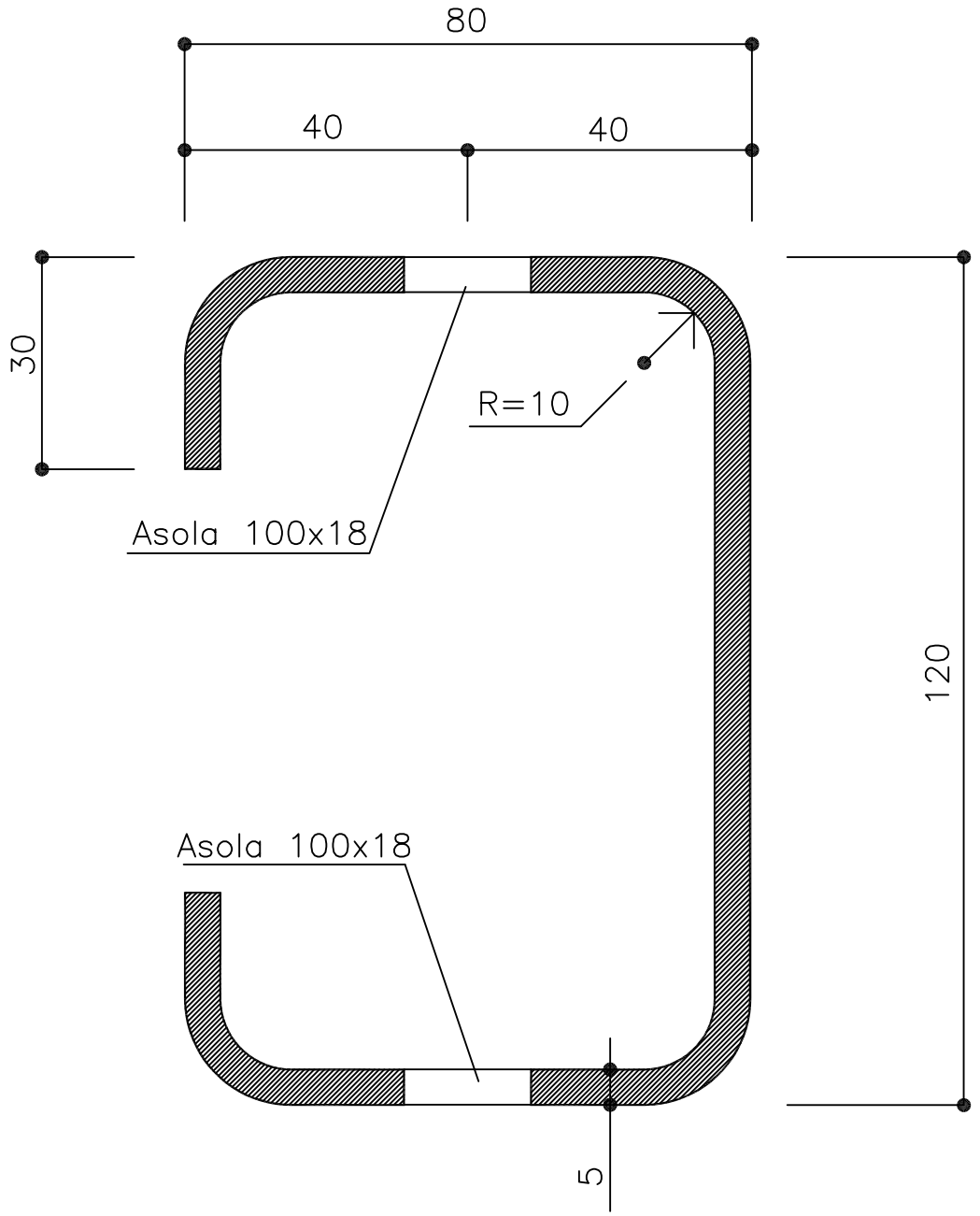
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 15

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

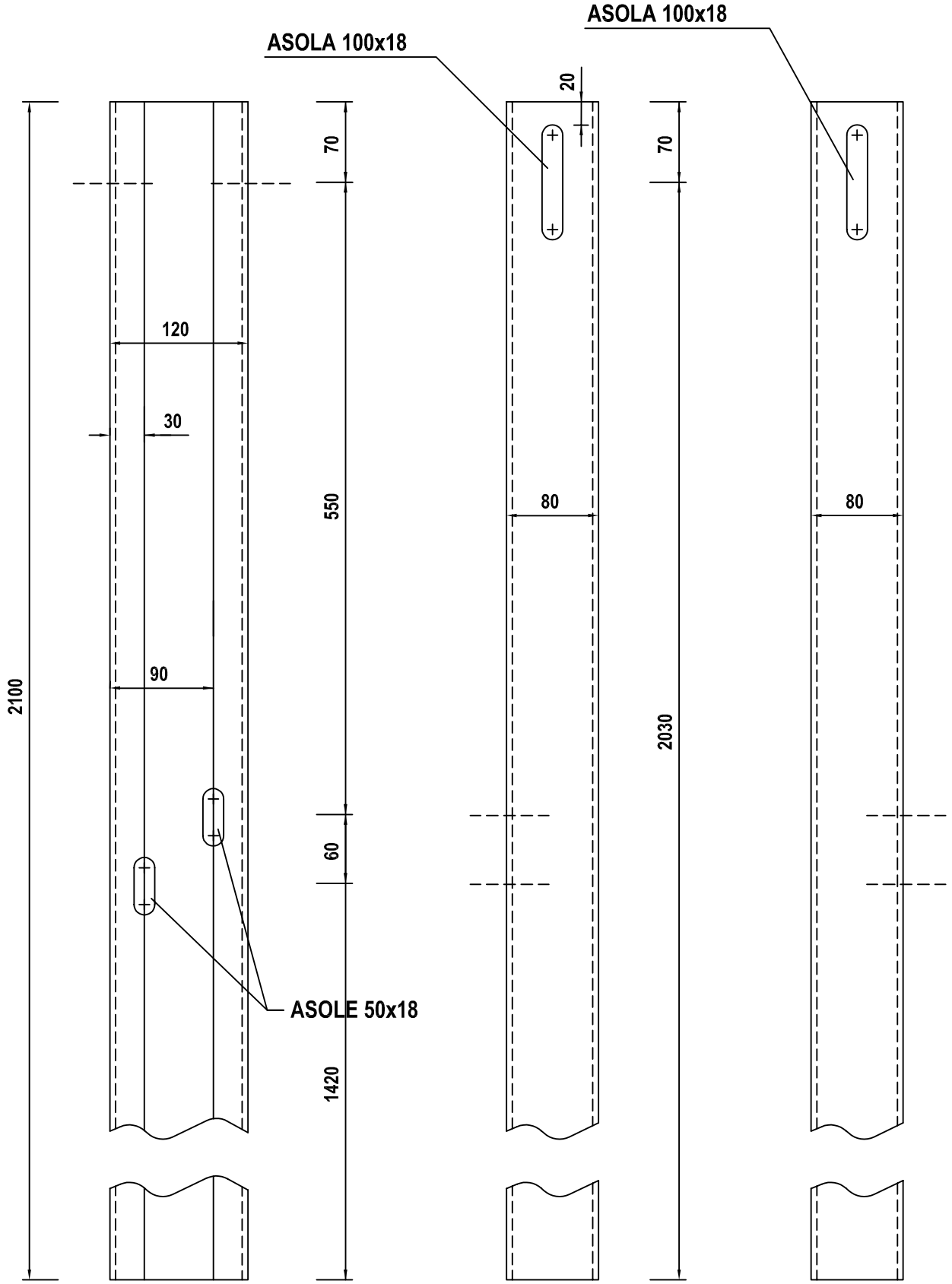
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

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

TAVOLA 16

AGGIORNAMENTO 28.6.99

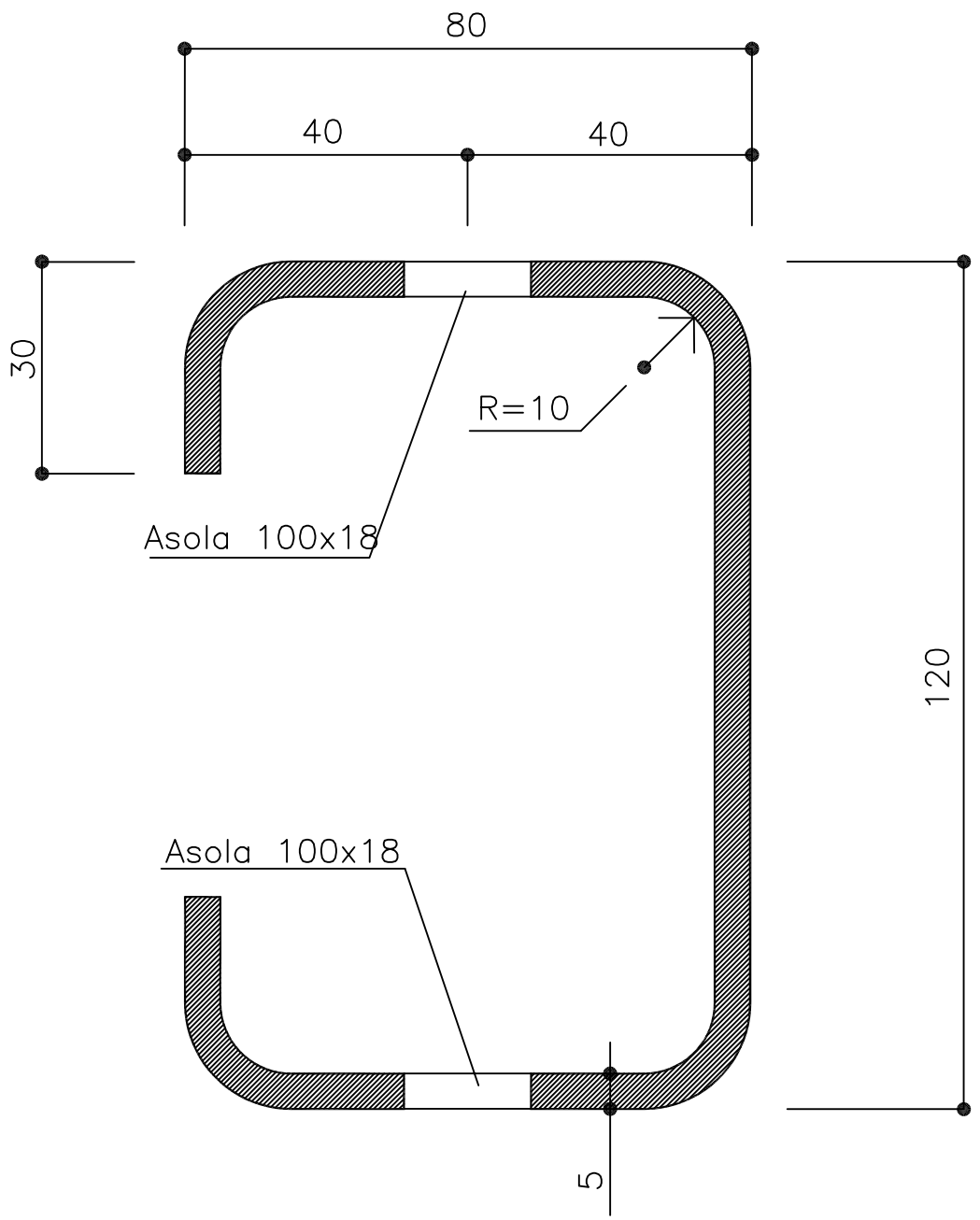
SCALA 1:5



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 17
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Bordo Laterale) Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 28.6.99 SCALA 1:1



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

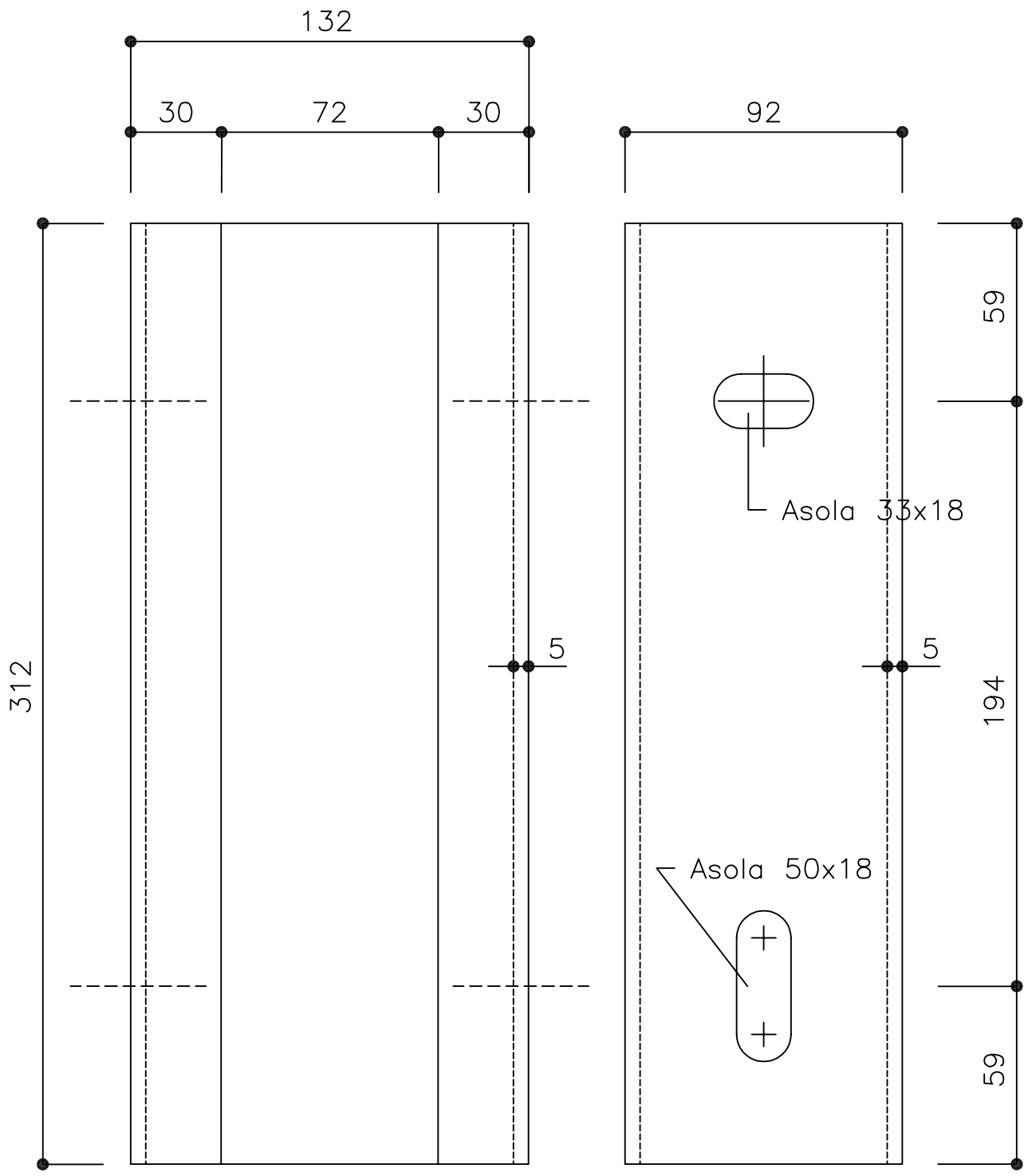
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO
Viste Prospettiche

TAVOLA 18

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:2



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

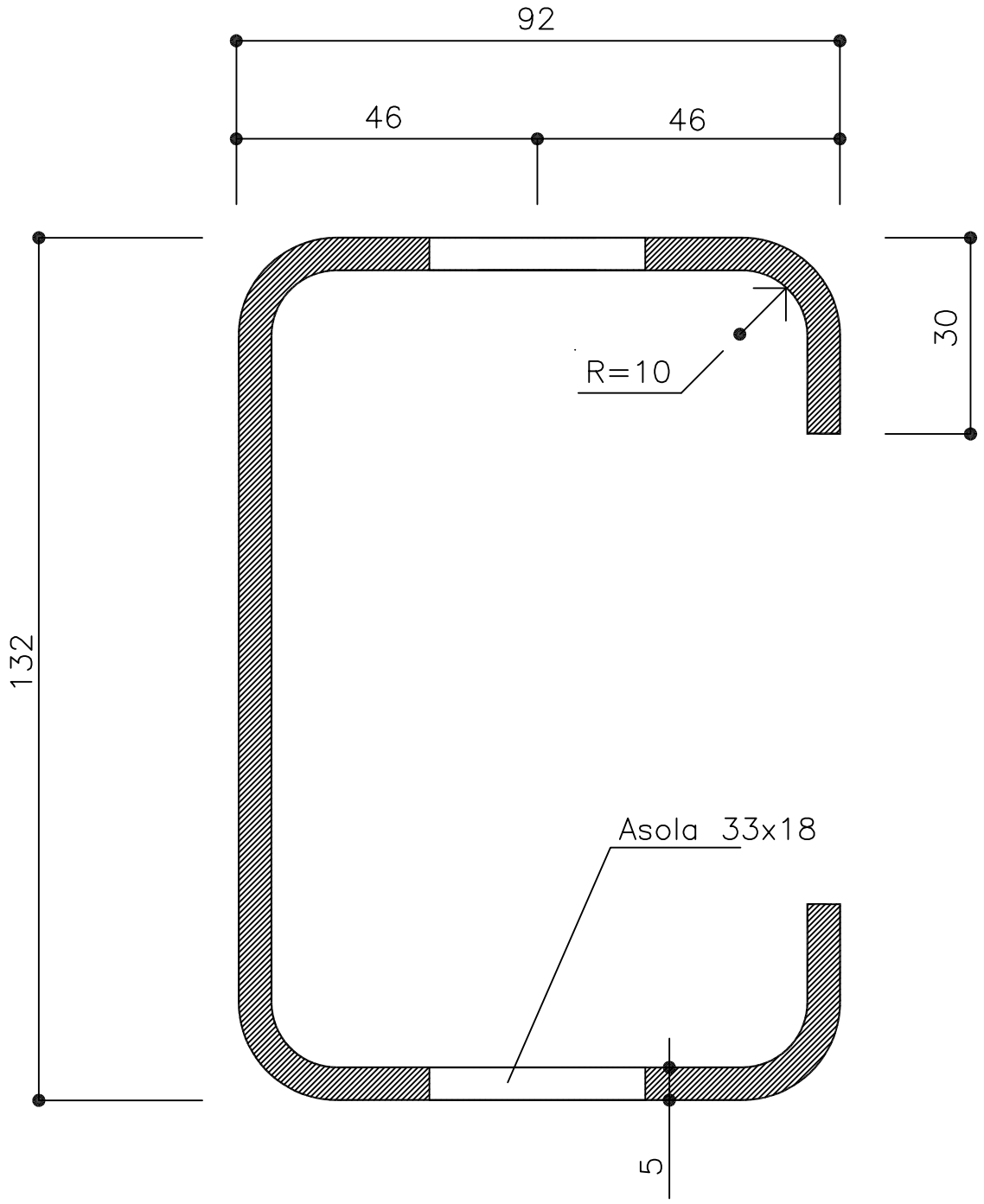
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO
Sezione Trasversale

TAVOLA 19

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

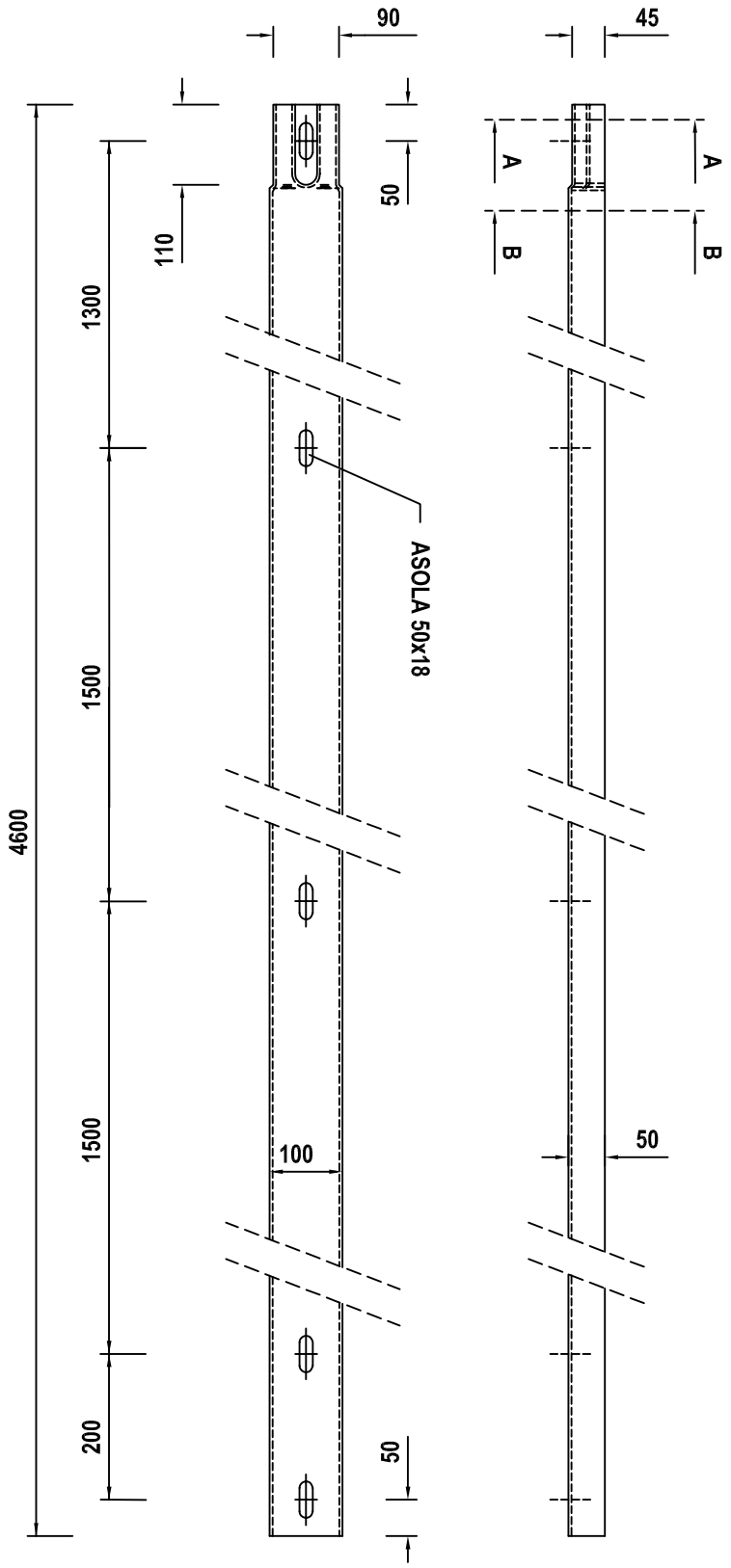
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE POSTERIORE

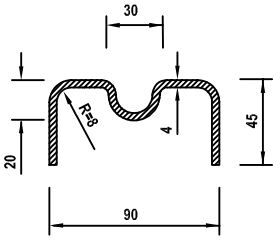
TAVOLA 20

AGGIORNAMENTO 28.6.99

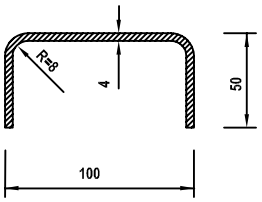
SCALA 1:10 1:4



SEZ. A-A



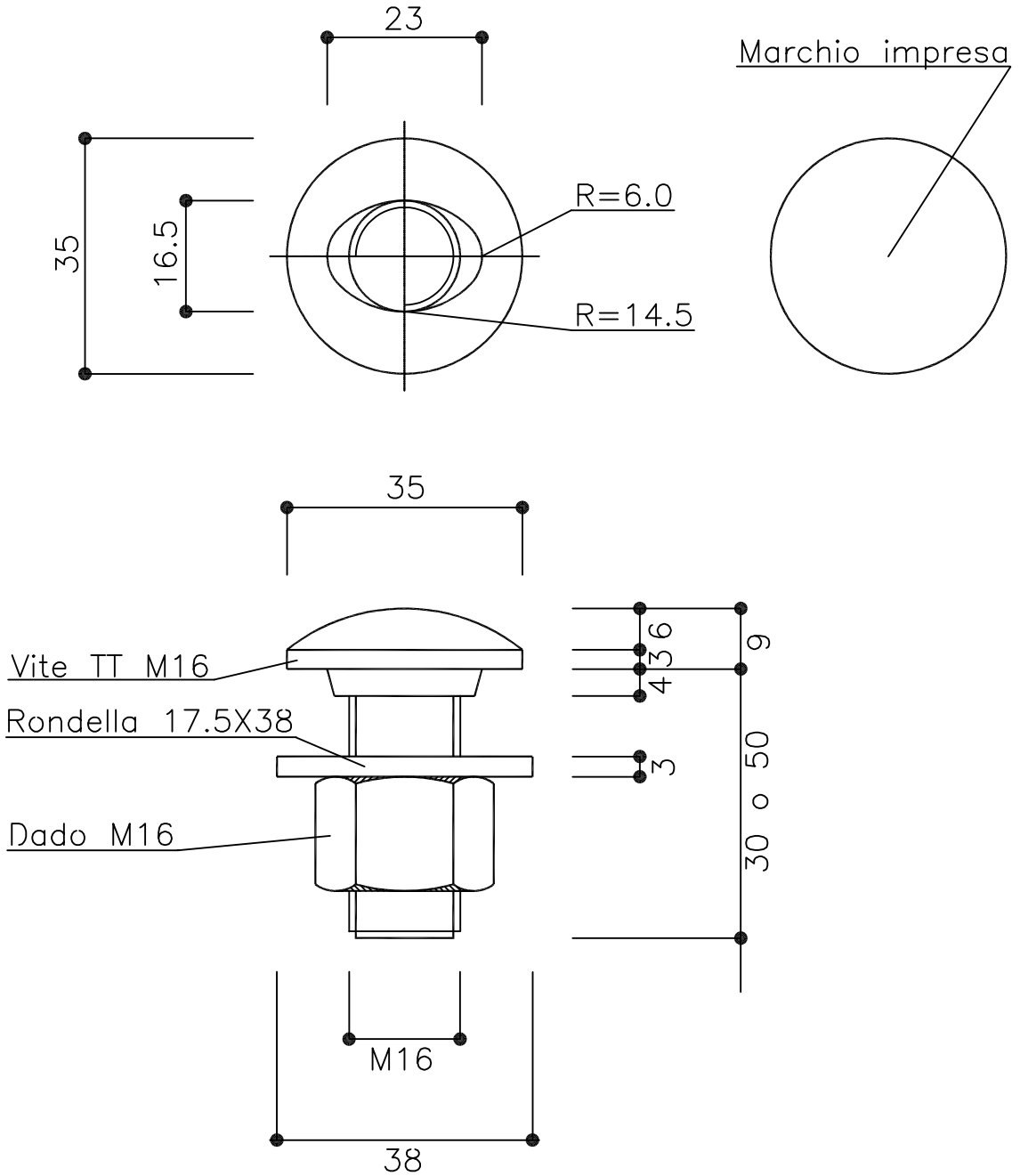
SEZ. B-B



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	FABBRI A.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

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

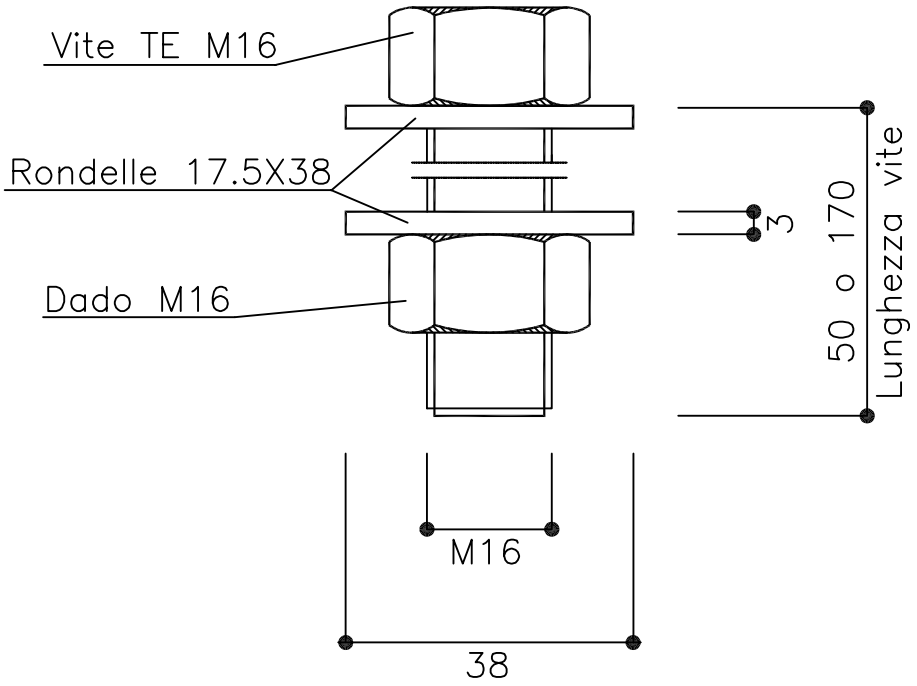
DESCRIZIONE

BULLONE TDE M16 COMPLETO

TAVOLA 22

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	FABBRI A.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

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

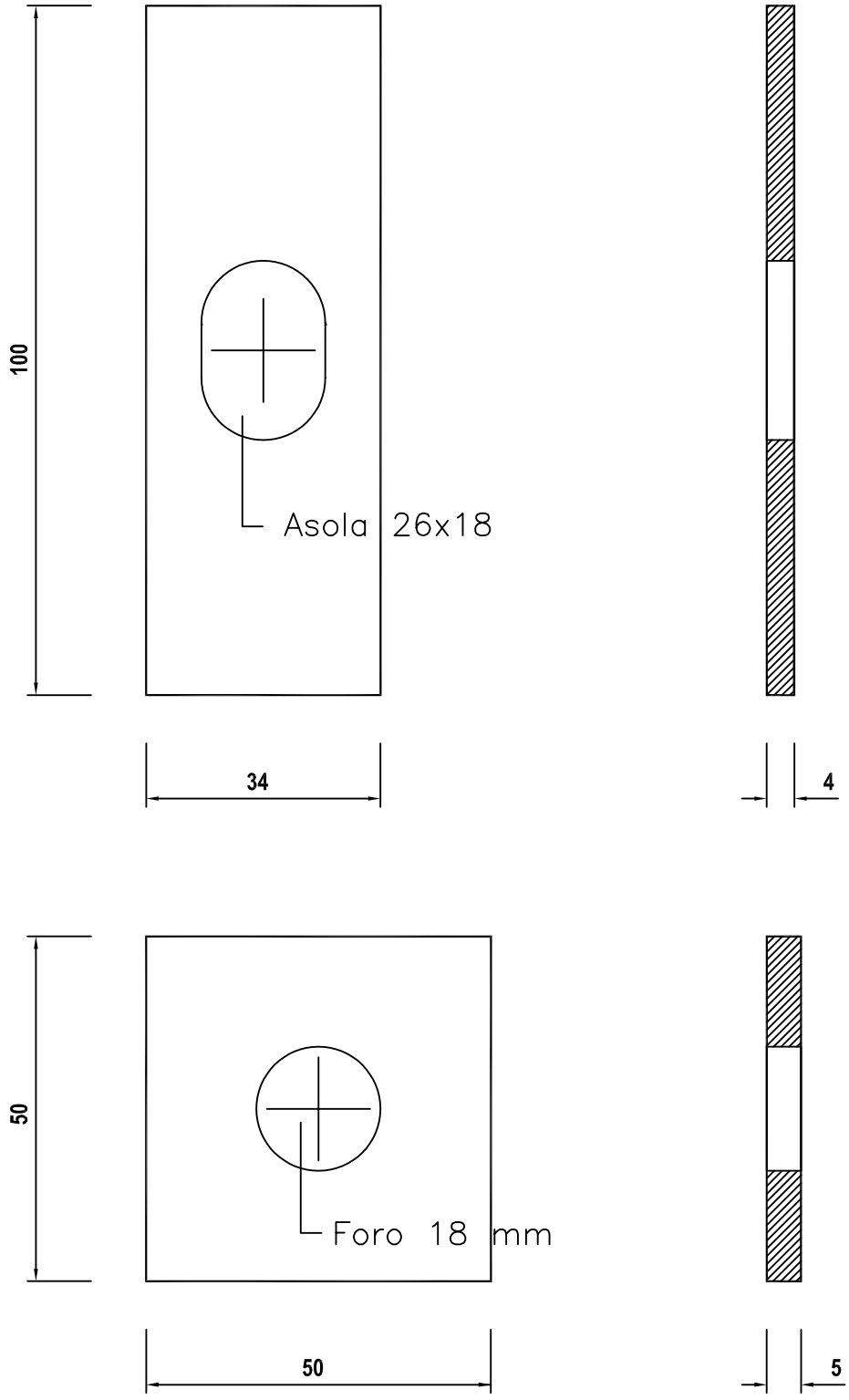
DESCRIZIONE

PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4
PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

TAVOLA 23

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:1



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

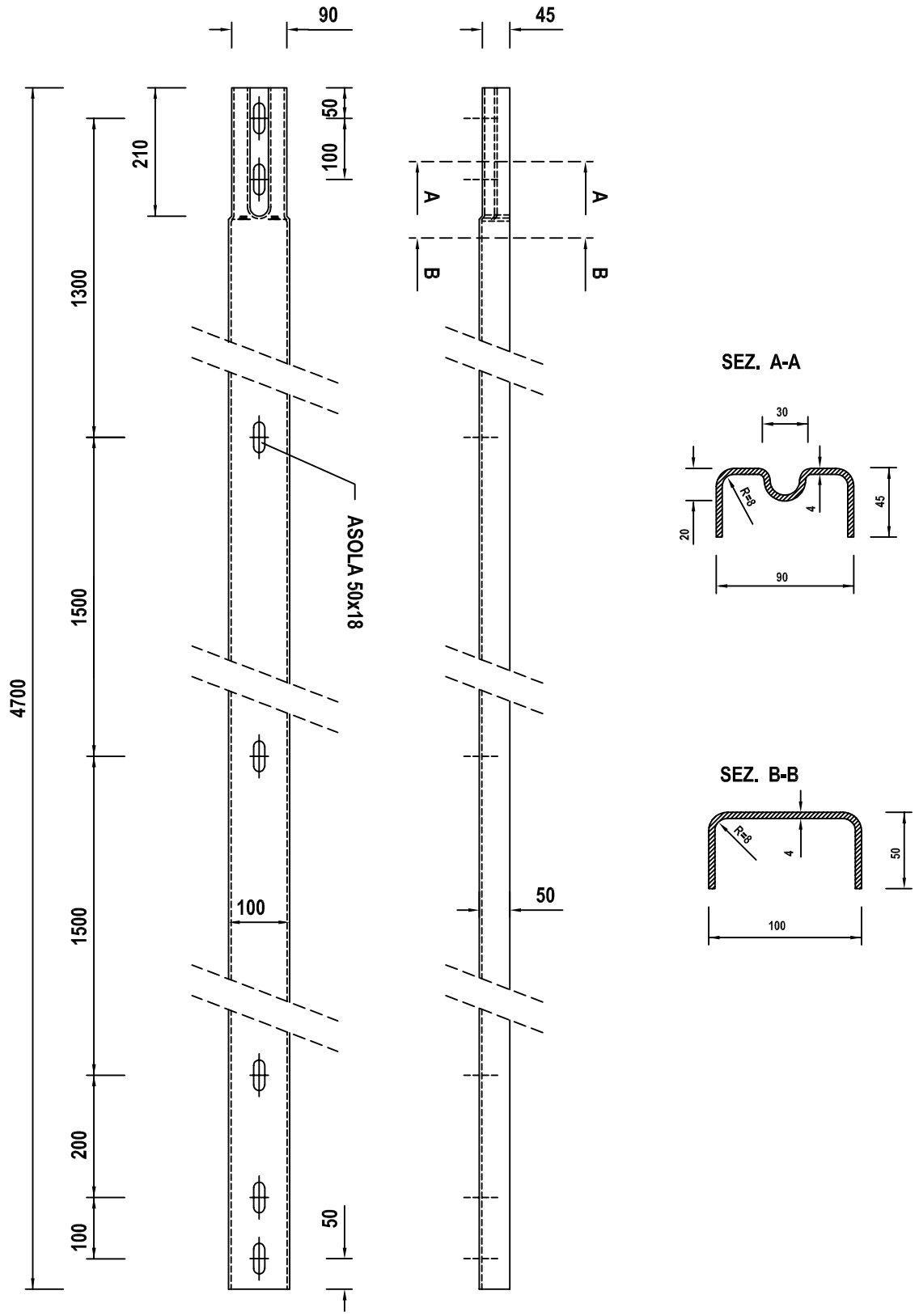
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE POSTERIORE

TAVOLA 24

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:10 1:4



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

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

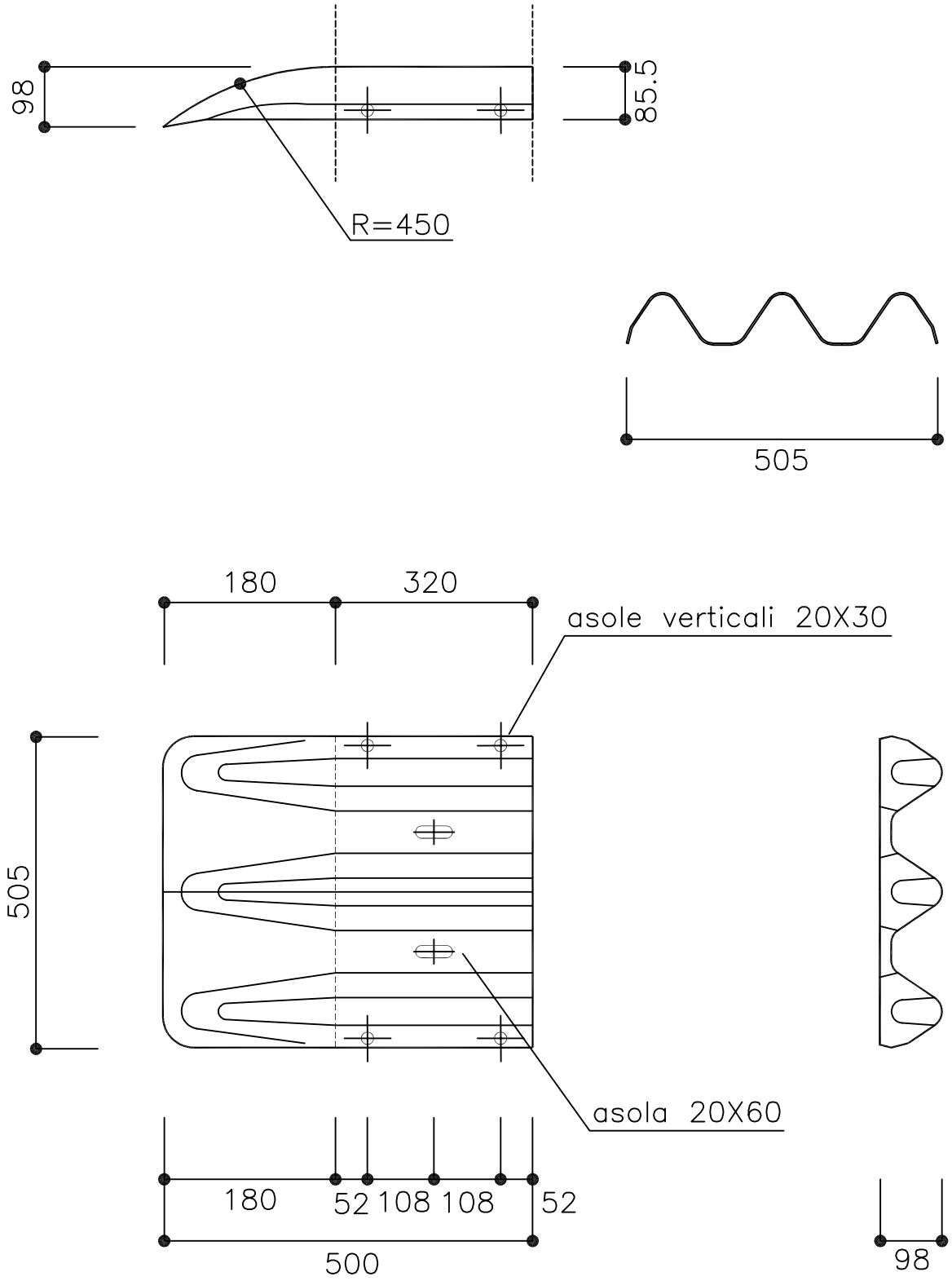
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Manina)

TAVOLA 25

AGGIORNAMENTO 26.6.99

SCALA 1:10



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

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

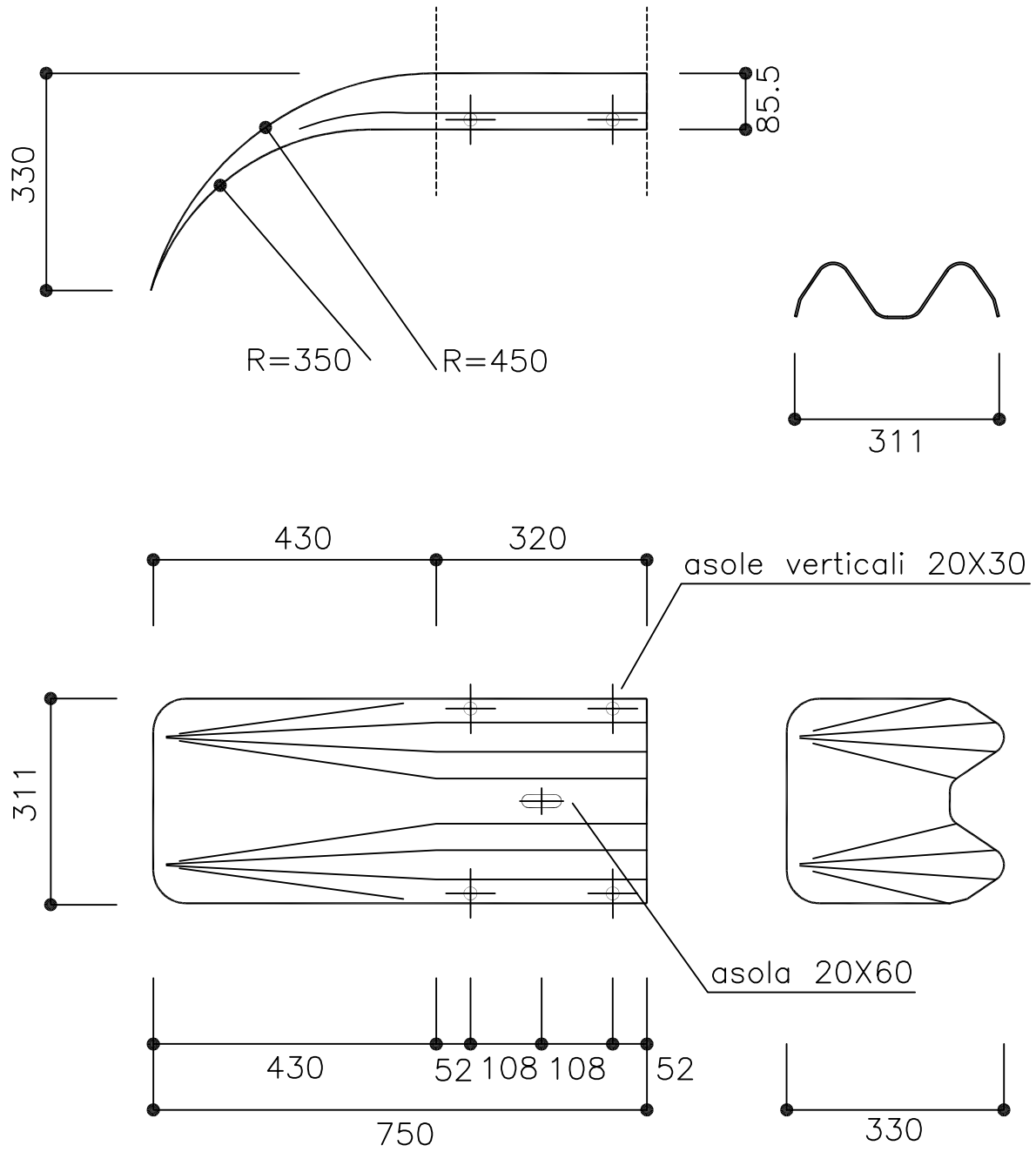
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

ELEMENTO TERMINALE A DOPPIA ONDA (Manina)

TAVOLA 26

AGGIORNAMENTO 26.6.99

SCALA 1:10

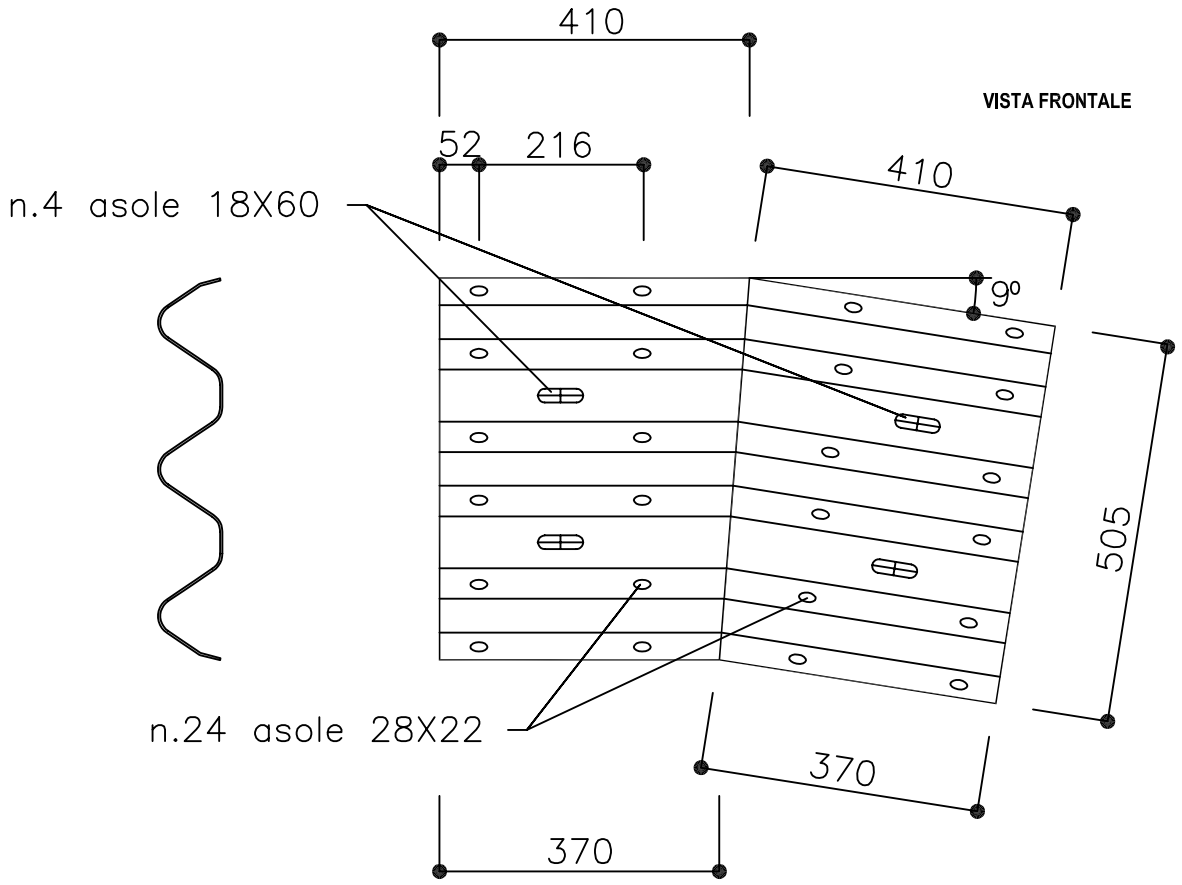


MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 9.00

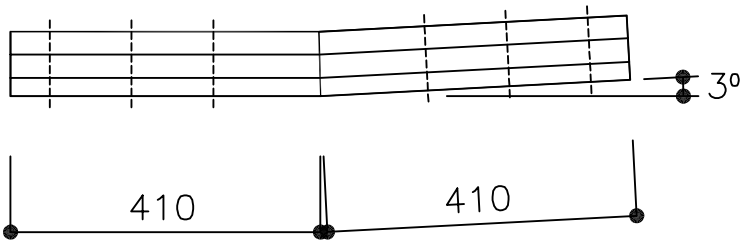
NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH3–14	BRUSCHI S.

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

LAMIERA SPESSORE 3 mm



VISTA DALL'ALTO



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

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

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

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

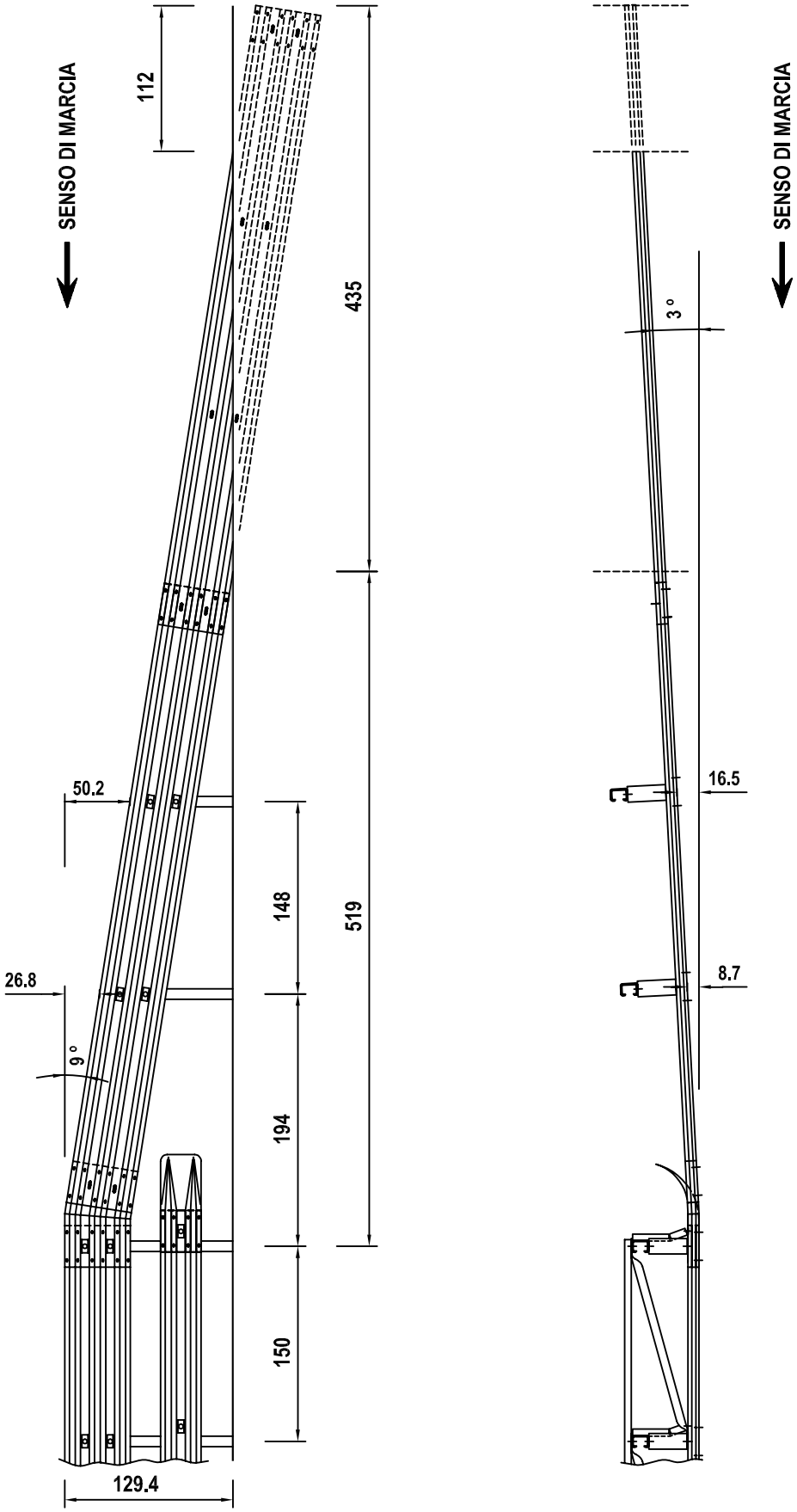
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO

TAVOLA 28

AGGIORNAMENTO 26.6.99

SCALA 1:50



NOTE

FILE BROH3–14

DIS.DA BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

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

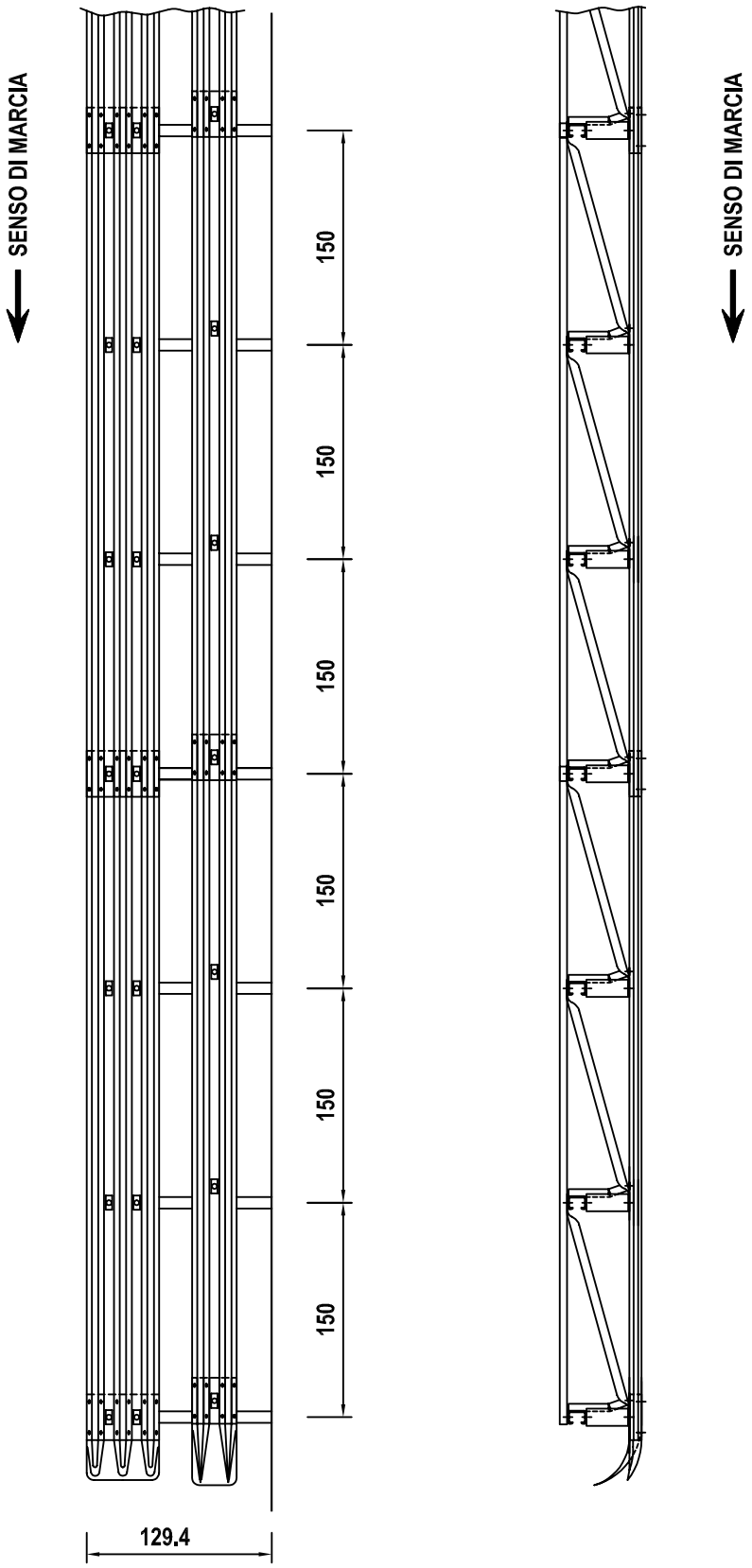
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO LATERALE (Classe H3)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI USCITA

TAVOLA 29

AGGIORNAMENTO 28.6.99

SCALA 1:50



NOTE

FILE BROH3–14

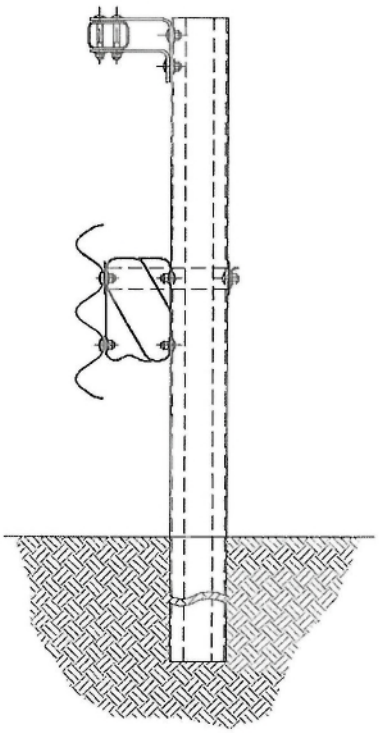
DIS.DA BRUSCHI S.

0034_MI_BROH3BL6.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



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

Barriere di Sicurezza Laboratori

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

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

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Indice

NOTIFICA BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(ED)

Descrizione della Barriera

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

Codice Identificativo della Barriera : BROH3BL6-S

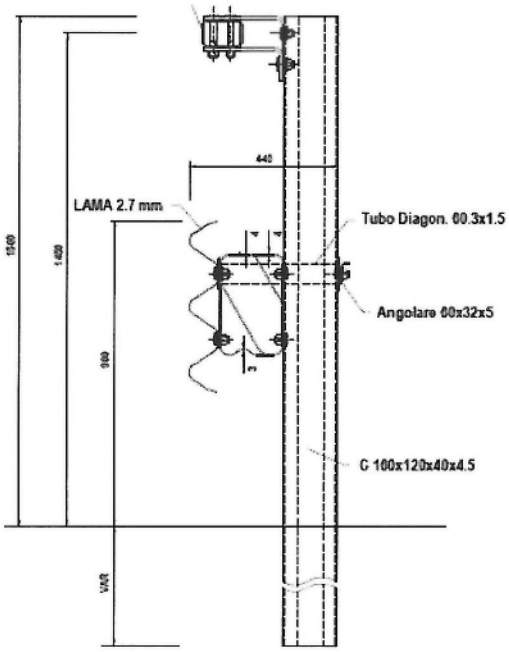


Fig. 1

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

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

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

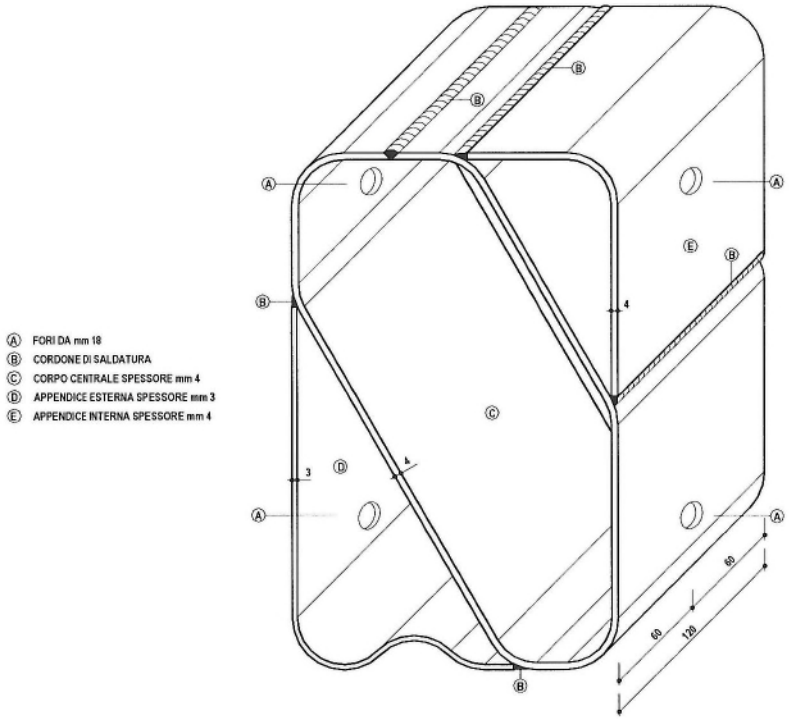


Fig. 2

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

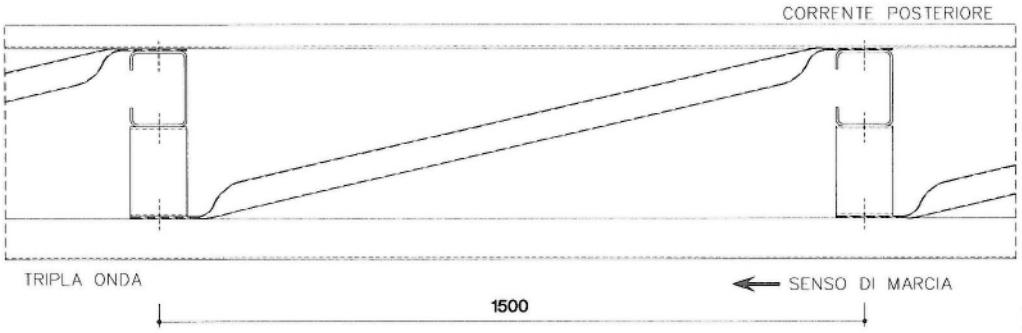


Fig. 3

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

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

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

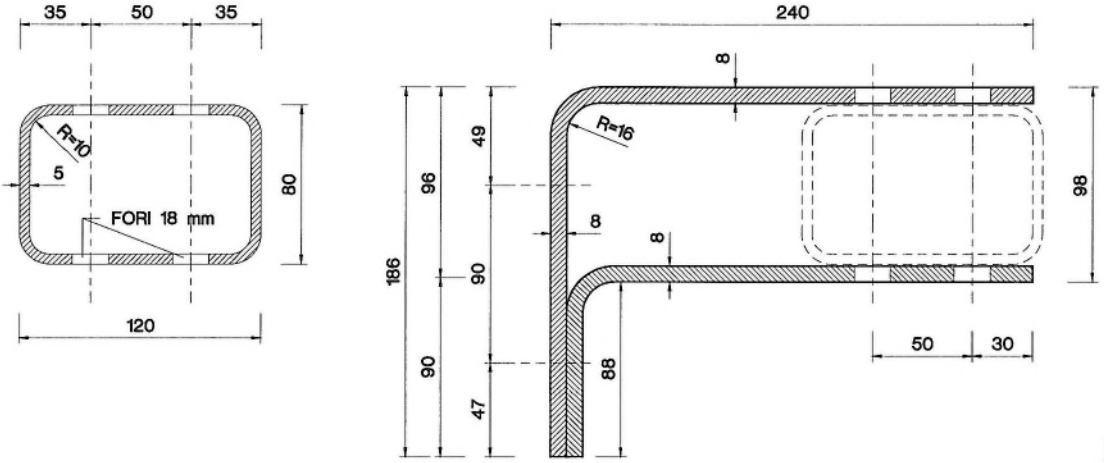


Fig. 4

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

Materiali impiegati

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

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

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

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

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

Lista componenti

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

Configurazioni di prodotto

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

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

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

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

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 308 / 2011 / CPR(EU)

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

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

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

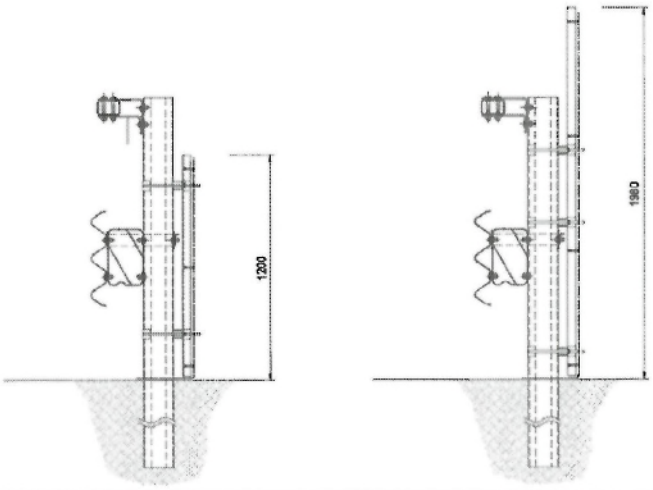
CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	LUNGHEZZA PALO (mm)	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH3BL6-S-2500.05FD	2500	DESTRO A 5 FORI	10
1AS	BROH3BL6-S-2500.05FS	2500	SINISTRO A 5 FORI	11
2AD	BROH3BL6-S-2500.08FD	2500	DESTRO A 8 FORI	12
2AS	BROH3BL6-S-2500.08FS	2500	SINISTRO A 8 FORI	13
3A	BROH3BL6-S-2500.12F	2500	SIMMETRICO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

Tabella 1

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

Tabella 2

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



RT12 **RT20**

Figura 5

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

CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

Caratteristiche del supporto

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

Smaltimento delle acque

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

Terminali della barriera

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

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

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

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

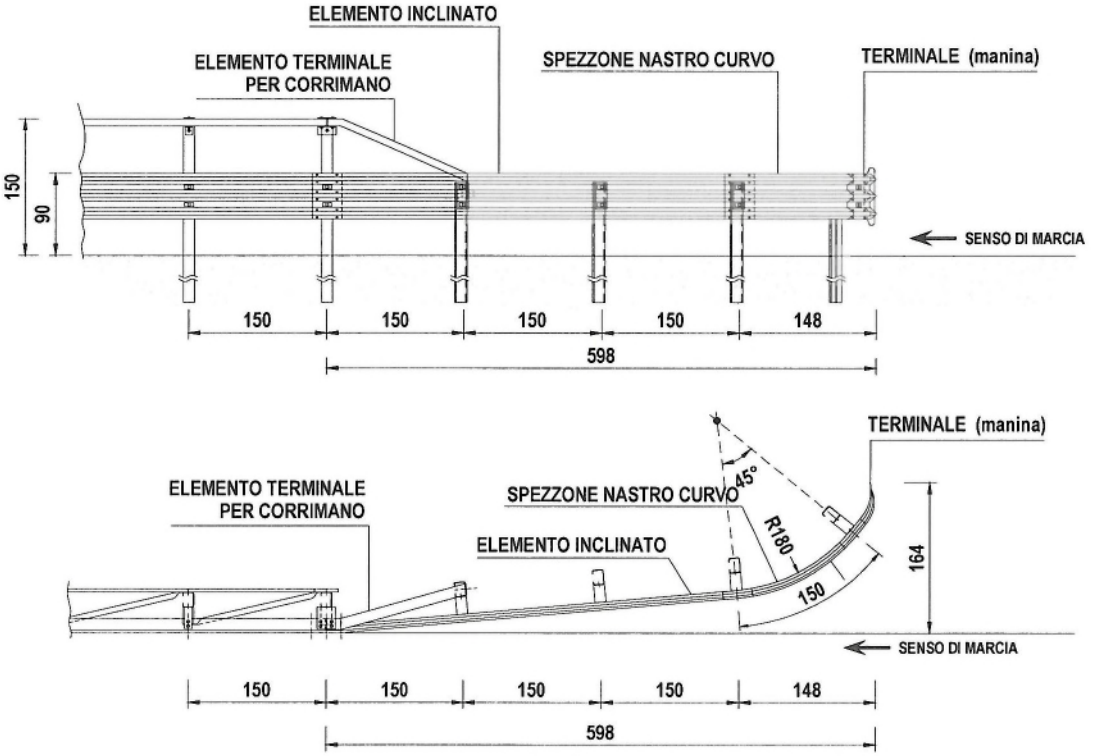


Fig. 6

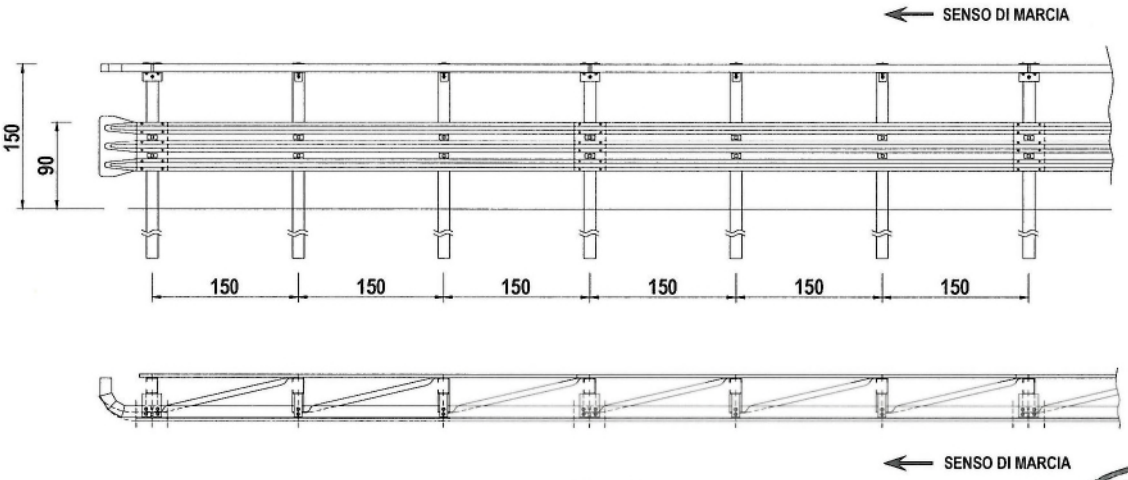


Fig. 7

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

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:

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

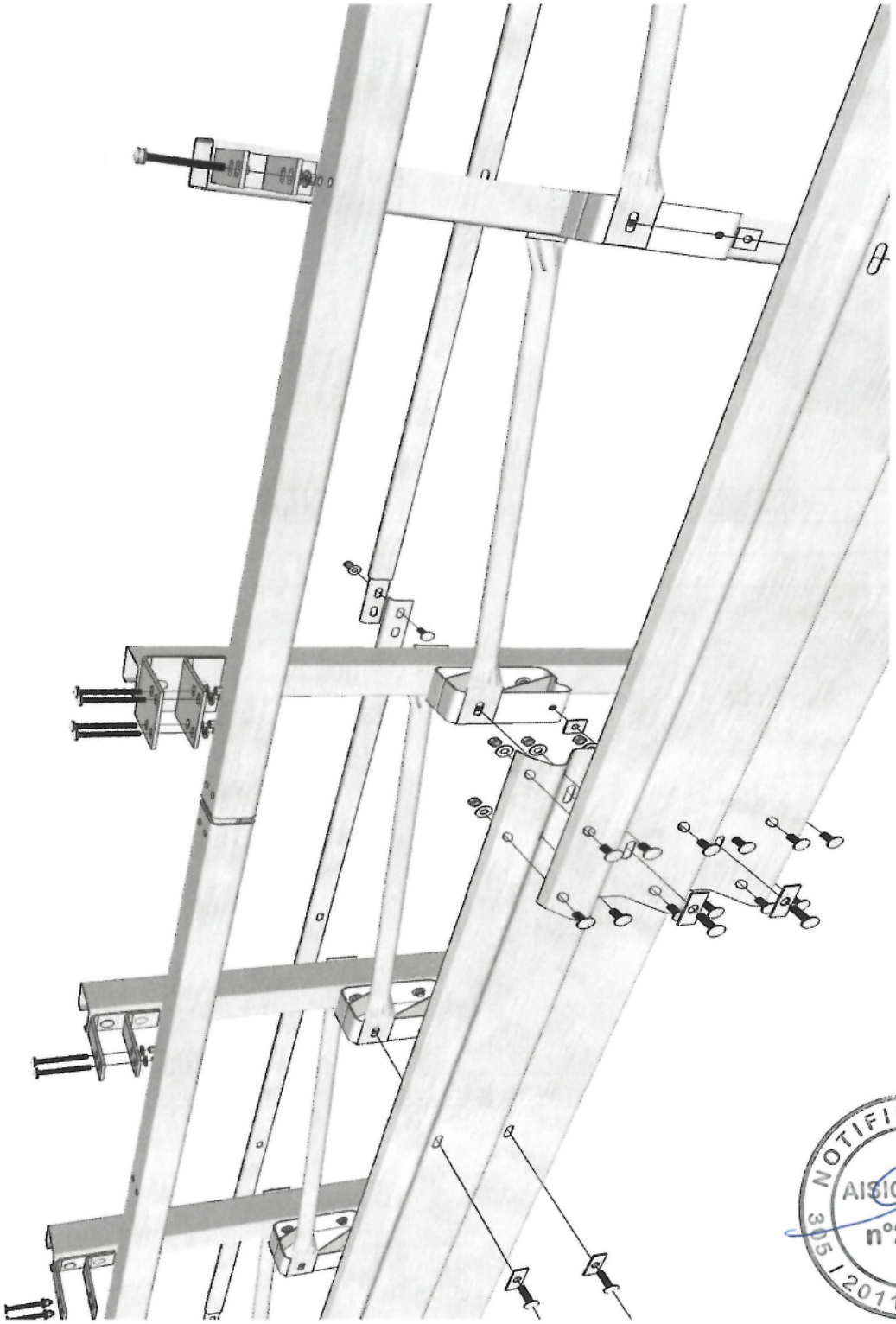
[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 6) alla 11) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle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

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

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

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

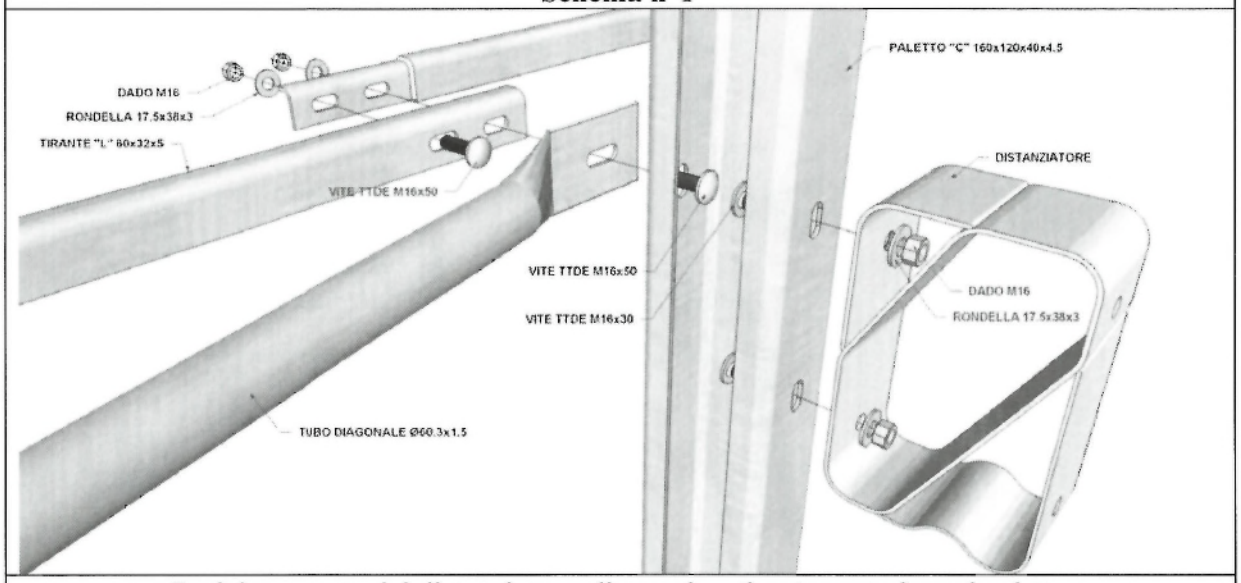
Esploso Assonometrico



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

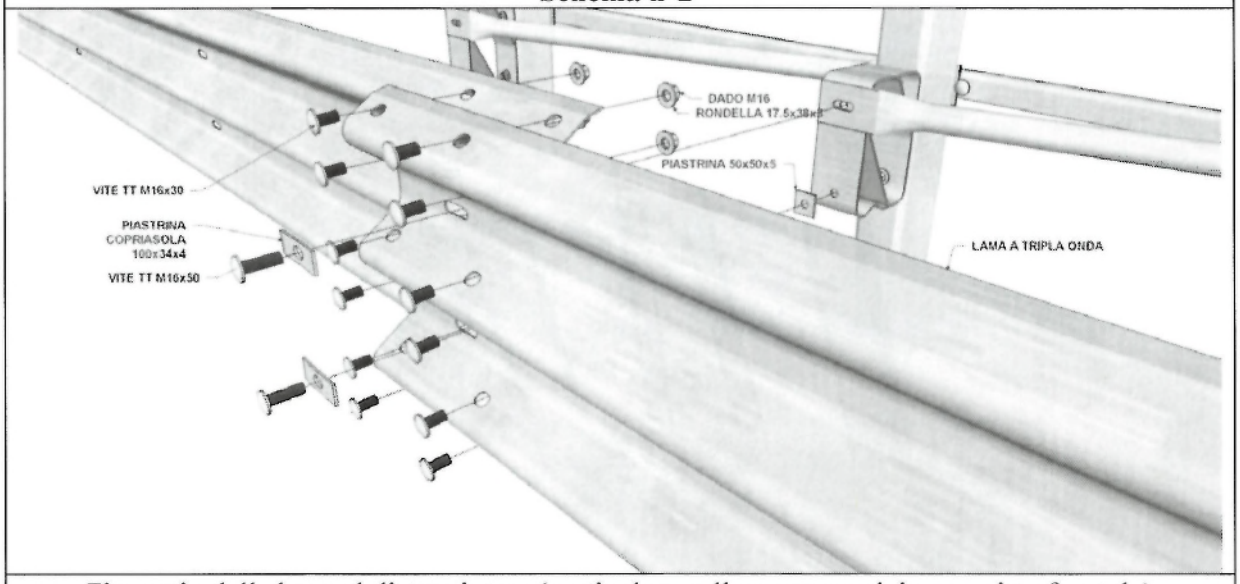
Pagina	12/ 24
Nome file	BROH3BL6-S
Revisioni	N°0 del 14.11.2/17
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi.47 00197 Roma

Schema n°1



Posizionamento del distanziatore, diagonale e tirante posteriore al paletto

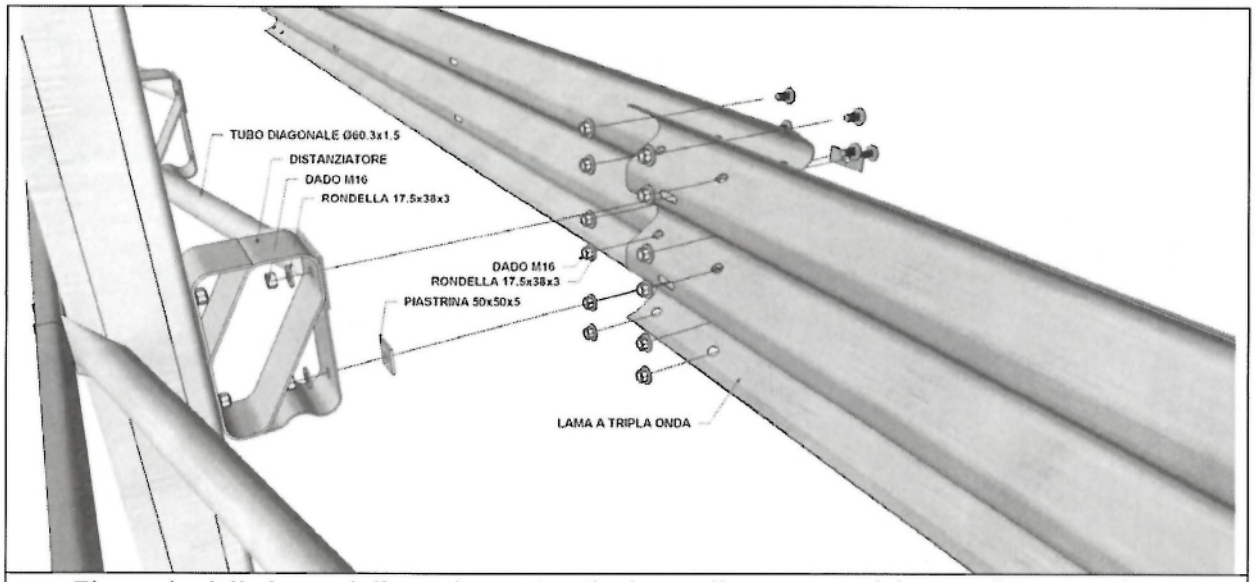
Schema n°2



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

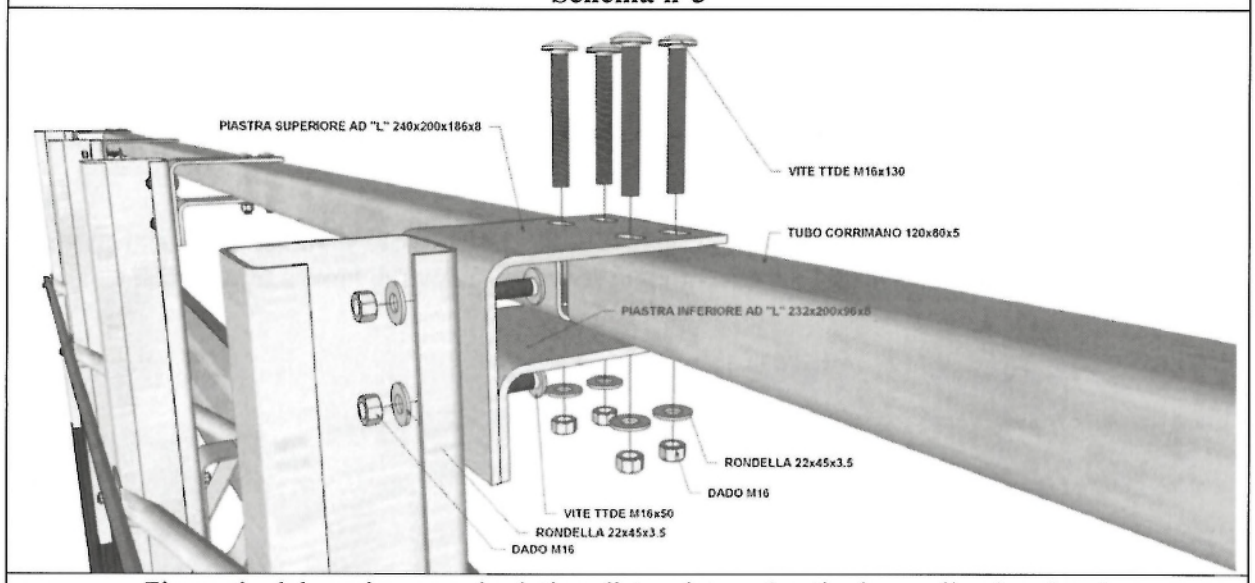
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

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)

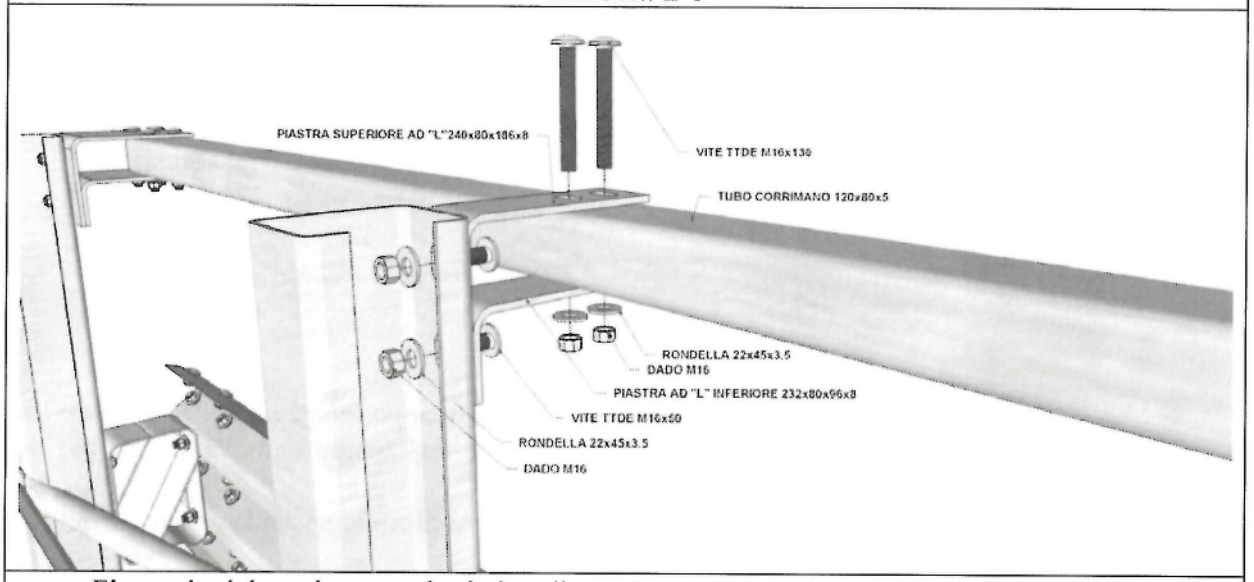
Schema n°3



Fissaggio del corrimano sul relativo distanziatore (particolare sulla giunzione)

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

Schema n°3



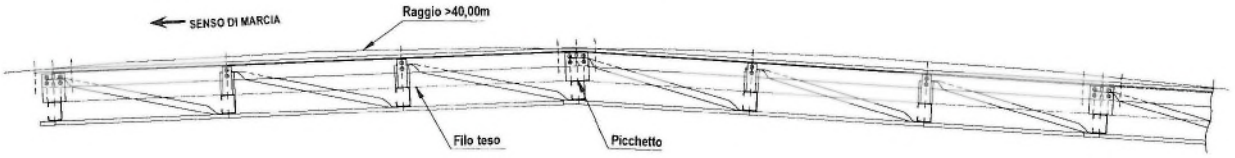
Fissaggio del corrimano sul relativo distanziatore (particolare su fissaggio intermedio)

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

Installazione in curva

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

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



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

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

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

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

Coppie di serraggio

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

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

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

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

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

Tolleranze geometriche

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

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

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

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

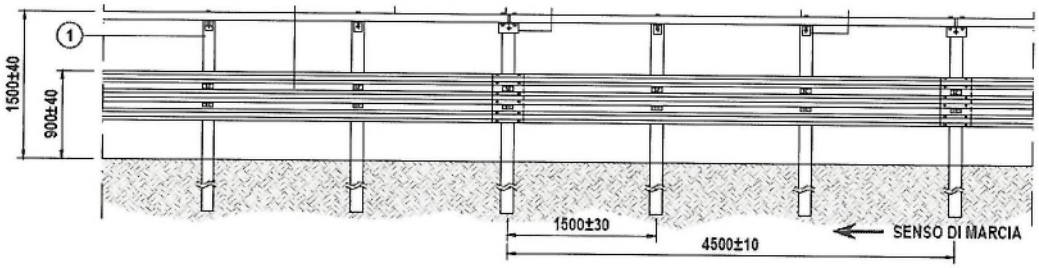


Fig.8

Durabilità

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

Disegni tecnici

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

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

autostrade per l'italia
Società per Azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

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

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

TAVOLA: 0a

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:20 - 1:50

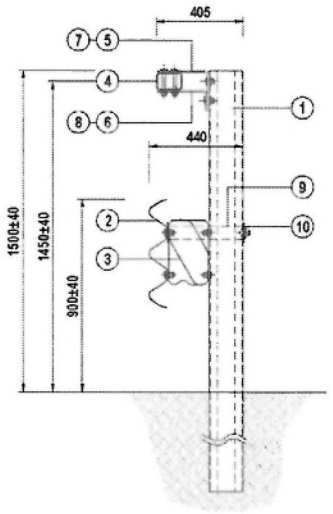
CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

BROH3BL6-S-□□□□.□□□□.□□□□.□

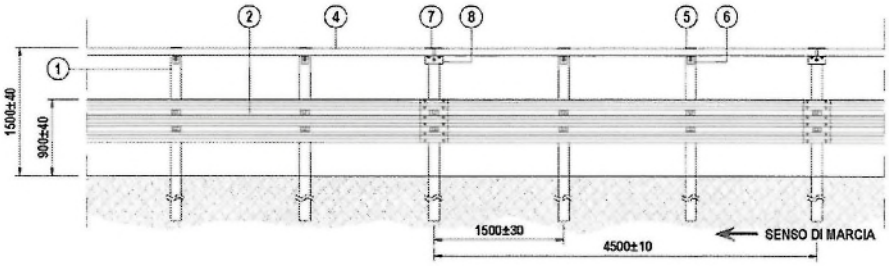
SEZIONE

SCALA 1:20



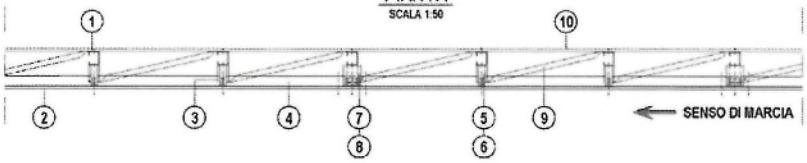
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



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

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

n = da 1 a 5 - XX00 = lunghezza palo - YYF = numero fori

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	10-11-12-13-14 15-16-17-18-19	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000789 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 120x60x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	26	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	21-23	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	22-23	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	23-24	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	23-25	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S275JR (Fe430)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 80x32x5	S275JR (Fe430)	20	L=4600mm

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

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

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH3BL6-S

DILDA: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 0011 CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131 30/1/2011

autostrade per l'Italia
Società per Azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

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

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

TAVOLA: 0b

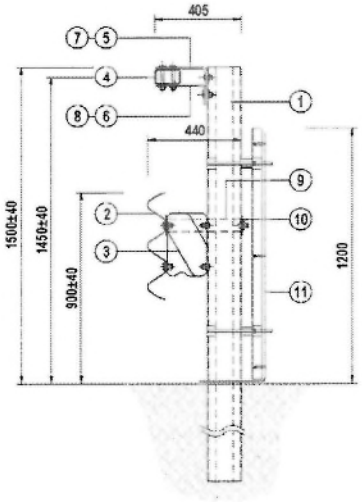
AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:20 - 1:50

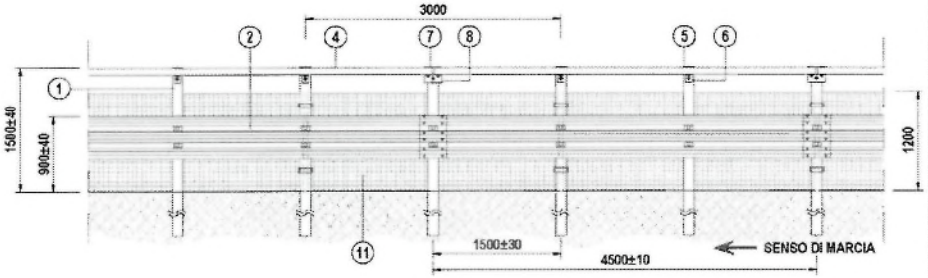
CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

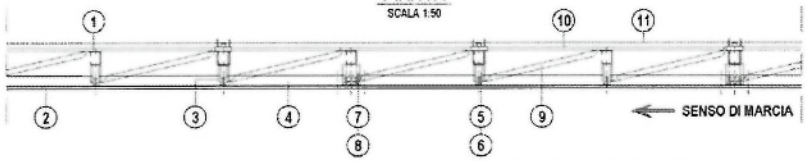
SEZIONE
SCALA 1:20



PROSPETTO
SCALA 1:50



PIANTA
SCALA 1:50



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

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

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

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

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

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

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH3BL6-S

DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 1304 AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU)

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

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

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO LATERALE (Classe H3) modello "BROH3BL6-S" C - configurazione ALTEZZA RETE 1900mm

TAVOLA: 0c

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

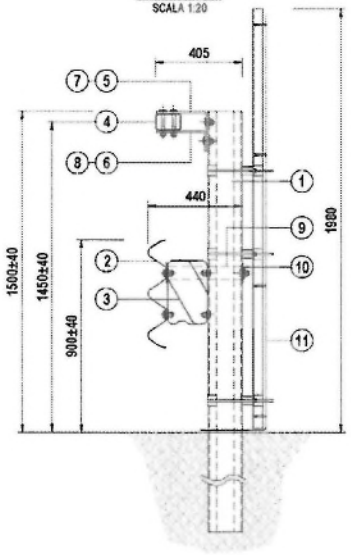
SCALA: 1:20 - 1:50

CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

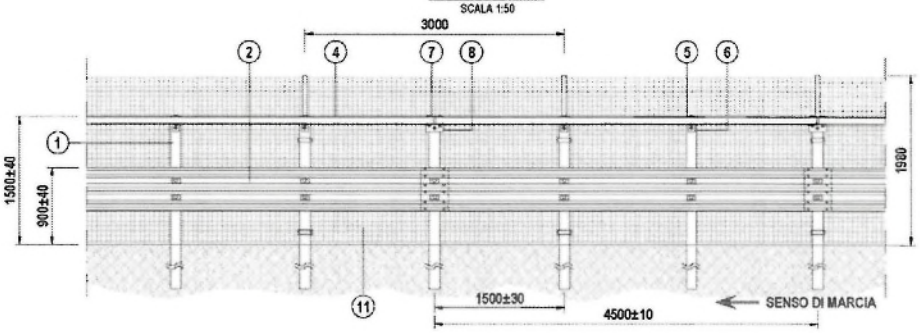
SEZIONE

SCALA 1:20



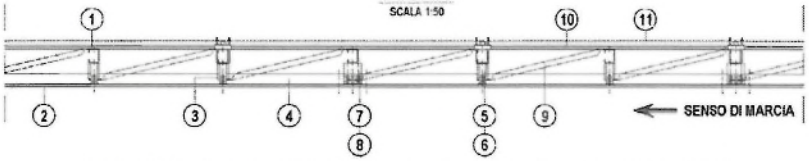
PROSPETTO

SCALA 1:50



PIANTA

SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x4.5	S275JR (Fe430)	10-11-12-13-14 15-16-17-18-19	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000768 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=4000mm
11	RETE DI PROTEZIONE H=1900mm	S235JR (Fe360)	43-44-45-46-47	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

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

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

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

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

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

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH3BL6-S

DISEGNO: PBS-BSL

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

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

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

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

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

Manutenzione del dispositivo

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

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

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

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

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

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

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

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

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

Risultati delle prove in scala reale

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

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

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

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

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

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA

Roma, 14/11/2017

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

0035_MI_BROH3BP8.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Codice Identificativo della Barriera : BROH3BP8

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

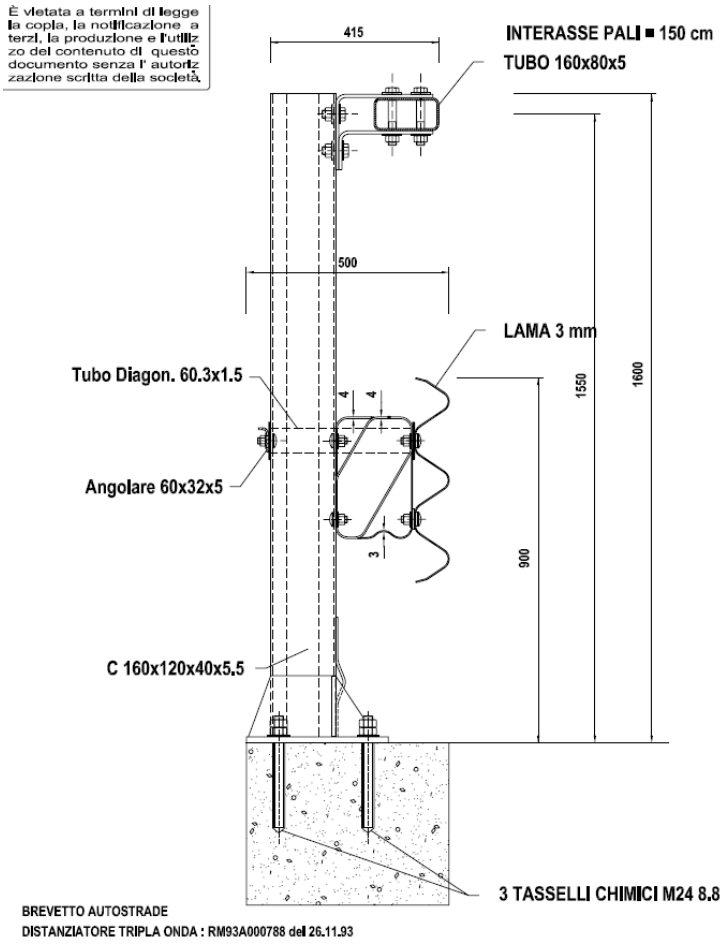


Fig. 1

Descrizione della Barriera

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

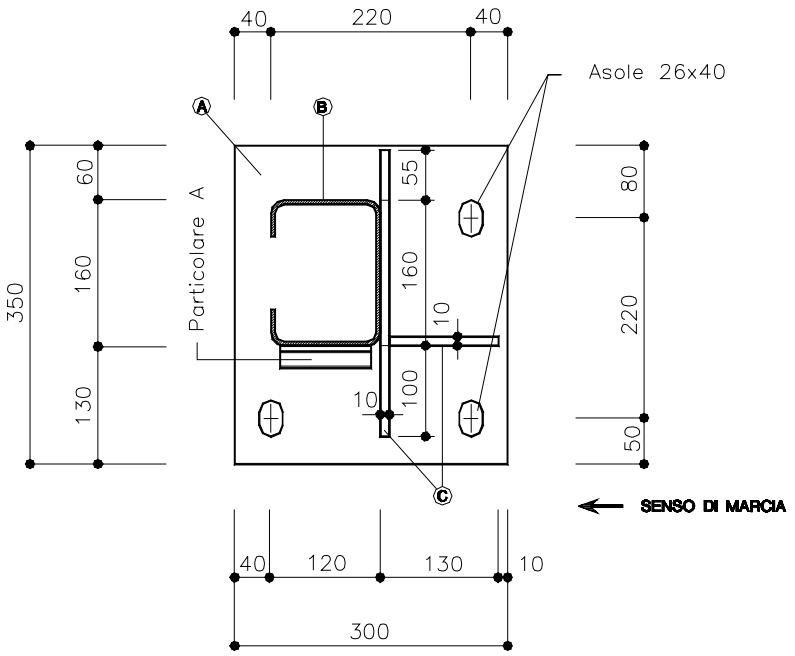


Fig. 2

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

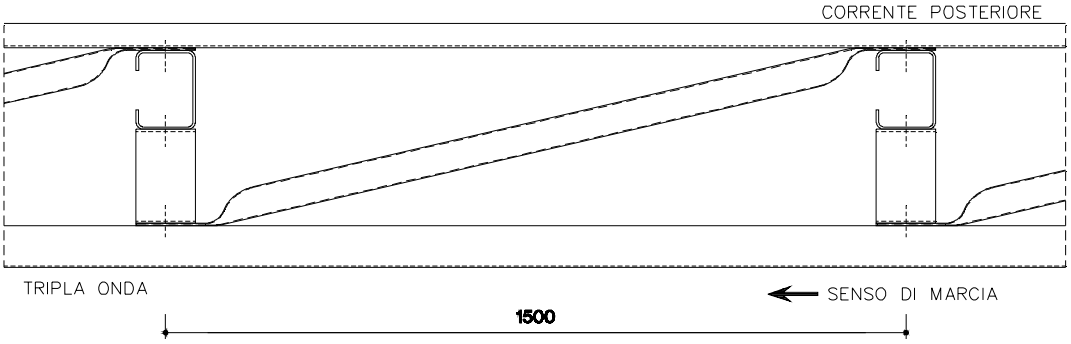


Fig. 3

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

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

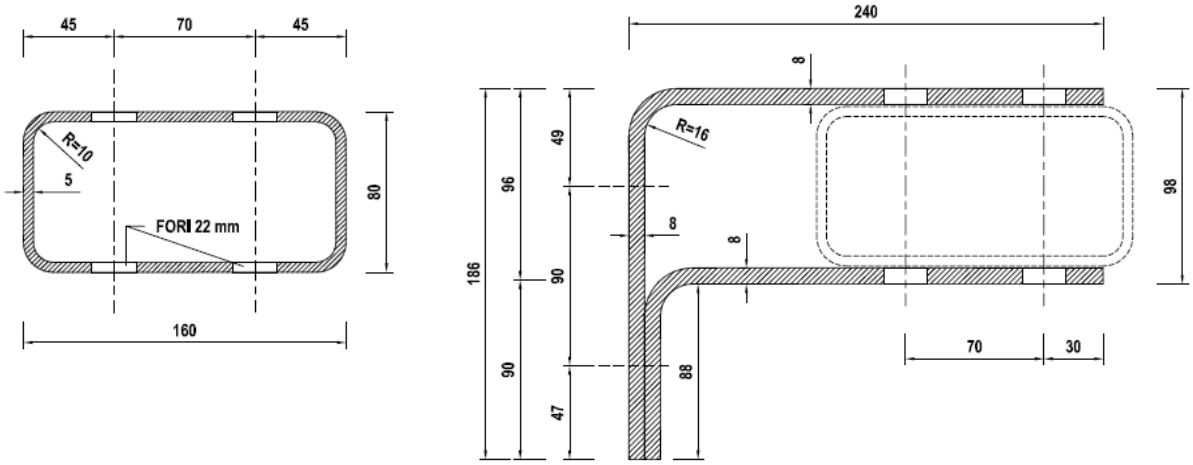


Fig. 4

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

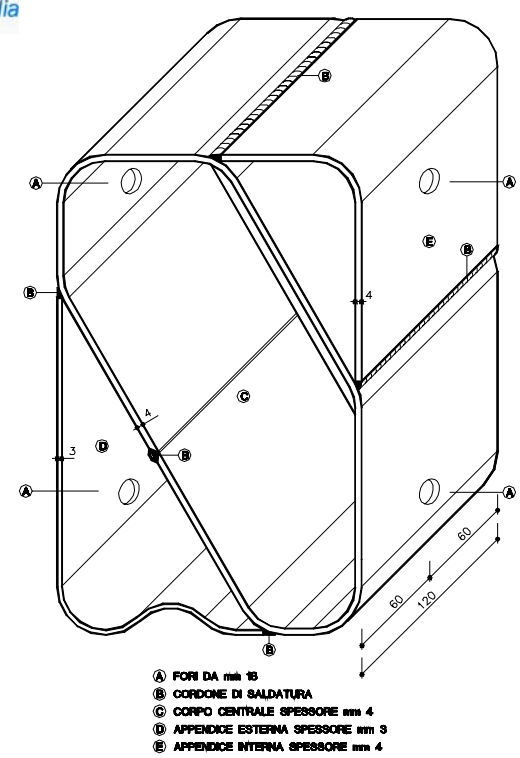


Fig. 5

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

Terminali della barriera

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

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

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

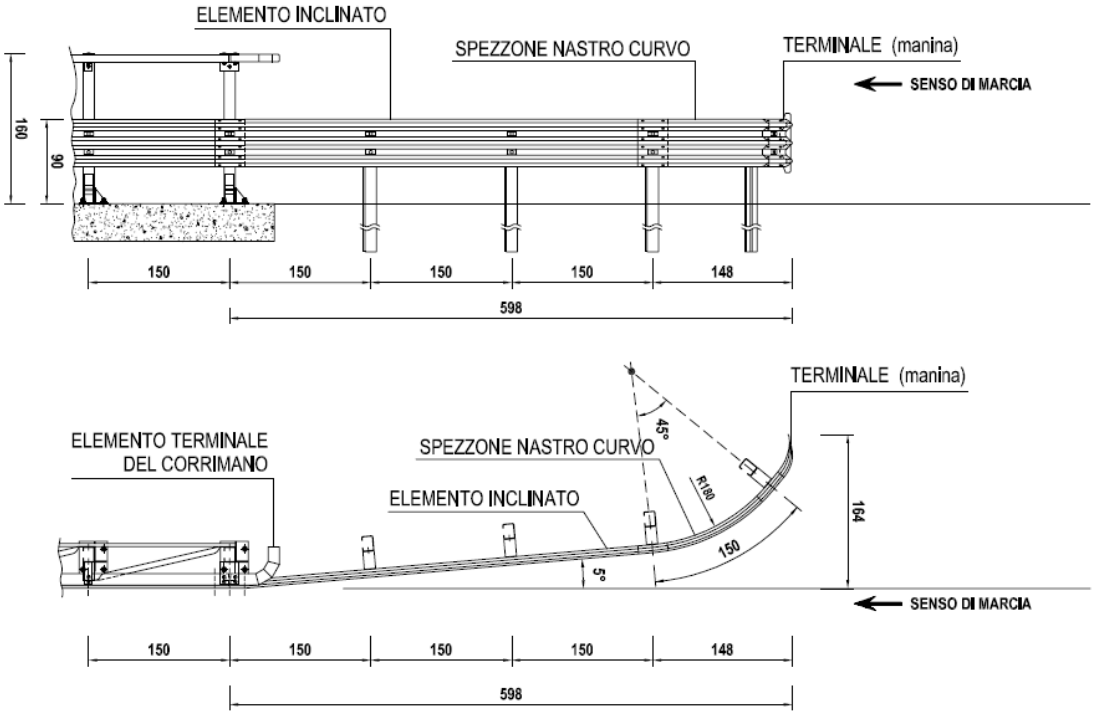


Fig. 6

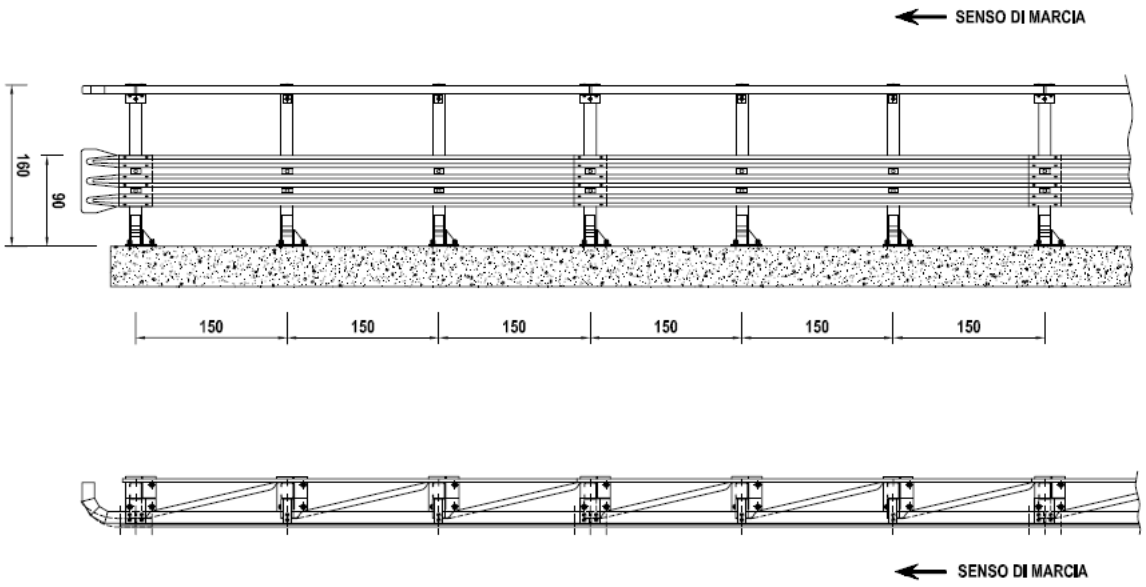


Fig. 7

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

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

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

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

Lunghezza minima di funzionamento

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

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

Caratteristiche del supporto

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

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

Smaltimento delle acque

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

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

Materiali impiegati

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

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

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

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

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

Modalità d'installazione

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

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

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

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

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

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

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

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

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai certificati di omologazione, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.

- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Una volta conseguita l'armonizzazione della norma EN 1317 e divenuta obbligatoria la marcatura CE, le informazioni da apporre sul contrassegno saranno quelle previste nella stessa norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Risultati delle prove in scala reale

Per la barriera da bordo ponte in CLASSE H3 in oggetto, le due prove di crash necessarie per l'omologazione furono fatte fare, dalla Società *"Autostrade per l'Italia"*, al Centro prove autorizzato di L.I.E.R. di Lione, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, che ha rielaborato i dati e tutta la documentazione archiviata relativa alle prove originarie, verificando che le suddette prove furono eseguite anche in base alle prescrizioni delle norme EN 1317-1e2 e quindi nel rispetto del D.M. 21.06.2004 oggi vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. AUT/BSI-60/650 del 17 settembre 2002 (Peugeot 205 GR)

Classe di riferimento :	TB11 (N2 - H4)
Peso del veicolo :	901 Kg
Velocità di prova :	103.0 Km/h
Angolo d'impatto :	20.1°
Livello di contenimento Lc :	43.55 kJ
Valore Indice ASI :	1.23 < 1.4
Valore Indice THIV :	29 Km/h < 33
Valore Indice PHD :	21g > 20
Indice V.C.D.I. :	RF 0122200
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. AUT/BSI-61/651 del 18 settembre 2002 (Autocarro Renault GR305)

Classe di riferimento :	TB61 (H3)
Peso del veicolo :	15980 Kg
Velocità di prova :	80.80 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	471 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

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

Il Progettista

ing. Massimo Giulio Fornaci

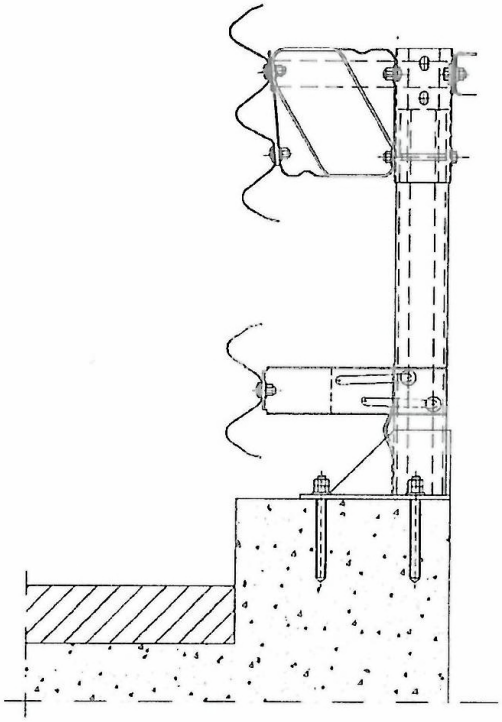
Roma, 23 Giugno 2006

0036_MI_BROH3P-2.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



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

FEBBRAIO 2018

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

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

Modello "BROH3P-2_C20"

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

Descrizione della Barriera

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto, **per bordo ponte di classe di contenimento H2,** riportata in sezione trasversale in Fig. 1.

Codice Identificativo della Barriera : BROH2P-2_C20

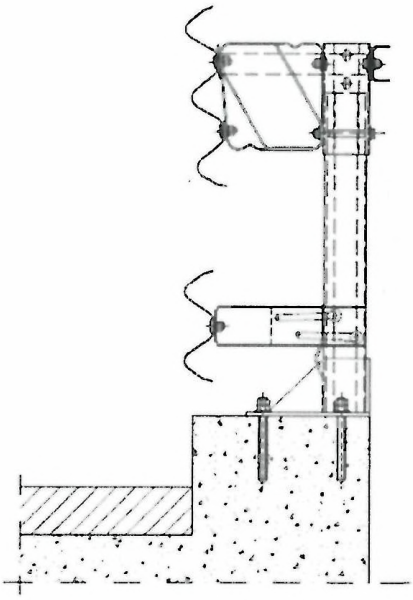


Fig. 1

La barriera e composta da due lame, una tripla onda superiore da 2.7 mm di spessore, posta ad un'altezza media di circa 1350 mm, ed una doppia onda inferiore sempre da 2.7 mm ad altezza media di 500 mm dal piano di rotolamento; dette lame, tramite specifici distanziatori, sono collegate ai paletti a "C" 120x80x30x6 posti ad interasse di 1500 mm, lunghi 1050 mm e saldati ad una piastra 350x300xl0 e a dei fazzoletti di rinforzo; la piastra è collegata al cordolo di bordo ponte tramite 4 tasselli chimici M20 (vedi Fig. 2).

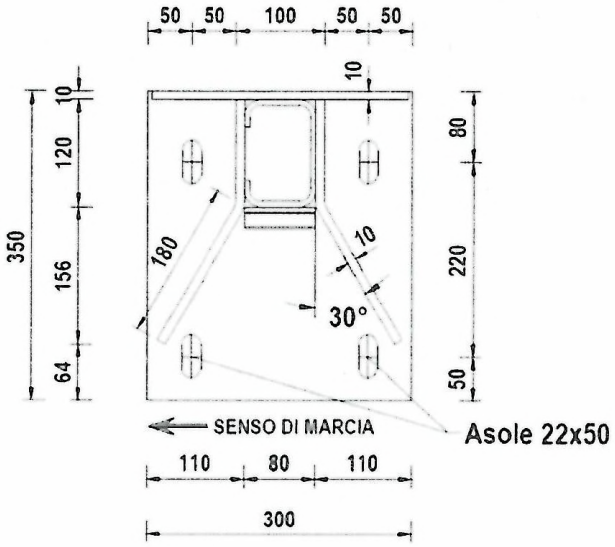


Fig. 2

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

La barriera "deriva" dal dispositivo denominato BROH3P-2, omologato in classe di contenimento H3 ai sensi del DM 03.06.1998 con certificato N.31 DEL 29.11.02 sulla base delle prove di crash test AUT/BSI-23/334 e AUT/BSI-24/335. Le due barriere condividono la componentistica con eccezione del palo di sostegno che nel caso del dispositivo BROH3P-2_C20 ha un'altezza di 900 mm. Nella attuale configurazione di crash test la barriera è stata testata senza il tubo corrimano, considerato elemento non strutturale ai fini del contenimento dei veicoli in urto ed inserito originariamente con l'esclusiva funzione di differenziare la barriera dalla analoga da bordo laterale (BROH3-14).

L'altezza massima della barriera, intesa come parte strutturale, è di 1144 mm, mentre l'ingombro trasversale tra paletto lato esterno e fronte strada è di 512 mm. In sommità il paletto presenta, sulle due ali, due asole 100x18 che consentono lo scorrimento verso l'alto, durante l'urto di veicoli pesanti, tramite idoneo cappellotto di sfilamento, di tutta la struttura a "trave reticolare" superiore, composta da tripla onda, distanziatore superiore, corrente posteriore a "C" 100x50x4 e tubo diagonale ϕ 60.3x2.3 mm. (vedi Fig. 3).

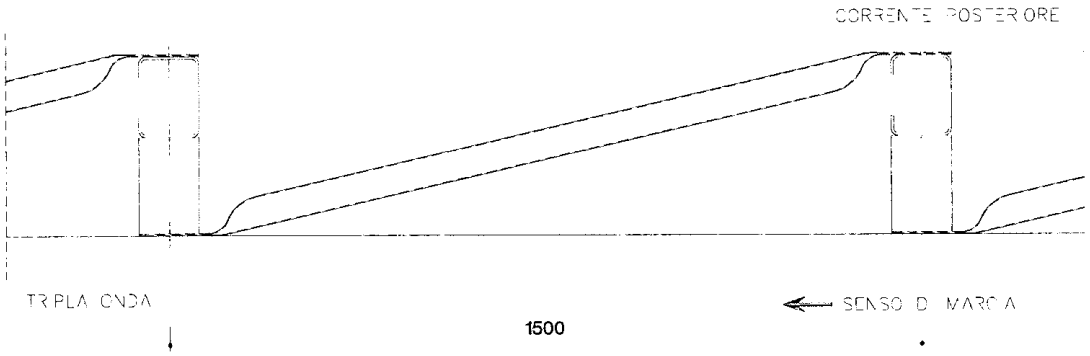
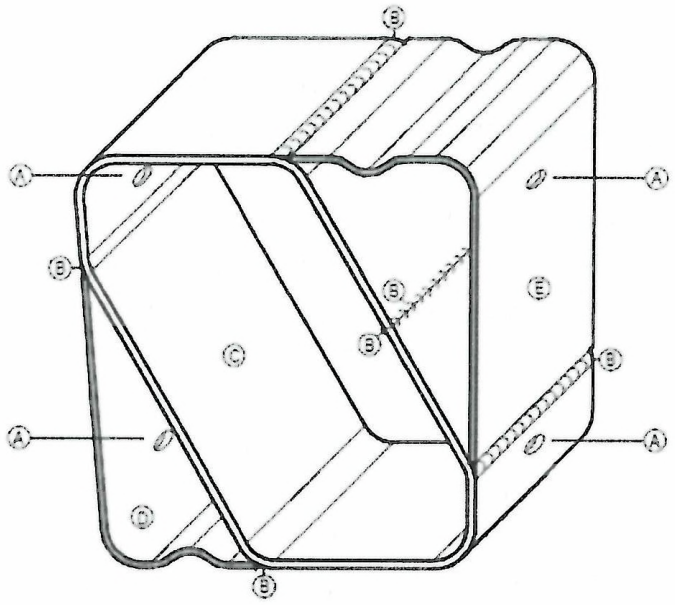


Fig. 3

Per la resistenza all'urto di veicoli pesanti, la barriera è stata progettata con una struttura superiore a "trave reticolare", posta ad un'altezza media di circa 1350 mm. dal piano di rotolamento della strada, e composta dalla lama a tripla onda frontale, dal distanziatore superiore, dal corrente posteriore, connessi entrambi ad un cappellotto infilato nel paletto; questo cappellotto può scorrere verso l'alto guidato entro due asole praticate nel paletto che terminano a 2 cm dalla fine superiore del medesimo; la struttura è completata dal tubo diagonale. La tripla onda è connessa al cappellotto tramite un distanziatore a nastro saldato a tre cavità (vedi Fig. 4).



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.

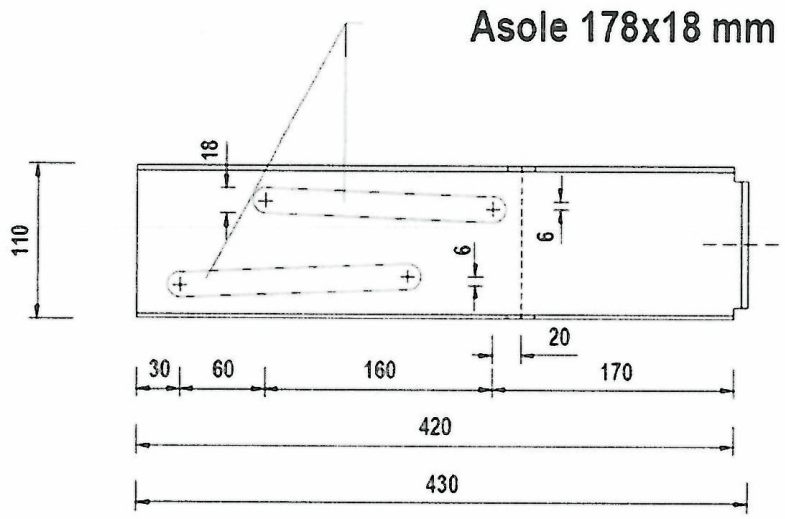


Fig. 5

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 Rck ≥ 40 MPa; il cordolo ha una larghezza di 50 cm ed un'altezza rispetto al piano di rotolamento di 20 cm e la barriera è stata ad esso ancorata in modo che il filo esterno della piastra larga 35 cm fosse coincidente con il filo esterno del cordolo.

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

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

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

In condizioni normali la barriera è collocata su cordolo in c.a. sopraelevato di 20 cm rispetto al piano di rotolamento con una tolleranza in altezza, di +/- 4 cm

Smaltimento delle acque

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

Terminali della barriera

La barriera nella configurazione sottoposta a prove iniziali di tipo (crash test) non presenta terminali intesi come ancoraggi di estremità.

Nell'installazione su strada questo tipo di barriera, alla fine della opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), per poi essere collegata ad una barriera da bordo laterale di classe minima H2.

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

NOTIFIED BODY VISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPD

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

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

3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø24 fino ad una profondità di 170 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica e delle relative barre filettate M20 curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [1] dei quattro ancoraggi chimici tramite idonea rondella, dado e controdado M20;
10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "U" 100x50x4 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
11) montaggio del distanziatore al paletto realizzato mediante inserimento di elemento di guida allo sfilamento e fissato tramite n°1 bullone passante TTE M16x150 a testa esagonale e da un bullone TTDE M16x30 classe 8.8 **avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto**;
12) montaggio del tirante posteriore ad "U" 100x50x4 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "U" tra loro nella sovrapposizione;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) scarico dal veicolo e posizionamento a terra dei distanziatori inferiori per lama a doppia onda;
16) montaggio del distanziatore al paletto mediante n° 2 bulloni TTDE M16x30 classe 8.8 **avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto**;

17) scarico e posizionamento a terra dei nastri a doppia onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono

[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 11) alla 18) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 19) E 20) sarà assicurato il serraggio definitivo.

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

18) collegamento dei nastri a doppia onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
19) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei quattro ancoraggi M20 della piastra, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
20) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), 16) e 18) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Installazione in curva

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

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

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

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 45,00 m:

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

Coppie di serraggio

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

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

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

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

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

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

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

Verifica sul sistema di ancoraggio

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

Tolleranze geometriche

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

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

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

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

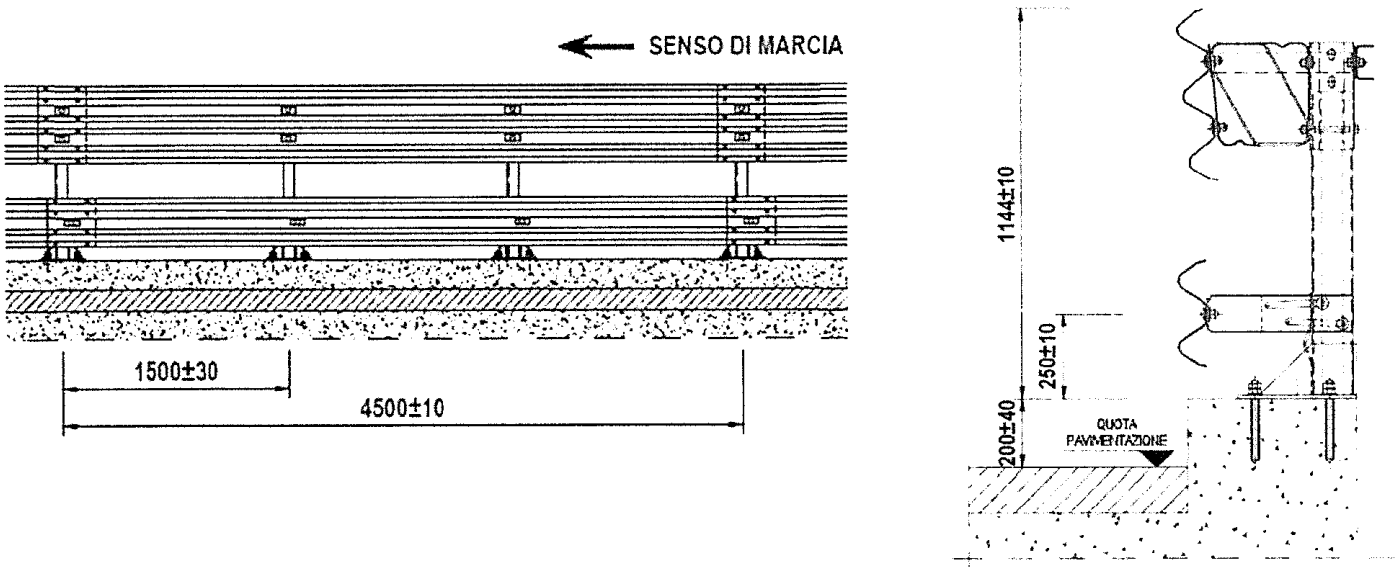


Fig. 8

Durabilità

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

Disegni tecnici

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

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

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

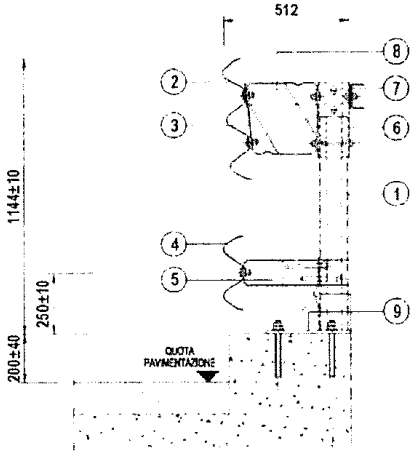
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H3)
modello "BROH3P-2-C20

TAVOLA
00

AGGIORNAMENTO
FEBBRAIO 2018

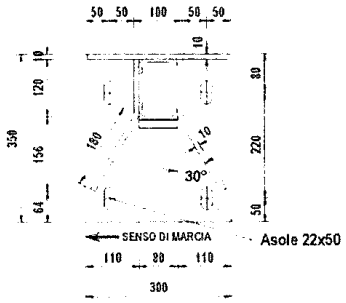
SCALA
1:10 - 1:20 - 1:50

SEZIONE
SCALA 1:20



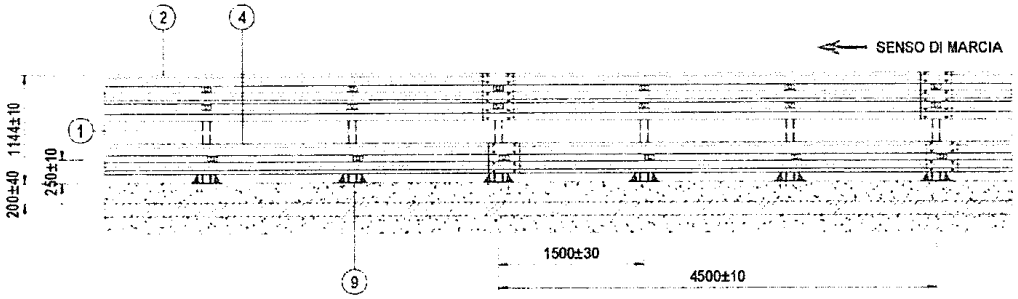
4 TASSELLI M20 CLASSE 8.8

PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10

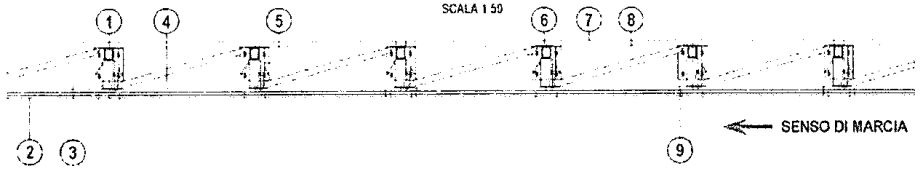


Asole 22x50

PROSPETTO
SCALA 1:50



PIANTA
SCALA 1:50



POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 120x80x30x6	S275JR (Fe430)	14-15-16-17-22-24	Interasse paletti 1500mm
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	10-11	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S275JR (Fe430)	5-6-7-8-9	Componente brevettato
4	NASTRO A DOPPIA ONDA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	12-13	Lunghezza standard dei nastri 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
5	DISTANZIATORE INFERIORE A CEDIMENTO GRADUALE	S275JR (Fe430)	2-3	Componente brevettato
6	ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 5mm
7	TIRANTE POSTERIORE C 100x50x4	S275JR (Fe430)	4	
8	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO	S235JR (Fe360)	20	Diametro 60.3mm - spessore 2.3mm
9	PIASTRA 350x300x10	S275JR (Fe430)	21-22-23-24-25	Fissare al cordolo con 4 tasselli chimici e barre filettate M20 8.8 in foro Ø25

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

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

NOTE
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE
BROH3P-2-C20

DISLOA
PBS

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

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

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

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

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

Manutenzione del dispositivo

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

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

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

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

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

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1

Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

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

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2

Barriere metalliche

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

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

Risultati delle prove in scala reale

I risultati riportati nel presente paragrafo si riferiscono alla prove in scala reale (ITT) effettuate sul dispositivo BROH3P-2_C20. Per maggiori dettagli si veda il report emesso dal Centro prove autorizzato AISICO, richiamato all'interno del Certificato di Conformità CE.

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

Rapporto di Prova n. 1434 (FIAT UNO 3 porte)

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

Rapporto di Prova n. 1435 (Bus Mercedes 2 assi)

Classe di riferimento :	H2
Peso del veicolo :	12702 Kg
Velocità di prova :	70.6 Km/h
Angolo d'impatto :	20.1°
Livello di contenimento Lc :	288 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Deflessione dinamica normalizzata :	0.8 m.
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo :	1.2 m
Intrusione del veicolo normalizzata:	0.8 m.

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

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

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

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Formaci

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

Roma, 26 febbraio 2018

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

Pagina	17/17
Nome file	BROH3P-2_C20_MI
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

0037_MI_BROH4-1.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA "AUTOSTRADE" PER SPARTITRAFFICO TRIPLA ONDA SU DUE FILE - CLASSE H4

La **Società Autostrade per l'Italia** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, per spartitraffico simmetrica di CLASSE H4 su due file,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale della singola fila in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BROH4-1_360

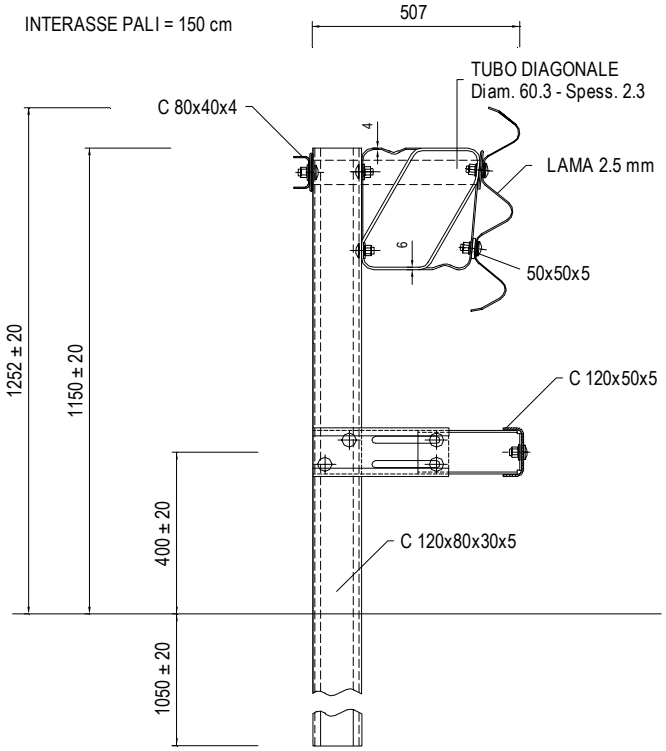


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera e composta, analizzando un singolo filare, da una tripla onda superiore da 2.5 mm. di spessore, posta ad un'altezza media di circa 1000 mm., ed un corrente inferiore a "C" 120x50x5 ad altezza media di 400 mm dal piano di rotolamento ed allineato alla tripla onda superiore; questi due "nastri", tramite specifici distanziatori, sono collegate ai paletti a "C" 120x80x30x5 posti ad interasse di 1500 mm., lunghi 2200 mm. ed infissi nel terreno per 1050 mm.

L'altezza massima della barriera (filo superiore della tripla onda) è di 1252 mm., mentre l'ingombro trasversale tra paletto lato esterno e fronte strada è di 507 mm.

Posteriormente e superiormente è posto un corrente a "C" da 80x40x4 con la funzione di "legare" i paletti tra loro e quindi di chiamarli a collaborare durante l'urto.

In sommità il paletto presenta, sulle due ali, due asole aperte che consentono lo scorrimento verso l'alto, durante l'urto di veicoli pesanti, di tutta la struttura a "trave reticolare" superiore, composta da tripla onda, distanziatore superiore (vedi Fig. 2), corrente posteriore a "C" e tubo diagonale ∅ 60.3x2.3 mm. (vedi Fig. 3).

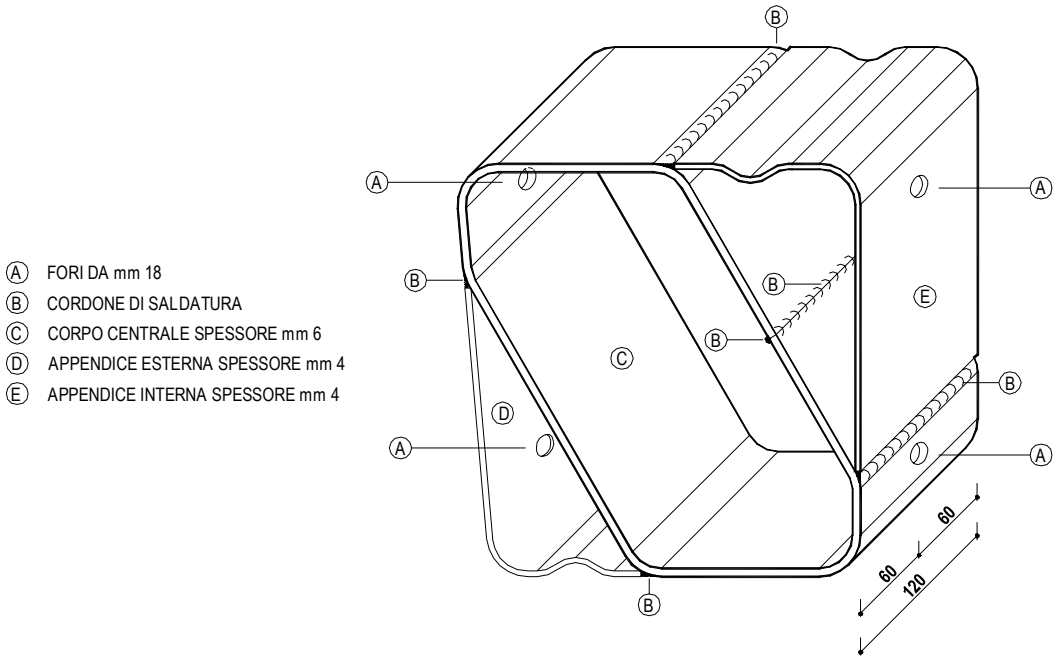


Fig. 2

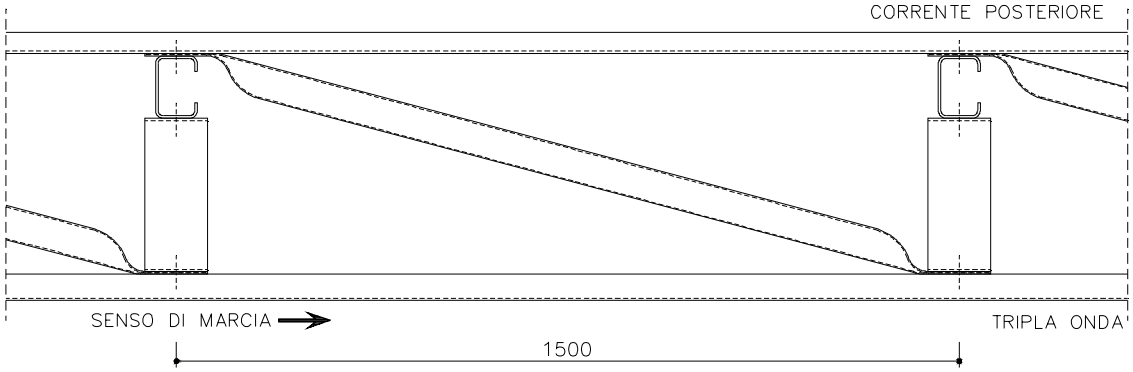


Fig. 3

La tripla onda è connessa al paletto tramite il distanziatore (brevetto n. RM93A000788 del 26.11.93) a nastro saldato a tre cavità di Fig. 2 che permette di presentare all'urto del veicolo pesante la lama inclinata di 5 gradi, in modo da creare una spinta verso l'alto del sistema distanziatore-lama tripla onda grazie ai due elementi laterali ad "L" di spessore minore, rispetto al nucleo centrale, e predisposti alla piegatura; questa spinta, insieme con le altre azioni orizzontali, genera dapprima il sollevamento dell'intera parte superiore della barriera a "trave reticolare", che scorre lungo le asole del paletto, e la deformazione graduale delle tre cavità che dissipano energia ed innalzano ulteriormente la lama a tripla onda.

Come suddetto, per ottenere il livello di contenimento richiesto dalla classe H4, sono chiamate a collaborare due filari della barriera già descritta, posti ad una distanza di 1500 mm tra i

due lati interni dei paletti, come raffigurato in Fig. 4, in modo da avere un ingombro complessivo, tra fili esterni delle due triple onde, di 2514 mm..

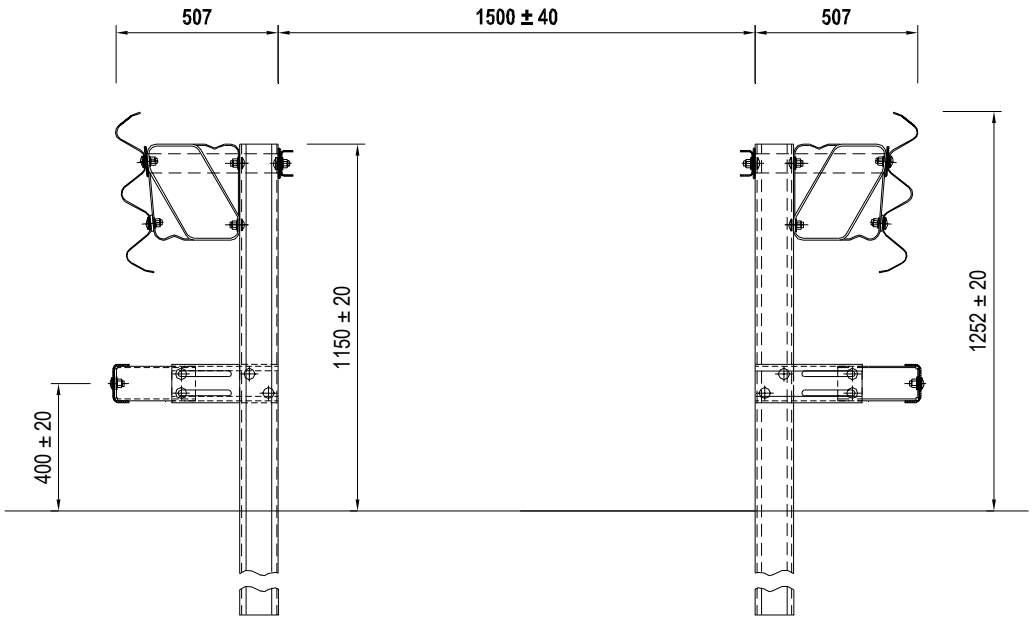


Fig. 4

Per la protezione dei veicoli leggeri, che durante l'urto coinvolgono quasi esclusivamente la parte inferiore, cioè il corrente a "C", la barriera possiede uno specifico distanziatore posto in posizione intermedia tra il livello del terreno e la lama a tripla onda superiore, ad una altezza media di 400 mm., concepito e strutturato per assorbire il solo urto di questi ultimi (vedi Fig. 5).

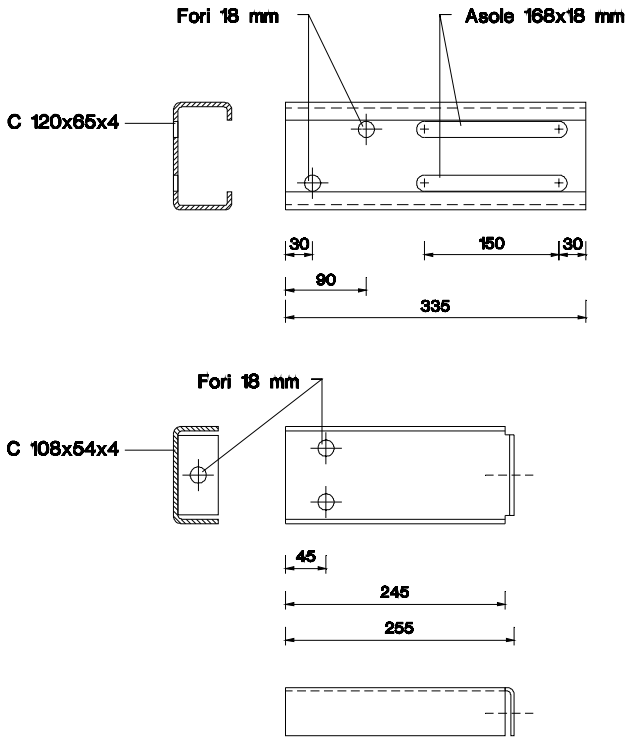


Fig. 5

Il distanziatore brevettato (brevetto n. RM98A000549 del 13.8.98) è composto da due elementi, uno che scorre entro l'altro, ed è in grado di arretrare sotto un urto di energia non

elevatissima (quale quello di una vettura da 900 kg, a 100 Km/ora, angolo d'impatto 20 gradi) opponendo resistenza graduale e con meccanismi diversi, in modo tale da ottenere decelerazioni delle tre componenti x y e z dell'accelerazione totale, diverse e spaziate in tutto il tempo del primo urto.

Ciò avviene tramite uno scorrimento trasversale o arretramento dell'elemento collegato al corrente a "C" che si innesta quando la forza d'urto vince il legame d'attrito creato dai bulloni che lo serrano all'altro elemento collegato al paletto; a questo punto i bulloni sono forzati a scorrere entro le rispettive asole, accompagnando e ammortizzando le deformazioni del corrente a "C".

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre a prove di crash è stato impiegato acciaio di tipo Fe 360 (S235JR) per tutti i componenti.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 mm.

I vari componenti, in caso di installazione su strada, dovranno essere zincati a caldo secondo le prescrizioni e modalità previste dalla norma UNI EN ISO 1461.

Modalità d'installazione

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

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

1) Scarico e posizionamento a terra dei correnti anteriori lungo il tracciato curando il loro allineamento e la loro distanza rispetto al bordo della pavimentazione in modo da consentire e facilitare il successivo inserimento; si tenga presente che le sovrapposizioni dei correnti anteriori debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
2) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) per una profondità di infissione di 105 cm. nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei correnti anteriori allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm.; questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
3) scarico e posizionamento a terra presso ciascun paletto dei due elementi componenti il distanziatore dei correnti anteriori;
4) montaggio del primo elemento del distanziatorei al paletto e montaggio dei due elementi tra loro tramite n°2+2 bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8, avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota media prevista in progetto (40 cm.);

5) montaggio dei correnti anteriori ai distanziatori e tra loro nella sovrapposizione (insieme alla piastrina copri asola 100x34x4) tramite n°1+1 bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8;
6) scarico e posizionamento a terra presso ciascun paletto dei distanziatori per la lama a tripla onda, dei tiranti o correnti posteriori a "C" 80x40x4 e dei tubi "diagonali" Ø60.3x2.3;
7) montaggio[1] dei distanziatori della tripla onda al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
8) montaggio del tirante posteriore ad "C" 80x40x4 e dei tubi "diagonali" Ø60.3x2.3 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti a "C" tra loro nella sovrapposizione insieme alla piastrina copri asola 100x34x4;
9) scarico e posizionamento a terra ogni 450 cm. delle lame a tripla onda;
10) collegamento dei nastri a tripla onda ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine copri asola 100x34x4; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x2.3, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
11) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
12) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 7), 8), 10) e 11) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 75-80 Nm per tutti i bulloni tranne per i tre che collegano al paletto tutta la struttura superiore predisposta per lo *"sfilamento"* o *"sganciamento"* dal paletto stesso.

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai certificati di omologazione, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.

[1] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 7) alla 11) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 12)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Una volta conseguita l'armonizzazione della norma EN 1317 e divenuta obbligatoria la marcatura CE, le informazioni da apporre sul contrassegno saranno quelle previste nella stessa norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 2 Febbraio 2009

0038_MI_BROH42F-9.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE

A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA

SPARTITRAFFICO SIMMETRICO SU DUE FILE - CLASSE H4

Pagina	1/55	*Visto del progettista*
Nome file	CE_MIH42F9_3_Manuale di utilizzo_rev.3	
Revisioni	N°2 del 31.01.2014	
N° certif.CE	102/2131/CPD/2010_rev.2	
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma	

Introduzione

La **Società Autostrade per l'Italia** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno, **per spartitraffico simmetrica di CLASSE H4 su due file,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale della singola fila in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BRH42F-9

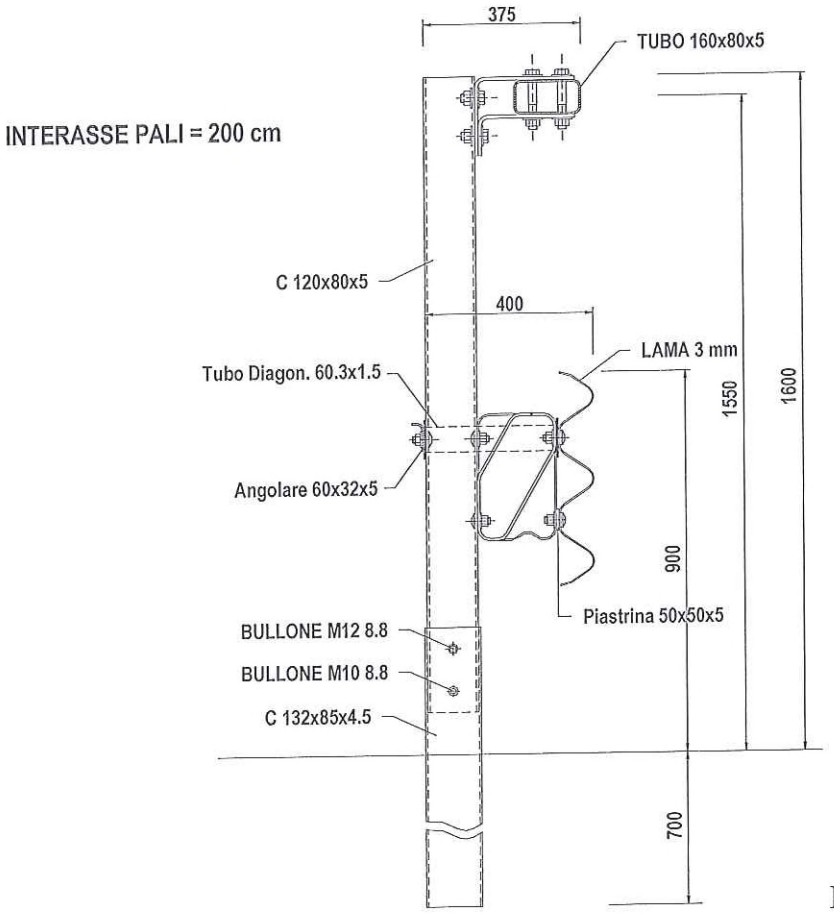


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera è composta, per ognuno dei due lati, da una tripla onda da 3 mm. di spessore, posta ad un'altezza massima dal piano di rotolamento di 900 mm. (l'altezza del suo punto medio è di 647.5 mm.); detta lama, tramite specifico distanziatore (vedi Fig. 2), è collegata ai contro-paletti a "C" 120x80x5 posti ad interasse di 2000 mm..

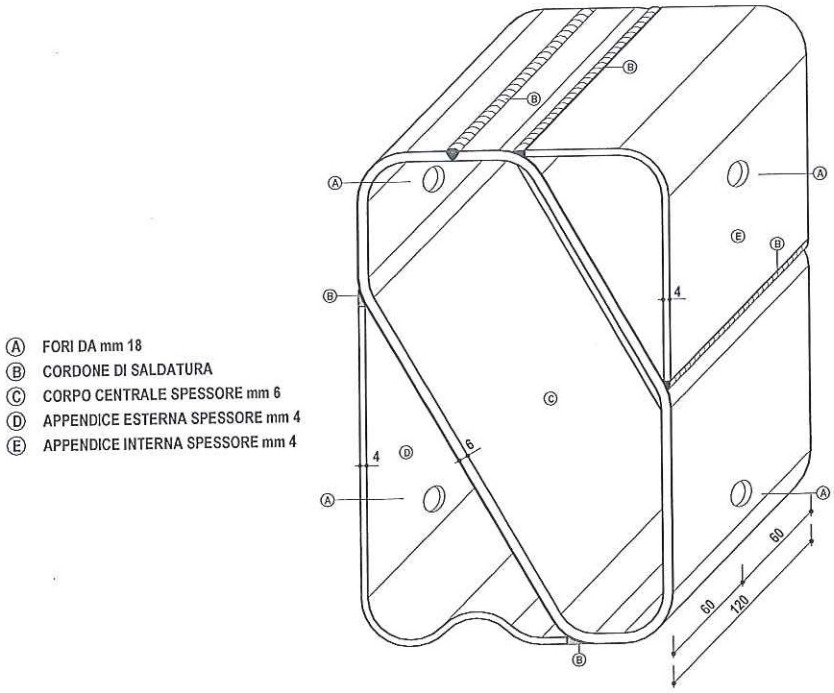


Fig. 2

Come suddetto, per ottenere il livello di contenimento richiesto dalla classe H4, sono chiamate a collaborare due filari della barriera già descritta, posti ad una distanza di 1588 mm tra i due lati interni dei paletti, come raffigurato in Fig. 3, in modo da avere un ingombro complessivo, tra fili esterni delle due triple onde, di 2400 mm.

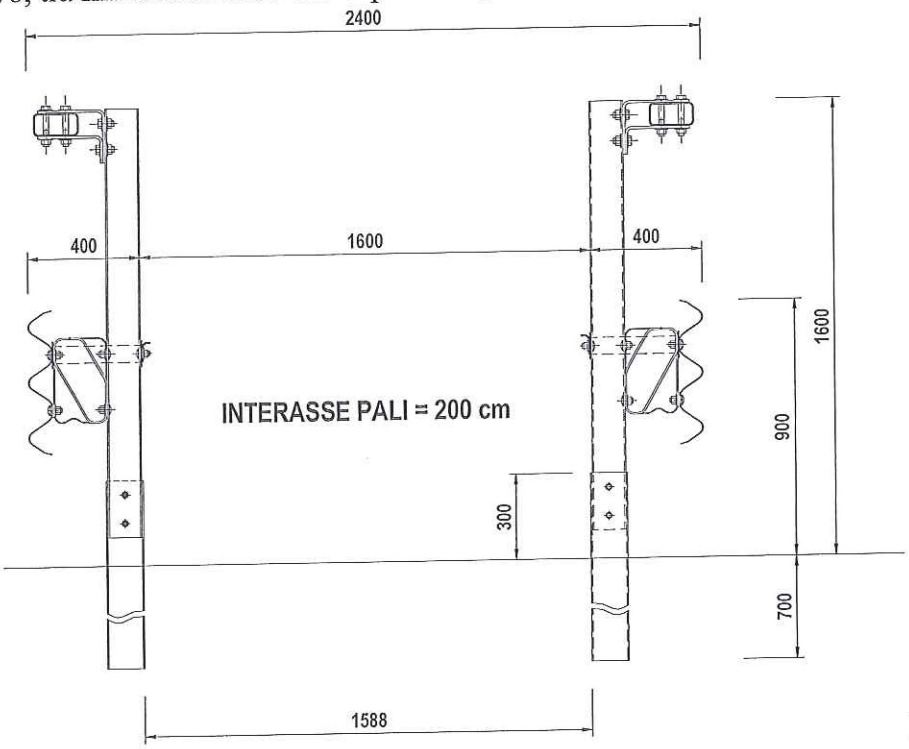


Fig. 3

È bene evidenziare subito che questa barriera prevede un cinematismo di funzionamento particolare, cioè lo sganciamento di tutta la struttura "fuori terra" rispetto al paletto a "C"

132x85x4.5 infisso nel terreno per 700 mm.. Nelle barriere usuali i paletti offrono una certa resistenza, ma poi finiscono con l'essere piegati trascinando verso terra la lama a tripla onda e gli altri elementi strutturali come il tubo corrimano che non possono più contrastare il veicolo in svio.

Nel nostro caso la barriera è composta da un paletto infisso nel terreno collegato ad un *"contropaletto"*, al quale sono connessi tutti gli elementi strutturali, tramite due bulloni, uno TDE M10 e l'altro TDE M12, che durante l'urto del veicolo pesante sono destinati a rompersi, consentendo quindi lo sganciamento della struttura fuori terra. In pratica così la tripla onda e il tubo corrimano restano aderenti alla fiancata del veicolo in svio costituendo una *"catena"* o corda che non si spezza e reindirizza dolcemente il veicolo, mentre quest'ultimo continua a dissipare la sua energia sganciando altri paletti e scollegando altri tratti di barriera.

L'altezza massima della barriera (filo superiore della tubo corrimano scatolare 160x80x5) è di 1600 mm., mentre l'ingombro trasversale massimo del singolo filare (in sommità per il tubo corrimano si hanno 375 mm.) è di 400 mm.

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore e dal tirante o corrente posteriore ad "L" 60x32x5, che sono legati tra loro tramite la diagonale in tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 4) in modo da realizzare una struttura a *"traliccio"* in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

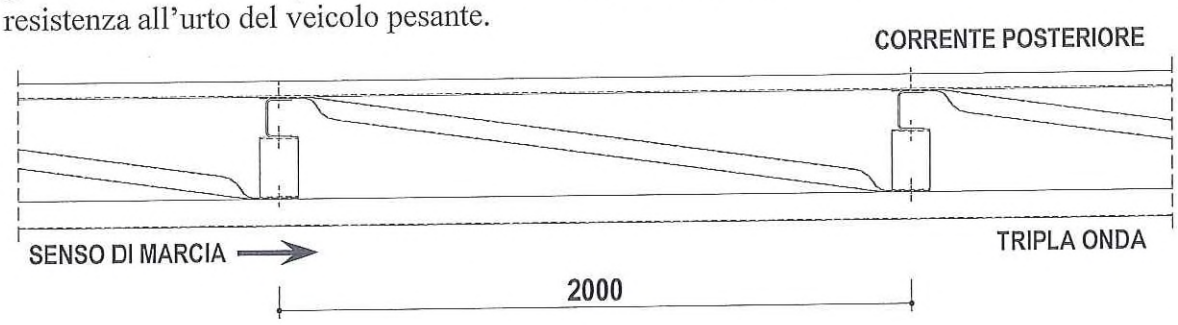


Fig. 4

La struttura resistente è completata dal tubo corrimano scatolare 160x80x5 (vedi Fig. 5) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni TDE M20 10.9; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti; il suo ingombro trasversale come detto è di 375 mm.

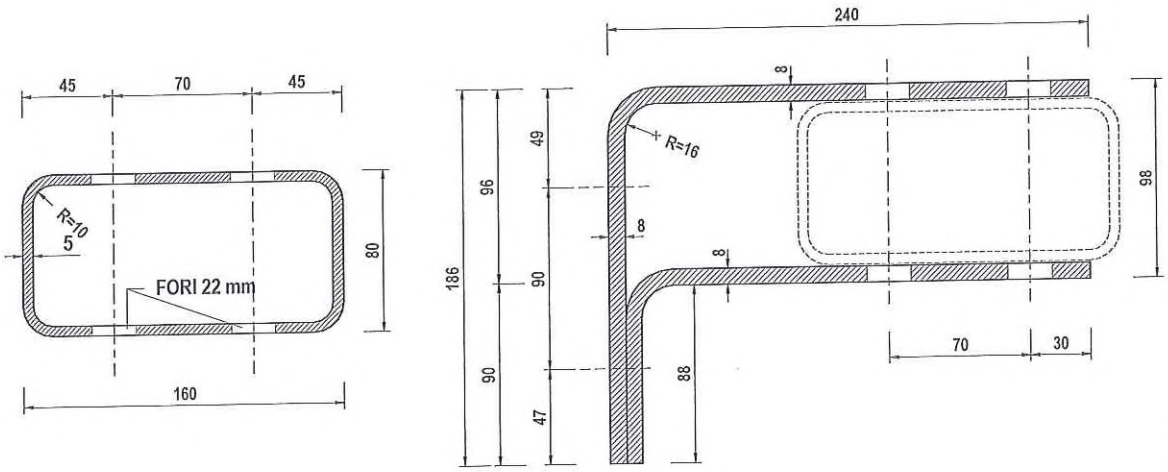


Fig. 5

La barriera permette di realizzare la continuità con le barriere simili da spartitraffico monopalo[1] su terra e calcestruzzo, anch'esse con cinematismo a *"sganciamento"*, ed anche con le analoghe barriere *"Autostrade per l'Italia"* da bordo ponte eventualmente presenti su cordoli dello spartitraffico in classe H4 e H3; questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. La barriera è infatti esteticamente e funzionalmente praticamente identica (tripla onda e tubo corrimano delle H4 sono posti alla stessa altezza), salvo il fatto che la presente ha il paletto infisso nel terreno anziché su piastra ancorata al cordolo.

Lunghezza minima di funzionamento

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

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

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

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

[1] Ovviamente è necessario prevedere un tratto di idonea lunghezza di transizione e/o di raccordo tra le due tipologie che dovrà essere previsto dal progettista delle sistemazioni stradali.

Come è possibile evincere dal report di crash AUT/BSI-86/814, il fatto che, deformazioni (anche ridotte) si siano verificate a partire dal primo paletto della fila installata (100 ml), ha richiesto l'esecuzione di una SIMULAZIONE NUMERICA per determinare la lunghezza minima di funzionamento; tale simulazione, effettuata utilizzando un SW agli elementi finiti, specifico per tali impieghi (programma RADIOSS) previa taratura del modello numerico su i risultati sperimentali, ha fornito l'indicazione di 100+32 ml per la lunghezza minima di funzionamento.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera normalmente spesso non ha bisogno di uno specifico terminale in quanto essa, nelle interruzioni dello spartitraffico su cui è installata, continua con il sistema di protezione del varco, che può essere di diverse tipologie (semifisso o apribile con maggiore o minore rapidità) comunque tutte costituenti continuità con la barriera corrente.

Nei casi in cui il varco non è chiuso, si userà il classico dispositivo (vedi Fig. 6) a discesa con inclinazione graduale delle lame, fino ai 9° sul lato esterno e di 3° sul lato interno, ed a congiunzione obliqua con interramento delle due triple onde, con realizzazione di cuspide in calcestruzzo, usato da decenni negli spartitraffico autostradali; i due tubi corrimano superiori presentato la classica soluzione terminale curvata a 90°. Il tutto è descritto nei disegni allegati che descrivono la barriera.

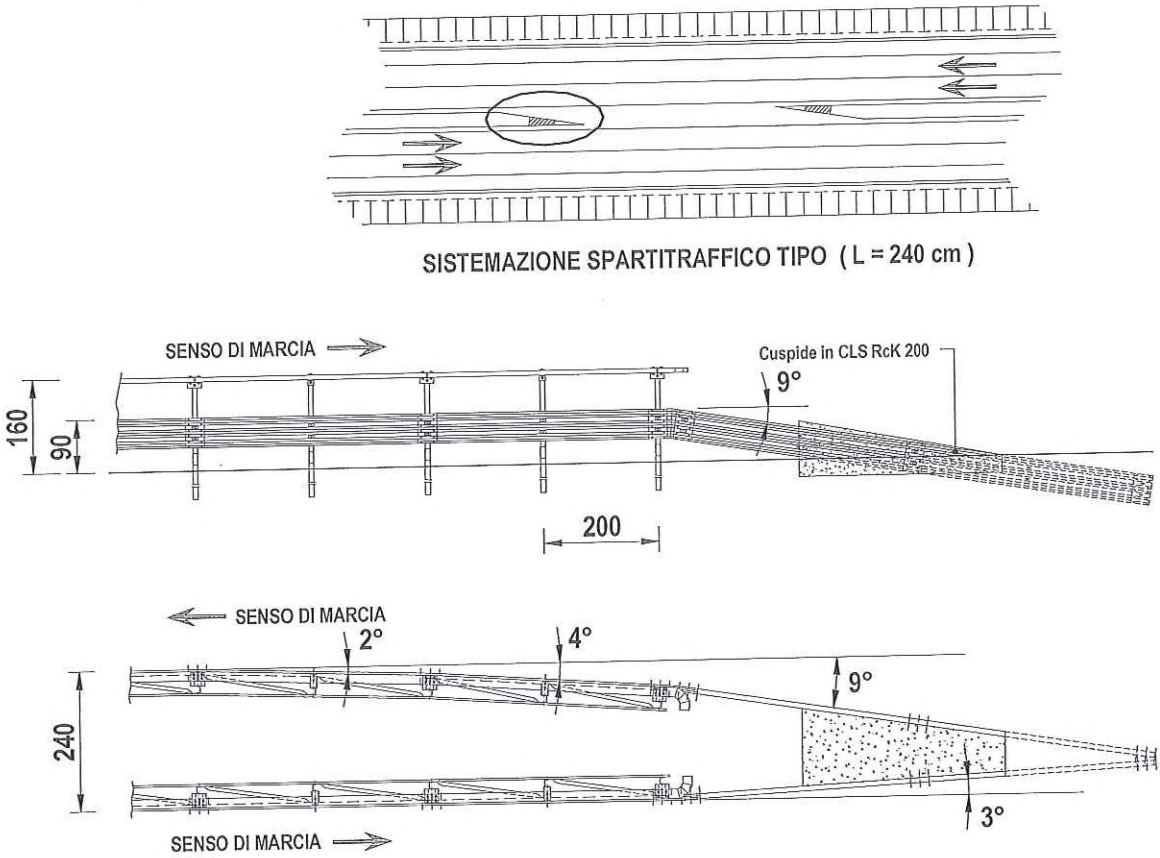


Fig. 6

Caratteristiche del supporto

Il terreno di supporto nel quale sono stati infissi i paletti in occasione delle prove di crash sulla barriera è terreno stabilizzato (in base a quanto dichiarato dal laboratorio LIER a pag. 45 dei report di prova). Lo stesso laboratorio allega specifiche prove di deflessione col principio della trave Benkelman secondo la normativa NF P94-117 (AASHTO T 256-77-86) che classificano il terreno in classe PF2 (avendosi EV2 $\geq$ 50 MPa).

Materiali impiegati

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

- Lama a tripla onda — Fe 360 (S235JR);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 — Fe 360 (S235JR);
- Distanziatore per lama a tripla onda — Fe 430 (S275JR);
- Tubo corrimano 160x80x5 e relative piastre distanziatore — Fe 430 (S275JR);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 — Fe 430 (S275JR);
- Paletto 132x85x4.5 — Fe 430 (S275JR).
- Contropaletto 120x80x5 — Fe 430 (S275JR).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 per il serraggio di tutti i componenti della barriera tranne il tubo corrimano che viene fissato al distanziatore tramite bulloni a testa esagonale TDE M20x130 mm. in acciaio 10.9; i distanziatori ad "L" sono fissati al contropaletto con bulloni a testa esagonale TDE M20x50 mm. in acciaio 10.9.

Il paletto 132x85x4.5 è fissatola *"contropaletto"* tramite due bulloni a testa esagonale in acciaio di classe 8.8, uno TDE M10x30 e l'altro TDE M12x30.

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

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

Modalità d'installazione

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

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso

di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino o compattazione del terreno di supporto, ecc.) e ovviamente considerando il montaggio di uno dei due filari che compongono la barriera, sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera, anteriori e posteriori,
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) infissione dei paletti (tramite idoneo battipalo) nel terreno di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 200 cm.; questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
4) scarico e posizionamento a terra dei *"contropaletti"* 120x80x5, dei distanziatori per la lama a tripla onda, dei tiranti o correnti posteriori angolari 60x32x5 e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
5) montaggio dei *"contropaletti"* 120x80x5 ai paletti tramite due bulloni a testa esagonale in acciaio di classe 8.8, uno TDE M10x30 (sotto) e l'altro TDE M12x30 (sopra) curando la verticalità degli stessi;
6) montaggio[2] dei distanziatori al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
7) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione;
8) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
9) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
10) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
11) fissaggio al *"contropaletto"* delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TDE M20x50 a testa esagonale classe 10.9, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
12) montaggio dei tubi corrimano scatolari 160x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TDE M20x130 a testa esagonale classe 10.9; naturalmente

[2] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, tutta la bulloneria di questa fase e quella necessaria alle successive operazioni dalla 7) alla 12) dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 13)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

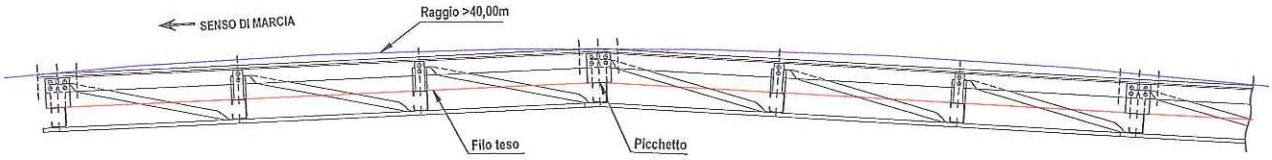
saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;

13) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 6), 7), 8), 9), 11) e 12) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Installazione in curva

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

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



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

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

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

Disegni tecnici

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

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

EQUIVALENTE COSTRUTTORE
Certificazione di qualità ISO 9001:2008

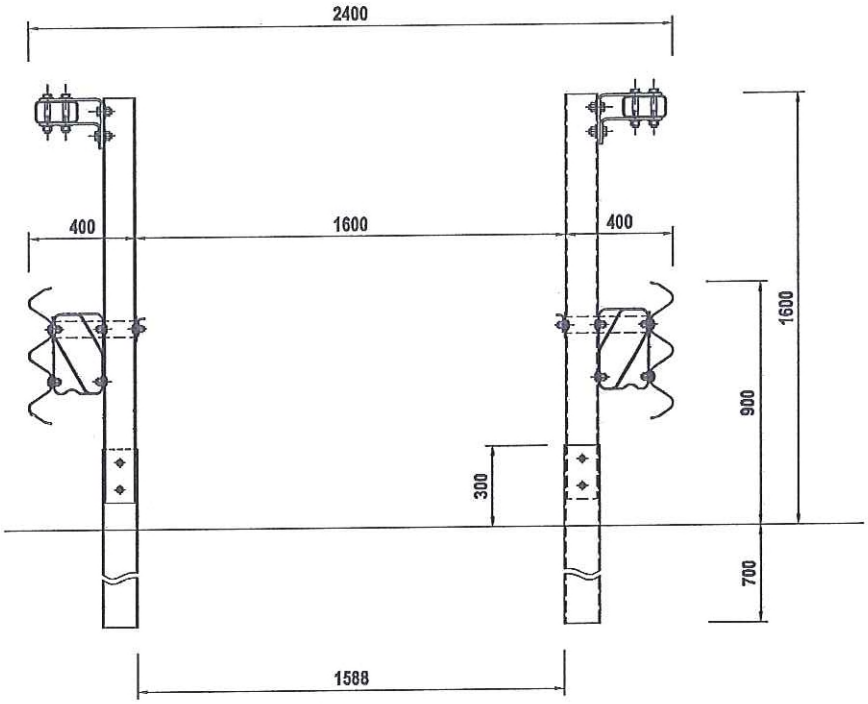
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4)
Sezione Trasversale d'Assieme

TAVOLA 0

REVISIONE n°0 del 9.4.2004

SCALA 1:20

INTERASSE PALI = 200 cm



BREVETTO AUTOSTRADE : DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 119.88 (2 File)

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

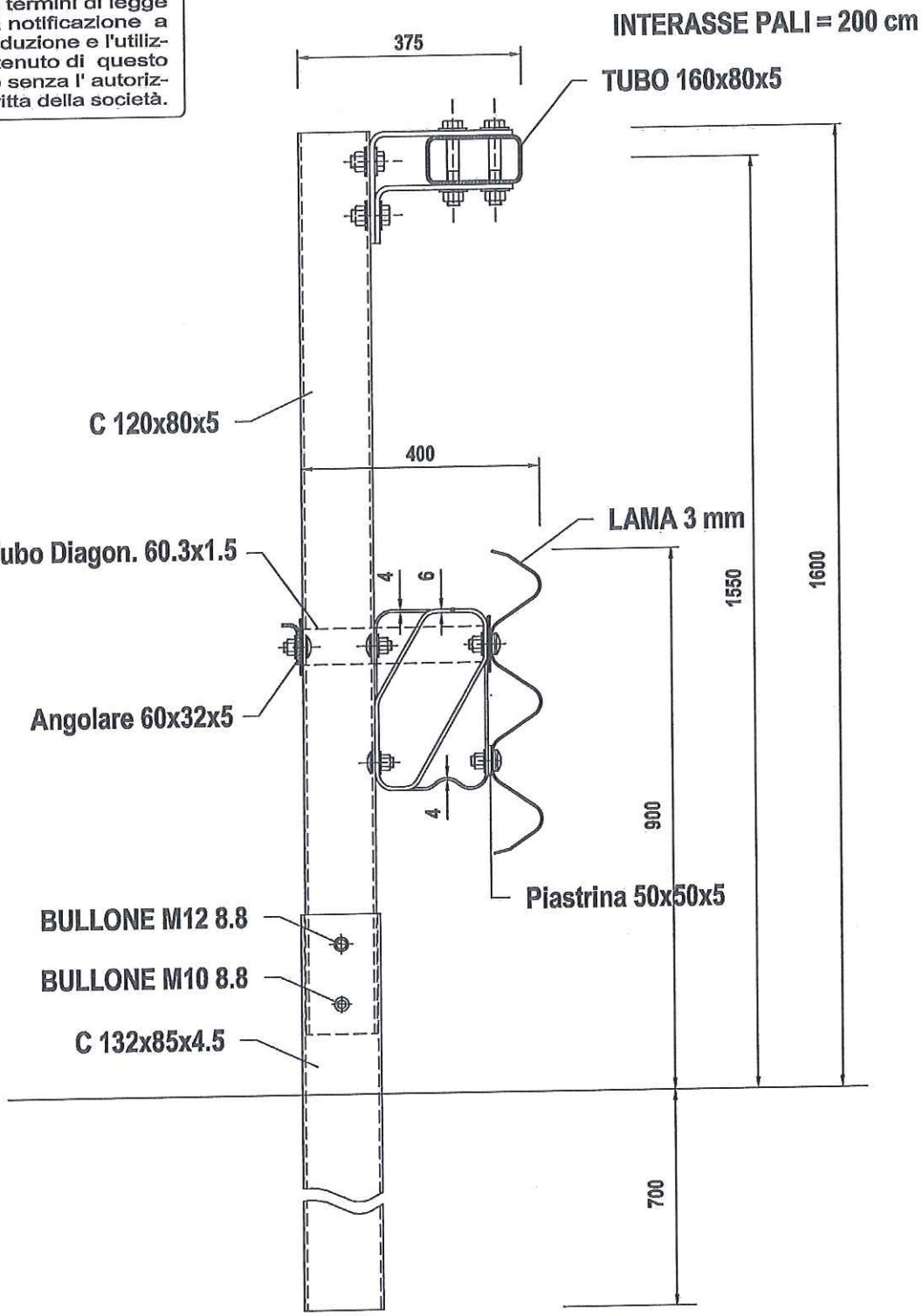
PRODUTTORE/COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4)
Sezione Trasversale d'Assieme

TAVOLA 1

REVISIONE n°0 del 9.4.2004

SCALA 1:10



BREVETTO AUTOSTRADE : DISTANZIATORE TRIPLA ONDA : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 59.94

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

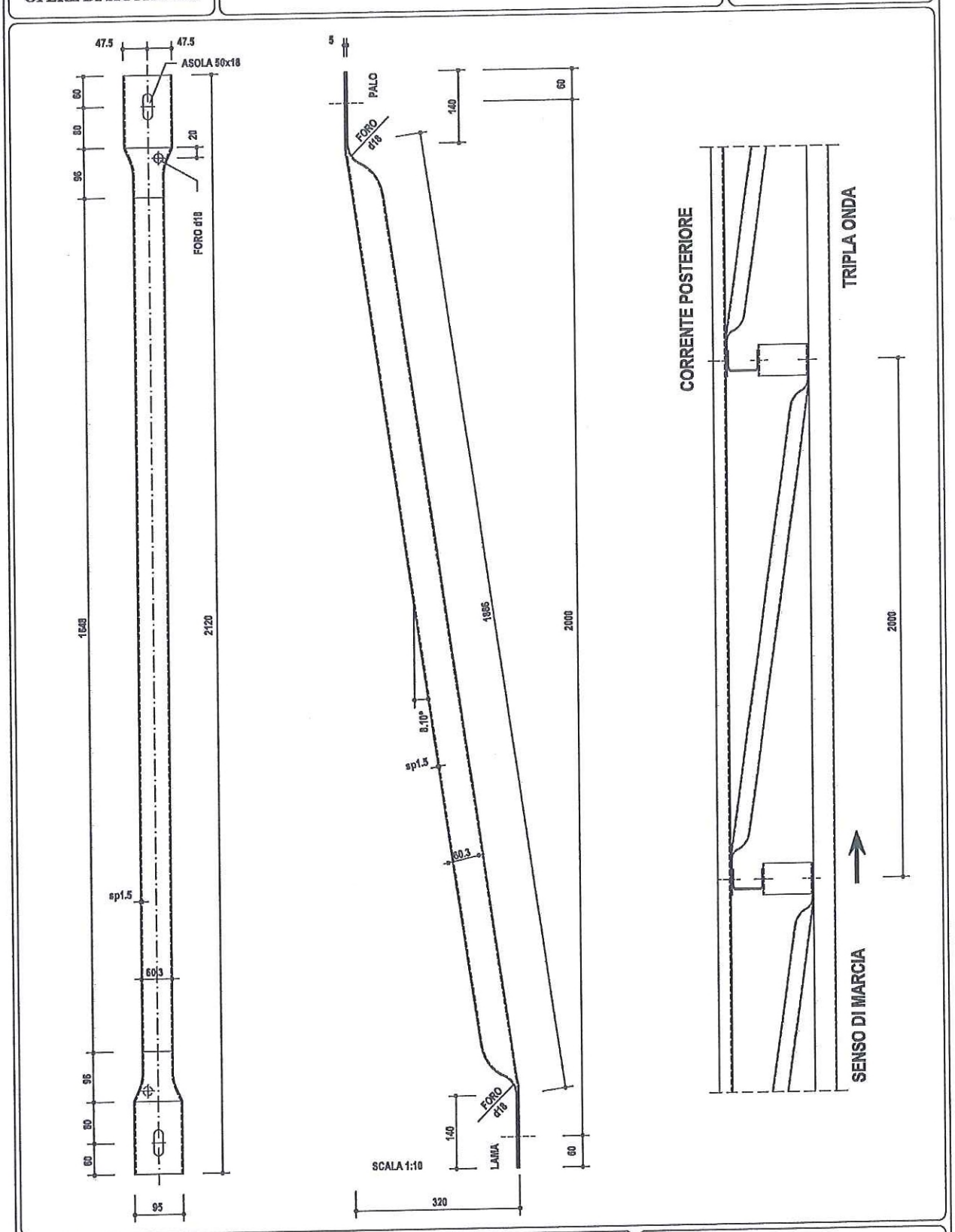
REQUISITI RECOSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 1.5

TAVOLA: 2

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:10 - 1:20



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 (S235JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.67

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

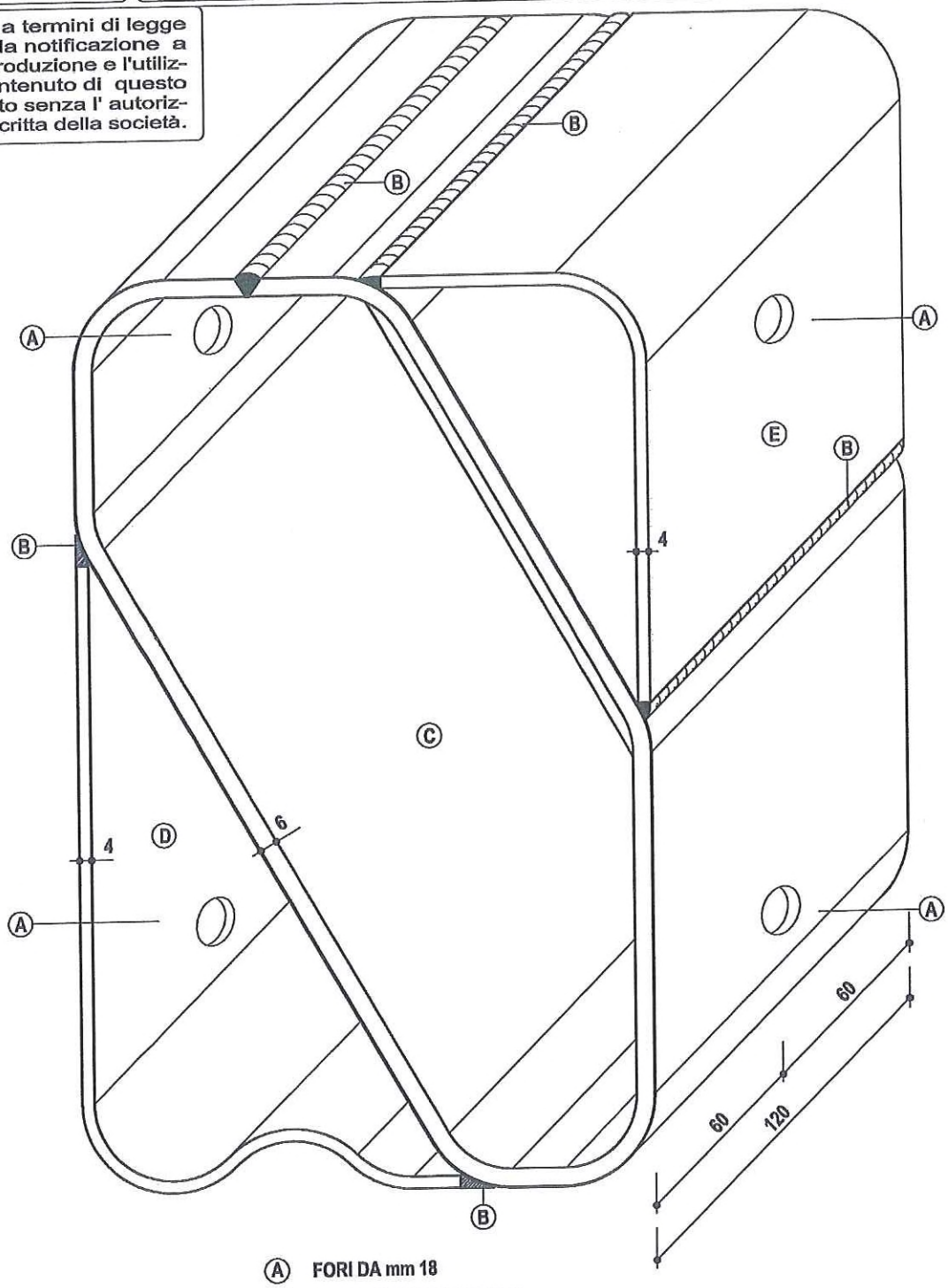
RESPONSABILE COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Vista Assonometrica

TAVOLA: 3

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2



Ⓐ FORI DA mm 18
Ⓑ CORDONE DI SALDATURA
Ⓒ CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6
Ⓓ APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4
Ⓔ APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 6.39

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

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

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

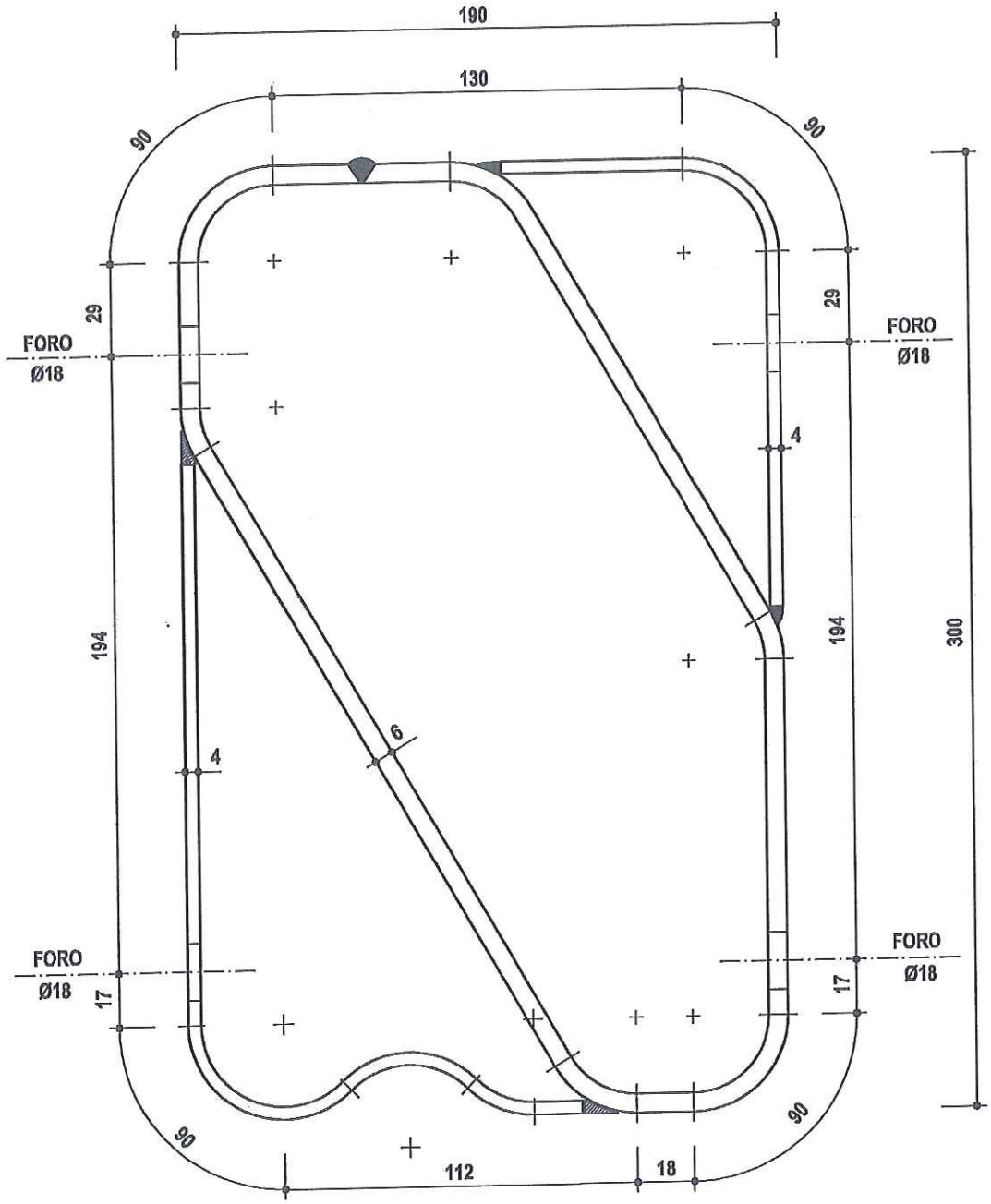
PROGETTISTA/COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Vista d'Insieme

TAVOLA 4

REVISIONE n°0 del 9.4.2004

SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 6.39

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

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

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

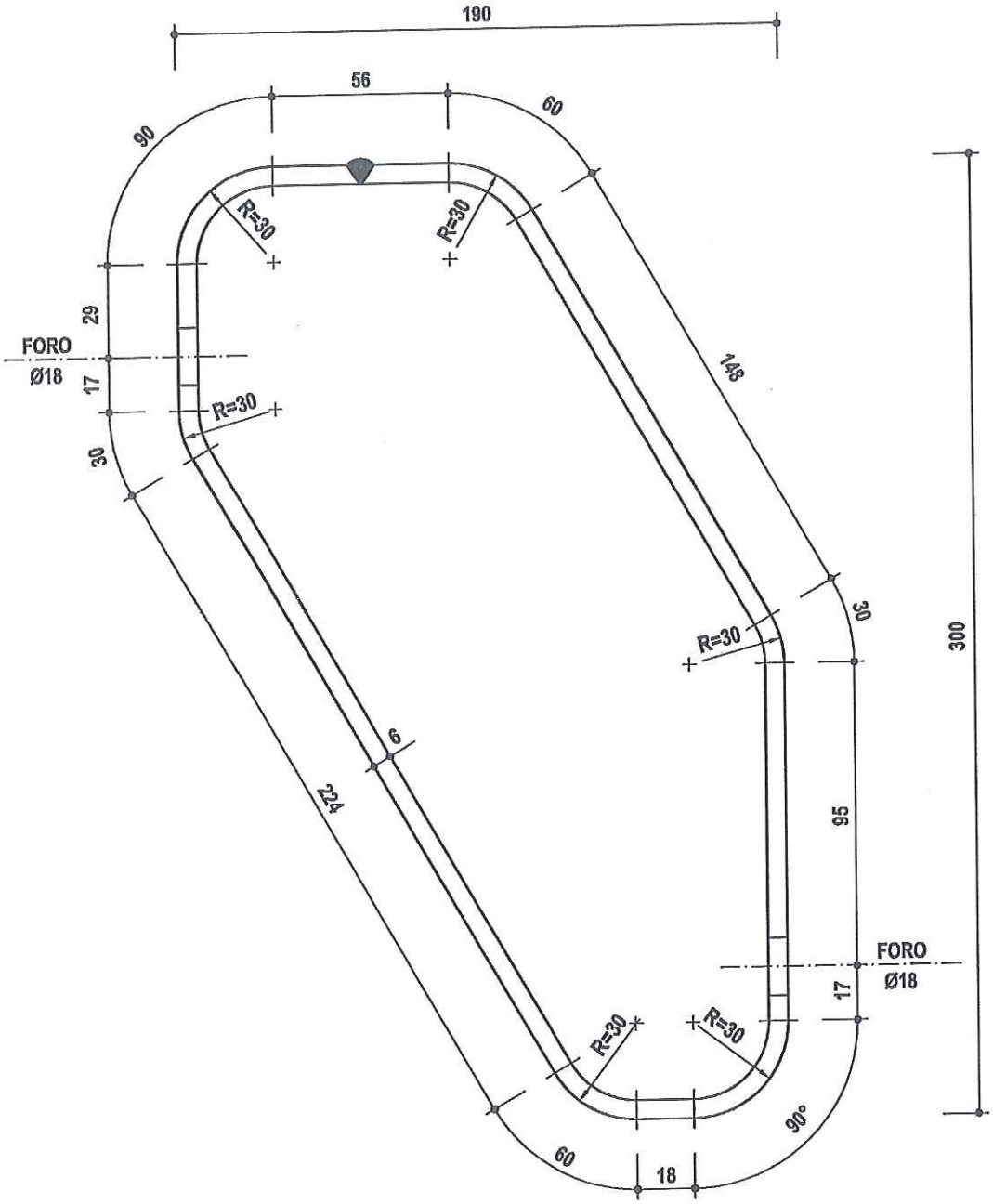
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Corpo Centrale

TAVOLA: 5

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.37

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

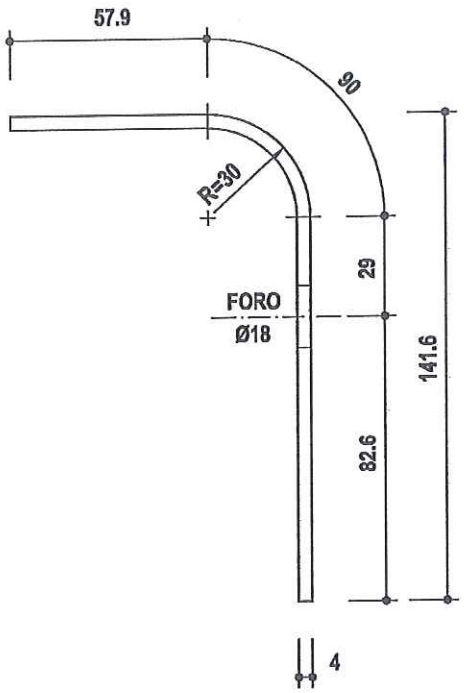
COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Appendice Interna

TAVOLA: 6

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.80

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

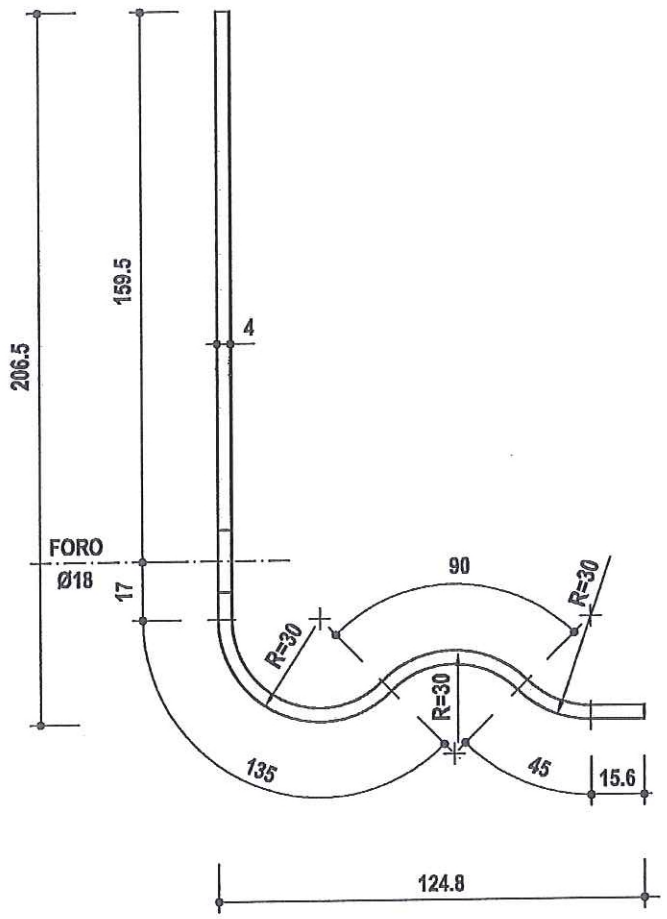
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5)
PER BARRIERE STRADALI
Appendice Esterna

TAVOLA
7

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:2



MATERIALE
Fe 430 (S275JR)

ZINCATURA
Norma UNI EN ISO 1461

PESO TEORICO
Kg/cad 1.22

NOTE
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade per l'Italia S.p.A. - Roma)

FILE
BRH42F-9

DIS.DA
DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

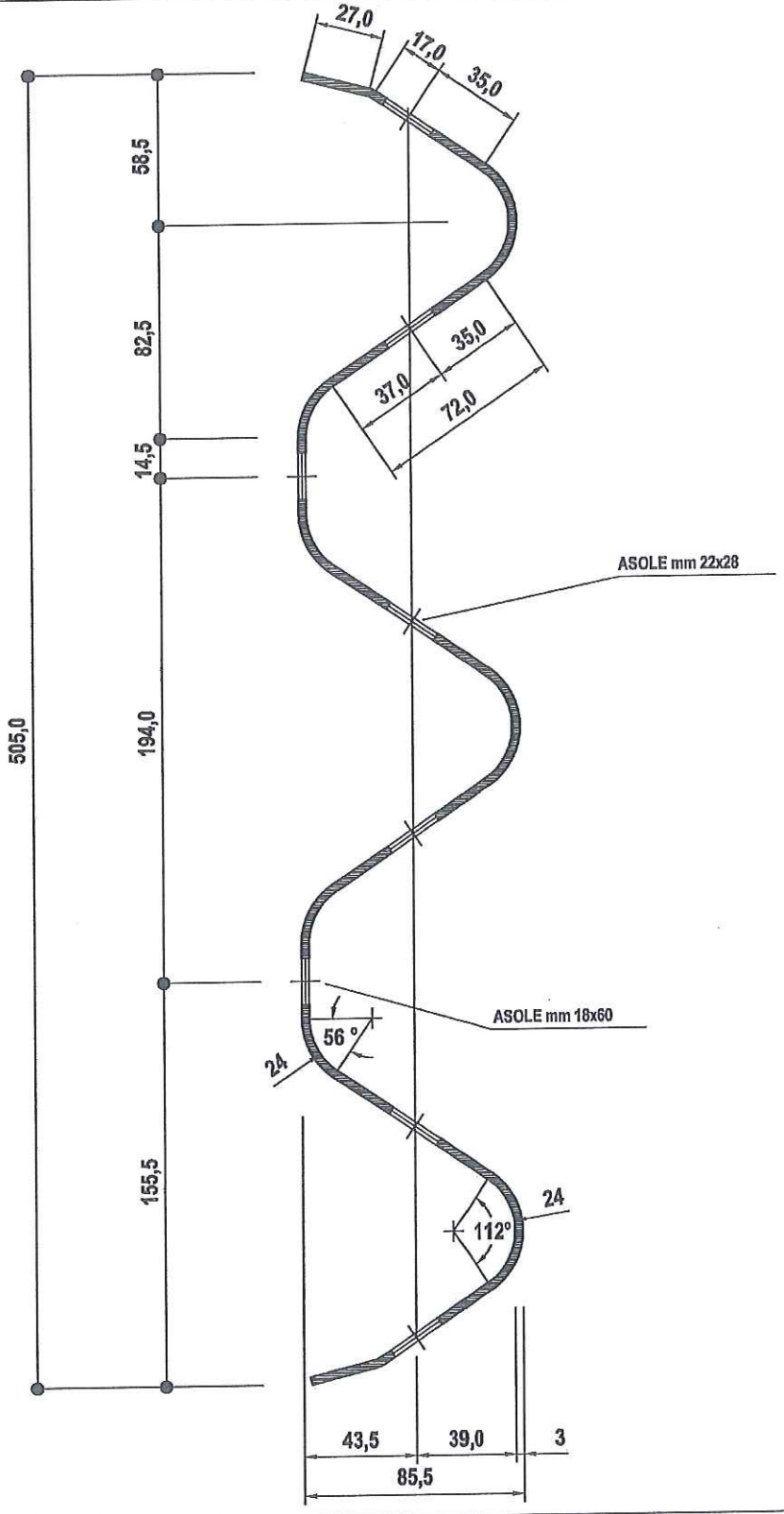
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA: 8

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 (S235JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 19.08

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

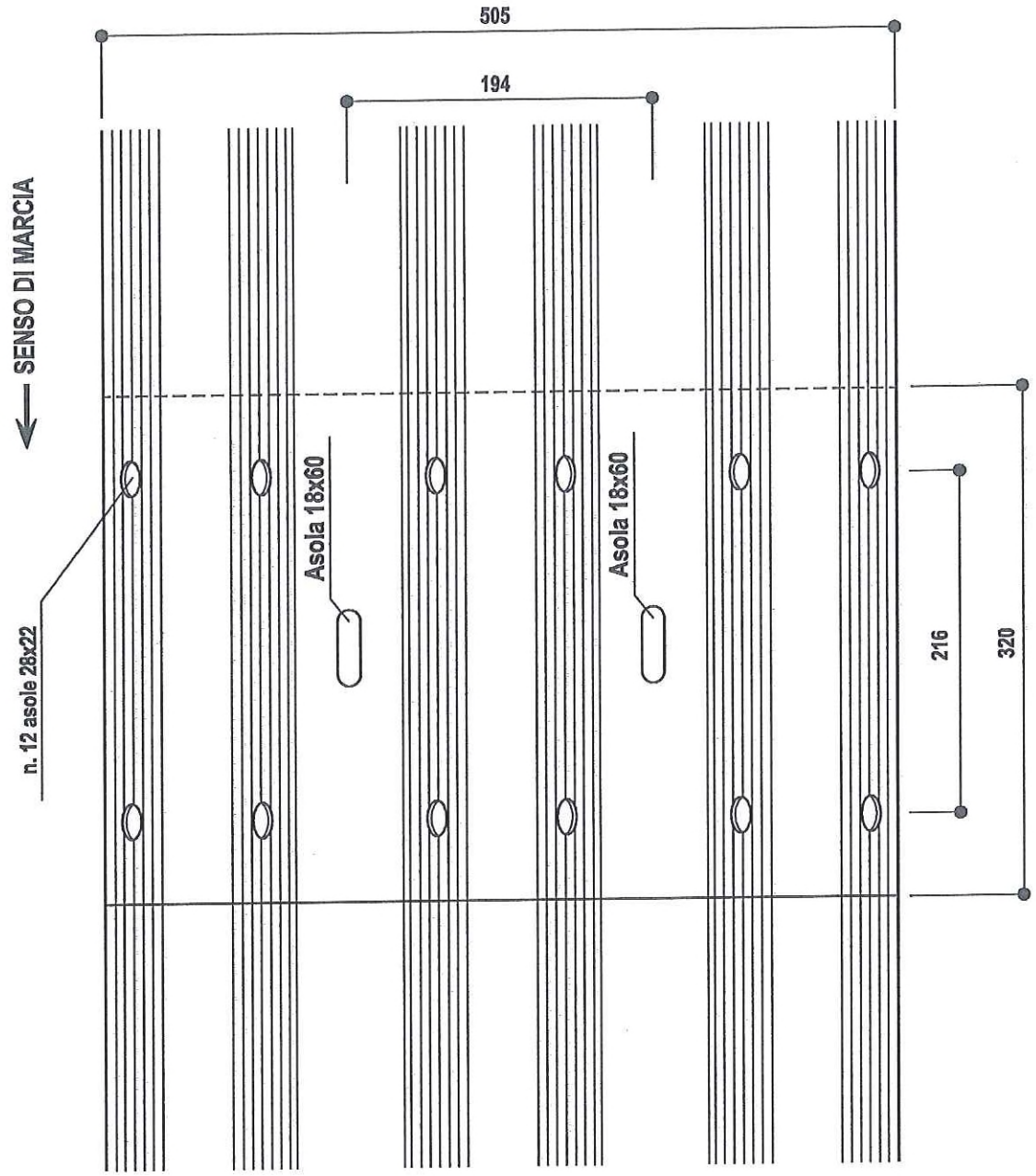
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: NASTRO A TRIPLA ONDA
PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI

TAVOLA: 9

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4000 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4320

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 (S235JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 76.30

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

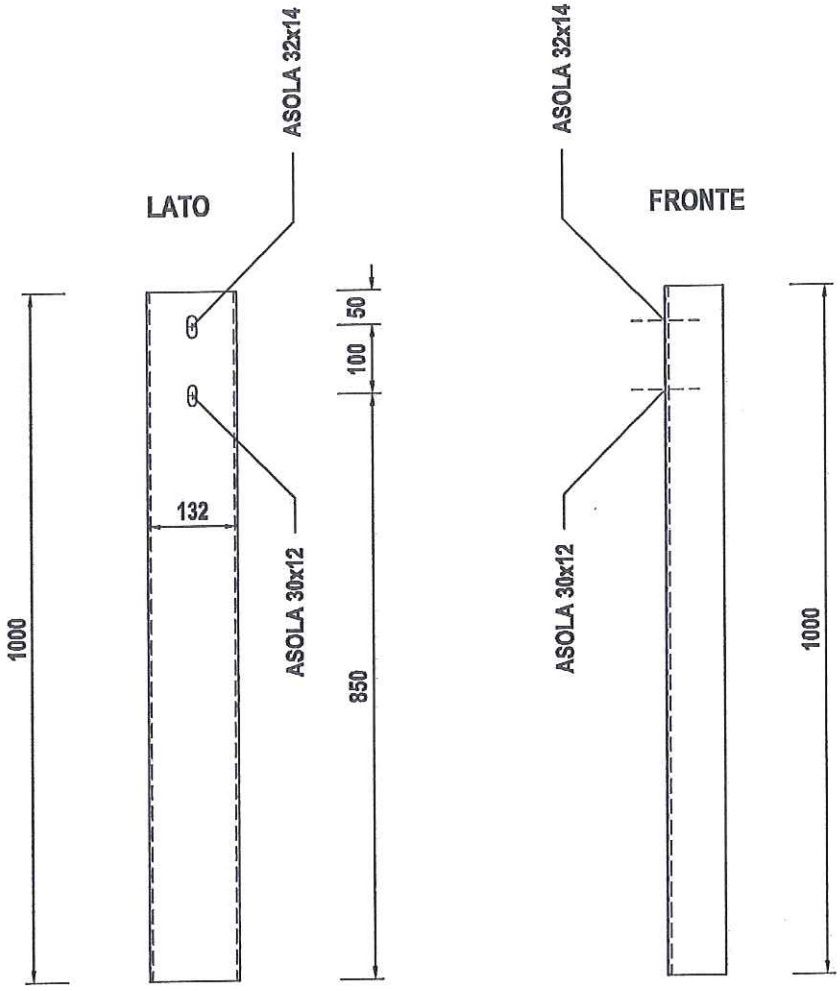
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: PALETTO DI SOSTEGNO
INTERASSE PALETTI = 200 cm

TAVOLA: 10

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

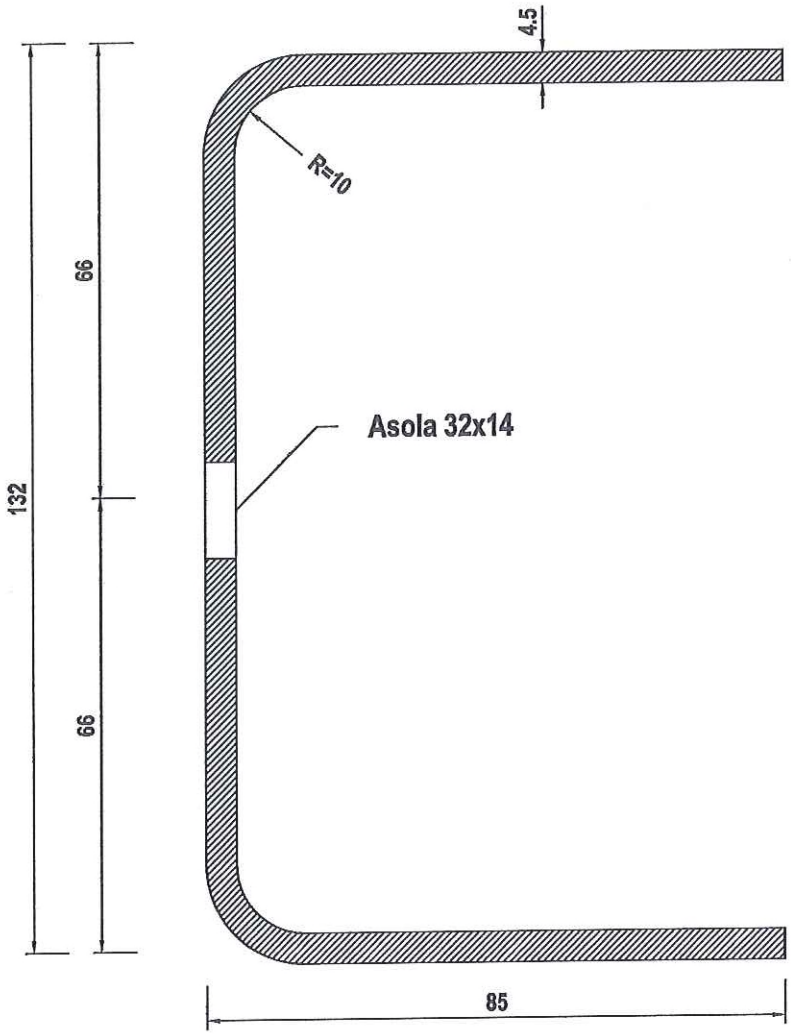
SCALA: 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 9.98

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

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



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

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

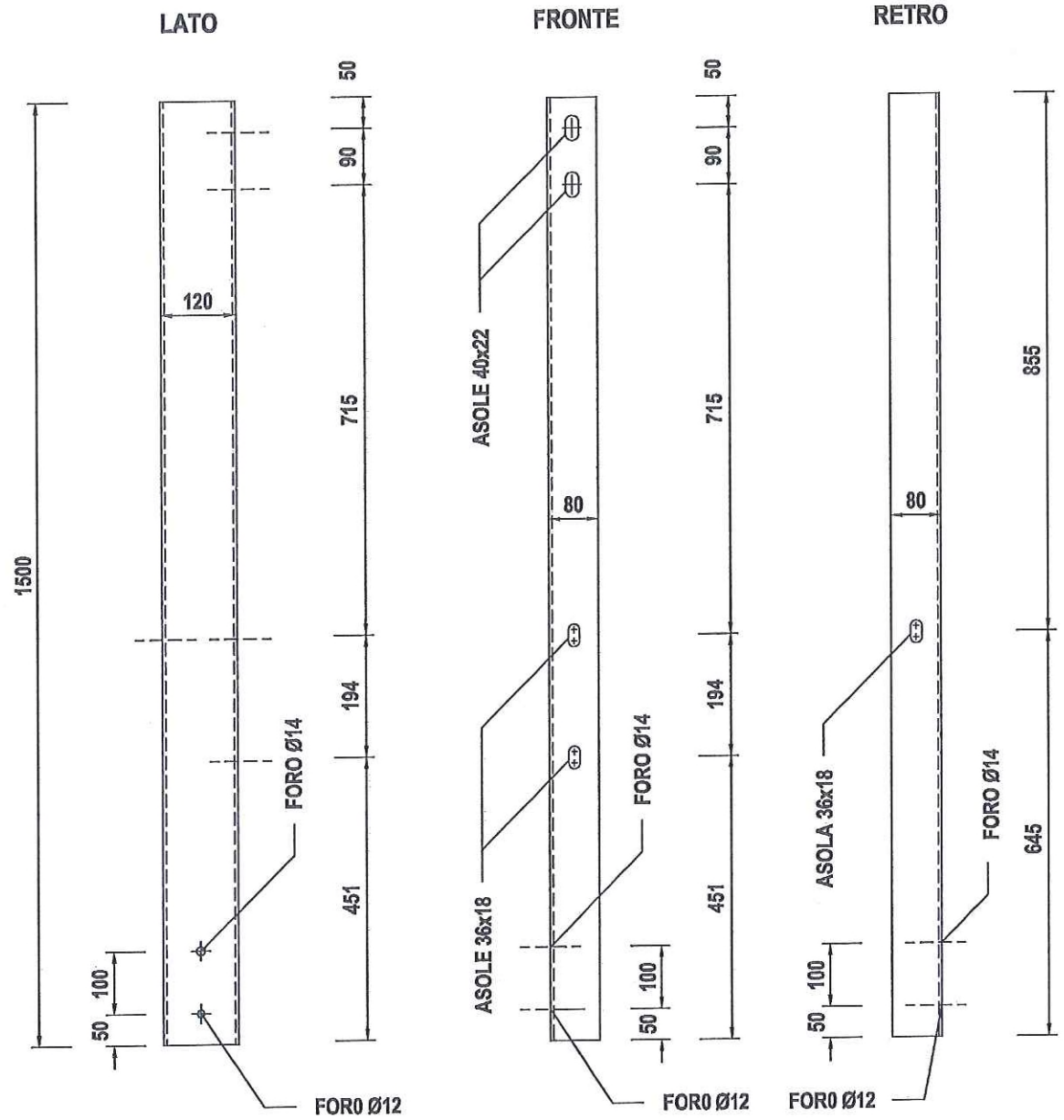
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: CONTROPALO SFILABILE
INTERASSE PALETTI = 200 cm

TAVOLA: 12

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 15.26

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

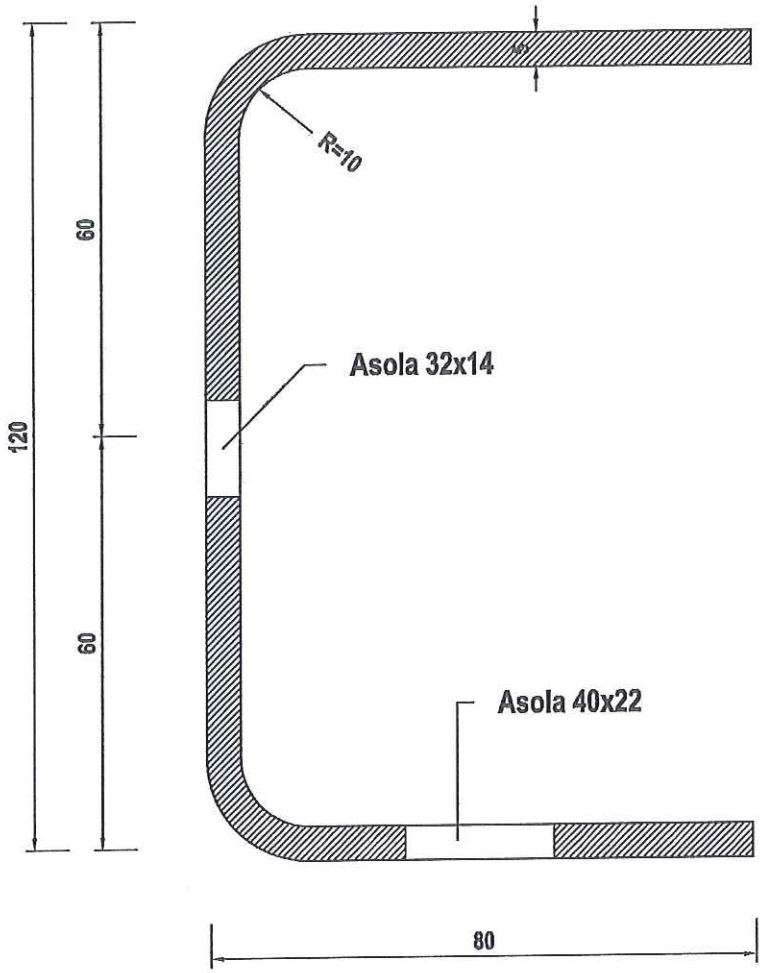
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: CONTROPALO SFILABILE
Sezione Trasversale
INTERASSE PALETTI = 200 cm

TAVOLA: 13

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:1



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

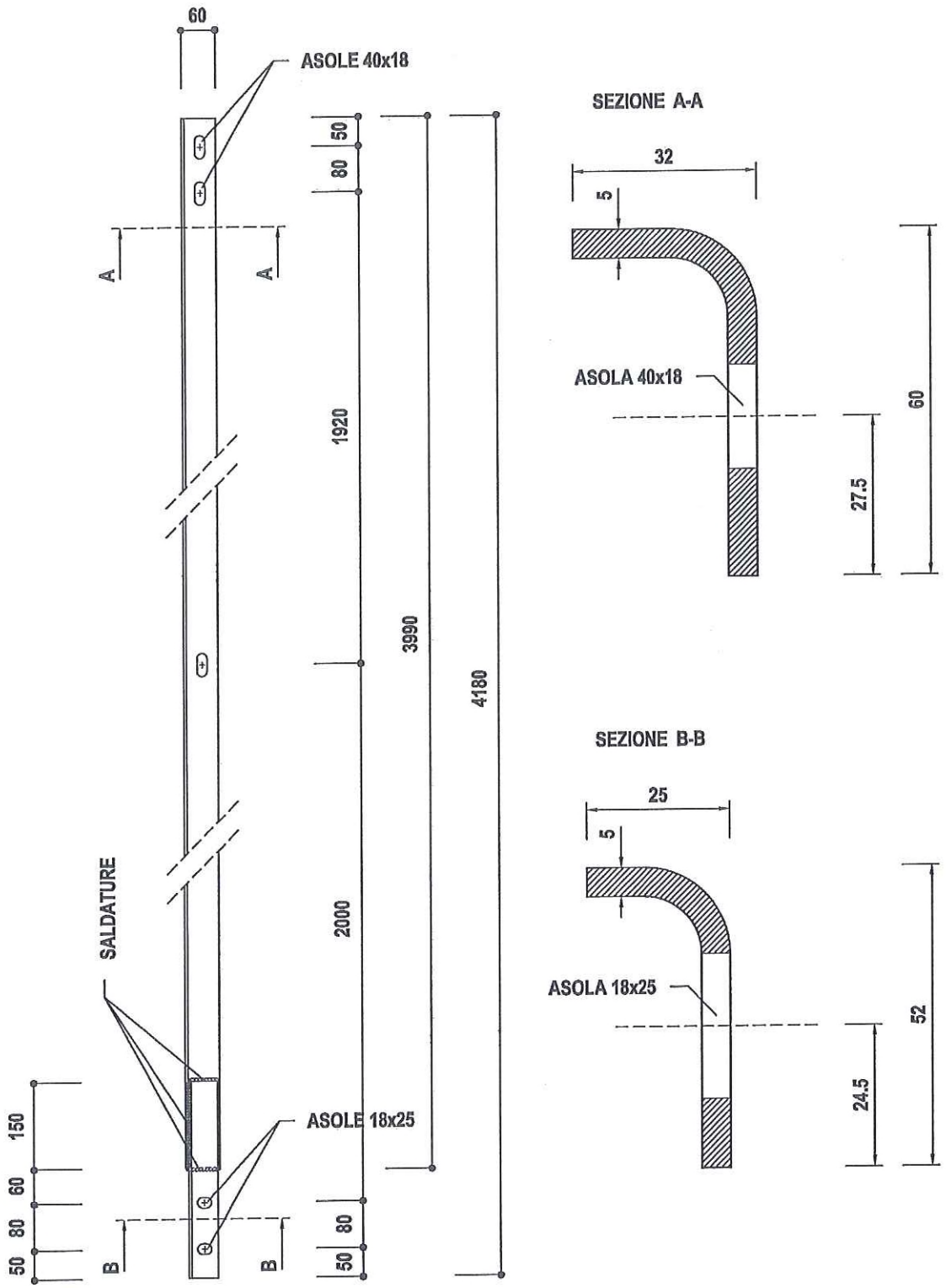
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: TIRANTE POSTERIORE
Angolare 60x32x5 L=4180

TAVOLA: 14

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:1 - 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 13.67

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

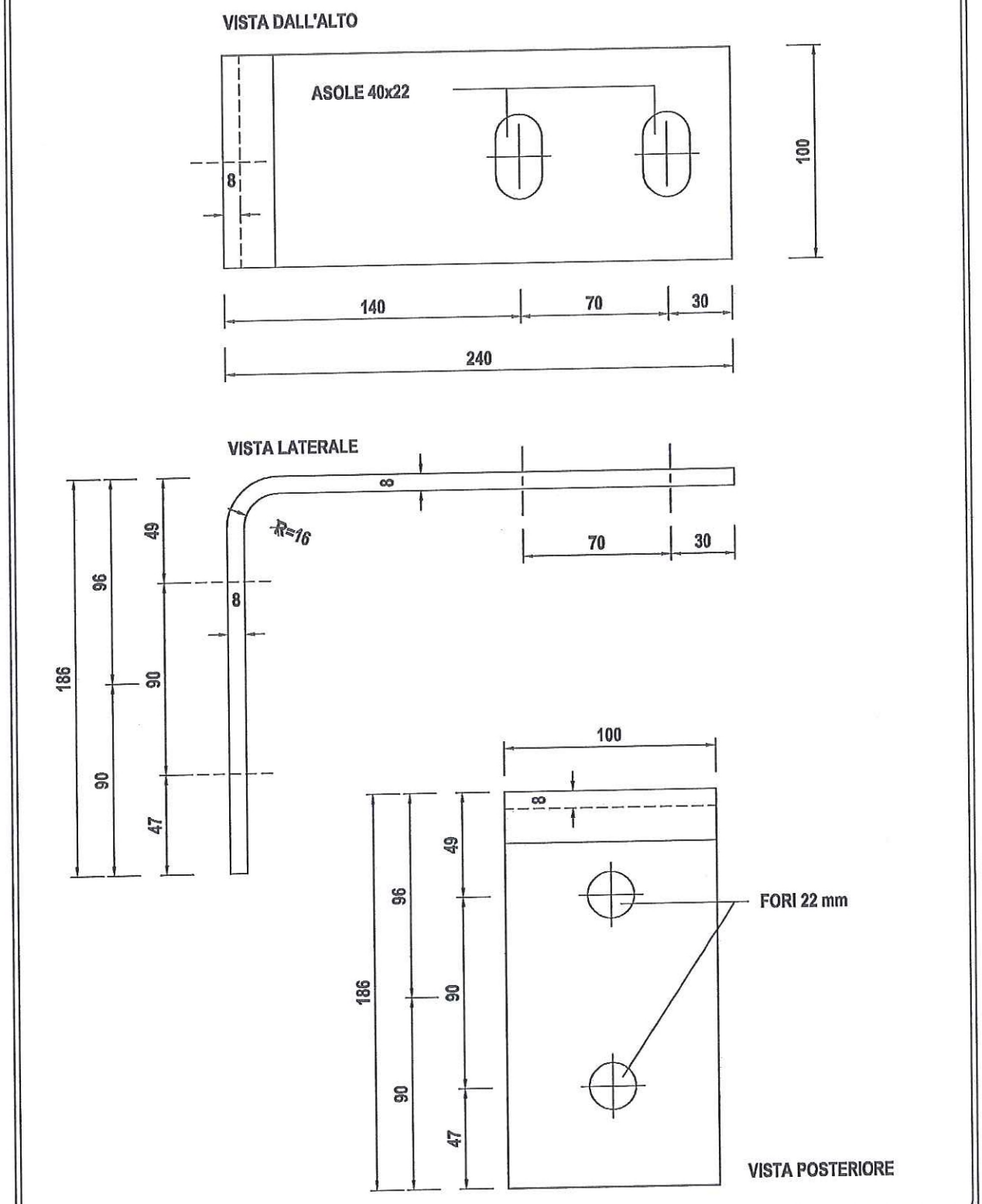
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento Superiore Standard

TAVOLA: 15

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.57

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

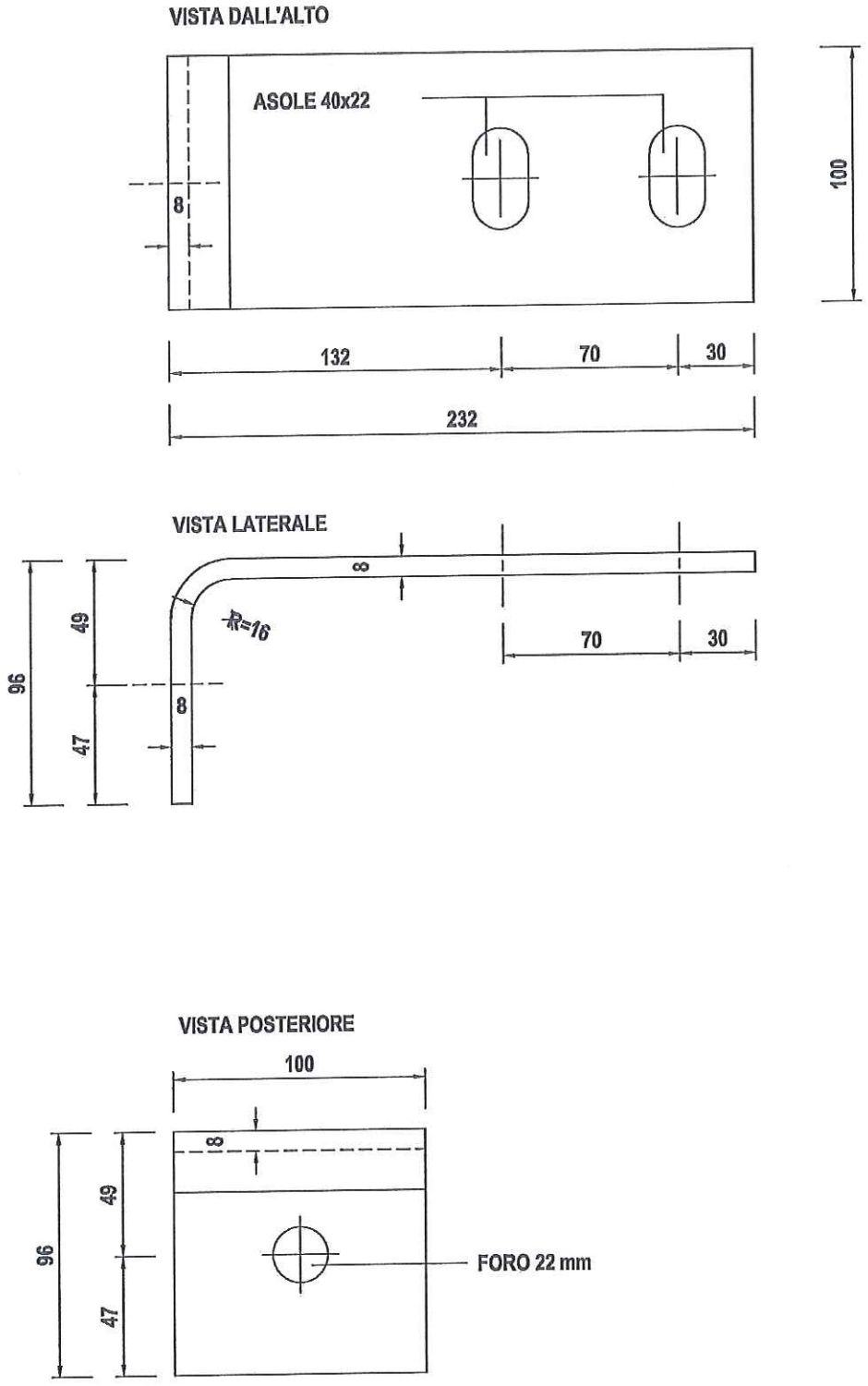
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento Inferiore Standard

TAVOLA: 16

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.96

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

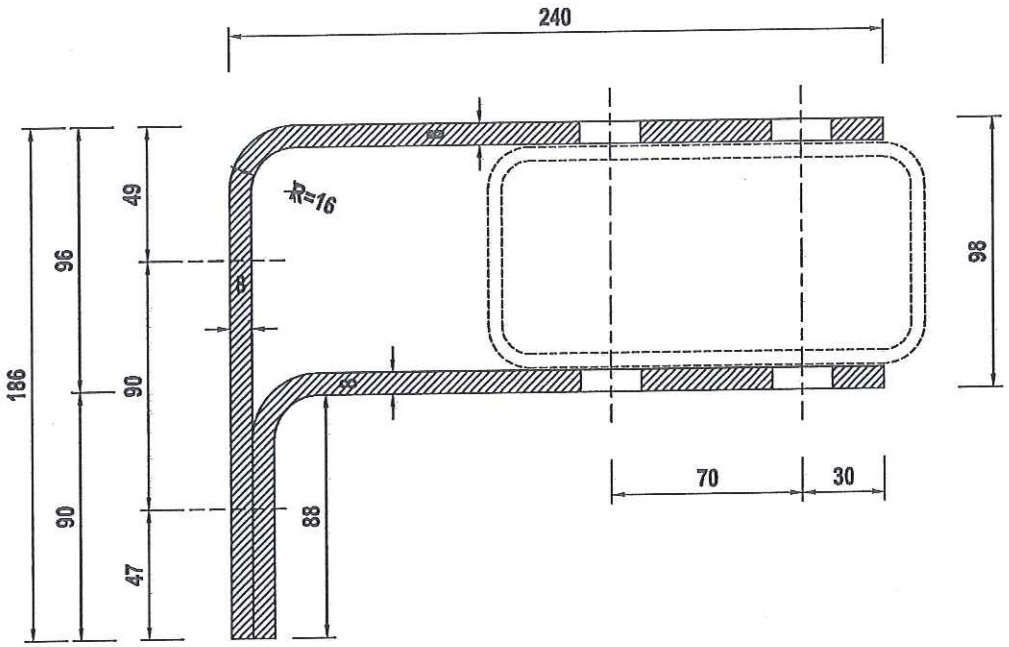
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elementi Assemblati (Sezione su Vista Laterale)

TAVOLA: 17

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.53 - 10.87

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

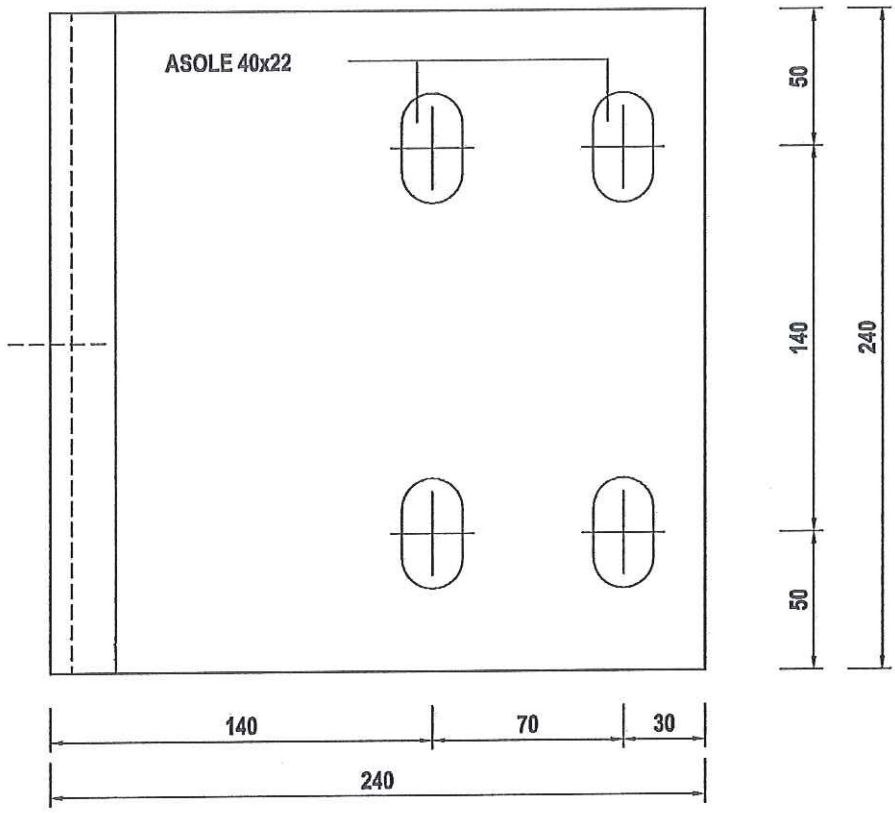
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

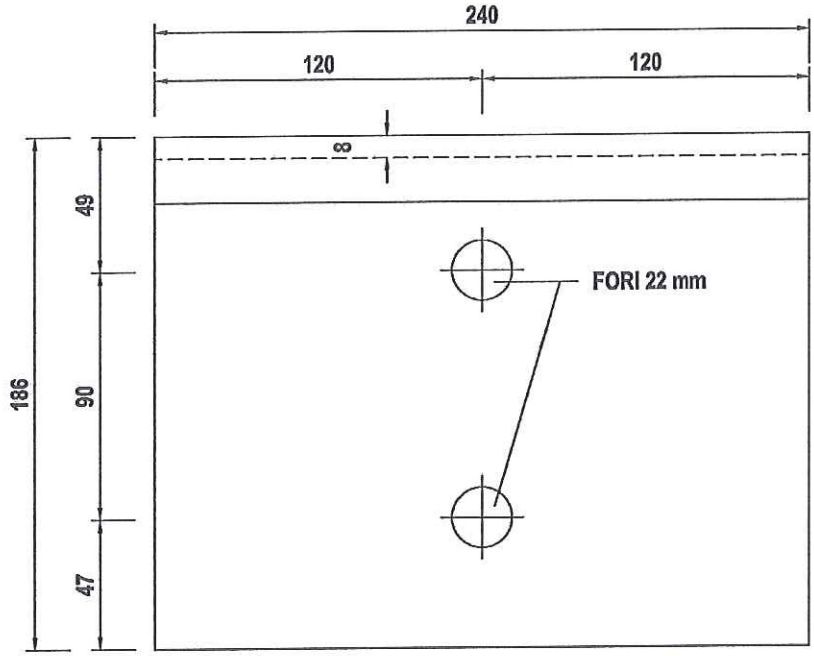
DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento di Giunzione Superiore

TAVOLA: 18

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5





VISTA POSTERIORE

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 6.17

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 15	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

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

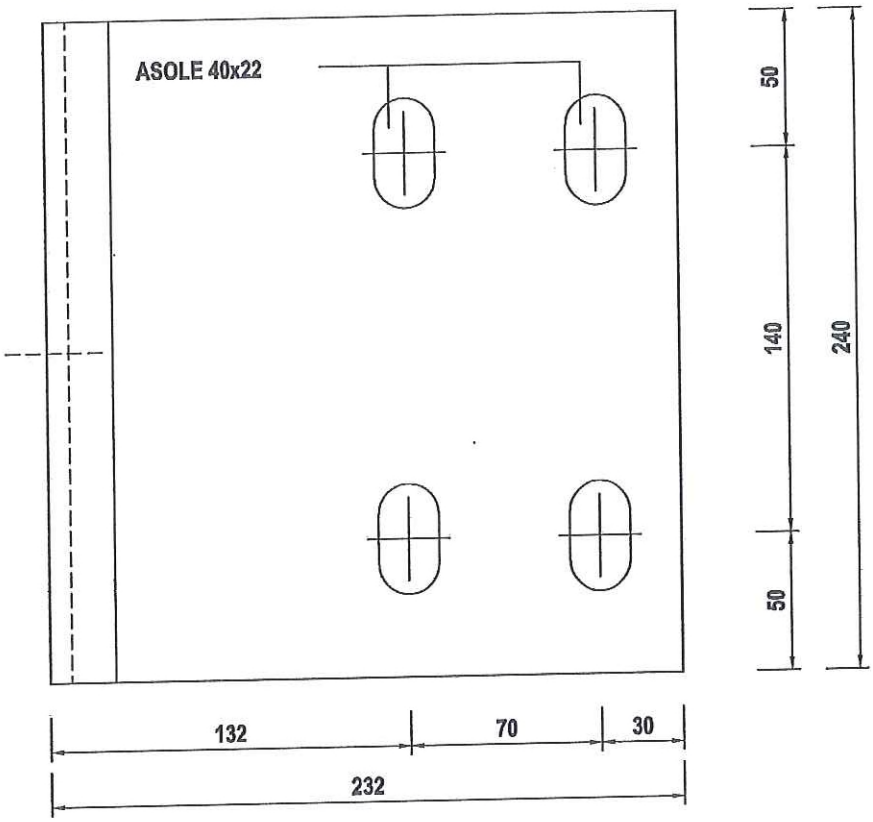
DESCRIZIONE: DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO
Elemento di Giunzione Inferiore

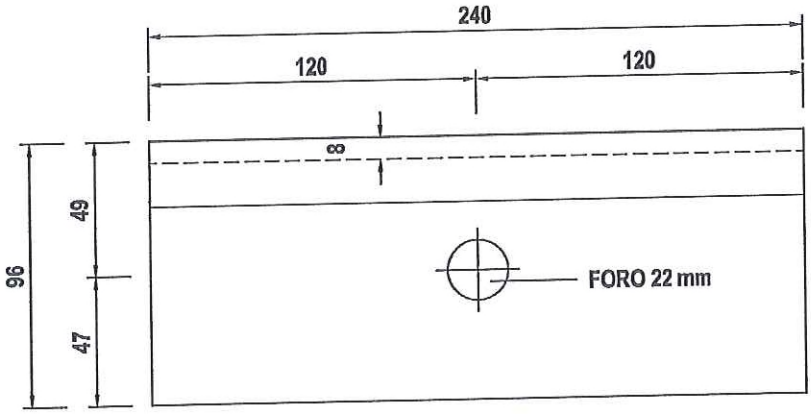
TAVOLA: 19

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:2.5

VISTA DALL'ALTO





VISTA POSTERIORE

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.70

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 16	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

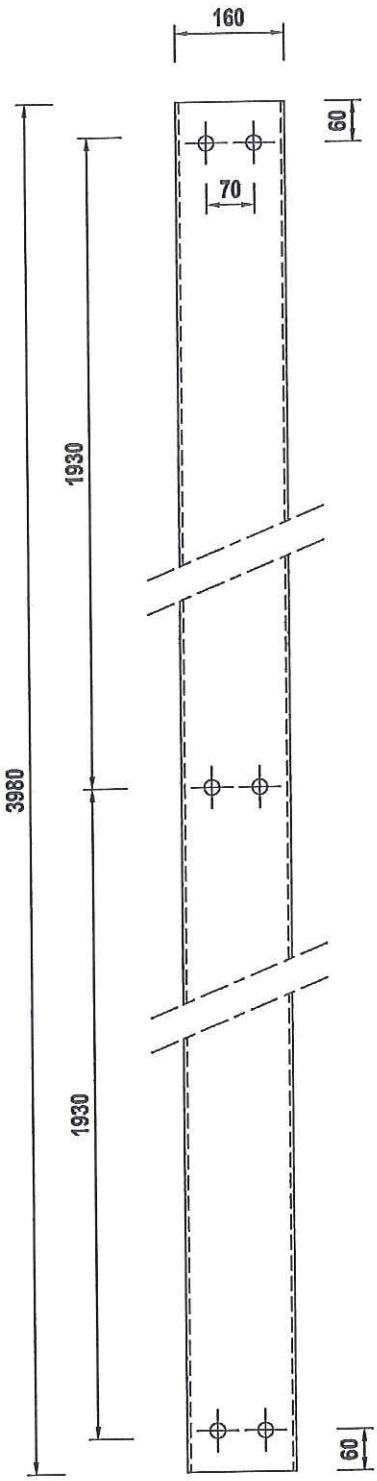
REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

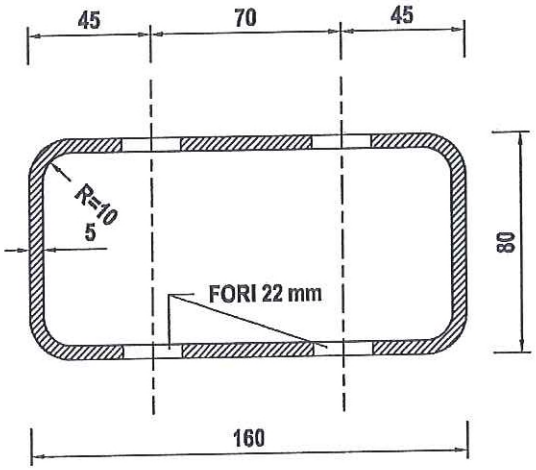
DESCRIZIONE: TUBO CORRIMANO 160x80x5 L=3980

TAVOLA: 20

REVISIONE: n°0 del 9.4.2004

SCALA: 1:10 - 1:2.5

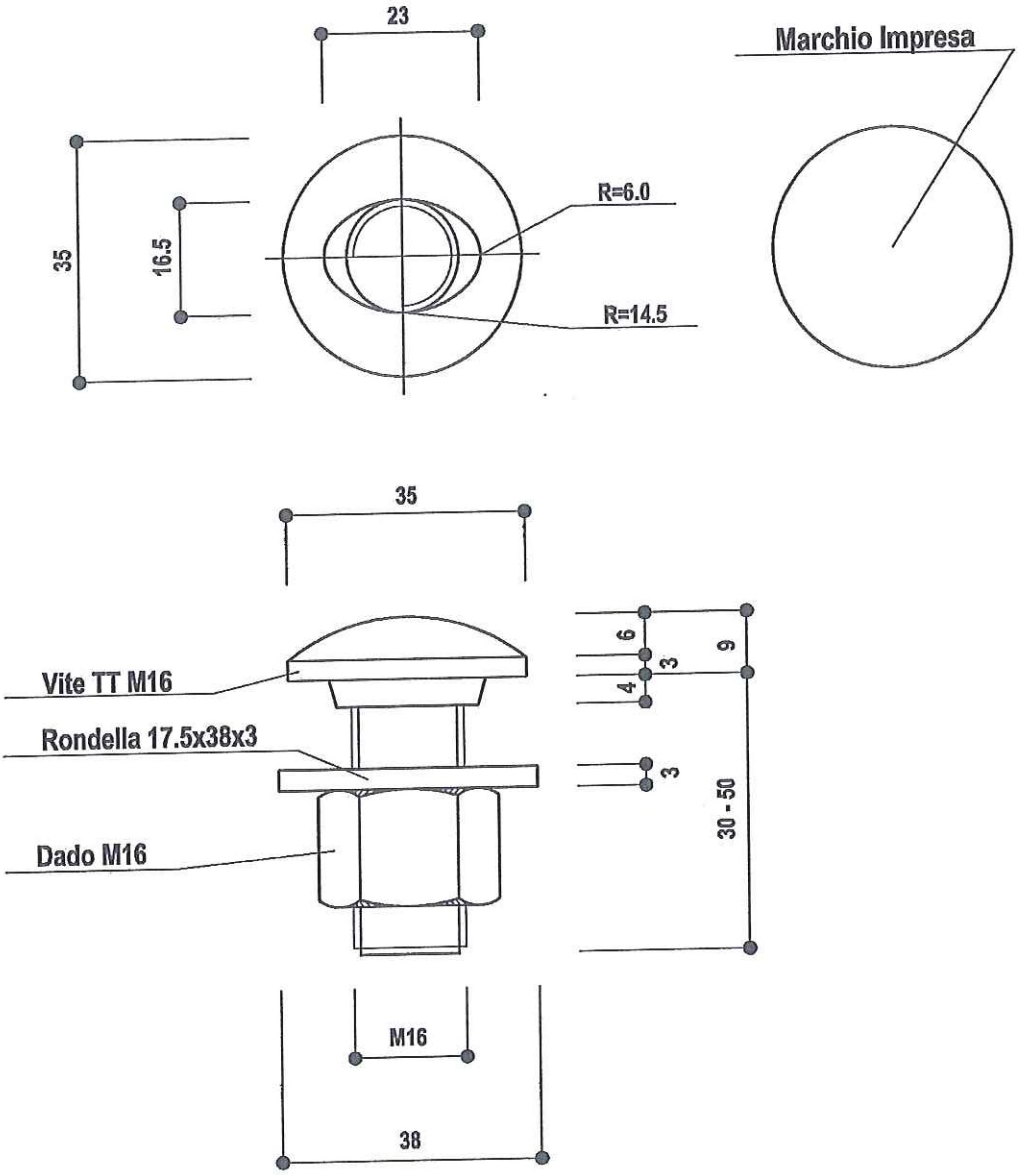




MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 (S275JR)	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 68.50

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

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

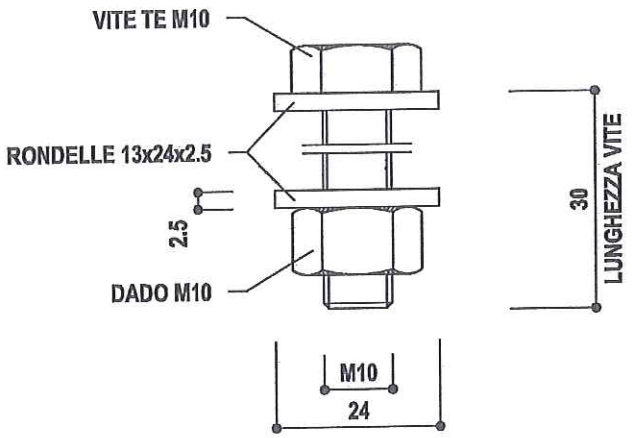


NOTA :

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

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

autostrade per l'italia Società per azioni PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 22
	DESCRIZIONE BULLONE TDE M10 COMPLETO	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA 1:1

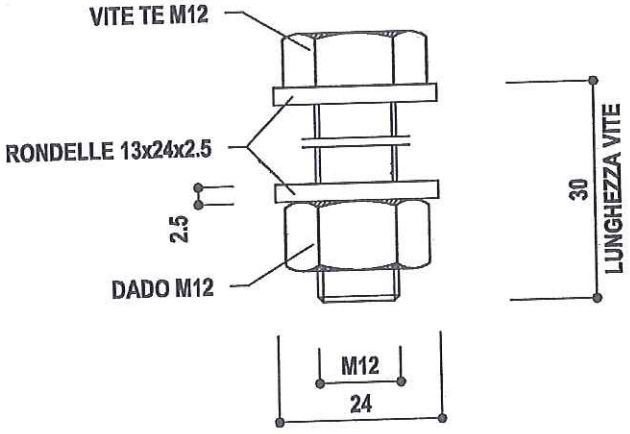


NOTA :

Il bullone TDE M10x30 va impiegato per il collegamento inferiore (più basso) tra il palo e il contropalo sfilabile.

MATERIALE UNI 3740 Classe 8.8	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.7
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

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

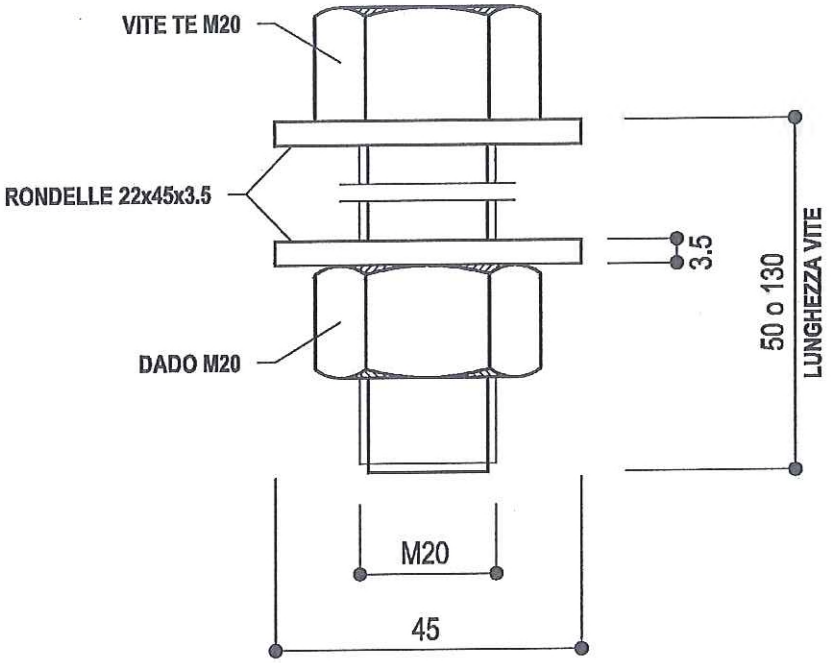


NOTA :

Il bullone TDE M12x30 va impiegato per il collegamento superiore (più alto) tra il palo e il contropalo sfilabile.

MATERIALE UNI 3740 Classe 8.8	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 0.08
NOTE	FILE BRH42F-9	DIS.DA DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia Società per azioni PBS-BSL	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA 24
	DESCRIZIONE BULLONE TDE M20 COMPLETO	REVISIONE n°0 del 9.4.2004
OPERE DI SICUREZZA		SCALA 1:1



NOTA :

Il bullone TDE M20x130 va impiegato per il tubo corrimano

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

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

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

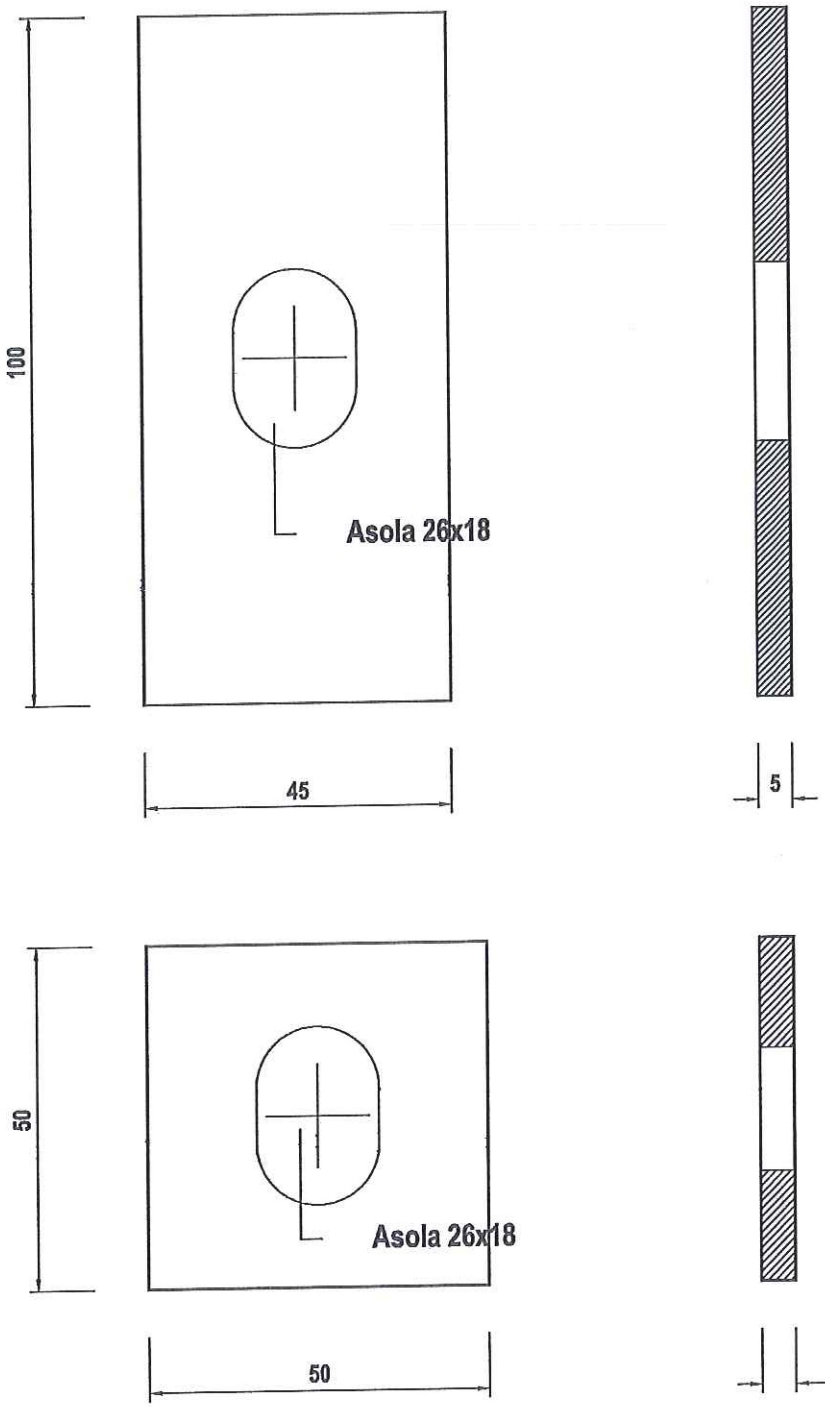
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4
PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

TAVOLA
25

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:1



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BRH42F-9	DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

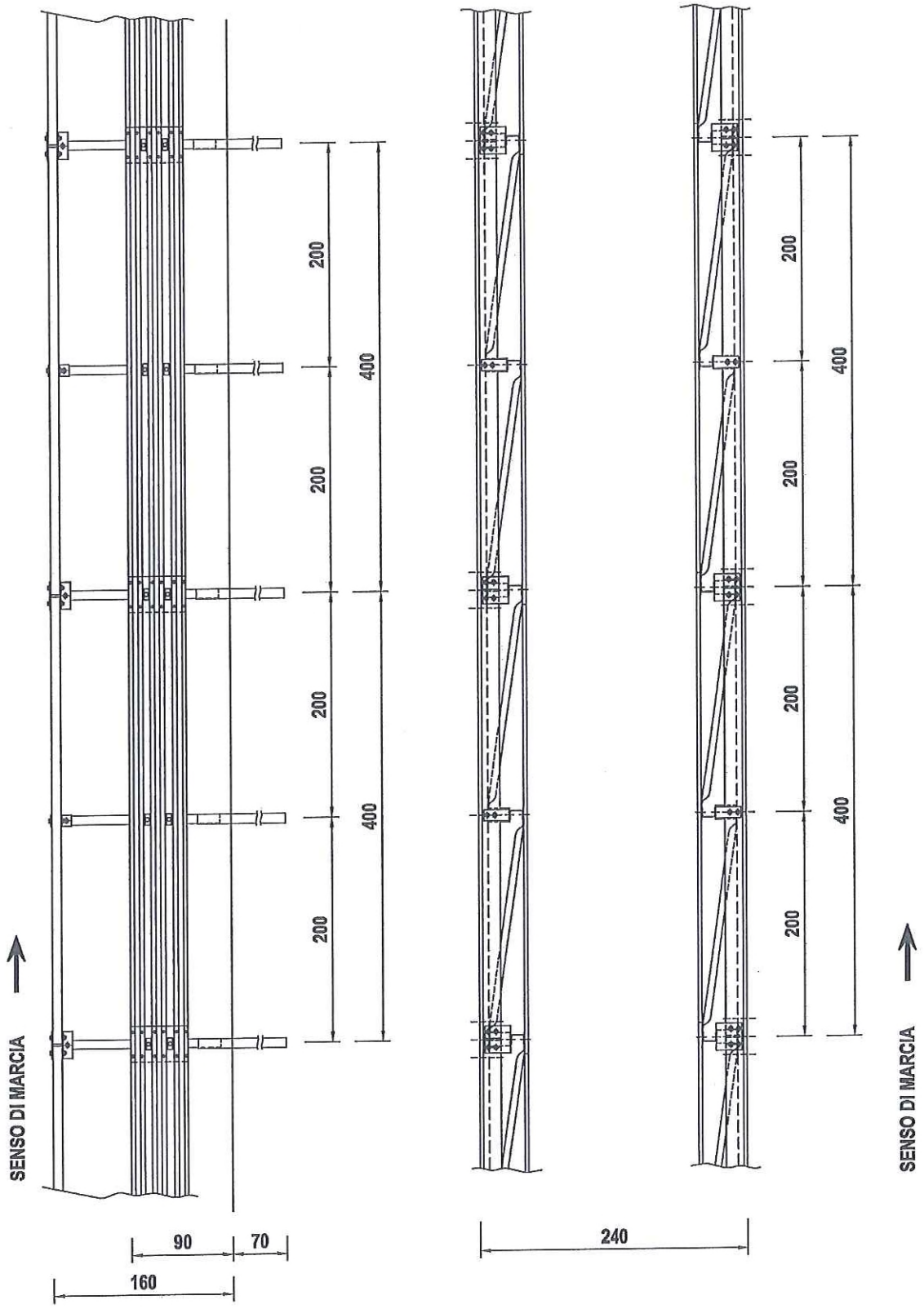
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4)

VISTE PROSPETTICA E IN PIANTA

TAVOLA
26

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA
1:50



NOTE

FILE
BRH42F-9

DIS.DA
DSTE/PBS/DSL

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO SU 2 FILE (Classe H4)

ELENCO COMPONENTI

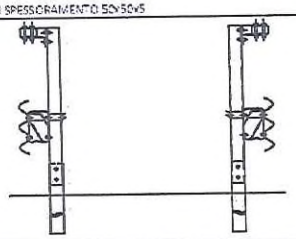
TAVOLA
27

REVISIONE
n°0 del 9.4.2004

SCALA

H4 SPARTITRAFFICO BRH42F-9

Tavola	ELEMENTO	Scala	pezzi per 4,5m (1sola fila)	peso CAD (kg)	peso tot/4,5m (kg)	peso/ metro (kg/m)	Materiale	Trattamento	Luogo di fabbricazione	Aggiornamento	Note
0-1	BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO (Classe H4)	"1:10"				119,88	Fe360 (S235JR) e Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	peso singola fila: 59,94 kg/m
2	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO	"1:10 - 1:5"	2	4,670	9,34	2,34	Fe360 (S235JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	Ø 60,3mm - sp 1.5mm.
(3-7)	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 5) PER BARRIERE STRADALI	"1:2"	2	6,390	12,78	3,20	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
(8-9)	SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA	"1:2,5"	1	76,300	76,3	19,08	Fe360 (S235JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 3,00 mm, L=4320mm
(10-11)	PALETTO DI SOSTEGNO	"1:10 - 1:1"	2	9,980	19,96	4,99	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp.4mm - INTERASSE PALETTI = 200 cm
(12-13)	CONTROPALO SFILABILE	"1:10 - 1:1"	2	15,260	30,52	7,63	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp.5mm - INTERASSE PALETTI = 200 cm
14	TIRANTE POSTERIORE	"1:10 - 1:1"	1	13,670	13,67	3,42	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	60X32X5mm, L=4180
15	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento Superiore Standard	"1:2,5"	1	2,570	2,57	0,64	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
16	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento Inferiore Standard	"1:2,5"	1	1,960	1,96	0,49	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
17	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elementi assemblati						Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
18	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di Giunzione Superiore	"1:2,5"	1	6,170	6,17	1,54	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
19	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO - Elemento di Giunzione Inferiore	"1:2,5"	1	4,700	4,7	1,18	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	sp. 8mm
20	TUBO CORRIMANO	"1:10 - 1:2,5"	1	68,500	68,5	17,13	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	160x80x5 L=3980mm
21	BULLONI TTDE M16x30 COMPLETI	"1:1"	12	0,160	1,92	0,48	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
21	BULLONI TTDE M16x30 COMPLETI	"1:1"	8	0,190	1,52	0,38	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
22	BULLONI TTDE M10x30 COMPLETI	"1:1"	2	0,160	0,32	0,08	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
23	BULLONI TTDE M12x30 COMPLETI	"1:1"	2	0,190	0,38	0,10	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
24	BULLONI TDE M20x50 COMPLETI corti	"1:1"	4	0,440	1,76	0,44	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
24	BULLONI TDE M20x130 COMPLETI lunghi	"1:1"	6	0,710	4,26	1,07	UNI 3740 Classe 8.8	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
25	PIASTRINA COPRIASOLA 100x84x4	"1:1"	4	0,120	0,48	0,12	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	
25	PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5	"1:1"	2	0,090	0,18	0,05	Fe430 (S275JR)	Zincatura norma UNI EN ISO 1461		Rev.n°0 del 7.04.2009	



NOTE

FILE
BRH42F-9

DIS.DA
DSTE/PBS/DSL

Coppie di serraggio

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

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	120 ±15
Bulloni TDE M10, classe 8.8 (colleg.inf.palo)	20 ±2
Bulloni TDE M12, classe 8.8 (colleg.sup.palo)	25 ±2

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati provvedendo a rincalzare e ricompattare il rilevato autostradale, prima dell'installazione dei nuovi elementi, per tutta la zona in cui sono stati rimossi i paletti.
I nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-12 del capitolo "Modalità d'installazione".

Manutenzione del dispositivo

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

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

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

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

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE

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

Durabilità

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

Tolleranze geometriche

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

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

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella pagine successiva in Fig.7:

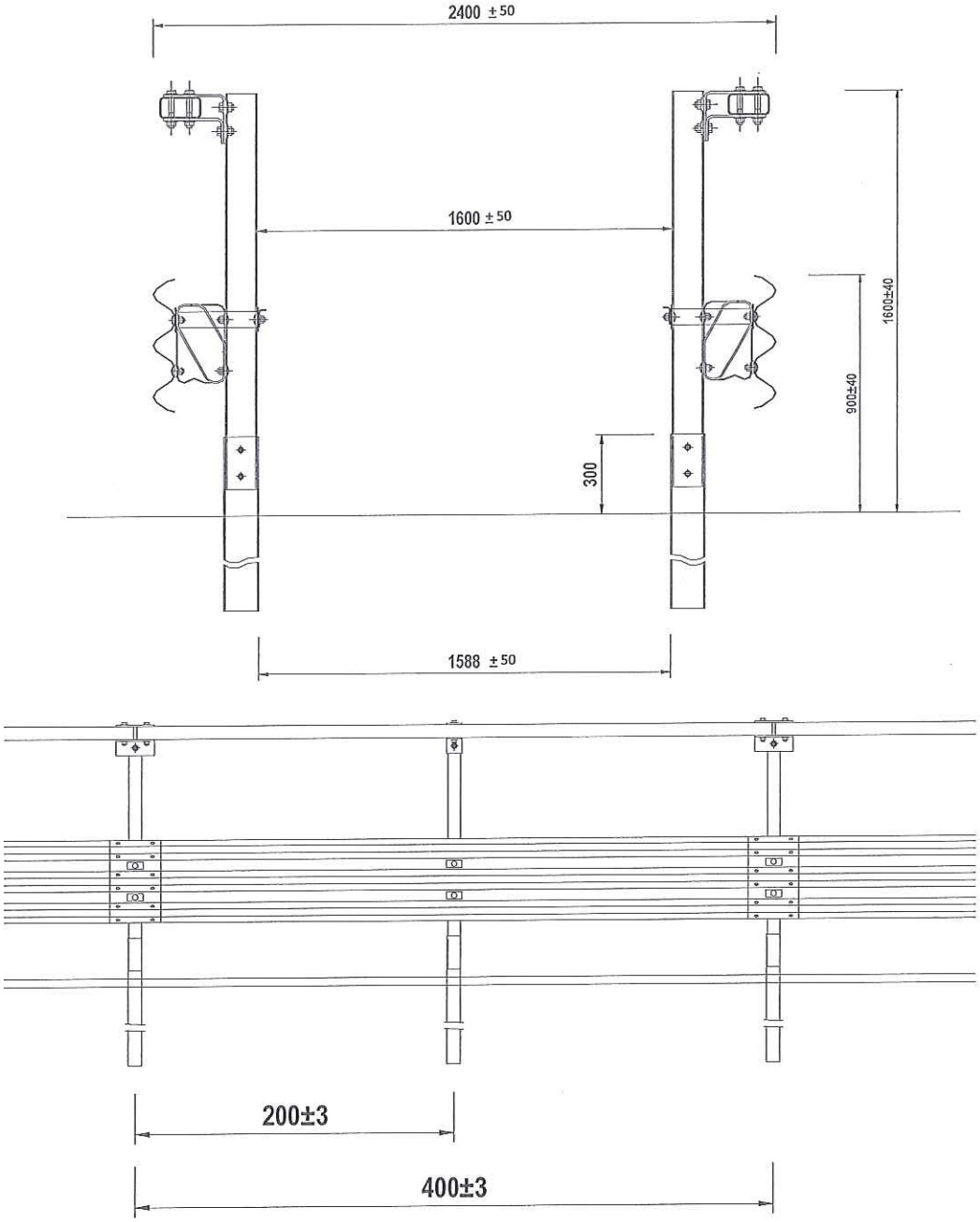


Fig.7

Risultati delle prove in scala reale

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato di L.I.E.R. di Lione, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, che le eseguì in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente un riassunto delle prove di crash:

Prova n. AUT/BSI-85/813 del 27 aprile 2004 (Peugeot 205)

Classe di riferimento :	TB11 (N2 - H4)
Peso del veicolo :	897 Kg
Velocità di prova :	101.4 Km/h
Angolo d'impatto :	20,1°
Livello di contenimento Lc :	42.02 kJ
Valore Indice ASI :	1.1 < 1.4
Valore Indice THIV :	26 Km/h < 33
Valore Indice PHD :	19 g < 20
Indice V.C.D.I. :	LF 0011000
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. AUT/BSI-86/814 del 28 aprile 2004 (Renault G260 a 5 assi)

Classe di riferimento :	TB81 (H4)
Peso del veicolo :	37380 Kg
Velocità di prova :	66.6 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	748 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica :	2.5 m.
Deflessione statica permanente :	2.31 m.
Larghezza operativa del dispositivo :	3.6 m (W8).
Larghezza operativa del veicolo :	3.1 m

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.

- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100,00 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317, parte 5.
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 31 Gennaio 2014

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto un dispositivo di sicurezza stradale **attenuatore d'urti,** composto da bags in polietilene che contengono sacche di tela riempite con argilla espansa, per cuspidi e punti singolari **con livello di prestazione 80/1** (non ridirettivo), progettato per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri e medio-leggeri urtanti; il dispositivo assemblato è riportato in pianta e in prospetto laterale in Fig. 1 e più in dettaglio nei relativi disegni esecutivi.

Codice Identificativo

Il codice identificativo della dispositivo in oggetto è : **BUMP_10-80/1**

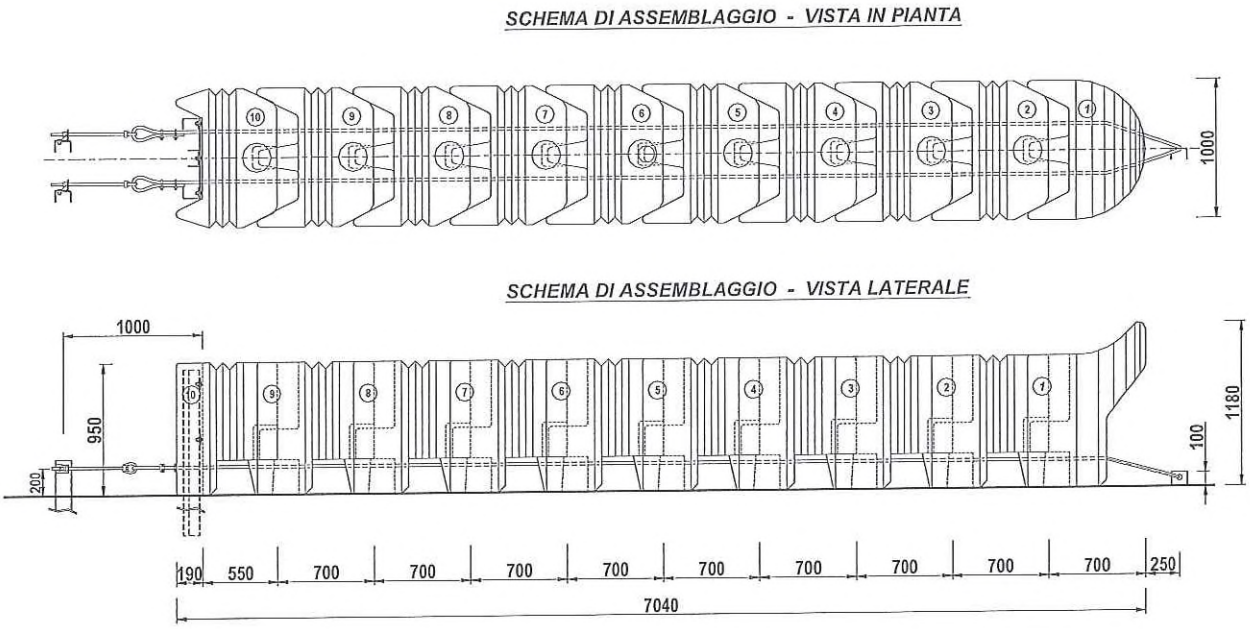


Fig. 1

Descrizione della Dispositivo

Il dispositivo attenuatore d'urto si compone di una serie di 10 bags cave in polietilene, poggiate a terra e giustapposte l'una sull'altra; le bags presentano un mutuo e reciproco incastro tipo maschio-femmina.

Questi elementi ammortizzanti sono collegati fra loro ed al suolo da una fune di acciaio che, vincolata a terra agli estremi, corre lungo il sistema in due rami posti ad una quota di 200 mm. e che ha il duplice scopo di assicurare una guida per le deformazioni longitudinali e di contribuire, in collaborazione agli incastri maschio-femmina, alla rigidezza trasversale al sistema quando sottoposto ad urti laterali o disassati.

Tutte le bags, meno la prima di testata, hanno un'apposita sacca interna che viene riempita con inerte di argilla espansa con il solo scopo di zavorrare l'intero sistema e contribuire

all'assorbimento delle decelerazioni a carico del veicolo in urto; ogni bag è zavorrata con 100 Kg. di argilla.

Il dispositivo assemblato ha una larghezza di 1000 mm., un'altezza di 950 mm. (la prima bag frontale presenta un'altezza di 1180 mm.) ed una lunghezza complessiva, a parte gli ancoraggi a terra della fune, di 7040 mm.

In Fig. 2 viene riportata la bag di testata che presenta all'urto una superficie circolare con un muso rialzato rispetto al resto del dispositivo; come detto è l'unica che non prevede una zavorra d'argilla e che non ha il corpo centrale sagomato a *"soffietto"*.

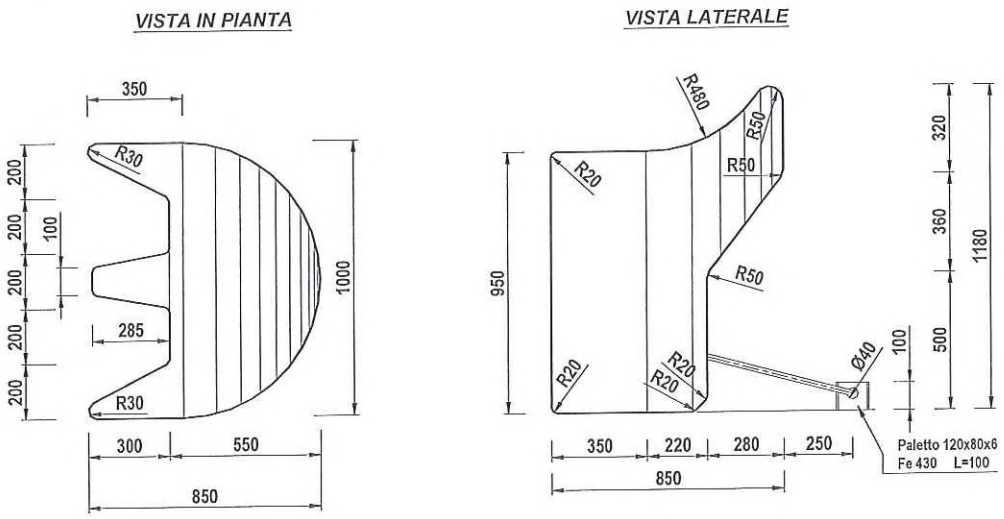


Fig. 2

Dalla vista laterale di Fig.1 si evince com'è realizzato l'ancoraggio a terra della fune in testata, tramite un paletto a "C" 120x80x6, lungo 100 cm ed infisso nel terreno per 90 cm., che presenta un foro nel quale passa la fune, che è quindi libera di scorrere, i cui due capi attraverseranno tutte le bags per uscire in coda ed essere poi collegate a terra come vedremo in Figg. 5 e 6.

In Fig. 3 viene riportata la bag centrale o standard che occupa nel dispositivo tutte le 8 posizioni centrali (dalla n° 2 alla n° 9).

Questa bag presenta posteriormente un appendice e anteriormente un apposito vano che consente un collegamento ad incastro o tipo maschio-femmina con le bags contigue; ha il corpo centrale sagomato a "soffietto" per consentire le necessarie deformazioni longitudinali durante l'urto e presenta superiormente un foro circolare da 21 cm di diametro attraverso il quale viene inserito il sacco in tessuto di rafia di polipropilene quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm.; tale sacco è provvisto in sommità di una così detta "bocca di carico" di diametro 35 cm. ed altezza 50 cm. attraverso la quale vengono inseriti i 100 Kg. di l'argilla espansa con funzione di zavorra e che contribuiranno al cinematismo di assorbimento d'energia nella fase d'urto.

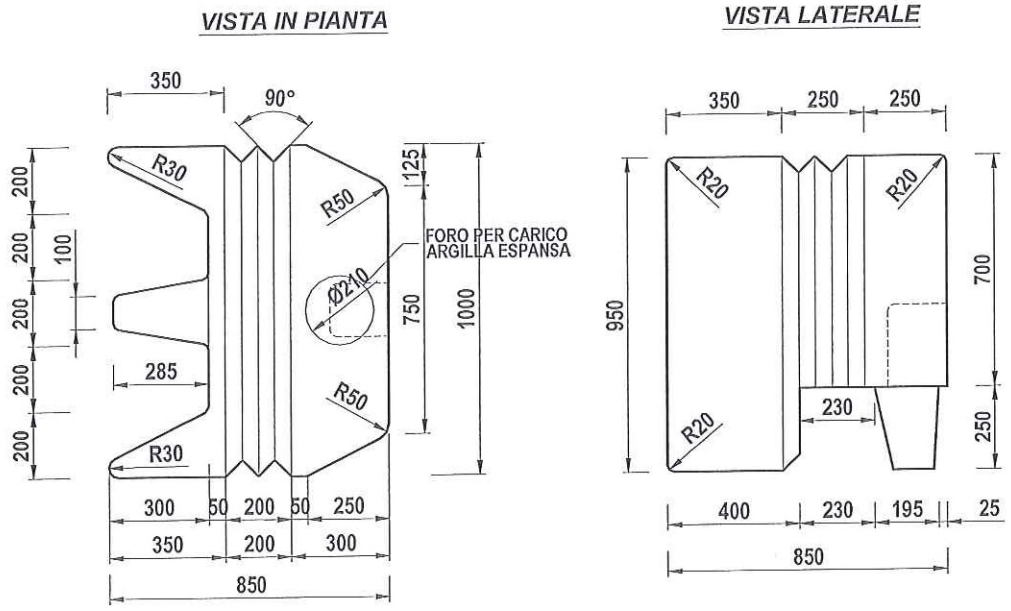


Fig. 3

In Fig. 4 viene riportata la bag terminale che presenta posteriormente una superficie piatta, senza appendice per l'incastro; ha anch'essa il corpo centrale sagomato a "soffietto" ed è provvista superiormente del foro circolare da 21 cm di diametro attraverso il quale viene inserito il sacco e l'argilla espansa.

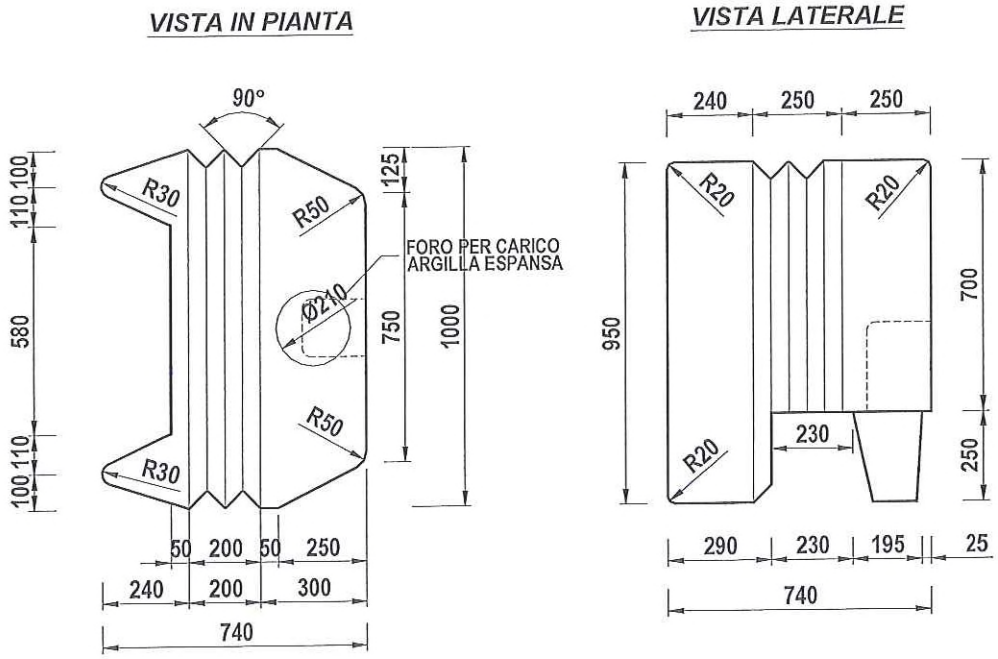


Fig. 4

Questa bag è quella che si "appoggia" alla struttura di *"tenuta"* e/o di *"contrasto"* che è composta da tre paletti a "C" 120x80x6, disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno, collegati da due piastre o piatti da 580x60x6 (vedi Figg. 5 e 6); la struttura deve

contrastare gli spostamenti del dispositivo che altrimenti, nonostante la zavorra, traslerebbe in dietro quasi senza deformarsi e senza esplicitare le sue funzioni di assorbitore d'energia e di attenuatore d'urto; inoltre la struttura di tenuta consente la protezione della cuspide o di quant'altro è posto dietro al dispositivo e che non deve essere coinvolto nell'urto, per la salvaguardia sua e del veicolo in svio, e per non condizionare la risposta dell'attenuatore d'urto che deve assicurare lo stesso livello di prestazioni (ottenute e verificate in occasione dei crash test) a prescindere dall'oggetto retrostante presente.

Nelle Figg. 5 e 6 viene inoltre mostrato il sistema di fissaggio posteriore dei due capi della fune che, dopo aver attraversato, ad un'altezza di 200 mm. da terra, tutte le 10 bags entro appositi fori predisposti, fuoriescono dalla bag terminale.

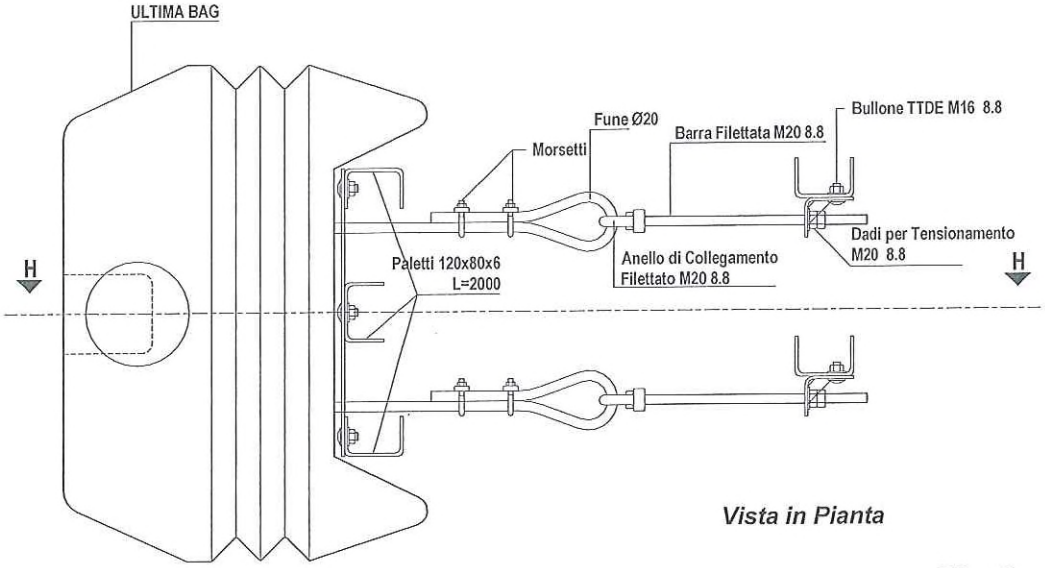


Fig. 5

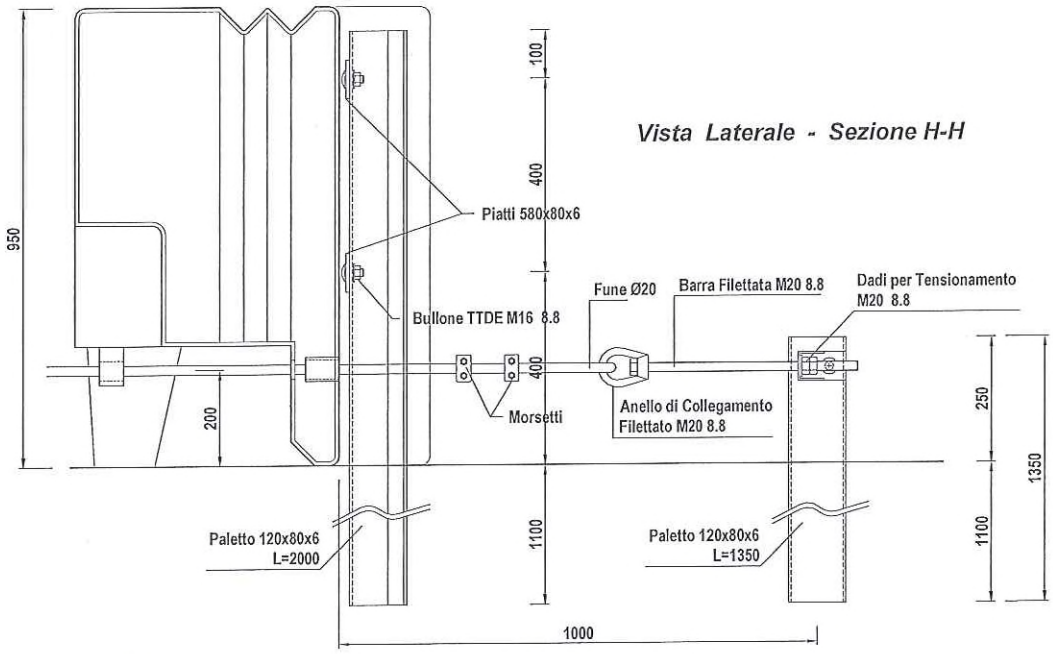


Fig. 6

In pratica, ciascuno dei due capi della fune viene collegato ad una barra filettata M20 in acciaio 8.8 tramite un anello di collegamento, anch'esso filettato M20, che passa nel "cappio" realizzato sull'estremità della fune e serrato con due comuni morsetti ad "U" filettati M10.

A distanza di un metro dalla parete posteriore del bag terminale sono infissi due paletti a "C" 120x80x6 lunghi 1350 mm. e fuoriuscenti dal terreno per 250 mm.; i due paletti sono distanziati trasversalmente di 400 mm. (come i due rami della fune). Ai paletti viene fissato, tramite semplice bullone TTDE M16 8.8, un supporto angolare 100x60x6, irrigidito da due fazzoletti triangolari, nel quale passa la barra filettata M20; quindi agendo su due dadi M20 è possibile mettere in tensione la fune. Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags nella loro deformazione longitudinale sotto urto.

Foto 1

La Foto 1 riassume quanto esposto e mostra il dispositivo assemblato prima del crash test.

Nelle bags prodotte in serie per la posa del dispositivo su strada, il foro circolare da 21 cm di diametro, attraverso il quale viene inserito il sacco in tessuto di rafia di polipropilene e poi l'argilla espansa per il loro riempimento, verrà chiuso con idoneo tappo circolare in plastica avvitabile provvisto di idonea guarnizione. Naturalmente non è richiesta una chiusura *"stagna"* delle bags, ma i fori posti sul loro fondo permetterebbero comunque la fuoriuscita di eventuale, anche se improbabile, acqua piovana entrata nonostante la chiusura effettuata garantendo nel tempo e con le diverse condizioni meteorologiche la invariabilità delle masse in gioco.

Materiali impiegati

Le 10 bags che compongono l'attenuatore sono realizzate in polietilene lineare con densità di circa 930 kg/m^3 costituito da polimero termoplastico di polietilene lineare, allo stato fisico di "polvere di stampaggio" con granulometria compresa fra i 300 - 500 µm. Con la

sopraccitata polvere mediante il processo di stampaggio rotazionale si deve ottenere un materiale plastico compatto dello spessore medio di 7[3] mm. con le seguenti caratteristiche fisico-chimico-meccaniche:

Densità	900-940 kg/m^3	ASTM D 1505
Punto di fusione	123°-135 °C	
Resistenza a trazione	16-25 N/mm^2	ASTM D 638
Allungamento a rottura	200-400 %	ASTM D 638

Il processo di realizzazione delle bags prevede che la polvere di polietilene lineare deve essere introdotta all'interno di appositi stampi di metallo; questi devono essere immessi nel forno di cottura e portati alla temperatura di 230 - 240°C. Qui saranno fatti ruotare ad una velocità di 4 gir/min secondo un asse ed una velocità doppia secondo un altro, in modo da cercare di ottenere uno spessore il più possibile costante su tutta la superficie delle bags (vedi nota 1). Successivamente avverrà il trasferimento nella camera di raffreddamento al termine del quale avverrà il disarmo.

La bag frontale dovrà avere un peso medio di 28.7±1 Kg.
Le 8 bags centrali dovranno avere un peso medio di 30.3±1 Kg.
La bag terminale dovrà avere un peso medio di 29.2±1 Kg.

Allo scopo di dare una colorazione alle bags, deve essere aggiunto un pigmento inorganico in polvere (protetto anti U.V.) alla polvere di stampaggio. La percentuale dell'aggiunta deve essere dello 0.1 - 0.15% del materiale base e la scelta del pigmento, in occasione dei crash, è stata condotta in modo da ottenere una colorazione gialla del prodotto finito, anche se naturalmente potranno essere adottate colorazioni diverse.

Tranne che nella bag frontale è previsto l'inserimento, attraverso un foro superiore da 21 cm. di diametro, di un sacco quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm., provvisto in sommità di "bocca di carico" di diametro 35 cm. alta 50 cm. realizzato in tessuto in rafia di polipropilene ad alta resistenza da circa 180 g/mq (80 g/mq per la "bocca di carico"), e delle seguenti caratteristiche:

Resistenza alla trazione	> 1400 N/5 cm	UNI 12311/2 A
Allungamento a rottura	> 15 %	UNI 12311/2 A

Ognuno dei 7 sacchi viene riempito con 100 Kg. di inerte di argilla espansa LECA 5-15 strutturale delle seguenti caratteristiche:

Massa volumica in mucchio (uni 7549/4): $\gamma = 0.65 \pm 0.05$ g/cm^3
Massa volumica media del granulo (uni 7549/5): $\gamma \leq 1.5$ g/cm^3

[3] Lo spessore minimo sulle pareti piane dovrà comunque essere di almeno 4 mm., mentre in corrispondenza degli spigoli, laddove cioè il processo rotazionale tende ad accumulare materiale, potranno aversi spessori superiori fino a 10-12 mm.

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

Il fuso granulometrico[4] della argilla espansa LECA 5-15 strutturale è quello standard fornito dalla Ditta Laterite e precisamente:

Crivelli/Setacci	Passanti %
20	100
15	85 - 100
12.5	70 - 92
10	53 - 85
7.1	12 - 40
5	0 - 10
2	0 - 1

Nella parte anteriore del dispositivo viene infisso per 85 cm un paletto a "C" 120x80x6, che fuoriesce dal terreno per 10 cm.; attraverso un foro Ø40 mm. viene fatta passare la fune che con i suoi due rami collegherà tutte le 10 bags ad un'altezza di 20 cm. da terra. Posteriormente (vedi Figg. 5 e 6) ognuno dei due rami di fune va a formare un cappio (tramite due morsetti di serraggio da 10 mm.) che, tramite idoneo anello filettato M20, si collega ad una barra M20 8.8. Quest'ultime, tramite un angolare 100x60x6, irrigidito da due piatti di rinforzo 50x50x4, sono fissate ai relativi paletti a "C" 120x80x6 L=1350 che fuoriescono dal terreno per 25 cm.; operando sui due dadi si potrà *"tirare"* i due capi della fune assicurando un minimo di tensionamento.

La fune di diametro 20 mm. deve essere costituita da un'anima tessile e da 6 trefoli a crociera destra, ognuno dei quali è composto da 37 fili di acciaio zincato con resistenza a trazione di 180 kg/mm^2; la fune viene fornita per un carico di rottura minimo garantito di 23890 Kg..

Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags durante il loro scorrimento e la conseguente deformazione longitudinale sotto urto.

Dietro all'ultima bag si installa la struttura di "tenuta" e/o di "contrasto" composta da tre paletti a "C" 120x80x6, disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno, collegati da due piastre o piatti da 580x60x6 (vedi Figg. 5 e 6).

Paletti e piastre sopra descritti sono realizzati in acciaio Fe430 (S275JR) e dovranno essere zincati a caldo a norma UNI EN ISO 1461.

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 45 mm., dadi e rondelle M16 e barre filettate M20 8.8. con relativi dadi e controdadi di tensionamento M20.

Modalità d'installazione

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera dell'attenuatore d'urto, si

[4] L'utilizzo dell'argilla espansa è legato alla scelta di un inerte di scarso peso; ovviamente le caratteristiche granulometriche ed anche quelle fisico-meccaniche del materiale non sarebbero influenti in riferimento alla risposta del dispositivo sotto urto.

dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

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

14) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dell'attenuatore d'urto rispetto al suo asse longitudinale e alla sua fascia di ingombro;
15) scarico a terra della bag posteriore o terminale e sua posa alla distanza dall'ostacolo fisso prevista in progetto, nel rispetto della posizione del "lato frontale dell'ostacolo" di 60 cm. come definito in progetto;
16) infissione dei tre paletti a "C" 120x80x6 L=2000 (tramite idoneo battipalo) che compongono la struttura di "tenuta" e/o di "contrasto", disposti simmetricamente e infissi per 110 cm. nel terreno di supporto; questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
17) installazione delle due piastre trasversali 580x60x6 di collegamento tra i tre paletti a "C" tramite bulloni TTDE M16 8.8;
18) posizionamento a terra della bag posteriore a ridosso dei tre paletti a "C";
19) scarico a terra delle 8 bags intermedie e di quella anteriore e loro sequenziale posizionamento ad incastro rispetto alla contigua curando la reciproca distanza di 70 cm. e l'allineamento in asse del dispositivo che si va formando;
20) infissione a 53 cm. dal basamento della bag frontale del paletto a "C" 120x80x6 L=1000 lasciando fuori terra i 10 cm. previsti in progetto;
21) inserimento della fune M20 nel foro presente nel paletto di cui alla voce 7) e quindi dei due rami nei fori presenti frontalmente nelle bags ad altezza 20 cm. da terra; inserimento della fune dovrà interessare una dopo l'altra tutte le bags fino alla fuoriuscita dei suoi due rami dalla parete posteriore della bag terminale;
22) taglio a misura della fune e, previo inserimento dell'anello di collegamento filettato per le barre M20 8.8, realizzazione dei due "cappi" serrati ognuno con due comuni morsetti ad "U" filettati M10;
23) infissione a 100 cm. dalla parete posteriore della bag terminale dei due paletti a "C" 120x80x6 L=1350 lasciando fuori terra i 25 cm. previsti in progetto; i due paletti trasversalmente distano 40 cm e dovranno essere posizionati in modo che, tenendo conto dell'ingombro degli angolari 100x60x60x6, i due rami di fune possano essere allineati alle barre M20 di tensionamento;
24) montaggio, su ciascuno dei due paletti di cui alla voce 10), di un angolare 100x60x60x6 tramite bullone TTDE M16 8.8;
25) ulteriore controllo dell'allineamento generale dell'attenuatore d'urto e della distanza reciproca tra bags contigue nel rispetto degli ingombri previsti in progetto;

26) inserimento delle barre M20 di tensionamento nel foro dell' angolare 100x60x60x6 e tramite il serraggio dei dado e controdado M20, procedere al "tensionamento" della fune;[5]
27) inserimento attraverso il foro Ø21 presente sopra le bags (tranne quella anteriore) dei sacchi in tessuto di rafia di polipropilene quadrato con base 90x90 cm. ed altezza 120 cm.;
28) tramite la così detta "bocca di carico" di diametro 35 cm. ed altezza 50 cm. presente alla sommità dei sacchi, inserire i 100 Kg.[6] di l'argilla espansa con funzione di zavorra curando che il materiale sia distribuito uniformemente nell'area a disposizione all'interno delle bags; al termine serrare i sacchi con le apposite stringhe di chiusura;
29) controllo del serraggio della bulloneria presente e del "tensionamento" della fune a dispositivo zavorrato.

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

Tipo elemento	Coppia di serraggio (Nm)
Bulloni TE M16, classe 8.8	90 ± 15

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, lo stesso dovrà essere smontato e rimosso integralmente. Il nuovo dispositivo che andrà a sostituire quello rimosso, dovrà essere installato così come previsto dal presente manuale ai punti 1-16 del capitolo "Modalità d'installazione".

Gli elementi rimossi non danneggiati, potranno essere riutilizzati nella successiva installazione.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, composto da manufatti prevalentemente in polietilene e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

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

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

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

[5] Non si tratta qui di dare alla fune particolari tensioni di pre-tiro, ma semplicemente di evitare una corda "molle" della fune, che come già detto ha semplicemente il compito di guidare le varie bags nella loro deformazione longitudinale sotto urto.

[6] Ci si potrà aiutare operando con secchi o altri contenitori di peso inferiore dove si era in precedenza accertato il peso di inerte necessario al loro riempimento;

- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riporta nel seguito la scheda di manutenzione

SCHEDA DI MANUTENZIONE - Assorbitori d'urto.

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
ASSORBITORI D'URTO IN MATERIALE PLASTICO	Ossidazione visibile (componenti metallici)	Sostituzione degli elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Condizioni di conservazione delle parti in materiale plastico	Sostituzione degli elementi degradati	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Tolleranze geometriche

In fase di produzione degli elementi dell'assorbitore le tolleranze da rispettare sono quelle riprese nella norma UNI ISO 22768-1 – classe c.
Gli spessori saranno verificati applicando le tolleranze riportate nella normativa UNI EN 10051-2000 per lamiere e nastri laminati a caldo in continuo e UNI EN 10058-2004 per barre di acciaio piane laminate a caldo.
In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nella Fig.6:

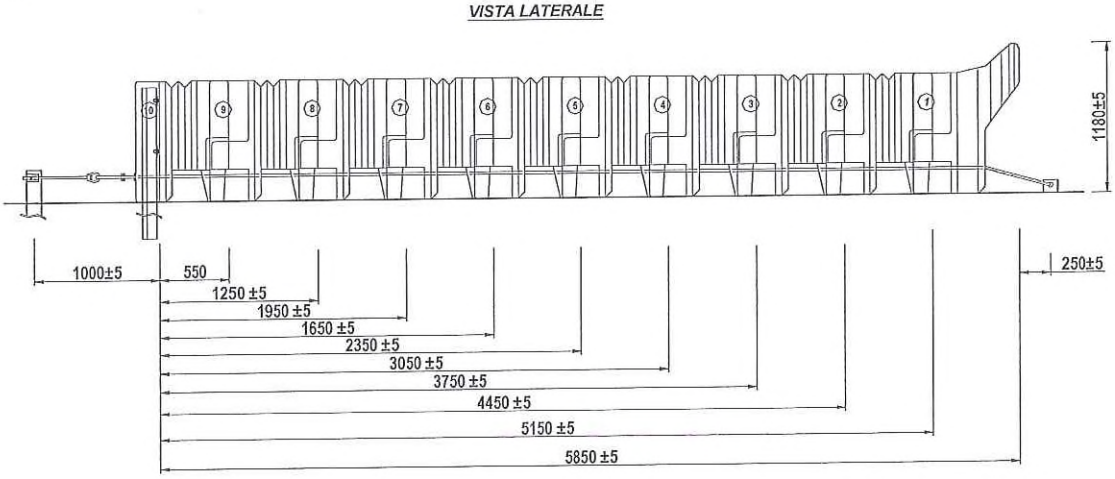


Fig.6

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

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

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

Risultati delle prove in scala reale

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato Aisico di Anagni nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto riportandone i risultati più significativi:

Prova n. 376 del 12 luglio 2006 (Alfa 75)

Classe di riferimento :	TC 1.2.80
Peso del veicolo :	1245.7 Kg
Velocità di prova :	80.6 Km/h
Angolo d'impatto :	0° (90°)
Energia d'urto :	312 kJ
Valore Indice ASI :	0.7
Valore Indice THIV :	31.1 (Km/h)
Valore Indice PHD :	8.8 (g)
Indice V.C.D.I. :	FS 0010001
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. 377 del 13 luglio 2006 (Fiat UNO 3p)

Classe di riferimento :	TC 2.1.80
Peso del veicolo :	866.5 Kg
Velocità di prova :	80.1 Km/h
Angolo d'impatto :	0° (90°)
Energia d'urto :	214 kJ

Valore Indice ASI :	0.7	
Valore Indice THIV :	30.7	(Km/h)
Valore Indice PHD :	7.5	(g)
Indice V.C.D.I. :	RF-LF 0000000	
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	
Veicolo entro box CEN :	SI	

In entrambe le prove di crash tutti i parametri previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati e il cinematismo di funzionamento del dispositivo è stato conforme a quanto previsto in progetto.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Roma, 31 Gennaio 2014

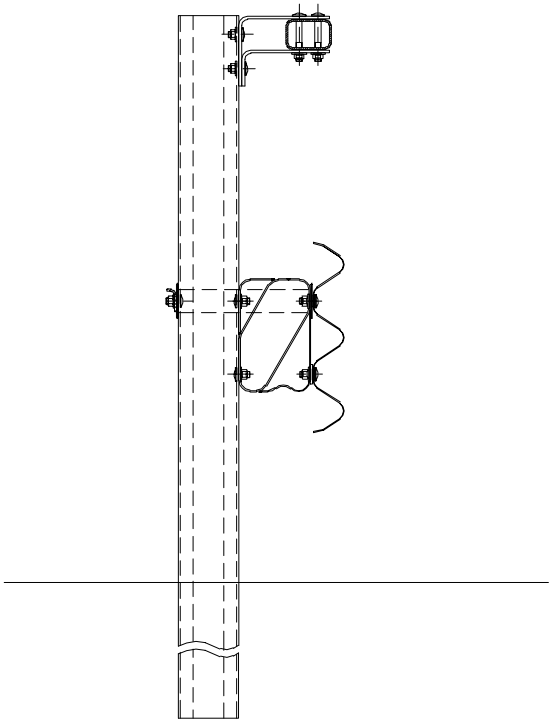
0039_MI_BROH4BL5.pdf

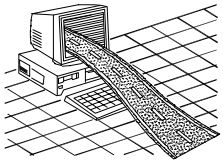
autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" 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

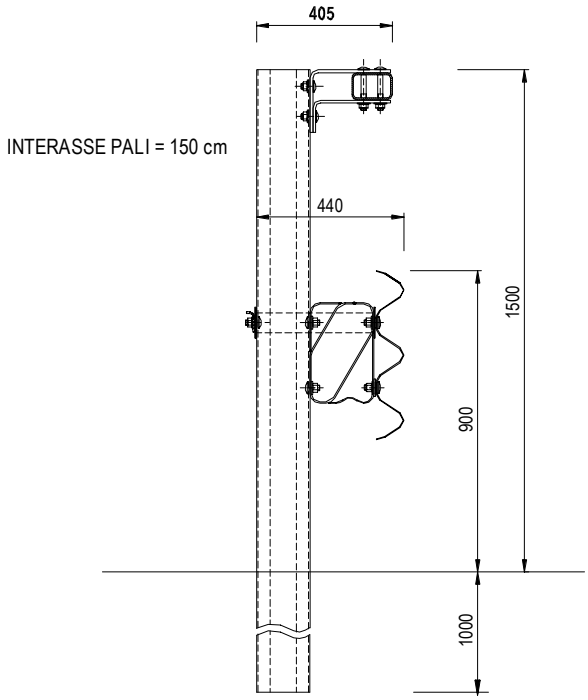


Fig. 1

Descrizione della Barriera

La barriera e 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 rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

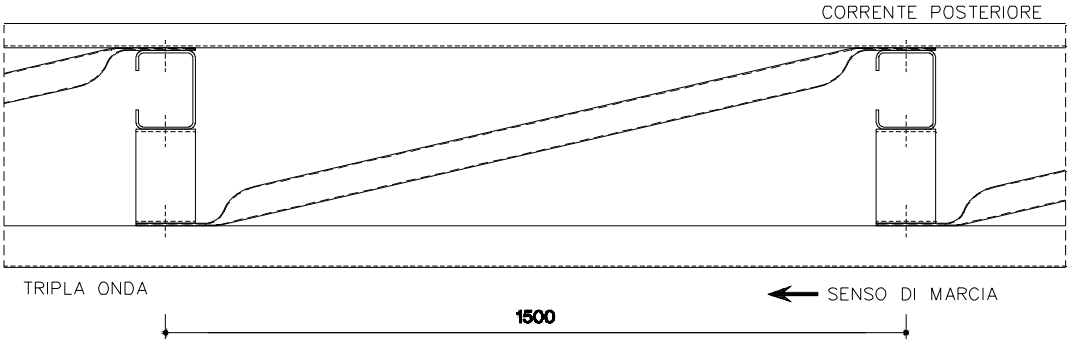


Fig. 2

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.

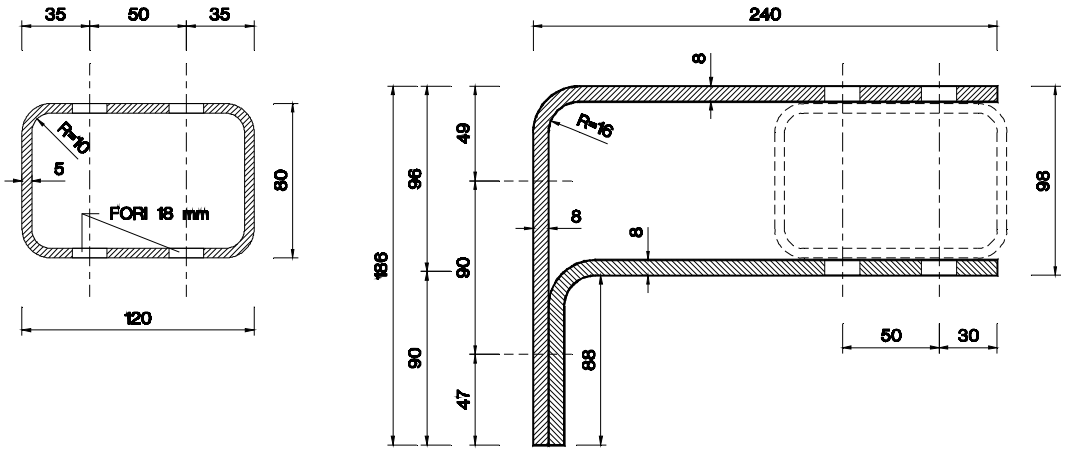


Fig. 3

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.

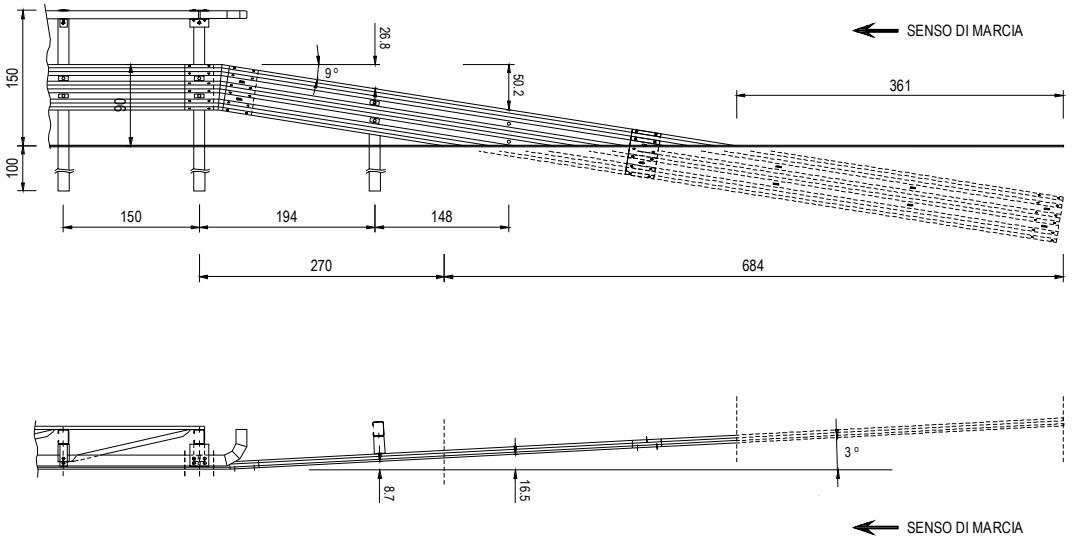


Fig. 4

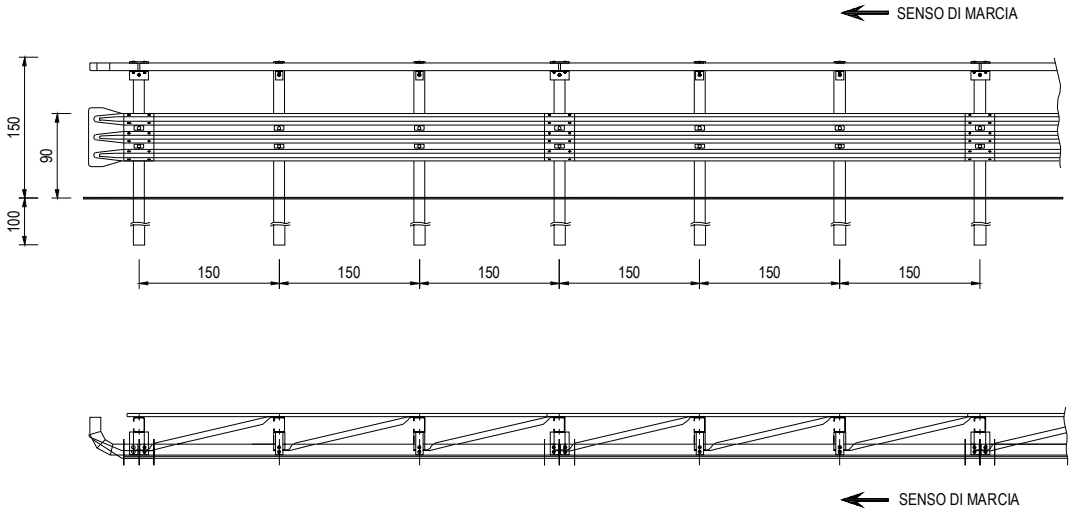


Fig. 5

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 plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm.

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

0040_DIS_BROH4BP5.pdf

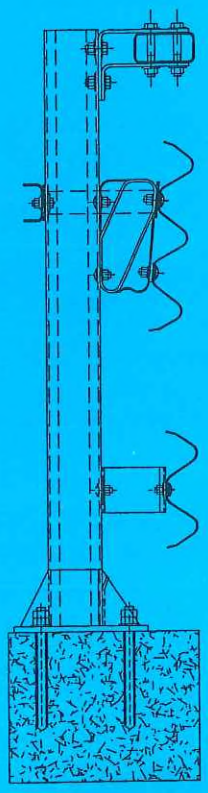
CONCESSIONI E COSTRUZIONI

autostrade

GRUPPO IRI

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

CLASSE H4

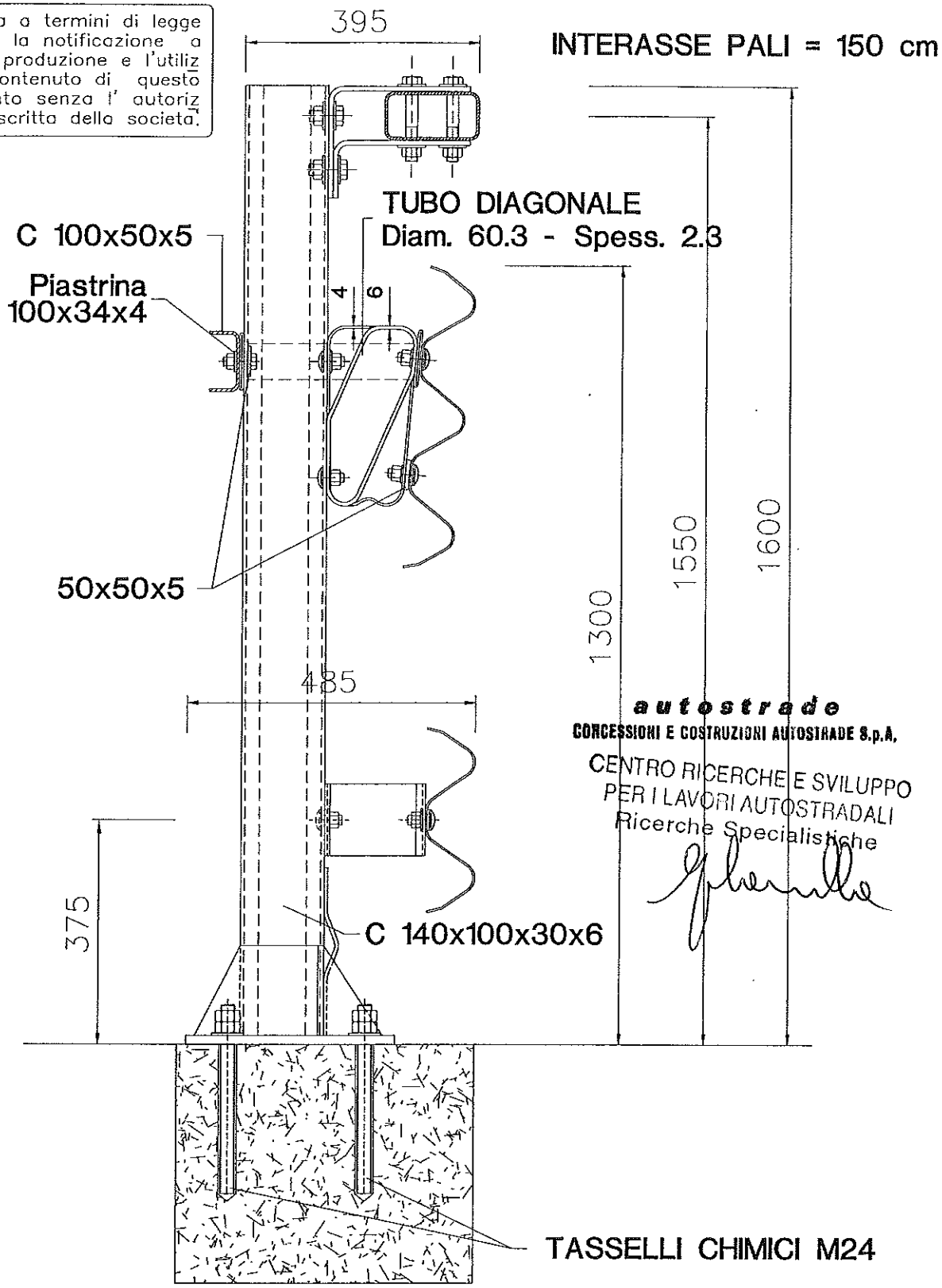


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

Centro Ricerche e Sviluppo per i Lavori Autostradali
Ricerche Specialistiche

4 Aprile 2000

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 1
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE STRETTO (Classe H4) Sezione Trasversale d'Assieme	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:10

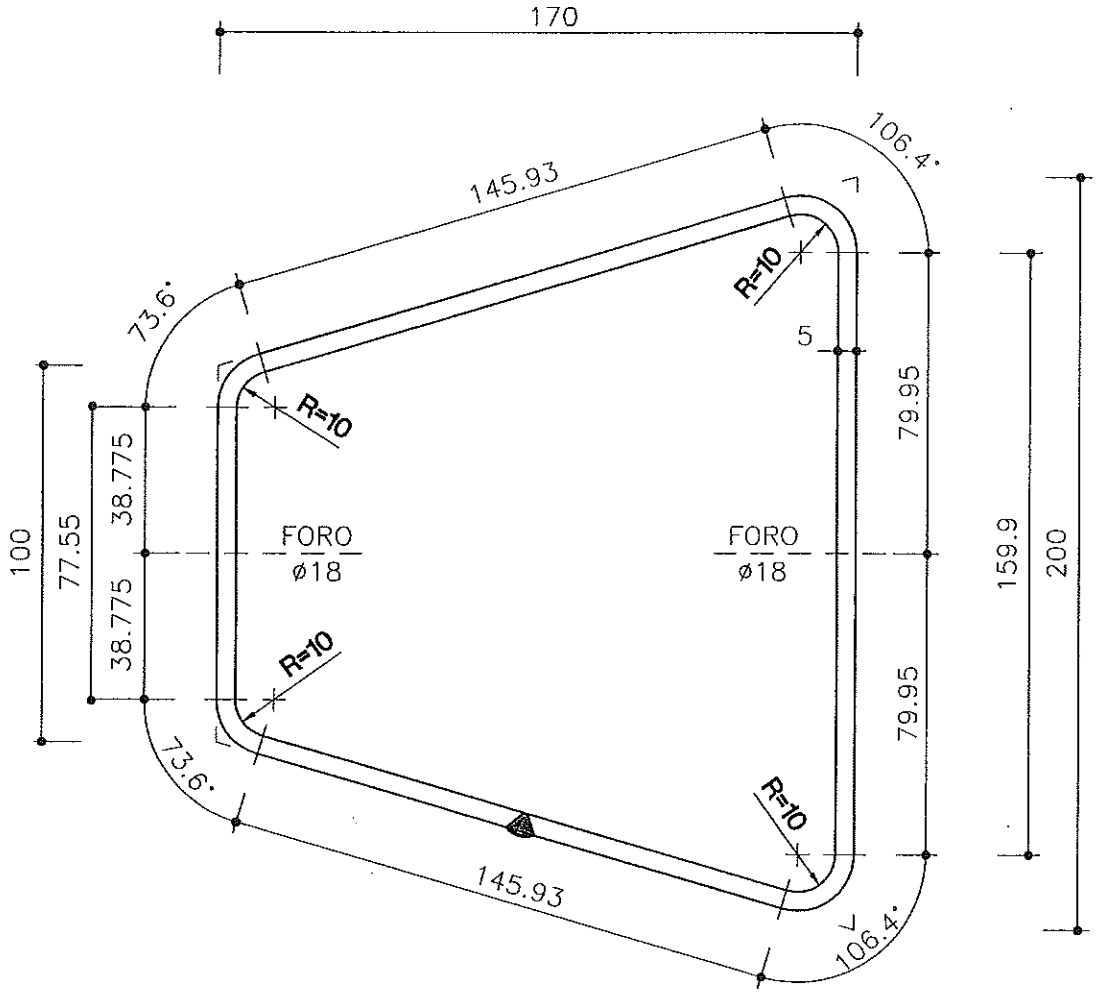


BREVETTO AUTOSTRADE
DISTANZIATORI SUPERIORE E INFERIORE : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 e Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 97.03

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 2
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE** **Vista in Pianta**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2



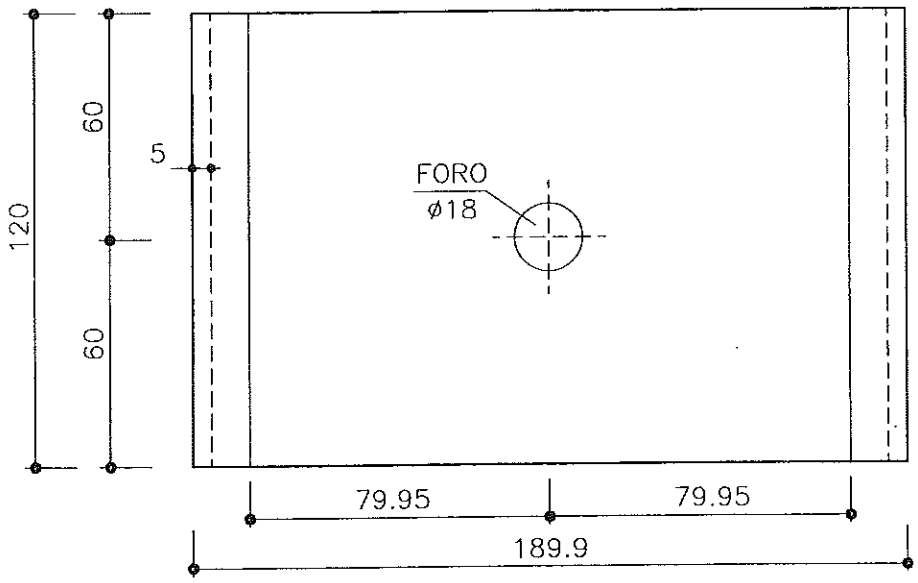
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.86

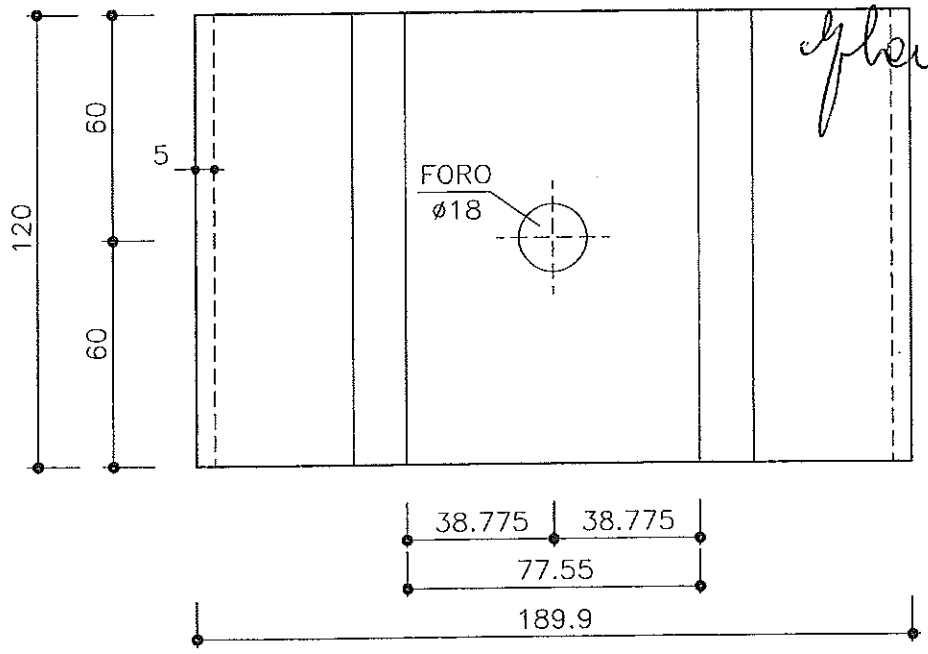
NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 3
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE** **Viste Laterali**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2

VISTA ANTERIORE



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

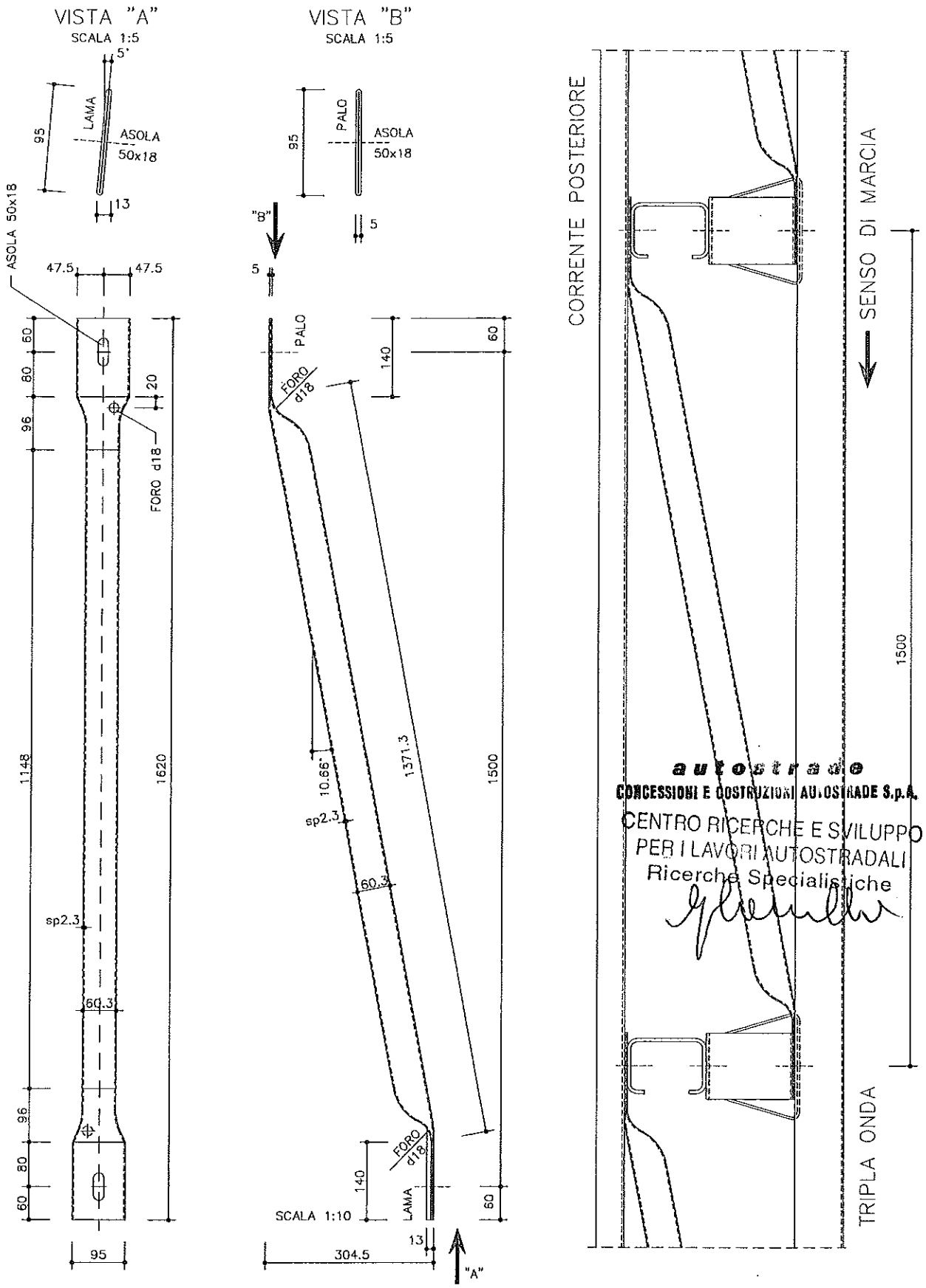


VISTA POSTERIORE

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.86

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 4
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 2.3**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:10 – 1:5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360	MIN. UNITARIA gr/mq 600	Kg/cad 5.43

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

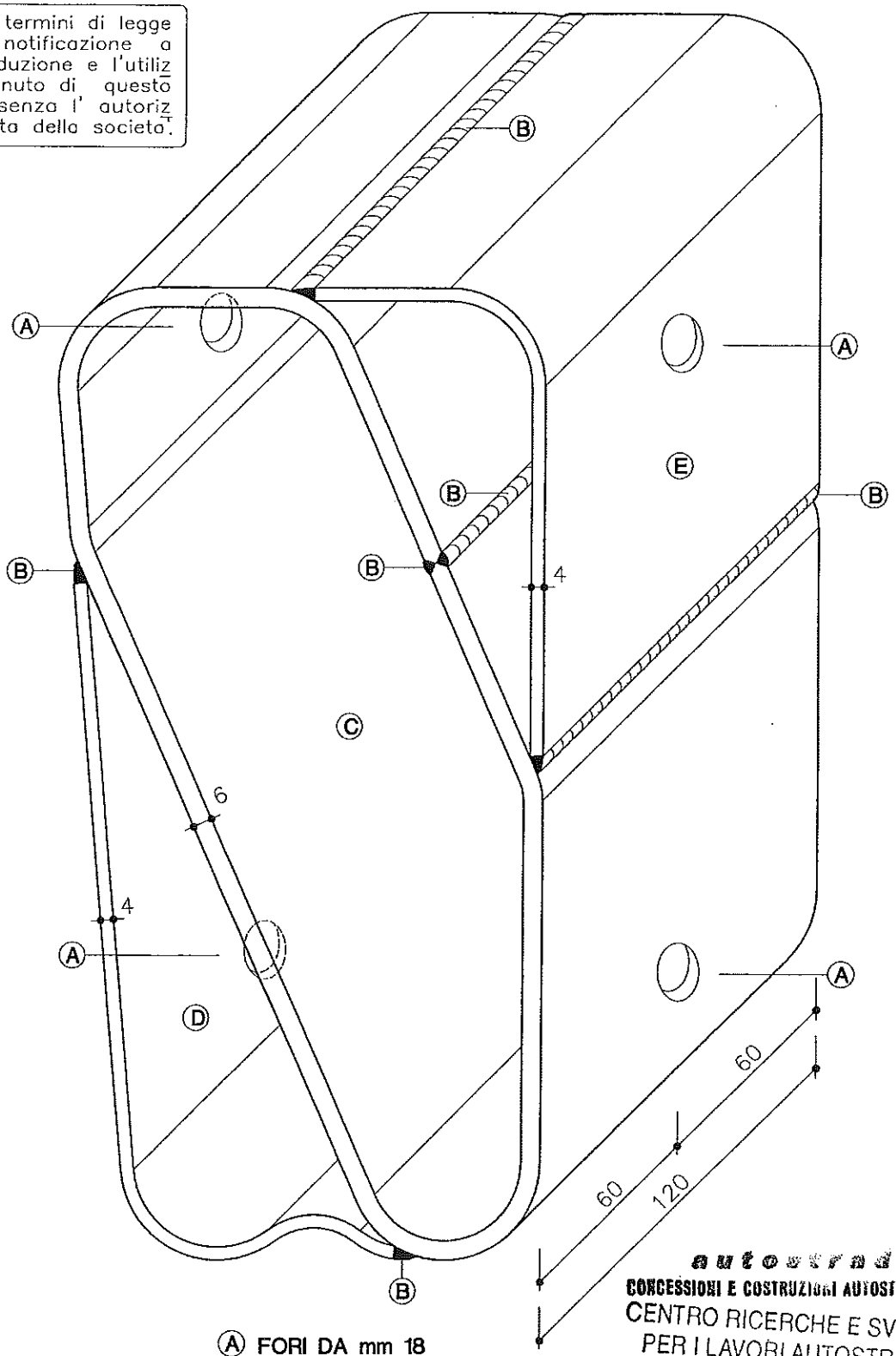
COSTRUTTORE
BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

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

TAVOLA
5

AGGIORNAMENTO
4.4.2000

SCALA
1:2



Ⓐ FORI DA mm 18
Ⓑ CORDONE DI SALDATURA
Ⓒ CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6
Ⓓ APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4
Ⓔ APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

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

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 5.87

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

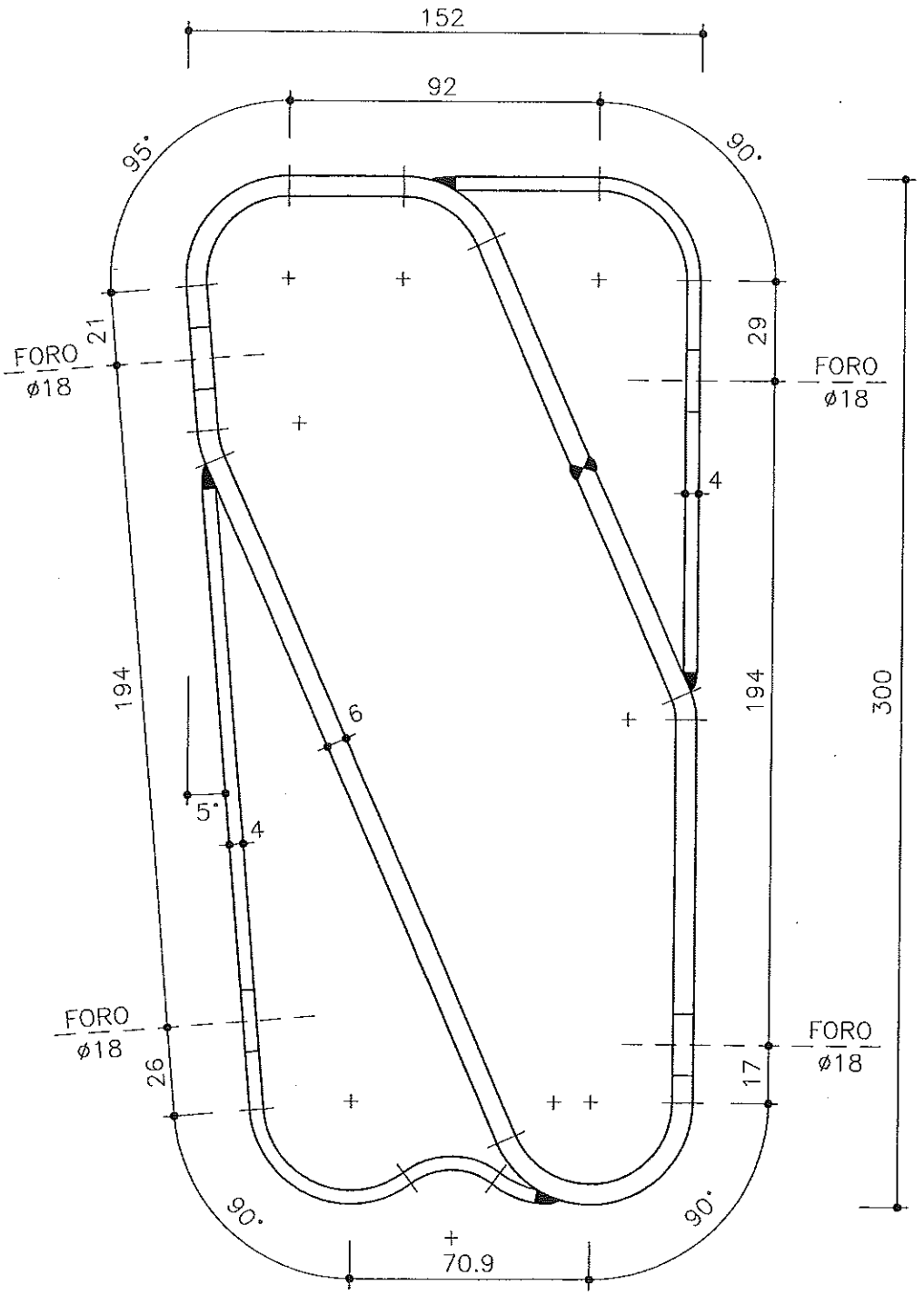
COSTRUTTORE
BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

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

TAVOLA
6

AGGIORNAMENTO
4.4.2000

SCALA
1:2



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

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 5.87

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

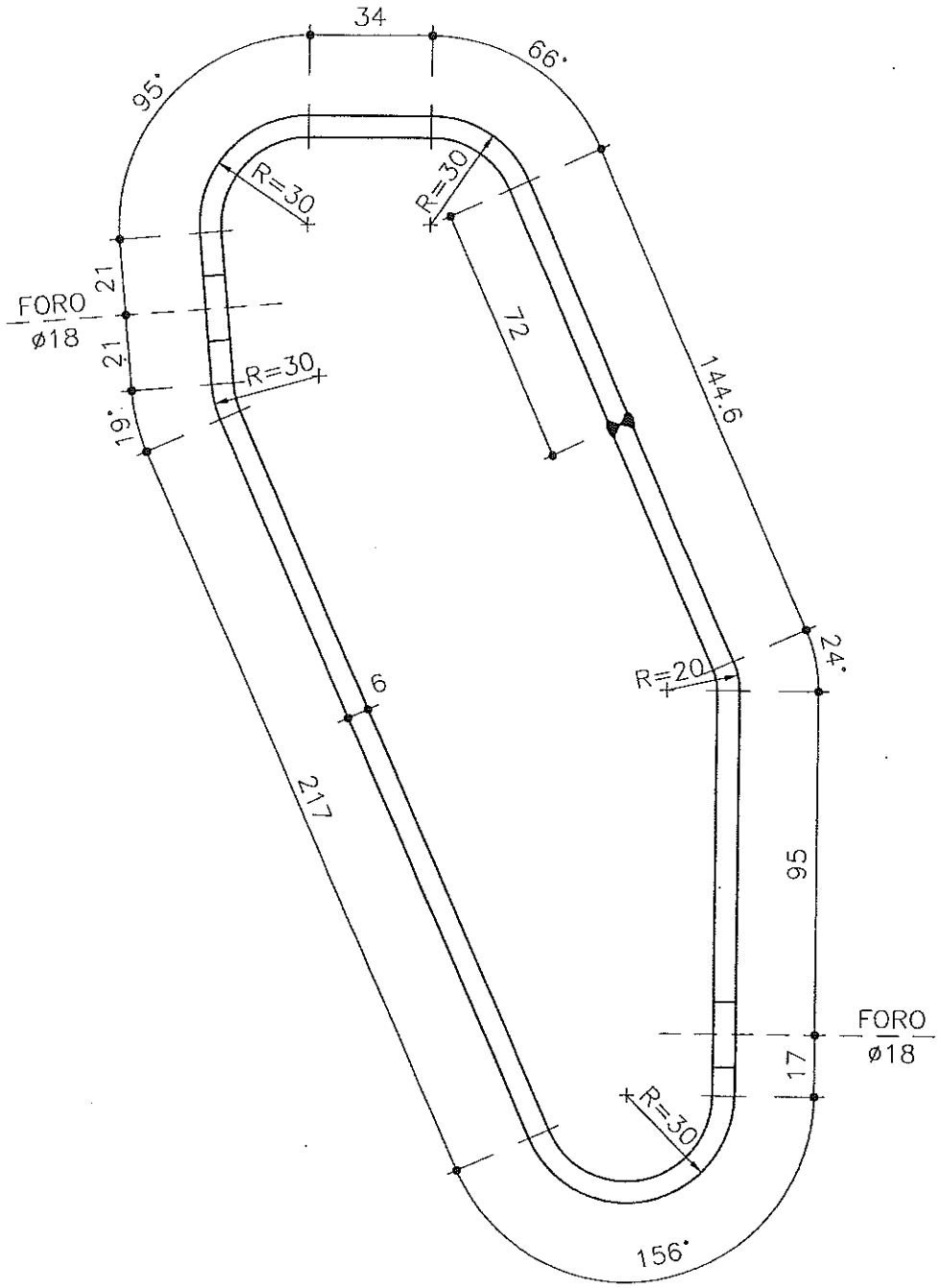
COSTRUTTORE
BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

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

TAVOLA
7

AGGIORNAMENTO
4.4.2000

SCALA
1:2

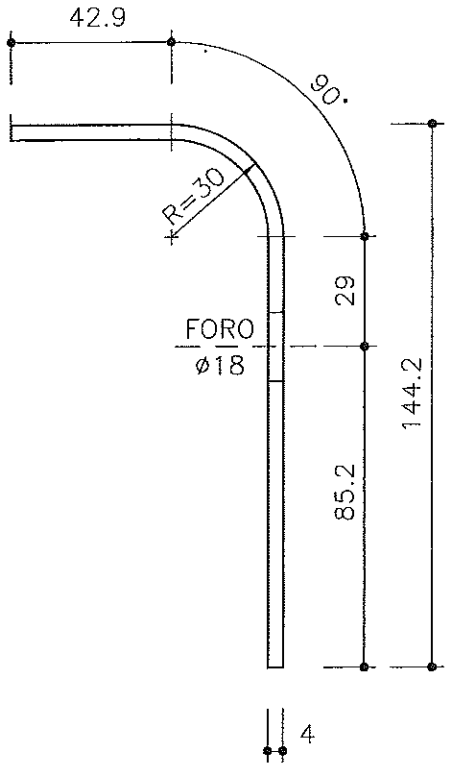


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.04

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 8
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2) PER BARRIERE STRADALI (Classe H4) Appendice Interna	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2

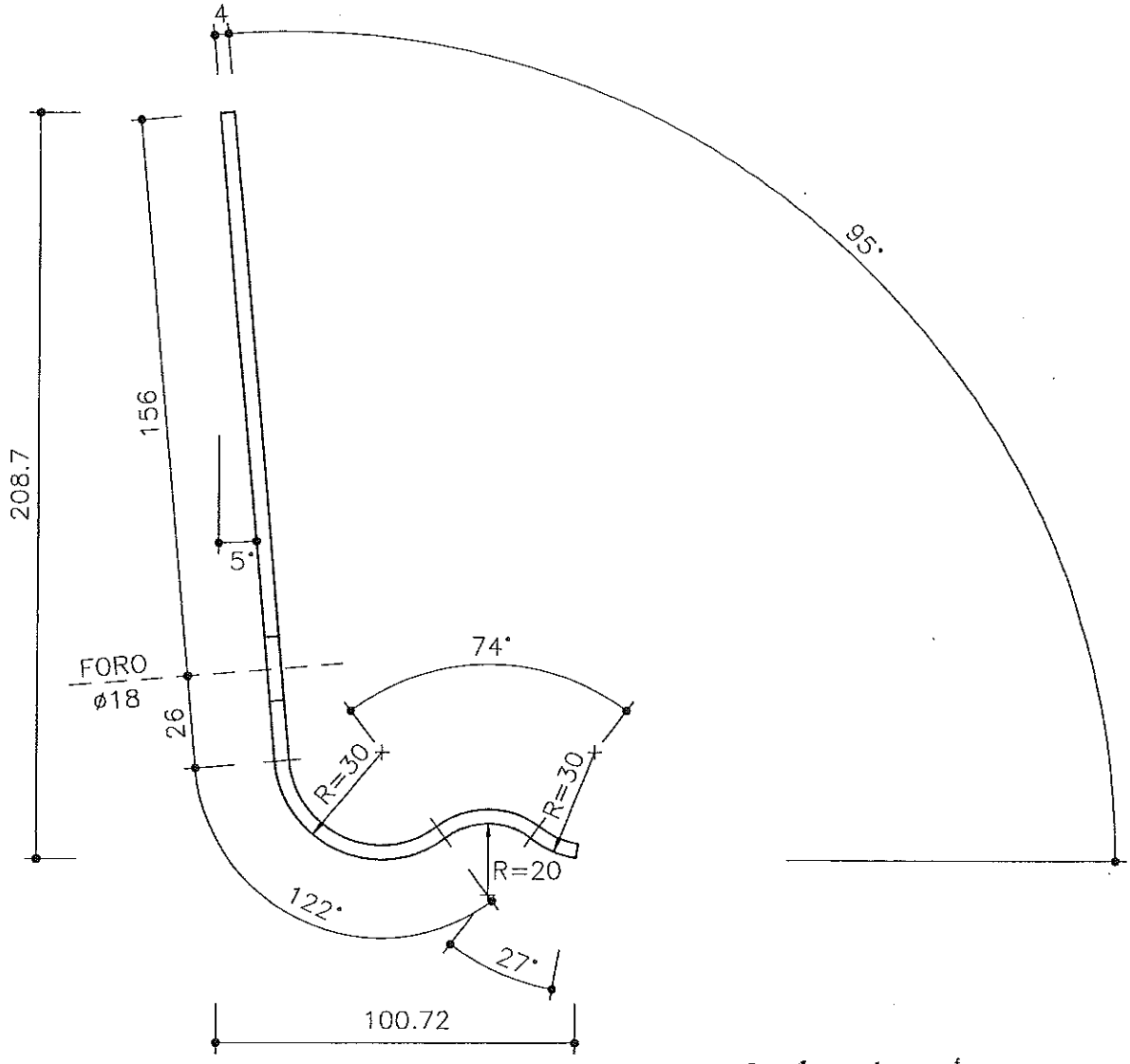


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.76

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 9
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)** **PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)** **Appendice Esterna**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2



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

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.07

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4BP5	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

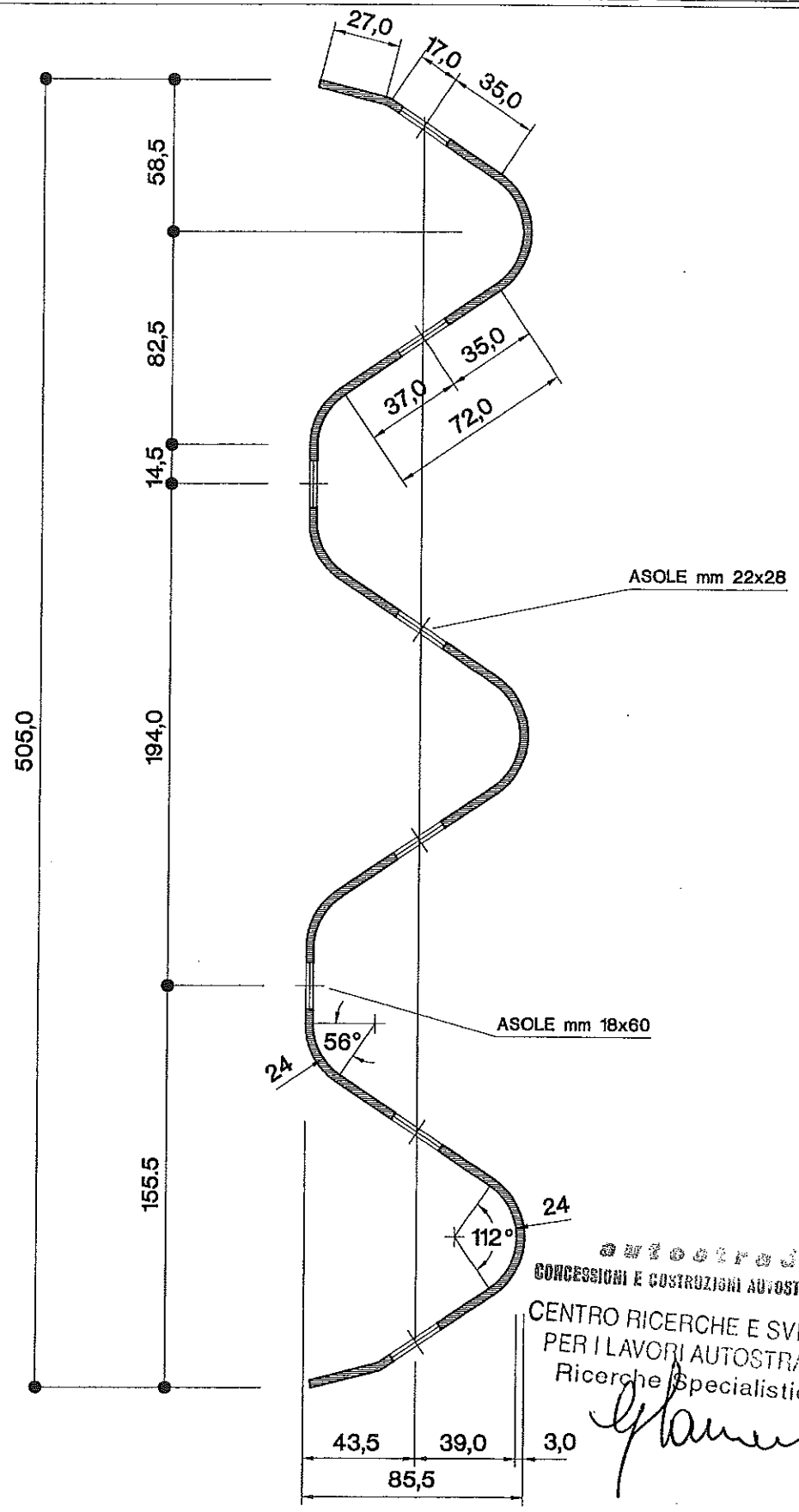
COSTRUTTORE: BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA

DESCRIZIONE: SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA: 10

AGGIORNAMENTO: 4.4.2000

SCALA: 1:2.5

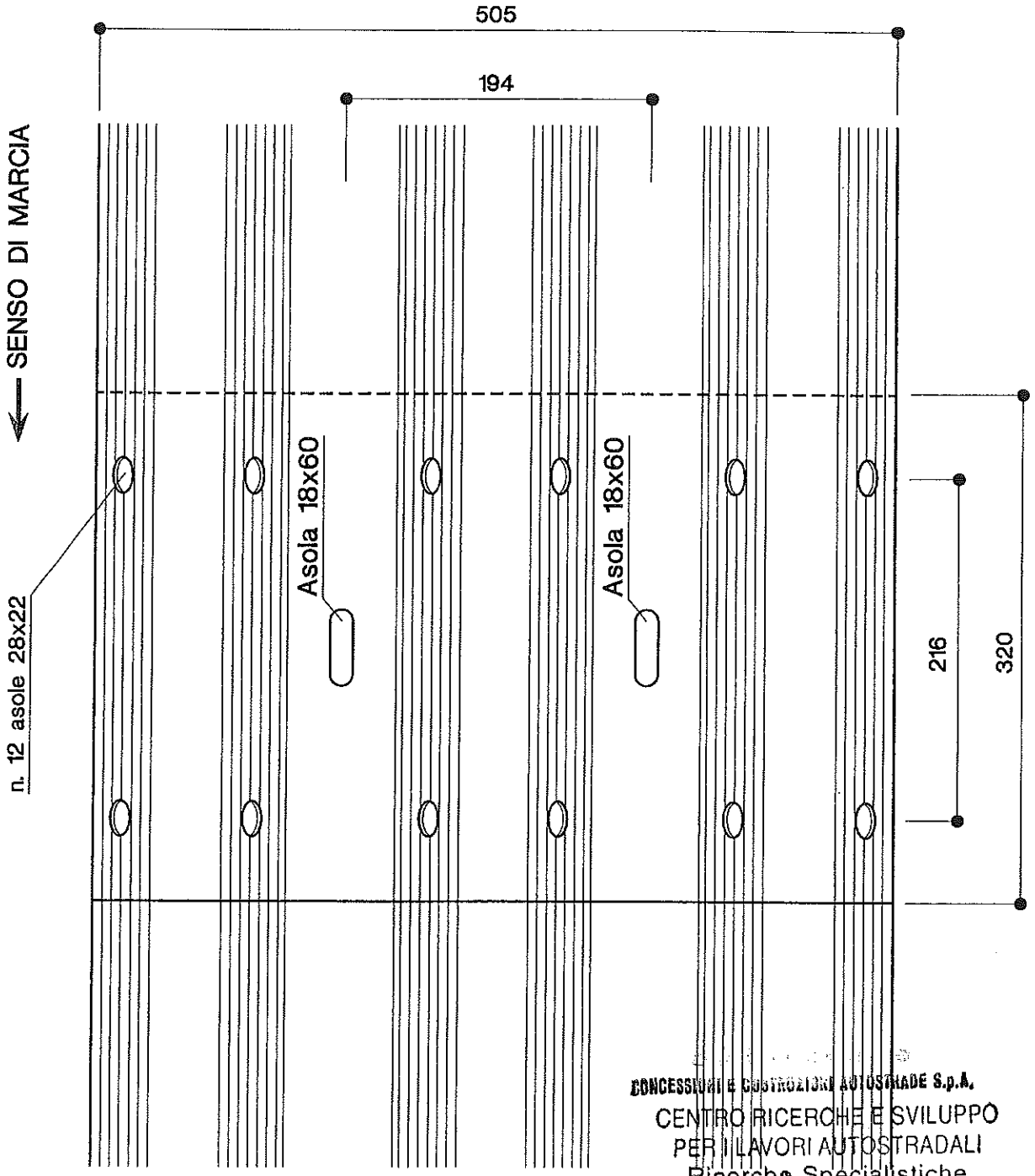


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 18.93

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH4BP5	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 11
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE NASTRO A TRIPLA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:4



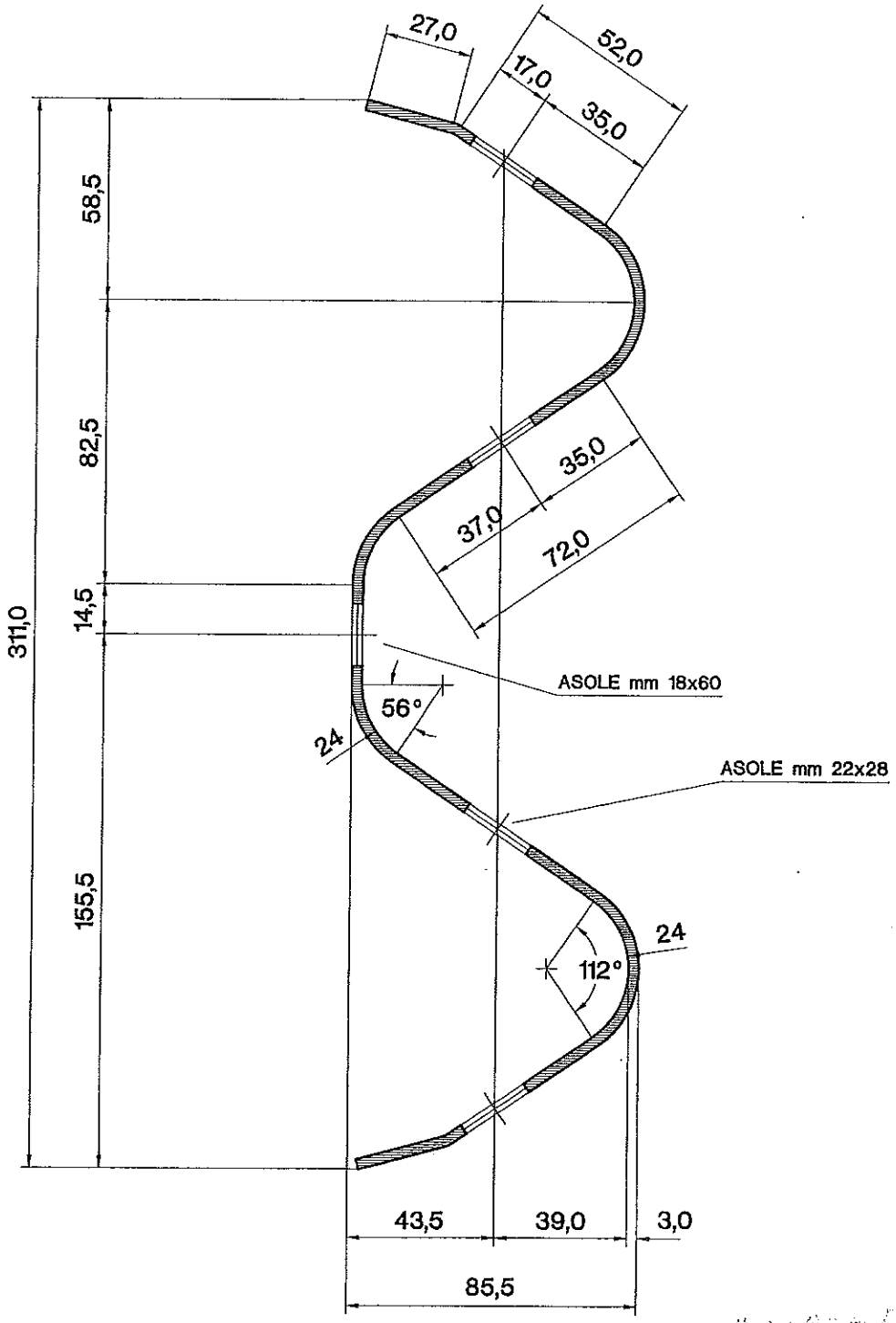
Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 85.20

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 750 mm	BROH4BP5	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 12
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE SEZIONE DEL NASTRO A DOPPIA ONDA	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
		SCALA 1:2

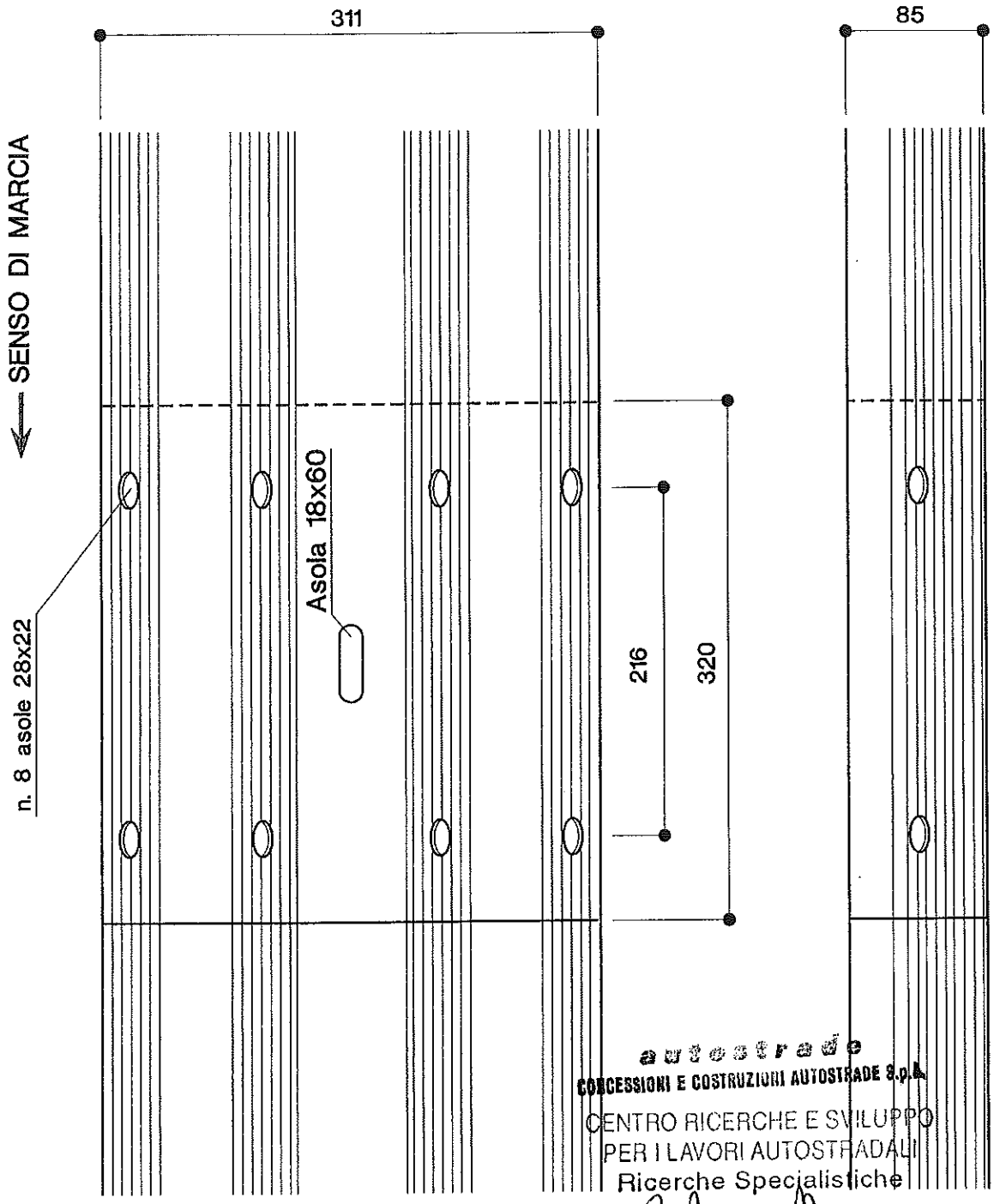


CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 12.12

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 480 mm	BROH4BP5	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 13
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE NASTRO A DOPPIA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:4



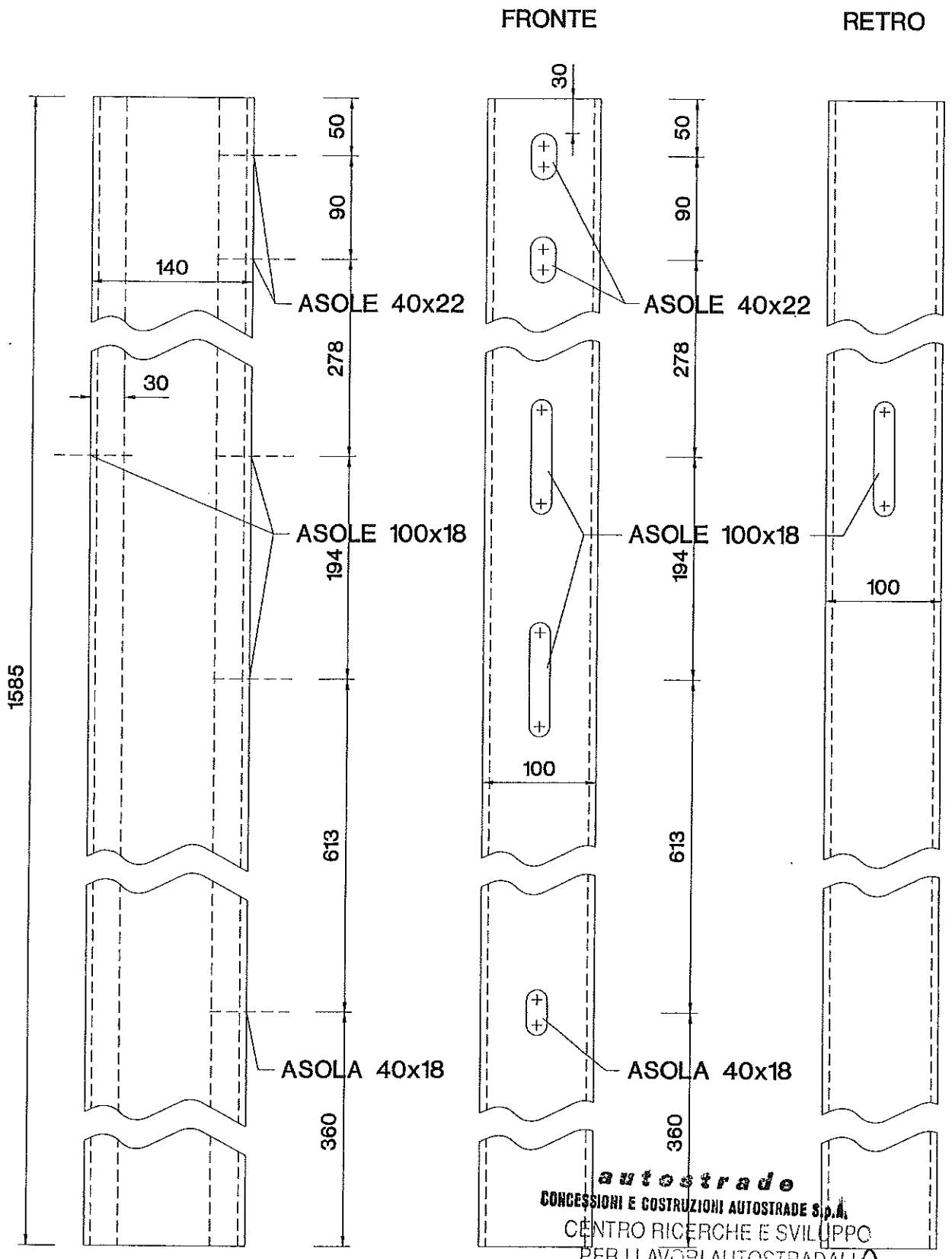
Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 54.54

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 – Sviluppo 480 mm	BROH48P5	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 14
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico) INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:5

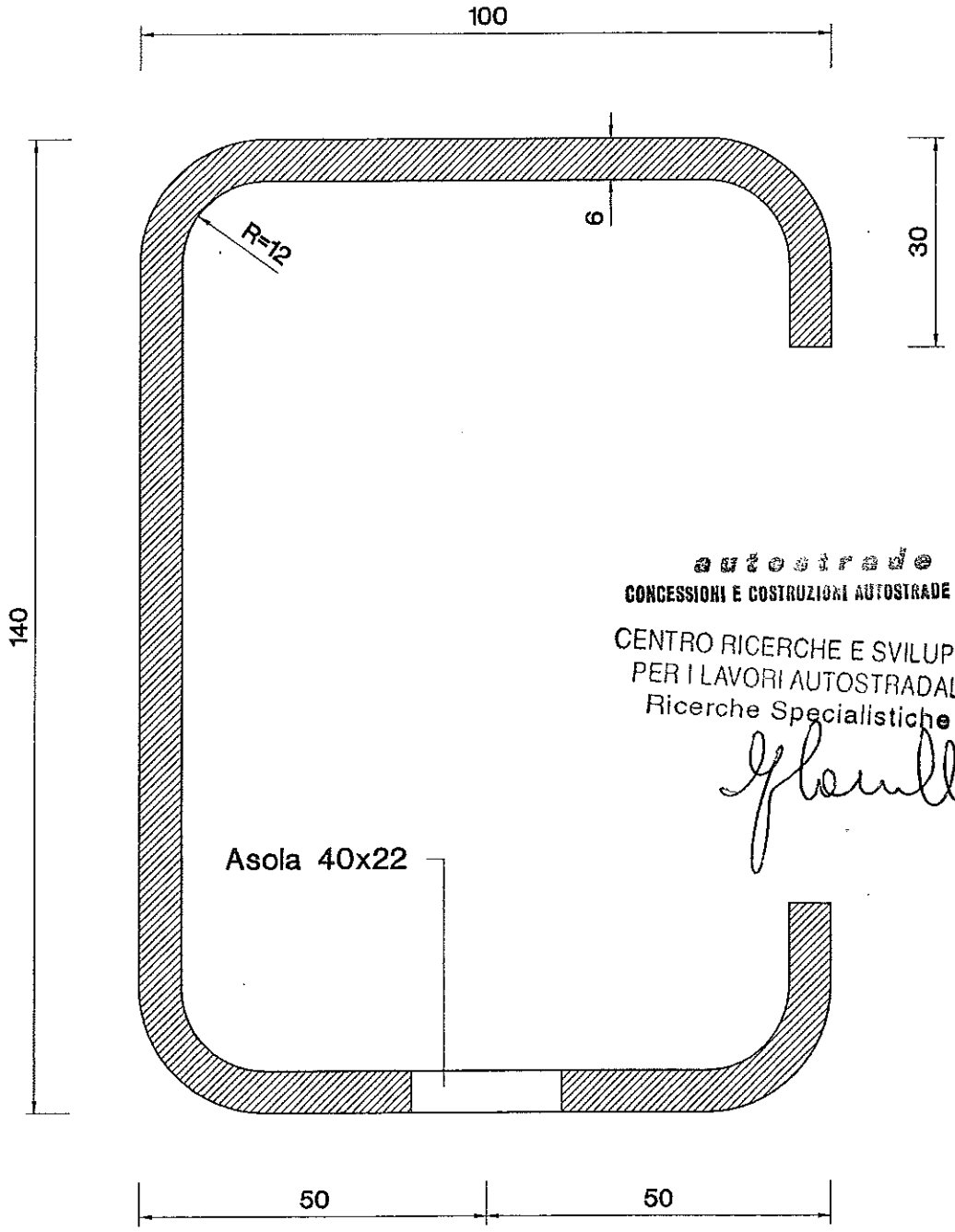


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 26.28

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 15
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Spartitraffico) Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:1

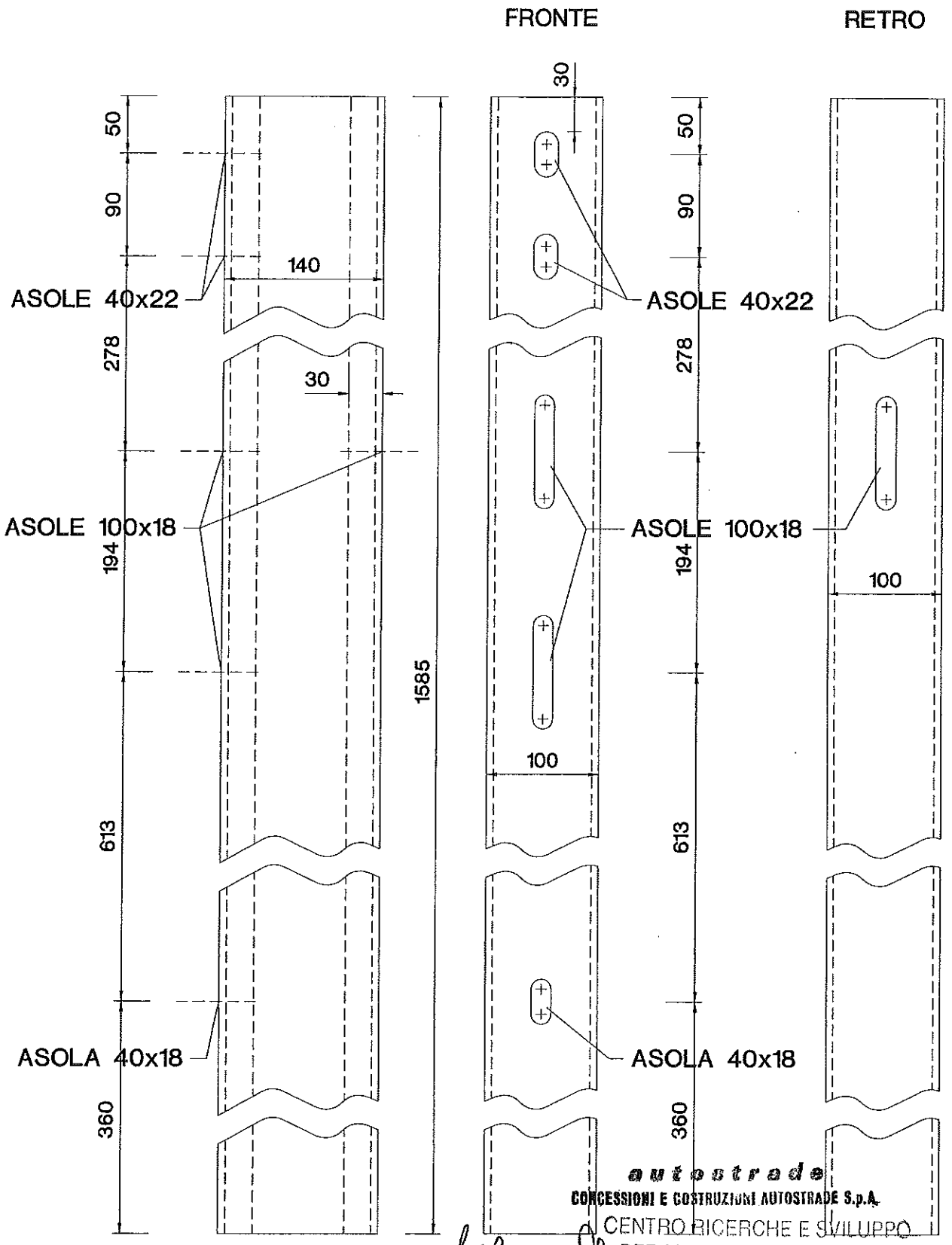


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 26.28

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 16
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO (Lato Bordo Laterale) INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:5

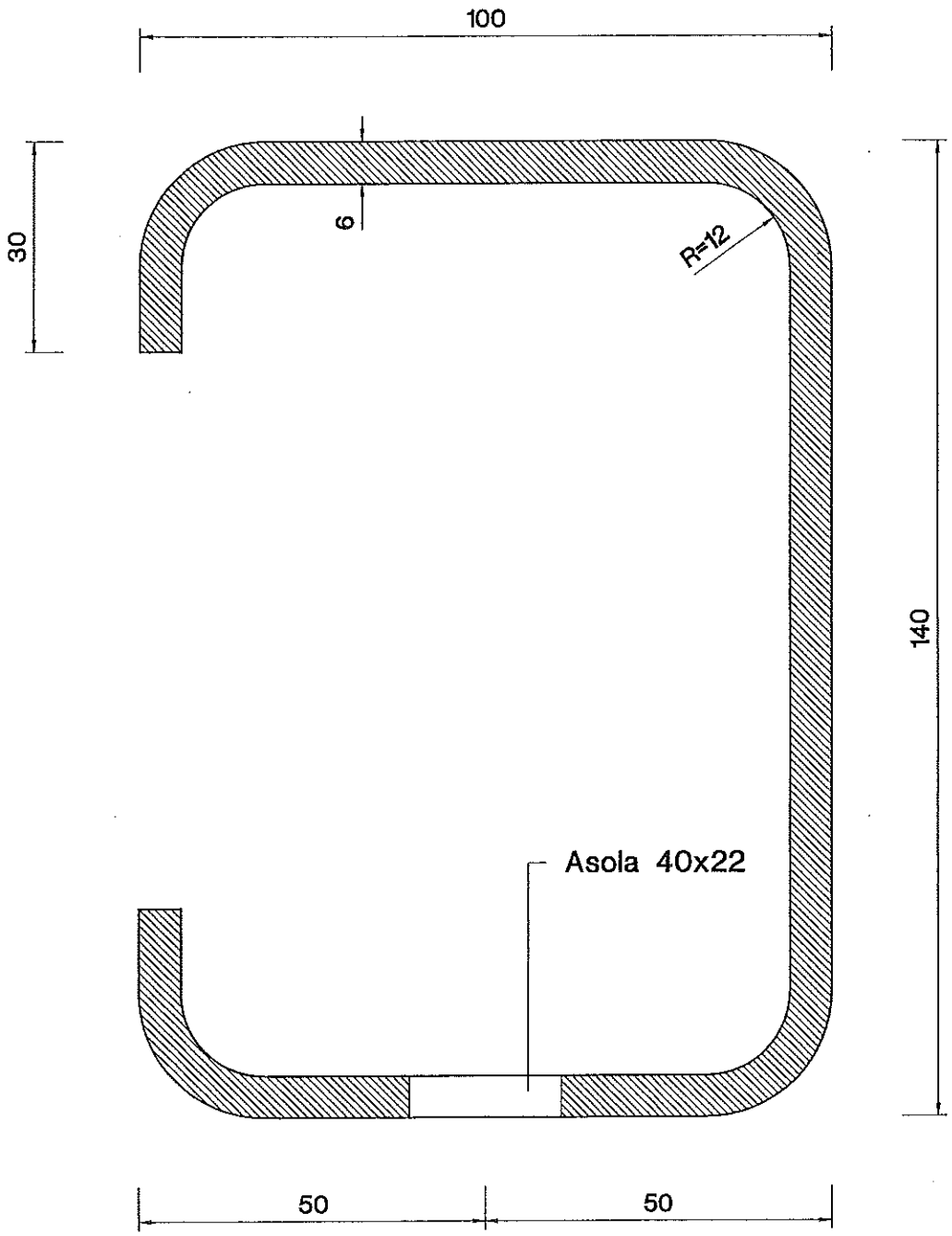


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 26.28

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI 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

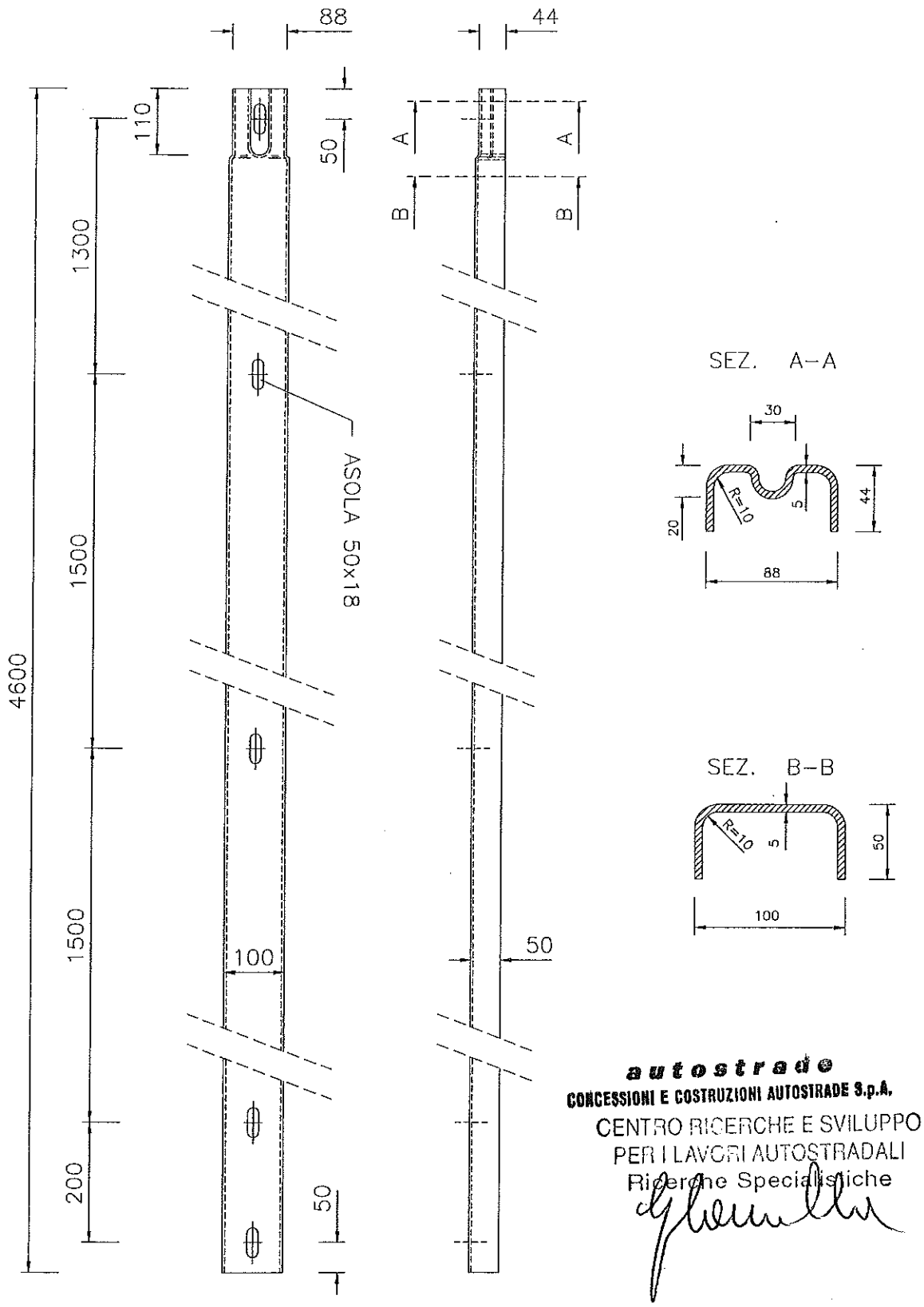


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 26.28

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 18
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE TIRANTE POSTERIORE 100x50x5	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
		SCALA 1:10 1:4

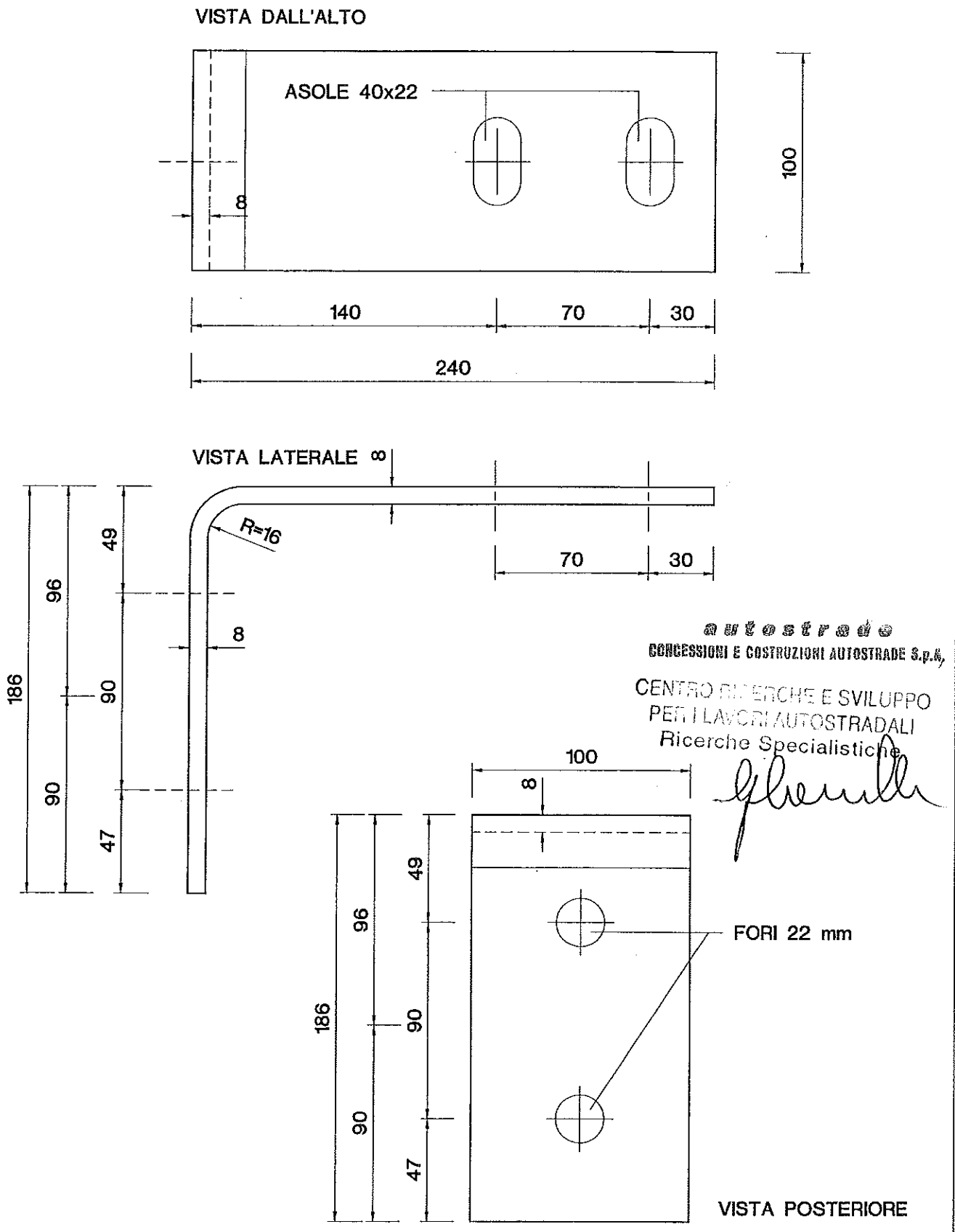


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 32.50

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 19
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO** **Elemento Superiore Standard**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2.5

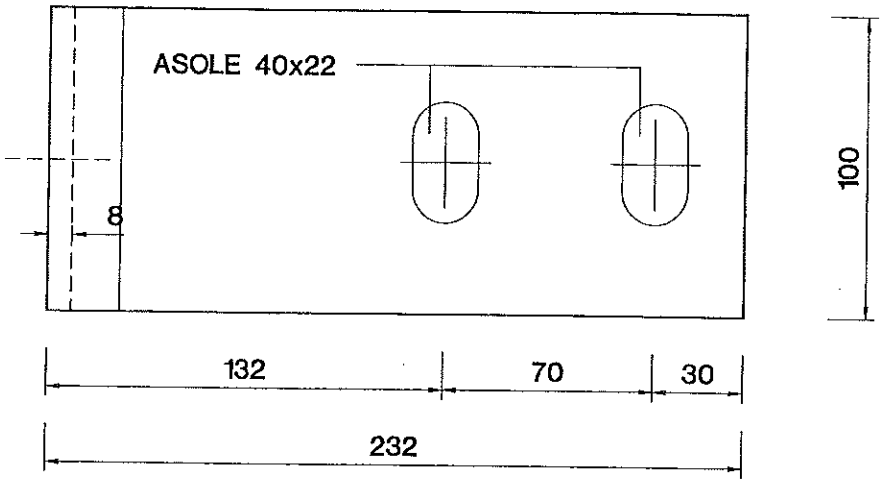


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

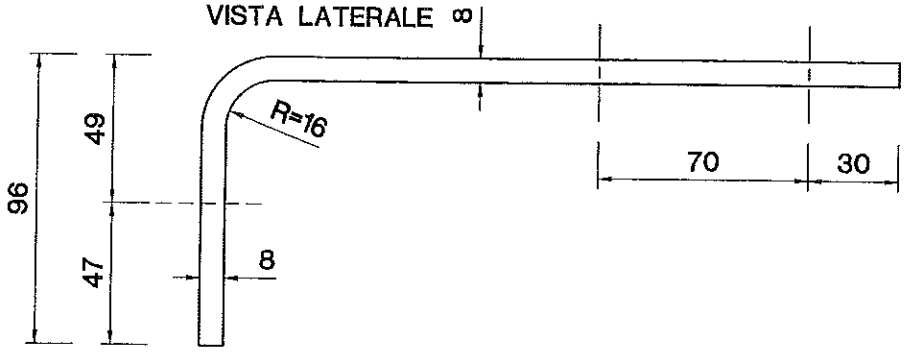
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 2.57
NOTE	FILE BROH4BP5	DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 20
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2.5

VISTA DALL'ALTO

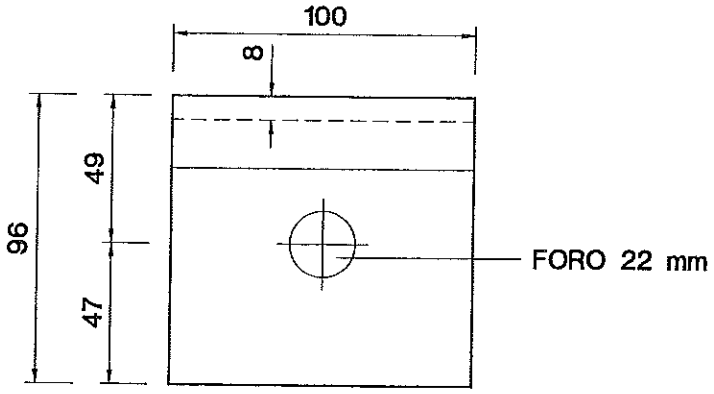


VISTA LATERALE



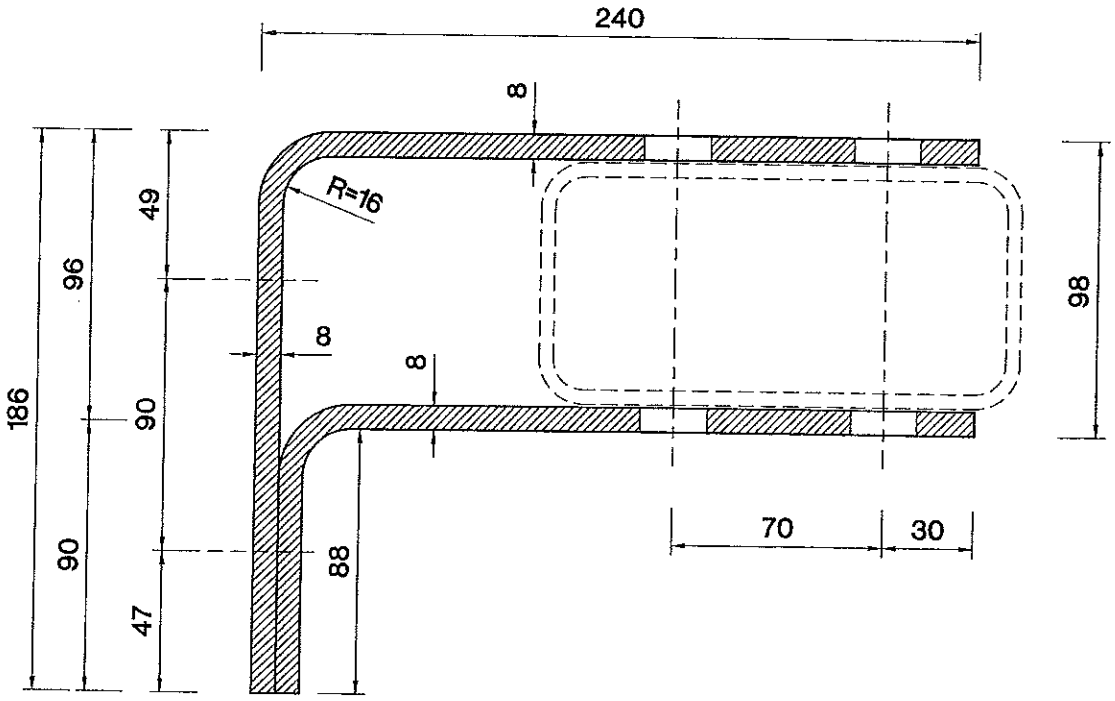
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER TECNOLOGIE AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

VISTA POSTERIORE



MATERIALE Fe430 B	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 1.96
NOTE	FILE BROH4BP5	DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 21
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO** **Elementi Assemblati (Sezione su Vista Laterale)**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2.5

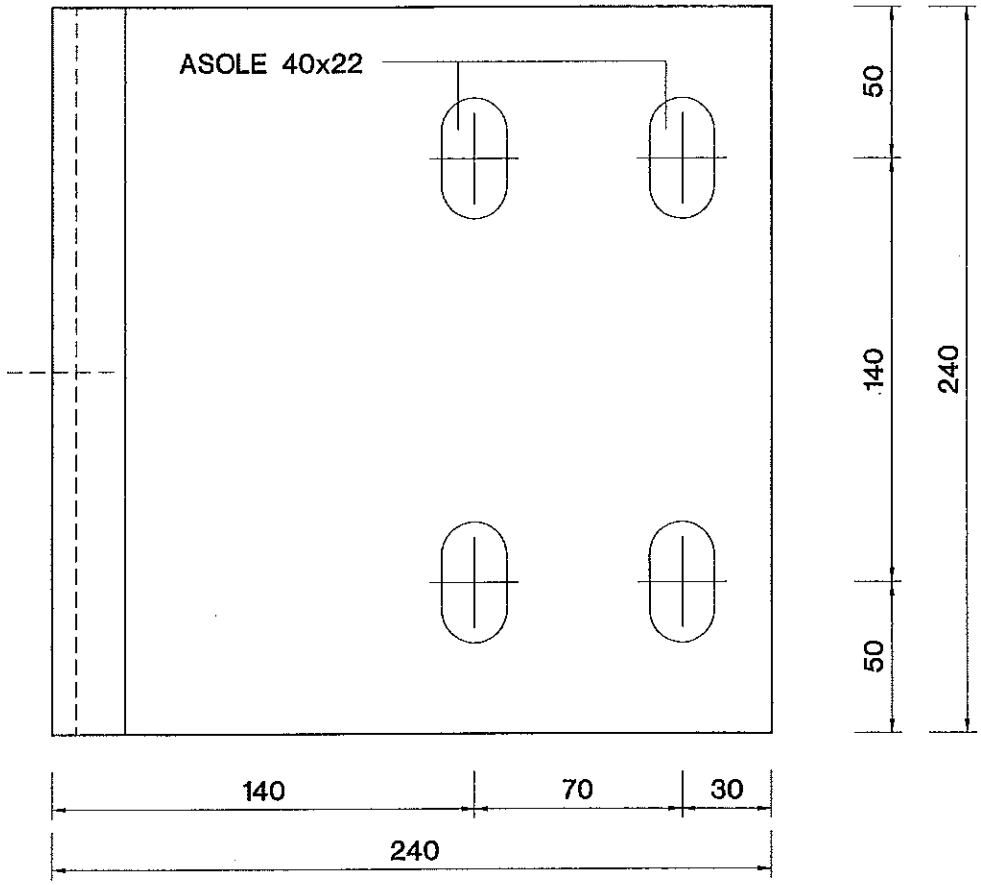


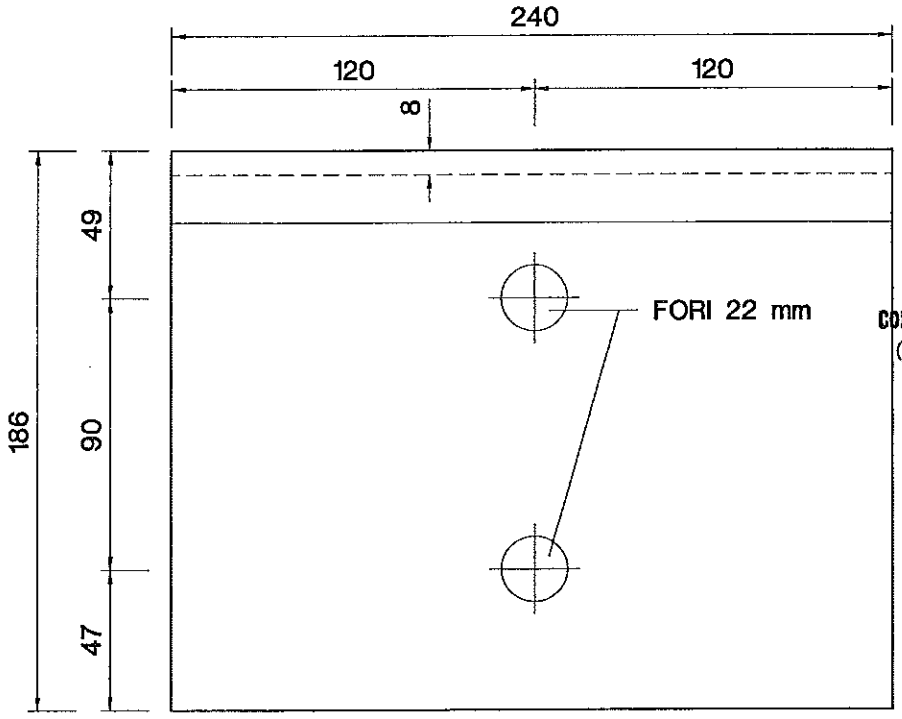
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE Fe430 B	ZINCATURA Norma UNI EN ISO 1461	PESO TEORICO Kg/cad 4.53 – 10.87
NOTE	FILE BROH4BP5	DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 22
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO** **Elemento di Giunzione Superiore**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2.5

VISTA DALL'ALTO





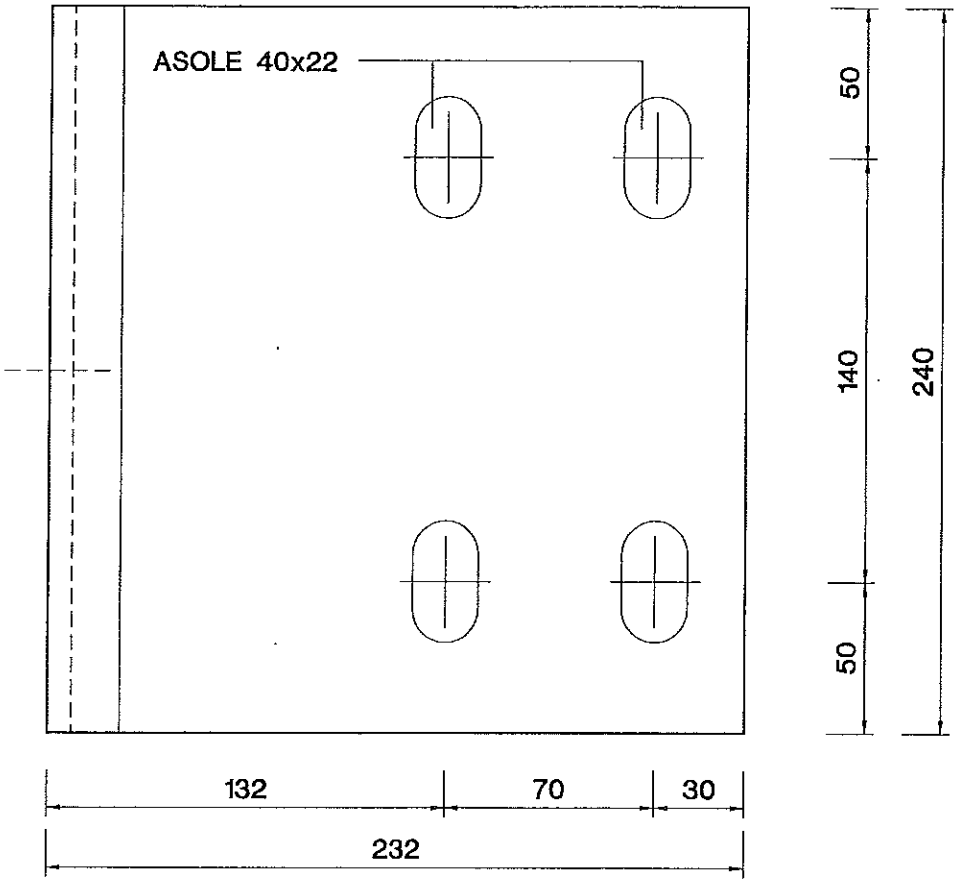
VISTA POSTERIORE

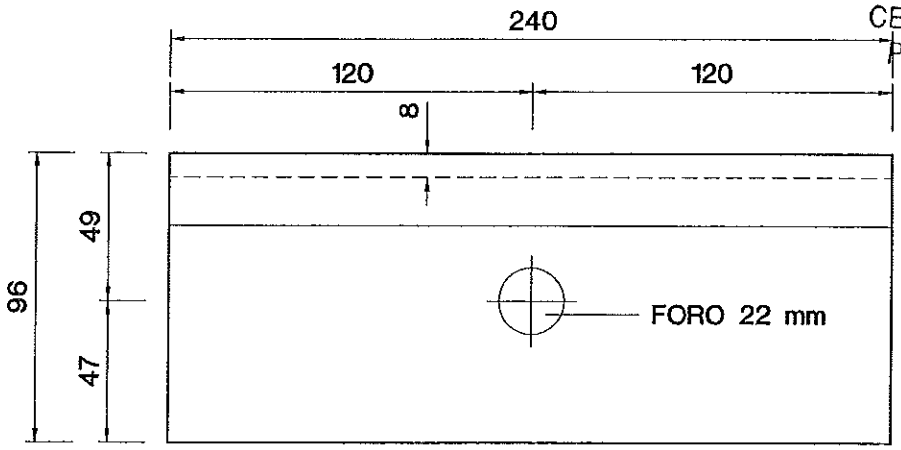
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 6.17

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 21	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 23
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:2.5

VISTA DALL'ALTO





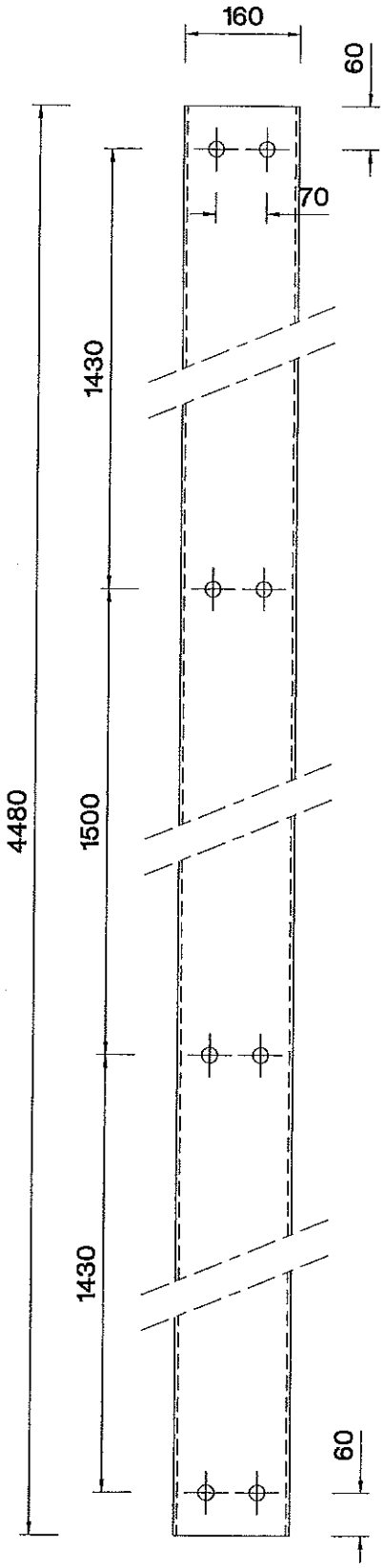
VISTA POSTERIORE

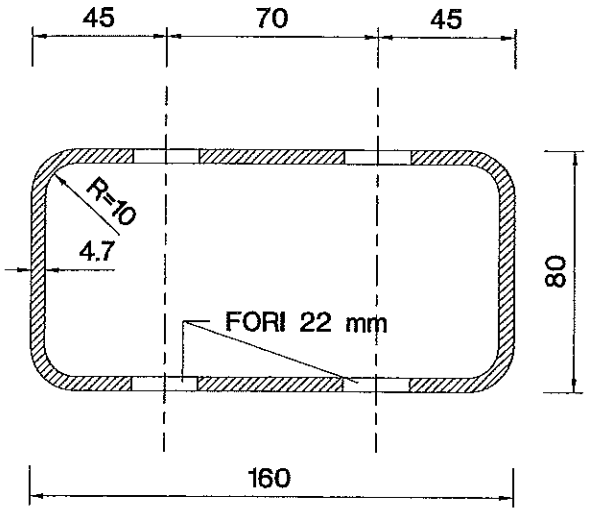
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.70

NOTE	FILE	DIS.DA
LA VISTA LATERALE È UGUALE A QUELLA RIPORTATA NELLA TAVOLA 21	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 24
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE TUBO CORRIMANO 160x80x4.7	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
		SCALA 1:10 – 1:2.5



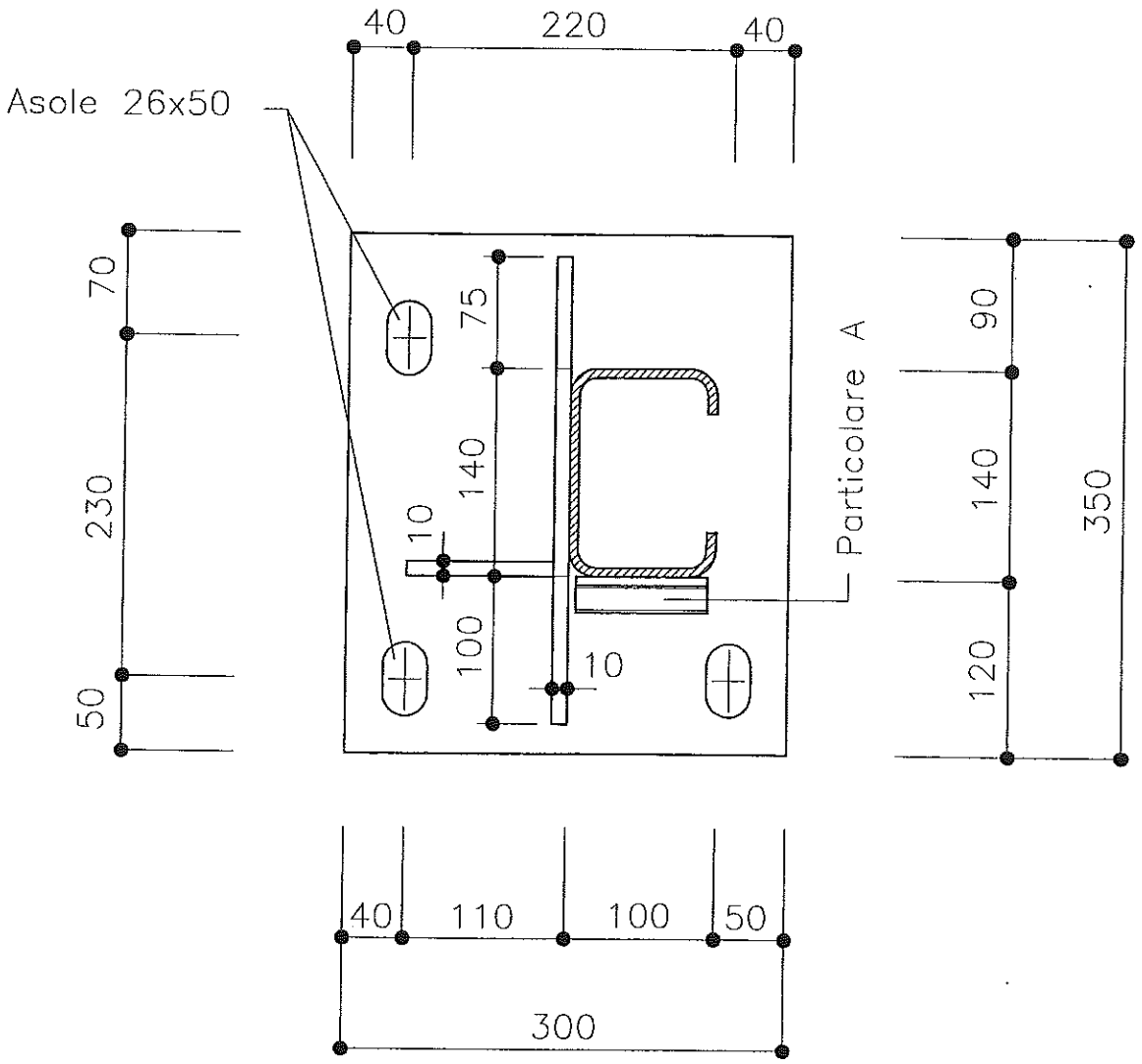


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 72.64

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS-RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 25
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE** **Vista in Pianta (Lato Spartitraffico)**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:5



SENSO DI MARCIA ⟶

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

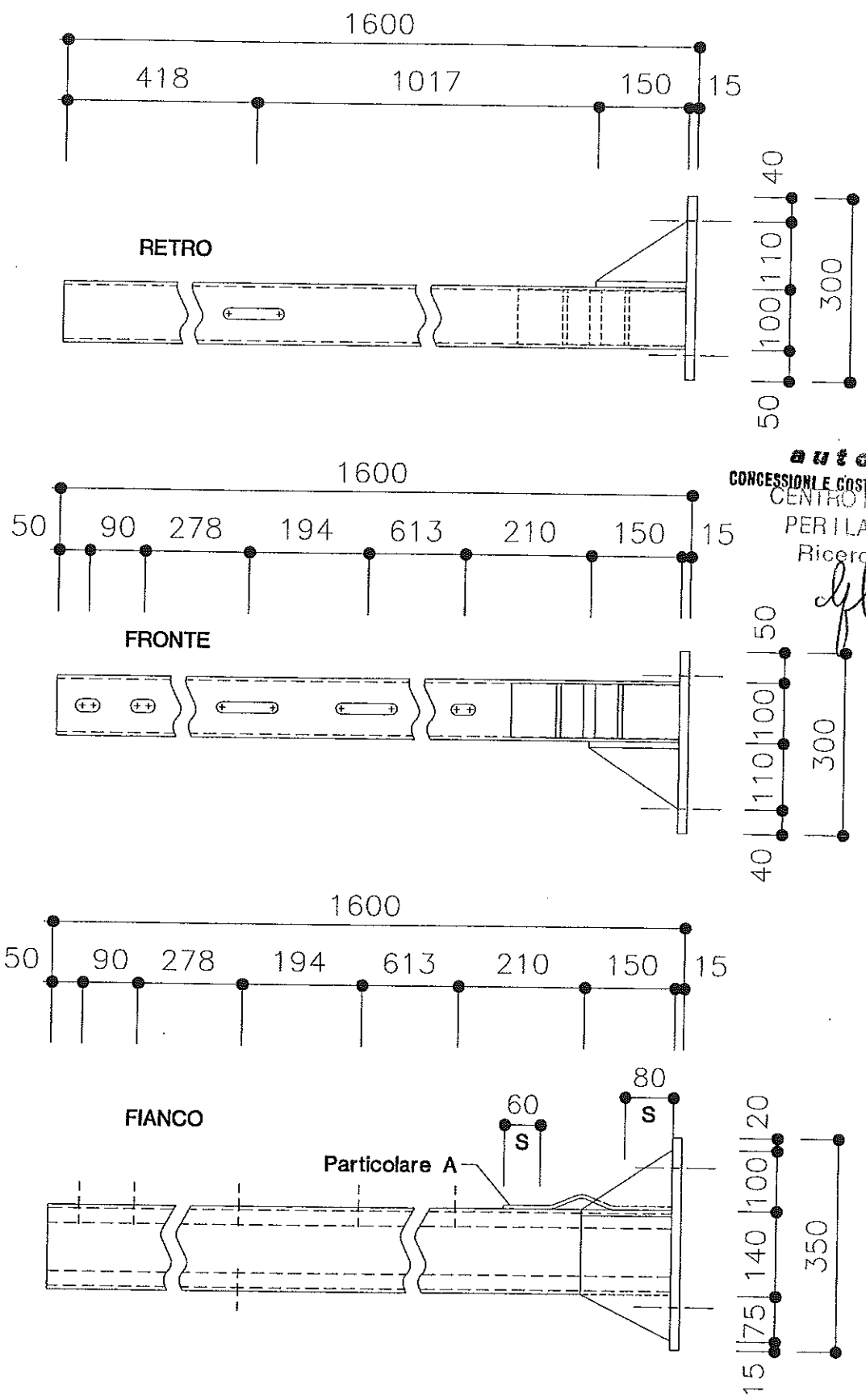
NOTA :

Le saldature sul lato anteriore tra paletto e fazzoletto sagomato di rinforzo devono essere lunghe 8 e 6 cm. (vedi Tav. 29)

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 16.86

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24 in foro Ø28, profondita' min. 250 mm. con dado e controdado	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 26
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE** **Viste Prospettiche (Lato Spartitraffico)**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:10

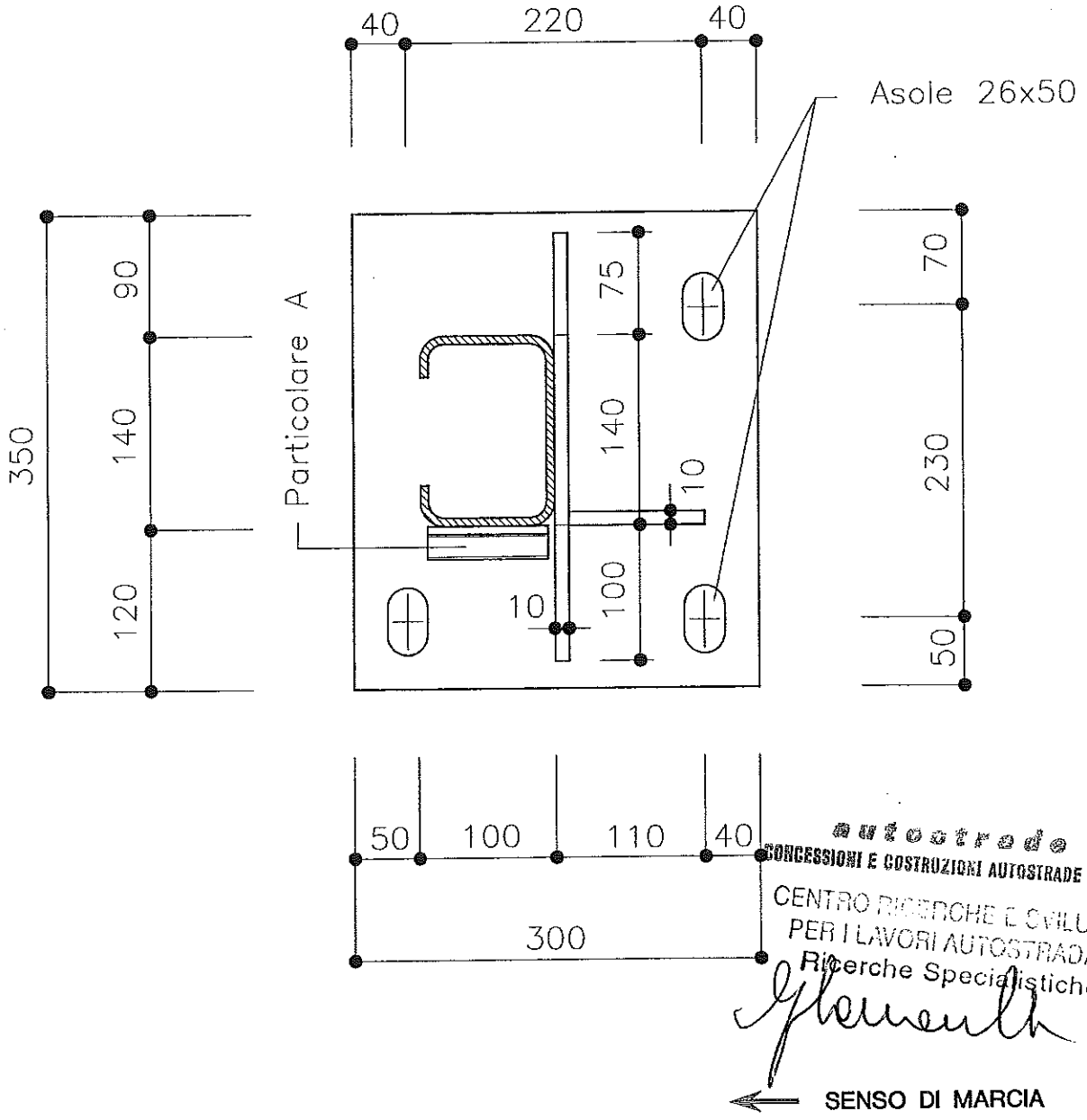


S = Lunghezza di Saldatura

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 43.11

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24 in foro Ø28, profondita' min. 250 mm. con dado e controdado	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 27
	DESCRIZIONE **SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE** **Vista in Pianta (Lato Bordo Laterale)**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:5



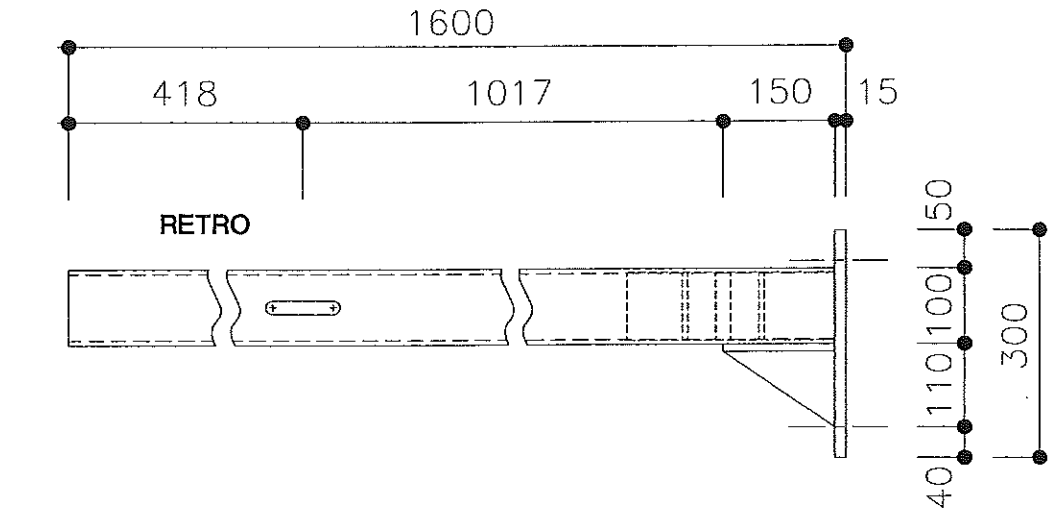
NOTA :

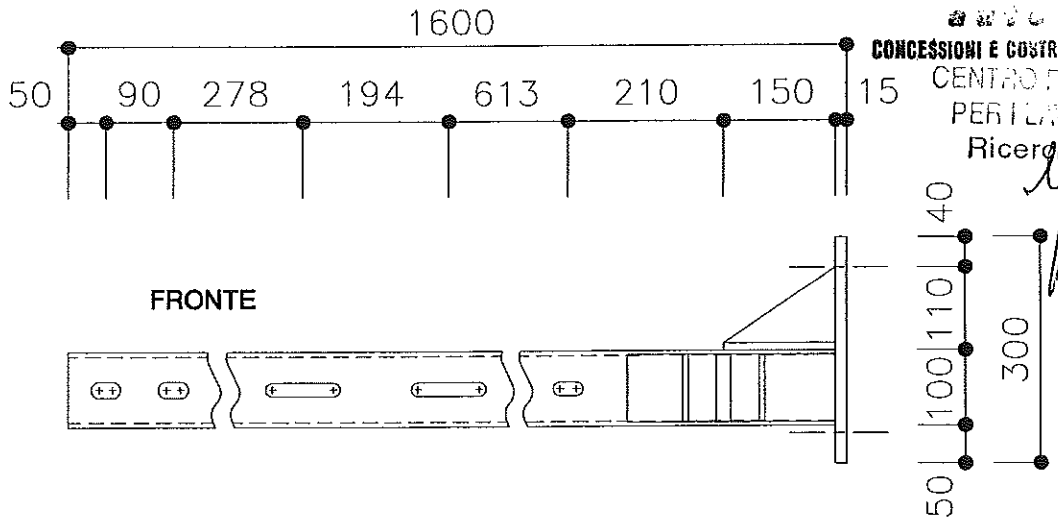
Le saldature sul lato anteriore tra paletto e fazzoletto sagomato di rinforzo devono essere lunghe 8 e 6 cm. (vedi Tav. 29)

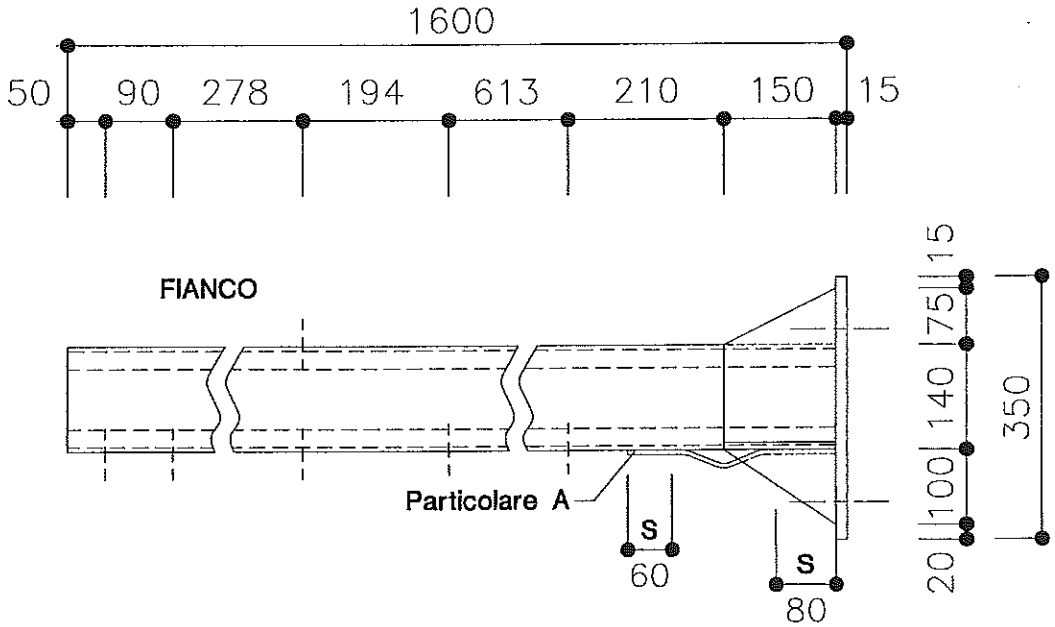
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 16.86

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24 in foro Ø28, profondita' min. 250 mm. con dado e controdado	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 28
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE** **Viste Prospettiche (Lato Bordo Laterale)**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:10







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

S = Lunghezza di Saldatura

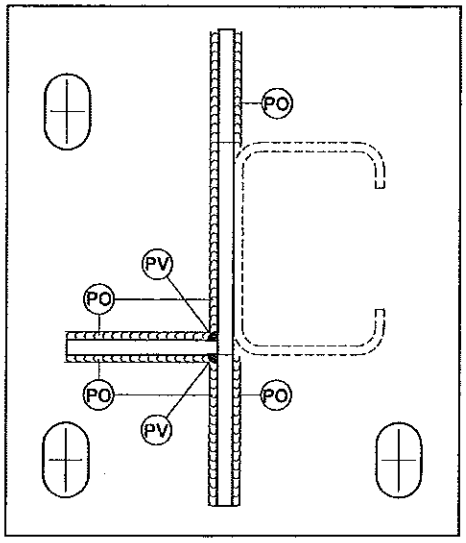
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 43.11

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24 in foro Ø28, profondita' min. 250 mm. con dado e controdado	BROH4BP5	BRUSCHI S.

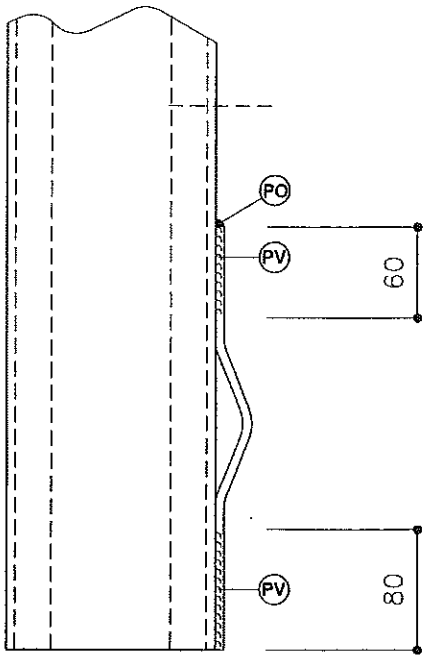
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 29
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **SOSTEGNO CON PIASTRA SALDATA ALLA BASE** **Dettagli delle Saldature**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:5

(PV) CORDONE DI SALDATURA VERTICALE

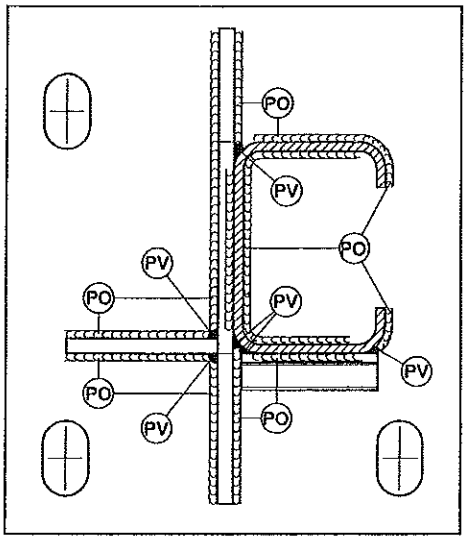
(PO) CORDONE DI SALDATURA ORIZZONTALE



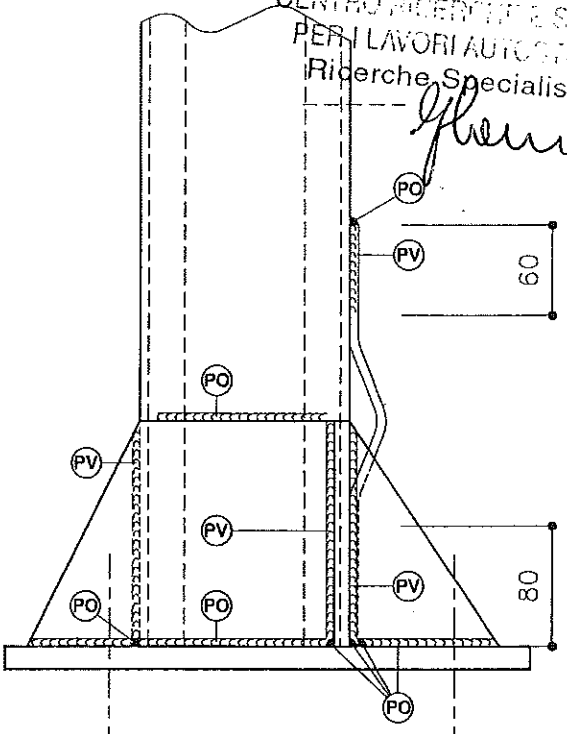
SALDATURE PIASTRA-FAZZOLETTI



SALDATURE PALO-FAZZOLETTO



PIANTA FINALE SALDATURE

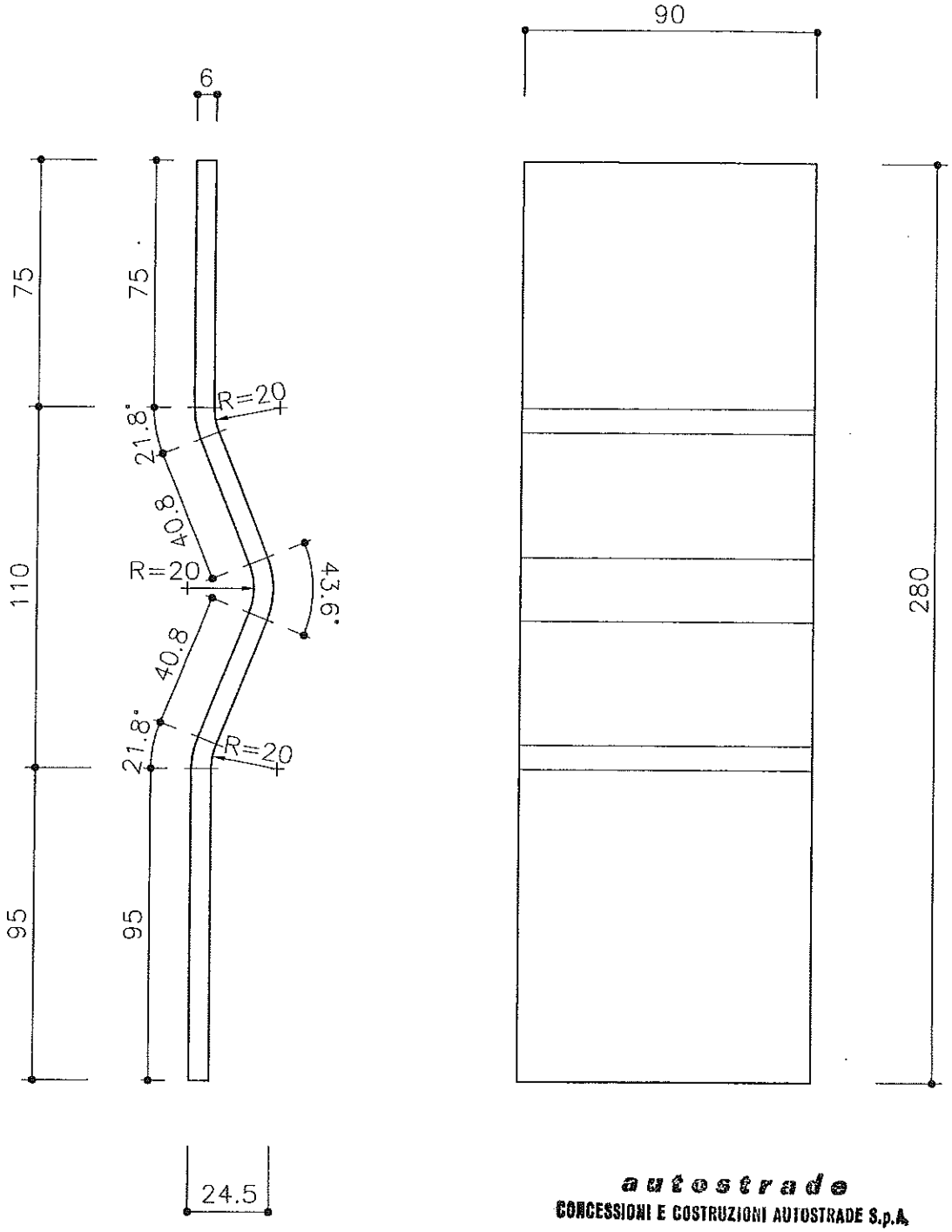


VISTA LATERALE FINALE SALDATURE

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 43.11

NOTE	FILE	DIS.DA
Fissare al cordolo con tassello chimico e barra filettata M24 in foro Ø28, profondita' min. 250 mm. con dado e controdado	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 30
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE **FAZZOLETTO SAGOMATO DI RINFORZO** **Particolare A**	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
		SCALA 1:2

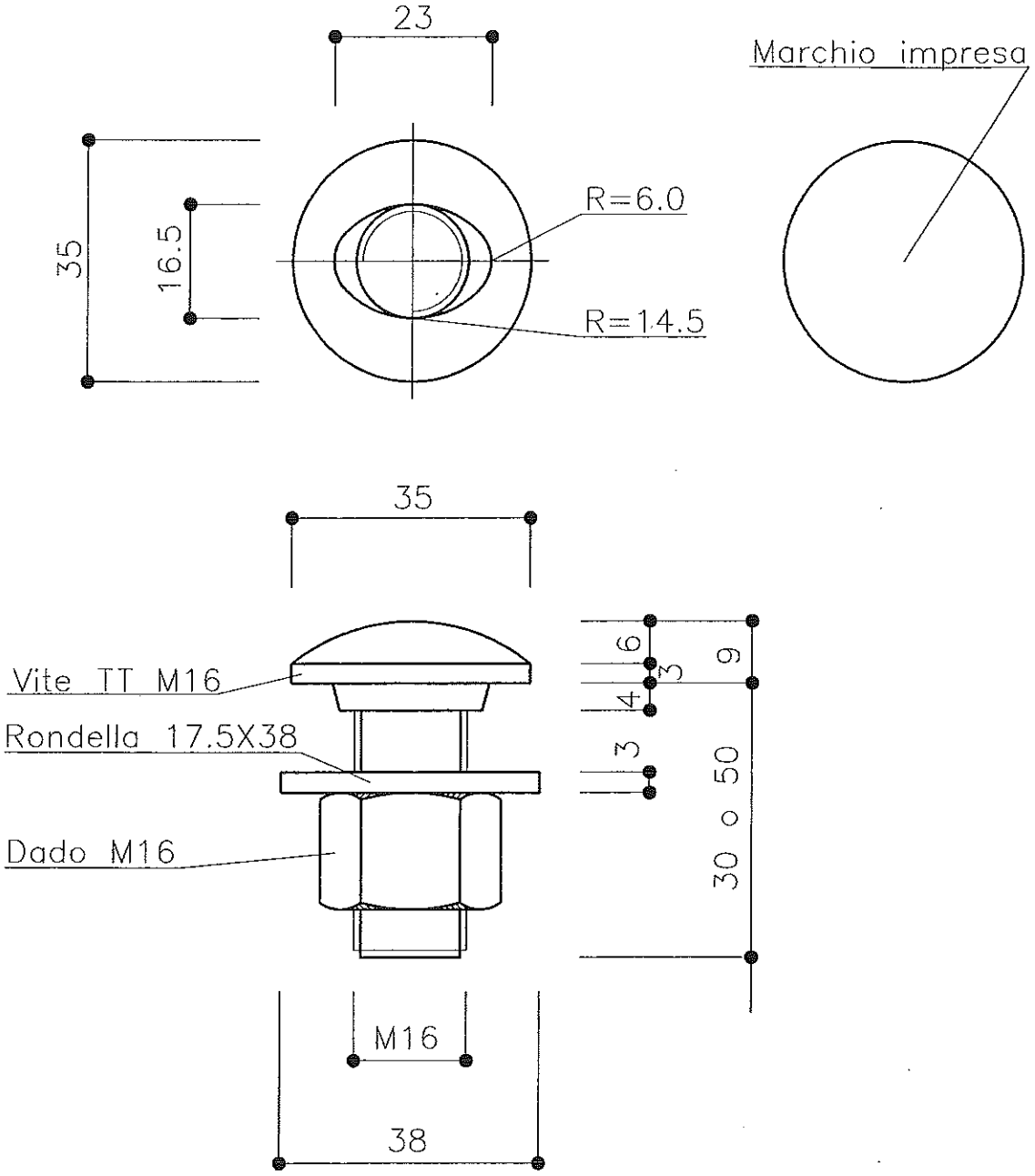


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.23

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

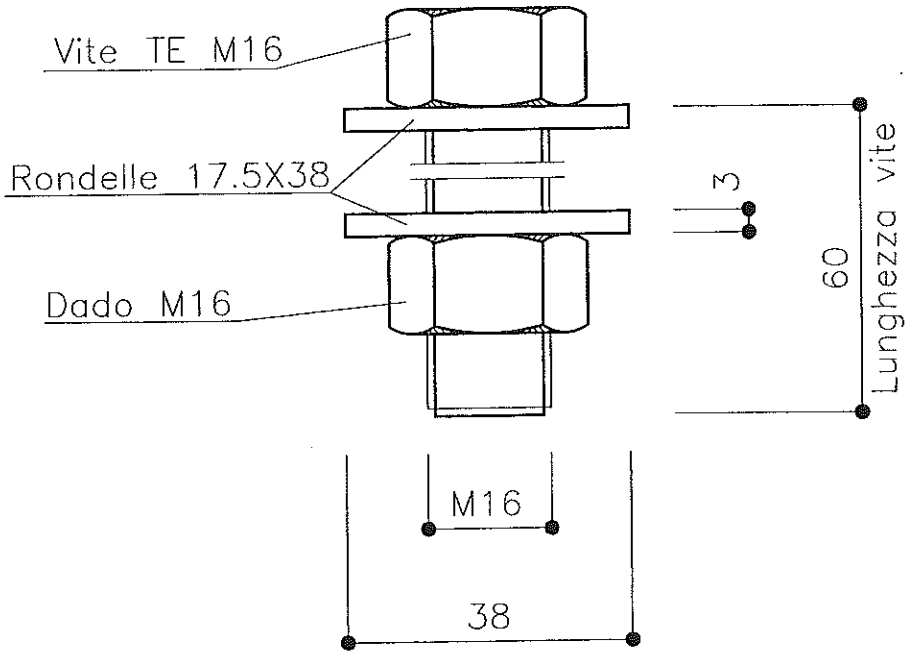
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 31
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BULLONI TTDE M16 COMPLETI	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
		SCALA 1:1



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

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 32
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BULLONE TDE M16 COMPLETO	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
		SCALA 1:1



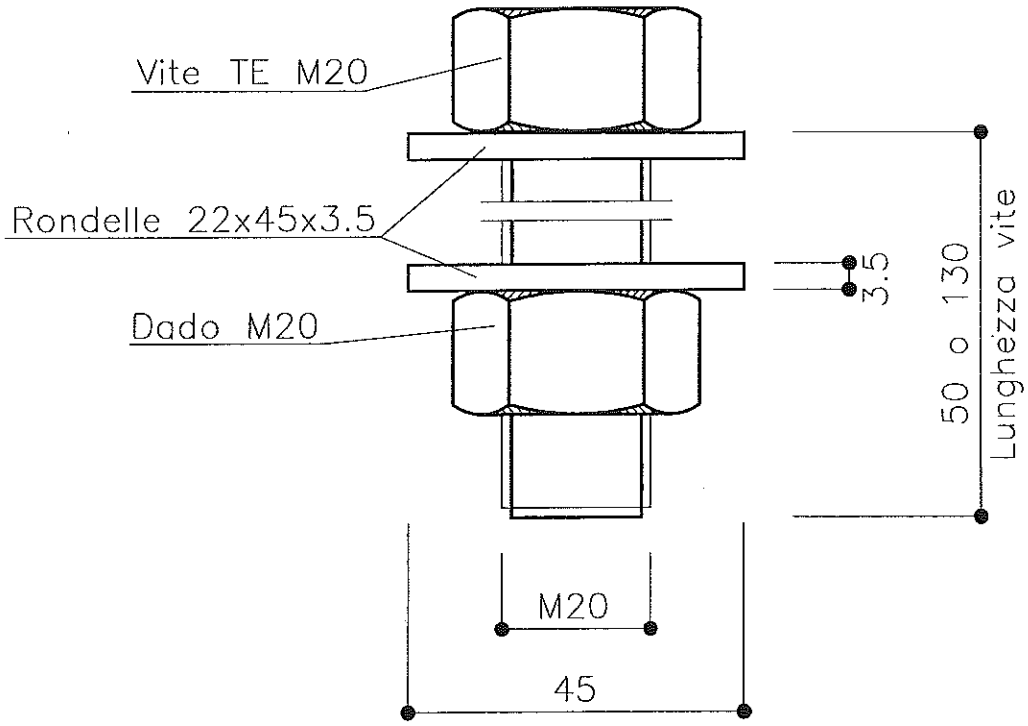
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

NOTA :

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

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.23
NOTE	FILE BROH4BP5	DIS.DA FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 33
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BULLONE TDE M20 COMPLETO	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
		SCALA 1:1



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

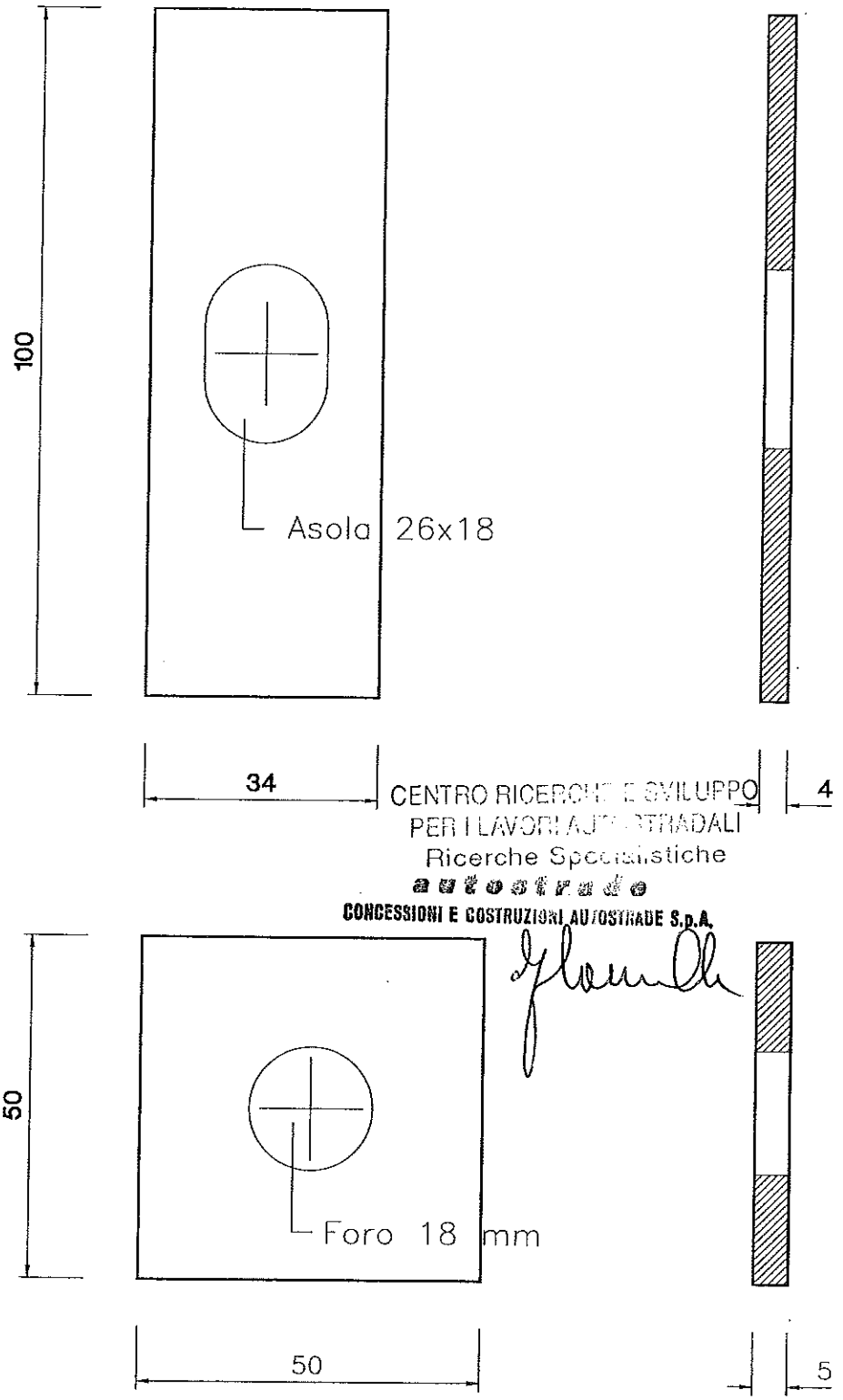
NOTA :

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

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 10.9	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.44 – 0.71

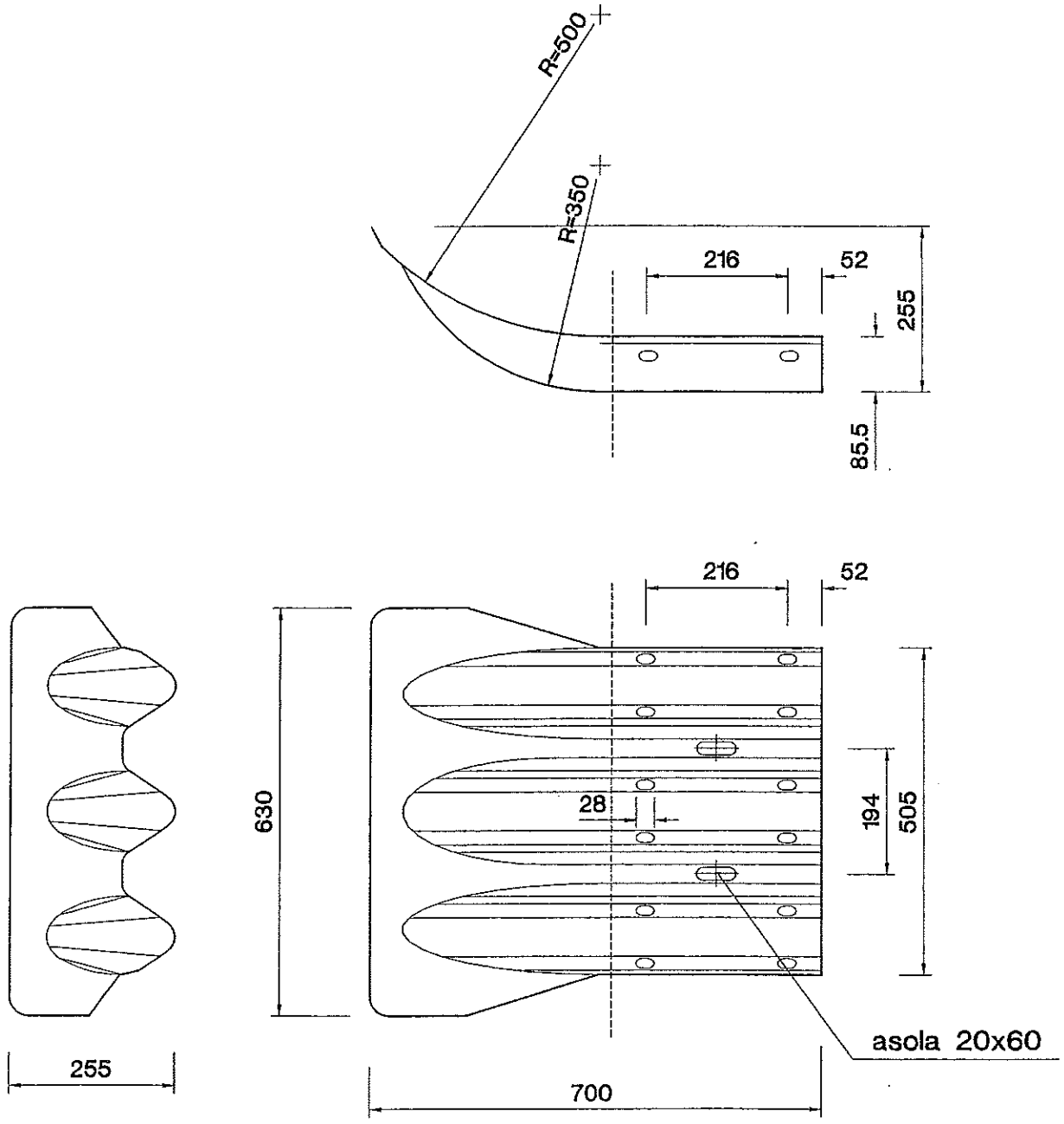
NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	COSTRUTTORE BROLLO S.p.A. GRUPPO MARCEGAGLIA	TAVOLA 34
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4 PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.12 – 0.09
NOTE	FILE BROH4BP5	DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS-RSL*	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 35
	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Marina)	AGGIORNAMENTO 4.4.2000
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:10

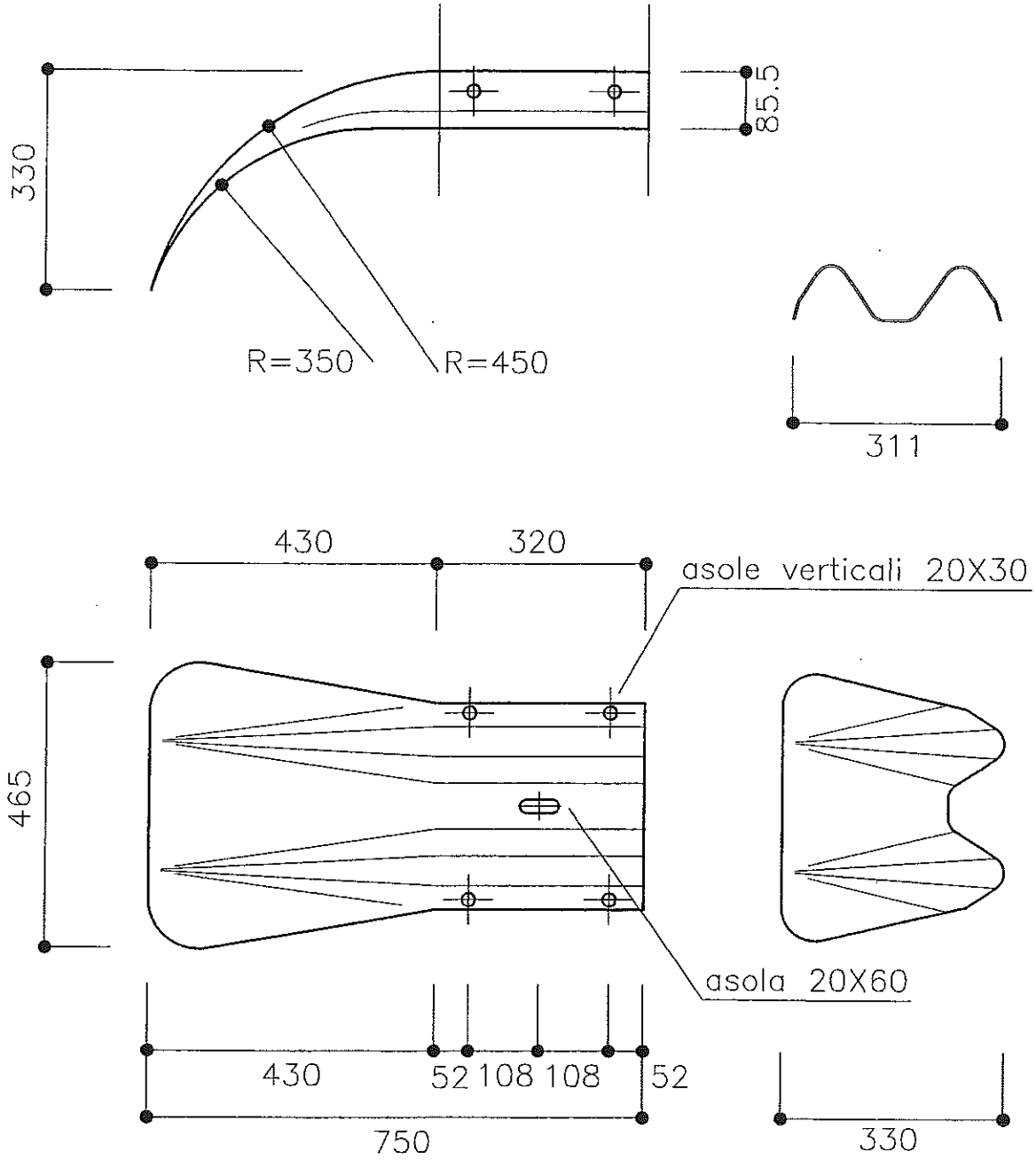


autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

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

NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS-RSL*	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 36
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) ELEMENTO TERMINALE A DOPPIA ONDA (Manina)	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:10



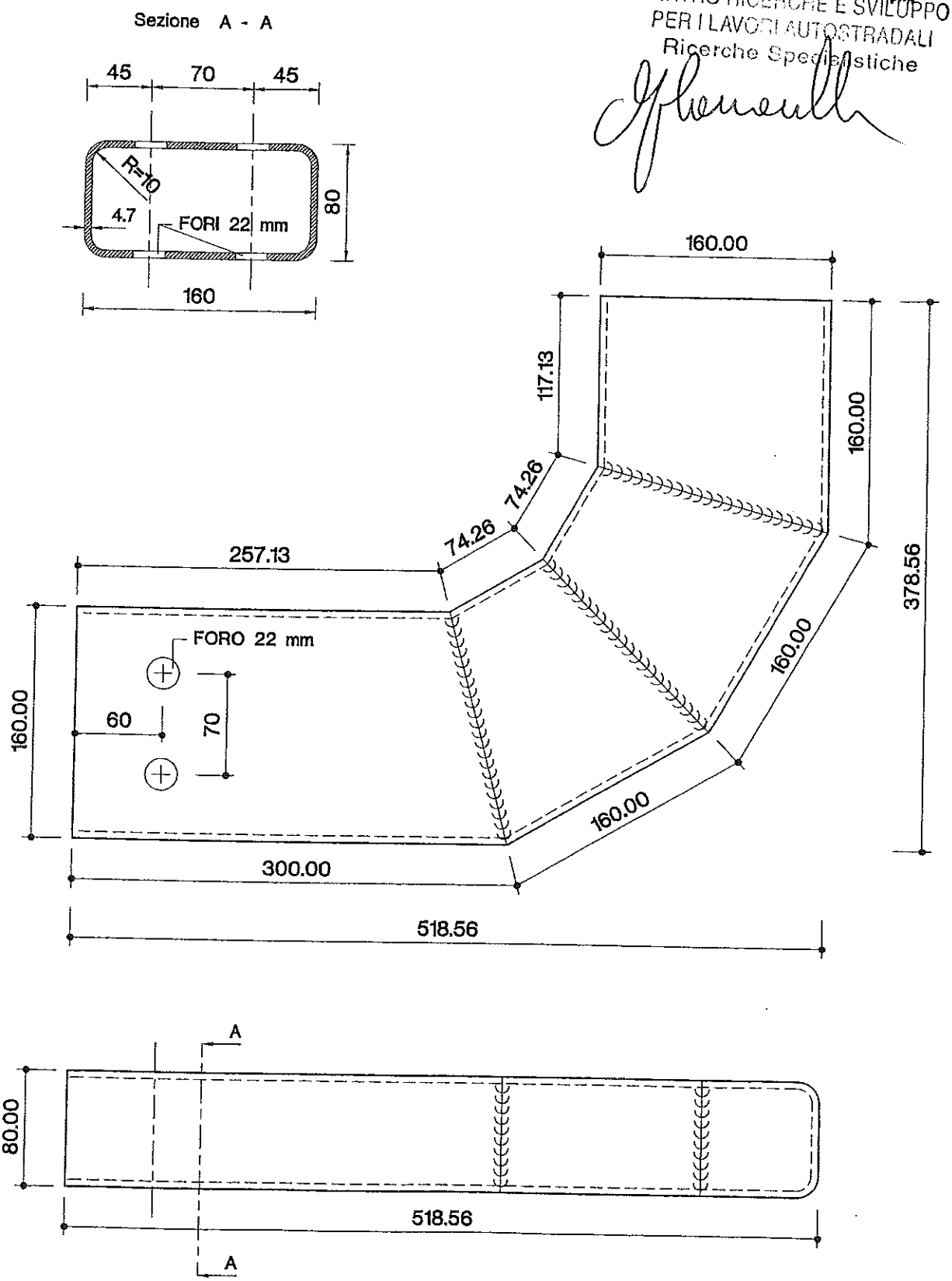
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 9.50

NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH4BP5	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI CRS-RSL	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 37
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) ELEMENTO TERMINALE PER TUBO CORRIMANO	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:4

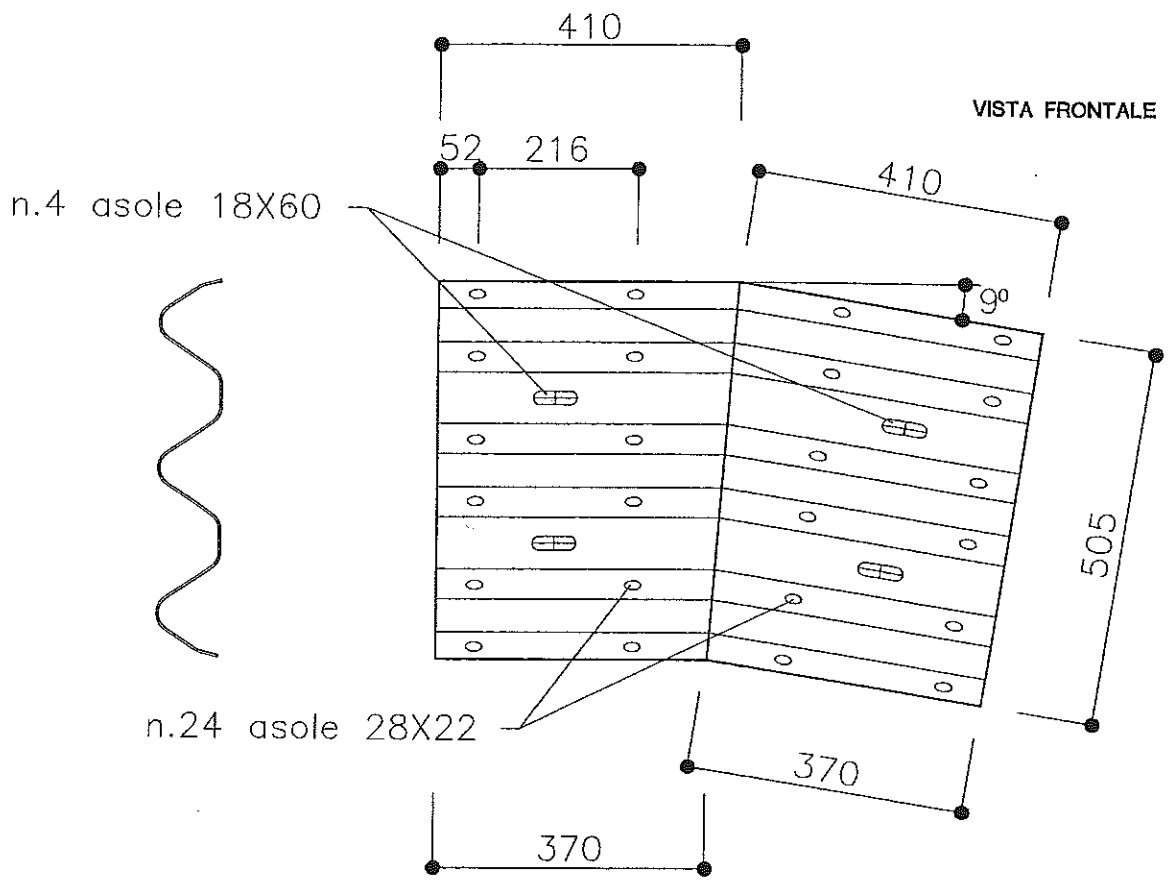
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
CENTRO RICERCHE E SVILUPPO
PER I LAVORI AUTOSTRADALI
Ricerche Specialistiche



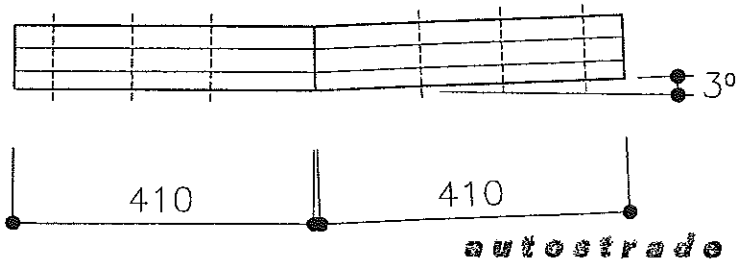
MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 10.56
NOTE	FILE BROH4BP5	DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS-RSL*	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 38
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO	AGGIORNAMENTO 4.4.2000 SCALA 1:10

LAMIERA SPESSORE 3 mm



VISTA DALL'ALTO



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

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

NOTE	FILE	DIS.DA
COLLEGAMENTO REALIZZATO CON DUE SALDATURE CONTINUE	BROH4BP5	BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO: BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

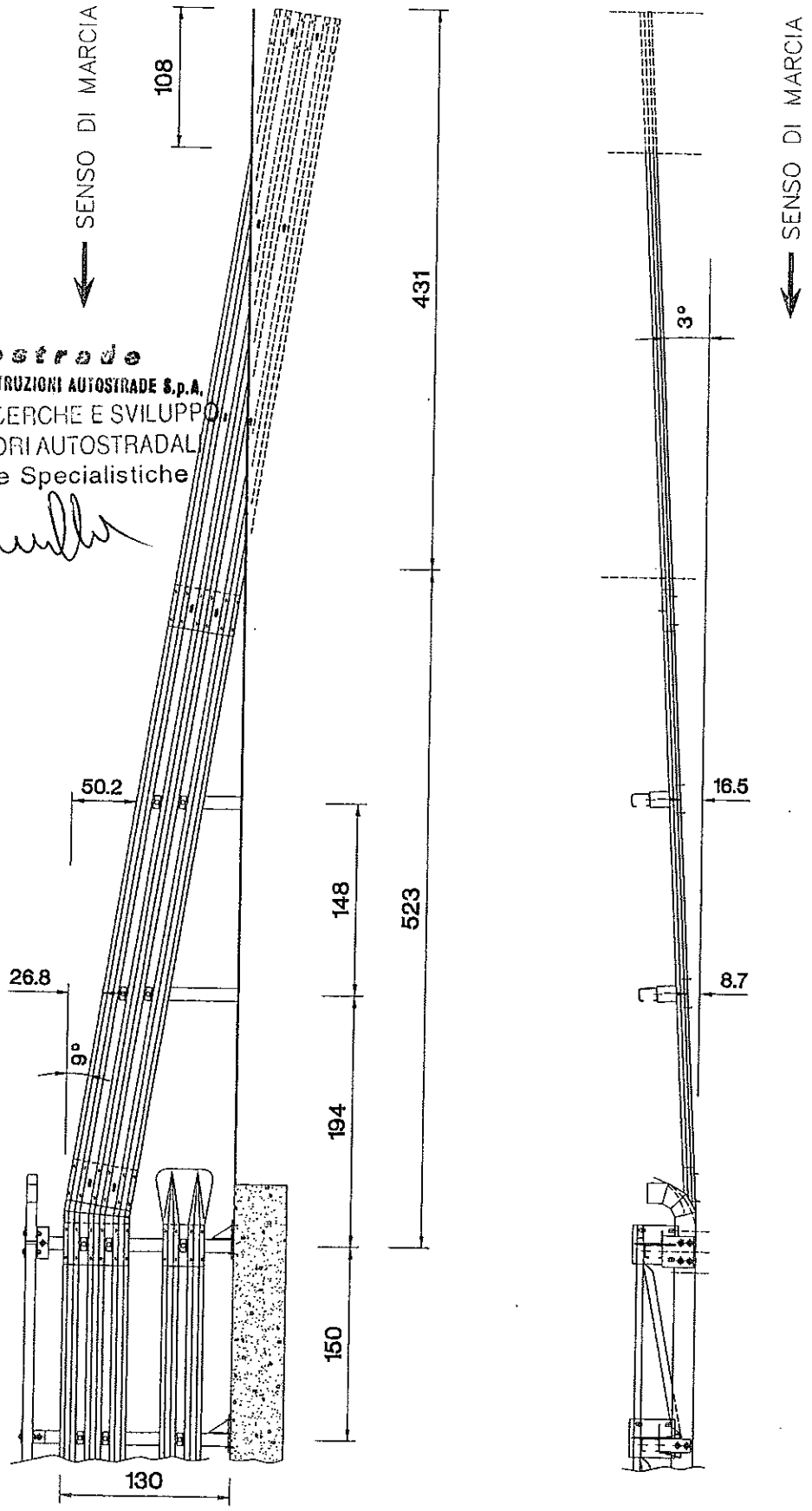
DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO

TAVOLA: 39

AGGIORNAMENTO: 4.4.2000

SCALA: 1:50



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

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

NOTE

FILE: BROH4BP5

DIS.DA: BRUSCHI S.

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

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO
BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

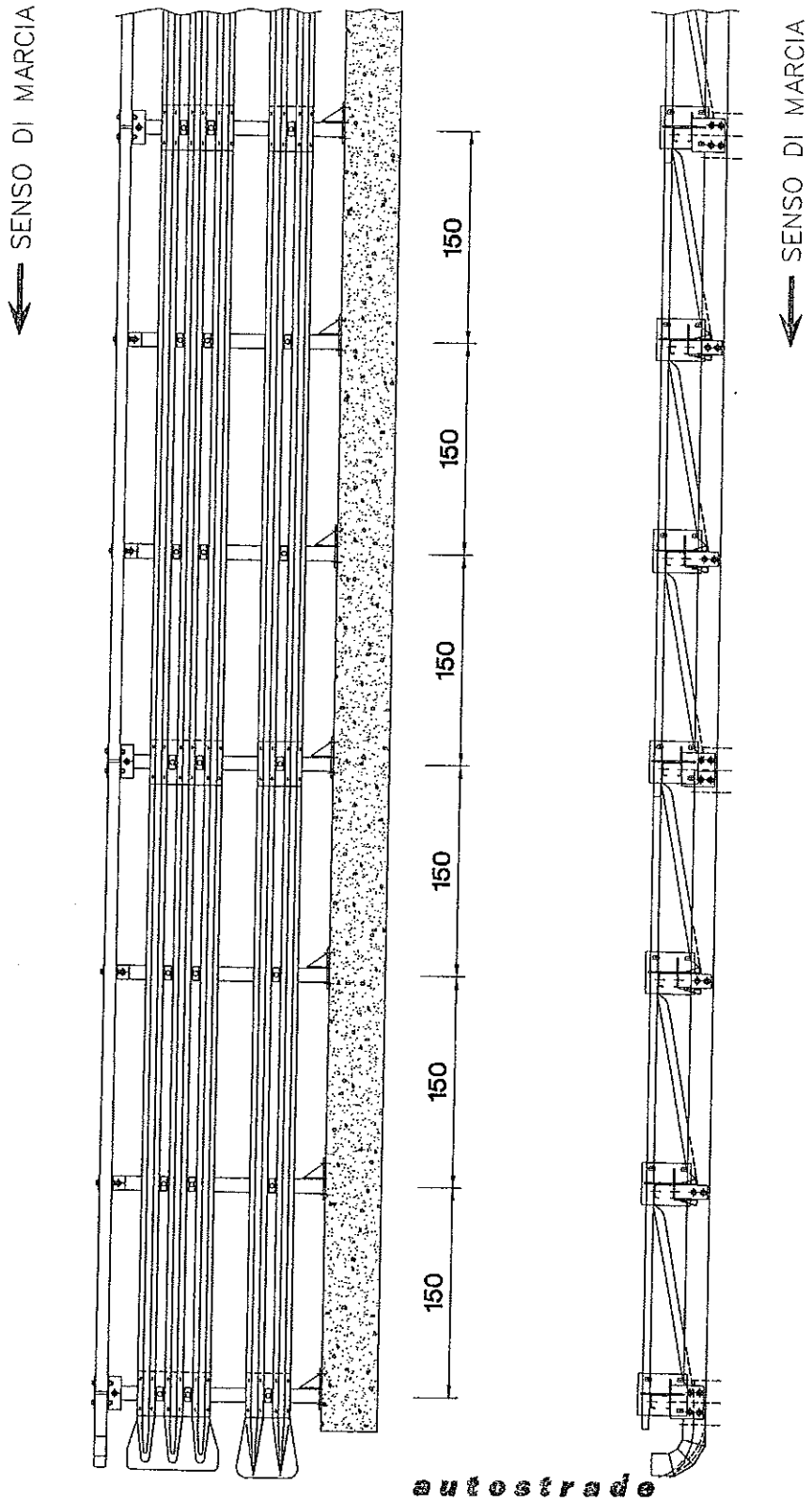
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA BORDO PONTE (Classe H4)

PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI USCITA

TAVOLA
40

AGGIORNAMENTO
4.4.2000

SCALA
1:50



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

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

NOTE

FILE
BROH4BP5

DIS.DA
BRUSCHI S.

0041_MI_BROH4BP7.pdf

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO PONTE - CLASSE H4

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto**, per bordo ponte di classe H4,** progettata per ottenere una decelerazione **graduale e controllata** per i veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento deciso** di veicoli pesanti, riportata in sezione trasversale in Fig. 1 e più in dettaglio nei disegni allegati alla presente relazione.

Codice Identificativo della Barriera : BROH4BP7

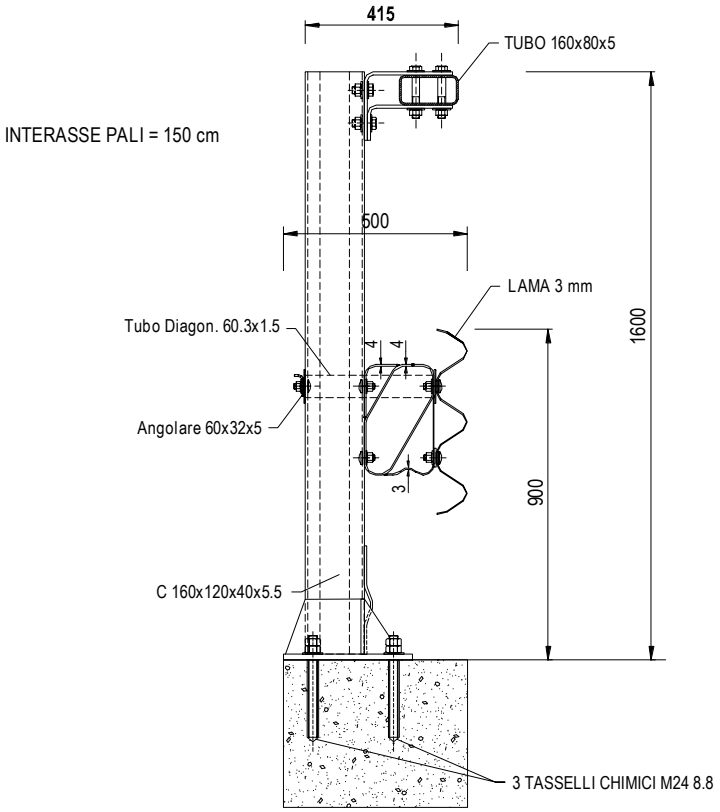


Fig. 1

Descrizione della Barriera

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

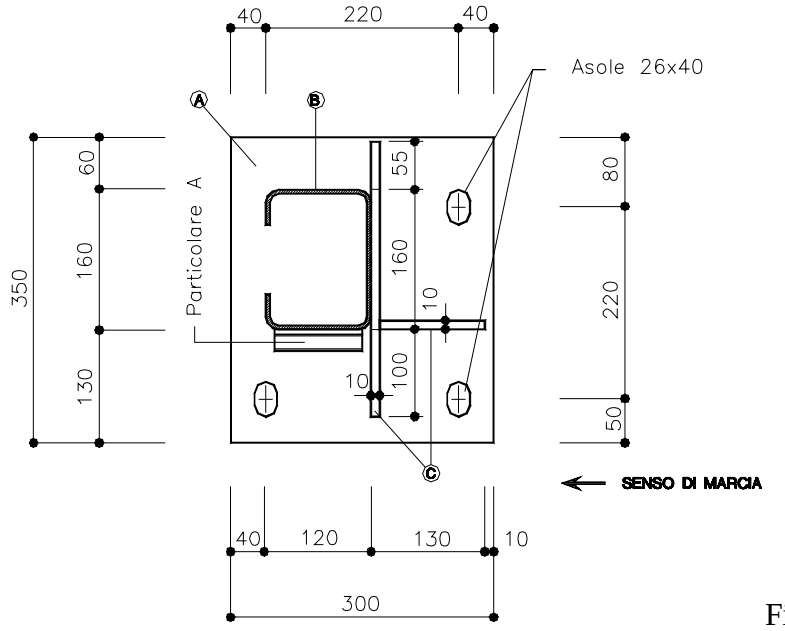


Fig. 2

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

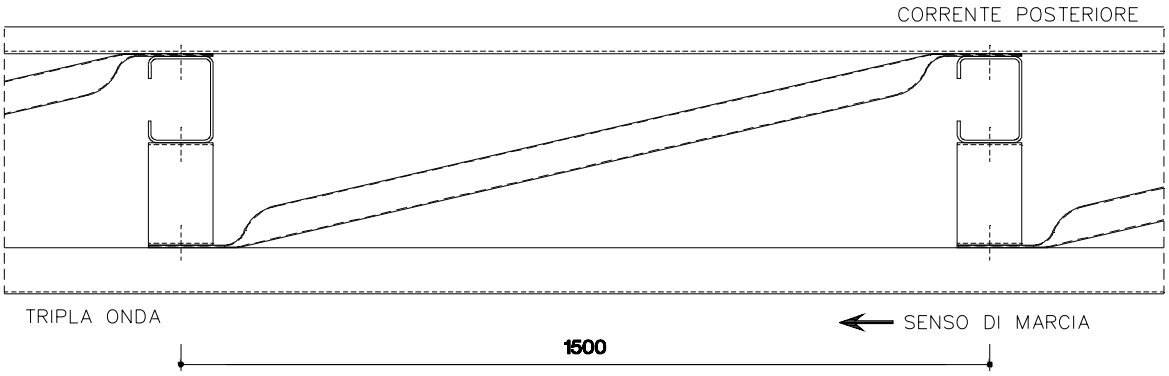


Fig. 3

La struttura resistente è completata da un tubo corrimano scatolare 160x80x5 (vedi Fig. 4) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni M20; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti.

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

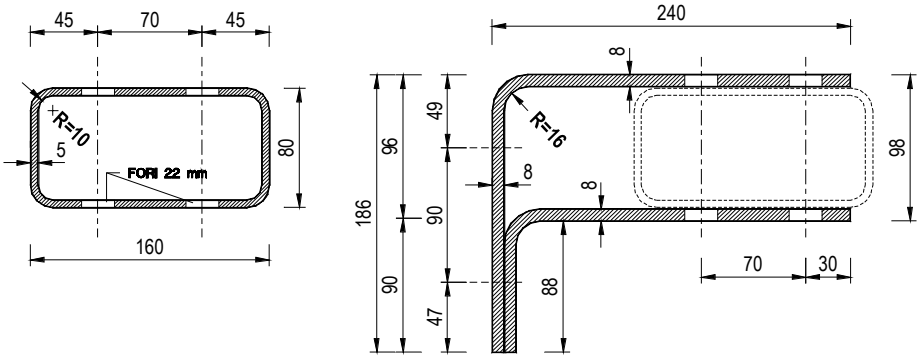


Fig. 4

La barriera permette di realizzare la continuità con le analoghe barriere ***"Autostrade per l'Italia"*** da bordo laterale in classe H4 e H3 (ed eventualmente anche con la H2 anche se non provvista di tubo corrimano), eventualmente installate ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sotto scarpa, e questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. La barriera è infatti esteticamente praticamente identica (tripla onda e tubo corrimano sono posti alla stessa altezza), salvo il fatto che la presente ha il paletto su piastra anziché infisso nel terreno.

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera, alla fine della opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), poi può essere installata una barriera da bordo laterale di classe H4, H3 o H2, tutte studiate per inserirsi perfettamente, senza soluzione di continuità con la presente avendo tutte la lama tripla onda alla stessa quota.

La protezione H4, H3 o H2 può proseguire per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

Naturalmente la barriera, per specifiche situazioni in sito, può anche terminare subito, senza la transizione di un tratto di barriera H2, H3 o H4 da bordo laterale; questo è il caso riportato nelle Figg. 5 e 6; la Fig. 5 mostra la soluzione[1] per i tratti in approccio (avvio della protezione) con una lama inclinata di 5 gradi collegata ad uno spezzone curvo e questo alla classica manina ottenendo un graduale arretramento[2] rispetto al filo del nastro.

La Fig. 6 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita che però è adottabile su autostrade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia è preferibile adottare la soluzione di Fig. 5 anche in uscita.

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

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

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

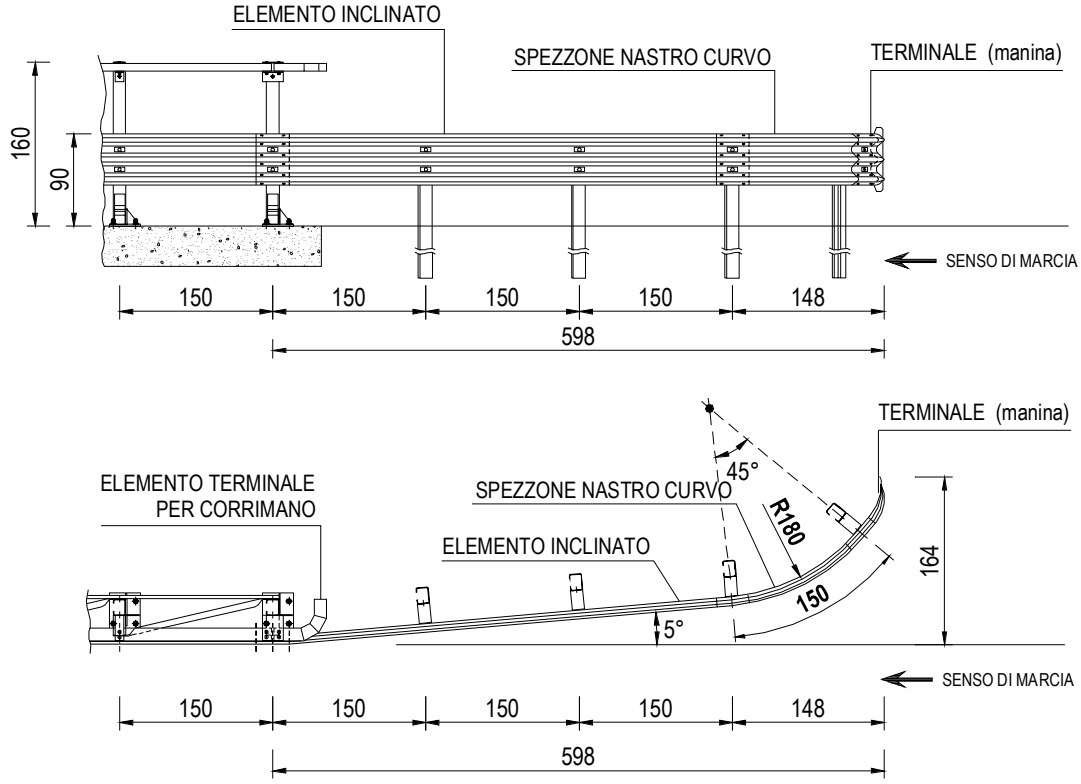


Fig. 5

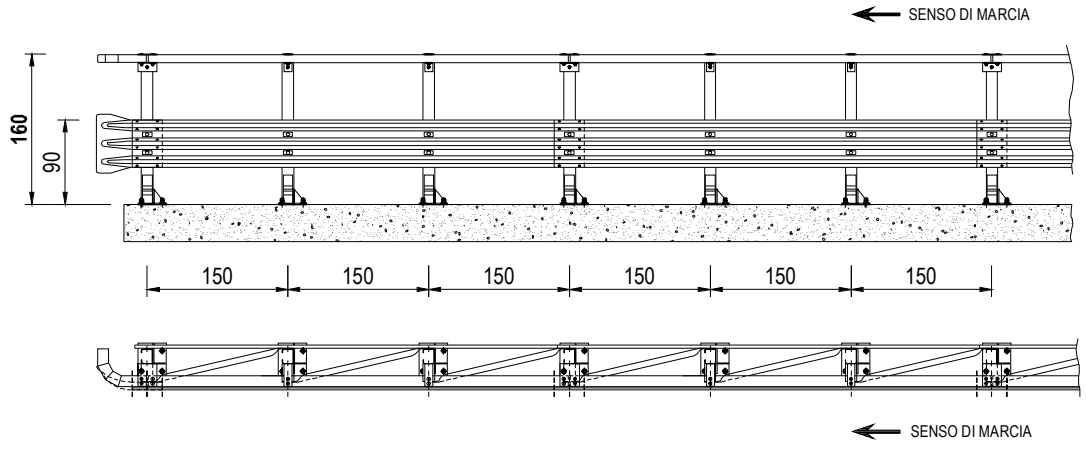


Fig. 6

Caratteristiche del supporto

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

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

verificare, in quelli preesistenti alla posa in opera della barriera in questione, che quella presente sia sufficiente per garantire la tenuta degli ancoraggi.

Smaltimento delle acque

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

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

Materiali impiegati

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

- Lama a tripla onda Fe 360 B (S225JR);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 Fe 360 B (S225JR);
- Distanziatore per lama a tripla onda Fe 430 B (S275JR);
- Tubo corrimano 160x80x5 e relative piastre distanziatore Fe 430 B (S275JR);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 Fe 430 B (S275JR);
- Fazzoletti tra piastra e paletto Fe 430 B (S275JR);
- Piastrine Fe 430 B (S275JR);
- Paletto 160x120x40x5.5 Fe 430 B (S275JR);
- Piastra 350x300x15 Fe 430 B (S275JR).

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 per il serraggio di tutti i componenti della barriera tranne il tubo corrimano e il suo distanziatore che vengono fissati tra loro tramite bulloni a testa esagonale TDE M20 in acciaio di classe 10.9 da 130 mm. e al palo con bulloni dello stesso tipo ma da 50 mm.; la piastra è fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 3 fiale chimiche standard, tipo le Liebig KLP24 usate in occasione dei crash test di Lione, con relative barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa di 210 mm..

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

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

Modalità d'installazione

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

vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

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

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i tre fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø28 fino ad una profondità di 210 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della fiala chimica e sua miscelatura con trapano, quindi posizionamento delle relative barre filettate M24 curando le specifiche modalità e rispettando i tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [3] dei tre ancoraggi i tramite idonea rondella, dado e controdado M24;
10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "L" 60x32x5 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
12) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;

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

14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) scarico dal veicolo del tubo corrimano scatolare 160x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
16) fissaggio al palo delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TDE M20x50 a testa esagonale classe 10.9, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
17) montaggio del tubo corrimano scatolare 160x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TDE M20x130 a testa esagonale classe 10.9; naturalmente saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;
18) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei tre ancoraggi chimici, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
19) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), 16) e 17) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm., mentre per i bulloni TDE M20 a testa esagonale classe 10.9 del tubo corrimano si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 120 Nm.

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

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

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

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

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

Risultati delle prove in scala reale

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

Prova n. AUT/BSI-82/C801 del 18 marzo 2004 (Peugeot 205 SR)

Classe di riferimento :	N2 - H4	
Peso del veicolo :	895	Kg
Velocità di prova :	101.2	Km/h
Angolo d'impatto :	20°	
Livello di contenimento Lc :	41.37	kJ
Valore Indice ASI :	1.4	
Indice V.C.D.I. :	RF 0022000	
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	
Veicolo entro box CEN :	SI	

Prova n. AUT/BSI-66/669 del 18 novembre 2002 (Autoarticolato Renault G330)

Classe di riferimento :	H4	
Peso del veicolo :	37690	Kg
Velocità di prova :	65.20	Km/h
Angolo d'impatto :	20°	
Livello di contenimento Lc :	723	kJ
Attraversamento della barriera :	NO	
Ribaltamento del veicolo :	NO	
Veicolo entro box CEN :	SI	

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

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

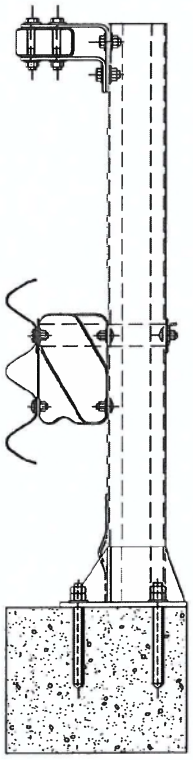
Roma, 23 giugno 2006

0042_MI_BROH4BP8.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

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

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE



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

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA 12573

Rev. 1 - MARZO 2018

autostrade // per l'italia

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE
A PALETTI CON LAMA A TRIPLA ONDA
BORDO PONTE - CLASSE H4

Modello "BROH4BP8-S"

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

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

Descrizione della barriera

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

Codice Identificativo della Barriera : BROH4BP8-S

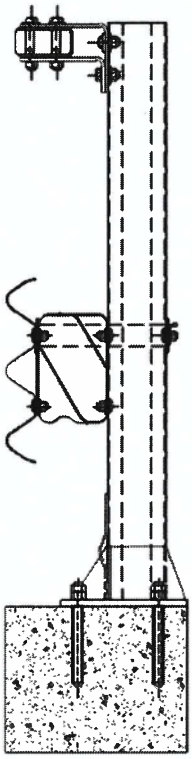


Fig. 1

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

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

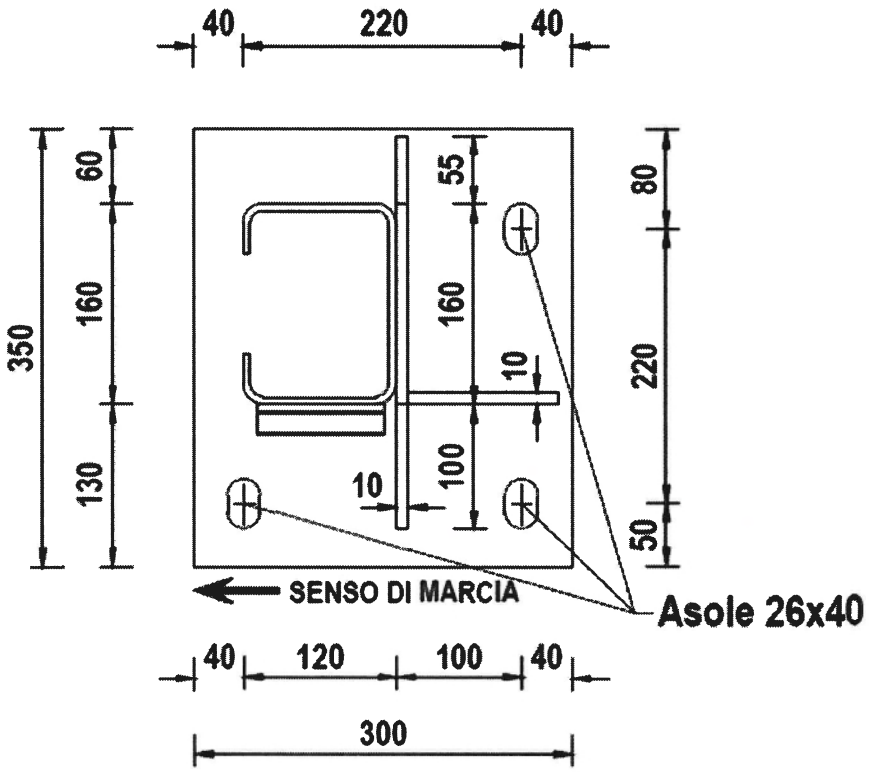


Fig. 2

Una prima struttura resistente è composta dal nastro a tripla onda, dal relativo distanziatore (vedi Fig. 3), dal *"tirante"* ad "L" posteriore 60x32x5 che sono legati tra loro e ai paletti tramite le diagonali in tubo Ø60.3x1.5 (vedi Fig. 4) in modo da realizzare una struttura a *"traliccio"* in grado sì di deformarsi per l'urto del veicolo leggero, ma anche di offrire la necessaria rigidezza e resistenza all'urto del veicolo pesante.

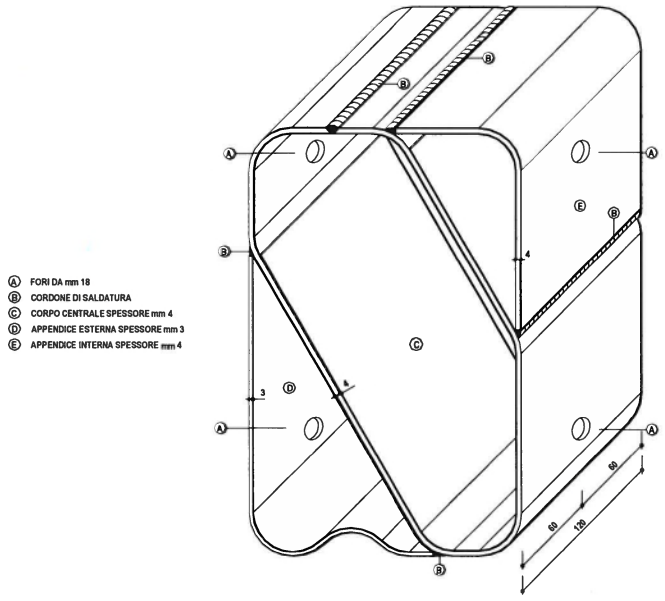


Fig. 3

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

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

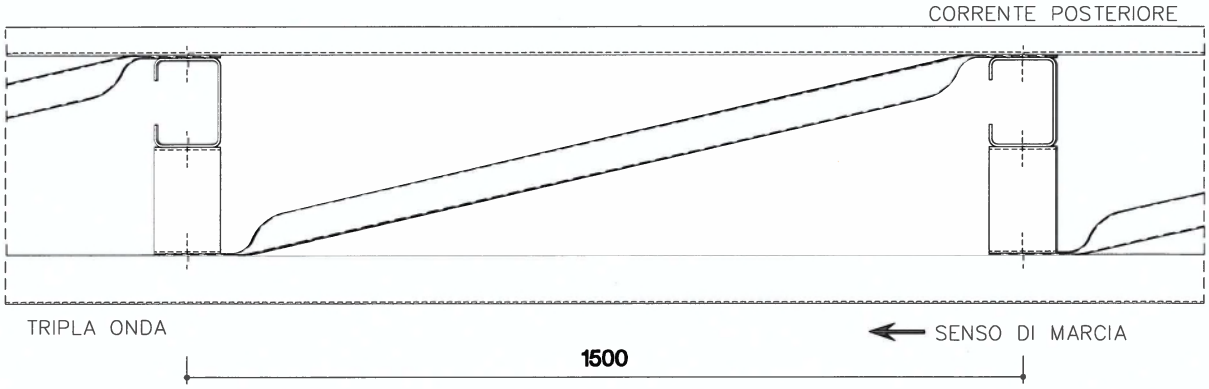


Fig. 4

La struttura resistente è completata da un tubo corrimano scatolare 160x80x5 mm (vedi Fig. 5) sorretto da un distanziatore, composto da due elementi ad "L" rovesciata, e collegato al paletto tramite due bulloni M20; quest'ultimo elemento costituisce una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo in occasione degli urti con veicoli pesanti.

L'altezza massima della barriera è di 1600 mm, mentre l'ingombro trasversale è di 500 mm.

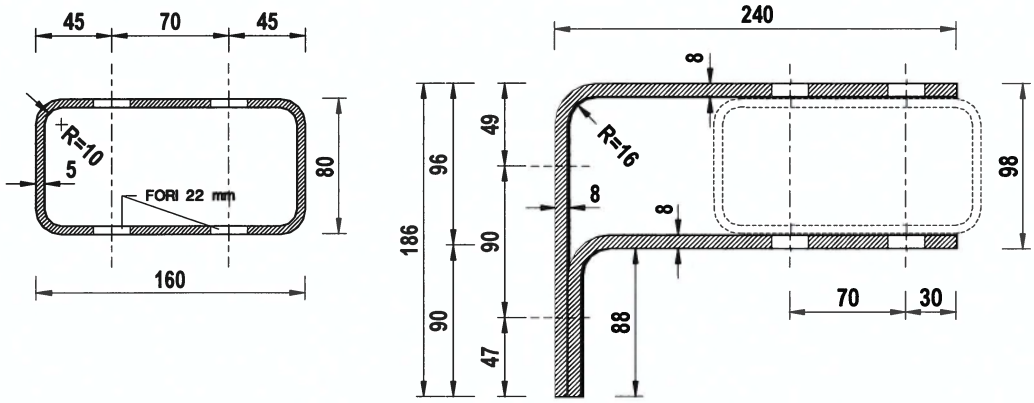


Fig. 5

La barriera permette di realizzare la continuità con l'analoga barriera ***"Autostrade per l'Italia"*** da bordo laterale in classe H3, eventualmente installata ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sostegno.

Materiali impiegati per la realizzazione dei prototipi

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

- Lama a tripla onda S235JR (Fe 360);
- Tubo diagonale Ø60.3x1.5 S235JR (Fe 360);
- Distanziatore per lama a tripla onda S275JR (Fe 430);
- Tubo corrimano 160x80x5 e relative piastre distanziatore S275JR (Fe 430);
- Tirante posteriore angolare 60x32x5 S235JR (Fe 360);
- Fazzoletti tra piastra e paletto S275JR (Fe 430);
- Piastrine S275JR (Fe 430);
- Paletto 160x120x40x5.5 S235JR (Fe 360);
- Piastra 450x350x15 S275JR (Fe 430);

Per la bulloneria sono stati impiegati bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 e 50 mm per il serraggio di tutti i componenti della barriera (30 mm per le sovrapposizioni dei nastri a tripla onda) tranne per il tubo corrimano e il suo distanziatore che vengono fissati tra loro tramite bulloni a testa esagonale TDE M20 in acciaio di classe 10.9 da 130 mm e al palo con bulloni dello stesso tipo ma da 50 mm. Per l'esecuzione delle prove di crash test, le piastre sono state fissate al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 3 barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa di 210 mm e resina colabile poliestere bicomponente (resina poliestere + indurente).

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

Lista componenti

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28

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

Configurazioni di prodotto

Ai sensi di quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012, il dispositivo denominato BROH4BP8 (certificato di prestazione n. 099/2131/CPR/2014) è stato oggetto di modifica di prodotto con l'emissione di un nuovo certificato di prestazione da parte del Notified Body n.2131 Aisico S.r.l.

La modifica in oggetto (M6) include anche le modifiche M1 ed M4 e consiste:

A. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 8 fori sia "destri" che "sinistri";
B. nell'introduzione di paletti di sostegno a "C" 160x120x40X5,5 mm a 12 fori simmetrici utilizzabili sia in configurazione destra che in configurazione sinistra;
C. nell'introduzione di lame tripla onda con asole di collegamento tra i due nastri consecutivi "a croce" con 2 asole orizzontali 18x60 mm e due asole verticali 28x22 mm;
D. nell'aggiunta di rete di protezione leggera di altezze 1200 mm (RT12), 1980 mm (RT20), 3000 mm (RT30) in rete elettrosaldata a maglie quadrate di mm. 50,8 x 50,8 m, mantenuta in tensione da fili tenditori in acciaio diametro mm. 3,00 e sostenuta da pali di pari altezza di sezione ad "U" di mm. 45x50x45 spessore mm. 2,50, fissati ai montanti della barriera di sicurezza (con interasse 3,00 m per RT12 e RT20 e 1,50 m per RT30) tramite staffe di fissaggio;
E. nell'aggiunta, in alternativa al punto precedente, di pannelli rete di altezze 1600 mm (PFS1), 1955 mm (PFS2) e 3000 mm (PFS3) in lamiera metallica zincata sp 2 mm fino all'altezza di 1 metro e in rete elettrosaldata a maglie quadrate di mm. 30 x 30 sp. 3mm per la parte restante, fissati ai montanti della barriera di sicurezza (con interasse 3,00 m) tramite staffe e catene di fissaggio (vedi fig. 2).

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

Ne conseguono per il prodotto oggetto di estensione della marcatura CE, denominato "barriera di sicurezza stradale a paletti con lama a tripla onda da bordo ponte di classe H4" mod. BROH4BP8-S, le seguenti configurazioni di pali (vedi tabella 1) e di lame (vedi tabella 2), in combinazione con le configurazioni di rete indicate in figura 6 ed in figura 7.

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH4BP8-S-05FD	DESTRO A 5 FORI	10
1AS	BROH4BP8-S-05FS	SINISTRO A 5 FORI	11
2AD	BROH4BP8-S-08FD	DESTRO A 8 FORI	12
2AS	BROH4BP8-S-08FS	SINISTRO A 8 FORI	13
3A	BROH4BP8-S-12F	SIMMETRICO A 12 FORI	14

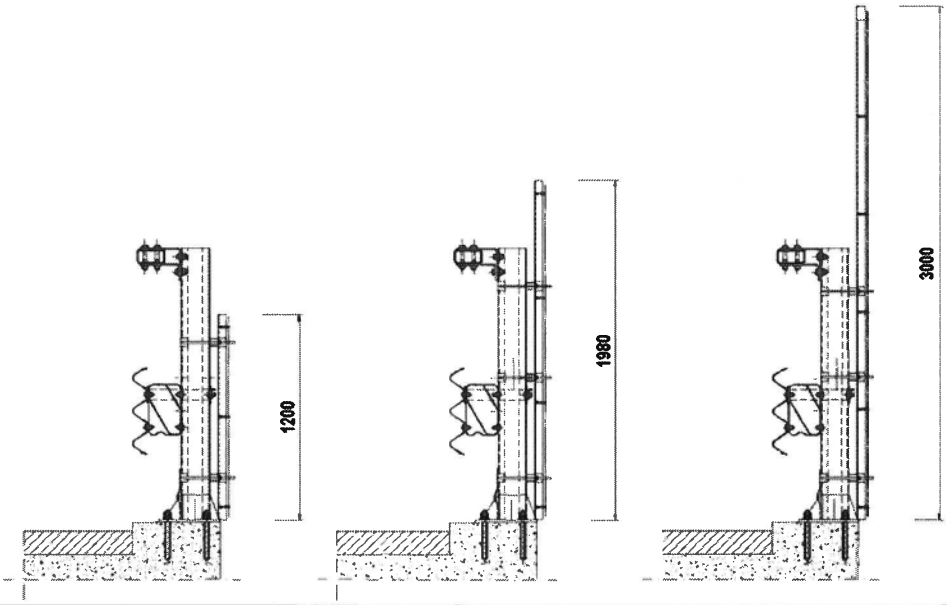
Tabella 1

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

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nAa	BROH4BP8-S-YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nAb	BROH4BP8-S-YYF.b	ASOLE A CROCE	9

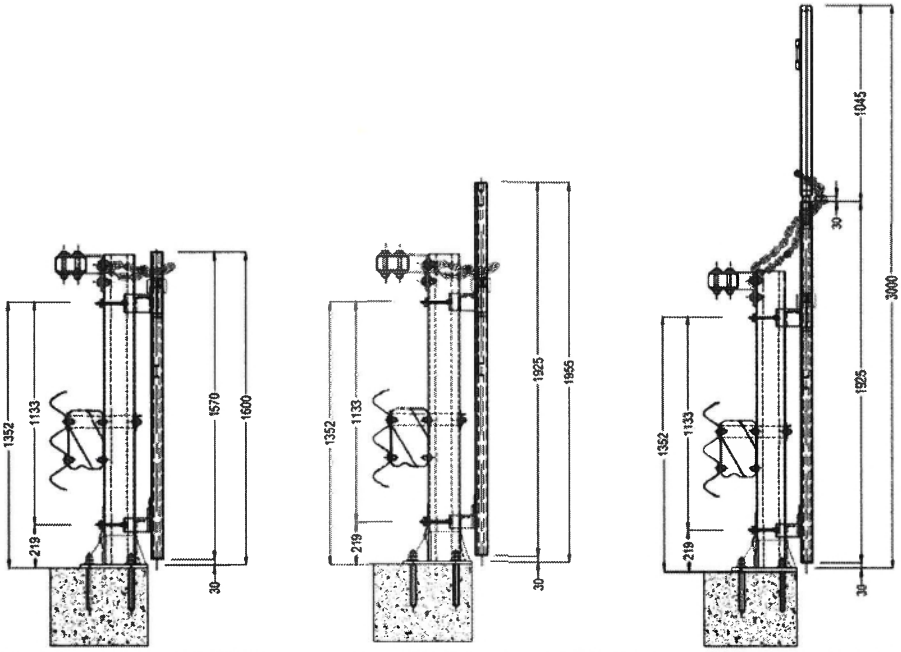
n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

Tabella 2



RT12 **RT20** **RT30**

Figura 6



PFS1 **PFS2** **PFS3**

Figura 7

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

CODICE DI CONFIGURAZIONE

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

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

Caratteristiche del supporto

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere in occasione dei crash test è realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica Rck ≥ 40 MPa (in base a quanto riportato dal laboratorio AISICO alla pag. 8 e nell'allegato E dei due report di prova); il cordolo ha dimensioni 90x30 cm e la barriera è stata ad esso ancorata in modo che la piastra larga 45 cm (vedi Fig. 2) fosse a filo cordolo.

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

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

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

Salvo diverse indicazioni o prescrizioni da parte del progettista dell'installazione, per l'ancoraggio al cordolo dovranno essere utilizzate barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa minima 210 mm e resina chimica dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa,

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

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

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

- il dispositivo viene a trovarsi complessivamente ad un'altezza maggiore e questo, a parità di resistenza ne incrementa la "capacità stabilizzante" nel contenimento del veicolo in svio;
- un incremento della quota della lama tripla onda fino ad un'altezza di 1000 mm dal piano di rotolamento non comporta variazioni significative in termini di severità d'urto per i veicoli leggeri. Nello specifico il dispositivo BROH4BP8 è stato sottoposto con esito positivo a prove di crash test (rapporti di prova AISICO n°796 e n°797) anche nella configurazione denominata "BROH4BP8(+10)" con quota della lama tripla onda di un'altezza di 1000 mm dal piano di rotolamento, risultando un valore dell'indice ASI pari 1,3 (rientrante nella classe di severità B).

Smaltimento delle acque

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

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

Terminali della barriera

Questo tipo di barriera, alla fine della opera arte su cui è installata, può continuare per alcuni metri sui muri andatori ove presenti (quindi nella zona in cui la strada si trova ancora ad alta quota rispetto al terreno naturale), poi può essere installata una barriera da bordo laterale di classe H3 studiata per inserirsi perfettamente, garantendo la continuità strutturale con la presente barriera avendo tutte la lama tripla onda alla stessa quota. La protezione H3 può proseguire per il tratto necessario, secondo la morfologia della strada, terminando con il suo specifico terminale.

La barriera, in relazione a specifiche situazioni in sito, potrebbe anche terminare senza l'installazione di un ulteriore tratto di barriera da bordo laterale; in questo caso per i terminali semplici potrà essere adottata la soluzione rappresentata in Fig.8. La Fig. 9 mostra la soluzione per il tratto terminale o in uscita adottabile su strade a doppia carreggiata, mentre per strade a doppio senso di marcia si dovrà adottare la soluzione di Fig. 7 anche in uscita.

Il sopra descritto terminale (fig. 8) non è una parte resistente della barriera e pertanto può essere utilizzato unicamente al di fuori della "lunghezza minima di funzionamento" come definita al paragrafo successivo.

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

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

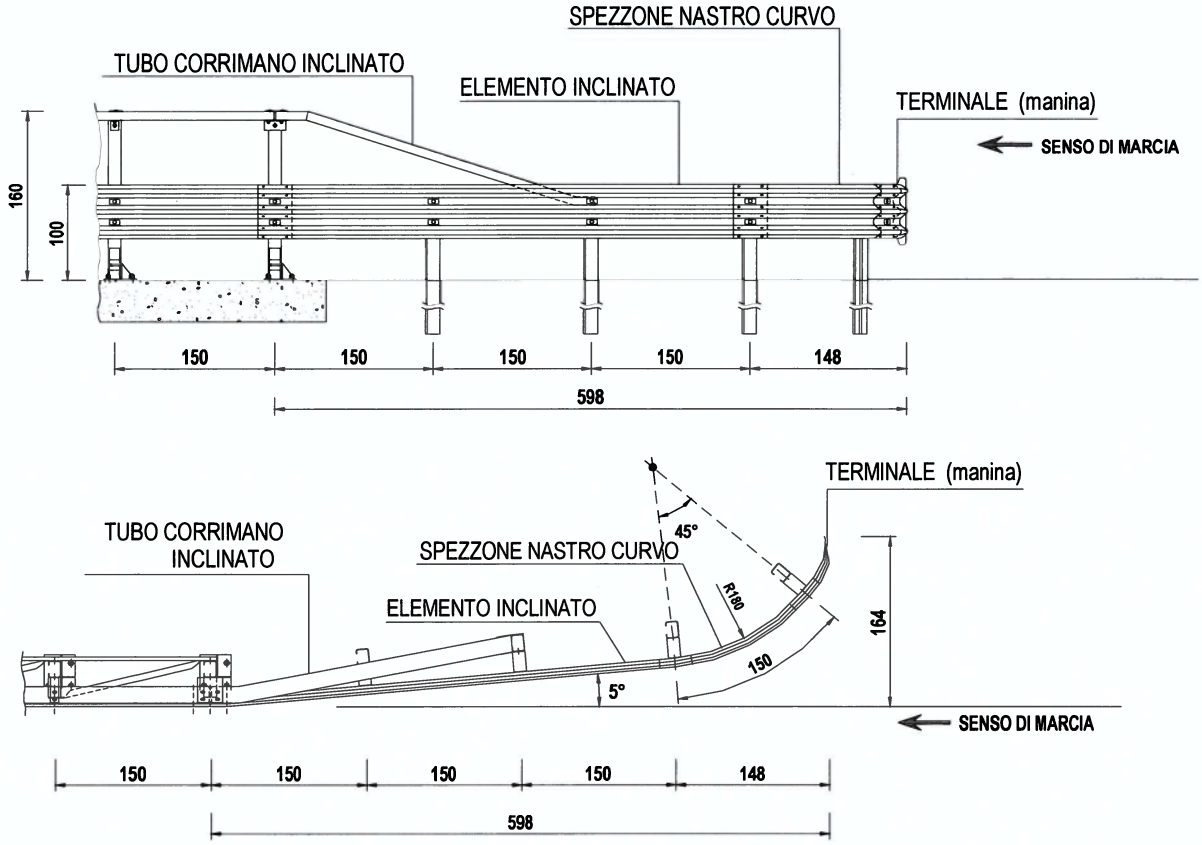


Fig.8

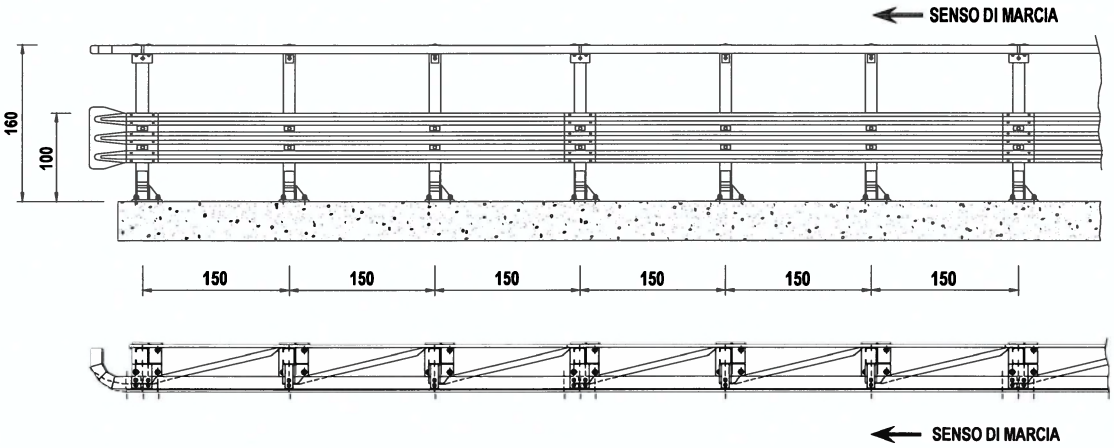


Fig.9

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

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

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

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

3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 150 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del cordolo);
4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i paletti su piastra lateralmente ed eseguire i fori Ø28 fino ad una profondità di 200 mm. tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei paletti su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica e delle relative barre filettate M24 curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [1] dei cinque ancoraggi chimici tramite idonea rondella, dado e controdado M24;
10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda, dei tiranti ad "L" 60x32x5 posteriori e dei tubi "diagonali" Ø60.3x1.5;
11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
12) montaggio del tirante posteriore ad "L" 60x32x5 e dei tubi diagonali Ø60.3x1.5 al palo tramite bullone TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8; analogo bullone collega i tiranti ad "L" tra loro nella sovrapposizione;
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x50 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore, col bullone superiore, andrà inserita e fissata la parte piatta del tubo diagonale Ø60.3x1.5, mentre in corrispondenza del bullone inferiore viene inserita una piastrina 50x50x5;
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
15) scarico dal veicolo del tubo corrimano scatolare 160x80x5 e delle relative piastre ad "L" con funzione di distanziatore di tipo "standard" e speciali per le giunture tra tubi;
16) fissaggio al palo delle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore del tubo corrimano utilizzando due bulloni TDE M20x50 a testa esagonale classe 10.9, tenendo conto delle asole al fine di rispettare la quota prevista in progetto;
17) montaggio del tubo corrimano scatolare 160x80x5 alle due piastre ad "L" con funzione di distanziatore tramite due bulloni TDE M20x130 a testa esagonale classe 10.9; naturalmente

---

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

saranno utilizzati 4 di questi bulloni per collegare due tubi corrimano tra loro nelle zone di giunto tramite le piastre speciali;

18) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi M24 della piastra, con dado e relativo controdado, previo controllo del corretto posizionamento della piastra;
19) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi come da voci 11), 12), 13), 14), 16) e 17) previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e del mancorrente in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Modalità d'installazione della rete di protezione (RT12, RT20, RT30)

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

La rete va montata successivamente con i seguenti passaggi:

1) Disporre le staffe di fissaggio sul paletto. Da non dimenticare i distanziatori per staffa che vanno messi fra il paletto ed il sostegno per la rete;
2) Installare i pali di da porre a inizio o fine tratta. Bloccare i pali con l'elemento ad "Omega" della staffa. Stringere i bulloni;
3) Installare i tenditori ad occhiello;
4) Installare i pali ad "U", interasse 1,500/3,00 metri. Quindi bloccarli con l'elemento ad "Omega" della staffa. Stringere i bulloni;
5) fissare i fili di tensione nei tenditori ad occhiello dei pali di caposaldo.
6) Installare la rete posteriormente alla barriera;
7) Fissaggio della rete mediante i fili di legatura. La rete va legata ad ogni sostegno ed 1 fissaggio ad ogni metro a ciascuno dei fili di tensione orizzontale.

Modalità d'installazione pannelli rete (PFS1, PFS2, PSF3)

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

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

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

Fase di Lavorazione	Indicazioni operative e controlli da effettuare
Individuare i punti di Inizio e Fine Tratta della Pannellatura in Rete secondo progetto. Inserire - ai Paletti della Barriera di Base con passo mm 3000 (un Paletto si un Paletto no) preferibilmente a partire dal Paletto di Fine Tratta - con prosieguo verso il Paletto di Inizio Tratta: - gli *Apparecchi di attacco estremità alto (Part. "C")*, predisposti con alloggiamento in tubolare per innesto bracci laterali alti ai Pannelli e predisposti per accoppiamento con profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm. 226* mediante inserimento di n° 2 Viti di attacco, n°4 Rosette e n° 4 Dadi (apparecchi a passo mm 3000); - gli *Apparecchi di attacco estremità basso (Part. "A")*, predisposti per accoppiamento con profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm. 226* mediante inserimento di n° 2 Viti di attacco, n°4 Rosette e n° 4 Dadi (apparecchi a passo mm 3000).	Per collegamento *Apparecchi di attacco estremità alto (Part. "C") ai* profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E"), procedere come segue:* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità alto)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità alto)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")* : - serrare a rifiuto Per collegamento *Apparecchi di attacco estremità basse (Part. "A"):* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità basse)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità basse)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")*: - Serrare a rifiuto
Pre-Assemblare a parte la Pannellatura in Rete, completa di Pannello di Base e Pannello di Sopraluce. Pre-Assemblare poi al Pannello di Base i relativi *Apparecchio di attacco centrale alto (Part. "D")* e *Apparecchio di attacco centrale basso (Part. "B")* tramite bulloneria come indicato. Inserire il *Pannello in Rete* così Pre-assemblato, calandolo dall'alto (*Pannello di Base* altezza mm *1925* oppure *Pannello di Base* completo di *Pannello di Sopraluce* altezza mm 3000, ove richiesto), innestandone i bracci laterali nelle apposite tasche agli *Apparecchi di attacco estremità alte e basse.*	Per assemblaggio *Pannello di Base/Pannello di Sopraluce*: - parti laterali - M12x36 (vite e dado con sottotesta sferico) + rosetta 12x36x2,5 lato esterno+Rosetta 13x24 lato interno: serrare a rifiuto; - parte intermedia- M12x60 + rosetta 13x35x3: nessuna prescrizione, solo accostamento. Per collegamento *Apparecchio di attacco centrale alto (Part. "D"):* - Vite M12x40 Testa Esagonale (inizialmente tenuta lenta) + Rosetta 12x36 + lato posteriore Pannello + Rosetta 12x36 e Dado Esagonale: serrare a rifiuto in una fase di successiva registrazione. Per collegamento *Apparecchio di attacco centrale basso (Part. "B") a Pannello inferiore (inizialmente tenuto lento):* - Vite M12x40 Testa Esagonale + Rosetta 12x36 lato posteriore Pannello (inizialmente tenuta lenta) e Rosetta 12x36 e Dado Esagonale lato anteriore Pannello: serrare a rifiuto in una fase di successiva registrazione.

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

In fase di inserimento *Pannello in Rete* - calandolo dall'alto - curare che: gli innesti con spina in tondo diam. mm 10 appoggino correttamente ai relativi *Apparecchi di attacco estremità basso (Part. "A");* i bracci di estremità del Pannello stesso calzino correttamente nei tubolare in testa all' *Apparecchio di attacco estremità alto (Part. "C") (salvo poi successiva registrazione).* Proseguire nel montaggio collegando ai Paletti in mezzeria (a metà passo Pannello) gli *Apparecchi di attacco centrale alto (Part. "D");* *Apparecchi di attacco centrale basso (Part. "B").*	Per collegamento *Apparecchi di attacco centrale alto (Part. "D") ai* profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E"), procedere come segue:* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità alto)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità alto)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")* : - serrare a rifiuto Per collegamento *Apparecchi di attacco estremità basse (Part. "B"):* - n° 2 Viti 12x150 (lato esterno *Apparecchi di attacco estremità basse)*, n° 2 Rosetta + n° 2 Dadi a serrare (lato interno *Apparecchi di attacco estremità basse)* n° 2 Rosette e n° 2 Dadi Esagonali (lato profili ad *"U" 40x20x3,0 lg. mm 226 (Part. "E")*: - serrare a rifiuto
Allineamento ed assemblaggio finale dei Pannelli con Sopraluce	Per allineamento ed assemblaggio finale dei *Pannelli con Sopraluce*, registrare gli *Apparecchi di attacco estremità alto* in accostamento ai bracci laterali e serrare a rifiuto le viti già inserite
Per allineamento e collegamento *Pannelli di Sopraluce* (ove richiesti): inserire i *Tegoli di Sopraluce* in allineamento /collegamento ai *Pannelli di Sopraluce.*	Inserire bulloni: Per collegamento a *Pannello di Sopraluce* che precede, secondo senso marcia, utilizzando la parte *Tegolo di Sopraluce* lato foro dia. mm 18: - M16x35 Testa Tonda cava esagonale + Piastrina 70x60x5 + Dado Esagonale autobloccante: serrarre Nm 170; - Per collegamento a *Pannello di Sopraluce* - che segue, secondo senso marcia - utilizzando la parte *Tegolo di Sopraluce* lato asola dim. mm 16x35: - M16x35 Testa Tonda Cava Esagonale + Piastrina 70x60x5 + Dado Esagonale autobloccante Autobloccante: senza serrare - lasco mm 2.

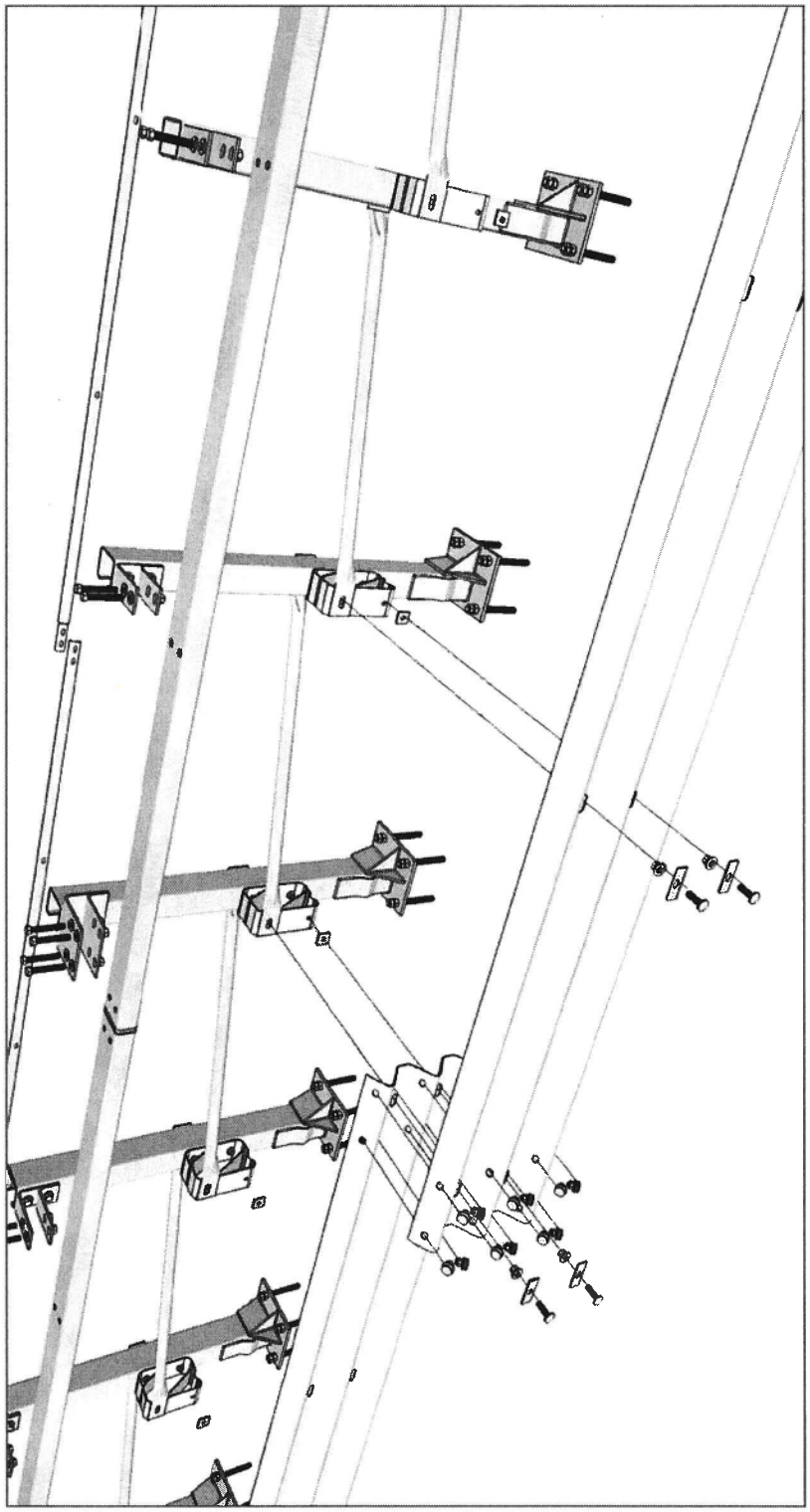
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Inserire una *Catena di Sicurezza* in abbraccio ai *Montanti laterali* di ciascun *Pannello in Rete*. Catena da comporre in opera per assemblaggio di due elementi lunghezza mm 1150 tramite inserimento di bullone M12. Inserire le estremità della catena così come composta nelle maglie di rete dei pannelli adiacenti, a partire anteriormente dal Sopraluce angolato per rientrare nelle corrispondenti maglie di rete del Pannello inferiore come mostrato nello schema. Le estremità della catena saranno poi ancorate al Paletto inserendole tra i "*Distanziatori Del Tubo Corrimano*" e unite tramite uletriore bullone M12, come indicato.	Estremità della catena da inserire nelle maglie della rete al di sopra del corrente rompi tratta orizzontale ed immediatamente adiacenti al montante rompi tratta verticale. Catena da inserire in abbraccio ai montanti di estremità sopra *l'Apparecchio di attacco di estremità alto* dei Pannelli adiacenti e alle teste paletti inserendola tra i "*Distanziatori Del Tubo Corrimano*" Barriera Bordo Ponte. - Per collegamento maglie di estremità della *Catena di Sicurezza*: - M12x40 sotto testa sferico + Rosetta 13x24 + Rosetta 13x24 e Dado Esagonale Sotto testa sferico: serrare a rifiuto.

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

autostrade per l'italia

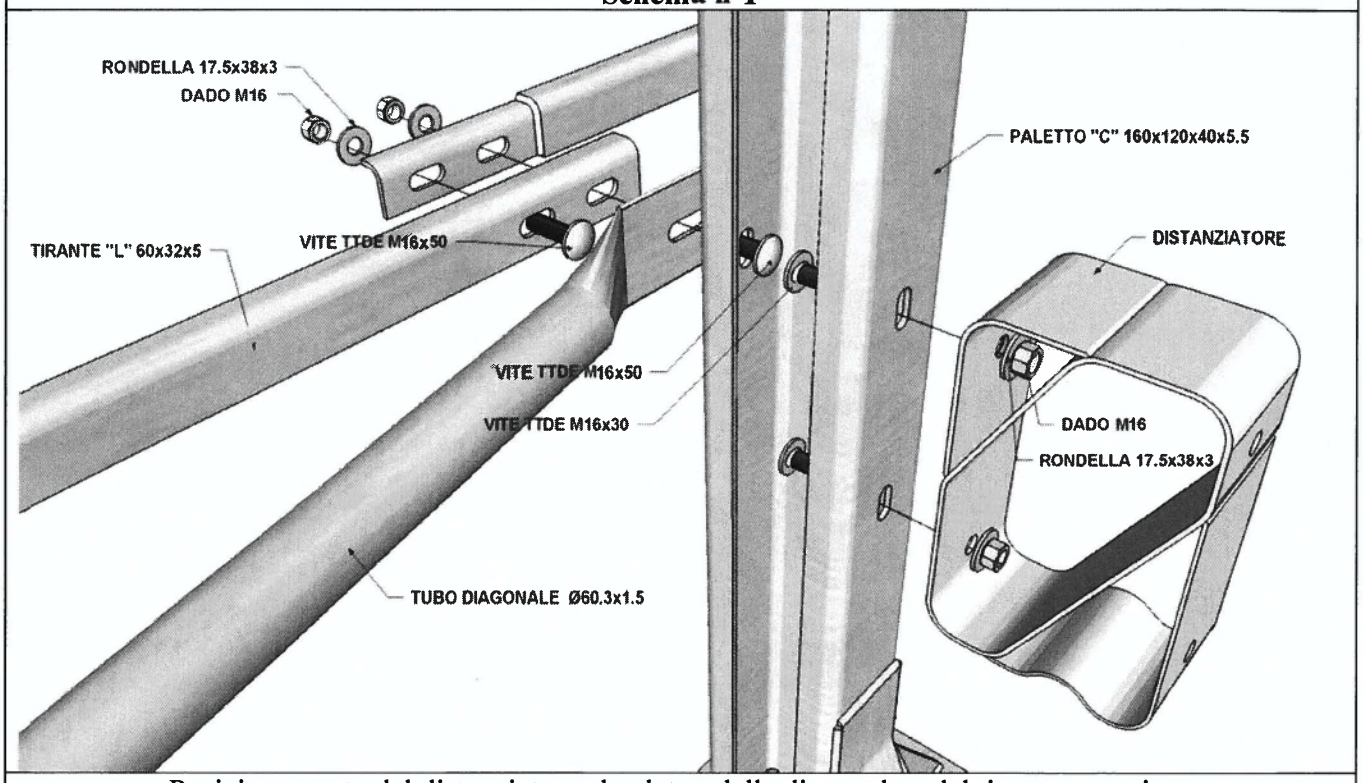
Esploso Assonometrico



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

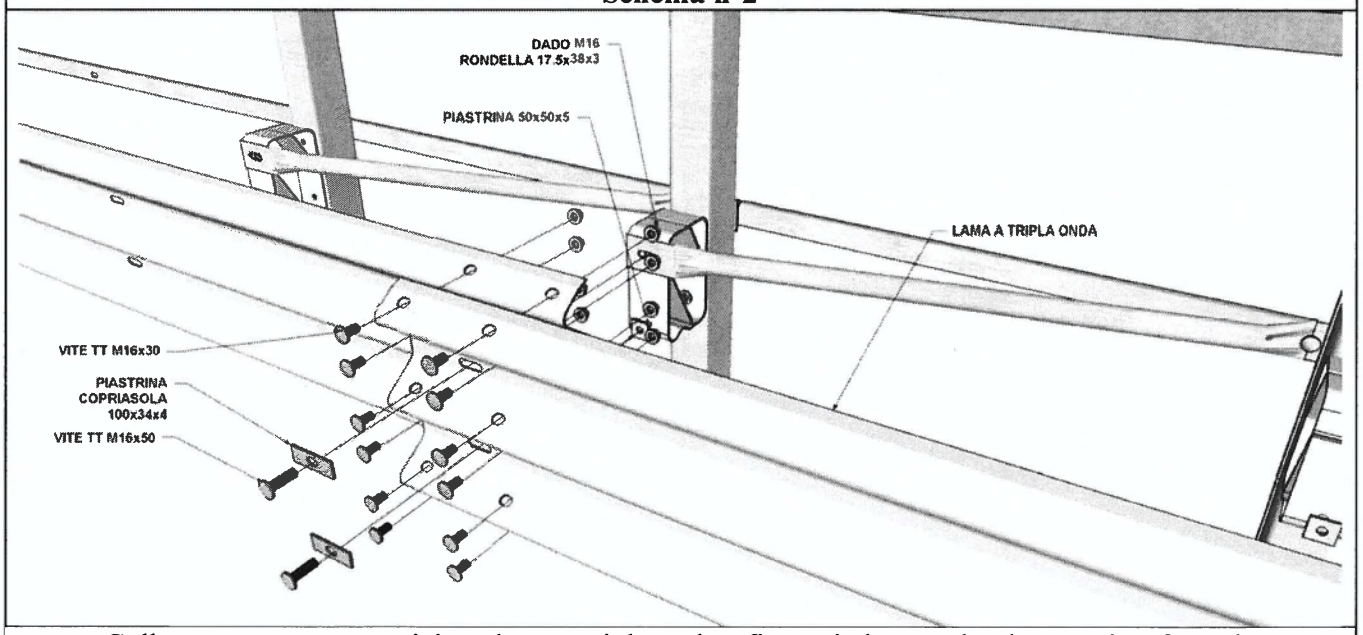
Pagina	17/ 36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Schema n°1



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

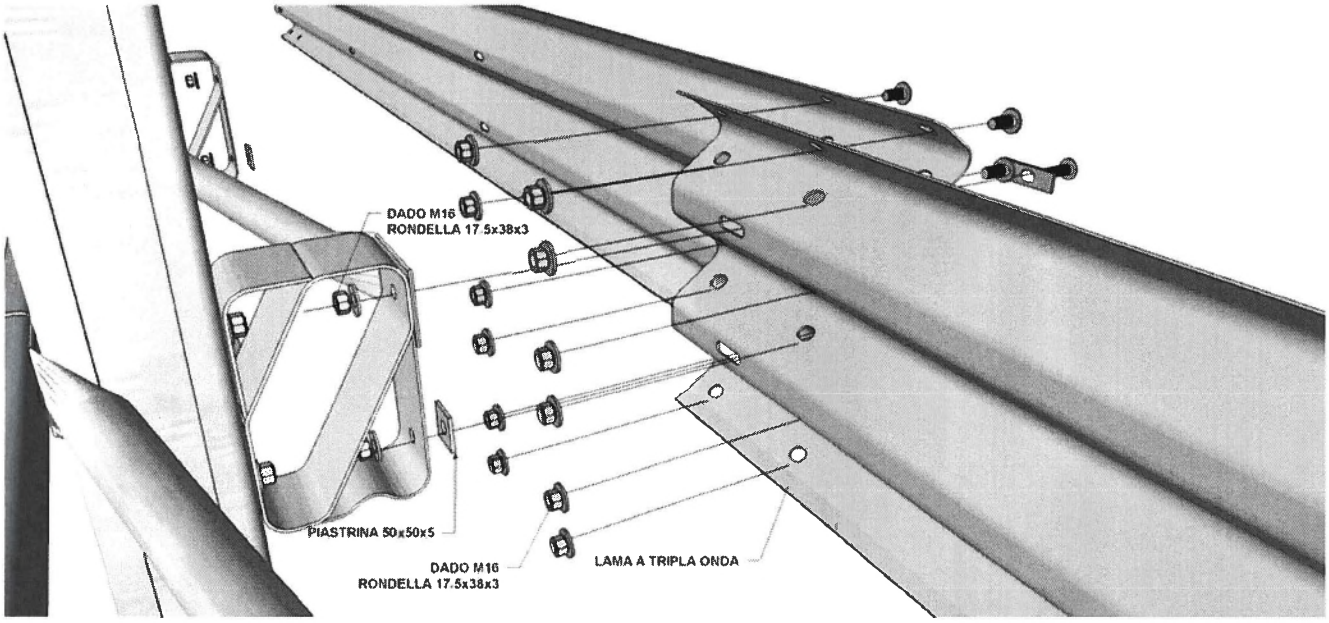
Schema n°2



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

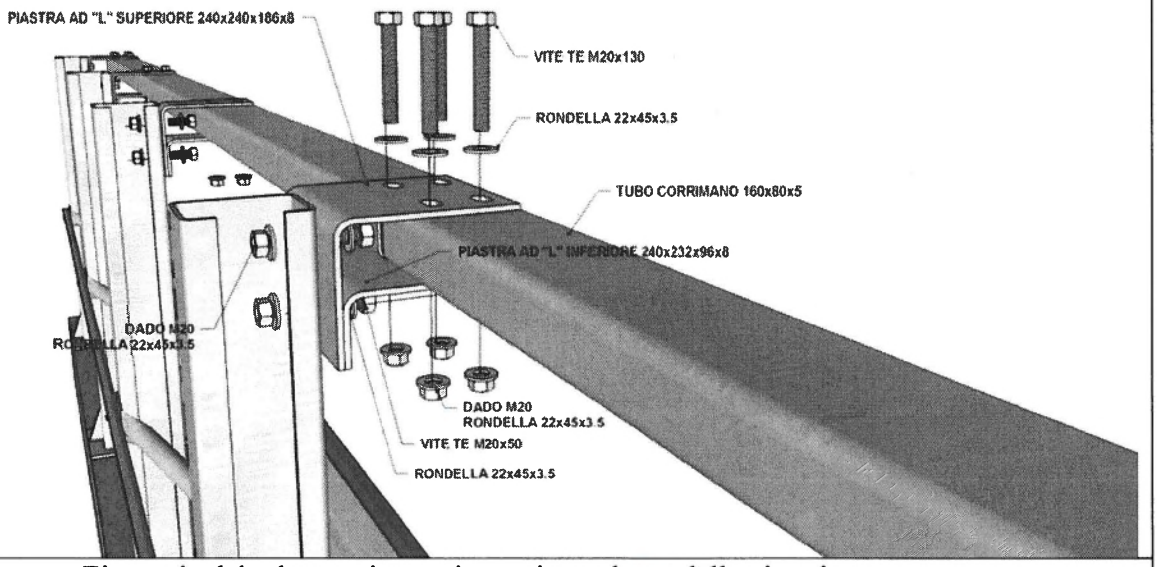
NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

Schema n°3



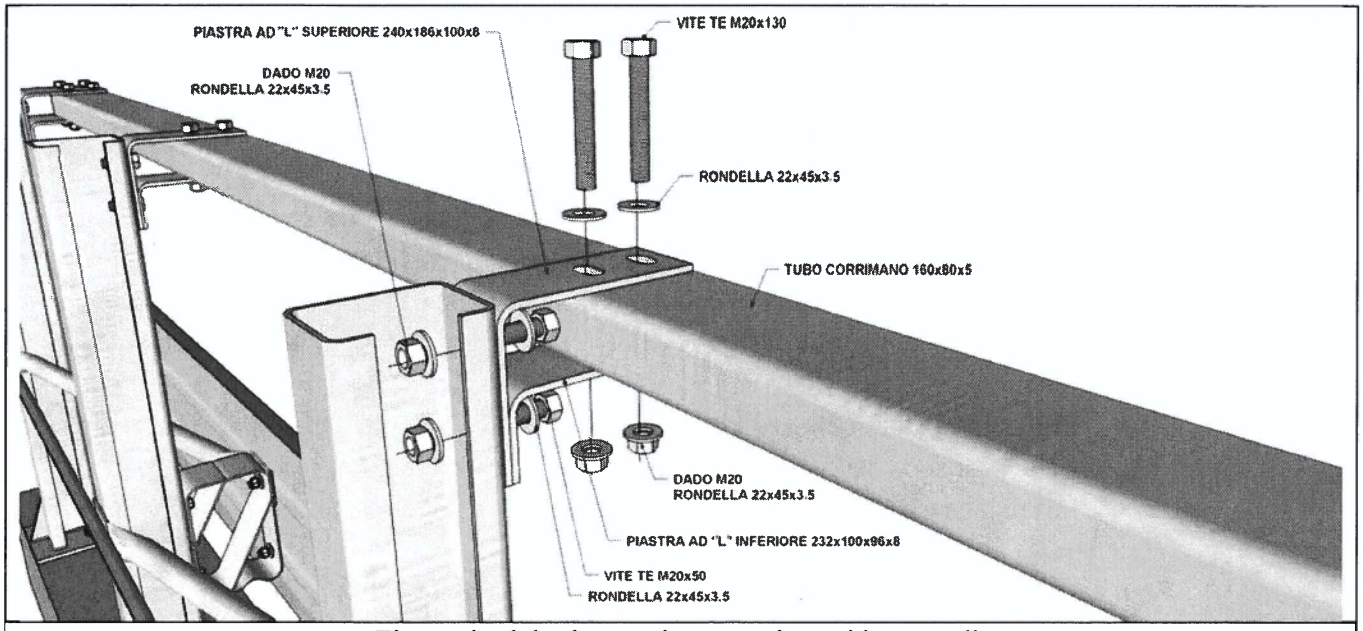
Collegamento sovrapposizione lame a tripla onda e fissaggio lame sul paletto – vista posteriore

Schema n°4



Fissaggio del tubo corrimano in corrispondenza della giunzione

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



Fissaggio del tubo corrimano nei punti intermedi

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

Installazione in curva

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

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

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

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 45,00 m:

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

Coppie di serraggio

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

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

Per ciò che concerne i controlli sul dispositivo, si rimanda in termini generali al paragrafo "Manutenzione del dispositivo" del presente documento. E' però opportuno precisare che il presente manuale fornisce «valori di riferimento» delle coppia di serraggio, che corrispondono ai valori utilizzati nell'installazione di prova (crash test) e che costituiscono indicazione per il

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

montaggio del prodotto, anche al fine di costituire una "riserva di coppia" iniziale, nonché per evitare l'applicazione di serraggi palesemente inadeguati.

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

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

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

Verifica sul sistema di ancoraggio

Per ciò che concerne il corretto inghisaggio della piastra di base del montante al cordolo in calcestruzzo, le barre filettate M24 dovranno resistere ad una prova di trazione eseguita con un martinetto idraulico con un carico di prova pari a 80 kN.

Tolleranze geometriche

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

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

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle seguenti tolleranze (vedi anche Fig.9):

- elementi longitudinali (verticale rispetto quota cordolo) ± 10 mm

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

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

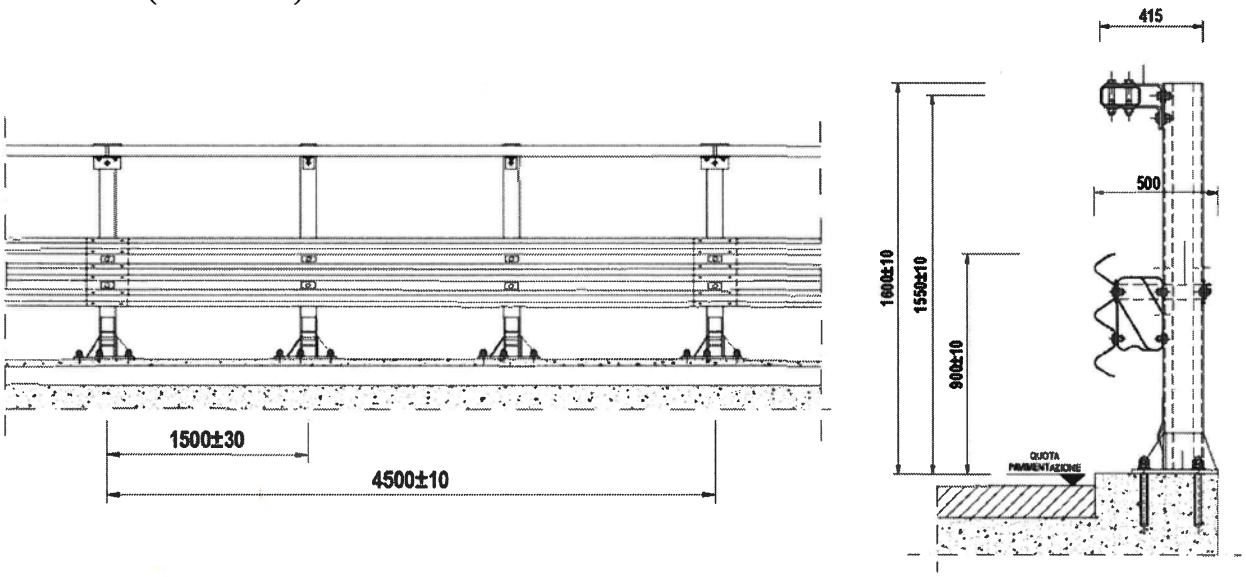


Fig.9

Durabilità

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

Disegni tecnici

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

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia Società per azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2000	TAVOLA: 0a
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" A - configurazione SENZA RETE	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

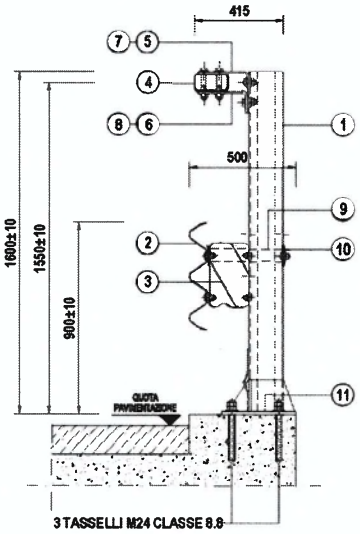
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

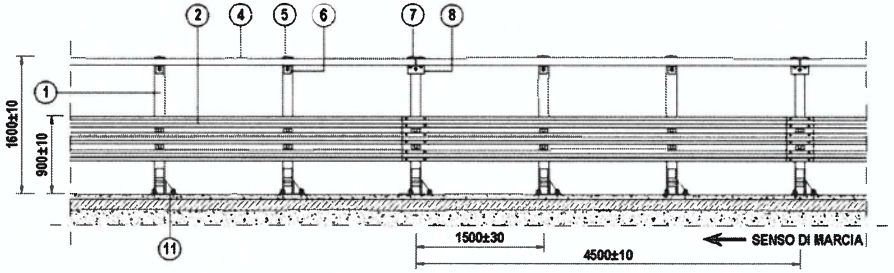
SEZIONE

SCALA 1:20



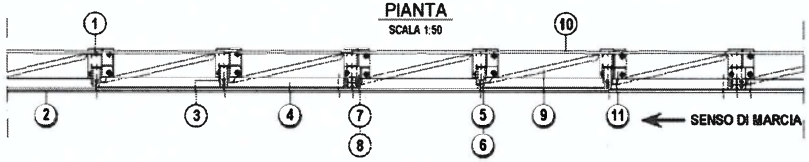
PROSPETTO

SCALA 1:50



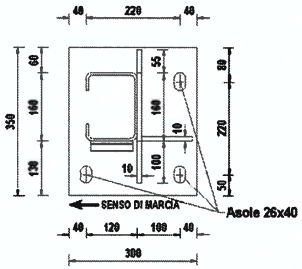
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1AD	BROH4BP8-S-05FD	DESTRO A 5 FORI	10
1AS	BROH4BP8-S-05FS	SINISTRO A 5 FORI	11
2AD	BROH4BP8-S-08FD	DESTRO A 8 FORI	12
2AS	BROH4BP8-S-08FS	SINISTRO A 8 FORI	13
3A	BROH4BP8-S-12F	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nAa	BROH4BP8-S-YYF.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nAb	BROH4BP8-S-YYF.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	FILE: BROH4BP8-S	DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 305/2011/CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualità ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" B - configurazione ALTEZZA RETE 1200mm

TAVOLA: 0b

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

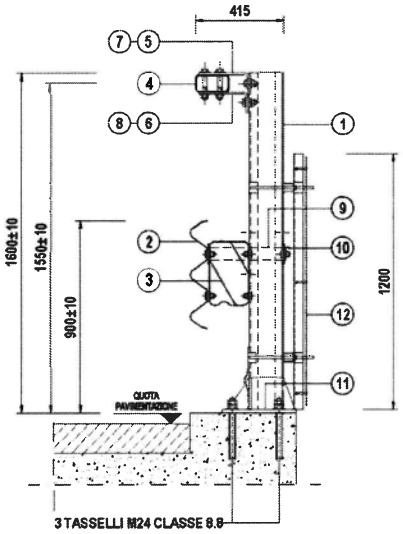
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

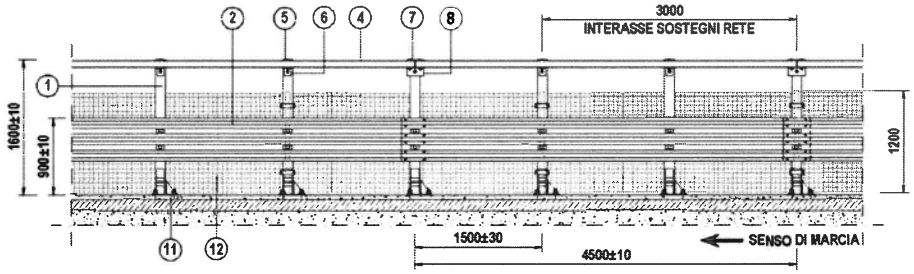
SEZIONE

SCALA 1:20



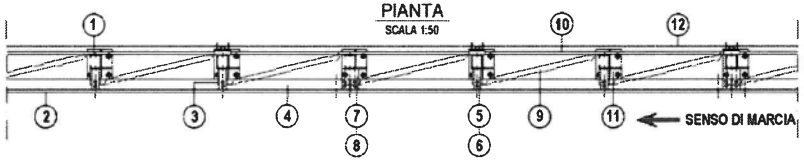
PROSPETTO

SCALA 1:50



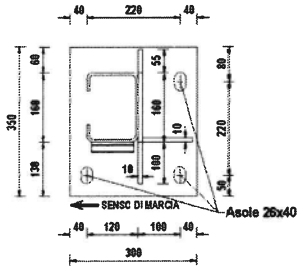
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1BD	BROH4BP8-S-05FD.RT12	DESTRO A 5 FORI	10
1BS	BROH4BP8-S-05FS.RT12	SINISTRO A 5 FORI	11
2BD	BROH4BP8-S-08FD.RT12	DESTRO A 8 FORI	12
2BS	BROH4BP8-S-08FS.RT12	SINISTRO A 8 FORI	13
3B	BROH4BP8-S-12F.RT12	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nBa	BROH4BP8-S-YYF.RT12.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nBb	BROH4BP8-S-YYF.RT12.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	Rete di protezione H=1200mm	S235JR (Fe360)	37-38-39-40-49	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH4BP8-S

DISEGNO: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 305/2011/CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

NOTIFIED BODY SGS I 2011 / CPR(EU) AISICO S.r.l. N°2131

autostrade per l'italia

NOTIFIED BODY 305 / 2011 / CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

autostrade per l'italia
società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualità ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" C - configurazione ALTEZZA RETE 1980mm

TAVOLA: 0c

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

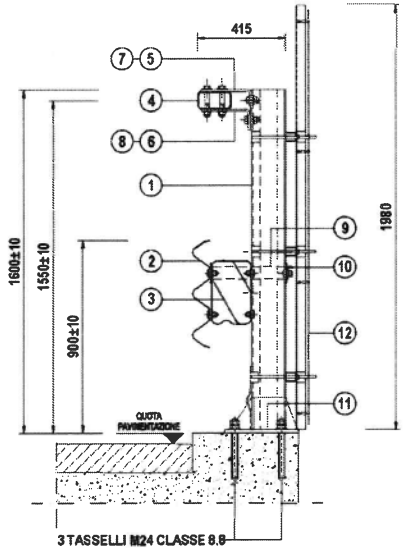
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

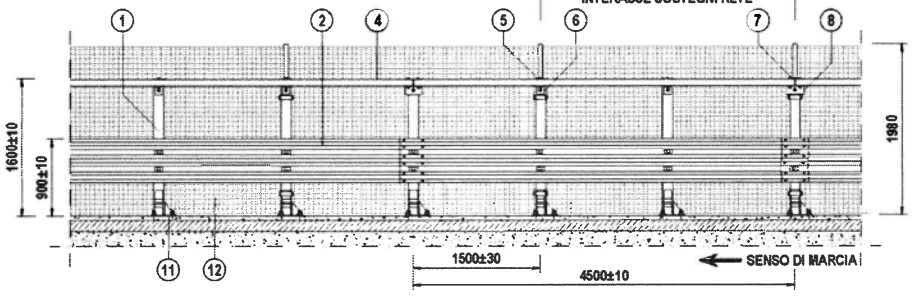
SEZIONE

SCALA 1:20



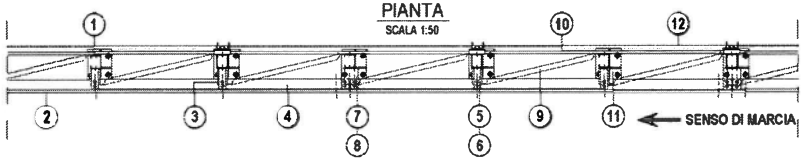
PROSPETTO

SCALA 1:50



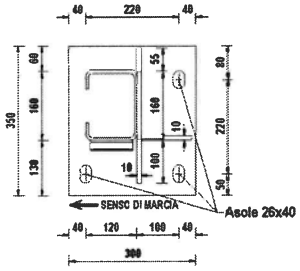
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1CD	BROH4BP8-S-05FD.RT20	DESTRO A 5 FORI	10
1CS	BROH4BP8-S-05FS.RT20	SINISTRO A 5 FORI	11
2CD	BROH4BP8-S-08FD.RT20	DESTRO A 8 FORI	12
2CS	BROH4BP8-S-08FS.RT20	SINISTRO A 8 FORI	13
3C	BROH4BP8-S-12F.RT20	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nCa	BROH4BP8-S-YYF.RT20.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nCb	BROH4BP8-S-YYF.RT20.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	Rete di protezione H=1980mm	S235JR (Fe360)	41-42-43-44-49	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH4BP8-S

DIBLDA: PBS-BSL

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S r.l. Viale Bruno Buozzi 47 00197 Roma

autostrade per l'italia

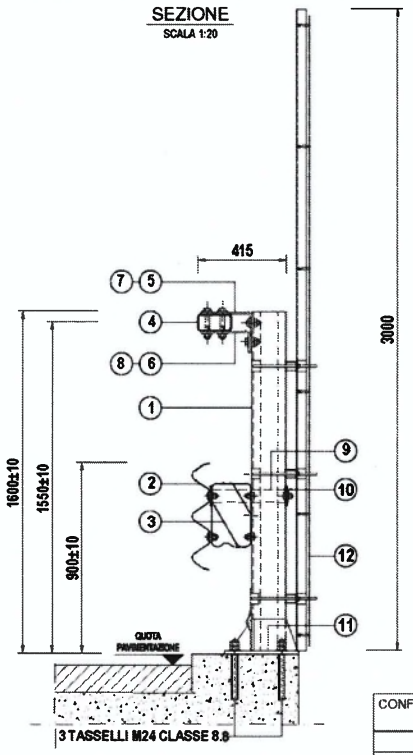
autostrade per l'italia	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2000	TAVOLA: 0d	
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" D - configurazione ALTEZZA RETE 3000mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017	
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50	

CODICE DI CONFIGURAZIONE

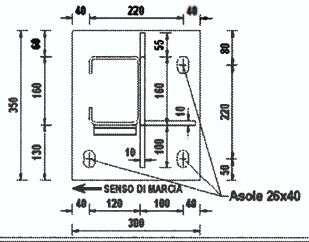
tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

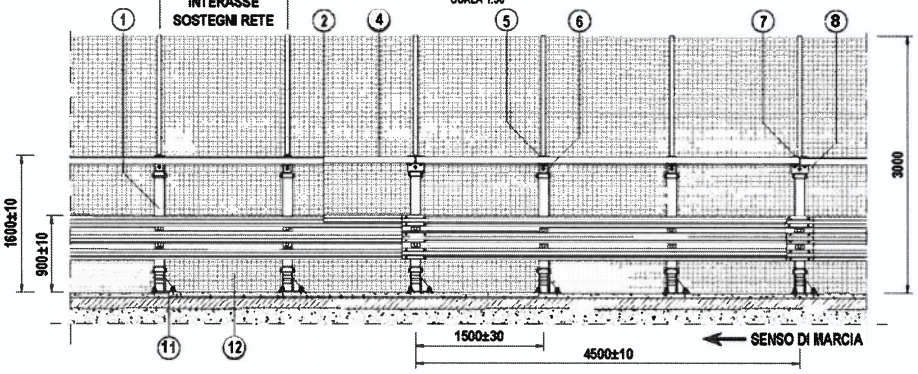
SEZIONE
SCALA 1:20



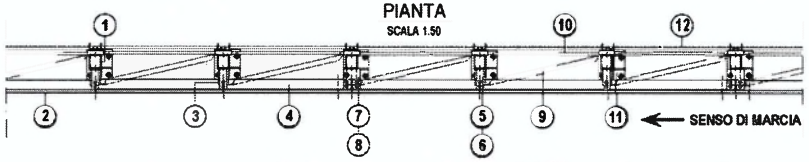
PARTICOLARE PIASTRA
SCALA 1:10



PROSPETTO
SCALA 1:50



PIANTA
SCALA 1.50



POS	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOT
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	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=4880mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in fore Ø28
12	Rete di protezione H=3000mm	S235JR (Fe360)	45-46-47-48-49	INTERASSE SOSTEGNI 1500mm

CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BP8-S-05FD.RT30	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS RT30	SINISTRO A 5 FORI	11
2DD	BROH4BP8-S-08FD RT30	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS RT30	SINISTRO A 8 FORI	13
3D	BROH4BP8-S-12F RT30	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nDa	BROH4BP8-S-YYF RT30 a	ASOLE ORIZZONTAL	9
nDb	BROH4BP8-S-YYF RT30 b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20 classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH4BP8-S

DISEGNO: PBS-BSL

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi 47 00197 Roma

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia SOCIETÀ PER AZIONI	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008	TAVOLA: 0e
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" E - configurazione ALTEZZA PANNELLO FS 1600mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

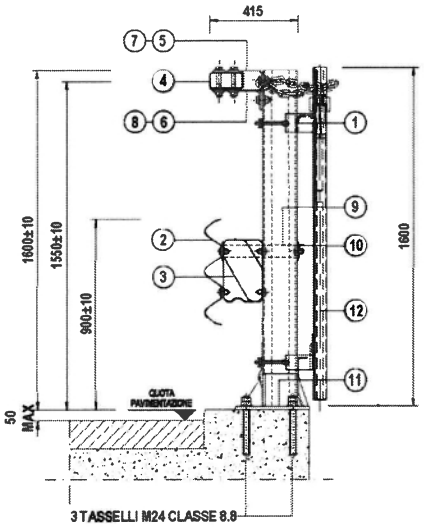
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

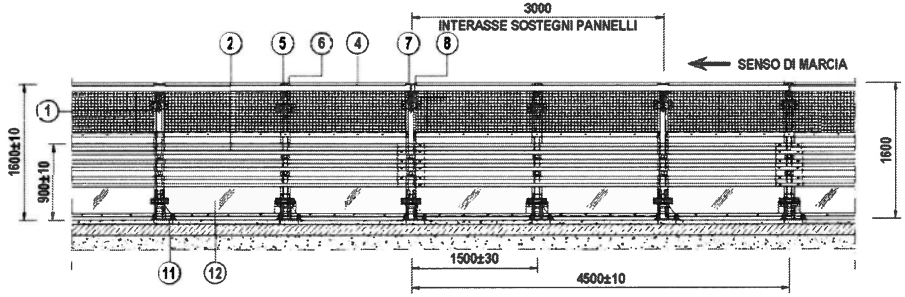
SEZIONE

SCALA 1:20



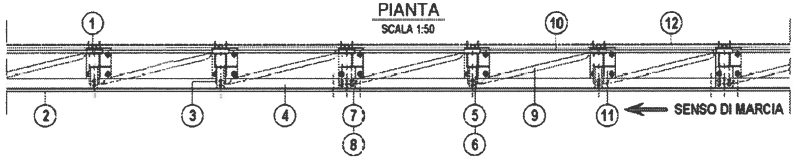
PROSPETTO

SCALA 1:50



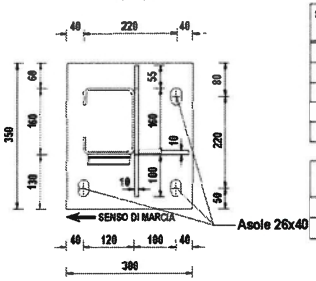
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BP8-S-05FD.PFS1	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS.PFS1	SINISTRO A 5 FORI	11
2DD	BROH4BP8-S-08FD.PFS1	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS.PFS1	SINISTRO A 8 FORI	13
3D	BROH4BP8-S-12F.PFS1	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nDa	BROH4BP8-S-YYF.PFS1.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nDb	BROH4BP8-S-YYF.PFS1.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	PANNELLO RETE SOPRALUCE DRITTO H=1600	S235JR (Fe360)	50-53-54-55-56-57-58-60-61-62-64	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE	FILE	DISEGNO
ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	BROH4BP8-S	PBS-BSL

NOTIFIED BODY 30/1/2014 / CPR(EU) AISIZOS s.r.l. n°2131

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia Società per azioni	REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualità ISO 9001:2000	TAVOLA: 0f
PBS-BSL	DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" F - configurazione ALTEZZA PANNELLO FS 1955mm	AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017
OPERE DI SICUREZZA		SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

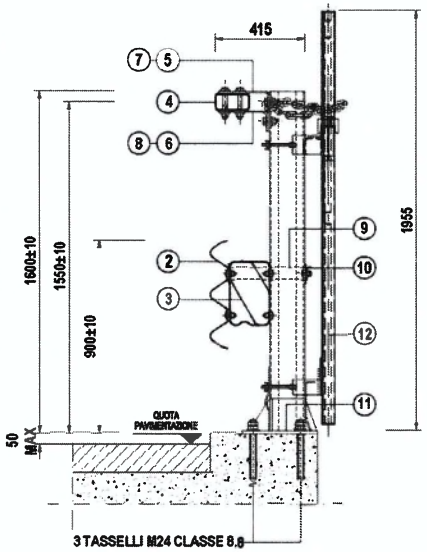
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

BROH4B8-S-□□□□.□□□□.□

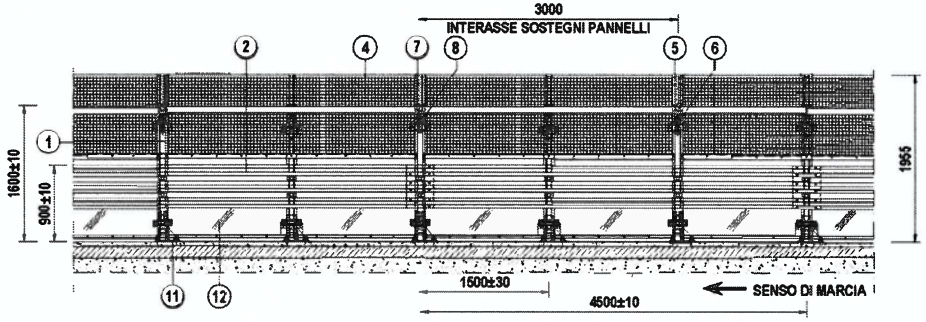
SEZIONE

SCALA 1:20



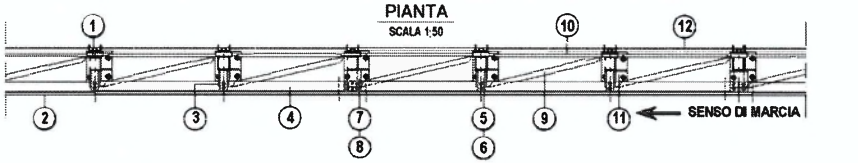
PROSPETTO

SCALA 1:50



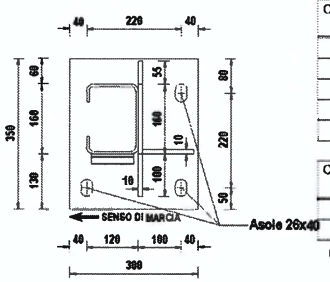
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BP8-S-05FD.PFS2	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS.PFS2	SINISTRO A 5 FORI	11
2DD	BROH4BP8-S-08FD.PFS2	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS.PFS2	SINISTRO A 8 FORI	13
3D	BROH4BP8-S-12F.PFS2	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nDa	BROH4BP8-S-YYF.PFS2.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nDb	BROH4BP8-S-YYF.PFS2.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABEL..A
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000788 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	19-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	PANNELLO RETE SOPRALUCE DRITTO H=1955	S235JR (Fe360)	51-53-54-55-56-57-58-59-61-62-64	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastre)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA) PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461	FILE: BROH4BP8-S	DIRIGA: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 305 / 2011 AISICO S.r.l. N°2147 CPR(ED)

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

autostrade per l'italia

autostrade per l'italia Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualità ISO 9001:2000

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA BORDO PONTE (Classe H4) modello "BROH4BP8-S" G - configurazione ALTEZZA PANNELLO FS 3000mm

TAVOLA: 0g

AGGIORNAMENTO: NOVEMBRE 2017

SCALA: 1:10 - 1:20 - 1:50

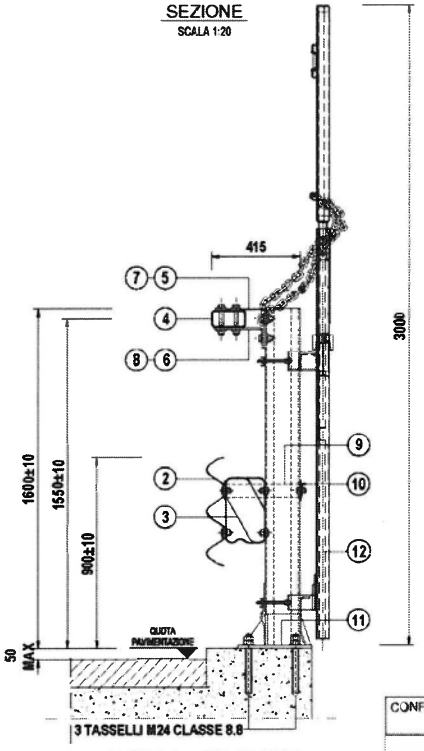
CODICE DI CONFIGURAZIONE

tipo palo — tipo rete (se prevista) — tipo lama

B R O H 4 B 8 - S - □□□□ . □□□□ . □

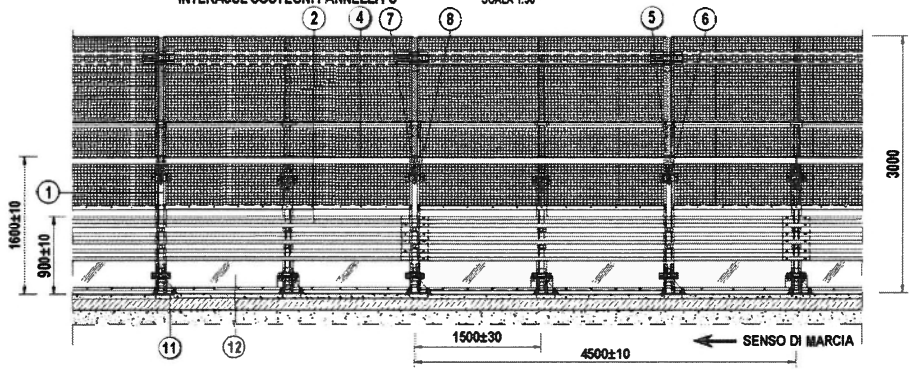
SEZIONE

SCALA 1:20



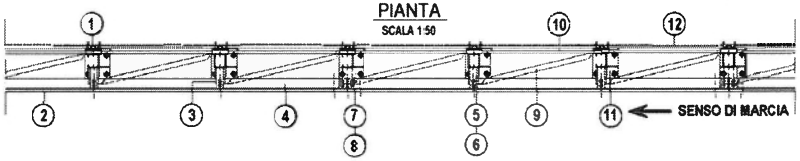
PROSPETTO

SCALA 1:50



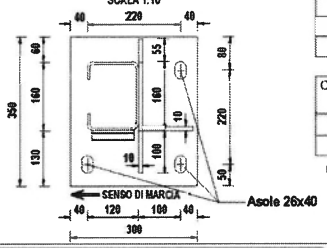
PIANTA

SCALA 1:50



PARTICOLARE PIASTRA

SCALA 1:10



CONFIGURAZIONE PALI	CODICE	TIPO PALO	TAVOLA
1DD	BROH4BP8-S-05FD.PFS3	DESTRO A 5 FORI	10
1DS	BROH4BP8-S-05FS.PFS3	SINISTRO A 5 FOR	11
2DD	BROH4BP8-S-08FD.PFS3	DESTRO A 8 FORI	12
2DS	BROH4BP8-S-08FS.PFS3	SINISTRO A 8 FOR.	13
3D	BROH4BP8-S-12F.PFS3	SIMMETRICO A 12 FORI	14

CONFIGURAZIONE LAME	CODICE	TIPO LAMA	TAVOLA
nOa	BROH4BP8-S-YYF.PFS3.a	ASOLE ORIZZONTALI	9
nOb	BROH4BP8-S-YYF.PFS3.b	ASOLE A CROCE	9

n = da 1 a 3 - YYF = codice di "configurazione pali"

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	PALETTO DI SOSTEGNO C 160x120x40x5.5	S235JR (Fe360)	10-11-12-13-14	VEDI TABELLA
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 3mm	S235JR (Fe360)	8-9	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 4)	S275JR (Fe430)	3-4-5-6-7	BREVETTO AUTOSTRADE RM93A000786 del 26.11.93
4	TUBO CORRIMANO 160x80x5 Spessore 5mm	S275JR (Fe430)	21	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Superiore Standard	S275JR (Fe430)	16-18	Spessore 8mm
6	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento Inferiore Standard	S275JR (Fe430)	17-18	Spessore 8mm
7	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Superiore	S275JR (Fe430)	18-19	Spessore 8mm
8	DISTANZIATORE DEL TUBO CORRIMANO Elemento di Giunzione Inferiore	S275JR (Fe430)	18-20	Spessore 8mm
9	TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 mm	S235JR (Fe360)	2	Spessore 1.5mm
10	TIRANTE POSTERIORE Angolare 60x32x5	S235JR (Fe360)	15	L=4680mm
11	PIASTRA 350x300x15	S275JR (Fe430)	22-23-24-25	Fissare al cordolo con 3 tasselli chimici e barre filettate M24 8.8 in foro Ø28
12	PANNELLO RETE SOPRALUCE DRITTO H=3000	S235JR (Fe360)	52-53-54-55-56-57-58-59-61-62-63-64	INTERASSE SOSTEGNI 3000mm

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TDE M16, classe 8.8	8.8	80 ± 15
Bulloni TDE M20, classe 10.9 (tubo corrimano)	10.9	120 ± 15
Barre filettate M24 (ancoraggi piastra)	8.8	150 ± 15

NOTA:
IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: BROH4BP8-S

DIBUDA: PBS-BSL

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU) 305/2011

Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati ed i nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-19 del capitolo "Modalità d'installazione". In presenza di rete e in caso di danneggiamento di questa andrà prevista l'intera sostituzione secondo le procedure descritte.
Nel caso di urti che abbiano interessato i montanti con parziale o totale estrusione od alterazione dei tirafondi di ancoraggio al cordolo, si dovrà procedere come segue al ripristino:

- Rimozione dei precedenti tirafondi mediante carotaggio (Φ 80 mm – profondità prevista da progetto per alloggiare i tirafondi),
- Irruvidimento delle parete del foro ed accurata pulizia del medesimo,
- Riempimento del foro con malta reoplastica espansiva fibrorinforzata, e stagionatura per almeno 24 h,
- Foratura del supporto come riportato al punto 5 del capitolo "Modalità d'installazione", previa esecuzione di quanto ai punti 1-4 del medesimo capitolo,
- Posa in opera della barriera come riportato nei successivi punti del medesimo capitolo.

Nel caso di urti che comportino il danneggiamento del supporto di fondazione si dovrà intervenire con:

- demolizione delle porzioni ammalorate avendo cura di conservare le armature integre;
- sostituzione di eventuali armature rotte o deformate, con nuovi ferri di medesime caratteristiche meccaniche e geometriche, avendo cura di inghisare i nuovi ferri nel calcestruzzo preesistente con resina dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza).

La definizione in sede di progetto delle necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente. Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riportano nel seguito le schede di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1

Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	Monitoraggio		Manutenzione	
	Attività	Principali Aspetti da valutare	Attività	Cadenza
Cordoli di supporto in c.a. su opere d'arte	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2

Barriere metalliche

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE - ASSORBITORI D'URTO METALLICI	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 CPR(EU)

Risultati delle prove in scala reale

Il dispositivo BROH4BP8-S è un prodotto modificato a partire dal dispositivo BROH4BP8 in conformità a quanto previsto al punto A.3 della EN1317-5:2012.

I risultati riportati nel presente paragrafo si riferiscono alla prove in scala reale (ITT) effettuate sul dispositivo BROH4BP8, ma sono da ritenersi generalmente validi anche per il dispositivo BROH4BP8-S. I valori di larghezza operativa W riferiti al pannello rete, validi per le tre configurazioni, sono invece desunti dal rapporto di prova n. 1564 del 20 luglio 2017.

Per maggiori dettagli si veda anche il report emesso dal Centro prove autorizzato AISICO, richiamato all'interno del Certificato di Conformità CE. Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove autorizzato AISICO nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente riassunto sull'esito delle prove di crash.

Rapporto di Prova n. 382 del 03 agosto 2006 (FIAT UNO 5 porte)

Classe di riferimento :	N2 - H4
Peso del veicolo :	875.7 Kg
Velocità di prova :	100.5 Km/h
Angolo d'impatto :	20.6°
Livello di contenimento Lc :	42.27 kJ
Valore Indice ASI :	1.2 g
Velocità teorica d'urto della testa THIV	30 Km/h
Indice V.C.D.I. :	LF 1111100
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011 / CPR(EU)

Rapporto di Prova n. 383 del 03 agosto 2006 (Autoarticolato a 5 assi IVECO 190)

Classe di riferimento :	H4b
Peso del veicolo :	37022 Kg
Velocità di prova :	65.8 Km/h
Angolo d'impatto :	20°
Livello di contenimento Lc :	733.34kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica normalizzata :	1.4 m
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo :	1.6 m
Larghezza operativa normalizzata del dispositivo con pannello rete :	2.3 m (prova n. 1564)
Posizione laterale veicolo:	1.7 m
Vehicle intrusion normalizzata:	2.7 m

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 1-2011 / CPR(EU)

autostrade per l'italia

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di omologazione.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di prestazione (DOP) dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere dovranno essere identificate attraverso etichetta CE, da apporre sulla barriera (almeno una ogni 100 metri di installazione).
- Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
- Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art. 6 del suddetto DM.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaciari

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACIARI
ORDINE INGEGNERI ROMA N° 12573

Roma, 7 marzo 2018

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305/2011/CPR(EU)

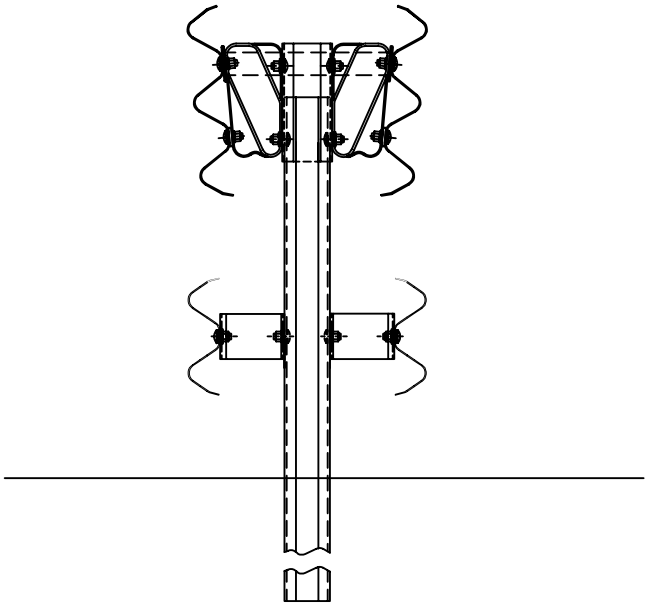
Pagina	36/36
Nome file	BROH4BP8-S_MI
Revisioni	N°1 del 7.03.2018
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

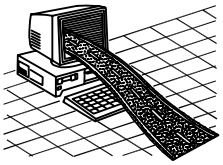
0043_DIS_BROH4M11.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA "AUTOSTRADE" A TRIPLA ONDA PER SPARTITRAFFICO

CLASSE H4





Manutenzione e Standard di Pavimentazioni e Barriere
Opere di Sicurezza
27 Febbraio 2000

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

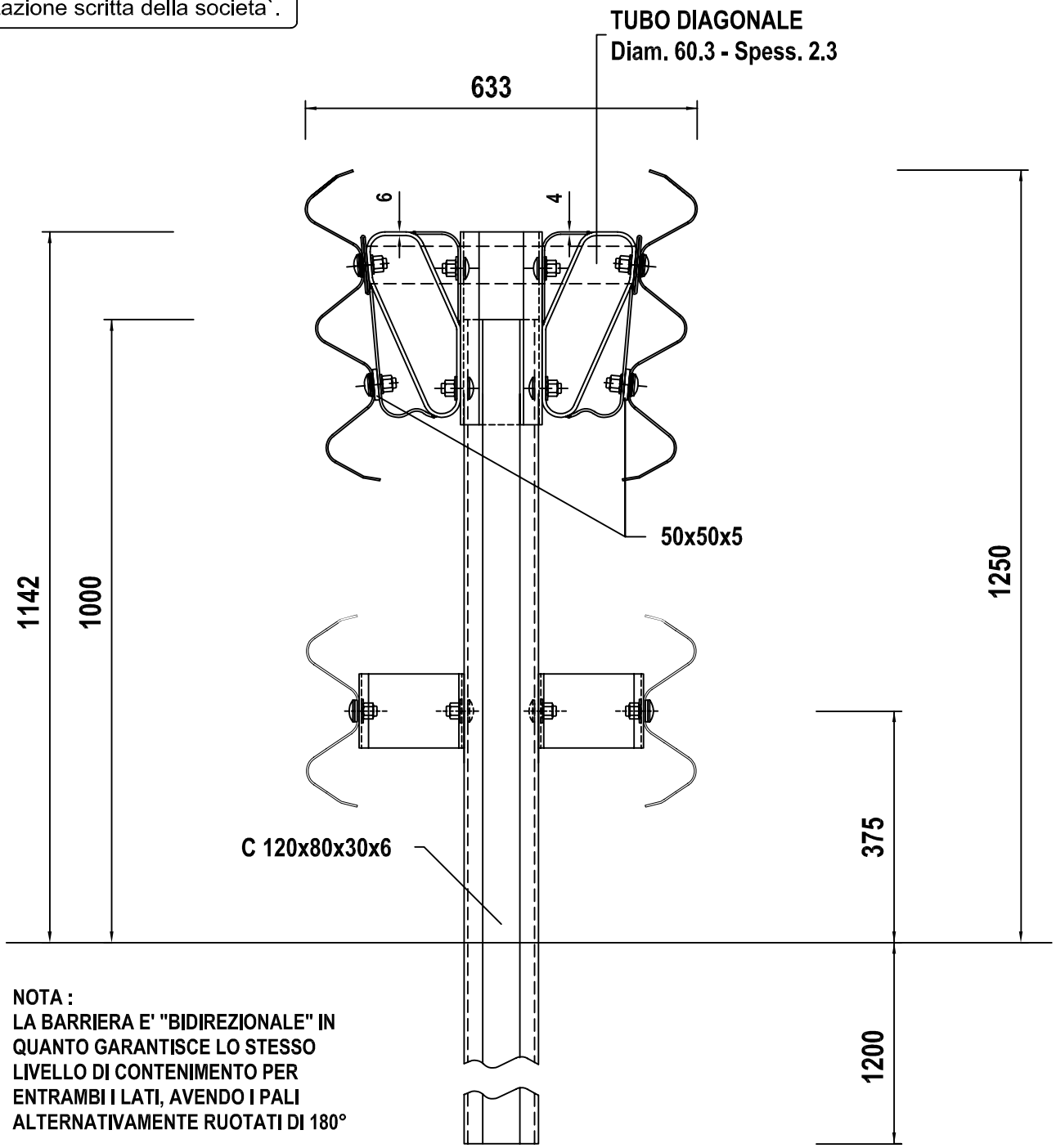
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)
Sezione Trasversale d'Assieme

TAVOLA 1

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:10

INTERASSE PALI = 150 cm



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 AUTOSTRADE
DISTANZIATORI SUPERIORE E INFERIORE : RM93A000788 del 26.11.93

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 e Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 96.36

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTI BREVETTATI (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

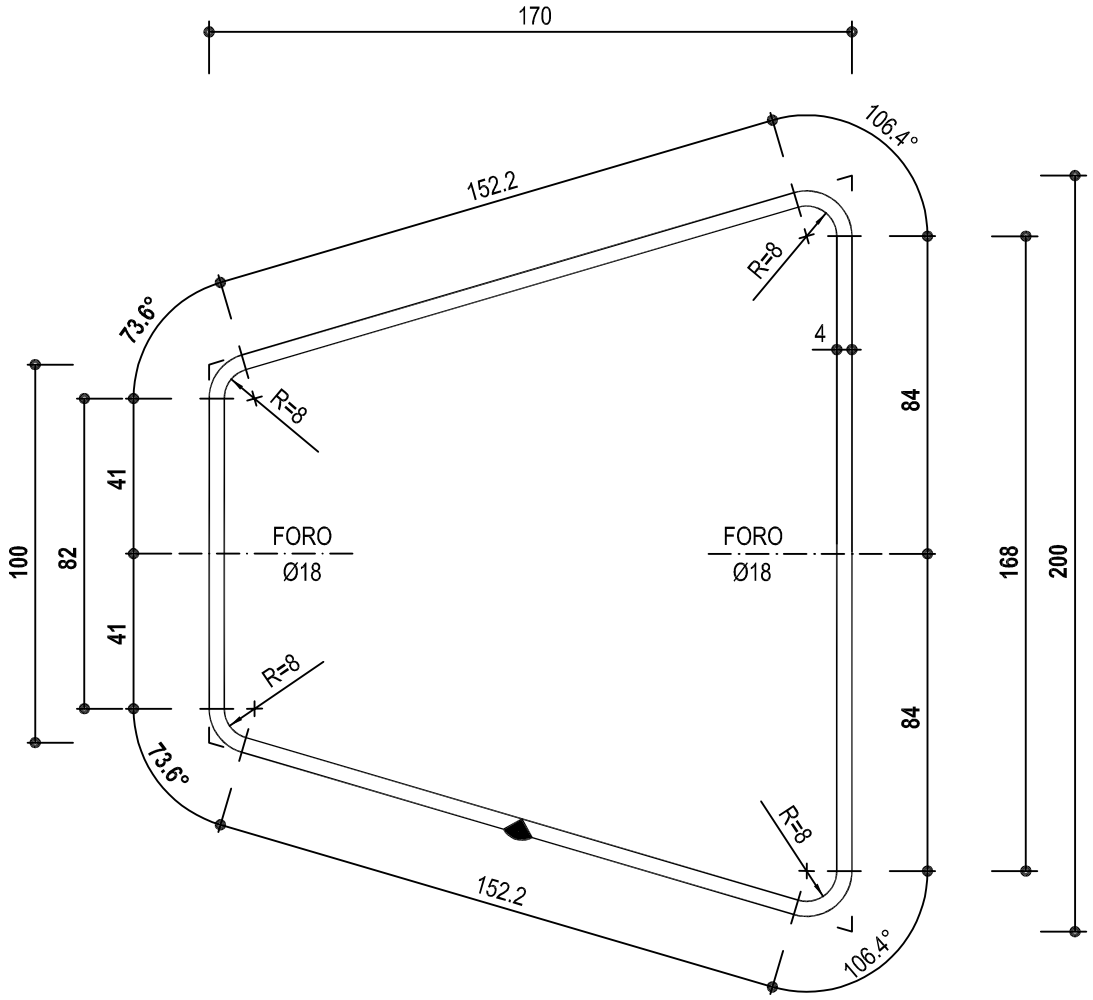
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Vista in Pianta

TAVOLA 2

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:2



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.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

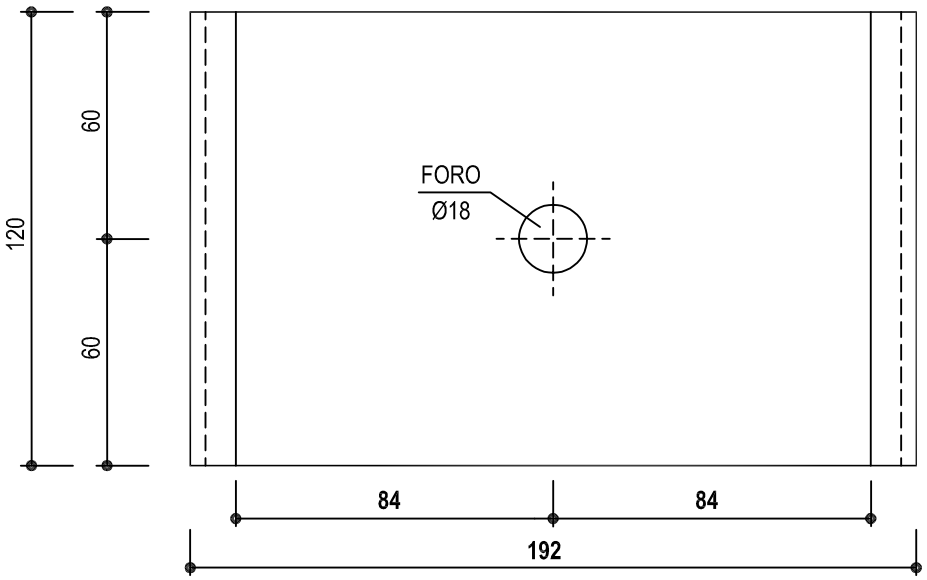
DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A CEDIMENTO GRADUALE
PER GLI URTI DELLE AUTOVETTURE
Viste Laterali

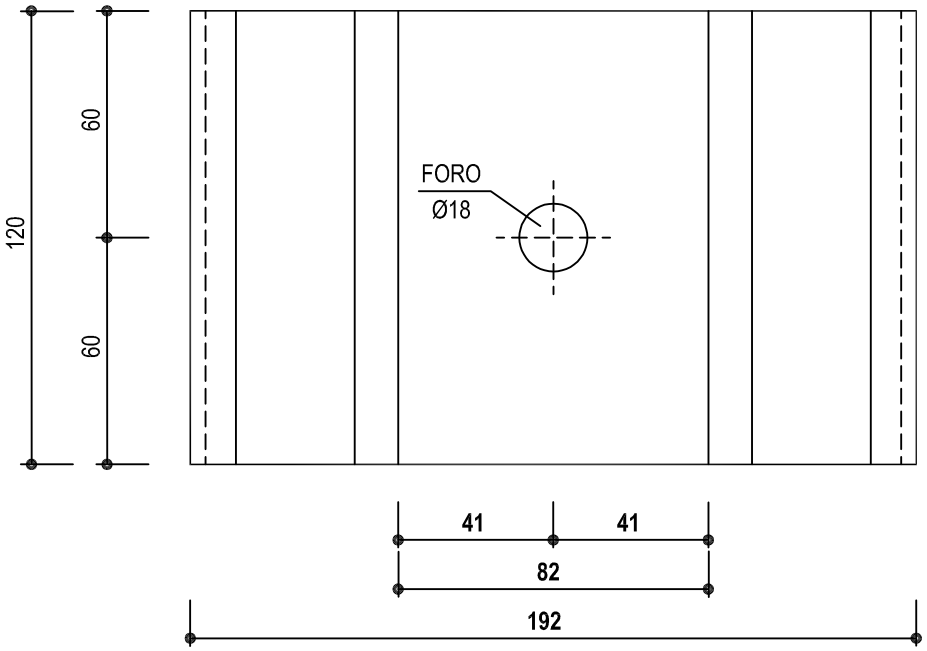
TAVOLA 3

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:2

VISTA ANTERIORE





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.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

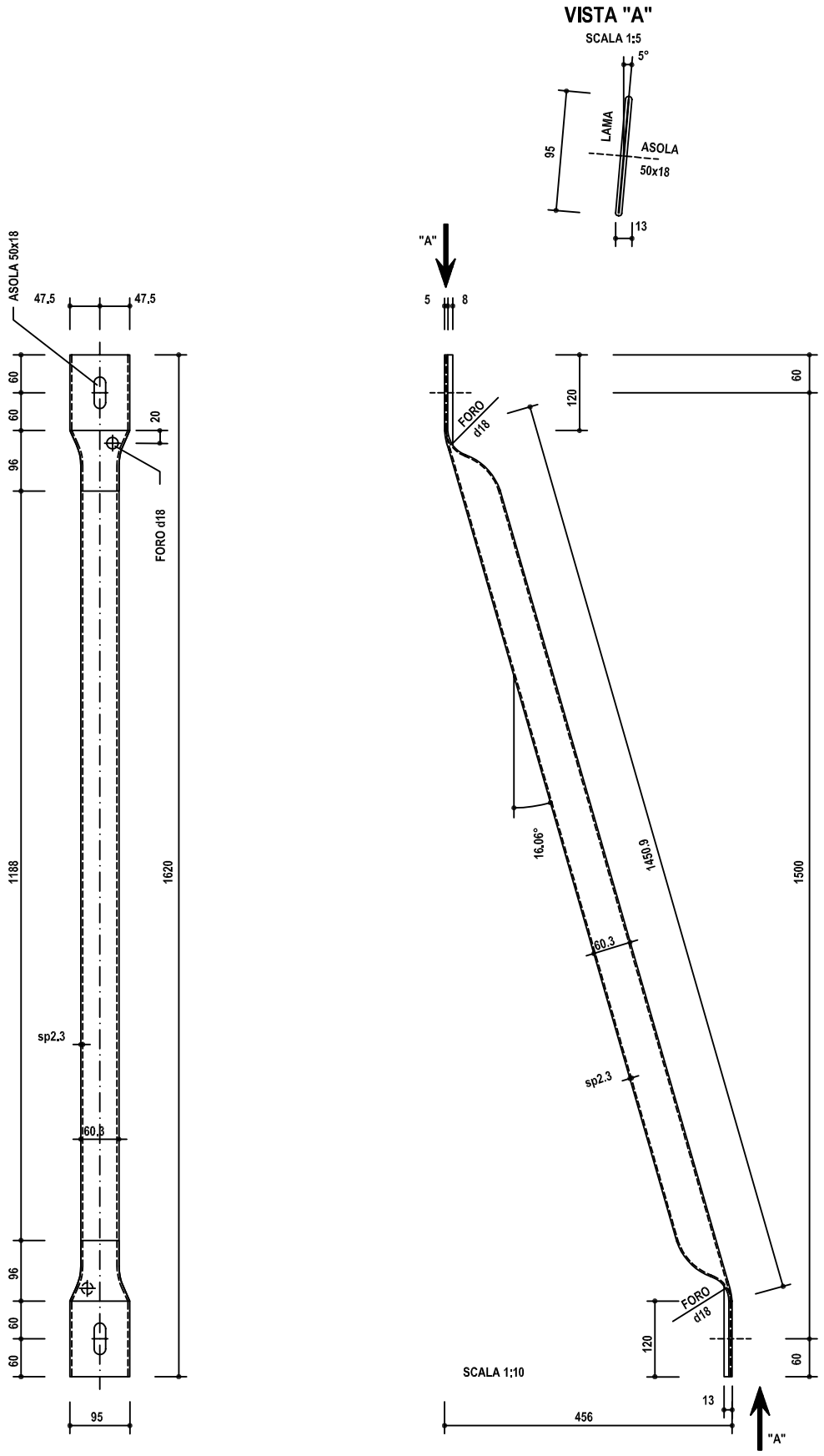
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 2.3
VIste Prospettiche

TAVOLA 4

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:10 - 1:5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 5.56

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

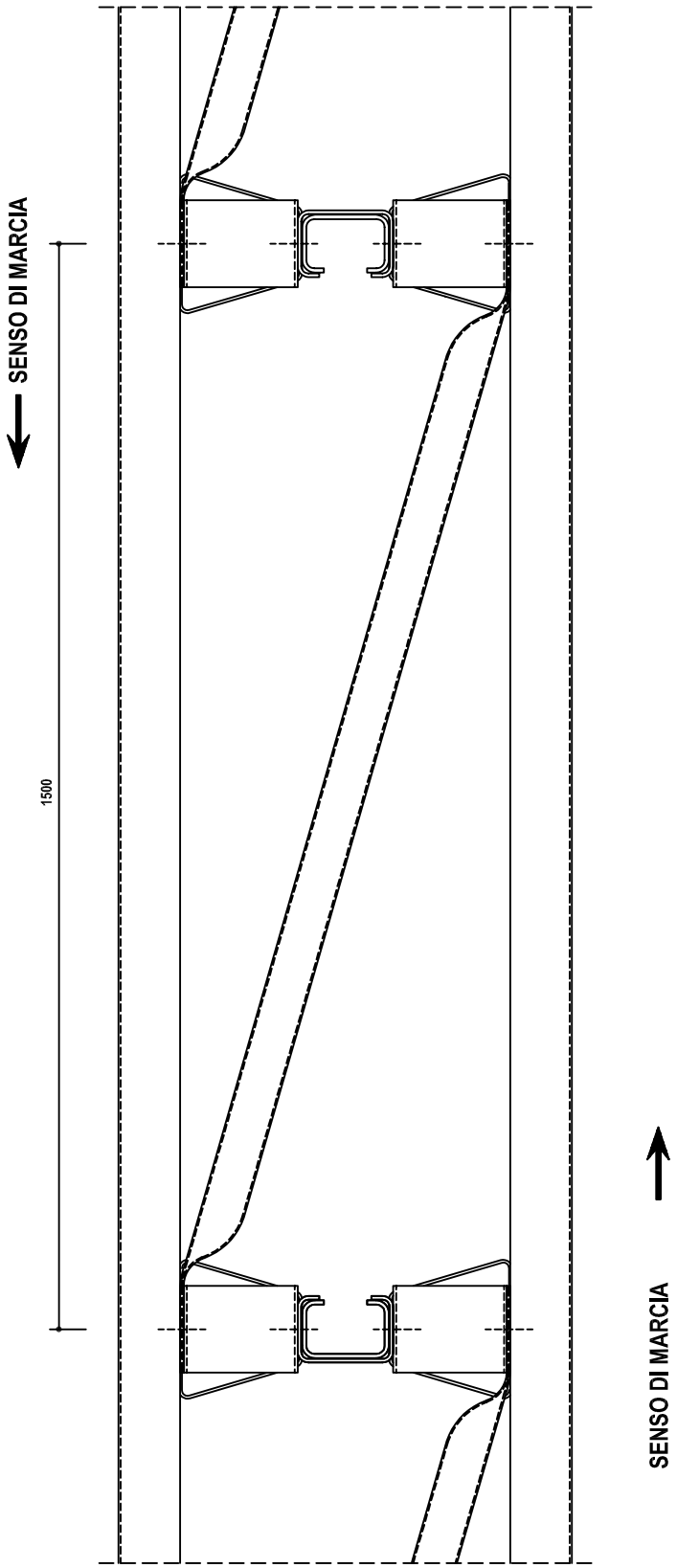
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
TIRANTE DIAGONALE IN TUBO d 60.3 - sp 2.3
Schema dI Montagglo

TAVOLA
5

AGGIORNAMENTO
27.2.2000

SCALA
1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 5.56

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

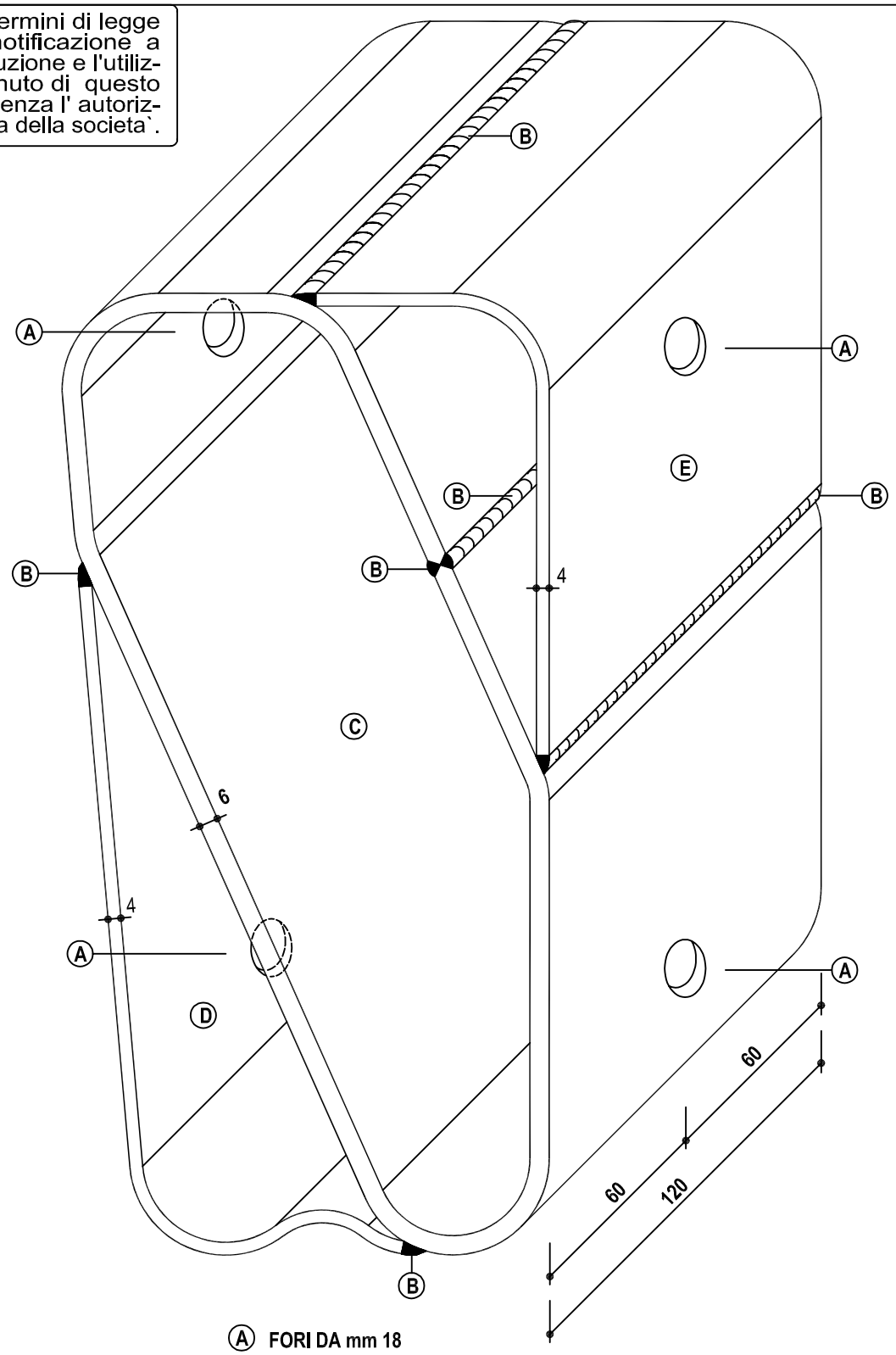
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Vista Assonometrica

TAVOLA 6

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:2



Ⓐ FORI DA mm 18
Ⓑ CORDONE DI SALDATURA
Ⓒ CORPO CENTRALE SPESSORE mm 6
Ⓓ APPENDICE ESTERNA SPESSORE mm 4
Ⓔ APPENDICE INTERNA SPESSORE mm 4

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 5.87

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

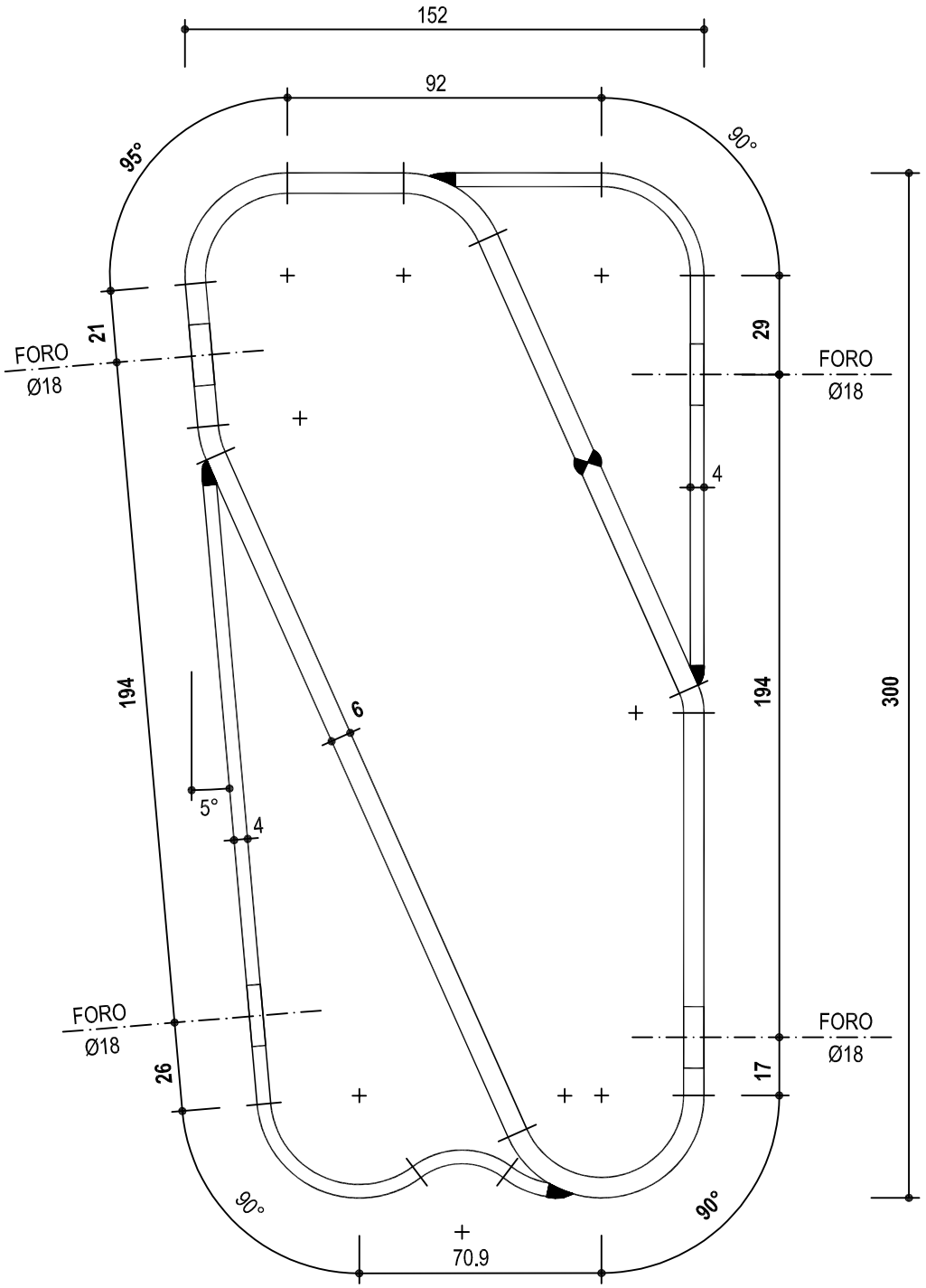
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Vista d'Insieme

TAVOLA 7

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:4



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.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

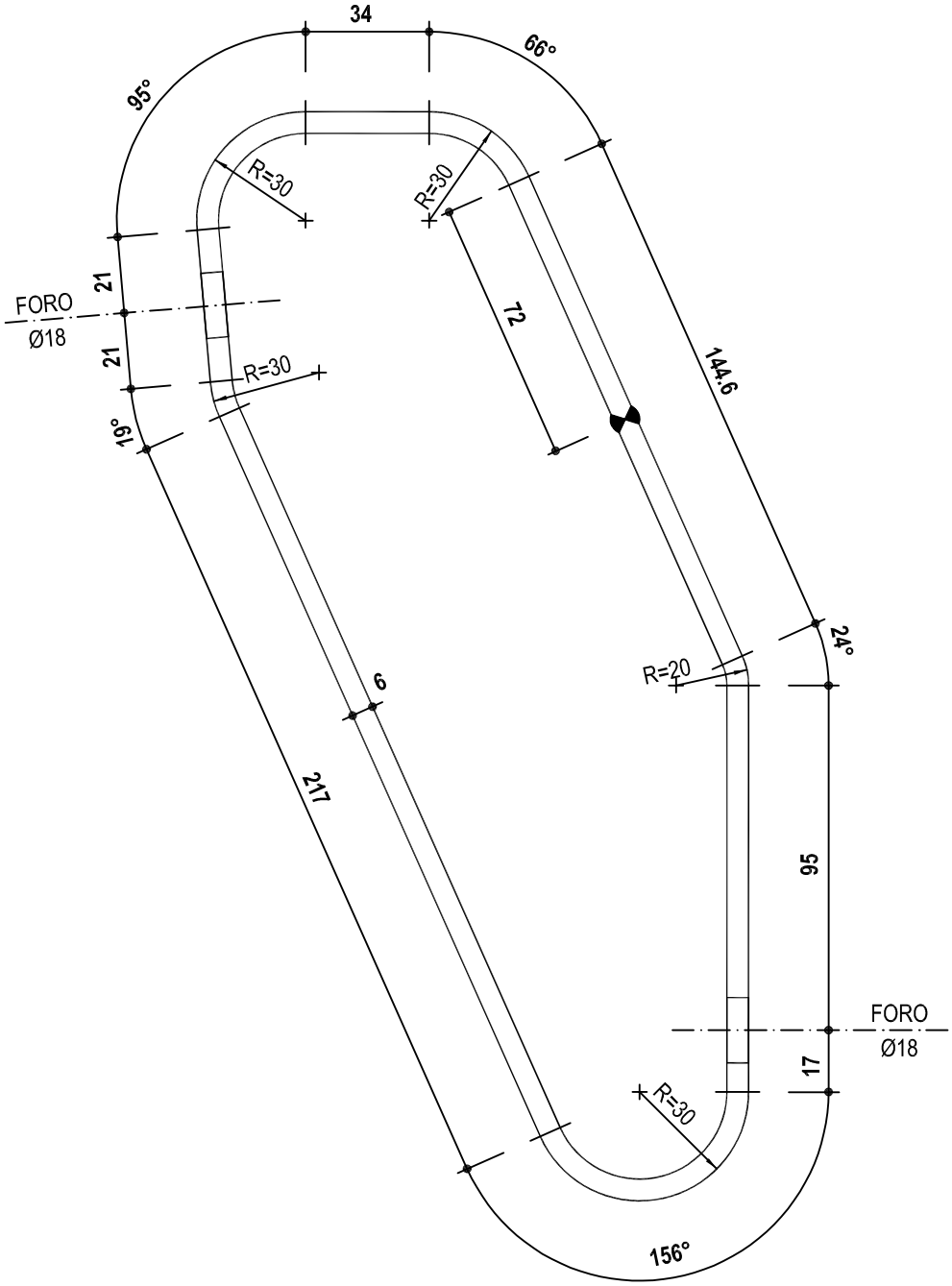
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Corpo Centrale

TAVOLA 8

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.04

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

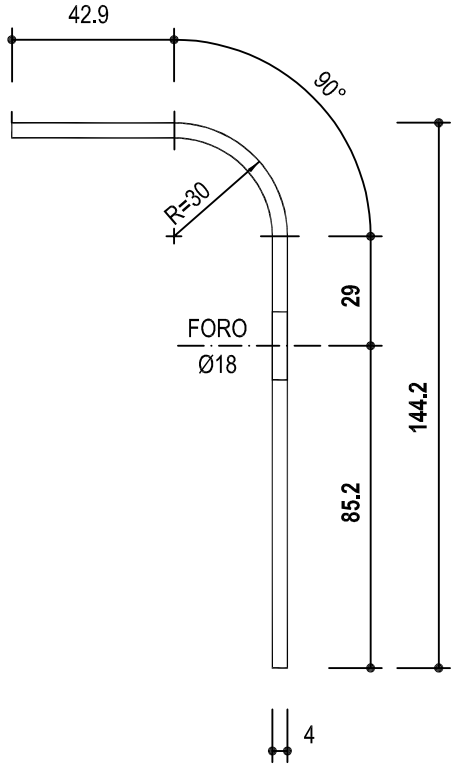
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Appendice Interna

TAVOLA 9

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.76

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

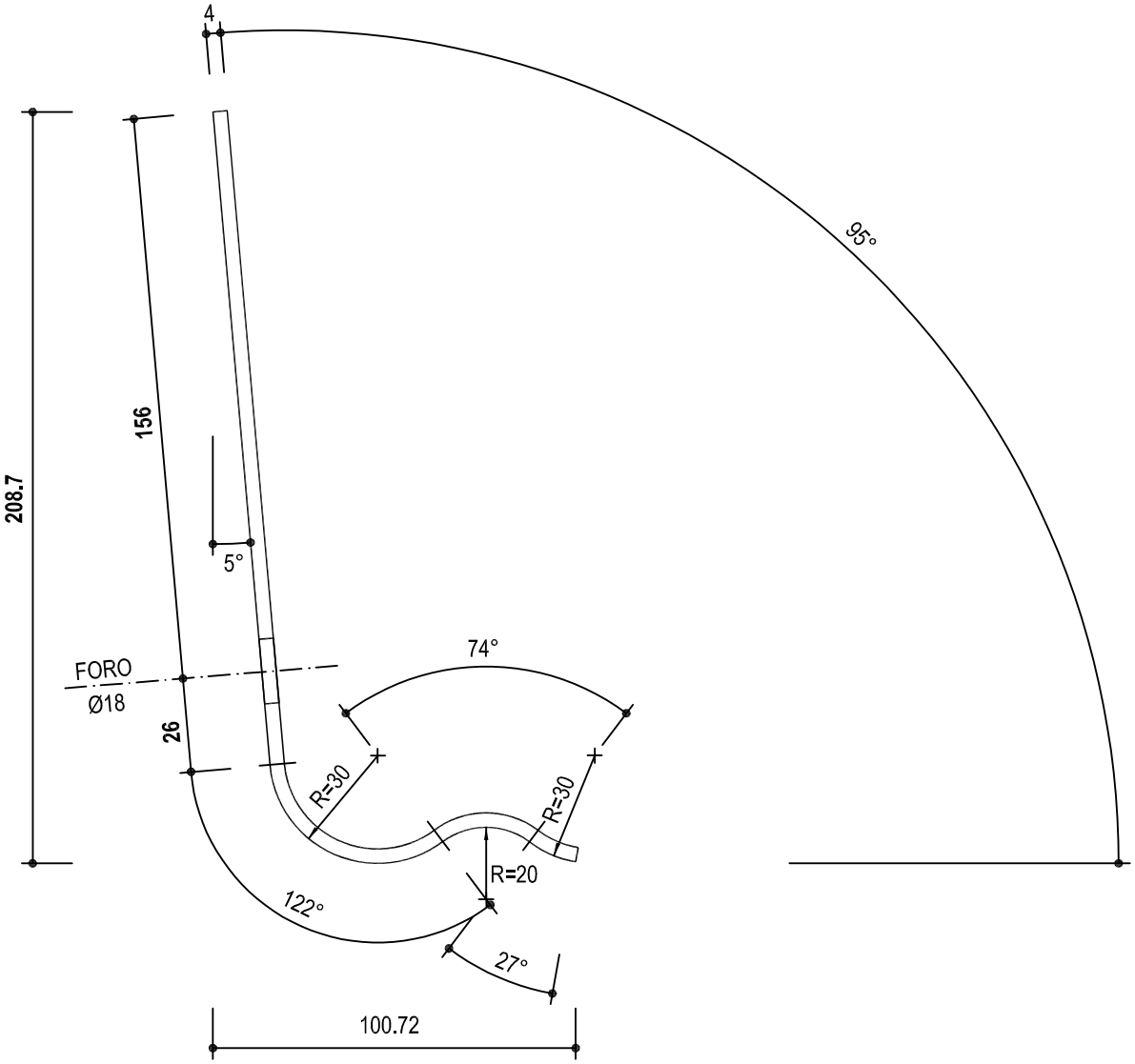
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
DISTANZIATORE A RISALITA (Tipo 2)
PER BARRIERE STRADALI (Classe H4)
Appendice Esterna

TAVOLA 10

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 1.07

NOTE	FILE	DIS.DA
COMPONENTE BREVETTATO (Titolare Autostrade S.p.A. Roma)	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

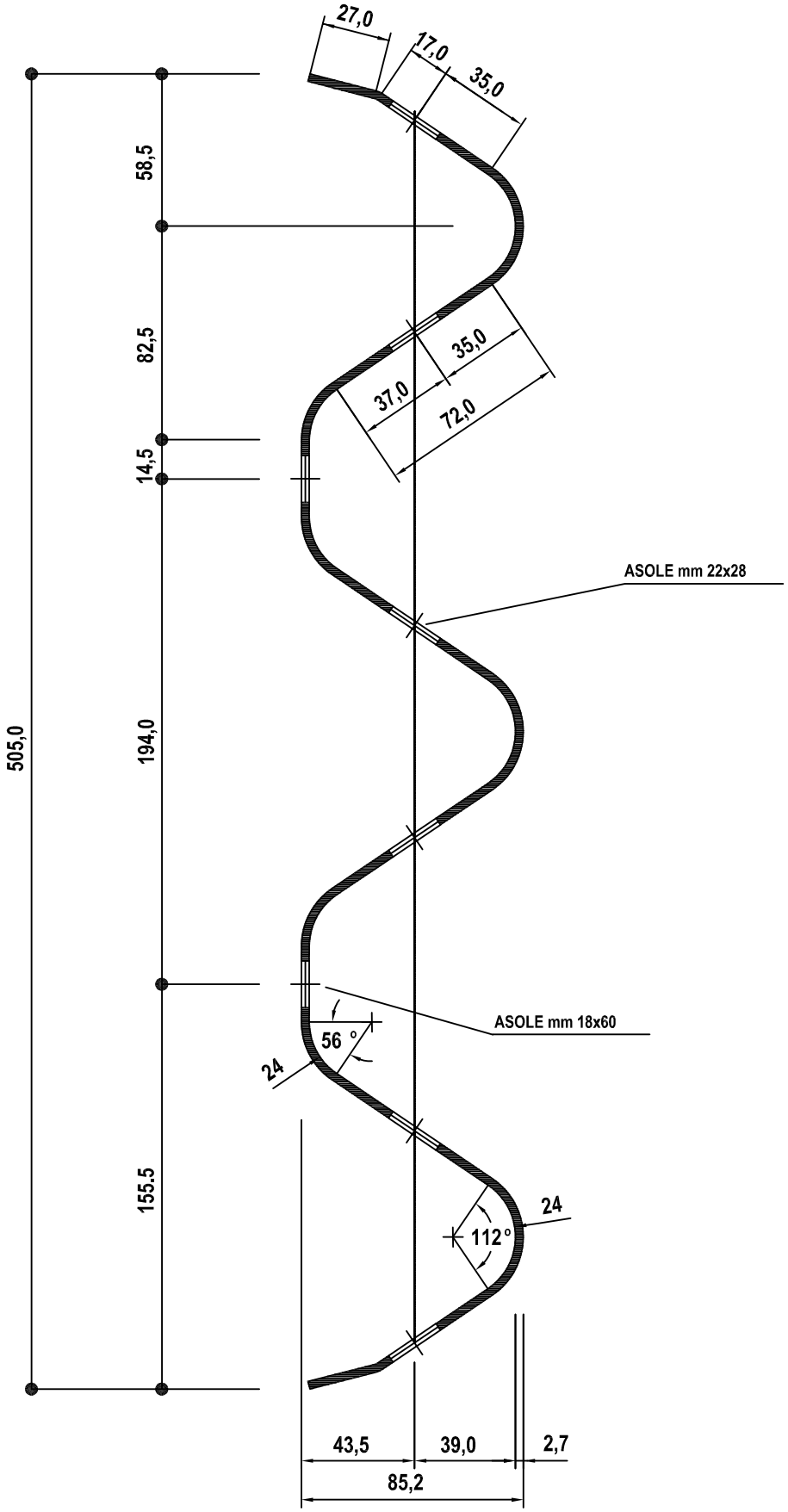
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
SEZIONE DEL NASTRO A TRIPLA ONDA

TAVOLA 11

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

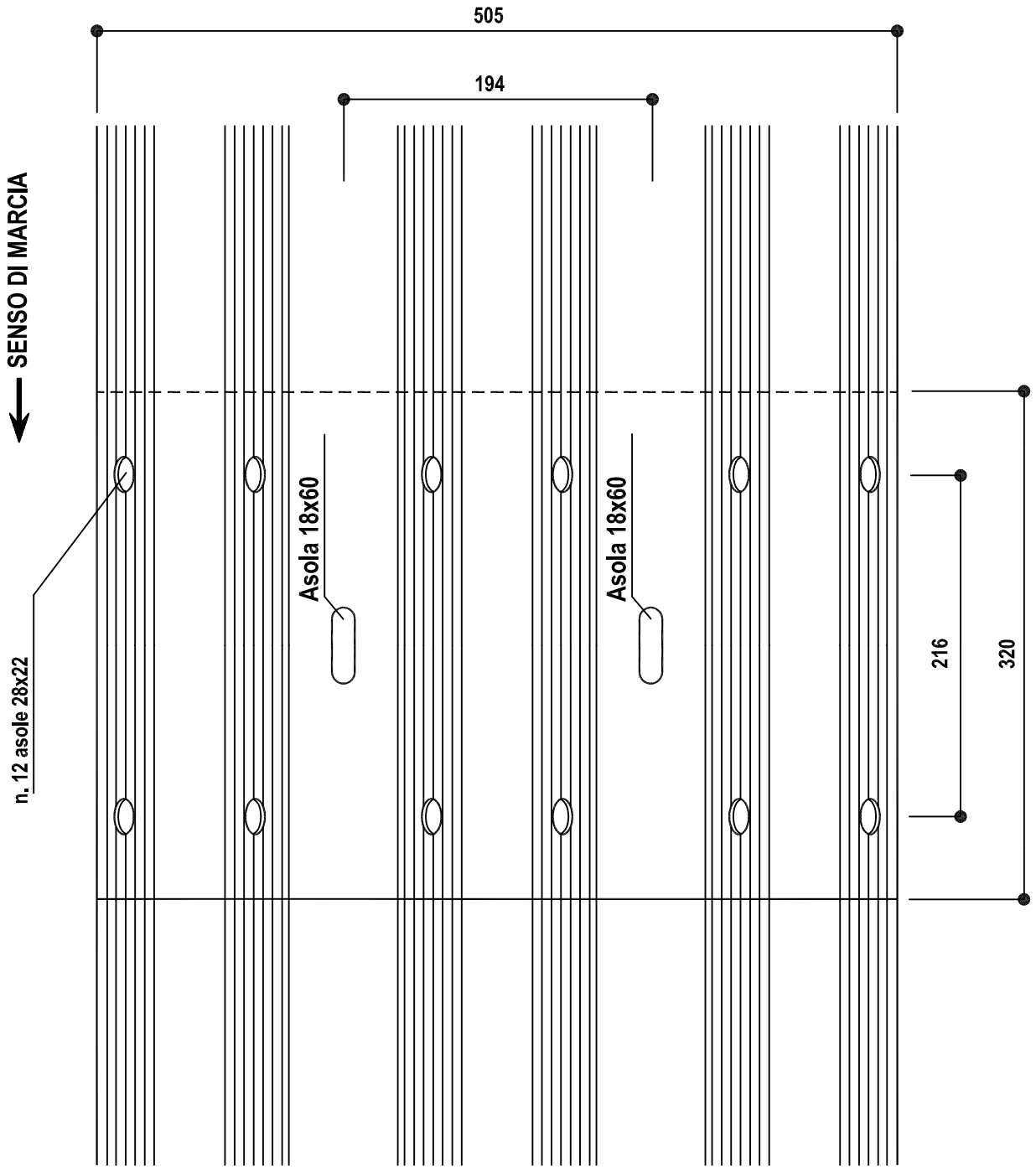
SCALA 1:2.5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 17.04

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm	BROH4M11	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 12
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE NASTRO A TRIPLA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 27.2.2000 SCALA 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 76.68

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 750 mm	BROH4M11	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

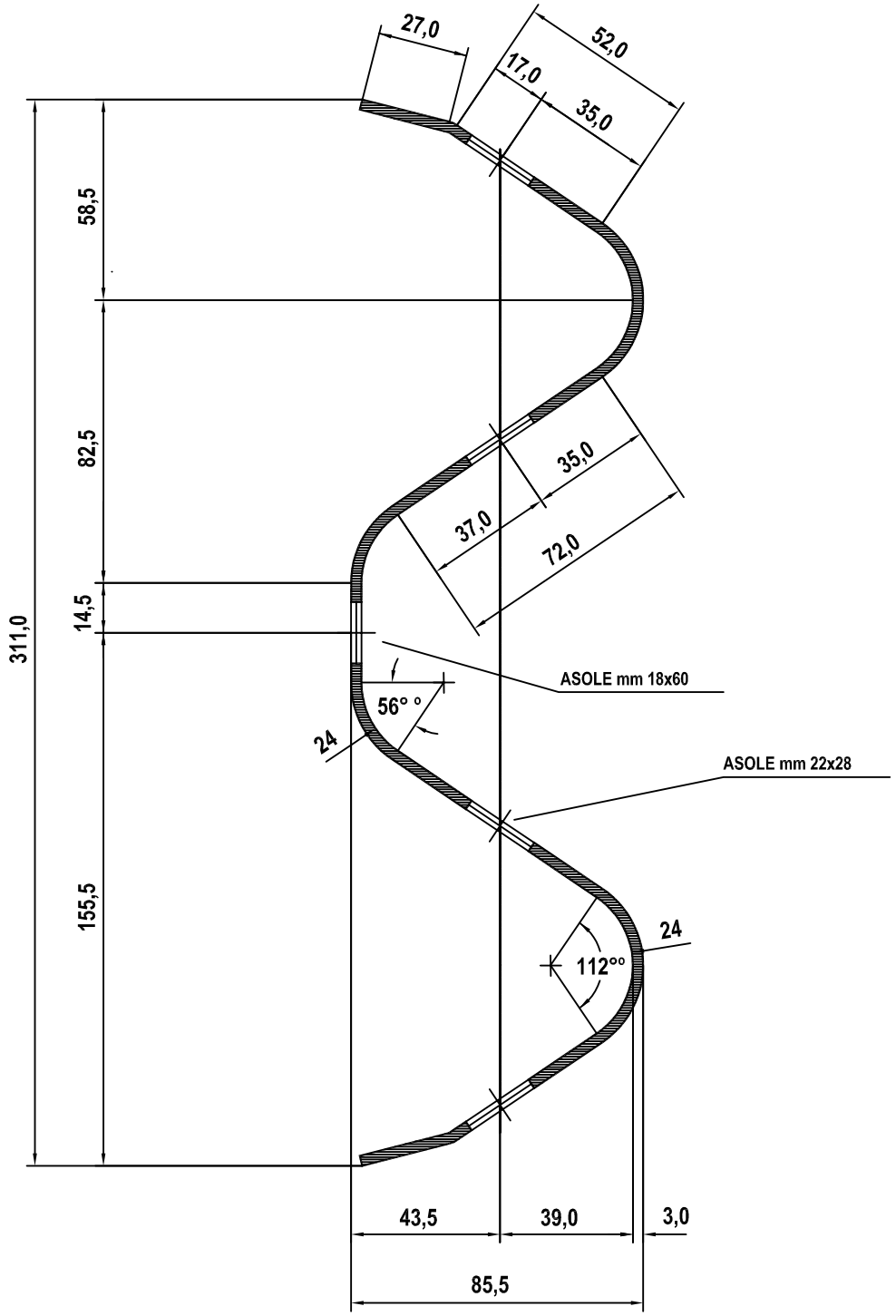
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
SEZIONE DEL NASTRO A DOPPIA ONDA

TAVOLA
13

AGGIORNAMENTO
27.2.2000

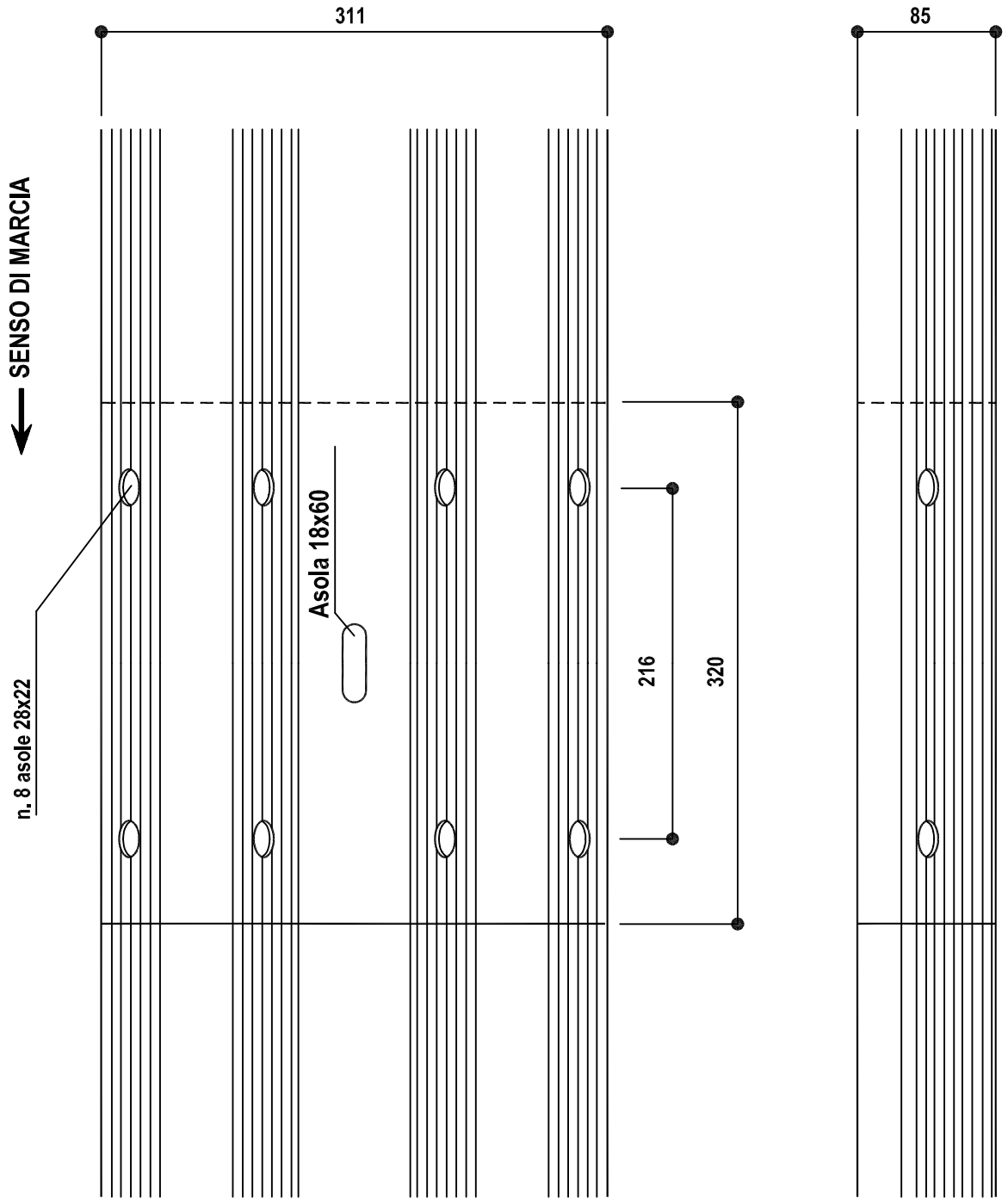
SCALA
1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/ml 12.12

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 480 mm	BROH4M11	FABBRI A.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 14
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE NASTRO A DOPPIA ONDA PARTICOLARE DELLA SOVRAPPOSIZIONE DEI NASTRI	AGGIORNAMENTO 27.2.2000 SCALA 1:4



Lunghezza standard dei nastri:

mm 4500 + mm 320 (sovrapposizione) = mm 4820

MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 54.54

NOTE	FILE	DIS.DA
PROFILO TIPO AASHTO M180 - Sviluppo 480 mm	BROH4M11	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

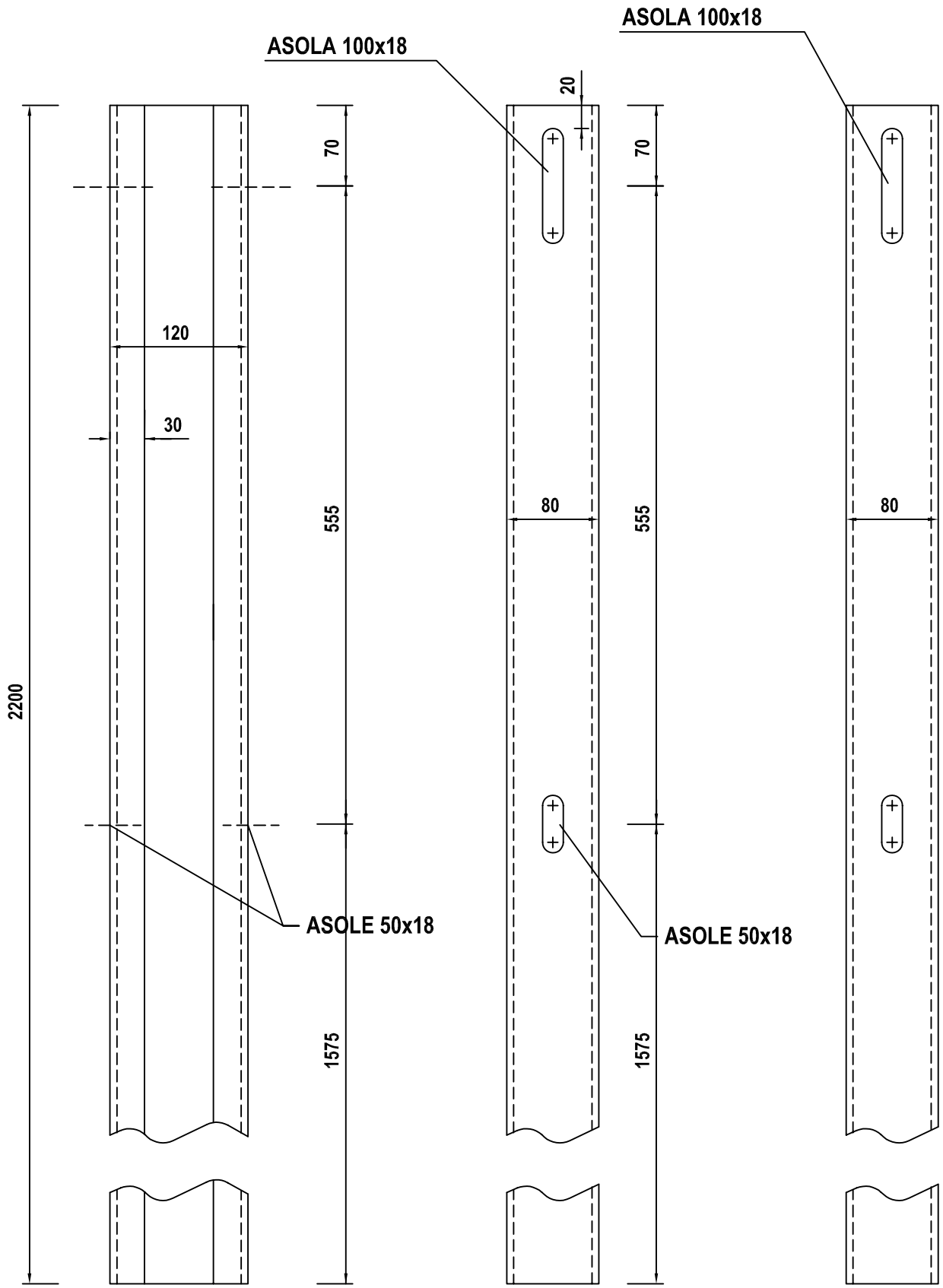
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
PALETTO DI SOSTEGNO
INTERASSE PALETTI = 150 cm

TAVOLA 15

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

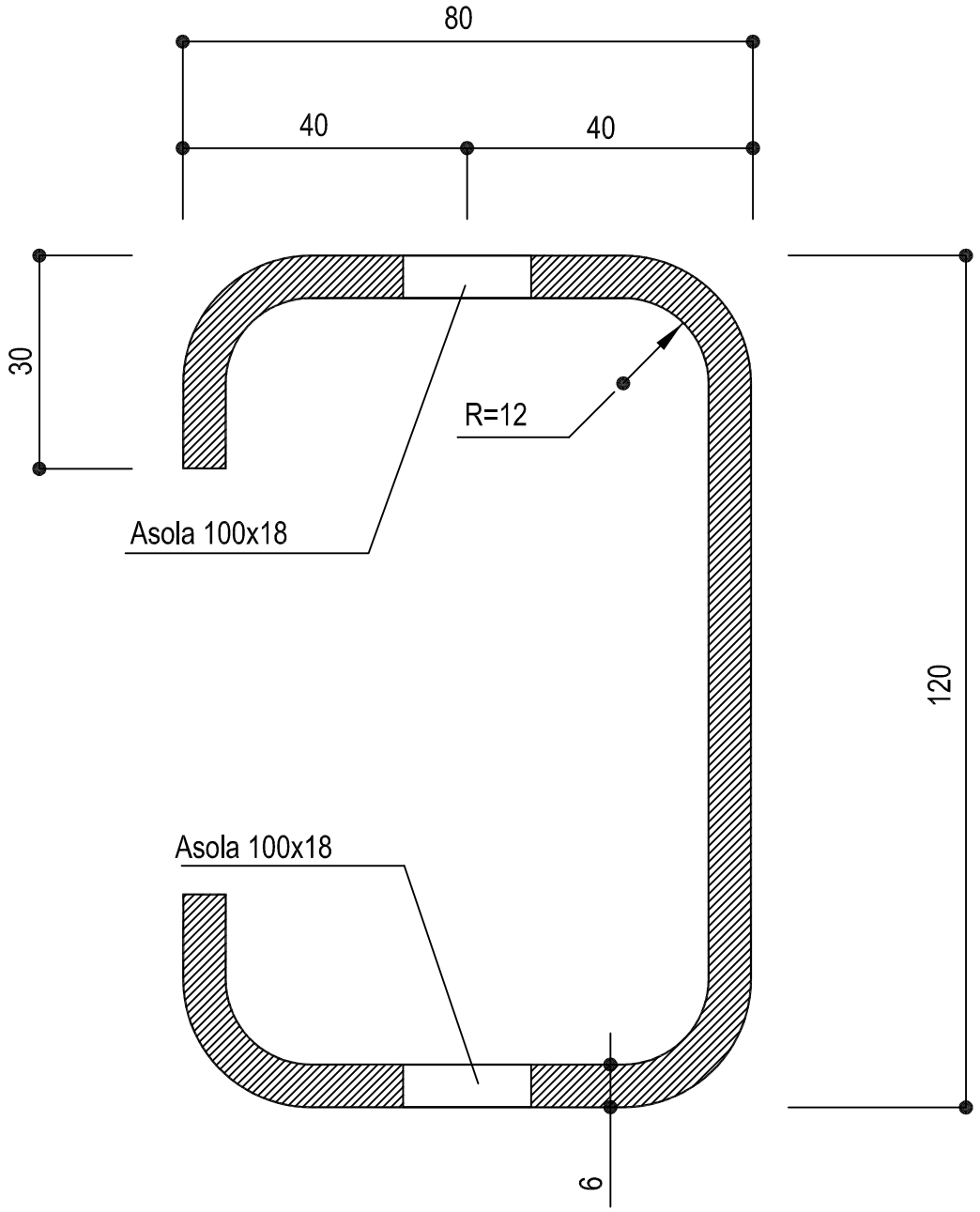
SCALA 1:5



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 31.12

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 16
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO Sezione Trasversale INTERASSE PALETTI = 150 cm	AGGIORNAMENTO 27.2.2000 SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 31.12

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

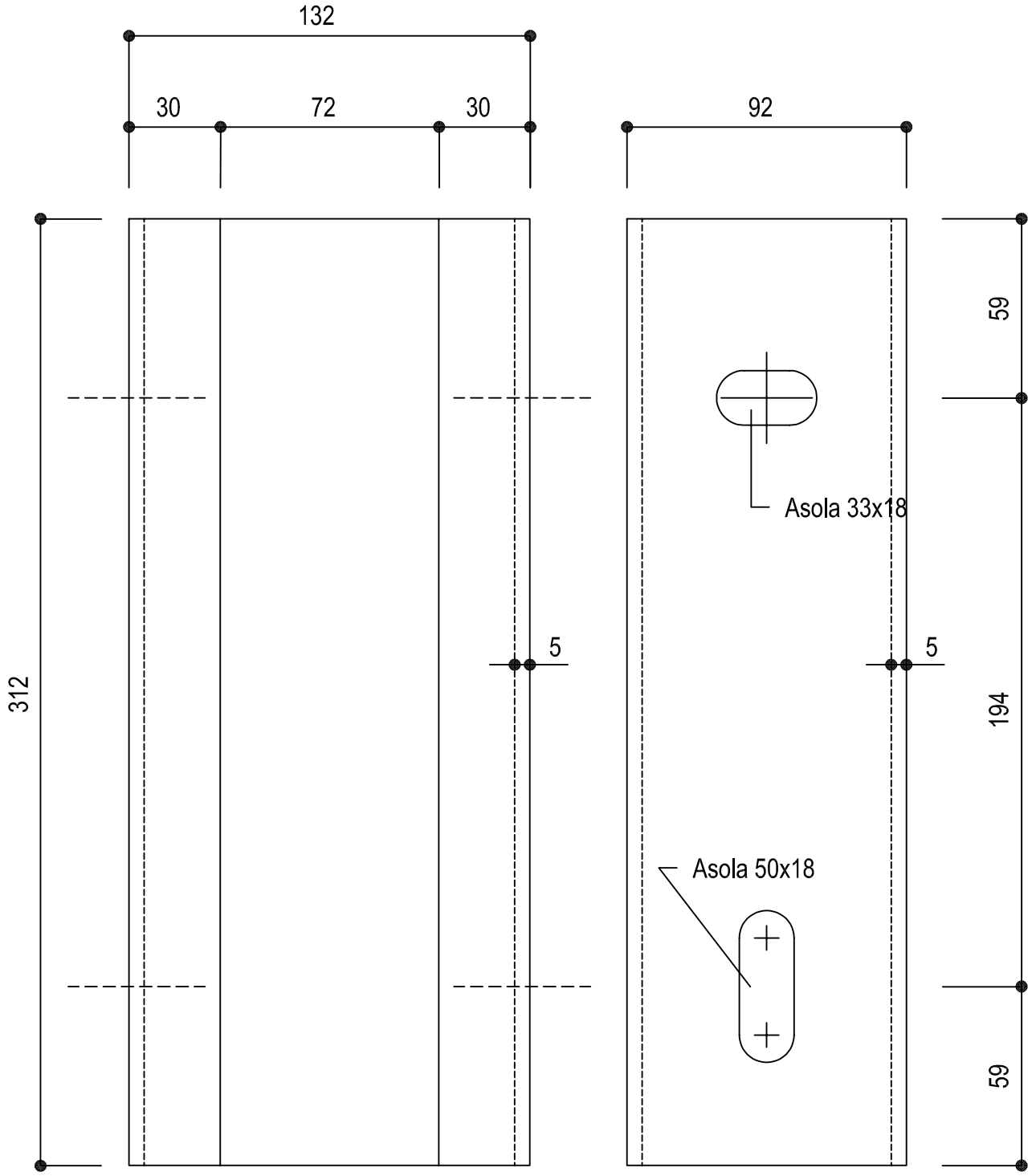
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO
Viste Prospettiche

TAVOLA 17

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

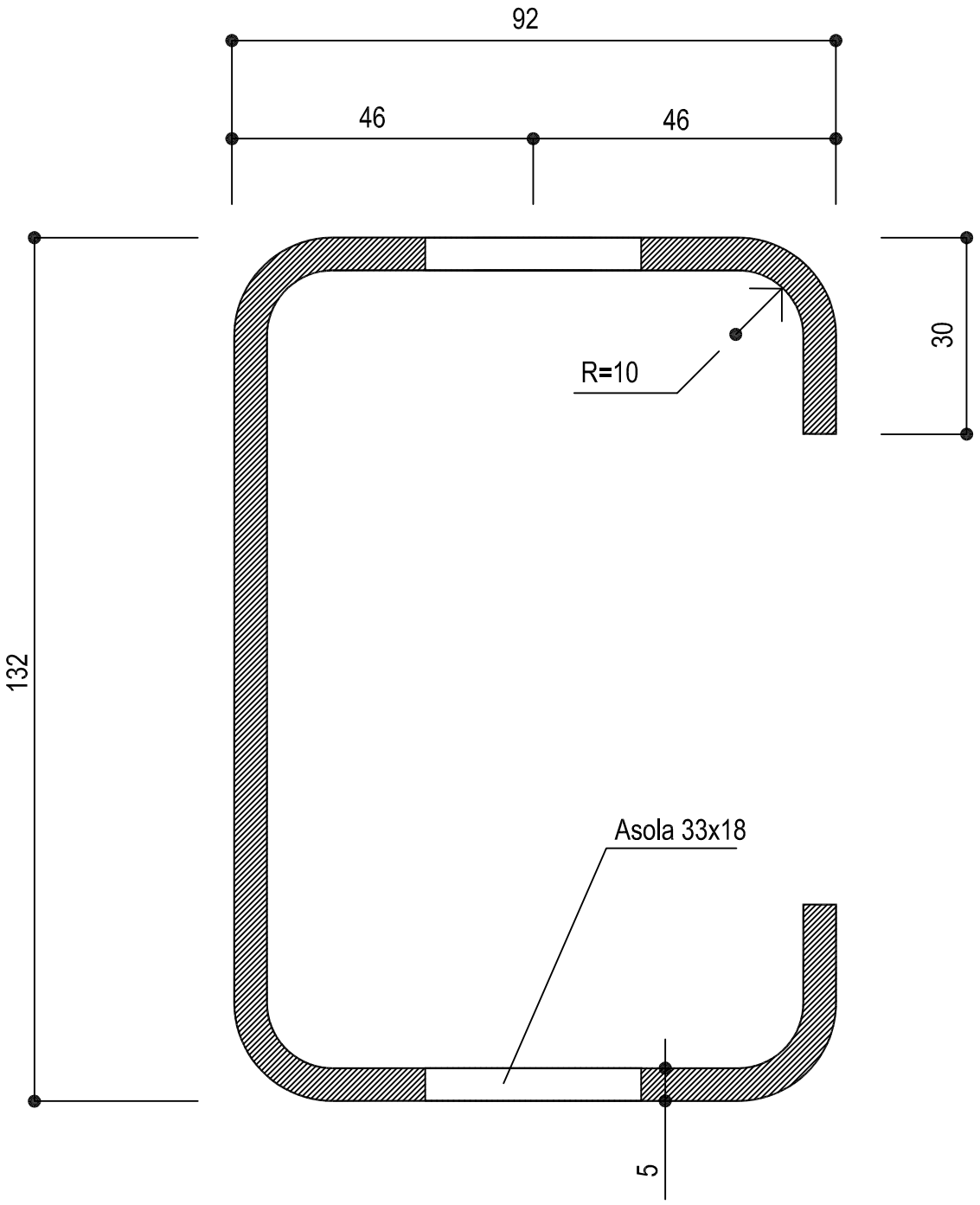
SCALA 1:2



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.00

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	BRUSCHI S.

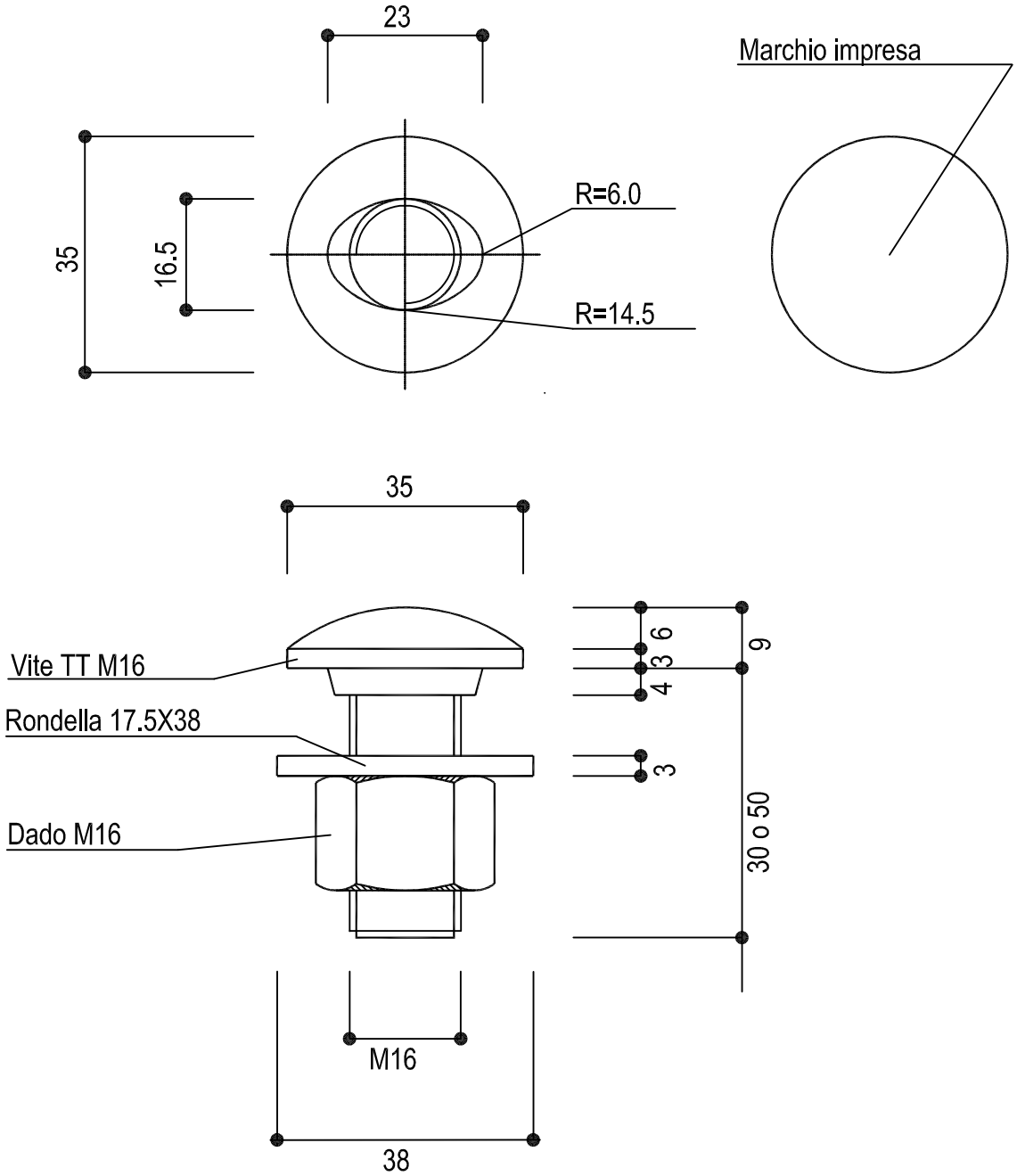
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 18
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO Sezione Trasversale	AGGIORNAMENTO 27.2.2000 SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe 430 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 4.00

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	REQUISITI DEL COSTRUTTORE Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)	TAVOLA 19
	DESCRIZIONE BULLONI TTDE M16 COMPLETI	AGGIORNAMENTO 27.2.2000
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
UNI 3740 Classe 8.8	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.16 - 0.19

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	FABBRI A.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

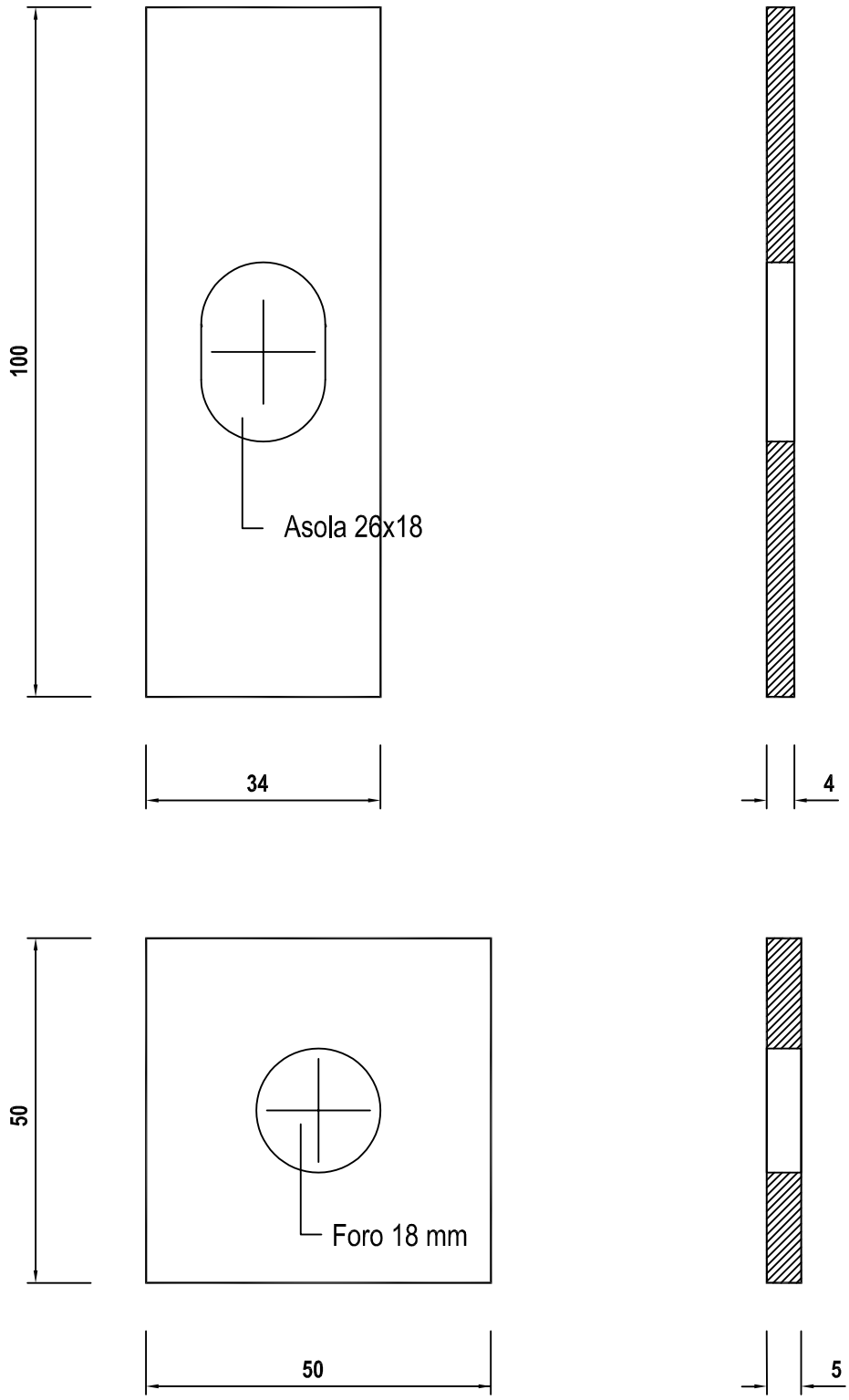
REQUISITI DEL COSTRUTTORE
Certificazione di qualita' ISO 9002 (D.M. n° 223/92 e mod. succ.)

DESCRIZIONE
PIASTRINA COPRIASOLA 100x34x4
PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50x50x5

TAVOLA 20

AGGIORNAMENTO 27.2.2000

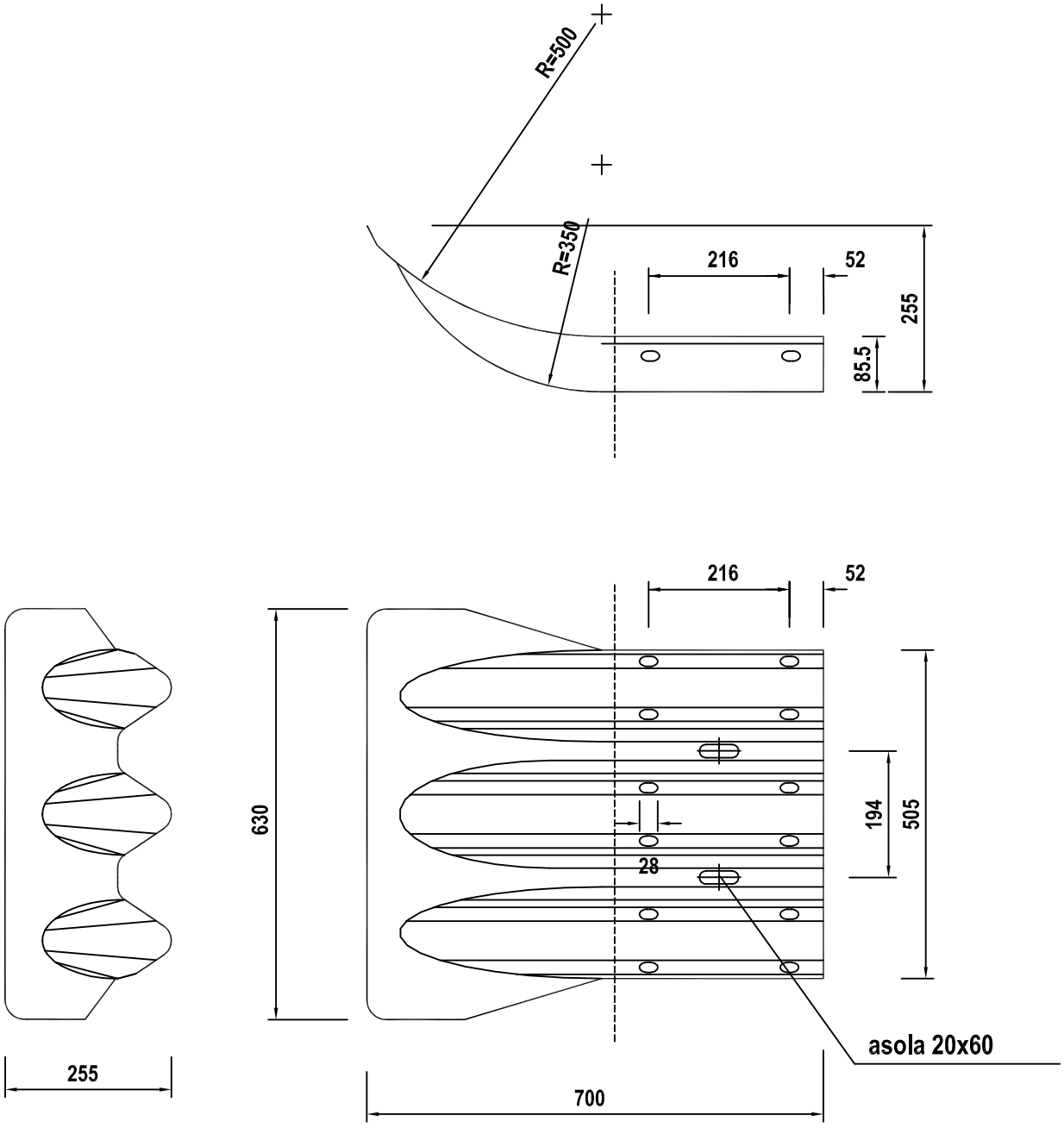
SCALA 1:1



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe430	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 0.12 - 0.09

NOTE	FILE	DIS.DA
	BROH4M11	BRUSCHI S.

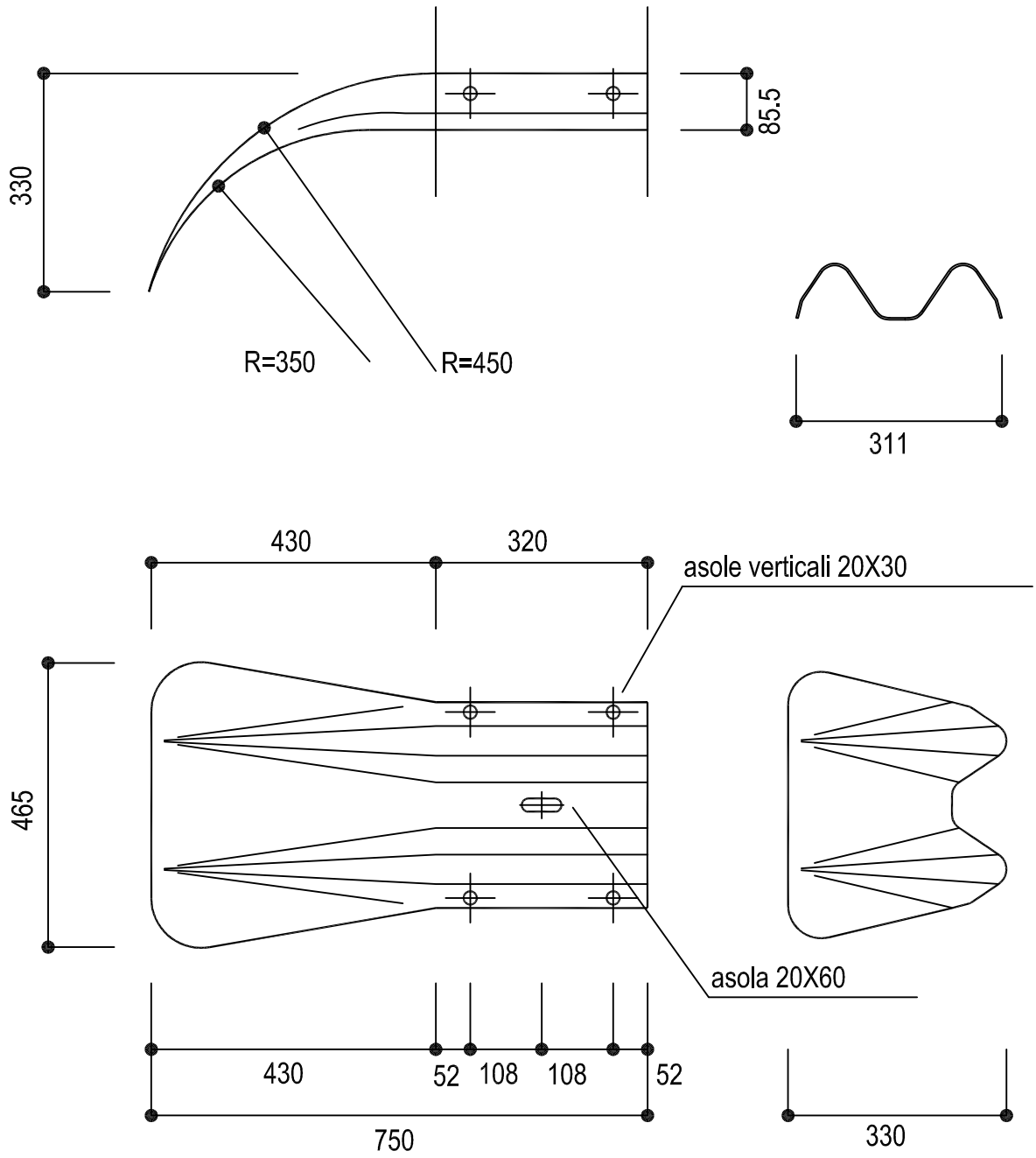
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 21
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4) ELEMENTO TERMINALE A TRIPLA ONDA (Manina)	AGGIORNAMENTO 27.2.2000 SCALA 1:10



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 13.25

NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 22
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4) ELEMENTO TERMINALE A DOPPIA ONDA (Manina)	AGGIORNAMENTO 27.2.2000 SCALA 1:10

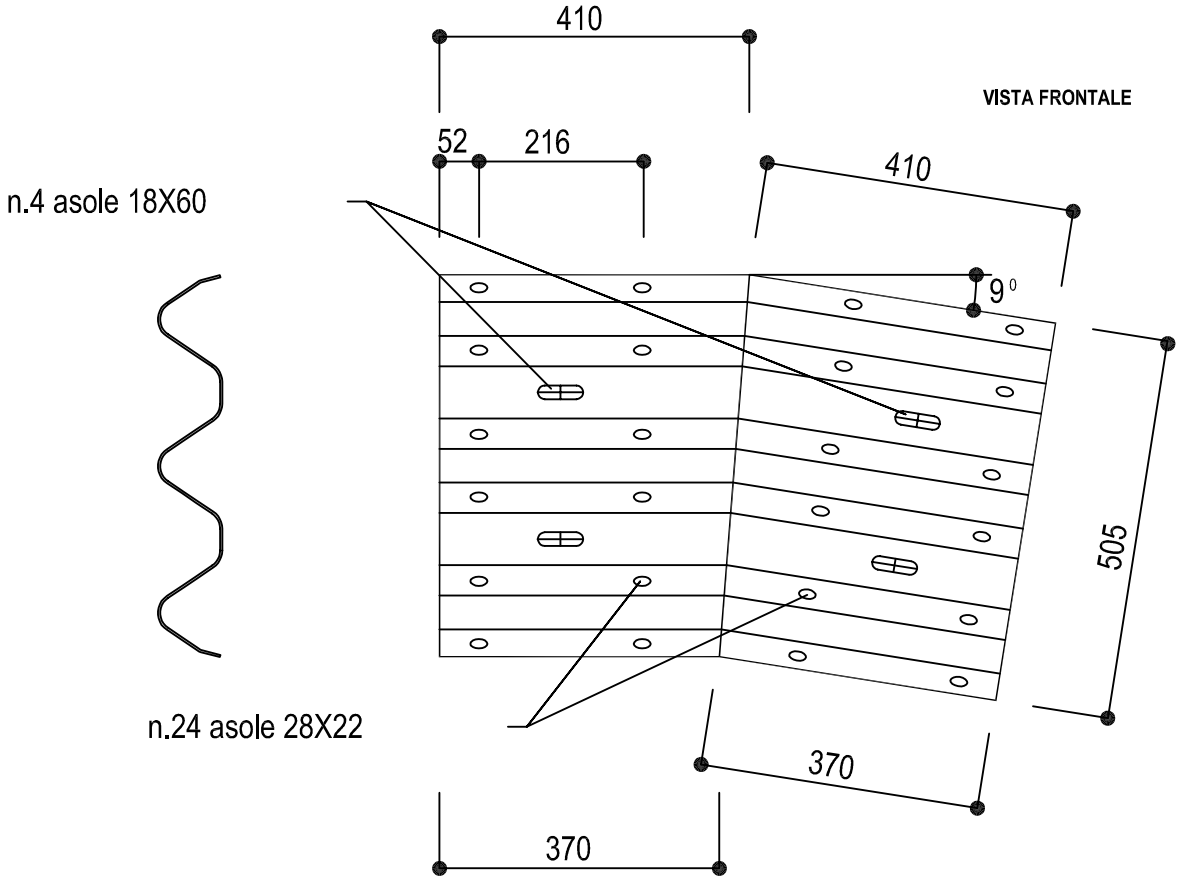


MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 9.50

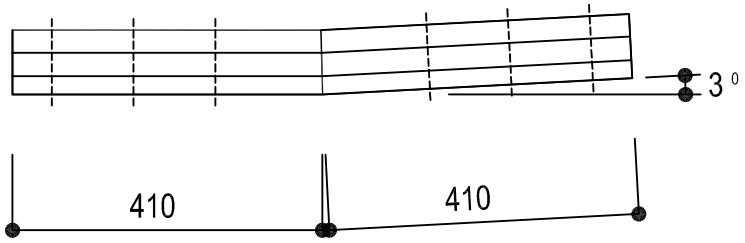
NOTE	FILE	DIS.DA
LAMIERA SPESSORE 3.0 mm	BROH4M11	BRUSCHI S.

autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 23
SICUREZZA STRADALE	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4) RACCORDO SAGOMATO TRIPLA ONDA PER AVVIO	AGGIORNAMENTO 27.2.2000 SCALA 1:10

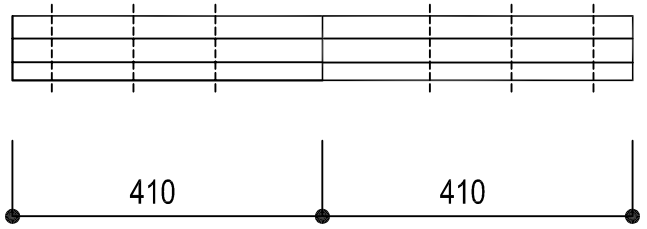
LAMIERA SPESSORE 3 mm



ELEMENTO PIEGATO
VISTA DALL'ALTO



ELEMENTO NORMALE
VISTA DALL'ALTO



MATERIALE	ZINCATURA	PESO TEORICO
Fe360 B UNI 7070/82	Norma UNI EN ISO 1461	Kg/cad 14.50

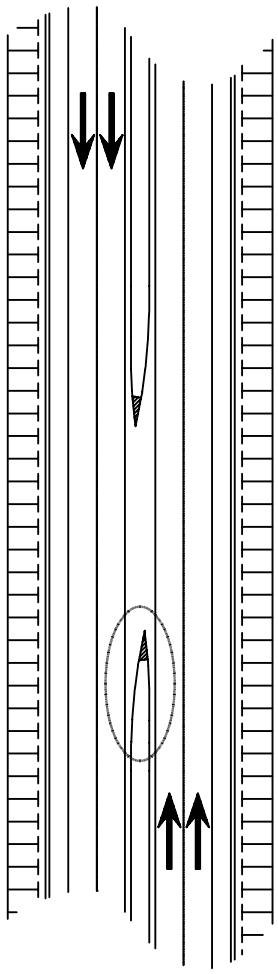
NOTE	FILE	DIS.DA
COLLEGAMENTO REALIZZATO CON DUE SALDATURE CONTINUE	BROH4M11	BRUSCHI S.

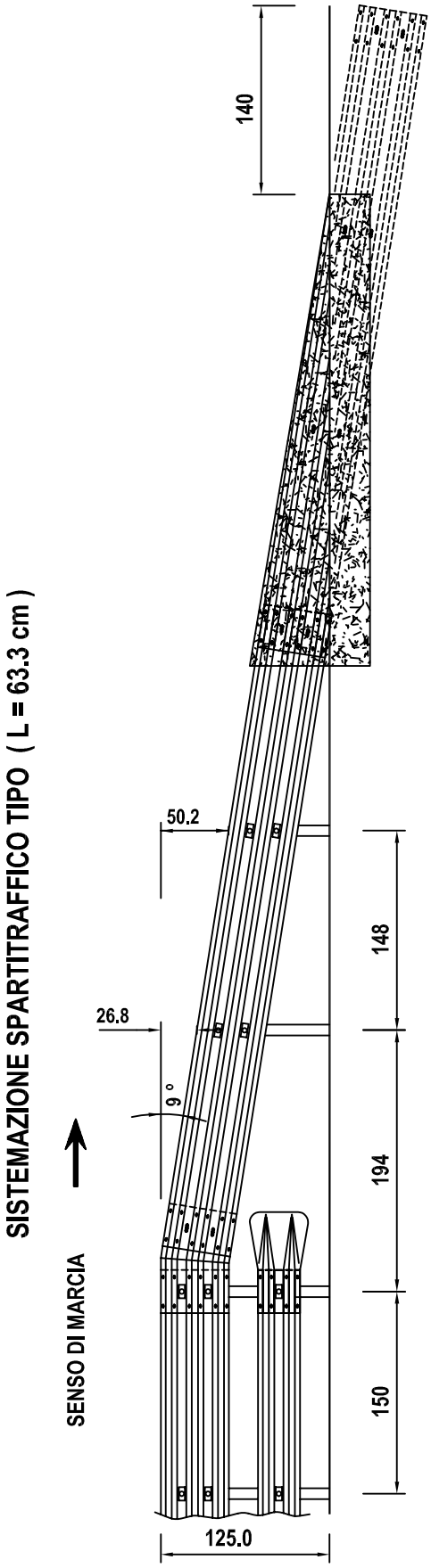
autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

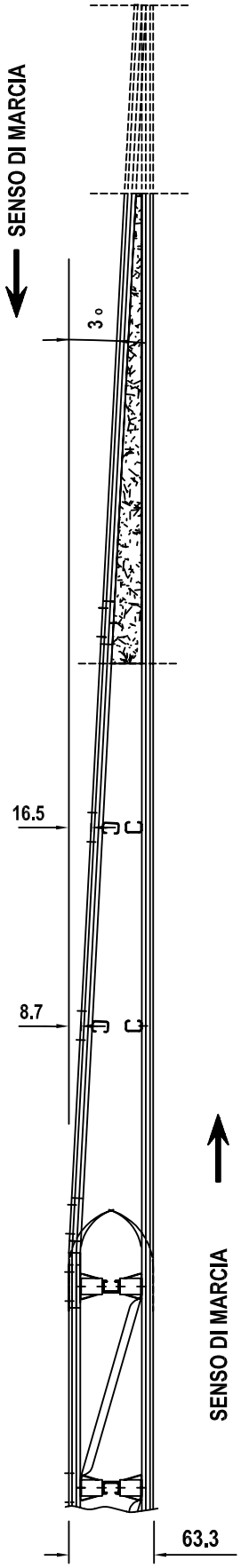
CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO	BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI
DESCRIZIONE	BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4) PROTEZIONE TERMINALE IN ZONA DI AVVIO
TAVOLA	24
AGGIORNAMENTO	27.2.2000
SCALA	1:50



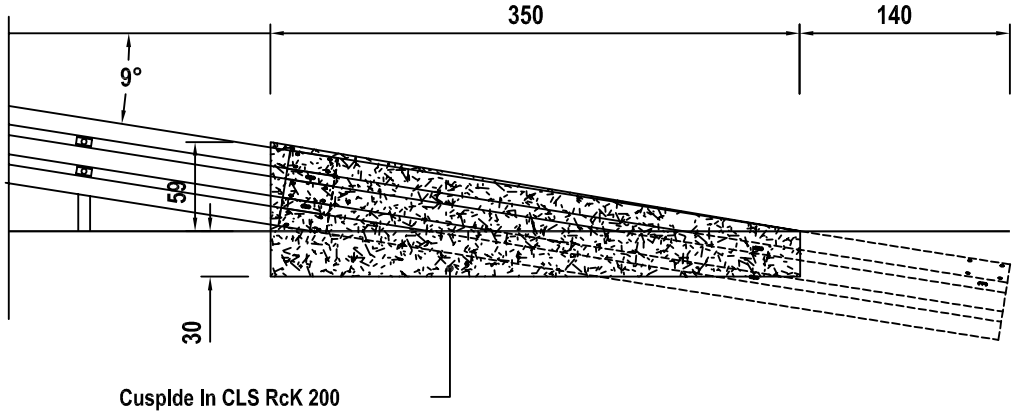




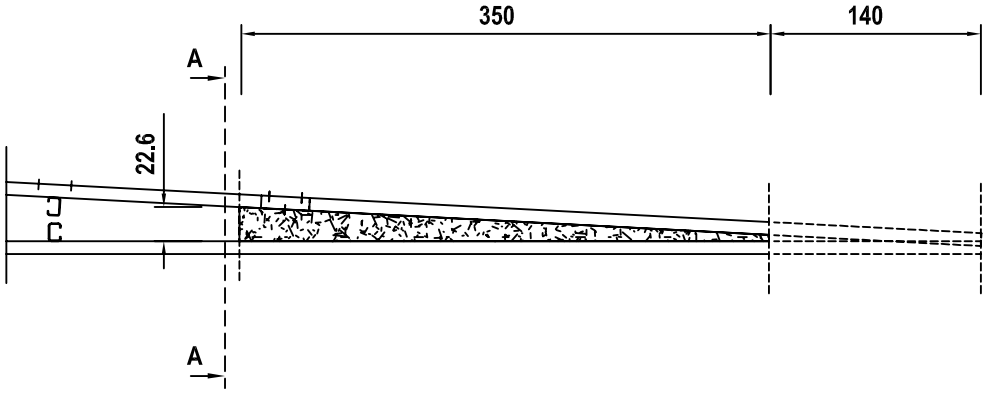
NOTE	FILE BROH4M11	DIS.DA BRUSCHI S.

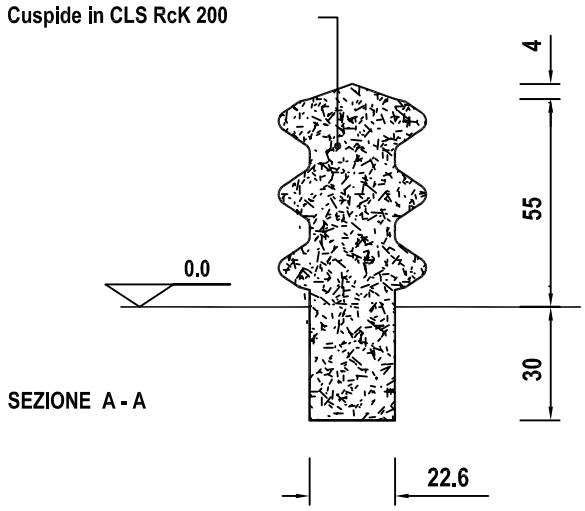
autostrade CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A. GRUPPO IRI *CRS–RSL*	TITOLO BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI	TAVOLA 25
	DESCRIZIONE BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4) TERMINALE CON CUSPIDE (Particolri Cuspide)	AGGIORNAMENTO 27.2.2000
SICUREZZA STRADALE		SCALA 1:50 1:20

PROSPETTO



PIANTA





SEZIONE A - A

NOTE	FILE BROH4M11	DIS.DA BRUSCHI S.

autostrade
CONCESSIONI E COSTRUZIONI AUTOSTRADE S.p.A.
GRUPPO IRI

CRS–RSL

SICUREZZA STRADALE

TITOLO
BARRIERE PER PUNTI SINGOLARI

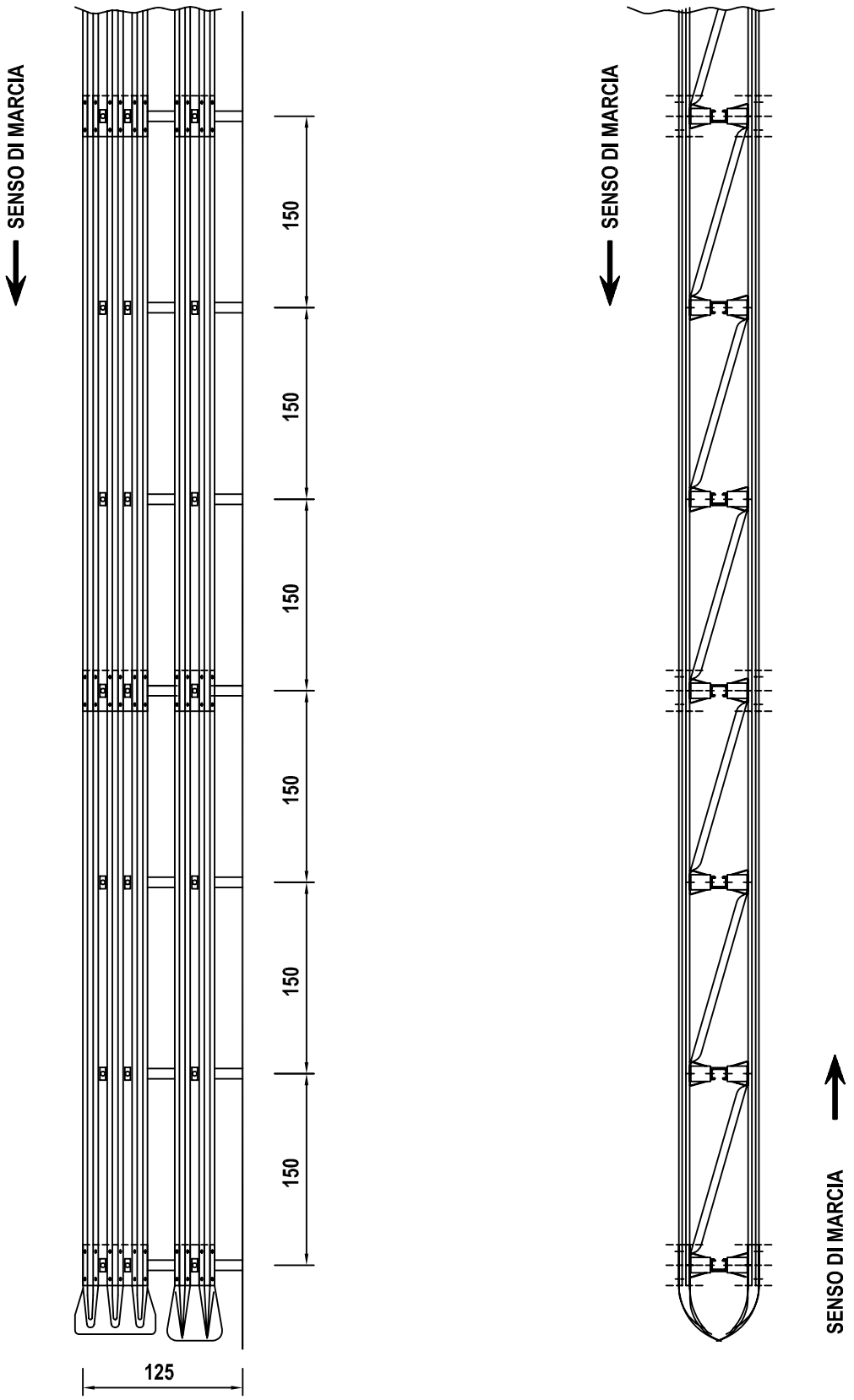
DESCRIZIONE
BARRIERA AUTOSTRADE TRIPLA ONDA
DA SPARTITRAFFICO BIDIREZIONALE (Classe H4)

PROTEZIONE TERMINALE IN CORRISPONDENZA DI
MURI O PORTALI GALLERIE NELLO SPARTITRAFFICO

TAVOLA
26

AGGIORNAMENTO
27.2.2000

SCALA
1:50



NOTE

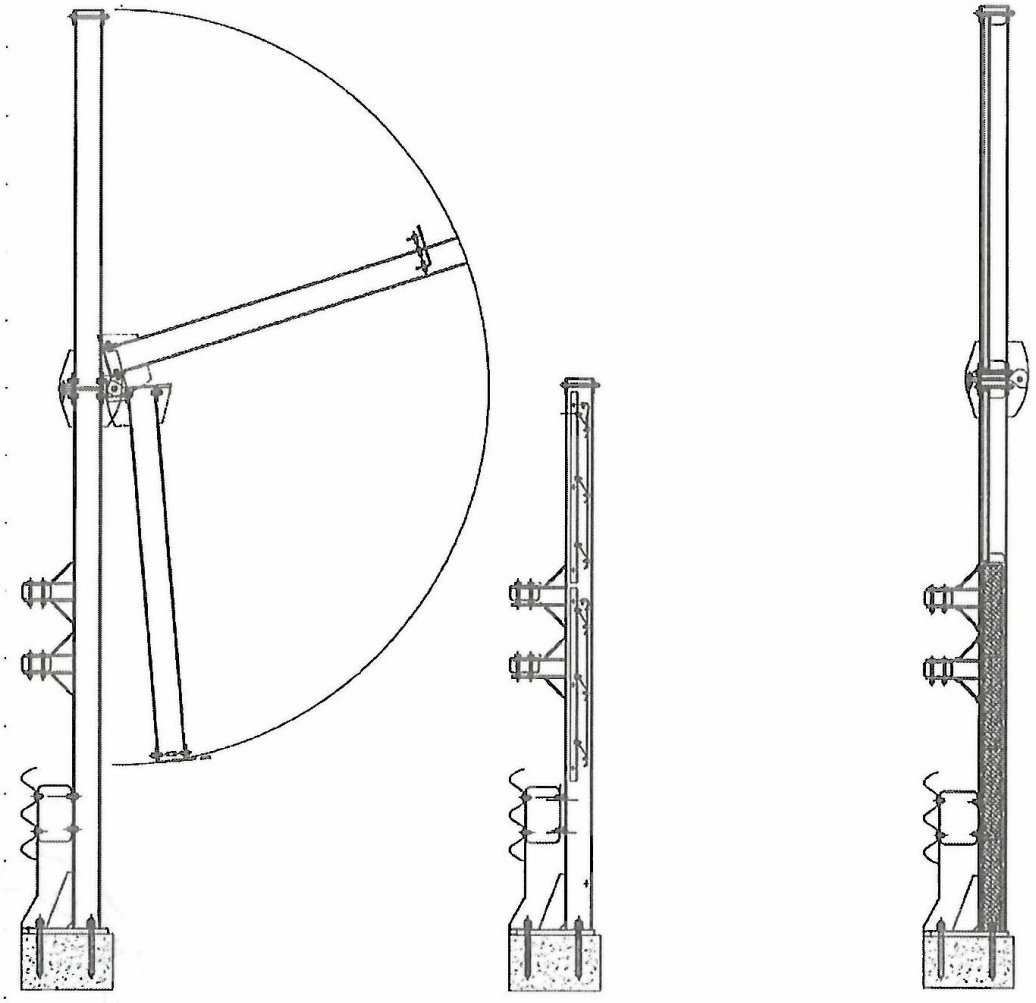
FILE
BROH4M11

DIS.DA
BRUSCHI S.

0045_MI_INTEGAUTO-S.pdf

autostrade per l'italia
Società per azioni

BARRIERA INTEGRATA PER SICUREZZA E ANTIRUMORE
DA BORDO PONTE O DA BORDO LATERALE
CLASSE H4
Modello: "INTEGAUTOS-SFrT-M5"
MANUALE DI UTILIZZO E INSTALLAZIONE



Direzione Manutenzione Investimento ed Esercizio
Protezione Antirumore e Barriere di Sicurezza
Rev.8_04.10.2017

INTEGAUTOS-SFrT-M5
Installazione:
S: Pannello metallico fonoassorbente
F: Pannello metallico con funzione frangivento
r: Recinzione di protezione
T: Pannello trasparente in PMMA

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI ORDINE INGEGNERI ROMA 12573

MANUALE DI UTILIZZO ED INSTALLAZIONE

SISTEMA INTEGRATO di BARRIERA DI SICUREZZA, ANTIRUMORE e FRANGIVENTO

A PALETTI SU PIASTRA E LAMA A TRIPLA ONDA

BORDO PONTE e BORDO LATERALE SU CORDOLO - CLASSE H4

MODELLO:

INTEGAUTOS-SFrT-M5

S: Pannello metallico fonoassorbente

F: Pannello metallico con funzione frangivento

r: rete di protezione a tergo su pannello frangivento

T: Pannello trasparente in PMMA

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Indice

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CE

Descrizione del sistema

La Società ***"Autostrade per l'Italia"*** S.p.A., ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio, a lama tripla onda e paletti su piastra ancorata al supporto, **per bordo ponte e/o bordo laterale su cordolo di classe H4,** progettata per ottenere un sistema di protezione ***"integrato"*** o ***"misto"***, cioè in grado di esplicitare contemporaneamente le funzioni richieste ad una protezione di sicurezza, cioè il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed il **contenimento** dei veicoli pesanti, in aggiunta alla funzione di protezione antirumore e a quella di frangivento; i pannelli utilizzati (metallico fonoassorbente, metallico frangivento, trasparente in PMMA) sono di tipo standard, quindi non in grado di offrire un contributo attivo alla resistenza strutturale della barriera di sicurezza. La funzione di resistenza all'urto veicolare risulta quindi garantita anche in assenza di pannellatura.

La barriera è riportata in sezione trasversale nelle *Fig. 1.*

Codice Identificativo della Barriera : INTEGAUTOS-SFrT-M5

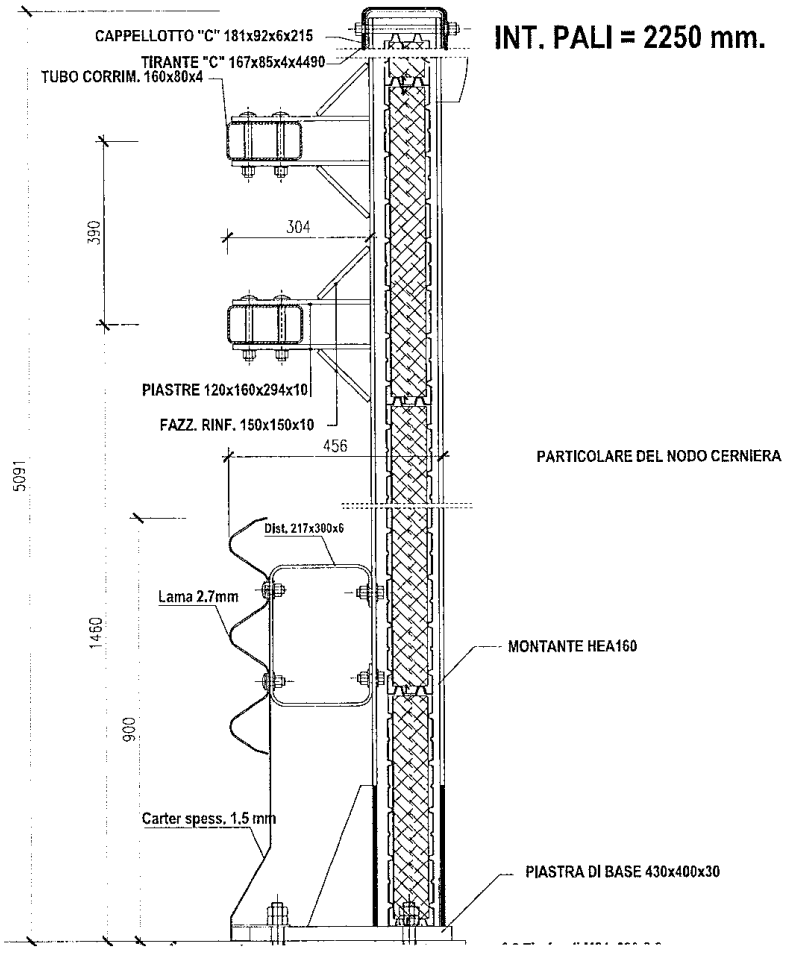


Fig. 1

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Il dispositivo originario (INTEGAUT) è stato successivamente oggetto di un analisi capace di garantire la corretta realizzazione e la successiva installazione in configurazioni

diverse da quella sottoposta al crash test (rif. Crash n°397 e 398 del 15.01.2007 presso centro prove Aisico).

Ci si è quindi indirizzati a definire un sistema integrato (INTEGAUTOS-SFrT-M5) che fosse possibile utilizzare in varie configurazioni tutte compatibili e conformi al comportamento del dispositivo originario (INTEGAUT) e più aderente, caso per caso, alle reali necessità di protezione acustica e di utilizzo con altre funzioni (frangivento).

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 pmma h 0.5m	n. pannelli pmma h 1m	n. pannelli pmma h 1.5m	n. pannelli pmma h 2m	L (mm)	L' (mm)
2a-r	3500	1	1	0	0	3015	515
2-r	4000	0	2	0	0	3015	1015
1a-r	4500	0	1	1	0	3015	1515
1-r	5000	0	1	0	1	3015	2015

BARRIERA INTEGRATA FISSA

Altezza barriera (m) = 3,00 - 3,50 - 4,00 - 4,50 - 5,00

L = Montante HEA 160

Configurazione	Altezza barriera (mm)	L (mm)	n. pannelli pmma h 0.5m	n. pannelli pmma h 1m	n. pannelli pmma h 1.5m	n. pannelli pmma h 2m
4	2000	2075	0	0	0	0
3a	2500	2515	1	0	0	0
3	3000	3015	0	1	0	0
2a	3500	3515	0	0	1	0
2	4000	4015	0	0	0	1
1a	4500	4515	1*	0	0	1
1	5000	5015	0	1*	0	1

* = Pannello montato inferiormente

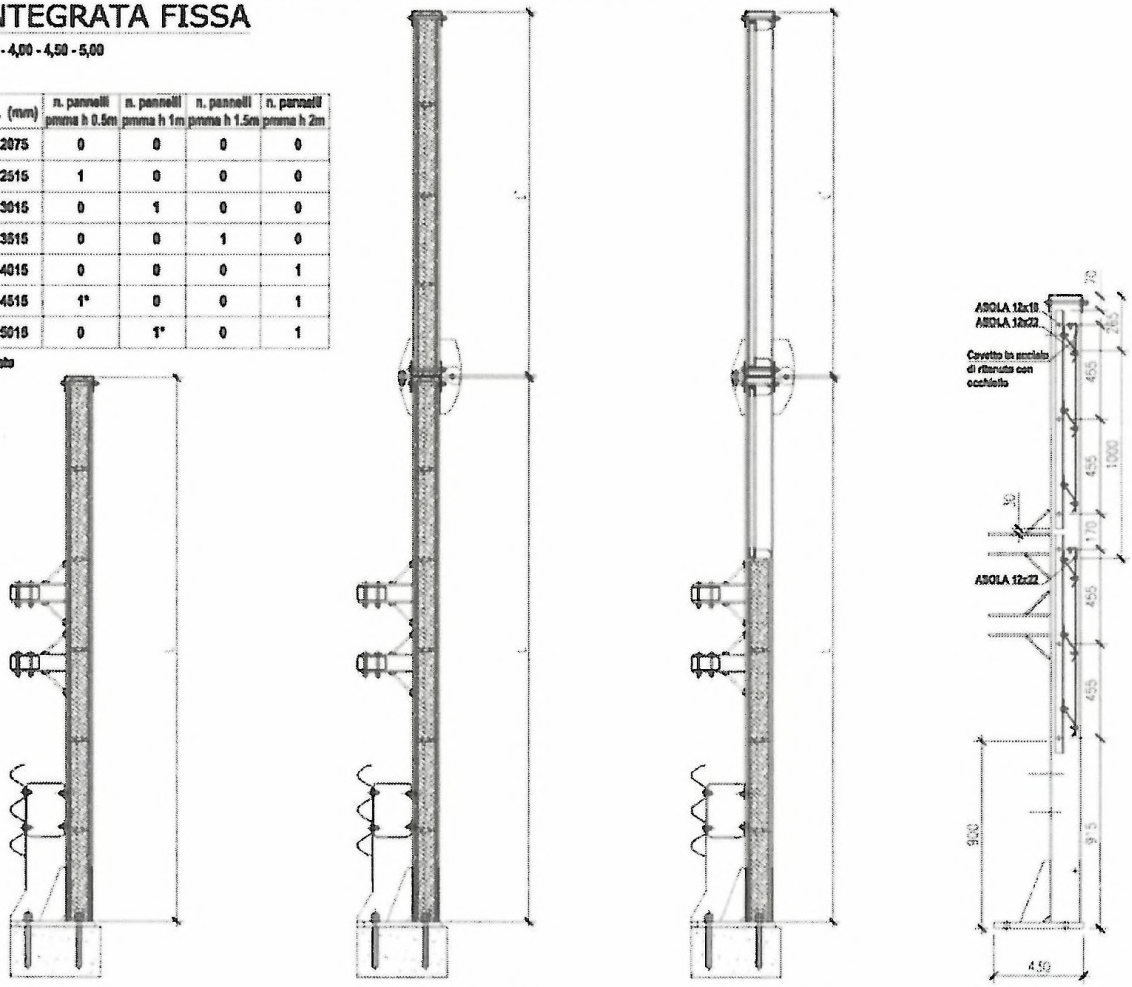


Fig. 2

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Tale sistema integrato è costituito da una serie di configurazioni della barriera, modificate rispetto al prodotto originario sottoposto a crash, ed inquadrabili, ciascuna, come "prodotto modificato" ai sensi della UNI-EN 1317-5.

Il dispositivo originario è di altezza pari a 5.00 m ed è dotato, all'altezza di 3.00 m, di un sistema a cerniera con funzione di ribaltamento della parte superiore; le configurazioni di barriera modificate sono le seguenti:

- **S: Sistema ribaltabile con cerniera**: altezza totale (Htot) pari a 3.50, 4.00 e 4,50 m;
- **S: Dispositivo senza cerniera**: altezza totale (Htot) pari a 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4,50 e 5,00 m;
- **Fr: Dispositivo con sistema di pannelli con funzione frangivento**: altezza totale H=3.00 m, con possibilità di montare a tergo una rete metallica leggera a maglia quadrata con di altezza 2,00 e 3,00 metri;
- **T: Dispositivo con sistema di pannelli trasparenti in PMMA**: altezza totale (Htot) pari a 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 4,50 e 5,00 m con e senza cerniera

Le configurazioni definite per il sistema di ancoraggio al cordolo di supporto, anch'esse inquadrabili come modifiche di prodotto, risultano le seguenti (rif. *Fig. 2*).

A. adozione di barre di ancoraggio M24 con lunghezza minima di infissione pari a 210 mm
B. adozione di barre di ancoraggio passanti e contropiastre per i due ancoranti esterni e di barre di ancoraggio M24 o superiori di lunghezza minima di infissione 210 mm per i restanti;
C. adozione di barre di ancoraggio passanti e contropiastre per tutti gli ancoranti.

Configurazione A **Configurazione B** **Configurazione C**

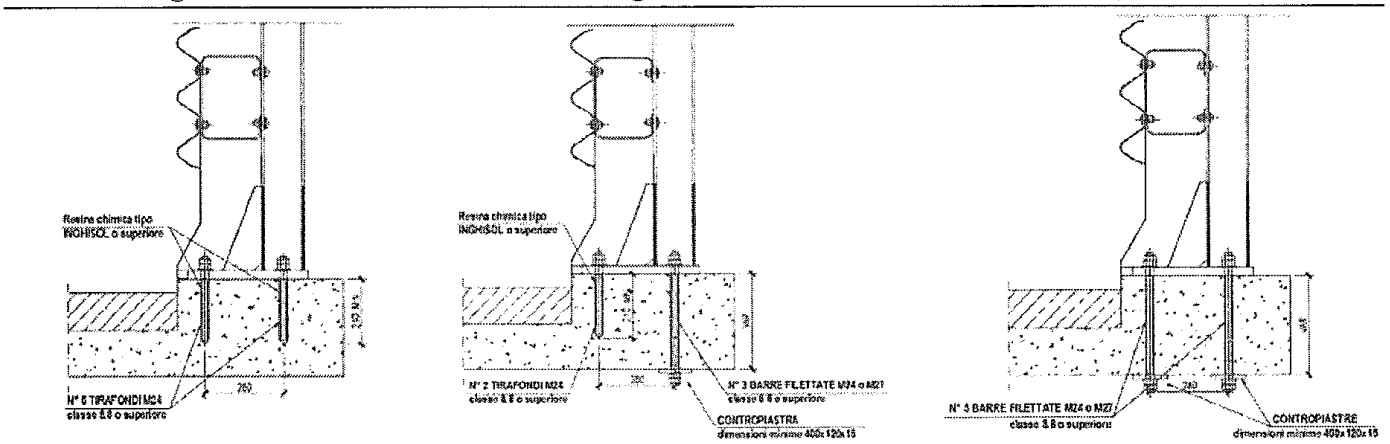


Fig. 3

Come detto, avendo già sottoposto a prove d'urto secondo normativa la barriera **INTEGAUT,** al fine di validare il dispositivo come "prodotto modificato", ai sensi della norma UNI-EN 1317 parte 5, sono state effettuate delle simulazioni numeriche agli elementi finiti delle barriere, modificate rispetto alla configurazione di crash, dei test TB11 e TB71 richiesti dalla norma per il livello di contenimento del dispositivo originario (H4a).

Nello specifico sono stati stato redatti appositi studi (rif. Rapporto di prova **MC002/11** del 19.09.2011 e **MC059/14** del 24.10.2014, **ST Report008** del 16.01.2015, **ST Report012** del 13.03.2015, **PS005/12** del 6/06/2012, **IP199** del 29/11/2016 e **MC151** del 31/07/2017), da parte del *Centro prove Aisico* (accreditamento Accredia con numero 0424).

Le conclusioni dei rapporti evidenziano che le prestazioni a crash della barriera **INTEGAUT** non sono influenzate dalle modifiche apportate e presenti nelle configurazioni del sistema integrato **INTEGAUTOS-SFrT-M5**

La barriera, a motivo della sua duplice funzione (sicurezza e acustica/frangivento), è stata progettata per garantire la sua stabilità e tenuta sia per rispondere alle sollecitazioni indotte dall'urto del veicolo pesante, in occasione delle prove di crash, che per contrastare le spinte del vento, nelle condizioni d'esercizio previste dalla specifica normativa, fino ad un'altezza di 5 metri (nell'ipotesi di pannellatura continua); inoltre, come meglio descritto nel seguito, è stato adottato un importante accorgimento ("carter anteriore a profilo new jersey") atto a migliorare il comportamento dei veicoli leggeri ed a salvaguardare i motociclisti dalle conseguenze dell'urto contro i montanti.

Altra scelta progettuale molto rilevante è stata quella di prevedere nella configurazione **"ribaltabile"** la rotazione verso l'esterno dei due metri superiori della barriera al fine di permettere l'impiego del *"by bridge"* per l'ispezione degli impalcati di ponti e viadotti; questo cinematismo è stato reso possibile attraverso la realizzazione di idonee cerniere, collocate su ogni montante ad altezza di 3 metri da terra; la *Fig. 4* mostra schematicamente appunto tale funzionalità operativa.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

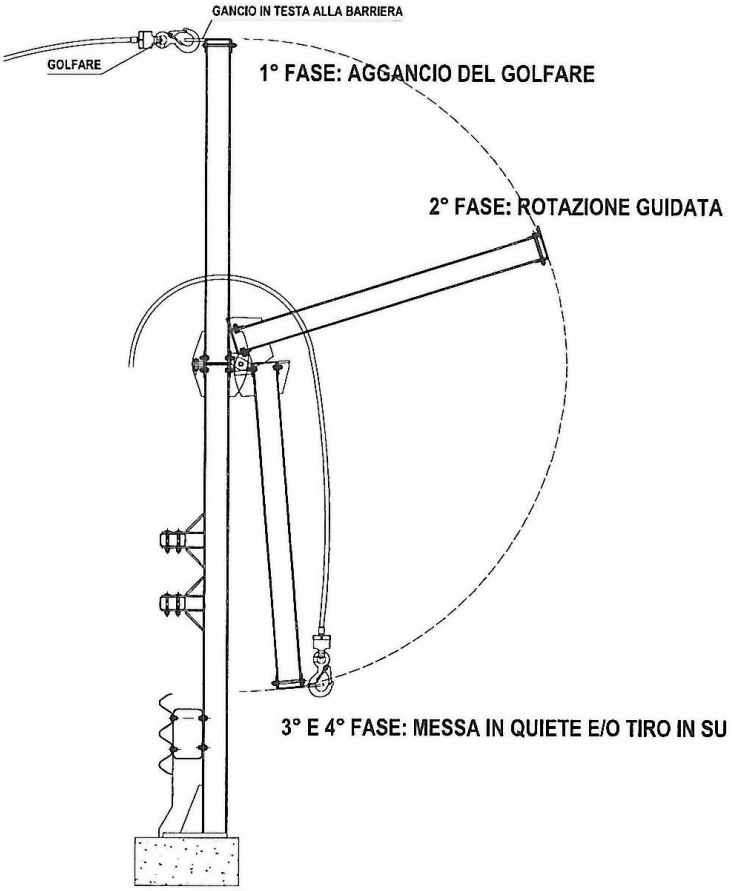


Fig. 4

I due metri superiori della barriera sono realizzati come una "cornice" composta da quattro profilati a "C", due verticali 152x80x4 e due orizzontali 167x85x4, che racchiudono n°4+4 pannelli antirumore in un unico elemento irrigidito da 450x200 cm. in grado di ruotare, ove necessario, attorno alle cerniere (vedi *Fig. 5*), e comunque in grado di impedire la fuoriuscita dei singoli pannelli indotto dal cosiddetto *"colpo di frusta"* a carico della parte superiore in caso d'urto di mezzi pesanti[1]. In sommità, ogni 450 cm., per contrastare questo aspetto viene montato un cappellotto in profilato a "C" 161x92x6.

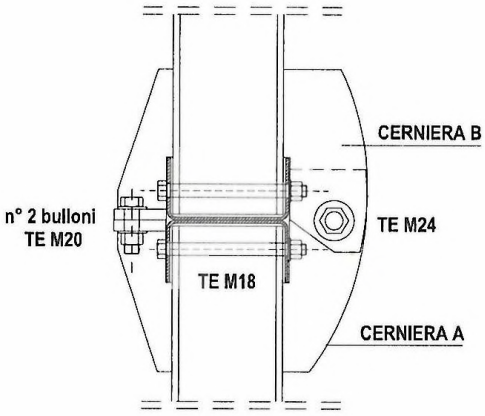


Fig. 5

[1] Ovviamente non essendoci un impatto *"diretto"* dell'autocarro su questa parte della struttura, che si sviluppa al di sopra dei tre metri, si trattava di verificare la tenuta delle giunzioni sollecitate dagli spostamenti e deformazioni prodotte dall'urto sulla parte *"resistente"* inferiore.

In pratica, sia per assorbire le sollecitazioni indotte dall'urto del veicolo pesante che per contrastare le spinte del vento, sono stati utilizzati come montanti delle travi HEA160 saldate, unitamente a n° 5 fazzoletti di rinforzo triangolari, ad una piastra di base 430x400x30 che viene fissata al supporto (cordolo di bordo ponte o di fondazione su terra nei bordi laterali) tramite n° 5 ancoraggi (tre anteriori e due posteriori posti simmetrici e centrati rispetto all'*"anima"* della trave) come indicato in *Fig. 6*.

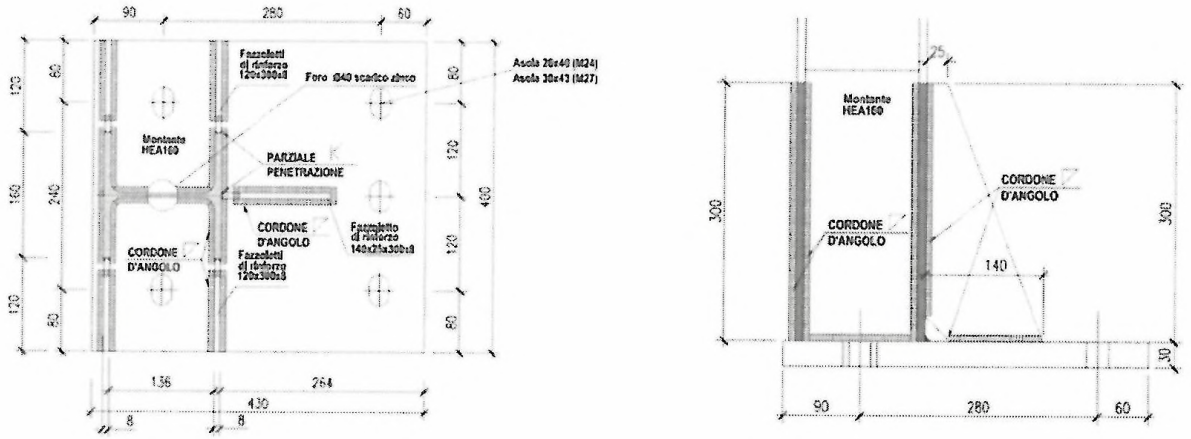


Fig. 6

Per la barriera di sicurezza gli elementi longitudinali principali, da un punto di vista strutturale, sono la lama tripla onda da 2,7 mm. di spessore e i due tubi corrimano 160x80x4; la lama è posta ad un'altezza massima di 900 mm. dal piano di rotolamento e, tramite specifico distanziatore 217x300x6 (vedi *Fig. 7*), è collegata ai montanti HEA160 posti ad interasse di 2250 mm.

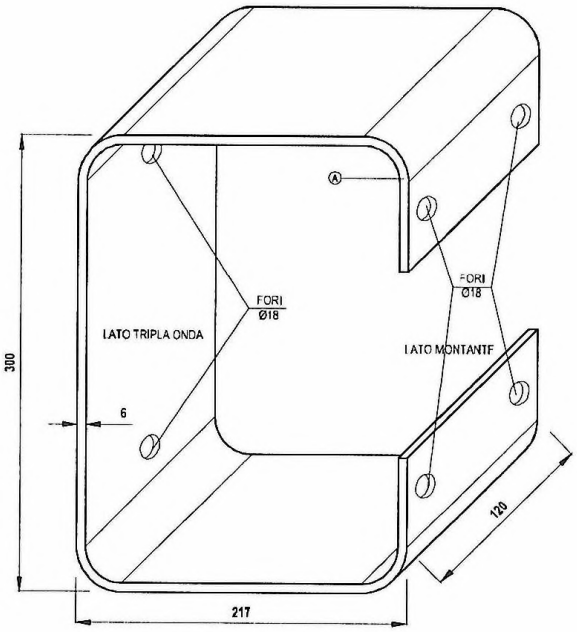


Fig. 7

Come già anticipato, a completamento della parte strutturale della barriera di sicurezza, che è progettata per assicurare all'autovettura e ai suoi passeggeri un impatto rispondente alle

specifiche richieste dalla vigente normativa in merito alle decelerazioni ed ai parametri a queste correlati, tra lama a tripla onda e relativo distanziatore è inserito un ***"carter a profilo New Jersey"*** in lamiera da 15/10 (vedi *Fig. 8*) che integra e completa la protezione di *"primo livello"*, fondamentale per gli urti delle autovetture e con un contributo minimo con i mezzi pesanti.

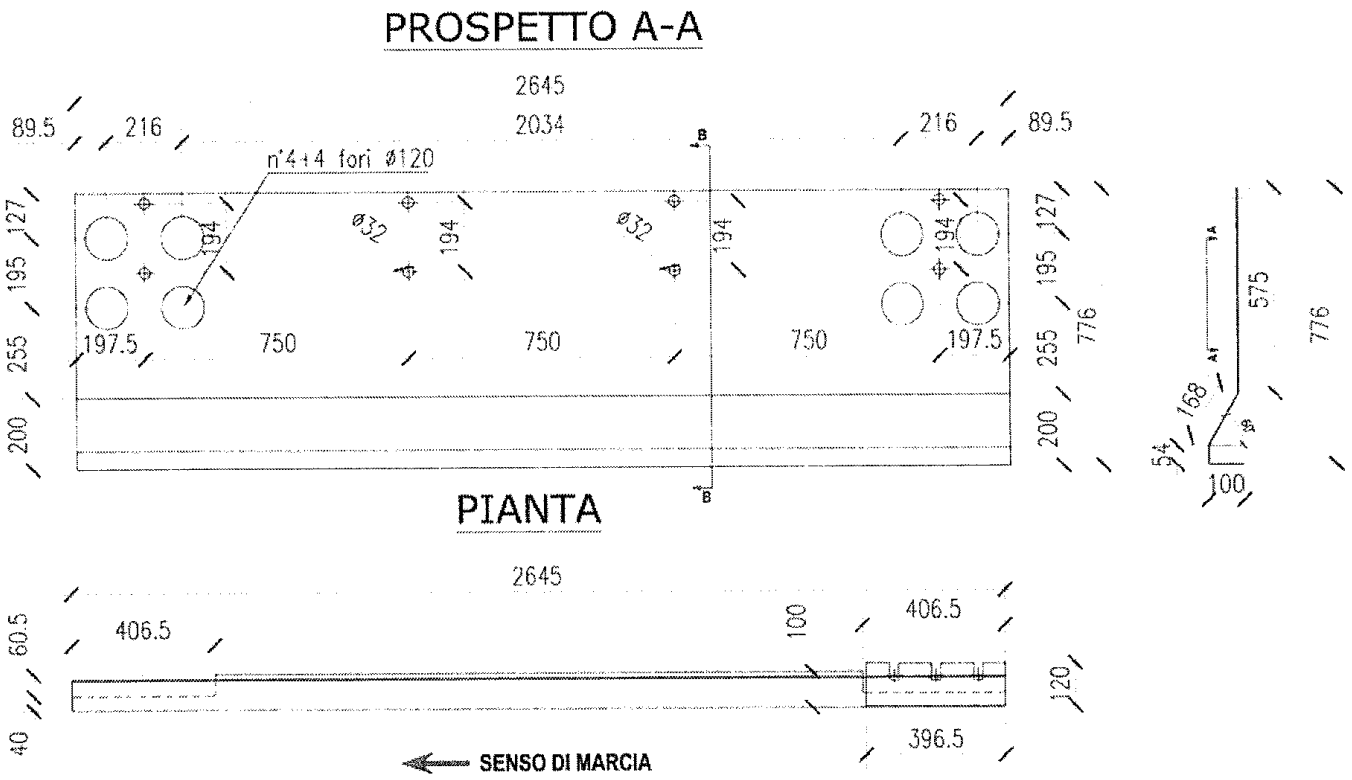


Fig. 8

Questo elemento, una novità nell'ambito delle usuali barriere di sicurezza, svolge un duplice compito:

- migliorare il reindirizzamento dell'autovettura e del veicolo pesante nella fase dell'urto; alla ruota anteriore sinistra viene impedito l'impatto diretto su i montanti ad elevata rigidezza che provoca la disarticolazione (a volte anche il distacco) della medesima (spesso dell'intero asse) con alterazione della traiettoria di reinvio,
- offrire ad un eventuale motociclista in fase di caduta una superficie regolare sulla quale scivolare senza urtare elementi fissi.

Gli altri elementi longitudinali principali sono i due tubi corrimano scatolari 160x80x4 (vedi *Fig. 9*) che sono posti ad un'altezza di 1460 mm. e di 1850 mm. da terra e sono imbullonati tramite quattro bulloni M16x130 ai rispettivi distanziatori, composti da due piastre 120x160x294x10 saldate con i rispettivi fazzoletti di rinforzo 150x150x10 ai montanti HEA160; quest'ultimi elementi costituiscono una protezione di *"secondo livello"* che entra in gioco solo

in occasione degli urti con veicoli pesanti andando a contrastare e a contenere le spinte prodotte dal veicolo in svio ad altezza zavorra.

Tutti gli elementi longitudinali posti a lato strada e quindi soggetti ad essere urtati dai veicoli in svio, cioè i due tubi corrimano, la lama a tripla onda e il carter a profilo New Jersey, sono allineati tra loro.

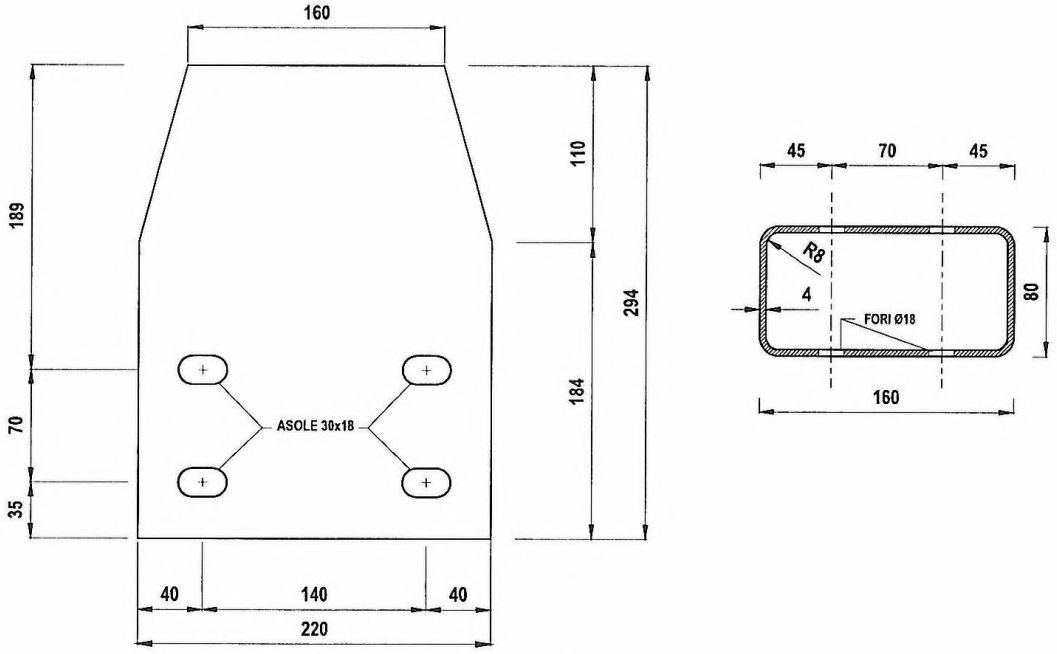


Fig. 9

L'ingombro trasversale è di 470 mm. ; la piastra larga 430 mm. si posiziona a 30 mm. dal bordo cordolo posteriore con i due ancoraggi a distanza di 120 mm. da quest'ultimo; in occasione dei crash effettuati al Centro Prove AISICO di Anagni la barriera è stata installata nel rispetto di queste distanze dal bordo cordolo posteriore al fine di testarla nelle condizioni più gravose.

La barriera permette di realizzare la continuità con analoghe barriere ***"Autostrade per l'Italia"*** da bordo laterale e/o bordo ponte in classe H4 e H3, eventualmente installate ai due lati del ponte o del viadotto o eventuale muro di sotto scarpa, e questo fatto, oltre a fornire un'estetica migliore, la rende intrinsecamente più sicura di tutte le altre della stessa classe che interrompono la continuità delle lame agli approcci ed in uscita dei ponti, creando punti singolari di elevata potenziale pericolosità. Tali barriere sono infatti esteticamente praticamente identiche, infatti la tripla onda è posta alla stessa altezza e i tubi corrimano sono solo lievemente più alti, ma facilmente raccordabili con quello inferiore qui presente.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Materiali impiegati

Per la realizzazione dei prototipi delle barriere da sottoporre alle prove iniziali di tipo (prove di crash) sono stati impiegati diversi tipi di acciaio che vengono qui riportati per i vari componenti :

- Lama a tripla onda S235JR (Fe 360 B);
- "Carter" a profilo New Jersey S235JR (Fe 360 B);
- Distanziatore per lama a tripla onda S235JR (Fe 360 B);
- Montanti alti laterali "C" 152x80x4 S235JR (Fe 360 B);
- Correnti superiori e inferiori "C" 167x85x4 S235JR (Fe 360 B);
- Cappellotto di collegamento "C" 181x92x6 S235JR (Fe 360 B);
- Componenti cerniera S235JR (Fe 360 B);
- Piastre per tubo corrimano S235JR (Fe 360 B);
- Tubo corrimano 160x80x4 S355JR (Fe 510 B);
- Fazzoletti tra piastra e montante HEA S235JR (Fe 360 B);
- Piastra 430x400x30 S275JR (Fe 430 B);
- Piastrine S235JR (Fe 360 B);
- Montante HEA160 S275JR (Fe 430 B);

Per la bulloneria sono stati impiegati:

- bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 30 per il serraggio lato strada di lama tripla onda, distanziatore e "Carter" a profilo New Jersey;
- bulloni a testa tonda TTDE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 130 per il serraggio dei tubi corrimano 160x80x4;
- bulloni a testa esagonale TE M16 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 45 per il serraggio del distanziatore della tripla onda al montante HEA160;
- bulloni a testa esagonale TE M18 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 220 per il serraggio orizzontale dei correnti superiori e inferiori "C" 167x85x4 e del cappellotto di collegamento "C" 181x92x6;
- bulloni a testa esagonale TE M20 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 80 per il serraggio verticale delle mensole nella zona di "Cerniera";
- bulloni a testa esagonale TE M24 in acciaio di classe 8.8, di lunghezza 80 per il serraggio orizzontale (perno) delle piastre della "Cerniera";
- i 12 pannelli antirumore posti nei tre metri inferiori (6 a destra e 6 a sinistra) a ridosso del montante HEA160 centrale sono collegati a quest'ultimo tramite dei cavetti in acciaio Ø5 collegati con morsetti a viti TE M8x130 passanti provvisti di dado "Golfare"; in caso di incidente particolarmente severo, che provochi la fuoriuscita dei pannelli dalla loro sede, questi resterebbero comunque attaccati al montante;
- la piastra è stata fissata al cordolo in calcestruzzo di supporto tramite n° 5 barre filettate M24 classe 8.8 con profondità di posa di 210 mm. e resina chimica colabile poliestere bicomponente (resina poliestere + indurente) tipo "INGHISOL" della ditta RURMEC.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Tutte queste informazioni sono riportate più dettagliatamente nei disegni esecutivi della barriera allegati (gli stessi presentati al Centro Prove di Crash e quindi riportati nei Report di Prova ufficiali). La natura dei materiali è certificata nei documenti allegati ai report stessi o in apposito report.

Lista componenti principali

POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	MONTANTE HEA 160 SENZA CERNIERA	S275JR (Fe430)	9bis 9tris-9quater	Interasse montanti 2250mm
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S235JR (Fe360)	5-6	-
4	TUBO CORRIMANO 160x80x4 Spessore4mm	S355JR (Fe510)	30	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4480mm
5	PIASTRA PER TUBO CORRIMANO SALDATA AL MONTANTE 220x160x294x10	S235JR (Fe360)	28	Spessore 10mm
6	PANNELLO FONOASSORBENTE/TRASPARENTE/FRANGIVENTO	-	34-35-36-37-38-39-54-55-56-57-58	Nel presente elaborato è rappresenteto il pannello fonoassorbente cieco
7	MONTANTE HEA 160 CON CERNIERA	S275JR (Fe430)	9	Interasse montanti 2250mm
8	MONTANTE ALTO	S275JR (Fe430)	da 13 a 18	Montante profilato a "U"-
9	CARTER PROTEZIONE MOTOCICLISTA	S235JR (Fe360)	4-4bis 4tris-4quater	-
10	PIASTRA DI BASE 400x430x30	S275JR (Fe430)	10	-

Caratteristiche del supporto

Il cordolo di supporto su cui sono state ancorate le barriere in occasione dei crash test è realizzato in calcestruzzo armato con resistenza caratteristica Rck ≥ 40 MPa (in base a quanto riportato dal laboratorio AISICO a pag. 15 dei due report di prova); il cordolo ha dimensioni di 70x60 cm. e la barriera è stata ad esso ancorata in modo che la piastra larga 43x40 cm. (vedi *Fig. 6*) disti 3 cm. dal bordo posteriore del cordolo e 24 cm.[2] dal bordo interno (filo pavimentazione).

Sarà compito del progettista dell'installazione su strada dimensionare il supporto (cordolo) di nuova realizzazione, o verificare quelli preesistenti ed eventualmente adeguare gli stessi al fine di garantire la funzionalità del sistema di ancoraggio e garantire analoghe condizioni di funzionamento così come previsto all'art. 6 del Dm. 21.06.2004 ("*in caso di impiego del dispositivo su cordoli di diverse dimensioni e caratteristiche rispetto a quelli di prova, il progettista dell'installazione, così come previsto, dovrà dimostrare con specifici disegni esecutivi e relazione di calcolo, sotto la propria responsabilità, che dette dimensioni e/o eventuali differenti posizioni della barriera garantiscono analoghe condizioni di funzionamento*").

In ogni caso, l'ancoraggio al cordolo utilizzato nel crash test dovrà essere verificato a cura del progettista dell'installazione, in base alle caratteristiche del supporto ed alla globalità delle azioni esterne agenti sul dispositivo; in relazione a tale verifica sarà onere del progettista

[2] A pag.16 dei due report tale misura è indicata erroneamente pari a 27 cm. (la piastra è larga 40 in senso longitudinale e non in quello trasversale).

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

dell'installazione definire, nel rispetto delle configurazioni ammesse (A, B e C) del sistema di ancoraggio e delle caratteristiche minime indicate nei disegni tecnici del dispositivo, le effettive dimensioni ed il tipo di acciaio delle barre di ancoraggio e delle eventuali contropiastre e/o le caratteristiche prestazionali della resina di fissaggio.

In condizioni normali la barriera è collocata su cordolo in c.a. con una tolleranza in altezza, rispetto al piano di rotolamento, fino a 5 cm.

Smaltimento delle acque

La barriera in esame è essenzialmente una barriera da bordo ponte e quindi sull'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato, presenti anche per i tratti di eventuali muri andatori.

Terminali della barriera

Il prototipo sottoposto a prove iniziali di tipo non presenta elementi terminali, intesi come ancoraggi di estremità. Nell'installazione su strada non si rendono necessari particolari accorgimenti, fermo restando la necessità, laddove l'impianto non vada in continuità con barriere da bordo laterale di classe H3, H4, di realizzare elementi di avvio e fine impianto opportunamente progettati al fine di evitare urti diretti sulla sezione frontale del dispositivo.

L'inserimento dell'elemento di avvio (e fine nel caso di impiego su viabilità con traffico bidirezionale) o il completamento della protezione con altri impianti di barriera saranno scelti di volta in volta dal progettista dell'installazione su strada.

Su opere d'arte di lunghezza inferiore ai 81 m, indicata come lunghezza minima di funzionamento, la protezione dovrà essere opportunamente estesa sia prima che dopo l'opera stessa, con un tratto denominato "ala per uno sviluppo da definire a cura del progettista e comunque in modo tale che lo sviluppo totale non sia inferiore alla lunghezza minima di funzionamento, pari a 81 metri.

Eventuali elementi di avvio/fine impianto, non rappresentando parti resistenti della barriera e potranno essere utilizzati unicamente al di fuori delle "ali" come sopra definite.

Lunghezza minima di funzionamento

Circa la **lunghezza minima dell'installazione** varrà quanto riportato all'art. 6 del DM 21 giugno 2004 *Gazzetta Ufficiale* n. 182 del 5 agosto 2004, citata norma: "*Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista), escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.*

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale.

L'estensione minima che il tratto di dispositivo «misto» dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità".

La lunghezza minima di funzionamento per questa barriera, in condizioni normali di installazione, è di 81 metri; valore coincidente con la lunghezza di crash test.

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo con cerniera)

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale oltre ad essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) dovendo eventualmente operare su opera d'arte anche in presenza di vuoto, dovrà essere munito di casco e cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Nel procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi si dovrà operare un controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda e del "carter" a profilo New Jersey lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

essere allineata, se le dimensioni del cordolo in relazione alla piastra lo consentono, con il *"filo"* lato strada del cordolo);

4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i pali su piastra lateralmente ed eseguire i fori tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso. Diametri e lunghezze dei fori dovranno essere desunti dal progetto di installazione;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei pali su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica (quando prevista dal progetto di installazione) e delle relative barre filettate curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;
9) fissaggio [3] dei cinque ancoraggi tramite idonea rondella, dado e controdado;

9b) in particolari situazioni di istallazione in accordo con la Direzione Lavori è possibile l'impiego di dado autobloccante in sostituzione di dado e controdado;

10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
11) montaggio del distanziatore al palo tramite n°4 bulloni TE M16x45 a testa tonda classe 8.8;
12) collegamento dei due nastri a tripla onda contigui, precedentemente disposti sul terreno, tramite n°12 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 (bulloni di sovrapposizione);
13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore andranno inseriti due lamierini "carter" a profilo New Jersey, curando l'inserimento della sua apposita bandella 120x396.5 sopra la piastra dei montanti in corrispondenza dei tre ancoraggi anteriori (si deve inserire tra piastra e rondella in modo da essere fissata nel serraggio definitivo 15);
14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti ai due lamierini "carter" tramite n° 4 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 posti nelle asole a 75 cm. a sinistra e a destra del montante centrale;
15) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi della piastra, con dado e relativo controdado, ovvero come da punto 9b), previo controllo del corretto posizionamento della piastra e del corretto serraggio della bandella 120x396.5 del "carter" tra piastra e rondella dei tre ancoraggi anteriori;
16) predisposizione[4] attraverso i 6 fori Ø10 mm. presenti nell'anima del montante HEA160 centrale dei cavetti in acciaio Ø5 mm. e serraggio dei morsetti ai dadi "Golfare" tipo femmina dei bulloni TE M8x130;

---

[3] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, questa bulloneria dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 15)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

[4] Da questa fase in avanti si dovrà operare con l'ausilio di un "cestello" alle varie quote via via necessarie fino ai 15 metri da terra.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

17) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore di base (con apposito vano per la testa del rispettivo bullone posteriore della piastra di base) destro e sinistro avendo cura di mantenere esterni ed accessibili i cavetti in acciaio Ø5 mm. e i dadi "Golfare";
18) inserimento nei due fori passanti Ø8 mm. dei bulloni TE M8x130 a cavallo del montante HEA160 centrale e loro serraggio con i dadi "Golfare" predisposti al cavetto in 16);
19) ripetizione delle fasi 17) e 18) per il posizionamento dei successivi pannelli antirumore standard (fino a 5+5 per H=3.00m)/telai con pannelli trasparenti fino a completamento delle pannellature della parte non ribaltabile;
20) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore della parte fissa a "C" 167x85x4;
21) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante alto laterale sinistro a "C" 152x80x4e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8) con interessamento del montante alto laterale destro adiacente[5];
22) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante HEA160 alto centrale e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8);
23) sollevamento tramite apposita gru e posizionamento del montante alto laterale destro a "C" 152x80x4e montaggio del perno orizzontale posteriore della cerniera (bullone TE M24x80 a testa esagonale classe 8.8)[6];
24) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore (a quota di circa 5 metri) della parte mobile a "C" 167x85x4;
25) aggancio della gru all'apposita maniglia di aggancio del corrente di chiusura superiore e ribaltamento verso l'esterno della parte mobile (4.5 metri);
26) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore standard (fino a 4+4 per H=5,00m)/telaio pannelli trasparenti della parte mobile;
27) posizionamento e serraggio tramite n°4 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura inferiore della parte mobile a "C" 167x85x4;
28) sollevamento e rotazione tramite gru della parte mobile fino a riportarla in posizione verticale;
29) chiusura tramite n°2 bulloni verticali TE M20x80 a testa esagonale classe 8.8 della cerniera in corrispondenza di ciascuno dei tre montanti realizzando la chiusura della parte mobile a quella fissa sottostante in corrispondenza delle mensole;
30) montaggio dei cappellotti 181x92x6 da sovrapporre alle estremità di ciascun corrente di chiusura adiacente tramite n. 2 bulloni a testa esagonale TE M18x220 in acciaio di classe 8.8;
31) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x4;

---

[5] Ovviamente il primo montante laterale sinistro sarà fissato da solo senza il contiguo montante destro.
[6] Salvo che per l'ultimo montante laterale destro si procederà ad un serraggio minimo in attesa del contiguo montante sinistro.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

32) montaggio dei due tubi corrimano scatolari 160x80x4 alle piastre saldate ai montanti tramite n° 4 bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 8.8 per ognuno dei montanti e per ognuno dei tubi.

Modalità d'installazione (INTEGAUTOS-SFrT-M5: dispositivo senza cerniera)

Nel procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento degli vari elementi si dovrà operare un controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri e dei mancorrenti in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del ponte per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda e del "carter" a profilo New Jersey lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali su piastra sul cordolo di supporto in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 225 cm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal bordo cordolo secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata, se le dimensioni del cordolo in relazione alla piastra lo consentono, con il *"filo"* lato strada del cordolo);
4) usando i cinque fori della piastra come dima segnare sul cordolo la posizione degli stessi;
5) eventualmente spostare i pali su piastra lateralmente ed eseguire i fori tramite fioretto o apposito trapano curando la verticalità del foro stesso. Diametri e lunghezze dei fori dovranno essere desunti dal progetto di installazione;
6) provvedere con compressore ad aria compressa ad accurata pulizia del foro stesso da tutti i residui;
7) eventuale riposizionamento dei pali su piastra sul cordolo in corrispondenza dei fori;
8) inserimento nei fori della resina chimica (quando prevista dal progetto di installazione) e delle relative barre filettate curando le specifiche modalità e tempi di posa previsti per il sistema che si sta utilizzando;

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

9) fissaggio [7] dei cinque ancoraggi tramite idonea rondella, dado e controdado;

9b) in particolari situazioni di istallazione in accordo con la Direzione Lavori è possibile l'impiego di dado autobloccate in sostituzione di dado e controdado;

10) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;

11) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°4 bulloni TE M16x45 a testa tonda classe 8.8;

12) collegamento dei due nastri a tripla onda contigui, precedentemente disposti sul terreno, tramite n°12 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 (bulloni di sovrapposizione);

13) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento; tra lama e distanziatore andranno inseriti due lamierini "carter" a profilo New Jersey, curando l'inserimento della sua apposita bandella 120x396.5 sopra la piastra dei montanti in corrispondenza dei tre ancoraggi anteriori (si deve inserire tra piastra e rondella in modo da essere fissata nel serraggio definitivo 15);

14) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti ai due lamierini "carter" tramite n° 4 bulloni TTDE M16x30~35 a testa tonda classe 8.8 posti nelle asole a 75 cm. a sinistra e a destra del montante centrale;

15) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo dei cinque ancoraggi della piastra, con dado e relativo controdado, ovvero come da punto 9b), previo controllo del corretto posizionamento della piastra e del corretto serraggio della bandella 120x396.5 del "carter" tra piastra e rondella dei tre ancoraggi anteriori;

16) predisposizione[8] attraverso i 6 fori Ø10 mm. presenti nell'anima del montante HEA160 centrale dei cavetti in acciaio Ø5 mm. e serraggio dei morsetti ai dadi "Golfare" tipo femmina dei bulloni TE M8x130;

17) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore di base (con apposito vano per la testa del rispettivo bullone posteriore della piastra di base) destro e sinistro avendo cura di mantenere esterni ed accessibili i cavetti in acciaio Ø5 mm. e i dadi "Golfare";

18) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei pannelli antirumore standard/telaio con pannelli trasparenti successivi;

19) inserimento nei due fori passanti Ø8 mm. dei bulloni TE M8x130 a cavallo del montante HEA160 centrale e loro serraggio con i dadi "Golfare" predisposti al cavetto in 16);

20) ripetizione delle fasi 17), 18) e 19) per il posizionamento dei successivi pannelli standard fino ad altezza del montante;

20) posizionamento e serraggio tramite n°2 bulloni TE M18x220 a testa esagonale classe 8.8 del corrente di chiusura superiore della parte mobile a "C" 167x85x4;

---

[7] Al fine di facilitare le operazioni di posa in opera dei vari componenti, questa bulloneria dovrà essere installata in due fasi; nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti, mentre nella seconda (vedi 15)) sarà assicurato il serraggio definitivo.

[8] Da questa fase in avanti si dovrà operare con l'ausilio di un "cestello" alle varie quote via via necessarie fino a 5 metri da terra.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

21) montaggio dei cappellotti 181x92x6 da sovrapporre alle estremità di ciascun corrente di chiusura adiacente tramite n. 2 bulloni a testa esagonale TE M18x220 in acciaio di classe 8.8;
22) scarico dal veicolo dei tubi corrimano scatolari 160x80x4;
23) montaggio dei due tubi corrimano scatolari 160x80x4 alle piastre saldate ai montanti tramite n° 4 bulloni TTDE M16x130 a testa tonda classe 8.8 per ognuno dei montanti e per ognuno dei tubi.

Nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento i punti 17) e 18) sono sostituiti dal seguente punto

17a) sollevamento tramite apposita gru e inserimento dall'alto dei due pannelli frangivento e successivo collegamento dei cavetti come da punto 19) ;

Modalità d'installazione della rete di protezione (nel caso di utilizzo della tipologia di pannelli frangivento)

Le modalità d'installazione della barriera bordo ponte rimangono identiche e si rimanda al paragrafo precedente.

La rete va montata successivamente alla posa del pannello frangivento e nel seguente modo:

1) Fissare la coppia di staffe di fissaggio sul montante senza stringerle (uno alla base, uno sotto il primo tubo superiore ed infine l'ultimo in asse al secondo tubo superiore) avvalendosi di bulloni tipo M10X100 TE classe 6.8.
2) Installare i paletti ad "U" di caposaldo a inizio e fine tratta, oppure ogni 100 metri d'impianto:
   - Inserirli nella staffa di fissaggio posteriore accostandoli al montante.
   - Bloccarli serrando le viti M10 delle staffe;
3) Installare i tenditori ad occhiello ai pali di caposaldo (4 per ogni caposaldo);
4) Installare i pali ad "U" intermedi, interasse 2,25 metri. Accoppiarli al montante secondo procedura 2);
5) Disporre in senso longitudinale 4 fili di tensione, per poi fissarli ai i tenditori ad occhiello di caposaldo (4 file in tutto).
6) Bloccare i fili all'occhiello avvolgendoli su se stessi e prestando attenzione a mantenere ciascun filo leggermente tensionato.
7) Installare la rete sul retro della barriera appoggiandola ai fili ed ai paletti;
7) Fissare la rete legandola con dei spezzoni di filo:
   - in corrispondenza di ogni paletto (4 fissaggi ripartiti sull'altezza),
   - lungo i 4 fili: 1 fissaggio/metro per singolo filo.

Modalità di installazione in corrispondenza di giunti strutturali

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Le modalità d'installazione in corrispondenza dei giunti strutturale prevedono l'impiego di asolature dei fori di giunzione delle lame e per i carter motociclista, nonché di elementi telescopici anch'essi asolati per i tubi mancorrenti e i profili C di chiusura superiori.

La lunghezza delle sovrapposizioni e delle asolature saranno in funzione delle escursioni dei giunti stessi.

In caso di escursioni dei giunti non compatibili con le geometrie delle pannellature antirumore standard potranno essere impiegati carter di chiusura in lamiera metallica con asolature.

Modalità di iinstallazione in curva

Per raggi di curvatura della barriera (misurati lato fronte lama) superiori o uguale a 65 m è possibile installare il dispositivo in configurazione standard in quanto i giochi in corrispondenza delle unioni e piccole variazioni sulla posizioni dei pali consentono di recuperare la curvatura.

Per raggi di curvatura compresi tra 40 e 65 metri l'installazione in configurazione standard dovrà essere valutata caso per caso in funzione delle condizioni locali e delle geometrie dei supporti. Dove si sia ritenuta incompatibile l'installazione in configurazione standard e in ogni caso per raggi di curvatura inferiore a 40 m, per consentire il montaggio, si renderà necessario impiegare:

- lame a tripla onda calandrate in funzione del raggio desiderato;
- elementi longitudinali quali tubi corrimano e correnti superiori ed inferiori a "C" di lunghezza rispettivamente pari a 2230 mm e 2240 mm;
- per il dispositivo ribaltabile, solo montanti alti di tipo "laterale" in modo da ridurre il campo di ribaltamento da 4,50 a 2,25 m.

L'impiego del dispositivo in una configurazione diversa da quella di crash test, in funzione delle caratteristiche del sito di installazione, dovrà essere valutato ed approvato dal progettista dell'installazione.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR (EU)

Coppie di serraggio

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni TTDE M16 a testa tonda e TE M16 a testa esagonale in classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 80 Nm. (tolleranza ±15Nm), mentre per i bulloni TE M18 e M20 a testa esagonale classe 8.8 si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 100 Nm. (tolleranza ±15Nm).

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TTDE M16x35 - M16x130	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M16x45	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M18x220	8.8	100 ± 15
Bulloni TE M20x80	8.8	100 ± 15

Per ciò che concerne il corretto serraggio degli ancoraggi delle piastre al cordolo si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 240 Nm. (tolleranza ±15Nm) salvo diverse specifiche tecniche fornite dal produttore del tipo di ancoraggio usato e/o dal progettista dell'installazione.

Tolleranze geometriche

"In fase di produzione degli elementi della barriera le tolleranze da rispettare sono quelle indicate nel disegno di riferimento. In assenza di indicazioni, sono invece valide le specifiche sulle tolleranze (essenziali e funzionali) di norma UNI EN 1090-2.

In qualsiasi caso, per i componenti strutturali, quelli che in modo sostanziale contribuiscono alla resistenza meccanica del prodotto, è obbligatorio attenersi esclusivamente a quanto prescritto per le tolleranze essenziali dalla norma UNI EN 1090-2 e dalle norme ad essa correlate, in particolare:

- la norma UNI ISO 22768-1 – classe C – per dimensioni lineari ed angolari prive di indicazioni di tolleranze specifiche
- la norma UNI EN ISO 10051 per le tolleranze dimensionali e di forma di lamiere e nastri laminati a caldo
- la norma UNI EN 10058 per le tolleranze dimensionali e di forma di barre di acciaio laminate a caldo

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

In fase di montaggio, sono tollerate piccole variazioni, nei limiti delle tolleranze riportate nelle *Fig. 10*.

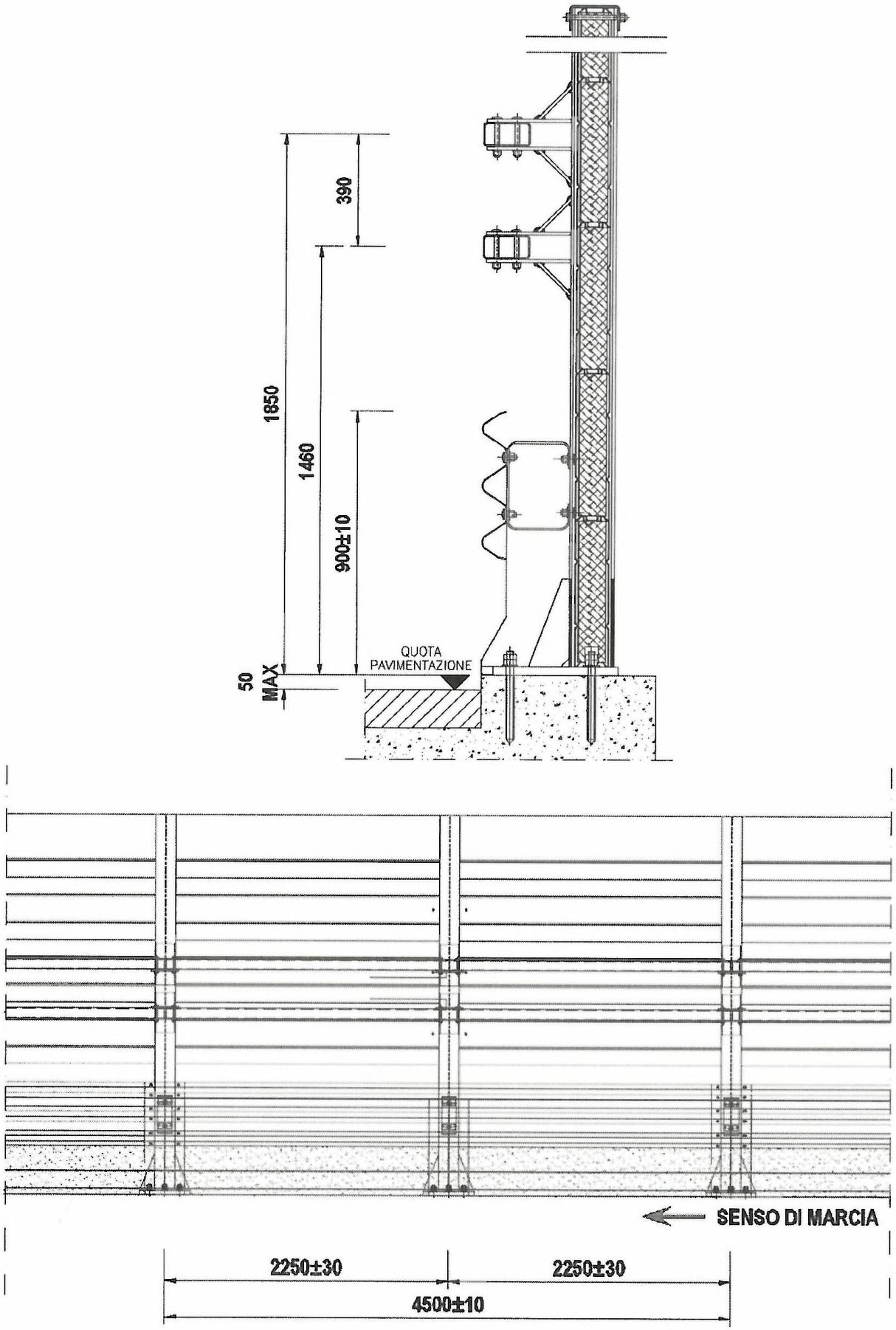


Fig. 10

Pagina	22 / 29
Nome file	INTEGAUTOS-SFrT-M5_MI
Revisioni	N°8 del 4.10.2017
N° certif.CE	197/2131/CPR/2014
CE Rilasciato da	Aisico S.r.l. Viale Bruno Buozzi,47 00197 Roma

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Durabilità

Tutti gli elementi sono trattati con processo di zincatura a caldo secondo la normativa UNI 1461, con spessori minimi e ricoprimento in funzione degli spessori dei vari elementi.

Disegni tecnici

Nella pagina seguente sono riportati il disegni tecnici di assieme della barriera nelle diverse configurazioni. Per i disegni di dettaglio, utilizzati per la procedura di crash-test e la fase di marcatura CE, si rimanda allo specifico documento "Disegni Tecnici" esplicitamente richiamato nel certificato di conformità CE

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

autostrade per l'Italia
Società per azioni

PBS-BSL

OPERE DI SICUREZZA

REQUISITI DEL COSTRUTTORE: Certificazione di qualita' ISO 9001:2008

DESCRIZIONE: BARRIERA AUTOSTRADE INTEGRATA (classe H4) modello "INTEGAUTOS-SFrT-M5"

TAVOLA: 0

AGGIORNAMENTO: SETTEMBRE 2016

SCALA: 1:20 - 1:50

SEZIONE

SCALA 1:20

BARRIERA INTEGRATA FISSA

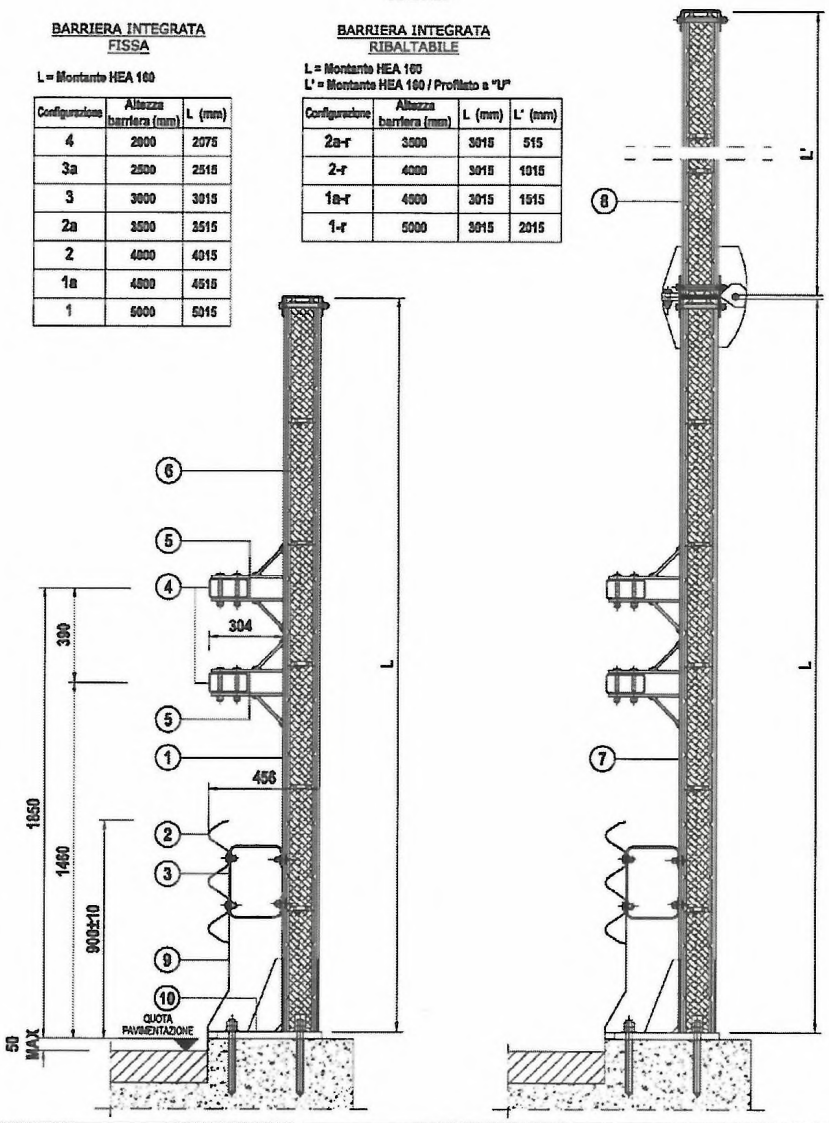
L = Montante HEA 160

Configurazione	Altezza barriera (mm)	L (mm)
4	2000	2075
3a	2500	2515
3	3000	3015
2a	3500	3515
2	4000	4015
1a	4500	4515
1	5000	5015

BARRIERA INTEGRATA RIBALTABILE

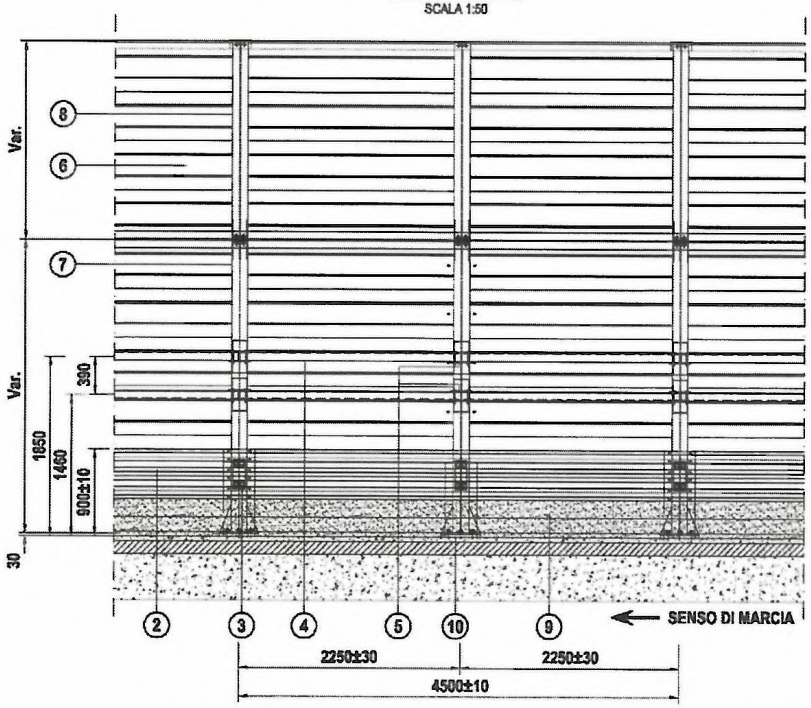
L = Montante HEA 160
L' = Montante HEA 160 / Profilato a "U"

Configurazione	Altezza barriera (mm)	L (mm)	L' (mm)
2a-r	3500	3015	515
2-r	4000	3015	1015
1a-r	4500	3015	1515
1-r	5000	3015	2015



PROSPETTO

SCALA 1:50



POS.	DESCRIZIONE COMPONENTI	MATERIALE	DISEGNO	NOTE
1	MONTANTE HEA 160 SENZA CERNIERA	S275JR (Fe430)	9bis 9tris-9quater	Interasse montanti 2250mm
2	NASTRO A TRIPLA ONDA Spessore 2.7mm	S235JR (Fe360)	7-8	Lunghezza standard dei nastri: 4500mm + 320mm (sovrapp.) = 4820mm
3	DISTANZIATORE A RISALITA	S235JR (Fe360)	5-6	-
4	TUBO CORRIMANO 160x80x4 Spessore4mm	S355JR (Fe510)	30	Lunghezza standard del tubo corrimano: 4490mm
5	PIASTRA PER TUBO CORRIMANO SALDATA AL MONTANTE 220x160x294x10	S235JR (Fe360)	28	Spessore 10mm
6	PANNELLO FONOASSORBENTE/TRASPARENTE/FRANGIVENTO	-	34-35-36-37-38-39-54-55-56-57-58	Nel presente elaborato è rappresentato il pannello fonoassorbente cieco
7	MONTANTE HEA 160 CON CERNIERA	S275JR (Fe430)	9	Interasse montanti 2250mm
8	MONTANTE ALTO	S275JR (Fe430)	da 13 a 18	Montante profilato a "U"-
9	CARTER PROTEZIONE MOTOCICLISTA	S235JR (Fe360)	4-4bis 4tris-4quater	-
10	PIASTRA DI BASE 400x430x30	S275JR (Fe430)	10	

BULLONERIA	MATERIALE	COPPIA DI SERRAGGIO (Nm)
Bulloni TTDE M16x35 - M16x130	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M16x45	8.8	80 ± 15
Bulloni TE M16x220	8.8	100 ± 15
Bulloni TE M20x80	8.8	100 ±15

NOTA:

IL DISEGNO RAPPRESENTA IL DISPOSITIVO NELLA CONFIGURAZIONE DA BORDO LATERALE (IN DESTRA). PER LE DIFFERENZE NELLA CONFIGURAZIONE IN SPARTITRAFFICO (IN SINISTRA) SI VEDANO I RELATIVI DISEGNI DI DETTAGLIO

NOTE: ZINCATURA SECONDO UNI EN ISO 1461

FILE: INTEGAUTOS-SFrT-M5

DIS.DA: PBS-BSL

NOTIFIED BODY 305/2011 CPR(EU) AISICO S.r.l. n°2131

Smontaggio e ripristino del dispositivo danneggiato

Nel caso di danneggiamento del dispositivo avvenuto a seguito di sinistro, la parte danneggiata dovrà essere smontata e rimossa.
Si dovrà avere cura di smontare completamente tutti gli elementi deformati ed i nuovi elementi di barriera dovranno essere installati così come previsto dal presente manuale ai punti 1-19 del capitolo "Modalità d'installazione".

Nel caso di adozione di ancoraggi chimici, nel caso di urti che abbiano interessato i montanti con parziale o totale estrusione od alterazione dei tirafondi di ancoraggio al cordolo, si dovrà procedere come segue al ripristino:

- rimozione dei precedenti tirafondi mediante carotaggio (Φ 80 mm – profondità prevista da progetto per alloggiare i tirafondi),
- irruvidimento delle parete del foro ed accurata pulizia del medesimo,
- riempimento del foro con malta reoplastica espansiva fibrorinforzata, e stagionatura per almeno 24 h (nel caso di estrusione di uno o più tirafondi verso l'esterno del cordolo si dovrà provvedere a riparare con la malta anche gli eventuali spigoli danneggiati)
- foratura del supporto come riportato al punto 5 del capitolo "Modalità d'installazione", previa esecuzione di quanto ai punti 1-4 del medesimo capitolo,
- posa in opera della barriera come riportato nei successivi punti del medesimo capitolo.

Nel caso di adozione di ancoraggi passanti con contropiastre, in caso di urto si dovrà procedere alla completa sostituzione degli elementi rotti o deformati.

Nel caso di urti che comportino il danneggiamento del supporto di fondazione si dovrà intervenire con:

- demolizione delle porzioni ammalorate avendo cura di conservare le armature integre;
- sostituzione di eventuali armature rotte o deformate, con nuovi ferri di medesime caratteristiche meccaniche e geometriche, avendo cura di inghisare i nuovi ferri nel calcestruzzo preesistente con resina dotata di Benestare Tecnico Europeo ETA avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato ($\tau_{Rk,ucr}$) non minore di 14.0 MPa;
- ricostruzione con conglomerato cementizio reoplastico Rck 65.

Manutenzione del dispositivo

Il dispositivo di sicurezza in oggetto, protetto da zincatura contro le azioni corrosive e non soggetto a movimento, in condizioni normali di utilizzo non necessita di manutenzione ordinaria perché ne venga conservato il previsto stato di buon funzionamento in caso d'urto.

Le attività di manutenzione saranno gestite in funzione delle risultanze delle ispezioni periodiche effettuate dalla Direzione di Tronco competente (Gestore), mirate a rilevare lo stato di conservazione delle installazioni (sorveglianza). La definizione in sede di progetto delle

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

necessità e della frequenza degli interventi è complessa e comunque poco affidabile in relazione a due aspetti principali:

- La natura specifica dell'opera, costituita da elementi prefabbricati la cui installazione in opera comporta solo limitate azioni d'adeguamento;
- L'assenza di una specifica esperienza statistica sul comportamento in opera nel tempo degli elementi di ritenuta connessa con il fatto che l'omologazione degli stessi è intervenuta solo di recente.

Il Gestore, pertanto, sarà tenuto ad intervenire con ripristini localizzati, sulla base delle risultanze della predetta sorveglianza, con opportuni approfondimenti, laddove necessari in funzione delle specificità del luoghi. A titolo indicativo si riportano nel seguito le schede di manutenzione.

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°1
Manufatti di supporto delle Barriere di sicurezza in calcestruzzo

Elemento costitutivo dell'opera	**Monitoraggio**		**Manutenzione**	
	Attività	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
Cordoli di supporto in c.a. su opere d'arte	Sorveglianza	Condizioni superficiali del calcestruzzo Altri aspetti non conformi	Ripristino del copriferro Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze del monitoraggio

Lavori di Manutenzione - SCHEDA DI MANUTENZIONE N°2
Barriere metalliche

	Ispezioni periodiche	**Manutenzione**	
Elemento costitutivo dell'opera	**Principali Aspetti da valutare**	**Attività**	**Cadenza**
BARRIERE METALLICHE	Ossidazione visibile	Sostituzione elementi ossidati (con ossidazione diffusa e/o non superficiale)	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" nelle giunzioni bullonate	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Elementi della barriera mancanti	Ripristino componenti mancanti	In base alle risultanze delle ispezioni
	Assenza di "giochi" negli ancoraggi ai cordoli	Serraggio bulloni	In base alle risultanze delle ispezioni
	Disallineamenti Localizzati (dilavamento/cedimento della banchina)	Riprofilatura e ricarica del rilevato	In base alle risultanze delle ispezioni
	Altri aspetti non conformi	Da definire caso per caso secondo le risultanze della sorveglianza	In base alle risultanze delle ispezioni

Risultati delle prove in scala reale

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Per la barriera integrata da bordo ponte o bordo laterale su cordolo in CLASSE H4 in oggetto, la Società "Autostrade per l'Italia" S.p.A. ha fatto eseguire le due prove di crash necessarie per l'omologazione al Centro prove autorizzato Aisico di Anagni nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, operante in qualità certificata UNI CEI EN ISO / IEC 17025, in base alle prescrizioni delle normative D.M. n° 223 del 18.2.1992 e alle sue successive modifiche fino al D.M. del 21.6.2004 vigente; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto delle prove di crash riportandone i risultati più significativi:

Prova n. 397 del 23 novembre 2006 (Fiat UNO 5p)

Classe di riferimento :	N2 - H4r
Peso del veicolo :	866.9 Kg
Velocità di prova :	100.8 Km/h
Angolo d'impatto :	20.4°
Energia d'urto :	40.43 kJ
Valore Indice ASI :	1.4
Valore Indice THIV :	32.8 (Km/h)
Valore Indice PHD :	11.8 (g)
Indice V.C.D.I. :	LF 0000101
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI

Prova n. 398 del 23 novembre 2006 (Autocarro 4 assi)

Classe di riferimento :	H4
Peso del veicolo :	29115 Kg
Velocità di prova :	65.20 Km/h
Angolo d'impatto :	20.2°
Energia d'urto :	569.33 kJ
Attraversamento della barriera :	NO
Ribaltamento del veicolo :	NO
Veicolo entro box CEN :	SI
Deflessione dinamica:	1,50m
Larghezza operativa del dispositivo:	1,90m (W6≤2,1)
Larghezza operativa del veicolo:	0,70m
Deflessione statica permanente:	1,20m

In entrambi i crash test tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati quindi rispettati.

NOTIFIED BODY AISICO S.r.l. n°2131 305 / 2011 / CPR(EU)

Conformità dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali e loro installazione

Si ricorda che in base a quanto previsto all'art. 5 del DM n° 2367 del 21.6.04:

- Tutti i componenti di un dispositivo di ritenuta devono avere adeguata durabilità mantenendo i loro requisiti prestazionali nel tempo sotto l'influenza di tutte le azioni prevedibili.
- Per la produzione di serie delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta, i materiali ed i componenti dovranno avere le caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo allegato ai report di crash, nei limiti delle tolleranze previste dalle norme vigenti o dal progettista del dispositivo all'atto della richiesta di marcatura CE.
- All'atto dell'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, le caratteristiche costitutive dei materiali impiegati dovranno essere certificate mediante prove di laboratorio.
- Dovranno inoltre essere allegate le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei produttori alle relative specifiche tecniche di prodotto.
- Le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta omologati ed installati su strada dovranno essere identificati attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera (almeno uno ogni 100 metri di installazione) o sul dispositivo, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo certificato, il numero di marcatura CE ed il nome del produttore.
- Alle barriere dovranno essere apposte, ogni 100 metri, un contrassegno come previsto dalla norma EN 1317 parte 5.
- Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del direttore lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.

Il Progettista
ing. Massimo Giulio Fornaci

Dott. Ing. MASSIMO GIULIO FORNACI
ORDINE INGEGNERI ROMA

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR

Emissione:Roma, 11 ottobre 2011

Data di revisione: Rev.2 del 30.10.2013
Data di revisione: Rev.3 del 13.10.2014
Data di revisione: Rev.4 del 19.01.2015
Data di revisione: Rev.5 del 13.03.2015
Data di revisione: Rev.6 del 31.08.2016
Data di revisione: Rev.7 del 12.10.2016

Data di revisione del presente documento: Rev.8 del 4.10.2017

NOTIFIED BODY
AISICO S.r.l.
n°2131
305 / 2011 / CPR(EU)

0047_MI_CARH2BL.pdf

CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: **CARH2BL**

DESCRIZIONE: **BARRIERA DI SICUREZZA H2 BORDO LATERALE**

DISEGNO: **N° CARH2BL REV. 0 DATA 14/05/2001**

IMPIEGO: **BORDO LATERALE CLASSE H2**

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	**28/04/2010**
REVISIONE N° 1	**03/03/2012**

Indice

MODALITA' DI IMPIEGO

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, da bordo laterale di classe H2,** messa a punto dalla Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL,*** progettata per il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento sicuro** dei veicoli pesanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo II e III;

- Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D) con traffico tipo III.

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL*** ha quindi svolto le seguenti prove d'urto, presso il Centro Prove LIER di Lione (Francia) proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H2 (contenimento più elevato) delle prove di accettazione di tipo TB 51 e TB 11:

- Prova TB 11, n° CAR/BSI-03/572B del 12/01/2005 con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg, indice di severità teorica 40,62 kJ; eseguita con automobile di piccole dimensioni del tipo Peugeot 205 GT.
- Prova TB 51, n° CAR/BSI-04/573B del 24/11/2005 con velocità di prova del veicolo di 70 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 13.000 kg, indice di severità teorica 287,48 kJ; eseguita con autobus.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove LIER di Lione (Francia), nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa; ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash, tenendo presente che il Centro LIER ha provveduto ad una verifica della compatibilità dei crash test alla normativa EN 1317 parti 1 e 2 e Decreto Min. 21.6.2004 n° 2367, rilasciando a tale scopo rapporti di prova e supplementi aggiornati ed a cui si fa riferimento:

Prova n. CAR/BSI-03/572B del 12/01/2005 e suppl. n° 1 del 15/11/2010

Tipo di prova :	TB11
Peso del veicolo :	920 Kg
Velocità di prova :	102.00 Km/h
Angolo d'impatto :	20,00°
Valore Indice ASI :	1.0
Valore Indice THIV :	25.3 < 33 Km/h
Valore Indice PHD :	19.8 < 20g
Indice V.C.D.I. :	RF 0010000

Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Tenendo presente quanto esposto in *"Progettazione e messa a punto del dispositivo"*, cioè del fatto che questa barriera è progettata per garantire una sicurezza *"effettiva"* per i passeggeri delle autovetture, risulta comunque che tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati rispettati. Il valore dell'indice ASI è accettabile così come altri indici quali V.C.D.I., THIV e PHD che rientrano tranquillamente nei limiti di norma.

Prova n. CAR/BSI-04/573B del 24/11/2005 (Autobus) e suppl. n° 1 del 15/11/2010
Classe di riferimento : TB51
Peso del veicolo : 12750 Kg
Velocità di prova : 71.70 Km/h
Angolo d'impatto : 20°
Livello di contenimento: 296 kJ
Posizione lat. max dispositivo 1,50 m
Posizione lat. max veicolare 2,20 m
Livello di funzionamento W5
Attraversamento della barriera : NO
Ribaltamento del veicolo : NO
Veicolo entro box CEN : SI

Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; il veicolo non attraversa o scavalca la barriera e non si ribalta nella fase d'urto. I danni sulla barriera sono quelli previsti.

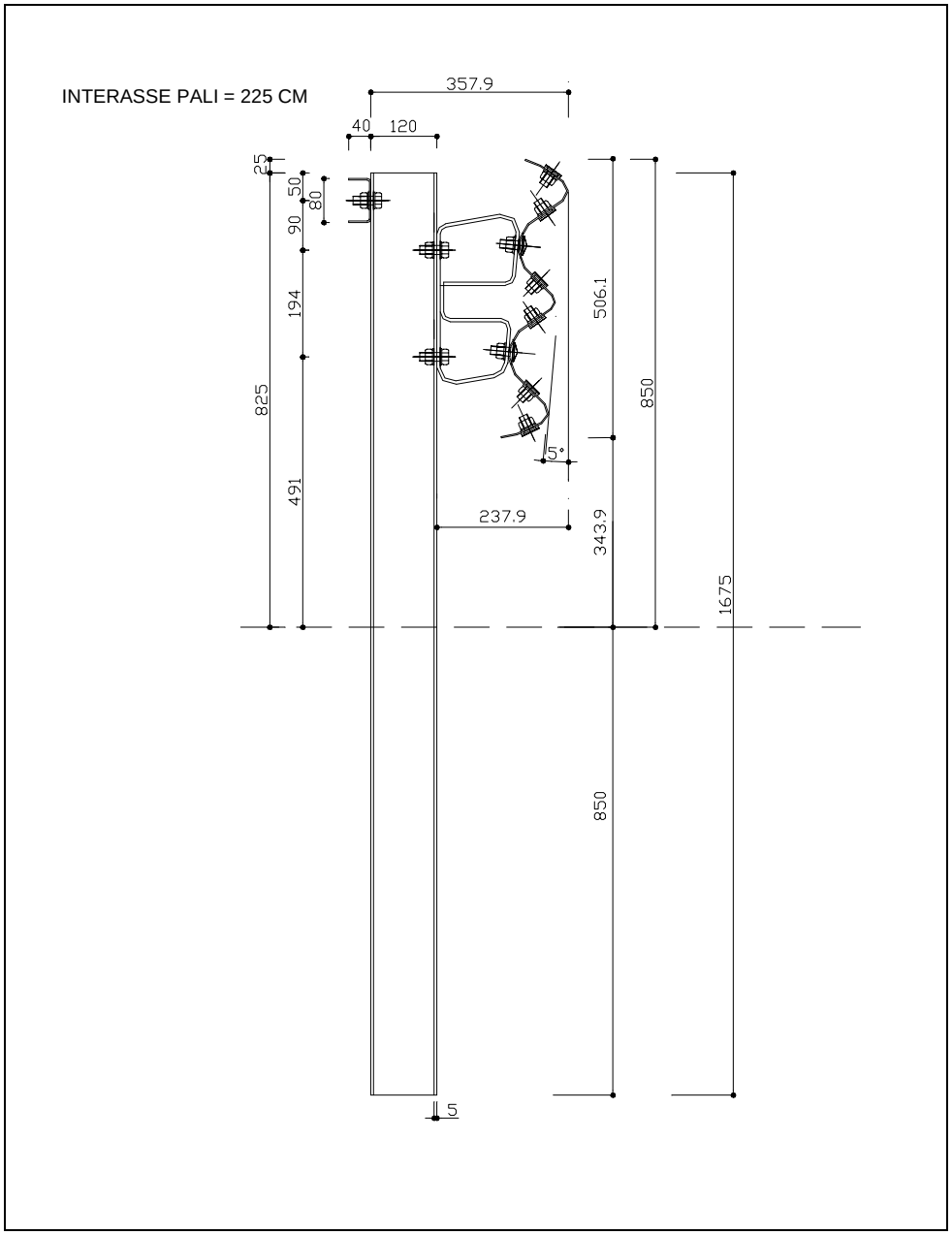
Buono il comportamento del veicolo per la stabilità mostrata in tutte le fasi dell'urto e per i danni subiti dal mezzo molto più lievi di quelli riscontrabili in questi casi; non si sono avuti danni a carico degli organi di sterzo, del pneumatico e delle sospensioni e la carrozzeria risulta lievemente danneggiata solo sul lato del muso che impatta mentre l'abitacolo dell'eventuale guidatore non ha subito in pratica alcuna deformazione.

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO

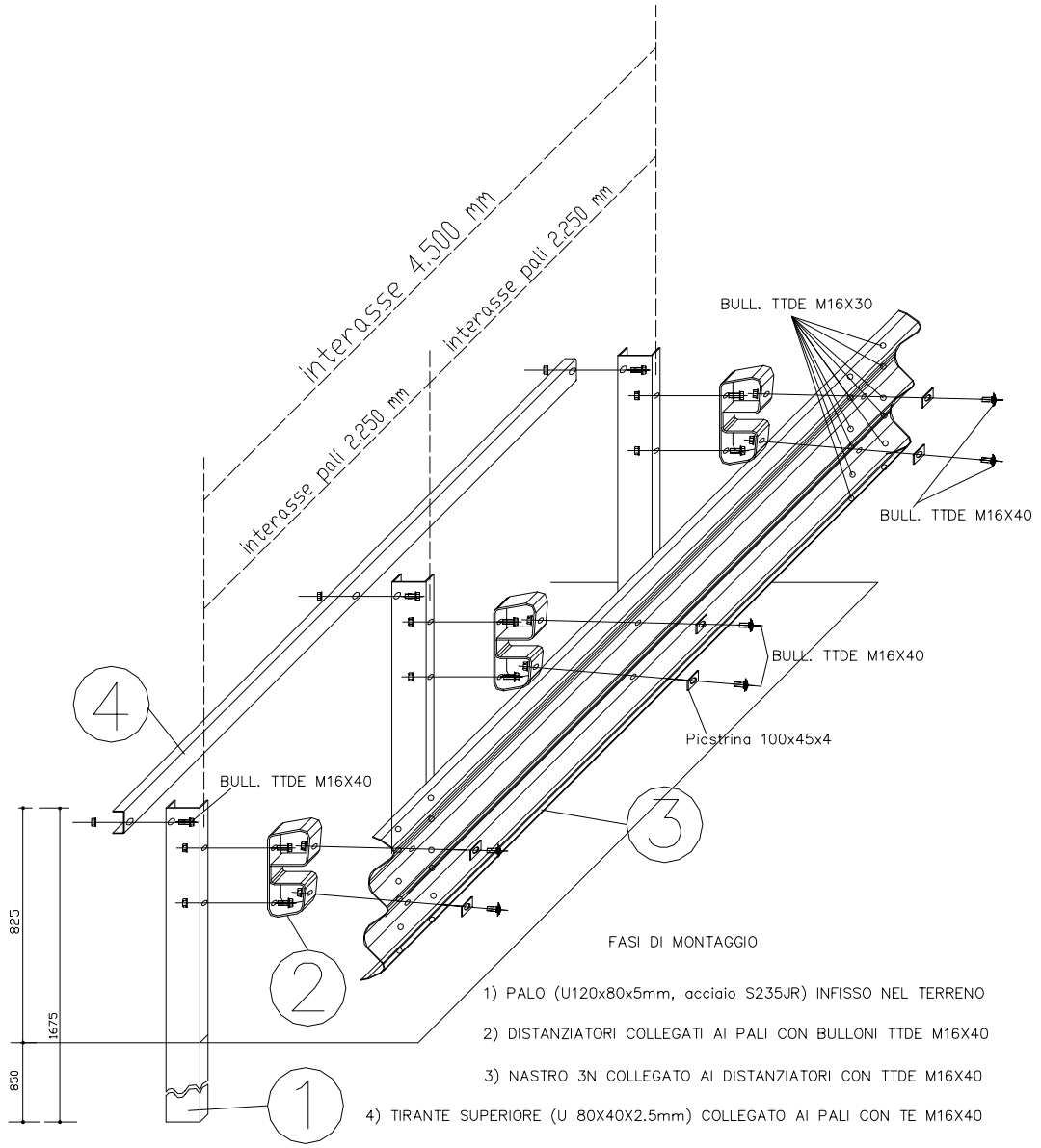
Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH2BL, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE n° 116/2131/CPD/2011 in data 11/02/2011.
Detto Certificato di Conformità CE è stato rilasciato dall'AISICO in qualità di Organismo Notificato CE n° 2131 in accordo con la Direttiva 89/106/CEE attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito la conformità al Tipo esaminato ed ai requisiti della Norma secondo la Procedura del Sistema 1 – Allegato III della Direttiva 89/106/CEE.
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).
Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera delle barriere nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro da esse previsto.



Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del cordolo di supporto, ecc.), sarà indicativamente la seguente:



1) Tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera; a tale proposito è bene considerare che in presenza di variazioni altimetriche del piano di posa, l'allineamento dei nastri è da privilegiarsi rispetto all'altezza dal suolo del bordo superiore del nastro. È infatti più importante che i nastri siano allineati per consentire lo stesso funzionamento evidenziato sul campo di prova, piuttosto che privilegiare l'altezza totale del sistema che potrebbe anche variare in alcuni punti di qualche centimetro e comunque entro i limiti di tolleranza;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter "*scivolare*" via;
3) posizionamento dei pali in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 2250 mm. Questa operazione deve essere eseguita con l'ausilio di una battipalo guidata da un operatore specializzato, mentre un altro operatore provvede a sostenere il palo da infiggere nel terreno. Le operazioni di infissione si completano verificando e controllando l'allineamento dei pali, le loro distanze reciproche, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione e/o dal margine stradale

secondo le quote previste nel disegno di progetto (finito il montaggio la lama dovrà essere allineata con il *"filo"* del margine stradale);

4) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
5) montaggio dei distanziatori al paletto tramite bulloni TE M16x40 classe 8.8, avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
6) montaggio nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando due bulloni TTDE M16x40 classe 8.8 e le relative piastrine antisfilamento;
7) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 classe 8.8;
8) scarico e posizionamento a terra dei tiranti posteriori;
9) montaggio dei tiranti posteriori, utilizzando bulloni TE M16x40 classe 8.8;
10) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento dei vari elementi come da voci precedenti previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio di tutta la bulloneria prevista, si procederà in due fasi: nella prima si darà un serraggio minimo atto a realizzare il mutuo collegamento delle parti consentendo un certo adattamento dei vari elementi che facilita il montaggio, mentre nella seconda sarà assicurato il serraggio definitivo. Per i bulloni si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-90 Nm.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21 giugno 2004: "le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista)" che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova, ovvero pari a 90,30 m.

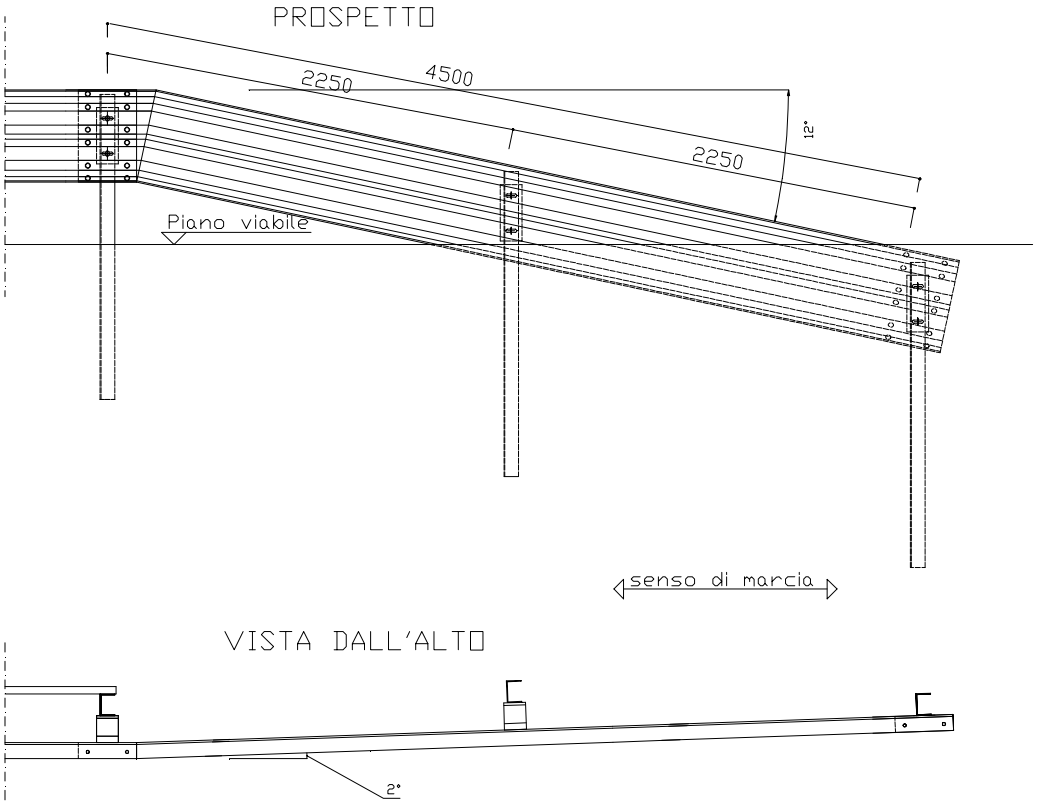
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

L'acciaio componente la barriera ha qualità SR 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO	MATERIALE	TRATTAMENTO
Paletto di sostegno 120x80x5 mm – H=1675 mm	Tavola 3/4/5	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Tirante superiore "U" 80x40x2,5 mm – Interasse 4500 mm	Tavola 6	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore 309,3x149,4x120mm sp. 6mm	Tavola 7/8/9	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,5 mm	Tavola 10	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TE M16x40	Tavola 11	CL 8.8	Zincatura
Bullone TT M16x30	Tavola 12	CL 8.8	Zincatura
Bullone TT M16x40	Tavola 12	CL 8.8	Zincatura
Piastrina 100x45x4 mm	Tavola 13	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI DELLA BARRIERA

E' necessario che la barriera debba essere corredata in entrambe le zone di approccio (iniziale e finale) dal terminale definito "mitred", ritenuto efficace e funzionale per garantire alla barriera il comportamento atteso, le cui lame andranno rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 2°. Tuttavia, soluzioni diverse sono consentite in rapporto a motivate e chiare scelte del progettista per adeguarle alla situazione reale della strada.



SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione *"classici"* di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato. Se la barriera viene installata su rilevato, fissata su un cordolo adeguatamente armato e fondato, questo deve prevedere idonee caditoie per lo smaltimento delle acque piovane.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO

In occasione delle prove di crash test il dispositivo è stato infisso in terreno costituito da ghiaia calcarea in matrice sabbioso limosa di classificazione A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006; con temperature ambientali standard (circa 20°C) e terreno asciutto.
In caso di difformità sulla composizione del suolo e sullo stato della temperatura ambientale, sarà necessario eseguire opportuno sondaggio geologico – geotecnico e valutare attentamente secondo i criteri tecnici la conformità o meno dei parametri geotecnici del terreno di supporto alle condizioni di crash test; seguendo tuttavia le prescrizioni impartite dal progettista e segnalate dal Direttore dei Lavori.

POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO

Le prove per l'omologazione di barriere da bordo laterale sono generalmente eseguite su terreni pianeggianti (con estensione dietro la barriera che, rispetto alle dimensioni della stessa, può essere considerata indefinita) infisse in terreni pregiati (generalmente di classe Al).

Tali condizioni non sono evidentemente realizzabili in pratica (in particolare per quanto attiene alla possibilità di avere un arginello di larghezza indefinita) già nelle nuove realizzazioni ma, ancor più, nel caso di installazione delle barriere da bordo laterale su un rilevato esistente dove, oltre ad avere larghezze dell'arginello molto piccole si hanno, generalmente, materiali con caratteristiche meccaniche inferiori a quelle considerate nelle prove d'urto.

Appare quindi evidente la necessità, già richiamata dall'art. 7 del DM 3.6.1998, di adattare il supporto dei dispositivi alla sede stradale dove questi dovranno essere installati.

Per quanto detto in precedenza le barriere da bordo laterale sono usualmente sottoposte a prova su un terreno pianeggiante di estensione sostanzialmente indefinita rispetto alla larghezza della barriera e su un terreno generalmente classificato come Al. L'adozione di queste condizioni come riferimento implicherebbe assumere che le barriere non possono mai essere installate su un rilevato senza apportare modifiche al supporto.

Si è quindi definita una configurazione dell'arginello "di riferimento" le cui caratteristiche geometriche siano compatibili con le prescrizioni minime indicate nel D.M. 6792/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per una sezione autostradale (Figura 1). Ai fini delle analisi di carattere geotecnica si è considerato il margine come composto da due tratti

rettilinei non raccordati dall'elemento circolare e si è quindi considerato come "arginello" la distanza tra il ciglio della banchina e l'intersezione tra il piano dell'arginello ed il piano della scarpata (che, nello schema adottato come riferimento, è pari a 130 cm).

Per quanto concerne il terreno in cui vengono infissi i montanti si è assunto che lo stesso abbia caratteristiche geotecniche compatibili con la pendenza delle scarpate (2/3) tipica dei rilevati stradali.

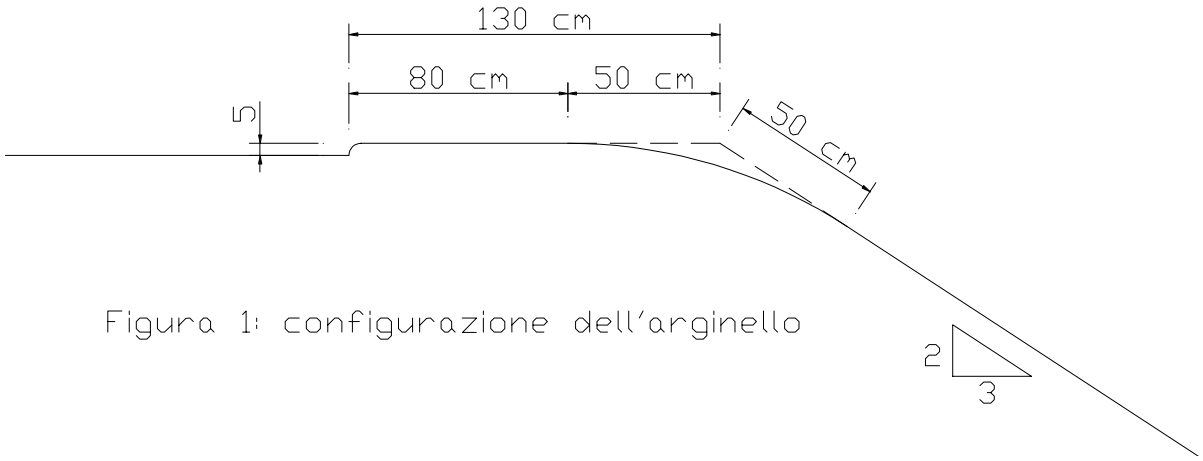


Figura 1: configurazione dell'arginello

Quindi, nell'installazione si raccomanda il rispetto della distanza minima di 1,30 m a tergo della barriera stradale, sempreché il fronte sia libero da ostacoli; altrimenti andrà fatta opportuna valutazione tecnica da parte del progettista circa lo spazio di lavoro necessario al corretto funzionamento della barriera.
Sul fronte strada, invece, gli organi attenuatori della barriera vanno disposti secondo il filo del margine stradale, rispettando e casomai arretrando il palo di supporto, la larghezza minima della banchina stradale per non alterarne la geometria.
Infine, il dislivello altimetrico tra il piano stradale ed il supporto stesso, si ritiene anche in base alle indicazioni sulle tolleranze contenute sulle norme Uni EN 1317 parte 1, che 5 cm massimo sia tollerabile efficacemente e non costringa la barriera ad essere modificata nei suoi organi.
Infatti, al paragrafo 5 della UNI EN 1317, parte 1, dal prospetto 1, si ricava che la posizione del centro di gravità del veicolo impattante ha una tolleranza limite del 10% in più o in meno, il che equivale tenuto conto delle dimensioni altimetriche sia degli organi della barriera che degli organi impattanti dei veicoli, ad uno scorrimento altimetrico in linea con le modalità di impatto dei crash test.

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE

BATTIPALO GOMMATO O CINGOLATO

CAMION CON GRU

CANNELLO A FIAMMA OSSIDRICA

GRUPPO ELETTROGENO

MARTELLO PNEUMATICO

COMPRESSORE

TUTA DA LAVORO

CASCO DA LAVORO

CORDE DI SICUREZZA

CUFFIE

GUANTI

OCCHIALI DI PROTEZIONE

TAPPI PER ORECCHIE

MANUTENZIONE

Il personale preposto dall'Ente gestore della strada, provvederà anche durante le quotidiane operazioni di monitoraggio della tratta, ad individuare le possibili imperfezioni sopravvenute (presenza di ruggine, deformazioni e/o danneggiamenti di uno o più componenti, ecc.) e/o modifiche di caratteristiche prestazionali (livello di serraggio dei bulloni, danneggiamento, ecc.) delle barriere di sicurezza installate.

Particolare attenzione dovrà essere posta da detto personale alle parti di barriere danneggiate per urti più o meno gravi che se non rimossi per tempo costituiscono una non conformità della barriera alle prestazioni originali e garantite dalla Ditta fornitrice.

A seguito delle relative segnalazioni, poiché non sono ammessi interventi di riparazione, idoneo personale provvederà a sostituire o far sostituire le parti danneggiate (identificate da

apposito codice su di esse marcato), le quali dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione grafica progettuale e allegata al crash test.

Il personale, provvederà, come meglio illustrato graficamente di seguito, alle operazioni di ripristino secondo quattro fasi:

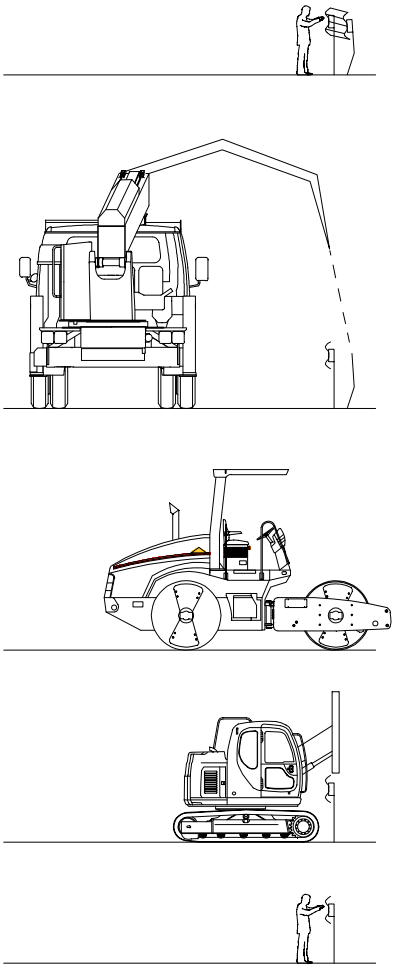
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;

3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.



1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;

3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino

Periodicamente, secondo quanto stabilito dall'Ente gestore, si effettuerà la verifica a campione del serraggio con chiave dinamometrica tarata a 50-90 Nm per i bulloni. Nel caso si riscontri un serraggio inferiore si procederà al riavvitamento dei bulloni e dei tirafondi.

Qualora si notasse un allentamento frequente della bulloneria, dovuta a varie cause tra le quali le vibrazioni indotte dal passaggio degli autoveicoli, si consiglia all'Ente gestore di dotare i dadi di serraggio di opportune rondelle elastiche tipo Grower.

DURABILITA'

La durata nel tempo del prodotto è assicurata grazie a trattamenti protettivi eseguiti su tutte le superfici dei componenti della barriera. Il trattamento si rende necessario per garantire negli anni l'efficienza dei componenti e del dispositivo assemblato. In particolare, viene adottato il rivestimento di zinco, quale migliore difesa contro gli agenti ambientali. Il processo di zincatura avviene mediante immersione nello zinco fuso. La norma di riferimento è la EN ISO 1461, che regolamenta gli spessori di copertura minimi in funzione dei differenti spessori dei manufatti da trattare.

La durata di una siffatta opera è di 10 anni dalla sua installazione.

TOLLERANZE

Per ciò che concerne le tolleranze previste si fa riferimento alle seguenti norme:

1) UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi non strutturali: condizioni tecniche di fornitura".
2) UNI EN 10027-1 "Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali".
3) UNI EN 10029 "Lamiere di acciaio laminate a caldo, di spessore uguale o maggiore di 3 mm – Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa".
4) UNI EN 10051 "Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma".
5) UNI 10162 dal titolo "Profilati d'acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale". Si applica ai profilati ottenuti a partire dai prodotti piatti, laminati a caldo o a freddo, formati a freddo su macchina profilatrici a rulli e prodotti nelle forme commerciali consuete. Definizioni, prescrizioni e caratteristiche, dimensioni, tolleranze, condizioni di fornitura, collaudo, modalità di prova, designazione, marcatura, documenti. Appendice: indicazioni complementari relative alla strizzone del materiale.
6) UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo "Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma". Specifica le prescrizioni relative alle tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti piani (nastri di tutte le larghezze e lamiere o nastri da essi ritagliati a lunghezza / bandelle) con spessore <= 3 mm, di acciai a basso tenore di carbonio per formatura a freddo e di acciai per impieghi strutturali, con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, comprensivo del rivestimento metallico.
7) UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova". Specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.
8) UNI EN 3740 "Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche".

Per il montaggio della barriera, si prescrivono le seguenti tolleranze:

- Curare la verticalità di infissione nel terreno dei paletti: sbandamento in testa max ± min mm 20;
- Controllare il posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale: tolleranze secondo indicazioni di progetto;
- Controllare quota testa paletto rispetto a piano viabile: tolleranza in altezza ± 20 mm;
- Montaggio del nastro: salvo diverse indicazioni di progetto, in altezza rispetto al piano viabile ± 20 mm; in allineamento ± 30 mm;
- Serraggio bulloni ± 10 Nm.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva

Quadro normativo:
Gazzetta Ufficiale N. 226 del 26 Settembre 2002
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DECRETO 10 luglio 2002
DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO

Gli schemi che seguono, basati sulle prescrizioni del Testo Unico della Strada, indicano la segnaletica di sicurezza per i lavori in presenza di traffico sulle autostrade o superstrade a più corsie per senso di marcia e a carreggiate separate.
Altre sistemazioni potranno essere tratte dal Manuale "Autostrade" di cui riportiamo il frontespizio.
Nel documento mostrato ci sono tutti i segnali combinati in 54 modi diversi

Riportiamo nel seguito le configurazioni più abituali

Per l'installazione del dispositivo in curva (con esclusione degli attenuatori d'urto e dei terminali speciali previsti nelle prove) ed il raggio minimo di curvatura, si sottolinea l'art. 33 del citato Decreto Ministeriale:
Art. 33. Delineatori speciali

a. I delinea tori speciali sono dei seguenti tipi:

a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Quelle rosse hanno una larghezza pari a 1,2 volte quelle bianche. Le dimensioni minime sono 20x80 cm ed il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra;

b) Delineatore modulare di curca provvisoria. Esso deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m e deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada. L'intervallo tra i delinea tori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):
  - fino a 30 m / 5 m
  - da 30 a 50 m / 10 m
  - da 50 a 100 m / 15 m
  - da 100 a 200 m / 20 m

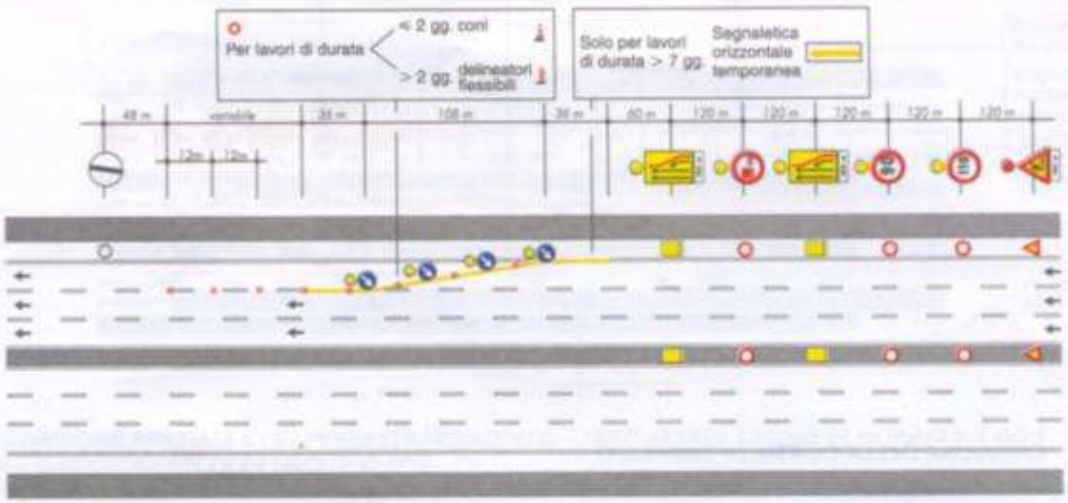
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.


Segnaletica per lavori
Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada
Schemi
1 - 18
PARTICOLARI DELLE TESTATE
19 - 41
CANTIERI FISSI
42 - 47
PARTICOLARI DEI RAMI DI SVINCOLO
48 - 54
CANTIERI MOBILI
Tavole
1 - 6
NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO
autostrade per l'italia


Tavola 0
SEGNALETICA

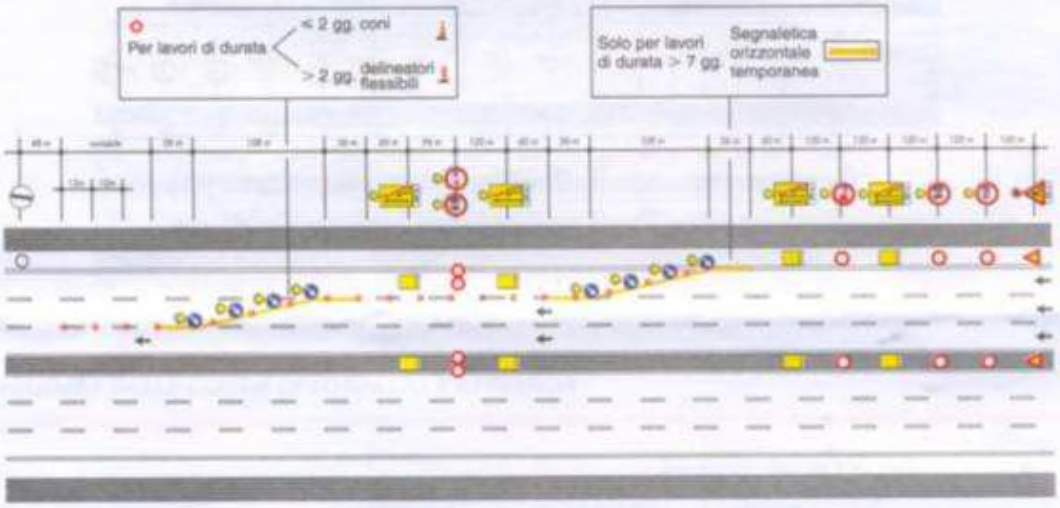
29 CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

Schema



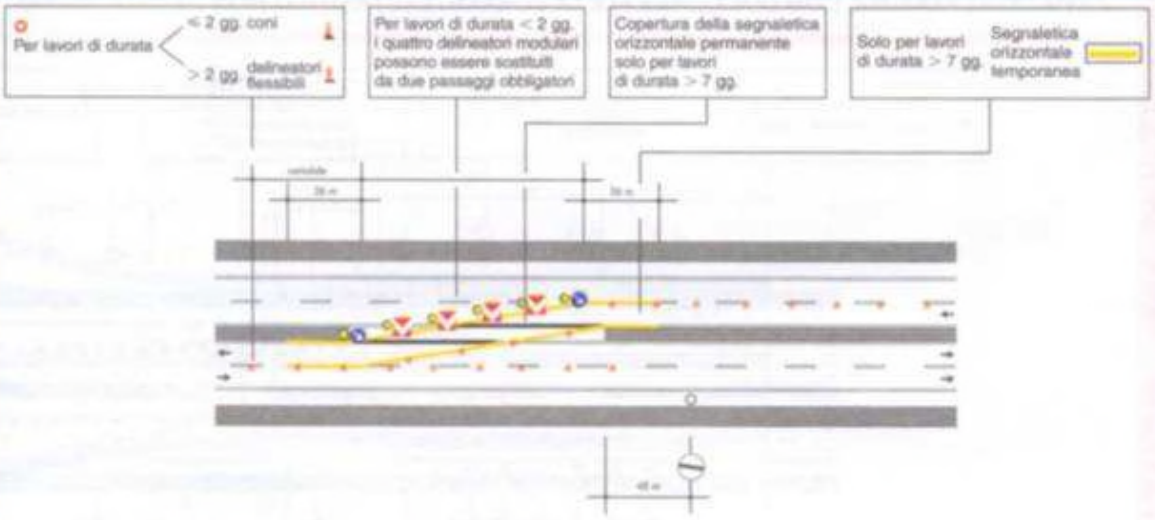
30 CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

Schema



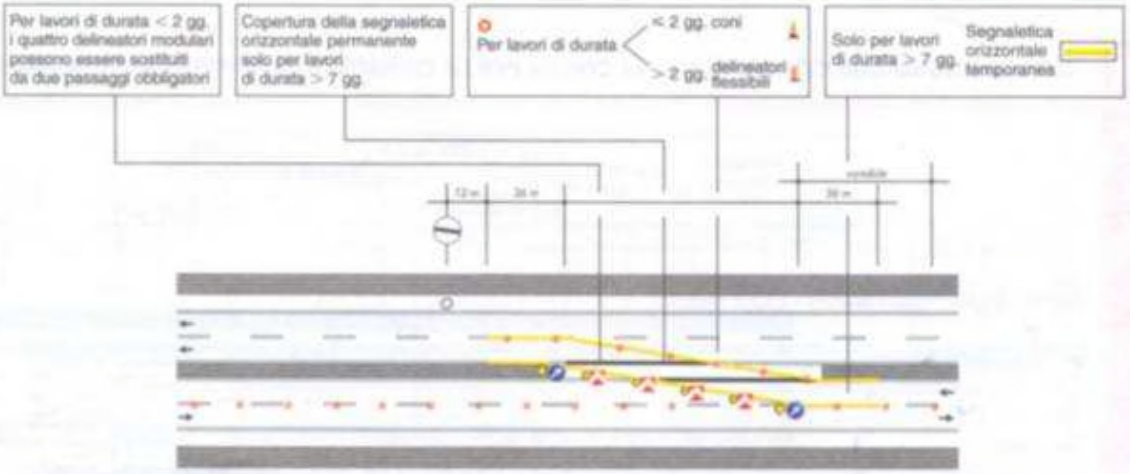
7 DEVIAZIONE – TESTATA

Schema



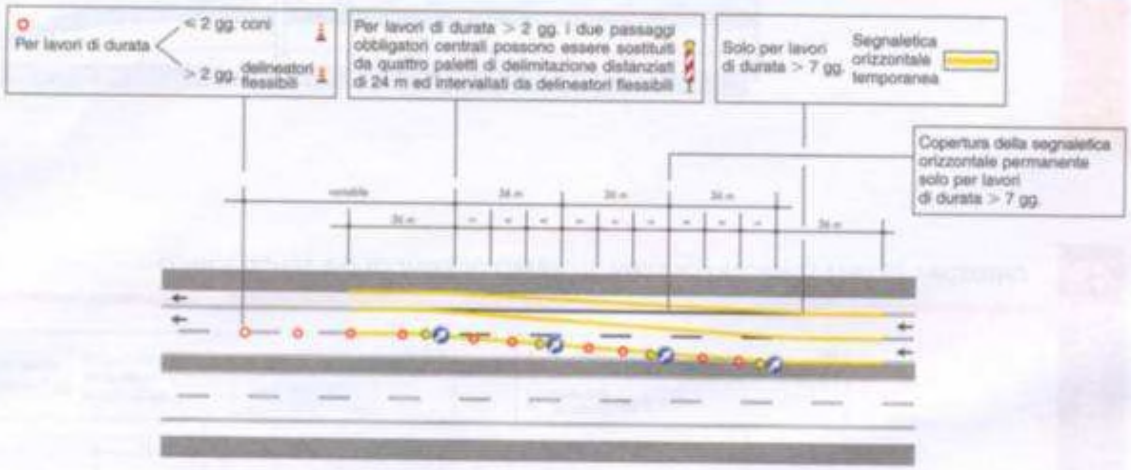
8 DEVIAZIONE – RIENTRO

Schema



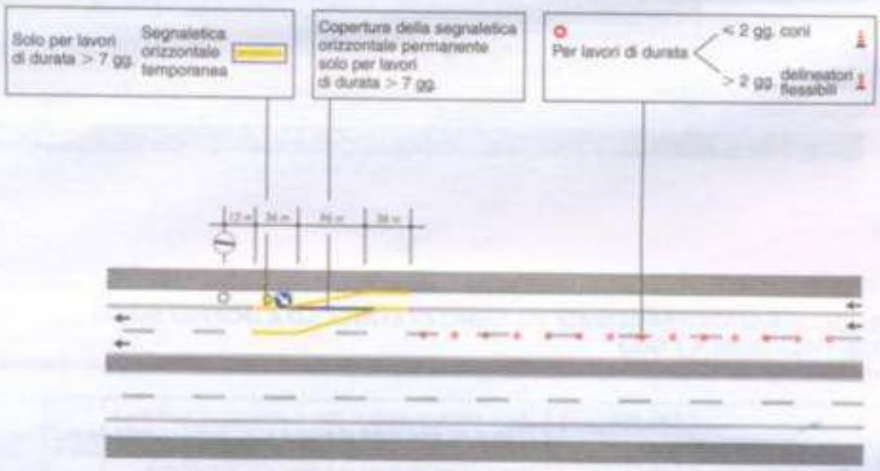
11 FLESSO – TESTATA

Schema



12 FLESSO – RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Relazione Tecnica
- Disegni Tecnici
- Tolleranze di fornitura e montaggio:
  DM 2367/2004
  UNI EN 10025
  UNI EN 10027-1
  UNI EN 10029
  UNI EN 10051
  UNI 10162
  UNI EN 10143
  UNI EN ISO 1461
  UNI EN 3740
  D.M. MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28/06/2011 (G.U. n.233/2011)

DATA 03 MARZO 2012

CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO

0048_MI_CARH2BL6-S.pdf

CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: **CARH2BL6-S**

DESCRIZIONE: **BARRIERA DI SICUREZZA H2 BORDO LATERALE**

DISEGNO: **N° CARH2BL6-S REV. 0 DATA 16/10/2014**

IMPIEGO: **BORDO LATERALE CLASSE H2**

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	**16/10/2014**

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.
C.da Piana Z.I. snc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.826174
82030 PONTE (BN)
P. IVA 01 049 090 622

Indice

PREMESSE

La presente barriera di sicurezza stradale denominata CARH2BL6-S è l'estensione della barriera CARH2BL6 (tipo standard) in acciaio zincato secondo norma EN UNI ISO 1461 a lama tripla onda, bordo laterale su rilevato.

La geometria della barriera standard prevede un paletto infisso per 950 mm in terreno **A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006 (vedi Fig. 1 – Barriera in configurazione standard).**

Nel caso in cui l'installazione avvenga su un arginello più stretto di quello di "riferimento", viene proposta la versione con il paletto maggiormente infisso di 500 mm senza cambiare la geometria superiore (vedi Fig. 2 – Barriera in configurazione CARH2BL6-S), in tal caso, la verifica dell'invariabilità dei risultati di crash test sono affidati ad una specifica relazione tecnica, parte integrante del marchio CE.

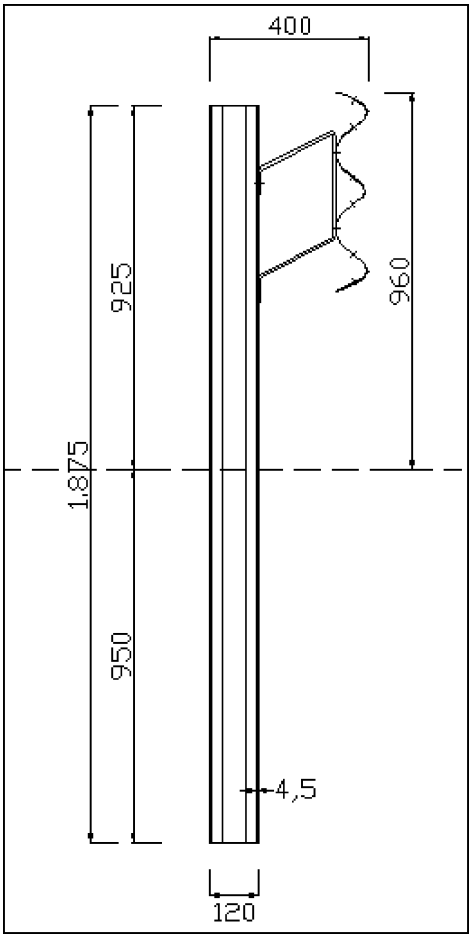


Figura 1 - Barriera in configurazione standard

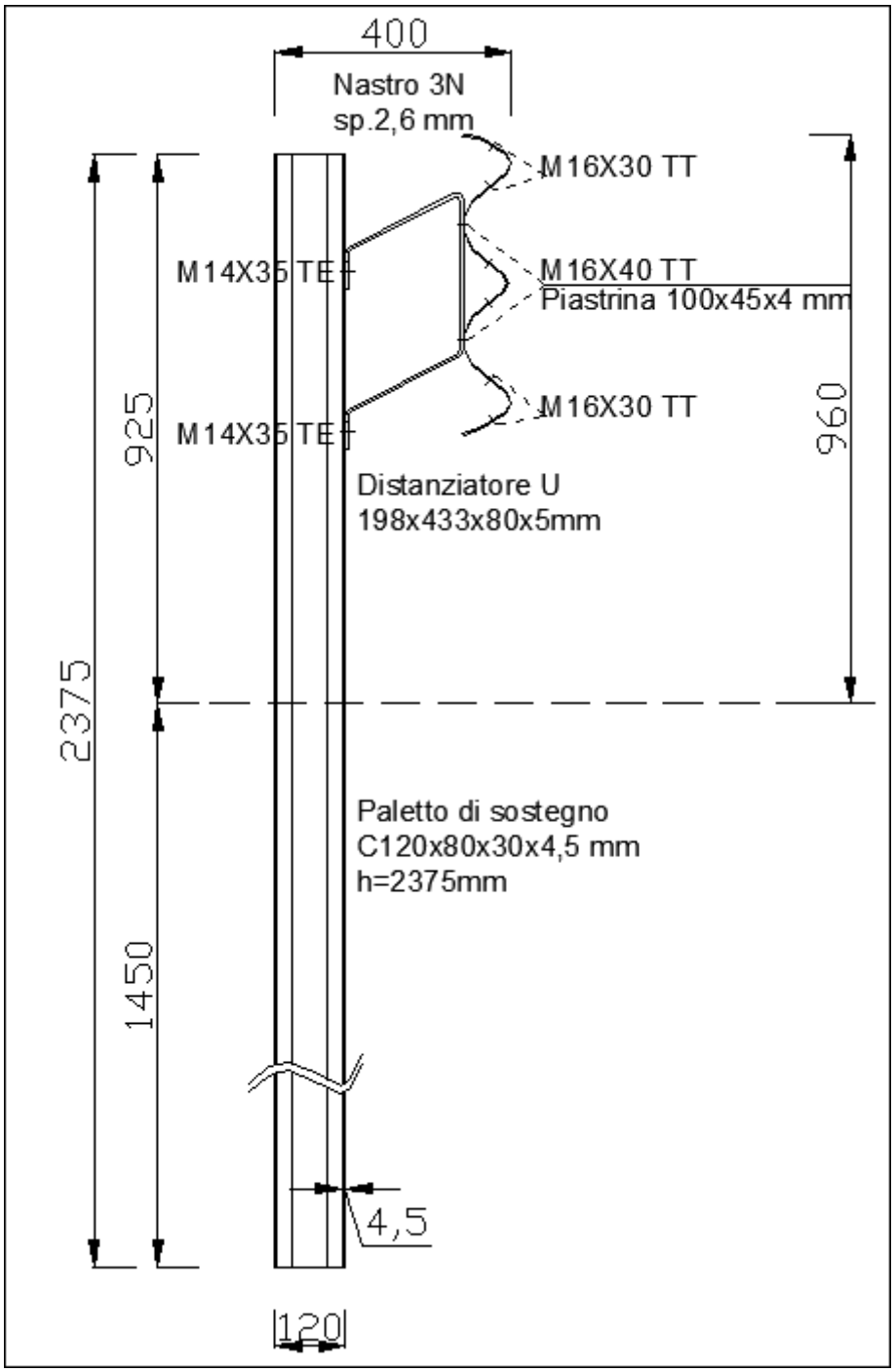


Figura 2 - Barriera in configurazione CARH2BL6-S

MODALITA' DI IMPIEGO

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL***, ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, da bordo laterale di classe H2**, progettata per il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento sicuro** dei veicoli pesanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo II e III

- Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D) con traffico tipo III.

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a tripla onda**, bordo laterale su rilevato di classe H2,** conforme al disegno n° CARH2BL6, è stata progettata per essere conforme ai requisiti fissati dalla Normativa vigente seguente:

DM 223 del 18/02/1992
DM n° 2367 del 21/6/2004
UNI EN 1317

Tali requisiti comprendono il livello di contenimento di tipo più elevato, un livello di severità dell'urto del tipo A, tali da permettere un sistema di contenimento adeguato per le condizioni di traffico e le caratteristiche geometriche della strada in questione.

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL*** ha quindi svolto prove d'urto dal vero presso il Centro Prove AISICO di Pereto (L'Aquila) proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H2 (higher containment) delle prove di accettazione di tipo TB 51 e TB 11:

- Prova TB 11 (crash test n° 1076 del 23/04/2014), con velocità di prova del veicolo di 100,4 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 12.673 kg; eseguita con autobus.
- Prova TB 51 (crash test n° 1075 del 22/04/2014), con velocità di prova del veicolo di 70,8 km/h, angolo d'urto 20,1° e massa totale di 866,6 kg; eseguita con autovettura.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali predisposti dal Centro Prove AISICO di Pereto (L'Aquila), in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 2367 del 21.6.2004). Qui di seguito si riporta la sintesi dei risultati delle prove, così come richiesto dal D.M. del 28 giugno 2011 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti:

- Rapporto di Prova n° 1076 del 06/06/2014

Deflessione dinamica max norm.	Dn = 0,50 m
Larghezza lavoro dispositivo norm.	Wn = 0,80 m (W2)
Deformazione permanente max	Wu = 0,30 m
VCDI	RF 0000000
Indice di Severità	ASI = 0,9 (A)
Velocità Teorica d'urto testa	THIV = 23 km/h

- Rapporto di Prova n° 1075 del 06/06/2014

Deflessione dinamica max norm.	Dn = 1,70 m
Larghezza lavoro dispositivo norm.	Wn = 1,80 m (W6)
Intrusione Veicolo norm.	Vin = 1,80 m
Deformazione permanente max	Wu = 1,30 m

Tenendo presenti i risultati esposti, in sede di giudizio complessivo, si afferma che:

- il valore dell'indice ASI rientra nei limiti di norma;
- l'indice THIV rientra nei limiti di norma;
- il veicolo non attraversa o scavalca la barriera e non si ribalta nella fase d'urto;
- da sottolineare l'ottimo comportamento della barriera durante l'urto del veicolo pesante, comportandosi in coerenza con i cinematismi previsti durante la progettazione e creando la classica "varice" omogenea e graduale;
- i danni sulla barriera sono quelli previsti;
- il comportamento dei veicoli è stabile in tutte le fasi degli urti;
- i danni subiti dai mezzi rientrano nella tollerabilità.

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO

Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH2BL6-S, è stato rilasciato Certificato di Prestazione CE.
Detto Certificato di Prestazione CE è stato rilasciato dall' AISICO, con sede legale in Viale Bruno Buozzi n° 47, 00197 Roma, in qualità di Organismo Notificato "CE" n° 2131, in accordo con il Regolamento 305/2011 (UE) attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito la conformità al Tipo esaminato ed ai requisiti della Norma Armonizzata secondo la Procedura del Sistema 1 – Allegato V del Regolamento 305/2011 (UE).

Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).
Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE BARRIERA CARH2BL6-S

L'installazione della barriera dovrà attenersi scrupolosamente alle modalità di installazione adottate in occasione delle prove di crash test, in termini di assemblaggio della componentistica della barriera stessa e sua configurazione geometrica, caratteristiche geotecniche del terreno di supporto (terreno A-1-a secondo le Norme CNR – UNI 10006) e geometria di infissione dei montanti, configurazione dell'arginello.

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del

margine stradale e/o sua pulizia mediante apposita falciatrice, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 2250 mm. Questa operazione deve essere eseguita curando e controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;
4) infiggere i paletti con macchina battipalo fino alla profondità di progetto di 950 mm curando la verticalità degli stessi;
5) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
6) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TEDE M14x35 a testa esagonale classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto, e la relativa piattina di registrazione;
7) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori, utilizzando due bulloni TTDE M16x40 a testa tonda classe 8.8 e la relativa piastrina copri asola 100x45x4 mm;
8) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
9) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento dei vari elementi come da voci precedenti previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-90 Nm per i bulloni TTDE M16x30 e TTDE M16x40 ed un valore compreso tra 50 e 80 Nm per i bulloni TEDE M14x35.

Le modalità d'installazione in curva sono simili a quelle in rettilineo con qualche punto particolare da rispettare:

1) in funzione del raggio di curvatura della strada, tirare il filo con appositi picchetti che saranno infissi nel terreno ogni 2 sovrapposizioni di lame a tripla onda;
2) disporre a terra le lame parallele al filo e sovrapporle una nell'altra in modo che si allineino le 12 asole di ognuno delle lame rispettando quindi l'andamento del filo;
3) infiggere i paletti nel terreno prendendo come riferimento sia la posizione dei fori delle lame, sia l'allineamento del filo teso;
4) installare i restanti componenti della barriera

Se il raggio di curvatura della barriera (misurato lato fronte lama) è superiore o uguale a 40,00m, i pezzi non hanno bisogno di calandratura e il gioco nelle asole della lama è sufficiente a recuperare la curvatura.

Invece, se il raggio di curvatura è inferiore a 40,00 m, le lame dovranno essere calandrate in funzione del raggio desiderato.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21 giugno 2004: "le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista)" che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova, pari a 76,50 m.

MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

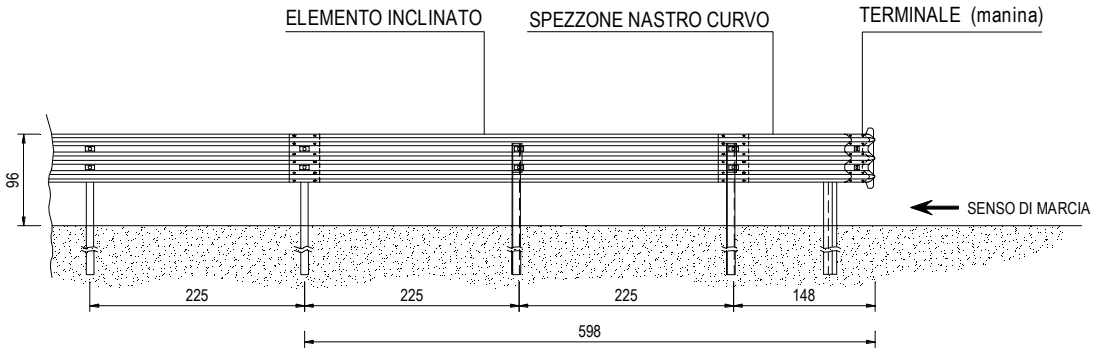
L'acciaio componente la barriera ha qualità SR 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

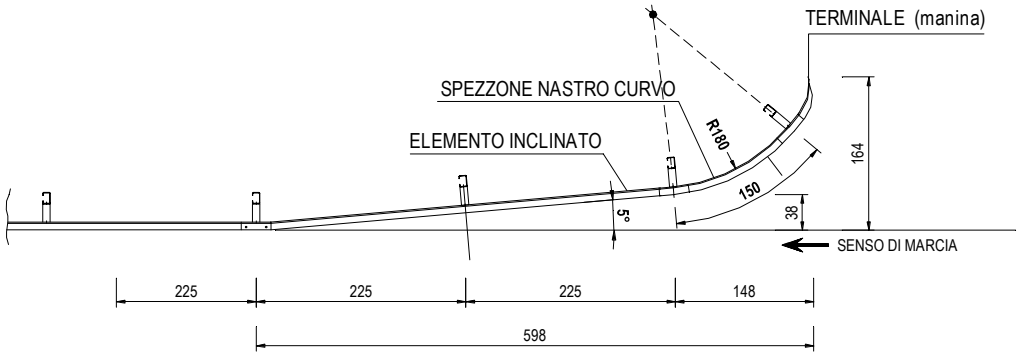
IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO		
		MATERIALE	TRATTAMENTO
Paletto di sostegno C120x80x30x4,5 mm – H=1875 mm	Tavola 2	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,6 mm	Tavola 4	Acciaio SR 275 JR	Zincatura
Distanziatore U 198x433x80x5 mm	Tavola 3	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30 Bullone TT M16x40	Tavola 5	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M14x35	Tavola 7	CL 8.8	Zincatura
Piastrina copriasola 100x45x4mm	Tavola 6	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI/AVVIO DELLA BARRIERA

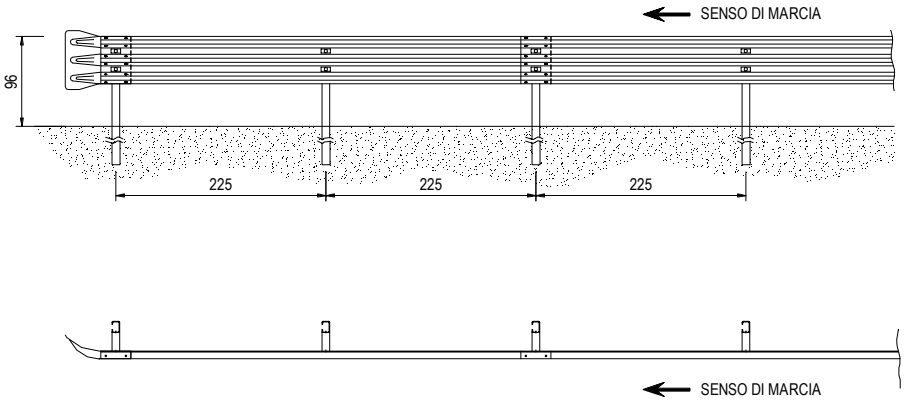
Per i terminali dovrà essere adottata la soluzione rappresentata nella figura seguente, diversa da quella utilizzata nel crash test (adottata per meglio simulare la continuità della barriera in sito), che ha, nelle applicazioni su strada, un funzionamento più affidabile, in quanto non è suscettibile di innescare il ribaltamento del veicolo in svio.

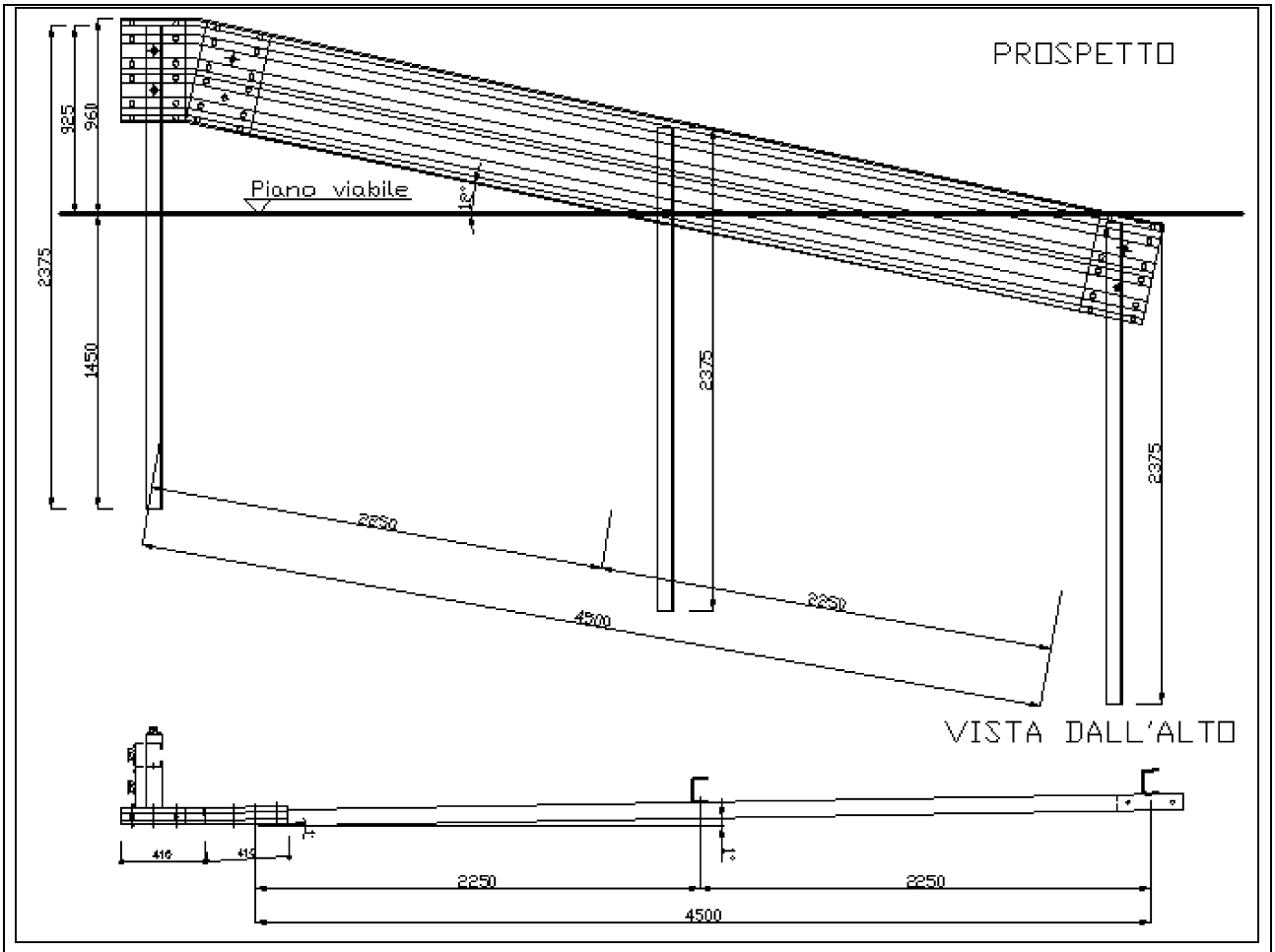
Le dimensioni indicate in figura sono orientative e sarà compito del progettista verificarle, in modo che a valle del terminale per una estensione del dispositivo pari alla lunghezza minima di funzionamento sia garantito il funzionamento della barriera stessa in modo analogo a quanto verificatosi nel crash test.





Nel caso di installazione su strade a carreggiate separate il tratto terminale in uscita potrà essere realizzato come da schema seguente, mentre per strade a doppio senso di marcia è preferibile adottare la soluzione prevista in avvio anche in uscita.





SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione "*classici*" di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato. Se la barriera viene installata su rilevato, fissata su un cordolo adeguatamente armato e fondato, questo deve prevedere idonee caditoie per lo smaltimento delle acque piovane.

ATTREZZATURE DI BASE PER L'INSTALLAZIONE ED EQUIPAGGIAMENTO DI SICUREZZA PRESENTI IN CANTIERE

BATTIPALO GOMMATO O CINGOLATO

CAMION CON GRU

GRUPPO ELETTROGENO

MARTELLO PNEUMATICO

COMPRESSORE

TUTA DA LAVORO

CASCO DA LAVORO

CORDE DI SICUREZZA

CUFFIE

GUANTI

OCCHIALI DI PROTEZIONE

TAPPI PER ORECCHIE

MANUTENZIONE

Il personale preposto dall'Ente gestore della strada, provvederà anche durante le quotidiane operazioni di monitoraggio della tratta, ad individuare le possibili imperfezioni sopravvenute (presenza di ruggine, deformazioni e/o danneggiamenti di uno o più componenti, allentamento del serraggio della bulloneria, allineamenti orizzontali e verticali, ecc.) e/o modifiche di caratteristiche delle barriere di sicurezza installate.

Particolare attenzione dovrà essere posta da detto personale alle parti di barriere danneggiate per urti più o meno gravi che se non rimossi per tempo costituiscono una non conformità della barriera alle prestazioni originali e garantite dalla Ditta fornitrice. In particolare, quest'ultima, in caso di difformità rispetto alle prescrizioni del presente manuale, non garantirà più la conformità dichiarata attraverso apposita certificazione rilasciata in sede di ultimazione lavori (Certificati di Prestazione e di Posa in Opera).

Per cui corre l'obbligo da parte dell'Ente gestore della strada la verifica con cadenza annuale dell'inalterabilità nel tempo della barriera e delle condizioni di posa conformemente alle prescrizioni del presente manuale, a valle della quale la Ditta fornitrice rilascerà, in caso di esito positivo della predetta verifica, la certificazione di prestazione.

A seguito delle relative segnalazioni, poiché non sono ammessi interventi di riparazione, idoneo personale provvederà a sostituire o far sostituire le parti danneggiate (identificate da apposito codice su di esse marcato), le quali dovranno avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione grafica progettuale e allegata al crash test.

Il personale, provvederà, come meglio illustrato graficamente di seguito, alle operazioni di ripristino secondo quattro fasi:

1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;

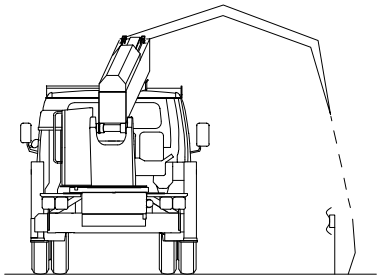
2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;

3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

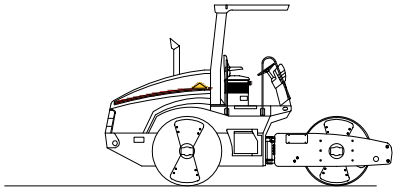
4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.

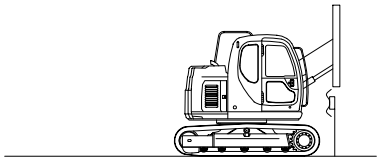
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;



3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;



4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino

Periodicamente, secondo quanto stabilito dall'Ente gestore, si effettuerà la verifica.

Nel caso si riscontri la presenza di "giochi" si procederà al serraggio dei bulloni.

Qualora si notasse un allentamento frequente della bulloneria, dovuta a varie cause tra le quali le vibrazioni indotte dal passaggio degli autoveicoli, si consiglia all'Ente gestore di dotare i dadi di serraggio di opportune rondelle elastiche tipo Grower.

DURABILITA'

La durata nel tempo del prodotto è assicurata grazie a trattamenti protettivi eseguiti su tutte le superfici dei componenti della barriera. Il trattamento si rende necessario per garantire negli anni l'efficienza dei componenti e del dispositivo assemblato. In particolare, viene adottato il rivestimento di zinco, quale migliore difesa contro gli agenti ambientali. Il processo di zincatura avviene mediante immersione nello zinco fuso. La norma di riferimento è la EN ISO 1461, che regolamenta gli spessori di copertura minimi in funzione dei differenti spessori dei manufatti da trattare.

TOLLERANZE

Per ciò che concerne le tolleranze previste si fa riferimento alle seguenti norme:

1) UNI EN 10025 “Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi non strutturali: condizioni tecniche di fornitura”.
2) UNI EN 10027-1 “Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali”.
3) UNI EN 10029 “Lamiere di acciaio laminate a caldo, di spessore uguale o maggiore di 3 mm – Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa”.
4) UNI EN 10051 “Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma”.
5) UNI 10162 dal titolo “Profilati d’acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale”. Si applica ai profilati ottenuti a partire dai prodotti piatti, laminati a caldo o a freddo, formati a freddo su macchina profilatrici a rulli e prodotti nelle forme commerciali consuete. Definizioni, prescrizioni e caratteristiche, dimensioni, tolleranze, condizioni di fornitura, collaudo, modalità di prova, designazione, marcatura, documenti. Appendice: indicazioni complementari relative alla strizzone del materiale.
6) UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo “Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma”. Specifica le prescrizioni relative alle tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti piani (nastri di tutte le larghezze e lamiere o nastri da essi ritagliati a lunghezza / bandelle) con spessore <= 3 mm, di acciai a basso tenore di carbonio per formatura a freddo e di acciai per impieghi strutturali, con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, comprensivo del rivestimento metallico.
7) UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova”. Specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.
8) UNI EN 3740 “Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche”.

Approvvigionamento coils (Norma UNI EN 10051 “Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma”)**:**

- Lamiere laminate a caldo in continuo di acciaio a basso tenore di carbonio per formatura a freddo; tolleranze sugli spessori:

Dimensioni in mm

Spessore nominale	Tolleranze per una larghezza nominale			
	≤ 1 200	> 1 200 ≤ 1 500	> 1 500 ≤ 1 800	> 1 800
≤ 2,00	± 0,13	± 0,14	± 0,16	-
> 2,00 ≤ 2,50	± 0,14	± 0,16	± 0,17	± 0,19
> 2,50 ≤ 3,00	± 0,15	± 0,17	± 0,18	± 0,20
> 3,00 ≤ 4,00	± 0,17	± 0,18	± 0,20	± 0,20
> 4,00 ≤ 5,00	± 0,18	± 0,20	± 0,21	± 0,22
> 5,00 ≤ 6,00	± 0,20	± 0,21	± 0,22	± 0,23
> 6,00 ≤ 8,00	± 0,22	± 0,23	± 0,23	± 0,26

Sagomatura a freddo dei profili (Norma UNI 10162 dal titolo “Profilati d’acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale”), in riferimento al raggio interno di piegamento e alle tolleranze dimensionali, di seguito riportate:

- raggio interno di piegamento:

3.4. Raggio interno di piegamento

I valori indicativi per i raggi interni di piegamento dei raccordi tra le parti piane dei profilati formati a freddo, in funzione della qualità di acciaio UNI 7070 e dello spessore del prodotto piatto, sono riportati nel prospetto seguente.

Acciaio UNI 7070 e qualità paragonabili di altre norme (vedere 3.1.1)	Raggi interni di piegamento per spessori di parete *s**	
	fino a 6	oltre 6
(Fe 330 B-C-D)	1,5 *s*	2 *s*
Fe 360 B-C-D	1,5 *s*	2 *s*
(Fe 410 B-C-D)	2 *s*	2,5 *s*
Fe 430 B-C-D	2 *s*	2,5 *s*
Fe 510 B-C-D	2,5 *s*	3 *s*

* Raggi interni più ristretti di quelli riportati nel presente prospetto, devono essere specificatamente concordati all’ordinazione.
Nelle zone di raccordo si deve prevedere una riduzione dello spessore (strizione). Per le relative indicazioni complementari, vedere appendice.

- tolleranze dimensionali sulla sezione, sulla lunghezza, sulla forma:

5.1.2. **Sezione**

5.1.2.1. Le tolleranze sulle dimensioni esterne comprese fra due raccordi (per esempio di un profilo ad U) sono indicate nel prospetto seguente (vedere 5.1.2.4).

Spessore di parete	Scostamenti limite per dimensioni esterne		
	fino a 50	oltre 50 fino a 100	oltre 100 fino a 220
fino a 3	±0,75	±1,0	±1,25
oltre 3 fino a 6	±1,0	±1,25	±1,5
oltre 6	—	±1,5	±2,0

5.1.2.2 Le tolleranze sulle dimensioni esterne comprese fra un raccordo ed un bordo libero sono indicate nel prospetto seguente (vedere 5.1.2.4).

Spessore di parete	Scostamenti limite per dimensioni esterne*		
	fino a 40	oltre 40 fino a 80	oltre 80 fino a 110
fino a 3	±0,6	±0,75	±1,0
oltre 3 fino a 6	±1,0	±1,25	±1,5
oltre 6	±1,25	±1,5	±1,75

* Per le tolleranze si fa di volta in volta riferimento alla maggiore delle due dimensioni esterne.
I valori si applicano ai profilati formati a freddo con bordi cesoiati. Per i prodotti con bordi grezzi le tolleranze devono essere raddoppiate.

5.1.2.3. Possono essere concordate tolleranze minori di quelle di cui ai prospetti di cui in 5.1.2.1. e 5.1.2.2 specialmente nel caso di profilati formati a freddo ottenuti dai prodotti piatti laminati a freddo.

5.1.2.4. Le tolleranze sulle dimensioni della sezione trasversale indicate nei prospetti di cui in 5.1.2.1 e 5.1.2.2 si applicano unicamente ai profilati formati a freddo di cui alle fig. 1 a 6, con le seguenti caratteristiche distintive:

— valore minimo del carico unitario di snervamento	≤ 355 N/mm²
— angolo di raccordo per tutte le piegature	90°
— raggio interno di piegamento	secondo prospetto di cui in 3.4.
— dimensione esterna minima compresa fra due raccordi	10 × spessore di parete
— dimensione esterma minima compresa fra un raccordo ed un bordo libero	4 × spessore di parete
— rapporto massimo delle lunghezze dei due lati liberi	2 : 1
— larghezza massima dell'apertura (che si trova sempre in corrispondenza del centro di un lato minore) per i profilati tubolari aperti	spessore di parete

5.1.2.5. Le tolleranze sulle altre dimensioni della sezione trasversale devono essere concordate all'ordinazione, sempreché si tratti di profilati formati a freddo indicati in 5.1.2.4.

5.1.3. **Lunghezza**

Le tolleranze sulla larghezza da prendere in considerazione all'ordinazione in lunghezze fisse o in lunghezze a misura sono indicate nel prospetto seguente (vedere anche 6.4).

Tipo di lunghezza prescelto	Gamma di lunghezza	Scostamenti limite	Indicazione all'ordinazione relativa alla lunghezza
Fissa	6 000*	+100 0	Nessuna*
A misura	fino a 2 000 oltre 2 000 fino a 6 000 oltre 6 000 fino a 10 000	±1** ±2** ±3**	Lunghezza a misura richiesta in mm (vedere 3.1)

* Dietro accordo all'ordinazione possono essere fornite lunghezze fisse minori o maggiori (fino a circa 15 000 mm).
** Dietro accordo all'ordinazione la tolleranza può risultare tutta in più oppure tutta in meno.

(segue)

Tolleranze di forma

Fuori squadro

Per gli errori di perpendicolarità *t* o fuori squadro (vedere fig. 7), si applicano le tolleranze indicate nel prospetto seguente, sempreché i raggi interni di piegamento corrispondano alle indicazioni del prospetto di cui in 3.4.

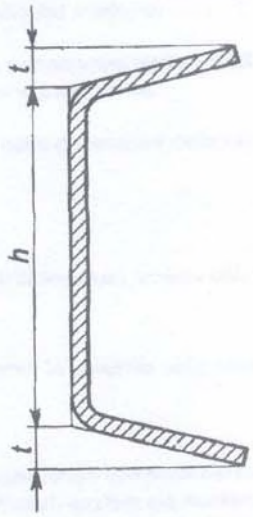


Fig. 7

Lunghezza dell'ala minore	Tolleranza
fino a 10	± 3°
oltre 10 fino a 40	±1° 45'
oltre 40 fino a 80	±1° 15'
oltre 80 fino a 110	±1°
oltre 110	±45'

Centinatura

L'errore di rettilineità *q* o centinatura (vedere fig. 8) non può superare 0,002 5 *l*.

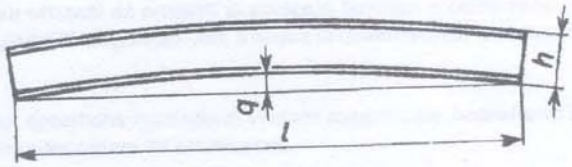
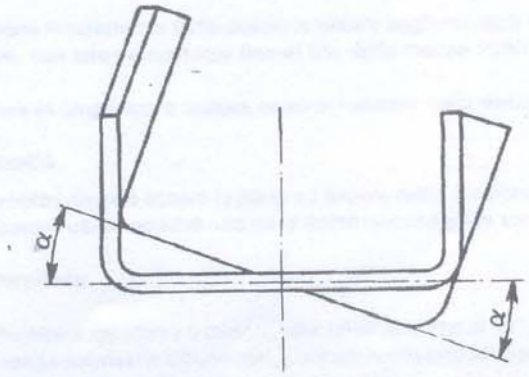


Fig. 8

Nel caso di sezioni complesse, per esempio per profili fortemente asimmetrici, le tolleranze di rettilineità devono essere concordate all'ordinazione.

Svergolatura

La svergolatura α o distorsione (vedere fig. 9) non deve essere maggiore di 1° al metro di lunghezza.



Zincatura dei profili metallici e delle parti metalliche (Norma UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova” e Norma UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo “Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma”):

Masse minime di rivestimento (in relazione agli spessori) su campioni non centrifugati [a)]

Articolo e suo spessore	Rivestimento locale (minimo)[b)]		Rivestimento medio (minimo)[c)]	
	g/m²	µm	g/m²	µm
Acciaio ≥ 6 mm	505	70	610	85
Acciaio ≥ 3 mm fino a < 6 mm	395	55	505	70
Acciaio ≥ 1,5 mm fino a < 3 mm	325	45	395	55
Acciaio < 1,5 mm	250	35	325	45
Fusioni di ghisa ≥ 6 mm	505	70	575	80
Fusioni di ghisa < 6 mm	430	60	505	70

a) Vedere nota 2 in 6.2.3.
b) Vedere 3.10.
c) Vedere 3.11.

Caratteristiche meccaniche e tolleranze dei materiali utilizzati (Norme UNI EN 10025; UNI EN 10027-1 e UNI EN 10029):

Prospetto V - Caratteristiche meccaniche per prodotti piani e lunghi

Designazione		Grado di disossidazione	Sottogruppo [2)]	Carico unitario di snervamento minimo R_{eH} in N/mm² Spessore nominale in mm								Resistenza a trazione R_m in N/mm² [1)] Spessore nominale in mm			
Secondo EN 10027-1 ed ECISS IC 10	Secondo EN 10027-2			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250
S185 [3)]	1.0035	a scelta	BS	185	175	-	-		-	-	-	310÷540	290÷510	-	-
S235JR [3)]	1.0037	a scelta	BS	235	225	-	-		-	-	-	360÷510	340÷470	-	-
S235JRG1 [3)]	1.0036	FU	BS	235	225	-	-		-	-	-	360÷510	340÷470	-	-
S235JRG2	1.0038	FN	BS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J0	1.0114	FN	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J2G3	1.0116	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J2G4	1.0117	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S275JR	1.0044	FN	BS												
S275J0	1.0143	FN	QS	275	265	255	245	235	225	215	205	430÷580	410÷560	400÷540	380÷540
S275J2G3	1.0144	FF	QS												
S275J2G4	1.0145	FF	QS												
S355JR	1.0045	FN	BS												
S355J0	1.0553	FN	QS												
S355J2G3	1.0570	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	510÷680	490÷630	470÷630	450÷630
S355J2G4	1.0577	FF	QS												
S355K2G3	1.0595	FF	QS												
S355K2G4	1.0596	FF	QS												
E295 [4)]	1.0050	FN	BS	295	285	275	265	255	245	235	225	490÷660	470÷610	450÷610	440÷610
E335 [4)]	1.0060	FN	BS	335	325	315	305	295	275	265	255	590÷770	570÷710	550÷710	540÷710
E360 [4)]	1.0070	FN	BS	360	355	345	335	325	305	295	285	690÷900	670÷830	650÷830	640÷830

1) I valori figuranti nel prospetto si applicano per provette longitudinali (*l*) per la prova di trazione. Per lamiere, nastri e larghi piatti di larghezza ≥ 600 mm vanno utilizzate provette trasversali (*t*).
2) BS = acciaio di base; QS = acciaio di qualità.
3) Disponibile soltanto in spessori nominali ≤ 25 mm.
4) Di norma questi acciai non vengono utilizzati per profilati (profilati ad U ed angolari).

(segue)

Tolleranze ammesse nel processo di fabbricazione del profilato:

- spessore
- dimensionali esterne tra due raccordi e tra raccordo e bordo libero
- lunghezza
- forma
- centinatura
- svergolatura
- sbavatura o deformazione da taglio all’estremità
- lavorazioni successive per taglio, foratura, saldatura e zincatura a caldo

La quantificazione di tali tolleranze sulle dimensioni trasversali e longitudinali del profilato conduce al valore del 5% sulle dimensioni nominali.

Diametri, classi e forature di lamiere per unioni bullonate (Norme UNI EN 3740 “Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche” e CNR-UNI 10011):

5.3. Unioni bullonate

5.3.1. Bulloni

La lunghezza del tratto non filettato del gambo del bullone deve essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si deve sempre far uso di rosette. È tollerato tuttavia che non più di mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro. Qualora ne resti compreso nel foro un tratto filettato maggiore, se ne dovrà tenere adeguato conto nelle verifiche di resistenza (vedere 5.3.4.1). In presenza di vibrazioni o inversioni di sforzo, si devono impiegare controdadi, rosette elastiche, o dispositivi analoghi tali da impedire l'allentamento del dado. Per bulloni con viti 8.8 e 10.9 è sufficiente l'adeguato serraggio.

5.3.2. Diametri normali

Di regola si devono impiegare bulloni dei seguenti diametri:

$$d = 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27 \text{ e } 30 \text{ mm}.$$

I fori devono avere diametro uguale a quello del bullone maggiorato di 1 mm fino a $d = 20$ mm e di 1,5 mm oltre $d = 20$ mm quando è ammissibile un assestamento sotto carico del giunto. Si può derogare da tali limiti, rispettivamente fino a 1,5 mm per $d \leqslant 24$ e 2,0 mm per $d > 24$ qualora si verifichi che eventuali assestamenti sotto i carichi di servizio non comportino il superamento dei limiti prescritti al punto 4.2.
Quando tale assestamento non è ammesso ed in presenza di una sensibile inversione di sforzo, il gioco complessivo tra diametro del bullone e diametro del foro non dovrà superare 0,3 mm per bulloni fino a 20 mm, ivi comprese le tolleranze, e 0,5 mm per diametri maggiori di 20 mm. In assenza di inversione di sforzo il gioco complessivo tra diametro del bullone e diametro del foro non dovrà superare 0,5 mm. Nelle condizioni suddette l'accoppiamento è detto «di precisione».
Nei disegni si devono contraddistinguere con opportune convenzioni i bulloni dei vari diametri e devono essere precisati i giochi foro-bullone.

Tolleranze ammesse per il montaggio della barriera:

- Controllare il posizionamento dei paletti rispetto alla sede stradale: tolleranze secondo indicazioni di progetto;
- Serraggio bulloni e tirafondi ± 10 Nm;
- Per barriere stradali i cui montanti vanno infissi nel terreno mediante battipalo, non risultando alcun riferimento normativo circa le tolleranze ammissibili relativamente alla zona di testa del paletto inevitabilmente deformata a seguito dei ripetuti colpi di maglio, in base all’esperienza maturata ed alle osservazioni eseguite in sede di montaggio delle barriere da testare nel campo prove, è ritenuta accettabile una tolleranza del ±5% su tutte le caratteristiche geometriche del paletto, a partire dalla sezione di testa e fino al primo foro di montaggio escluso.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva

Quadro normativo:
Gazzetta Ufficiale N. 226 del 26 Settembre 2002
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DECRETO 10 luglio 2002
DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO

Gli schemi che seguono, basati sulle prescrizioni del Testo Unico della Strada, indicano la segnaletica di sicurezza per i lavori in presenza di traffico sulle autostrade o superstrade a più corsie per senso di marcia e a carreggiate separate.
Altre sistemazioni potranno essere tratte dal Manuale "Autostrade" di cui riportiamo il frontespizio.
Nel documento mostrato ci sono tutti i segnali combinati in 54 modi diversi

Riportiamo nel seguito le configurazioni più abituali

Per l'installazione del dispositivo in curva (con esclusione degli attenuatori d'urto e dei terminali speciali previsti nelle prove) ed il raggio minimo di curvatura, si sottolinea l'art. 33 del citato Decreto Ministeriale:
Art. 33. Delineatori speciali

1. I delinea tori speciali sono dei seguenti tipi:

a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Quelle rosse hanno una larghezza pari a 1,2 volte quelle bianche. Le dimensioni minime sono 20x80 cm ed il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra;

b) Delineatore modulare di curca provvisoria. Esso deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m e deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada. L'intervallo tra i delinea tori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):
  - fino a 30 m / 5 m
  - da 30 a 50 m / 10 m
  - da 50 a 100 m / 15 m
  - da 100 a 200 m / 20 m

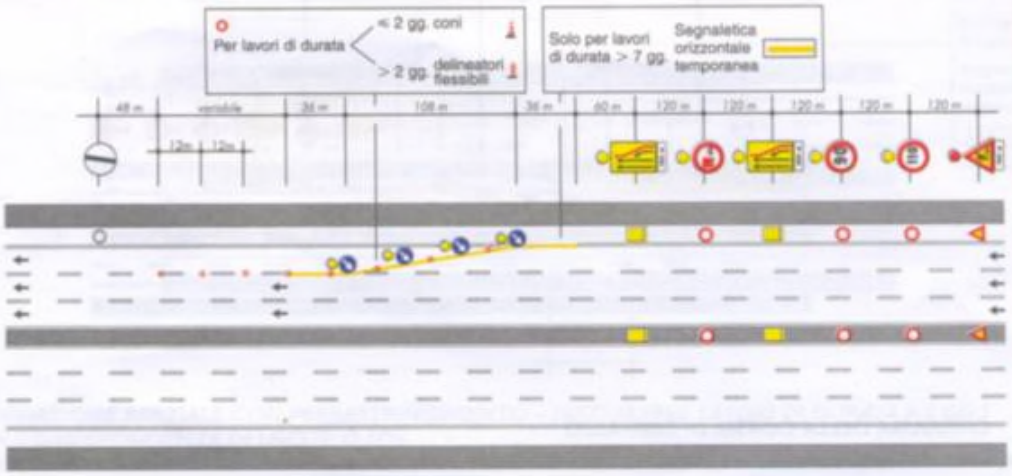
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.


Segnaletica per lavori
Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada
Schemi
1 - 18
PARTICOLARI DELLE TESTATE
19 - 41
CANTIERI FISSI
42 - 47
PARTICOLARI DEI RAMI DI SVINCOLO
48 - 54
CANTIERI MOBILI
Tavole
1 - 6
NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO
autostrade per l'italia


Tavola 0
SEGNALETICA

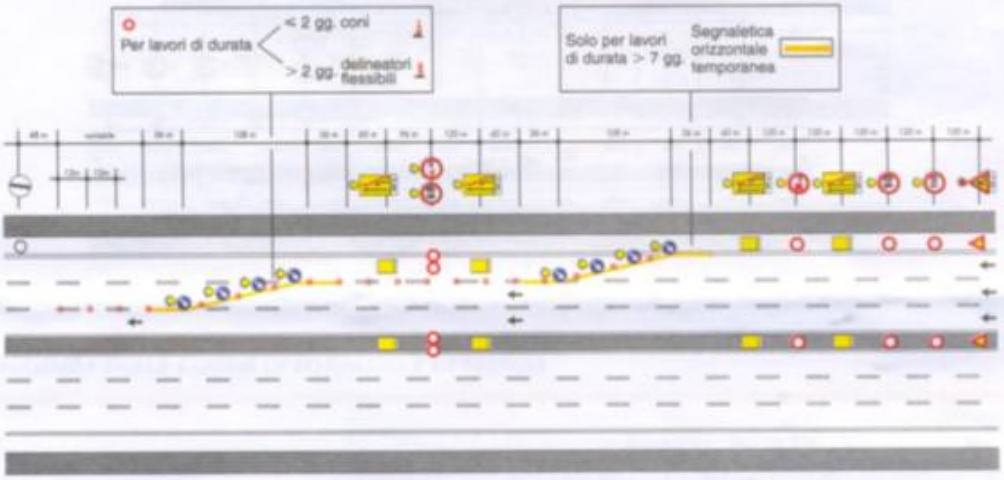
29 CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

Schema



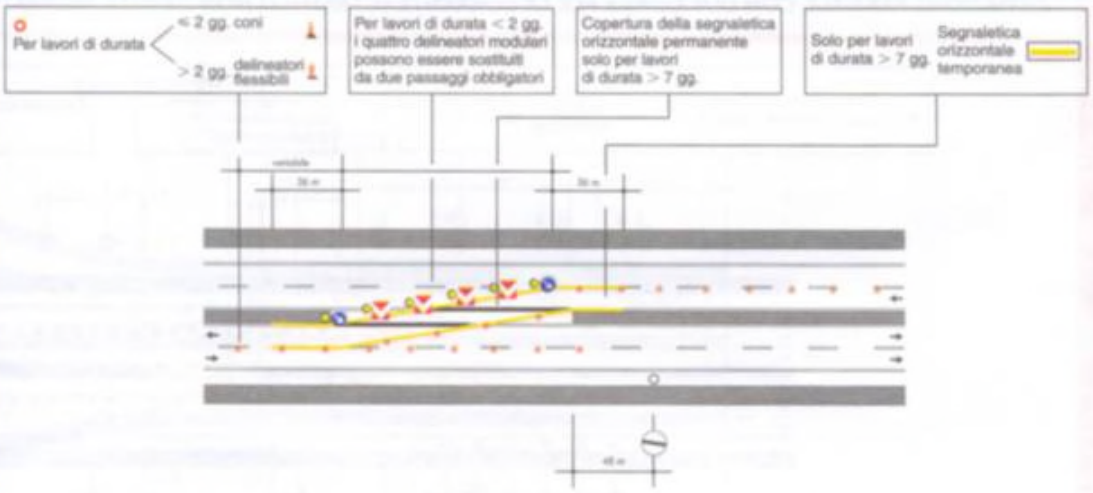
30 CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

Schema



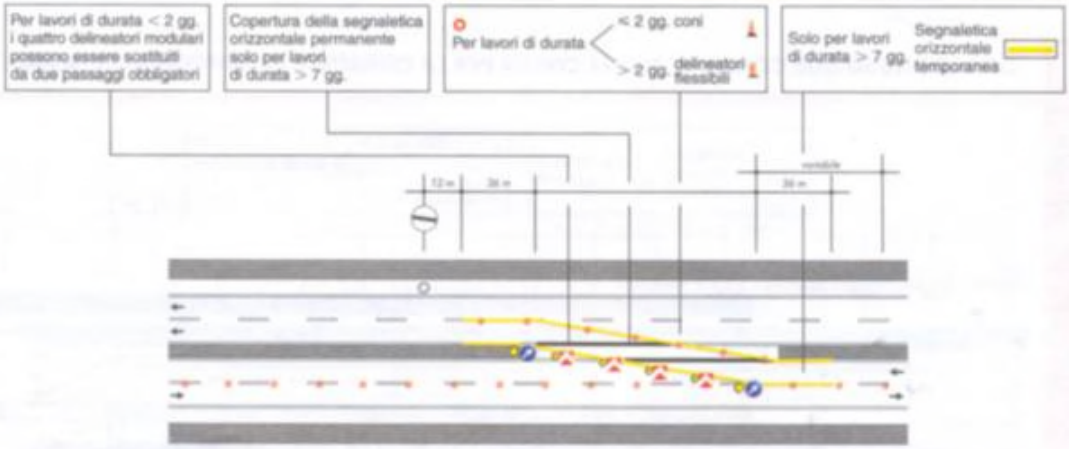
7 DEVIAZIONE – TESTATA

Schema



8 DEVIAZIONE – RIENTRO

Schema



DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Relazione Tecnica
- Disegni Tecnici
- Tolleranze di fornitura e montaggio:
  DM 2367/2004
  UNI EN 10025
  UNI EN 10027-1
  UNI EN 10029
  UNI EN 10051
  UNI 10162
  UNI EN 10143
  UNI EN ISO 1461
  UNI EN 3740

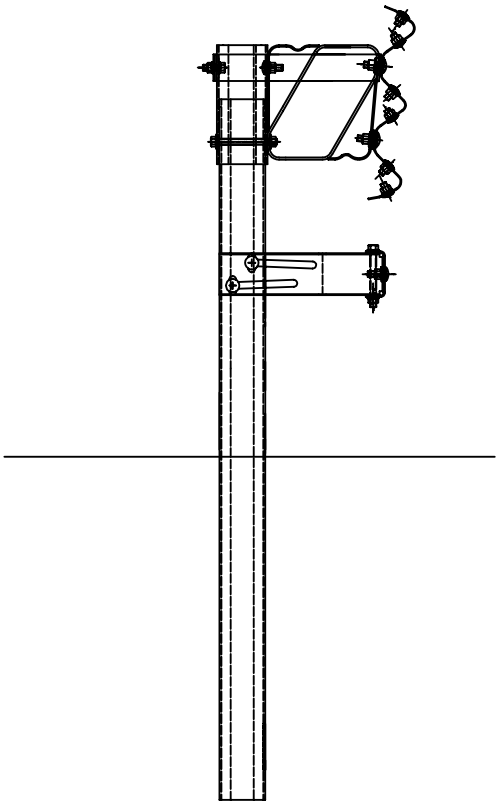
D.M. MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI 28/06/2011 (G.U. n.233/2011)

DATA 16 OTTOBRE 2014

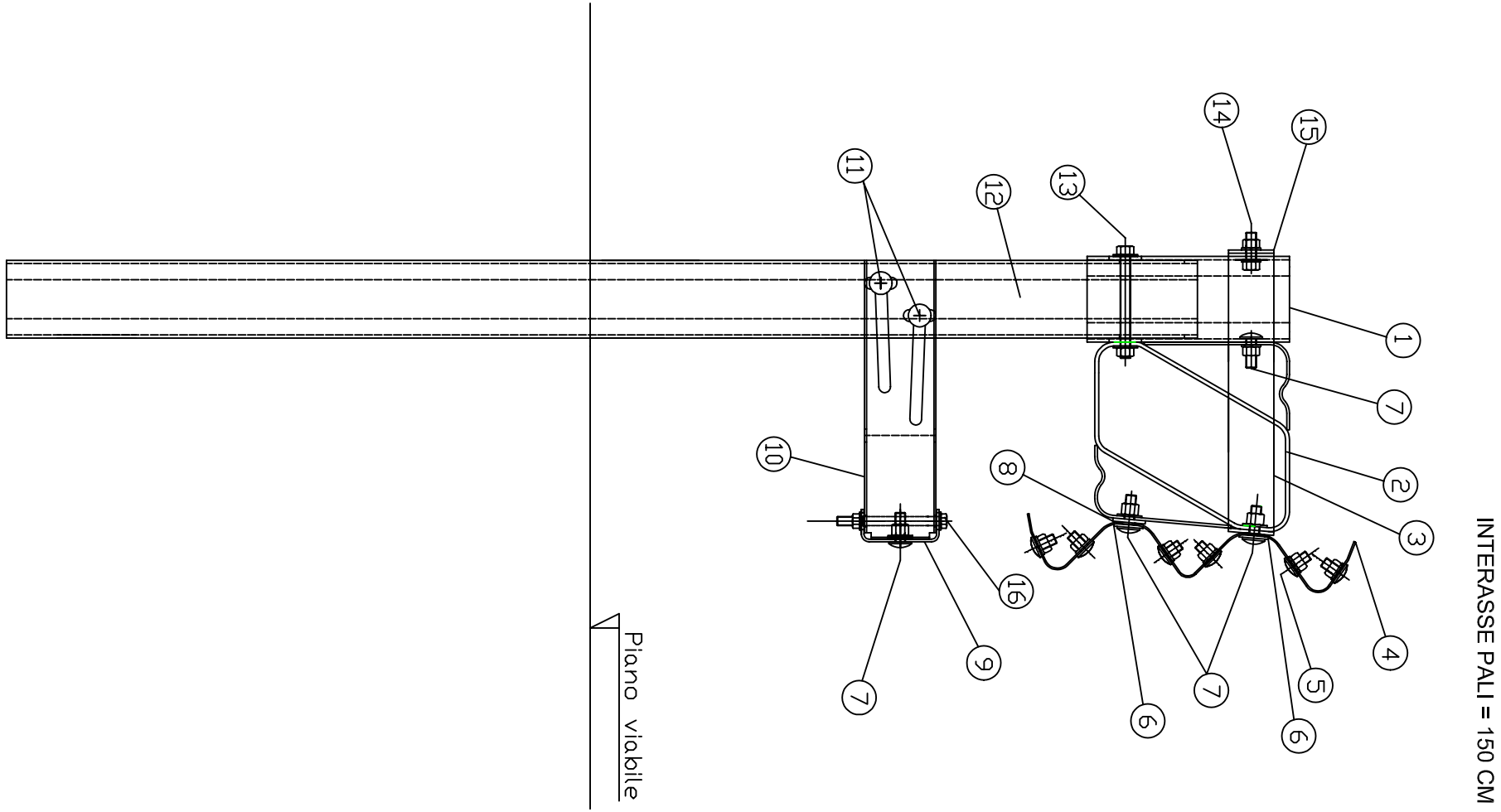
CAR SEGNALETICA STRADALE SRL
IL TECNICO

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.
C.da Piana Z.I. snc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.876174
82030 PONTE (BN)
P. IVA 01 049 090 622

0049_DIS_CARH3BL.pdf



BARRIERA "CAR" H3 BORDO RILEVATO



BREVETTI CAR N°						
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02
1				APPROVATO	DG	

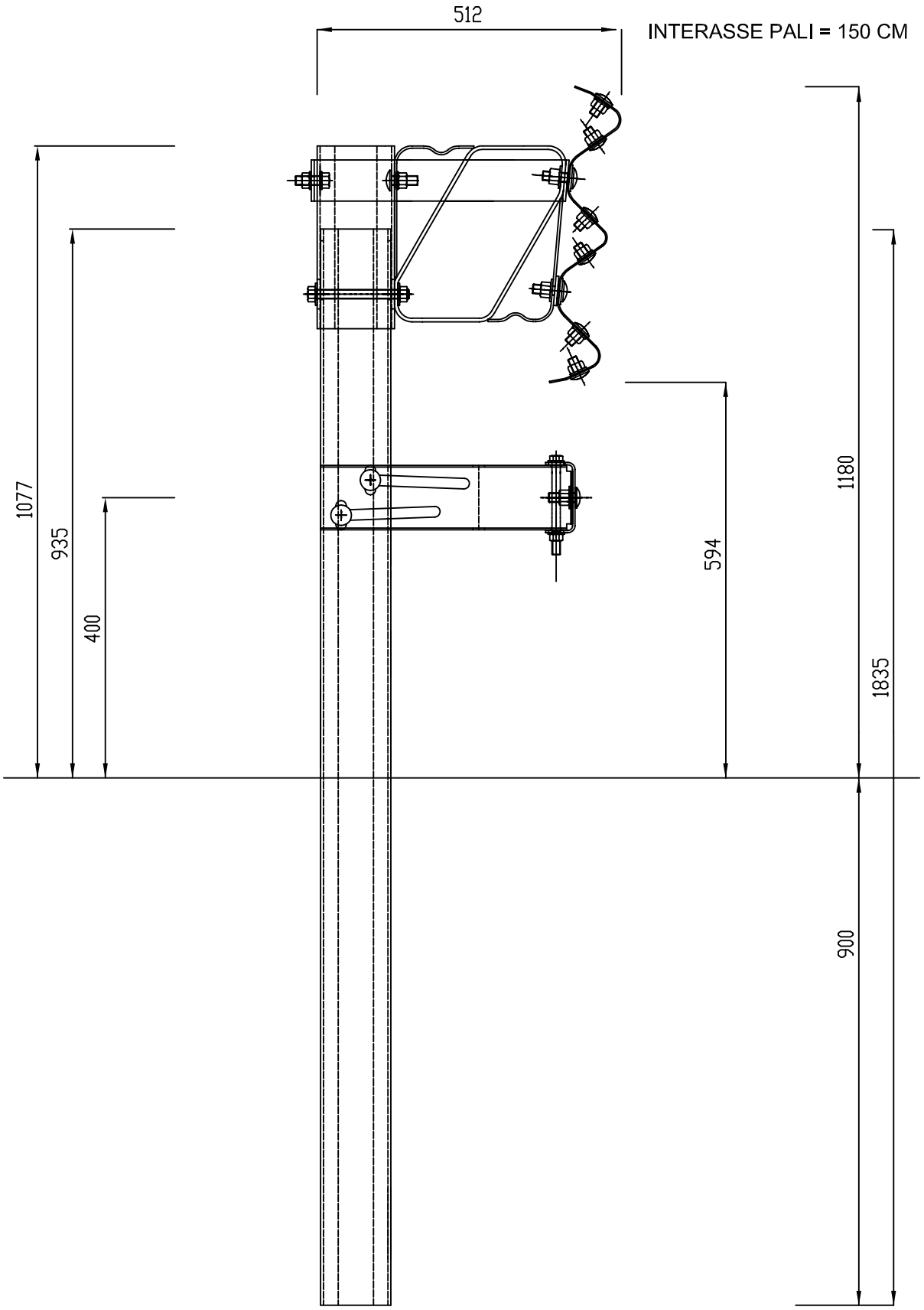
QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
STEEL QUALITY
Tolleranze ed altre prescrizioni generali
Norme UNI
ZINCATURA UNI EN ISO 1461

SCALA 1:10 | TAVOLA 1
File CARH3BL1
RIF.
PESO Kg/ml 59,46 +0 -3

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

Pos.	Denominazione	Disegno	Materiale	Q.tà
1	Elemento di guida allo sfilamento 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	Piastrina copri asola 100x45x4mm	TAVOLA 18	SR 235 JR	
7	Bullone TT M16x45 completo	TAVOLA 17	Clas. 8.8	
8	Piastrina di spessoramento 50x50x5mm	TAVOLA 18	SR 235 JR	
9	Corrente anteriore 50x120x50 sp.4mm inter.4500mm	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 sotegno 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.4500mm	TAVOLA 5	SR 275 JR	
16	Bulloni TE M14x160	TAVOLA 19	Clas. 8.8	



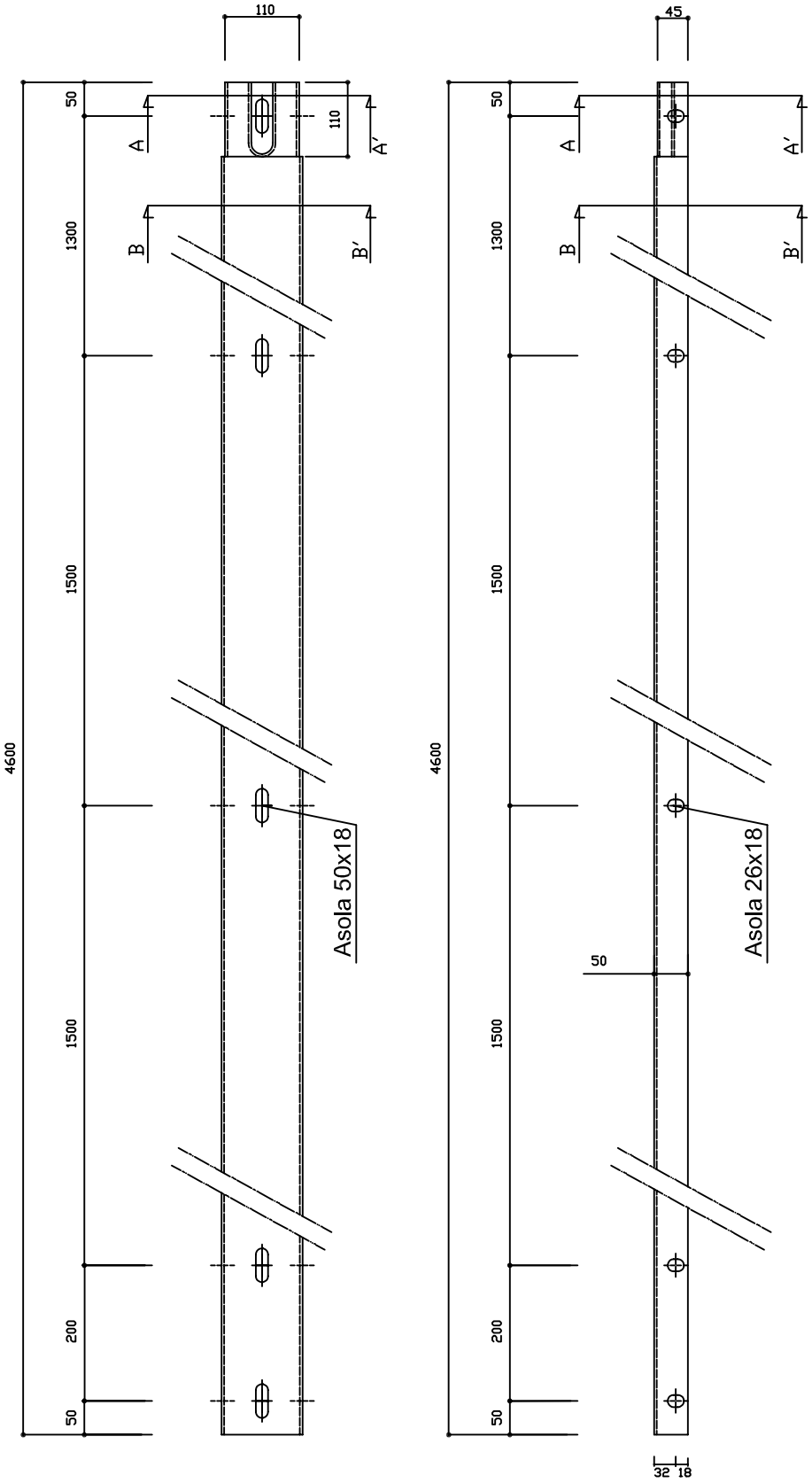
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

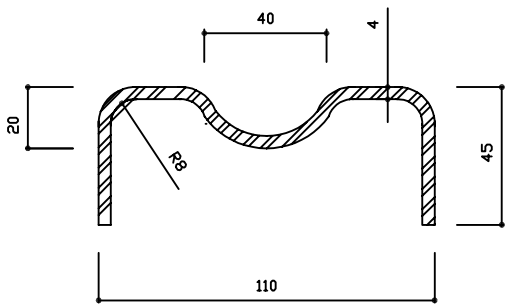
DESCRIZIONE BARRIERA BORDO RILEVATO
MODELLO "CAR" CLASSE H3
Sezione Trasversale d'Assieme

TAVOLA 2 | ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:10
File CARH3BL2
RIF.
PESO Kg/ml 59.46 +3 −3

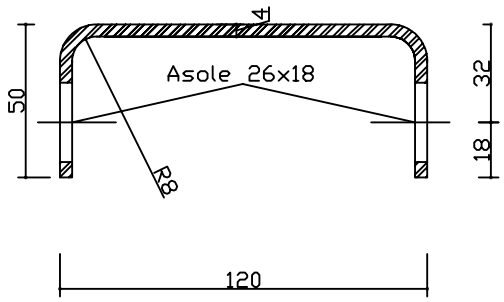
CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona Industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com



SEZIONE A - A'
scala 1:4



SEZIONE B - B'
scala 1:4



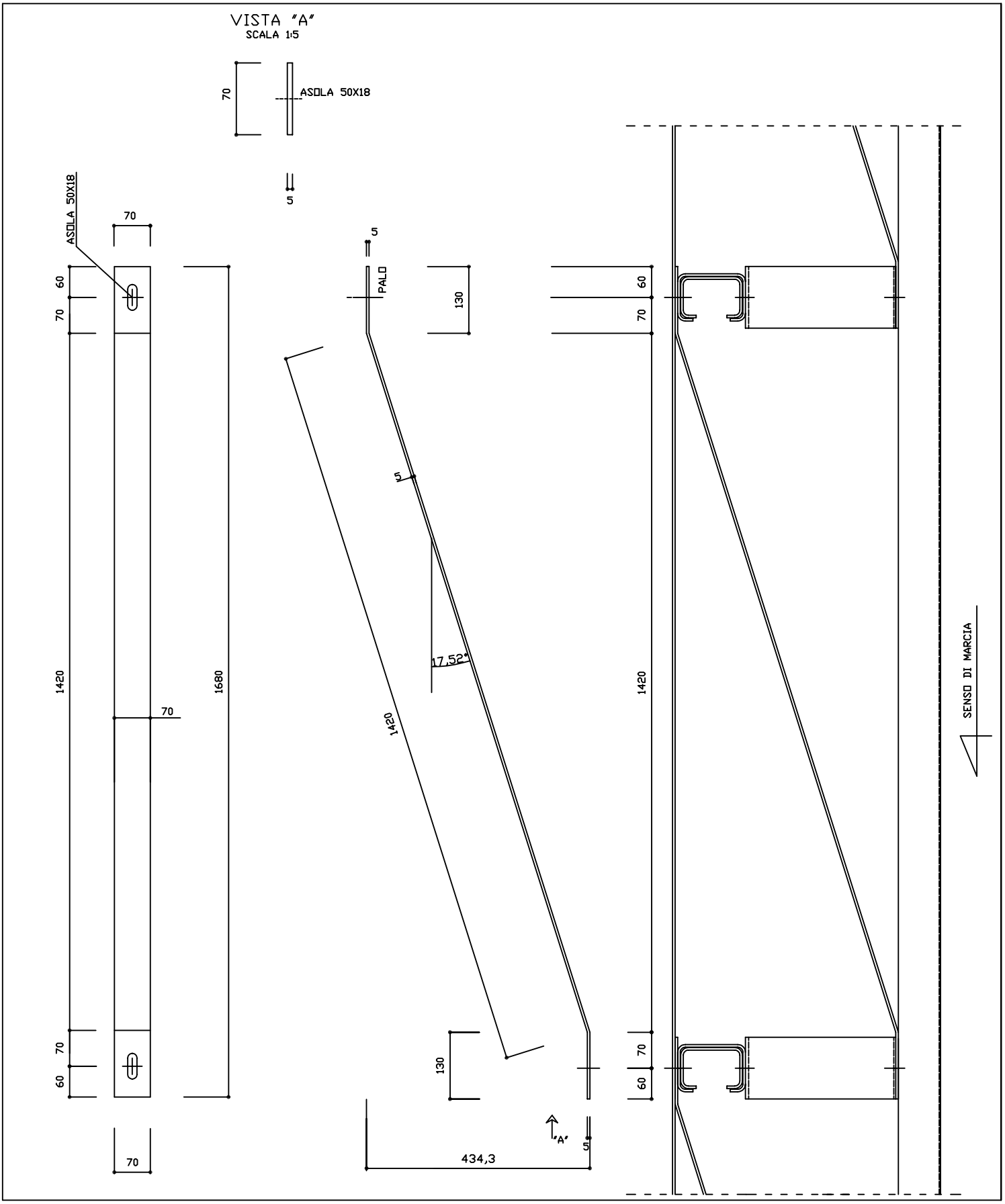
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE CORRENTE ANTERIORE AD "U" 120X50X4 mm
INTERASSE 4500 mm

TAVOLA 3 | ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:10
File CARH3BL3
RIF.
PESO GREZZO Kg.
PESO FINITO Kg.

CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona Industriale -C.da Plana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com



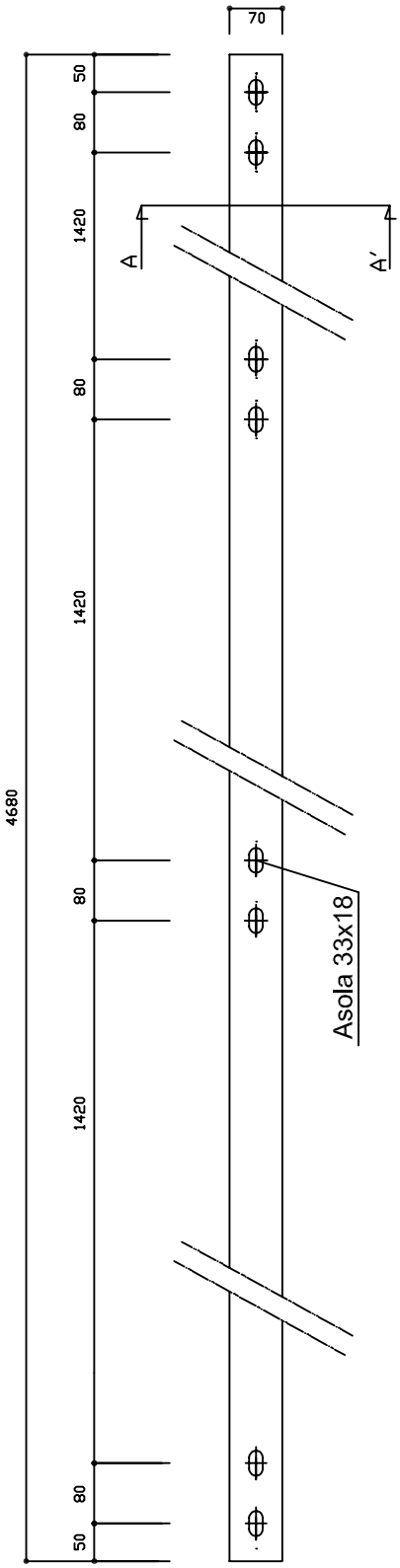
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 275 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

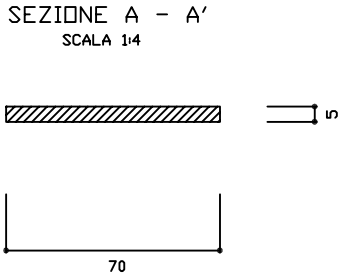
CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE TIRANTE DIAGONALE 70x50x5mm
INTERASSE 1500 mm

TAVOLA 4	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:10	
File CARH3BL4	
RIF.	
PESO GREZZO Kg.	
PESO FINITO Kg.	

CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona Industriale -C.da Plana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com





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

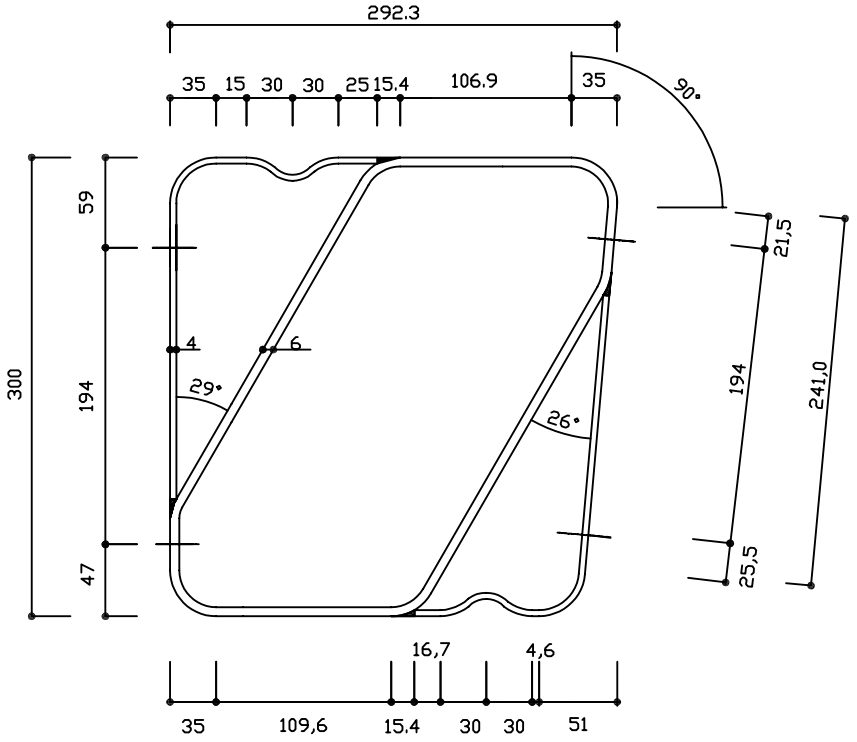
CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE TIRANTE POSTERIORE 70X50X5mm INTERASSE 4500mm

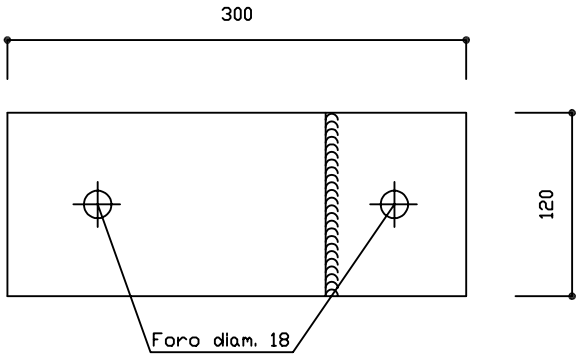
TAVOLA 5	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:10	
File CARH3BL5	
RIF.	
PESO GREZZO Kg.	
PESO FINITO Kg.	

CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona Industriale -C.da Plana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 8751189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com

VISTA LATERALE



VISTA FRONTALE



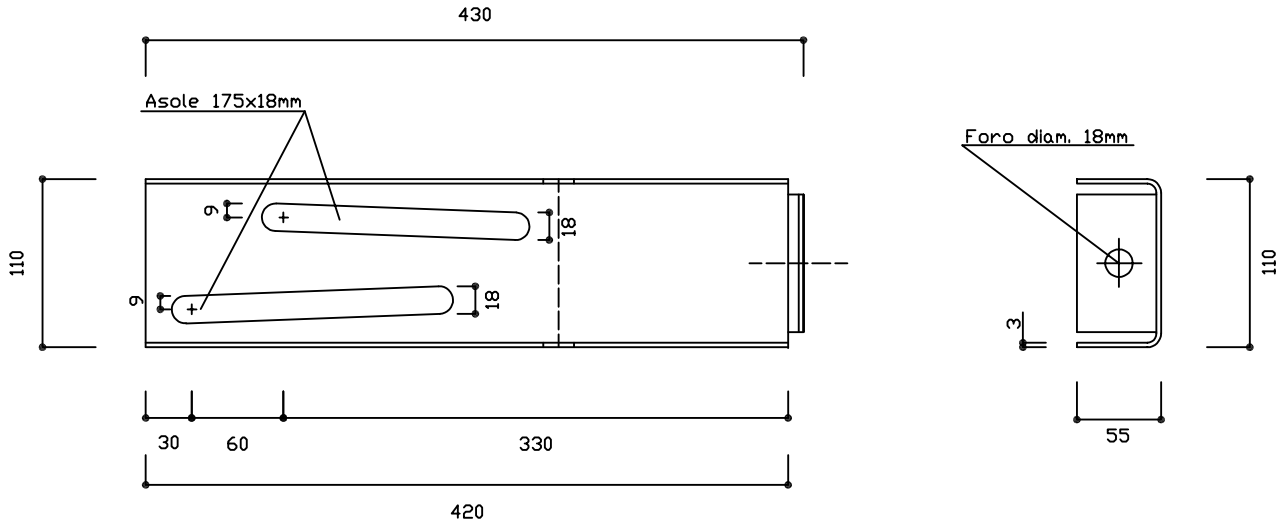
BREVETTO CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

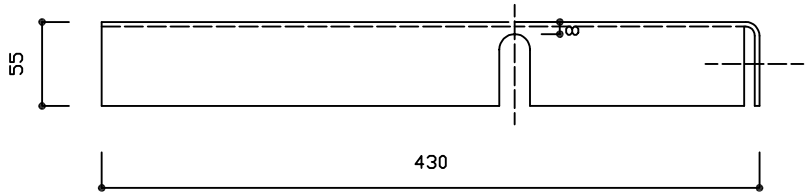
DESCRIZIONE DISTANZIATORE SUPERIORE 292,3X300X120 mm
SP.6/4 mm
Viste d'insieme

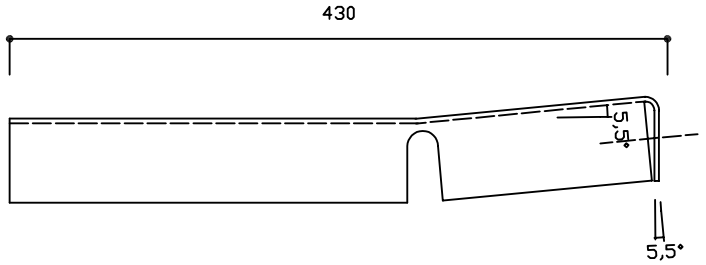
TAVOLA 6	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:5	
File CARH3BL6	
RIF.	
PESO GREZZO Kg.	
PESO FINITO Kg.	

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



PRIMA DELLA PIEGATURA





ELEMENTO PIEGATO

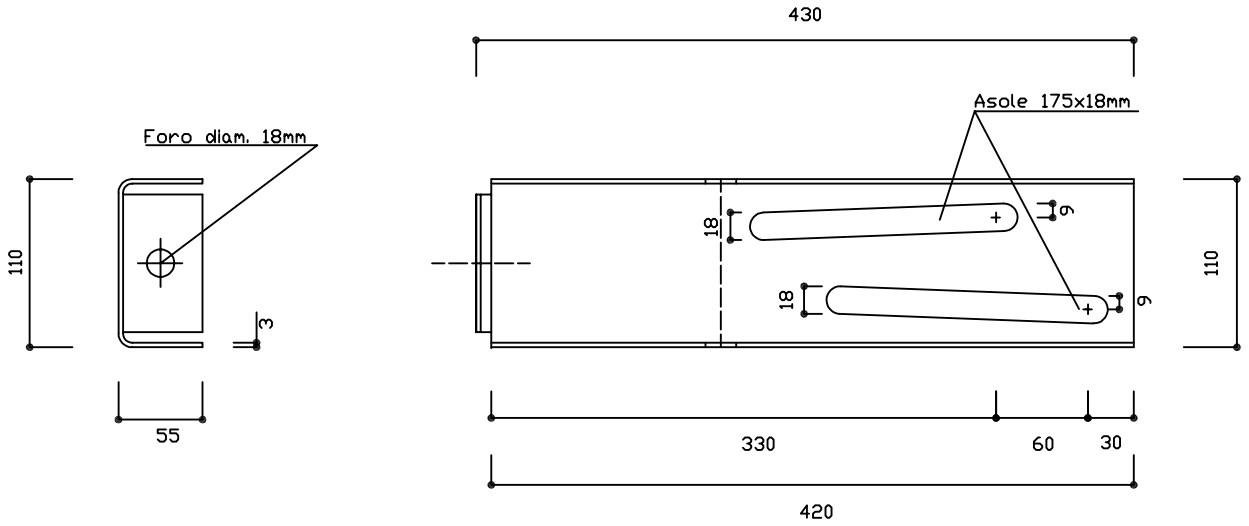
BREVETTO CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

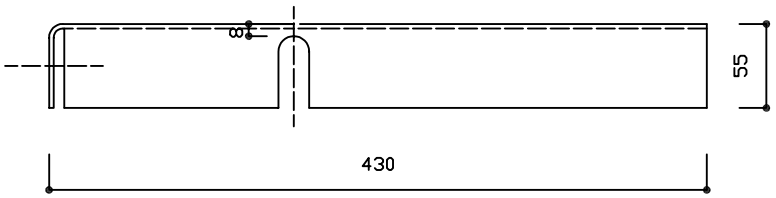
DESCRIZIONE DISTANZIATORE INFERIORE SINISTRO
430X110X55 mm SP.3 mm
Viste d'insieme

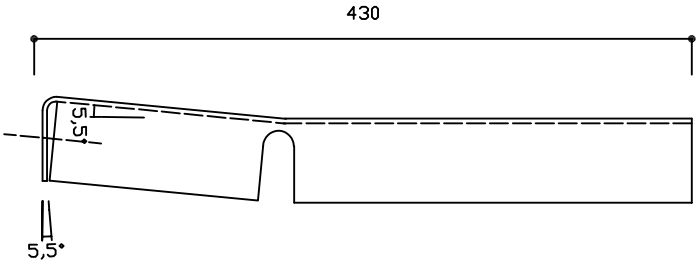
TAVOLA 7	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:5	
File CARH3BL7	
RIF.	
PESO GREZZO Kg.	
PESO FINITO Kg.	

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



PRIMA DELLA PIEGATURA





ELEMENTO PIEGATO

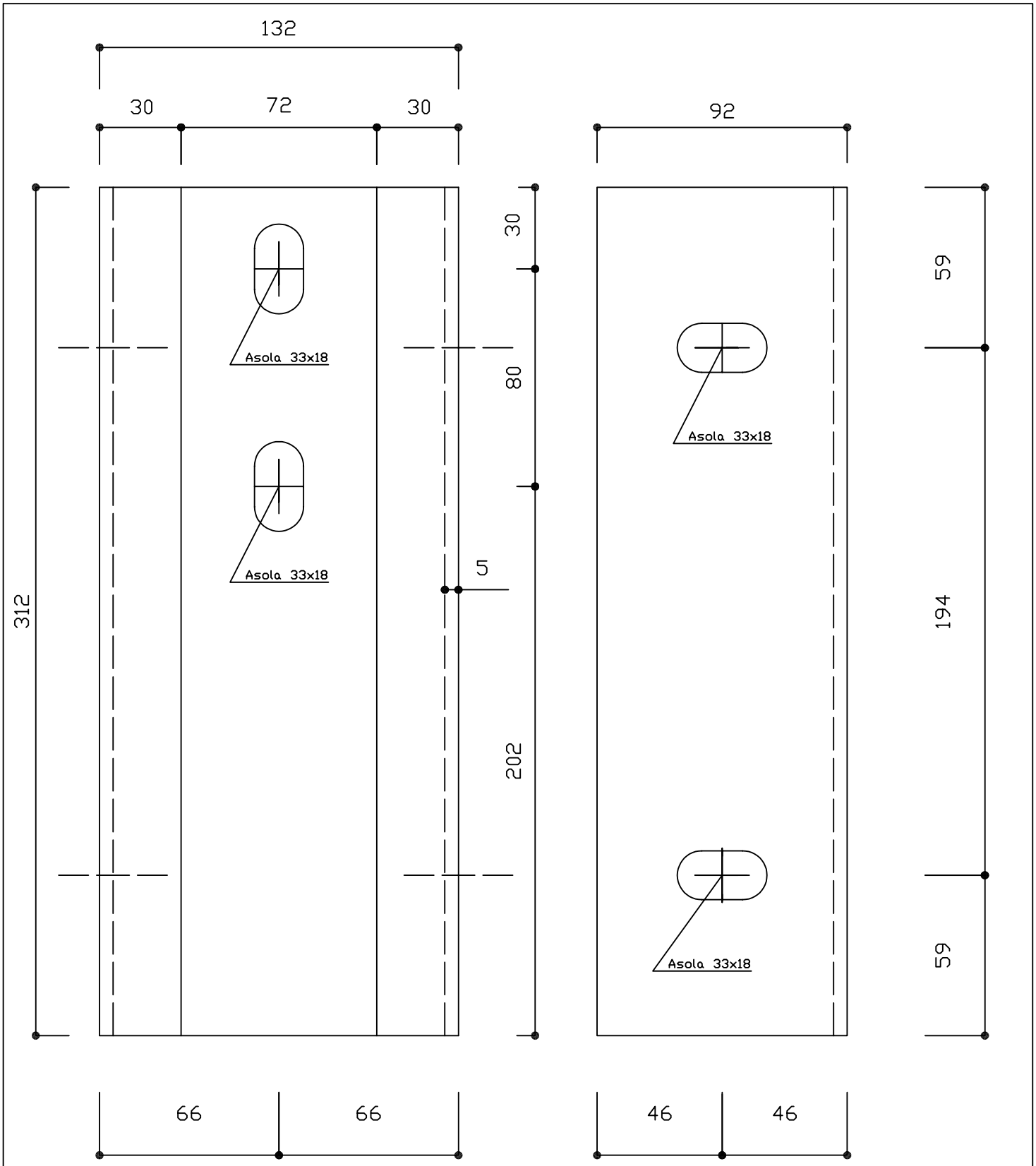
BREVETTO CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE DISTANZIATORE INFERIORE DESTRO
430X110X55 mm SP.3 mm
Viste d'insieme

TAVOLA 8	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:5	
File CARH3BL8	
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



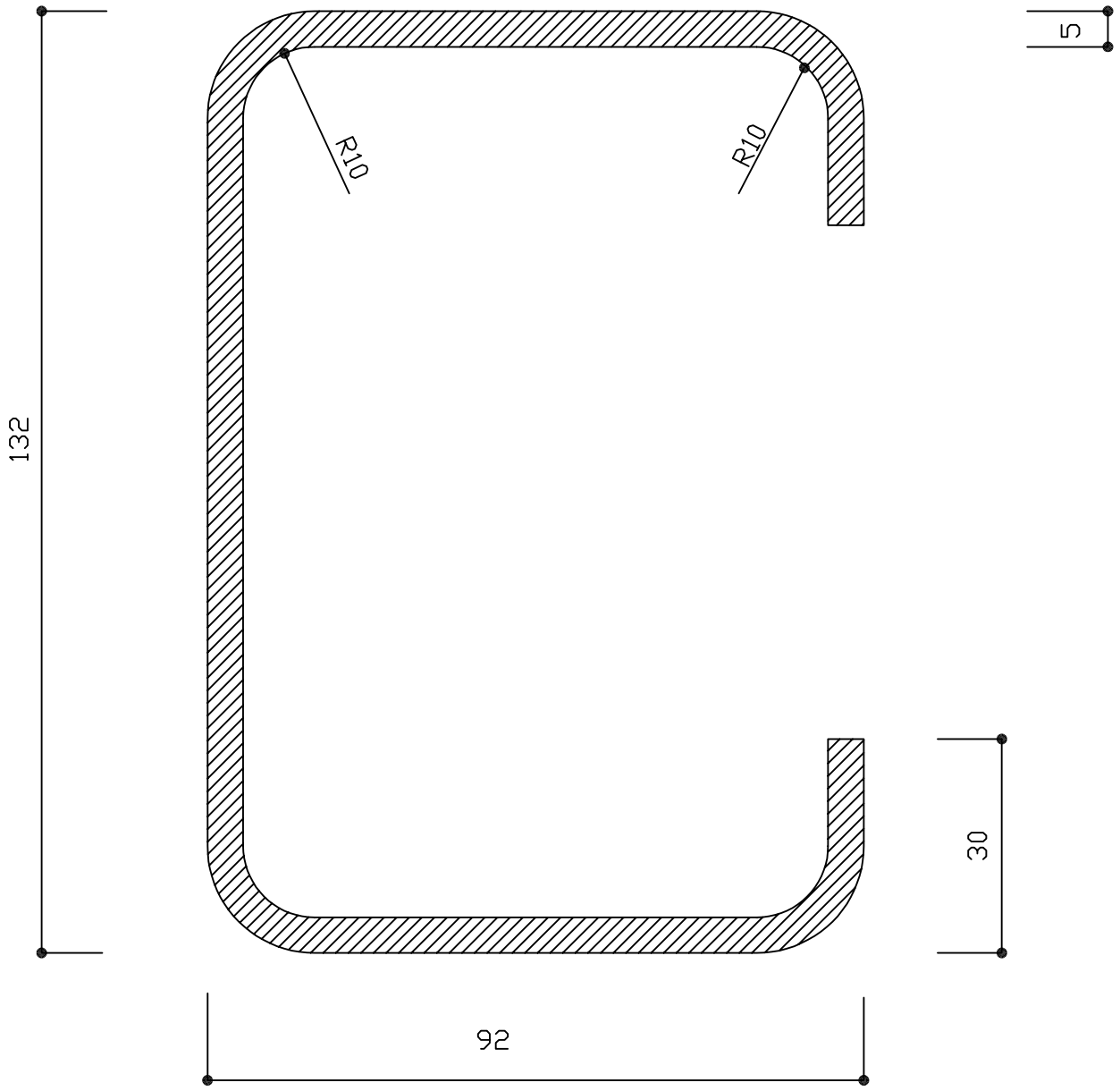
BREVETTO CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI
						TAVOLA 9	ZINCATURA UNI EN ISO 1461

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO
30X92X132 mm SP.5 mm h= 312mm

SCALA 1:2
File CARH3BL9
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



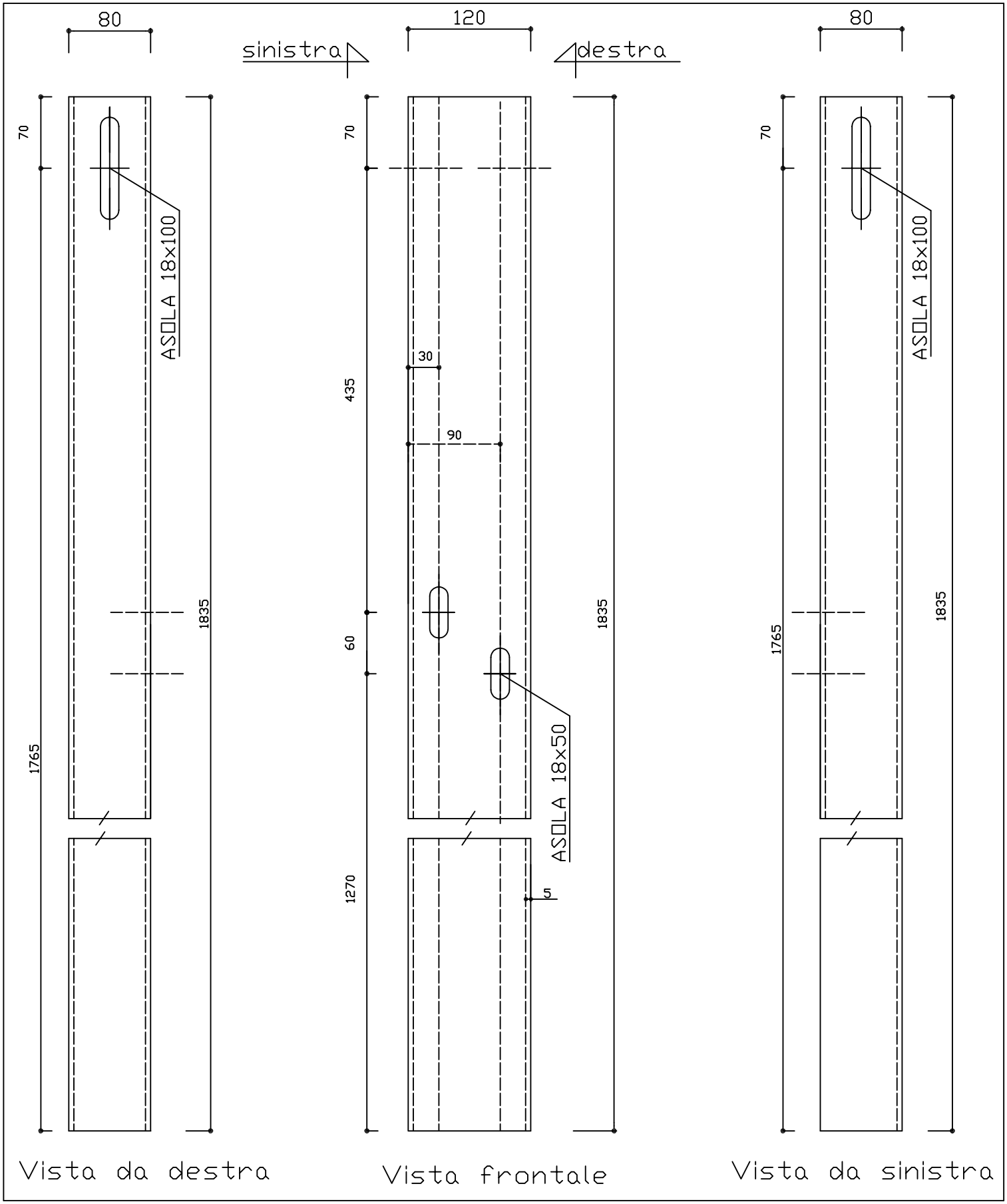
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE ELEMENTO DI GUIDA ALLO SFILAMENTO
30x92x132 mm Sp.5mm h=312 mm
Sezione Trasversale

TAVOLA 10 | ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:1
File CARH3BL10
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



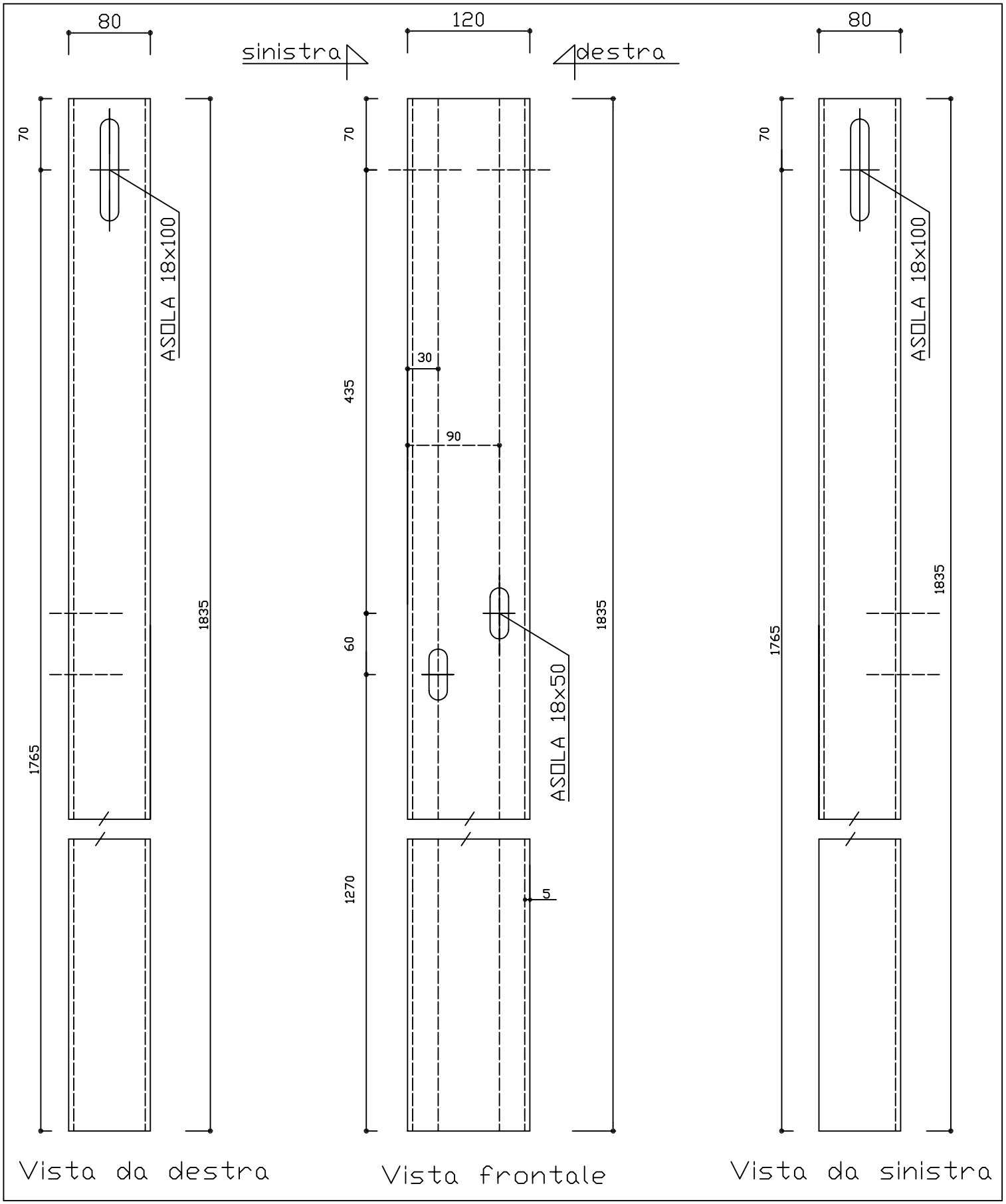
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO SINISTRO 30X80X120mm
SP.5 mm h=1835 mm

TAVOLA 11	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:5	
File CARH3BL11	
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



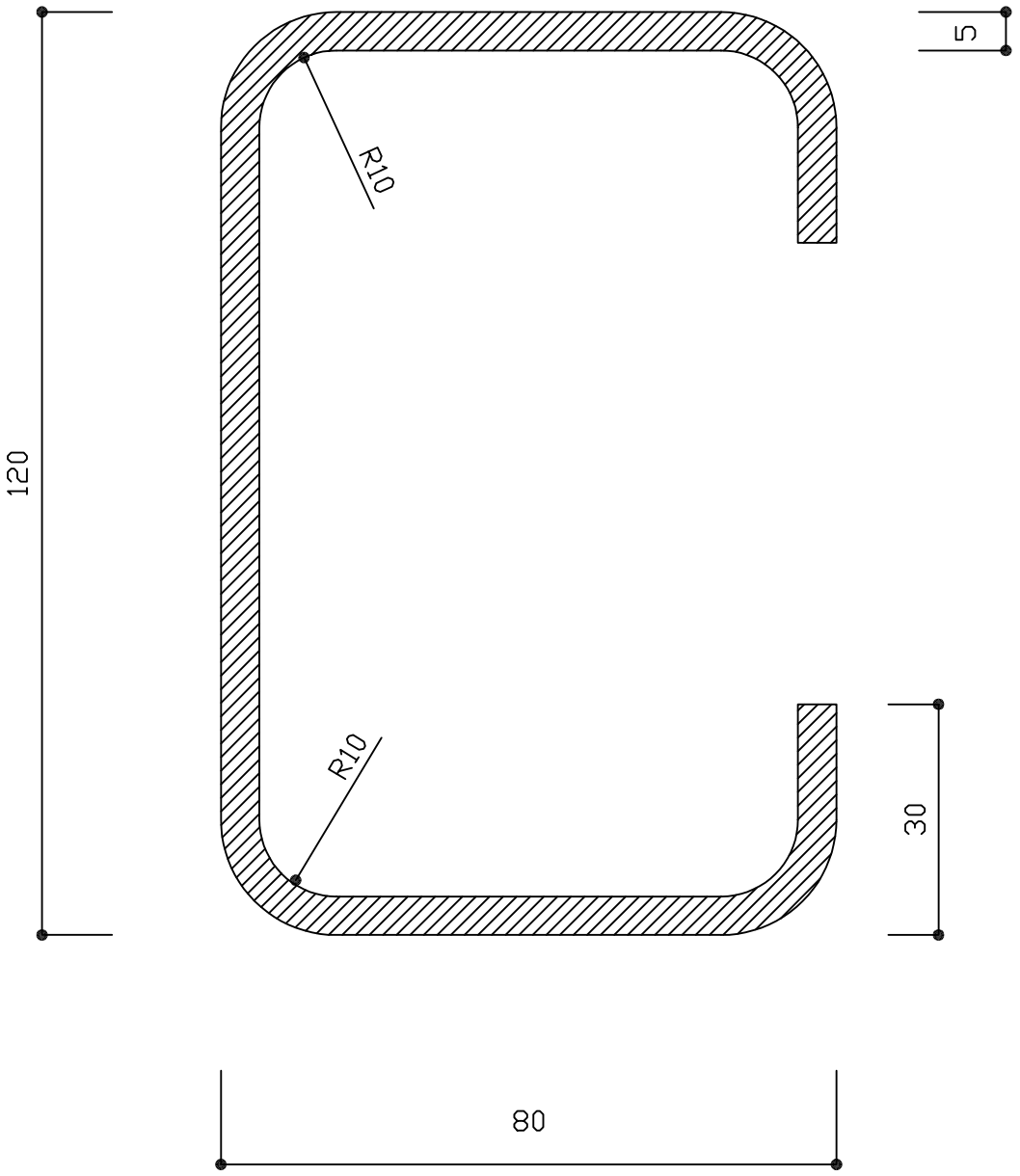
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO DESTRO 30X80X120mm
SP.5 mm h=1835 mm

TAVOLA 12	ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:5	
File CARH3BL12	
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



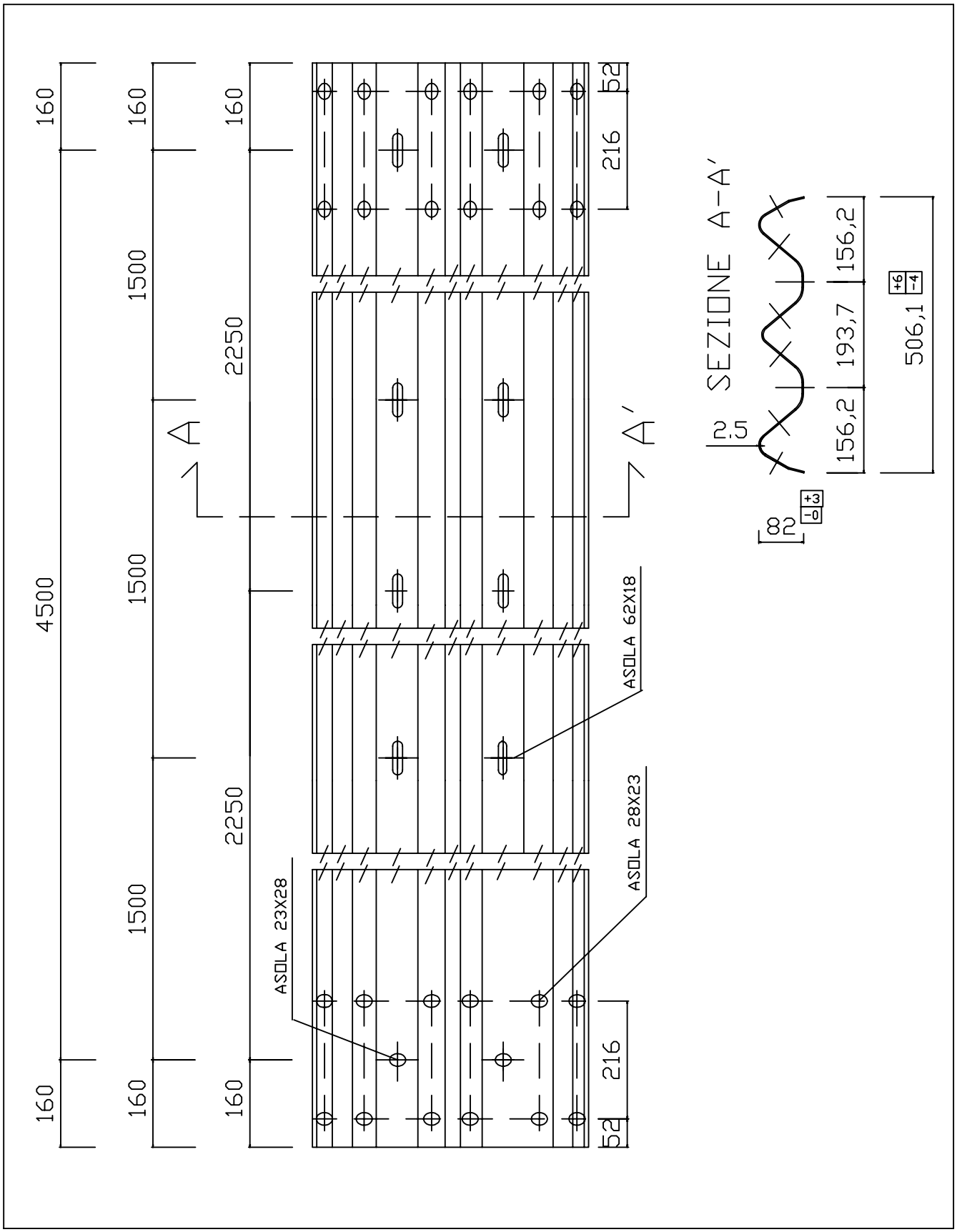
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE PALETTO DI SOSTEGNO 30x80x120mm SP.5 mm
Vista in pianta

TAVOLA 13 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:1
File CARH3BL13
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



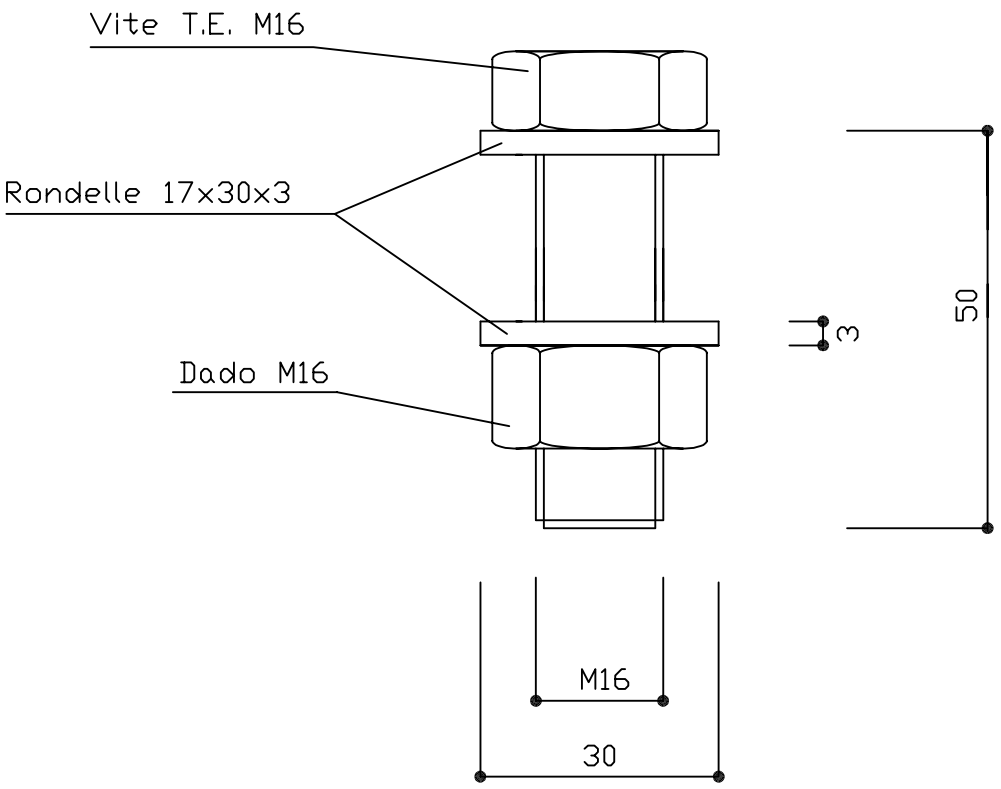
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACCIAIO SR 235 JR
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE NASTRO GUARDRAIL 3N INTERASSE 4500 SP. 2.5 mm

TAVOLA 14 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:10
File CARH3BL14
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



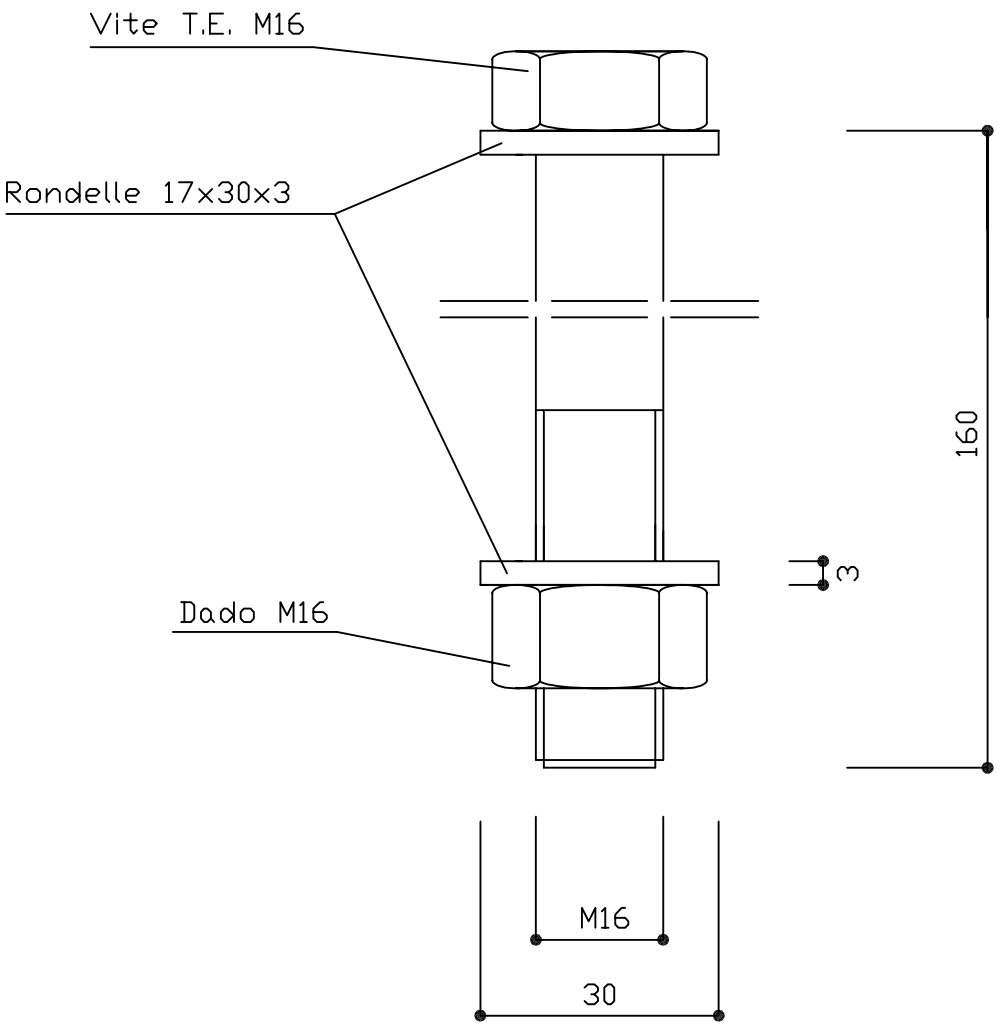
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACC. UNI 3740 CLASSE 8.8
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE BULLONE TE M16X50 COMPLETO

TAVOLA 15 — ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:1
File CARH3BL15
RIF.
PESO GREZZO Kg.
PESO FINITO Kg.

CAR Segnaletica Stradale s.r.l. -Stabilimento: Zona Industriale -C.da Piana -82030 Ponte (BN) -Italy tel. 0824 875189/875215/875174 - Fax 0824 875174 http://www.carsrl.com- E-mail: info@carsrl.com



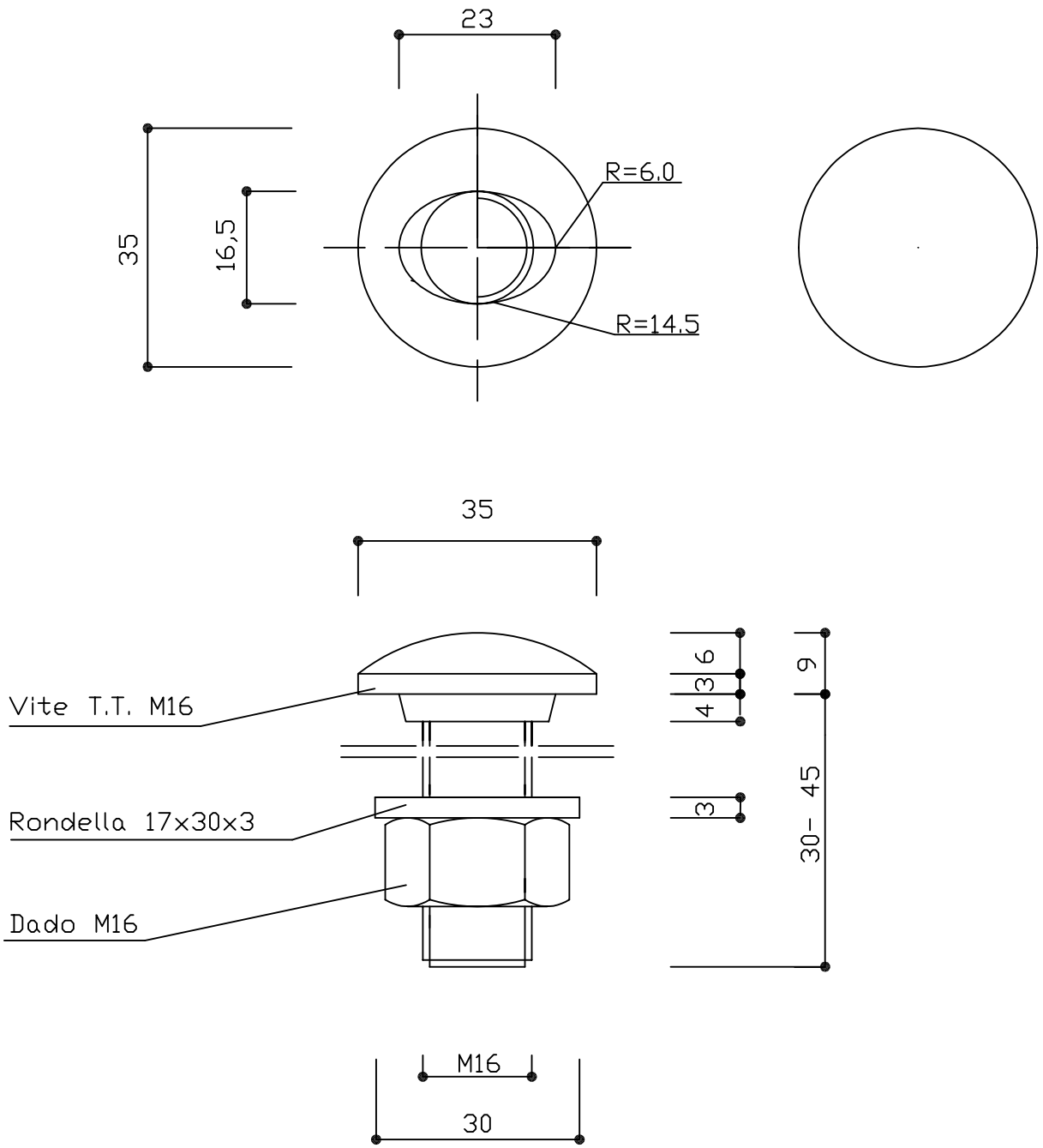
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACC. UNI 3740 CLASSE 8.8
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE BULLONE TE M16X160 COMPLETO

TAVOLA 16 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:1
File CARH3BL16
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



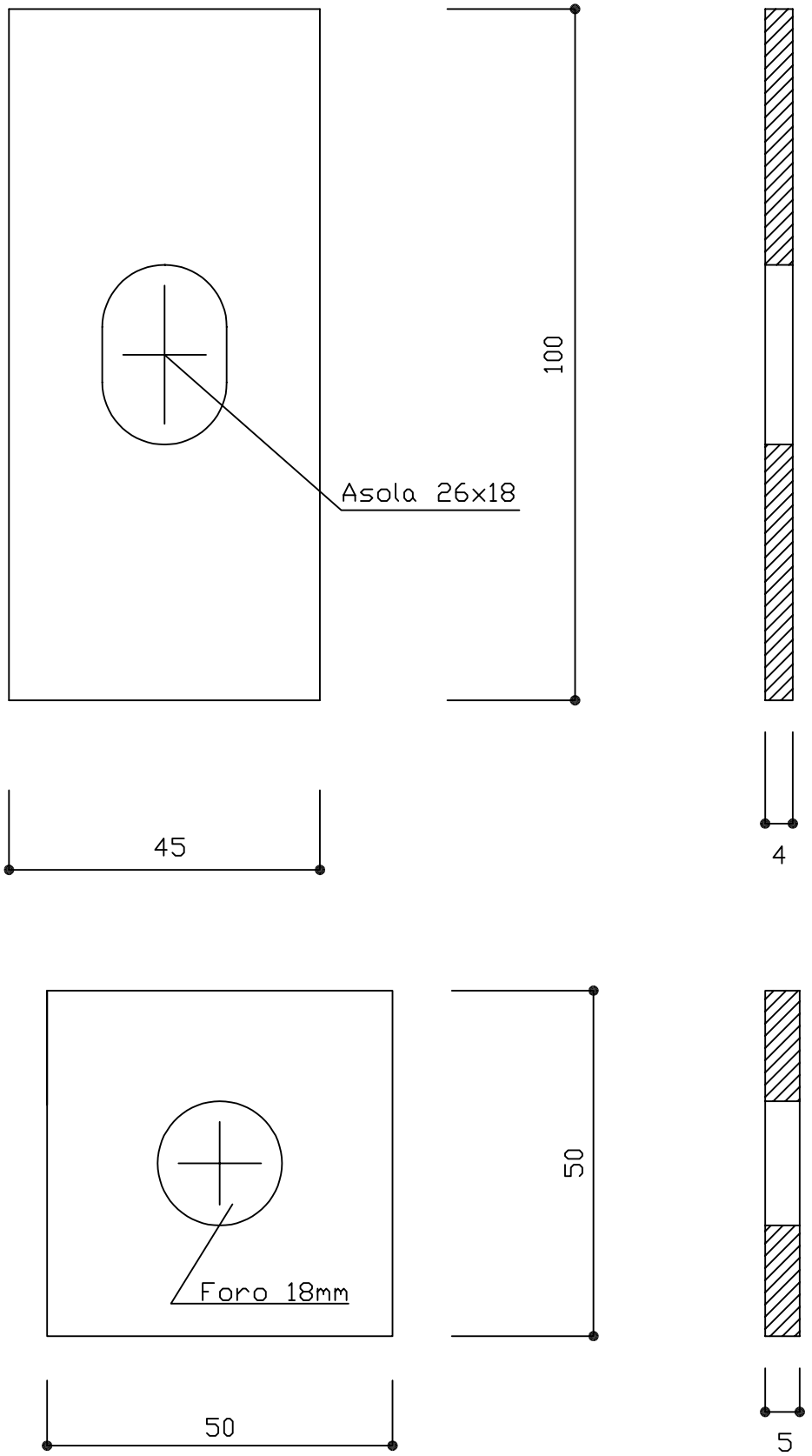
BREVETTI CAR N°							QUALITA' ACC. UNI 3740 CLASSE 8.8
REV.	INDICAZIONE DI REVISIONE	SIGLA	DATA	EMISSIONE	SIGLA	DATA	STEEL QUALITY
2				DISEGNATO	TEC	25/02/02	Tolleranze ed altre prescrizioni generali
1				APPROVATO	DG		Norme UNI

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE BULLONE TT M16X30 COMPLETO
BULLONE TT M16X45 COMPLETO

TAVOLA 17 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:1
File CARH3BL17
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



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

CAR PONTE - ITALY

DESCRIZIONE PIASTRINA COPRI ASOLA 100X45X4 mm
PIASTRINA DI SPESSORAMENTO 50X50X5 mm

TAVOLA 18 ZINCATURA UNI EN ISO 1461
SCALA 1:1
File CARH3BL18
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

0050_MI_CARH3BL2.pdf

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. snc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.826174
82030 PONTE (BN)
P. IVA 01 049 090 622

Indice

MODALITA' DI IMPIEGO

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL***, ha messo a punto una barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda e paletti infissi nel terreno**, da bordo laterale di classe H3**, progettata per il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento sicuro** dei veicoli pesanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo III.

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a tripla onda**, bordo laterale su rilevato di classe H3,** conforme al disegno n° CARH3BL3, è stata progettata per essere conforme ai requisiti fissati dalla Normativa vigente seguente:

DM 223 del 18/02/1992
DM n° 2367 del 21/6/2004
UNI EN 1317 parti 1 e 2 del 07/2010

Tali requisiti comprendono il livello di contenimento di tipo alto, un livello di severità dell'urto del tipo A, tali da permettere un sistema di contenimento adeguato per le condizioni di traffico e le caratteristiche geometriche della strada in questione.
La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL*** ha quindi svolto le seguenti prove d'urto, presso il Centro Prove AISICO di Anagni (Frosinone) proprio in ossequio a quanto richiesto dalla Normativa che prevede per una barriera con livello di contenimento H3 (higher containment) delle prove di accettazione di tipo TB 61 e TB 11:

- Prova TB 11 n° 981, con velocità di prova del veicolo di 100 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 900 kg; eseguita con automobile.
- Prova TB 61 n° 977, con velocità di prova del veicolo di 80 km/h, angolo d'urto 20° e massa totale di 16.000 kg; eseguita con autocarro.

Per la descrizione e l'analisi completa dei risultati delle prove si rimanda ai Rapporti di Prova ufficiali preparati dal Centro prove AISICO di Anagni (Frosinone), nel quale sono avvenuti i crash test definitivi, in base alle prescrizioni della vigente normativa (Decreto 21.6.2004); ci limitiamo qui a fare brevemente un sunto e un commento sull'esito delle prove di crash:

Prova n. 981 (Automobile) del 18/04/2013

Tipo di prova :	TB11
Valore Indice ASI :	A
Valore Indice THIV :	27,0 < 33 Km/h
Larghezza di lavoro normalizzata:	0,5 m
Deflessione dinamica normalizzata:	0,2 m

Attraversamento della barriera:	NO
Ribaltamento del veicolo:	NO
Veicolo entro box CEN:	SI

Tenendo presente quanto esposto in *"Progettazione e messa a punto del dispositivo"*, cioè del fatto che questa barriera è progettata per garantire una sicurezza *"effettiva"* per i passeggeri delle autovetture, risulta comunque che tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono stati rispettati. Il valore dell'indice ASI è accettabile così come l'indice THIV che rientra tranquillamente nei limiti di norma.

Prova n. 977 (Autocarro) del 12/04/2013

Classe di riferimento :	TB61
Larghezza di lavoro normalizzata:	1,7 m con livello di funzionamento W5
Deflessione dinamica normalizzata:	1,5 m
Intrusione del veicolo normalizzata:	1,7 m - con classe VI5
Attraversamento della barriera:	NO
Ribaltamento del veicolo:	NO
Veicolo entro box CEN:	SI

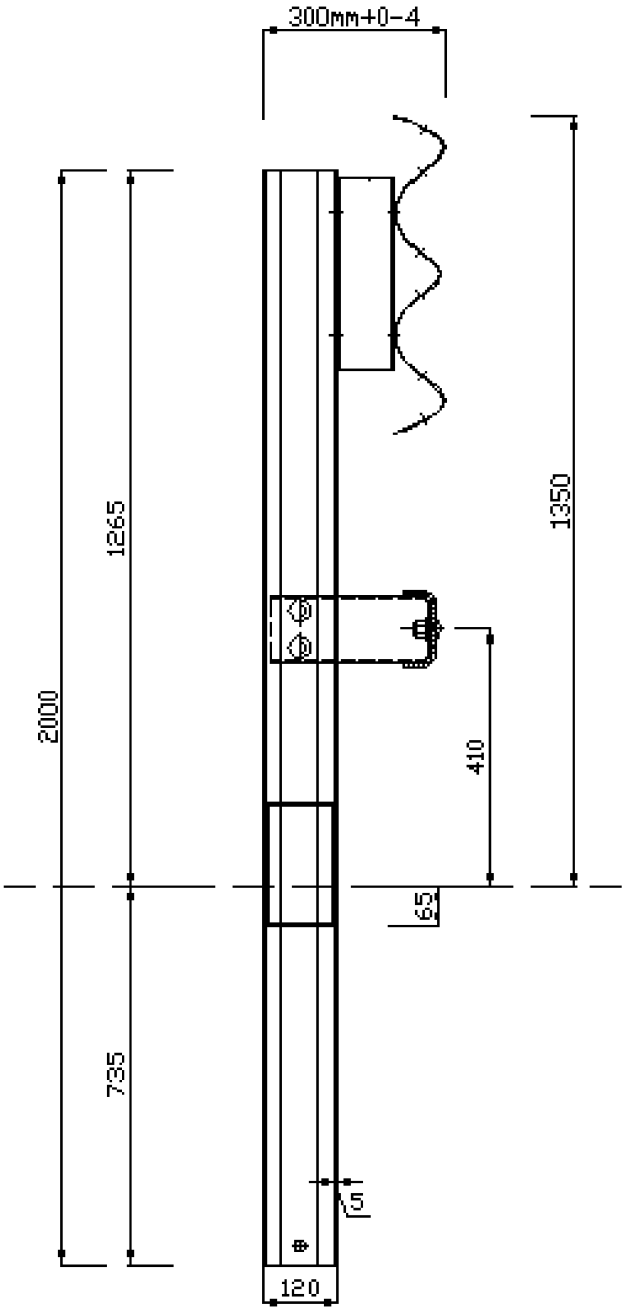
Tutti i parametri di prova previsti dalla vigente normativa sono quindi stati rispettati; il veicolo non attraversa o scavalca la barriera e non si ribalta nella fase d'urto. Da sottolineare l'ottimo comportamento della barriera durante l'urto del veicolo pesante, come testimoniano le foto della sequenza allegate al Rapporto di prova, che si comporta con i cinematismi previsti durante la progettazione creando la classica "varice" omogenea e graduale. I danni sulla barriera sono quelli previsti. Buono il comportamento dei veicoli per la stabilità mostrata in tutte le fasi dell'urto e per i danni subiti dai mezzi.

CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' DEL DISPOSITIVO

Per la barriera di sicurezza stradale in oggetto, identificata con la sigla CARH3BL3, è stato rilasciato Certificato di Conformità CE.
Detto Certificato di Prestazione CE è stato rilasciato dall' AISICO, con sede legale in Viale Bruno Buozzi n° 47, 00197 Roma, in qualità di Organismo Notificato "CE" n° 2131, in accordo con il Regolamento 305/2011 (UE) attraverso verifiche delle Prove Iniziali di Tipo (I.T.T.), sottoposto dal Produttore al Controllo del Processo di Fabbrica (FPC) che ne ha garantito la conformità al Tipo esaminato ed ai requisiti della Norma Armonizzata secondo la Procedura del Sistema 1 – Allegato V del Regolamento 305/2011 (UE).
Il prodotto è immesso sul mercato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).
Il prodotto è fabbricato dalla CAR SEGNALETICA STRADALE SRL – Z.I. Contrada Piana Ponte (BN).

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE

Ipotizzando di dover eseguire i lavori di posa in opera nelle condizioni più critiche, cioè in presenza di traffico, ovviamente prima di procedere alla posa in opera delle barriere, si dovrà provvedere all'installazione della segnaletica stradale per la riduzione di carreggiata o comunque alla deviazione del traffico in modo da creare un'area di cantiere protetta dal flusso degli automezzi. Nel rispetto delle norme di sicurezza il personale dovrà essere provvisto di idoneo equipaggiamento (tuta, scarpe, guanti ecc.) e quanto altro previsto dalle norme vigenti in materia di sicurezza.



L'installazione della barriera dovrà attenersi scrupolosamente alle modalità di installazione adottate in occasione delle prove di crash test, in termini di assemblaggio della componentistica della barriera stessa e sua configurazione geometrica, caratteristiche geotecniche del terreno di supporto (terreno A-1-a secondo le Norme UNI EN 14688-2:2004) e geometria di infissione dei montanti, configurazione dell'arginello.

Avendo cura di iniziare i lavori dalla fine del tratto da proteggere per risalire verso l'inizio dello stesso, rispetto alla direzione del traffico (del lato in cui si opera per strade a doppio senso di marcia), la sequenza temporale e spaziale delle operazioni di cantiere, trascurando eventuali lavorazioni non specifiche della barriera in esame (rimozione di barriera esistente, ripristino del margine stradale e/o sua pulizia mediante apposita falciatrice, ecc.), sarà indicativamente la seguente:

1) tracciamento di una o più linee o tesatura di idonei fili per l'allineamento dei paletti e dei nastri di barriera;
2) scarico e posizionamento a terra dei nastri a tripla onda lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico; si tenga presente che le sovrapposizioni dei nastri debbono essere predisposte, rispetto al senso di marcia, in modo che lo spessore a vista non sia rivolto verso il traffico che sopraggiunge e così non sia offerto nessun appiglio o aggancio al veicolo in svio che deve poter *"scivolare"* via;
3) posizionamento dei pali in corrispondenza della asolatura dei nastri allineati a terra e quindi secondo l'interasse richiesto di 1500 mm. Questa operazione deve essere eseguita curando e

controllando l'allineamento, la loro distanza reciproca, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla pavimentazione secondo le quote previste nel disegno di progetto;

4) infiggere i paletti con macchina battipalo fino alla profondità di progetto di 735 mm curando la verticalità degli stessi;
5) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per la lama tripla onda;
6) montaggio del distanziatore al paletto tramite n°2 bulloni TEDE M16x40 a testa esagonale classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto, e la relativa piattina di registrazione;
7) collegamento dei nastri a tripla onda sovrapposti, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando un bullone TTDE M16x45 a testa tonda classe 8.8 e la relativa piastrina copriasaola;
8) scarico e posizionamento a terra dei distanziatori per correnti inferiori;
9) montaggio del distanziatore per corrente inferiore al paletto tramite n°2 bulloni TEDE M16x40 a testa esagonale classe 8.8 avendo cura, tenendo conto dell'asola, di rispettare la quota prevista in progetto;
10) collegamento dei correnti inferiori, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando un bullone TTDE M16x45 a testa tonda classe 8.8;
11) completamento delle giunzioni dei nastri a tripla onda sovrapposti tramite n°12 bulloni TTDE M16x30 a testa tonda classe 8.8;
12) procedere tramite idonei avvitatori pneumatici tarati o chiave dinamometrica al serraggio definitivo della bulloneria necessaria al mutuo collegamento dei vari elementi come da voci precedenti previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento del nastro tripla onda in funzione dei disegni di progetto e dell'andamento plano-altimetrico della strada.

Per ciò che concerne il corretto serraggio dei bulloni si dovrà rispettare un valore della coppia da applicare di 50-90 Nm per i bulloni TTDE M16x30, TEDE M16x40 e TTDE M16x45.

LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Circa la lunghezza dell'installazione varrà quanto riportato all'art. 6 della norma D.M. 21 giugno 2004: "le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 (quella riportata nei certificati di omologazione o nella relazione tecnica del progettista)" che nel caso in esame è quella risultante dall'installazione in prova corrispondente a 72,00 ml.

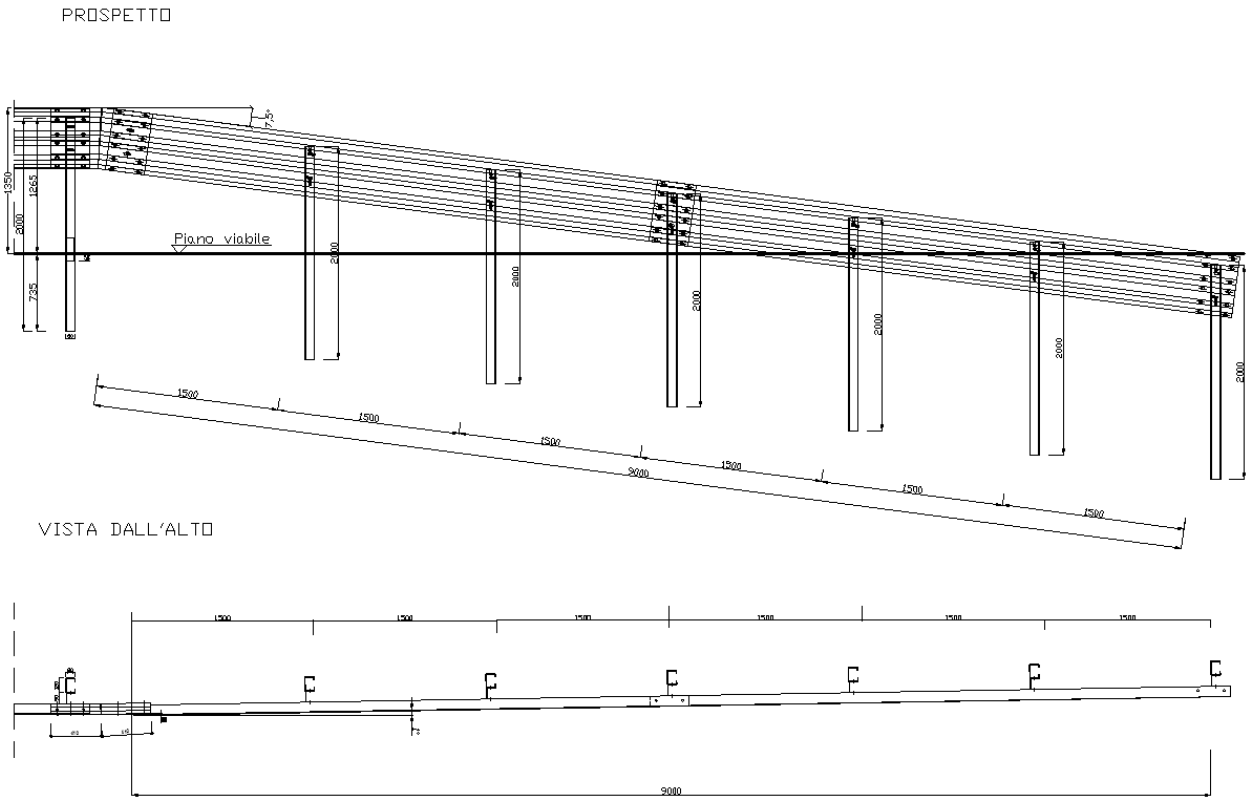
MATERIALI COMPONENTI IL SISTEMA

L'acciaio componente la barriera ha qualità SR 235 JR. La zincatura è secondo la norma UNI EN ISO 1461. Le tolleranze seguono le norme UNI.

IDENTIFICAZIONE ELEMENTO	N° DISEGNO		
		MATERIALE	TRATTAMENTO
Paletto di sostegno C120x80xx30x5 mm – H=2000 mm	Tavola 2	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Nastro 3N interasse 4500 mm Sp. 2,5 mm	Tavola 4	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore 90x60x5 mm L=306 mm	Tavola 3	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Rinforzo U64x197x5 mm L=104 mm	Tavola 5	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Bullone TT M16x30 Bullone TT M16x45	Tavola 6	CL 8.8	Zincatura
Bullone TE M16x40	Tavola 8	CL 8.8	Zincatura
Piastrina copriasola 100x45x4mm	Tavola 7	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Piattina di registrazione 280x40x1 mm	Tavola 9	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Corrente inferiore U120x50x4,8 mm	Tavola 11	Acciaio SR 235 JR	Zincatura
Distanziatore per corrente inf. a cedimento graduale	Tavola 12	Acciaio SR 235 JR	Zincatura

TERMINALI/AVVIO DELLA BARRIERA

E' necessario che la barriera debba essere corredata in entrambe le zone di approccio (iniziale e finale) dal terminale definito "mitred", ritenuto efficace e funzionale per garantire alla barriera il comportamento atteso, con una o due lame sia prima che dopo l'estensione della barriera, rivolte verso l'esterno della carreggiata con un angolo di 1°. Tuttavia, soluzioni diverse sono consentite in rapporto a motivate e chiare scelte del progettista per adeguarle alla situazione reale della strada.



SMALTIMENTO DELLE ACQUE

La barriera in esame non costituisce ostacolo alcuno allo smaltimento di acque piovane perché su un'opera d'arte il drenaggio è assicurato dai sistemi di captazione "*classici*" di tale strutture quali pozzetti, caditoie e relativi pluviali calcolati e dimensionati appunto per smaltire le acque dell'impalcato. Se la barriera viene installata su rilevato, fissata su un cordolo adeguatamente armato e fondato, questo deve prevedere idonee caditoie per lo smaltimento delle acque piovane.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI SUPPORTO

In occasione delle prove di crash test il dispositivo è stato infisso in terreno costituito da ghiaia calcarea in matrice sabbioso limosa di classificazione A-1-a secondo le Norme **UNI EN 14688-2:2004**; con temperature ambientali standard (circa 20°C) e terreno asciutto.
In caso di difformità sulla composizione del suolo e sullo stato della temperatura ambientale, sarà necessario eseguire opportuno sondaggio geologico – geotecnico e valutare attentamente secondo i criteri tecnici la conformità o meno dei parametri geotecnici del terreno di supporto alle condizioni di crash test; seguendo tuttavia le prescrizioni impartite dal progettista e segnalate dal Direttore dei Lavori.

POSIZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO SUL SUPPORTO

Le prove per l'omologazione di barriere da bordo laterale sono generalmente eseguite su terreni pianeggianti (con estensione dietro la barriera che, rispetto alle dimensioni della stessa, può essere considerata indefinita) infisse in terreni pregiati (generalmente di classe Al).

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 ELETTROGENO

MARTELLO PNEUMATICO

COMPRESSORE

TUTA DA LAVORO

CASCO DA LAVORO

CORDE DI SICUREZZA

CUFFIE

GUANTI

OCCHIALI DI PROTEZIONE

TAPPI PER ORECCHIE

MANUTENZIONE

Il personale preposto dall'Ente gestore della strada, provvederà anche durante le quotidiane operazioni di monitoraggio della tratta, ad individuare le possibili imperfezioni sopravvenute (presenza di ruggine, deformazioni e/o danneggiamenti di uno o più componenti, ecc.) e/o modifiche di caratteristiche prestazionali (livello di serraggio dei bulloni, danneggiamento, ecc.) delle barriere di sicurezza installate.

Particolare attenzione dovrà essere posta da detto personale alle parti di barriere danneggiate per urti più o meno gravi che se non rimossi per tempo costituiscono una non conformità della barriera alle prestazioni originali e garantite dalla Ditta fornitrice. 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;

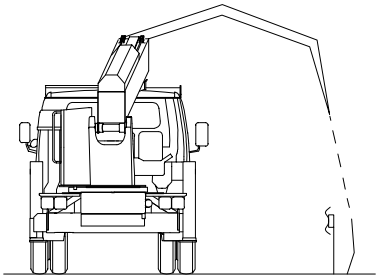
2° Fase: imbragaggio e sfilamento con carro gru dei montanti infissi, oppure taglio con fiamma ossidrica a raso del supporto;

3° Fase: riempimento vuoti e ricompattamento del supporto con rullo;

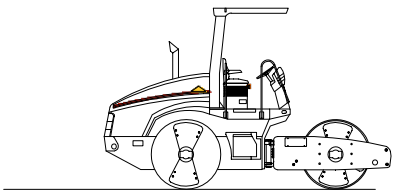
4° Fase: infissione dei nuovi montanti con battipalo;

5° Fase: montaggio manuale dei nuovi elementi longitudinali e trasversali per il ripristino completo della barriera.

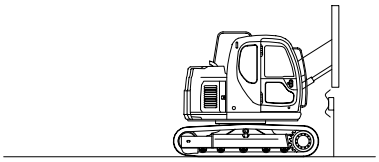
1° Fase: smontaggio manuale degli elementi longitudinali/trasversali e di facile removibilità della barriera danneggiati a seguito dell'urto;



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 regolamenta gli spessori di copertura minimi in funzione dei differenti spessori dei manufatti da trattare.

La durata di una siffatta opera è di 10 anni dalla sua installazione.

TOLLERANZE

Per ciò che concerne le tolleranze previste si fa riferimento alle seguenti norme:

1) UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi non strutturali: condizioni tecniche di fornitura".
2) UNI EN 10027-1 "Sistemi di designazione degli acciai. Designazione alfanumerica, simboli principali".
3) UNI EN 10029 "Lamiere di acciaio laminate a caldo, di spessore uguale o maggiore di 3 mm – Tolleranze dimensionali, di forma e sulla massa".
4) UNI EN 10051 "Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma".
5) UNI 10162 dal titolo "Profilati d'acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale". Si applica ai profilati ottenuti a partire dai prodotti piatti, laminati a caldo o a freddo, formati a freddo su macchina profilatrici a rulli e prodotti nelle forme commerciali consuete. Definizioni, prescrizioni e caratteristiche, dimensioni, tolleranze, condizioni di fornitura, collaudo, modalità di prova, designazione, marcatura, documenti. Appendice: indicazioni complementari relative alla strizzone del materiale.
6) UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo "Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma". Specifica le prescrizioni relative alle tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti piani (nastri di tutte le larghezze e lamiere o nastri da essi ritagliati a lunghezza / bandelle) con spessore <= 3 mm, di acciai a basso tenore di carbonio per formatura a freddo e di acciai per impieghi strutturali, con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Lo spessore è lo spessore finale del prodotto fornito, comprensivo del rivestimento metallico.
7) UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo "Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova". Specifica le proprietà generali e i metodi di prova per i rivestimenti applicati tramite immersione in zinco fuso (zincatura a caldo) (contenente non oltre il 2% di altri metalli) su articoli di ferro e acciaio.
8) UNI EN 3740 "Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche".

Approvvigionamento coils (Norma UNI EN 10051 "Lamiere e nastri laminati a caldo in continuo, non rivestiti, di acciai non legati e legati – Tolleranze dimensionali e di forma")**:**

- Lamiere laminate a caldo in continuo di acciaio a basso tenore di carbonio per formatura a freddo; tolleranze sugli spessori:

Dimensioni in mm

Spessore nominale	Tolleranze per una larghezza nominale			
	≤ 1 200	> 1 200 ≤ 1 500	> 1 500 ≤ 1 800	> 1 800
≤ 2,00	± 0,13	± 0,14	± 0,16	-
> 2,00 ≤ 2,50	± 0,14	± 0,16	± 0,17	± 0,19
> 2,50 ≤ 3,00	± 0,15	± 0,17	± 0,18	± 0,20
> 3,00 ≤ 4,00	± 0,17	± 0,18	± 0,20	± 0,20
> 4,00 ≤ 5,00	± 0,18	± 0,20	± 0,21	± 0,22
> 5,00 ≤ 6,00	± 0,20	± 0,21	± 0,22	± 0,23
> 6,00 ≤ 8,00	± 0,22	± 0,23	± 0,23	± 0,26

Sagomatura a freddo dei profili (Norma UNI 10162 dal titolo “Profilati d’acciaio laminati a freddo. Condizioni tecniche di fornitura. Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale”), in riferimento al raggio interno di piegamento e alle tolleranze dimensionali, di seguito riportate:

- raggio interno di piegamento:

3.4. Raggio interno di piegamento

I valori indicativi per i raggi interni di piegamento dei raccordi tra le parti piane dei profilati formati a freddo, in funzione della qualità di acciaio UNI 7070 e dello spessore del prodotto piatto, sono riportati nel prospetto seguente.

Acciaio UNI 7070 e qualità paragonabili di altre norme (vedere 3.1.1)	Raggi interni di piegamento per spessori di parete s*	
	fino a 6	oltre 6
(Fe 330 B-C-D)	1,5 s	2 s
Fe 360 B-C-D	1,5 s	2 s
(Fe 410 B-C-D)	2 s	2,5 s
Fe 430 B-C-D	2 s	2,5 s
Fe 510 B-C-D	2,5 s	3 s

* Raggi interni più ristretti di quelli riportati nel presente prospetto, devono essere specificatamente concordati all’ordinazione.
Nelle zone di raccordo si deve prevedere una riduzione dello spessore (strizione). Per le relative indicazioni complementari, vedere appendice.

- tolleranze dimensionali sulla sezione, sulla lunghezza, sulla forma:

5.1.2. **Sezione**

5.1.2.1. Le tolleranze sulle dimensioni esterne comprese fra due raccordi (per esempio di un profilo ad U) sono indicate nel prospetto seguente (vedere 5.1.2.4).

Spessore di parete	Scostamenti limite per dimensioni esterne		
	fino a 50	oltre 50 fino a 100	oltre 100 fino a 220
fino a 3	±0,75	±1,0	±1,25
oltre 3 fino a 6	±1,0	±1,25	±1,5
oltre 6	—	±1,5	±2,0

5.1.2.2 Le tolleranze sulle dimensioni esterne comprese fra un raccordo ed un bordo libero sono indicate nel prospetto seguente (vedere 5.1.2.4).

Spessore di parete	Scostamenti limite per dimensioni esterne*		
	fino a 40	oltre 40 fino a 80	oltre 80 fino a 110
fino a 3	±0,6	±0,75	±1,0
oltre 3 fino a 6	±1,0	±1,25	±1,5
oltre 6	±1,25	±1,5	±1,75

* Per le tolleranze si fa di volta in volta riferimento alla maggiore delle due dimensioni esterne.
I valori si applicano ai profilati formati a freddo con bordi cesoiati. Per i prodotti con bordi grezzi le tolleranze devono essere raddoppiate.

5.1.2.3. Possono essere concordate tolleranze minori di quelle di cui ai prospetti di cui in 5.1.2.1. e 5.1.2.2 specialmente nel caso di profilati formati a freddo ottenuti dai prodotti piatti laminati a freddo.

5.1.2.4. Le tolleranze sulle dimensioni della sezione trasversale indicate nei prospetti di cui in 5.1.2.1 e 5.1.2.2 si applicano unicamente ai profilati formati a freddo di cui alle fig. 1 a 6, con le seguenti caratteristiche distintive:

— valore minimo del carico unitario di snervamento	≤ 355 N/mm²
— angolo di raccordo per tutte le piegature	90°
— raggio interno di piegamento	secondo prospetto di cui in 3.4.
— dimensione esterna minima compresa fra due raccordi	10 × spessore di parete
— dimensione esterma minima compresa fra un raccordo ed un bordo libero	4 × spessore di parete
— rapporto massimo delle lunghezze dei due lati liberi	2 : 1
— larghezza massima dell'apertura (che si trova sempre in corrispondenza del centro di un lato minore) per i profilati tubolari aperti	spessore di parete

5.1.2.5. Le tolleranze sulle altre dimensioni della sezione trasversale devono essere concordate all'ordinazione, sempreché si tratti di profilati formati a freddo indicati in 5.1.2.4.

5.1.3. **Lunghezza**

Le tolleranze sulla larghezza da prendere in considerazione all'ordinazione in lunghezze fisse o in lunghezze a misura sono indicate nel prospetto seguente (vedere anche 6.4).

Tipo di lunghezza prescelto	Gamma di lunghezza	Scostamenti limite	Indicazione all'ordinazione relativa alla lunghezza
Fissa	6 000*	+100 0	Nessuna*
A misura	fino a 2 000 oltre 2 000 fino a 6 000 oltre 6 000 fino a 10 000	±1** ±2** ±3**	Lunghezza a misura richiesta in mm (vedere 3.1)

* Dietro accordo all'ordinazione possono essere fornite lunghezze fisse minori o maggiori (fino a circa 15 000 mm).
** Dietro accordo all'ordinazione la tolleranza può risultare tutta in più oppure tutta in meno.

(segue)

Tolleranze di forma

Fuori squadro

Per gli errori di perpendicolarità *t* o fuori squadro (vedere fig. 7), si applicano le tolleranze indicate nel prospetto seguente, sempreché i raggi interni di piegamento corrispondano alle indicazioni del prospetto di cui in 3.4.

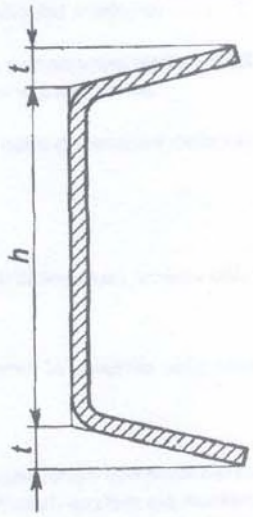


Fig. 7

Lunghezza dell'ala minore	Tolleranza
fino a 10	± 3°
oltre 10 fino a 40	±1° 45'
oltre 40 fino a 80	±1° 15'
oltre 80 fino a 110	±1°
oltre 110	±45'

Centinatura

L'errore di rettilineità *q* o centinatura (vedere fig. 8) non può superare 0,002 5 *l*.

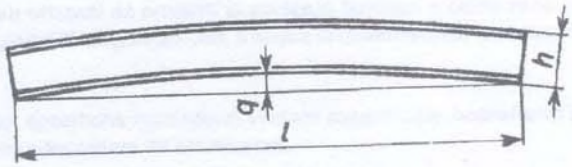
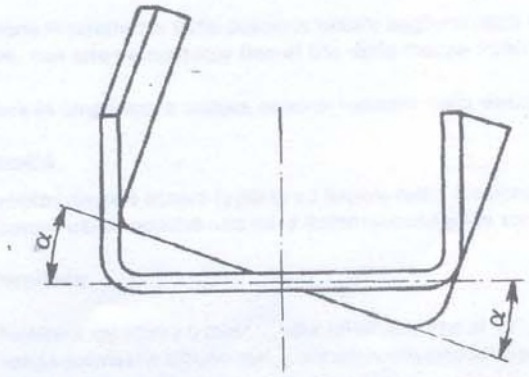


Fig. 8

Nel caso di sezioni complesse, per esempio per profili fortemente asimmetrici, le tolleranze di rettilineità devono essere concordate all'ordinazione.

Svergolatura

La svergolatura α o distorsione (vedere fig. 9) non deve essere maggiore di 1° al metro di lunghezza.



Zincatura dei profili metallici e delle parti metalliche (Norma UNI EN ISO 1461 del 30/09/99 dal titolo “Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio – Specificazioni e metodi di prova” e Norma UNI EN 10143 del 31/01/94 dal titolo “Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forma”):

Masse minime di rivestimento (in relazione agli spessori) su campioni non centrifugati [a)]

Articolo e suo spessore	Rivestimento locale (minimo)[b)]		Rivestimento medio (minimo)[c)]	
	g/m²	µm	g/m²	µm
Acciaio ≥ 6 mm	505	70	610	85
Acciaio ≥ 3 mm fino a < 6 mm	395	55	505	70
Acciaio ≥ 1,5 mm fino a < 3 mm	325	45	395	55
Acciaio < 1,5 mm	250	35	325	45
Fusioni di ghisa ≥ 6 mm	505	70	575	80
Fusioni di ghisa < 6 mm	430	60	505	70

a) Vedere nota 2 in 6.2.3.
b) Vedere 3.10.
c) Vedere 3.11.

Caratteristiche meccaniche e tolleranze dei materiali utilizzati (Norme UNI EN 10025; UNI EN 10027-1 e UNI EN 10029):

Prospetto V - Caratteristiche meccaniche per prodotti piani e lunghi

Designazione		Grado di disossidazione	Sottogruppo [2)]	Carico unitario di snervamento minimo R_{eH} in N/mm² Spessore nominale in mm								Resistenza a trazione R_m in N/mm² [1)] Spessore nominale in mm			
Secondo EN 10027-1 ed ECISS IC 10	Secondo EN 10027-2			≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250
S185 [3)]	1.0035	a scelta	BS	185	175	-	-		-	-	-	310÷540	290÷510	-	-
S235JR [3)]	1.0037	a scelta	BS	235	225	-	-		-	-	-	360÷510	340÷470	-	-
S235JRG1 [3)]	1.0036	FU	BS	235	225	-	-		-	-	-	360÷510	340÷470	-	-
S235JRG2	1.0038	FN	BS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J0	1.0114	FN	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J2G3	1.0116	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S235J2G4	1.0117	FF	QS	235	225	215	215	215	195	185	175	360÷510	340÷470	340÷470	320÷470
S275JR	1.0044	FN	BS												
S275J0	1.0143	FN	QS	275	265	255	245	235	225	215	205	430÷580	410÷560	400÷540	380÷540
S275J2G3	1.0144	FF	QS												
S275J2G4	1.0145	FF	QS												
S355JR	1.0045	FN	BS												
S355J0	1.0553	FN	QS												
S355J2G3	1.0570	FF	QS	355	345	335	325	315	295	285	275	510÷680	490÷630	470÷630	450÷630
S355J2G4	1.0577	FF	QS												
S355K2G3	1.0595	FF	QS												
S355K2G4	1.0596	FF	QS												
E295 [4)]	1.0050	FN	BS	295	285	275	265	255	245	235	225	490÷660	470÷610	450÷610	440÷610
E335 [4)]	1.0060	FN	BS	335	325	315	305	295	275	265	255	590÷770	570÷710	550÷710	540÷710
E360 [4)]	1.0070	FN	BS	360	355	345	335	325	305	295	285	690÷900	670÷830	650÷830	640÷830

1) I valori figuranti nel prospetto si applicano per provette longitudinali (*l*) per la prova di trazione. Per lamiere, nastri e larghi piatti di larghezza ≥ 600 mm vanno utilizzate provette trasversali (*t*).
2) BS = acciaio di base; QS = acciaio di qualità.
3) Disponibile soltanto in spessori nominali ≤ 25 mm.
4) Di norma questi acciai non vengono utilizzati per profilati (profilati ad U ed angolari).

(segue)

Tolleranze ammesse nel processo di fabbricazione del profilato:

- spessore
- dimensionali esterne tra due raccordi e tra raccordo e bordo libero
- lunghezza
- forma
- centinatura
- svergolatura
- sbavatura o deformazione da taglio all’estremità
- lavorazioni successive per taglio, foratura, saldatura e zincatura a caldo

La quantificazione di tali tolleranze sulle dimensioni trasversali e longitudinali del profilato conduce al valore del 5% sulle dimensioni nominali.

Diametri, classi e forature di lamiere per unioni bullonate (Norme UNI EN 3740 “Elementi di collegamento filettati di acciaio – prescrizioni tecniche” e CNR-UNI 10011):

5.3. Unioni bullonate

5.3.1. Bulloni

La lunghezza del tratto non filettato del gambo del bullone deve essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si deve sempre far uso di rosette. È tollerato tuttavia che non più di mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro. Qualora ne resti compreso nel foro un tratto filettato maggiore, se ne dovrà tenere adeguato conto nelle verifiche di resistenza (vedere 5.3.4.1). In presenza di vibrazioni o inversioni di sforzo, si devono impiegare controdadi, rosette elastiche, o dispositivi analoghi tali da impedire l'allentamento del dado. Per bulloni con viti 8.8 e 10.9 è sufficiente l'adeguato serraggio.

5.3.2. Diametri normali

Di regola si devono impiegare bulloni dei seguenti diametri:

$$d = 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27 \text{ e } 30 \text{ mm}.$$

I fori devono avere diametro uguale a quello del bullone maggiorato di 1 mm fino a $d = 20$ mm e di 1,5 mm oltre $d = 20$ mm quando è ammissibile un assestamento sotto carico del giunto. Si può derogare da tali limiti, rispettivamente fino a 1,5 mm per $d \leqslant 24$ e 2,0 mm per $d > 24$ qualora si verifichi che eventuali assestamenti sotto i carichi di servizio non comportino il superamento dei limiti prescritti al punto 4.2.
Quando tale assestamento non è ammesso ed in presenza di una sensibile inversione di sforzo, il gioco complessivo tra diametro del bullone e diametro del foro non dovrà superare 0,3 mm per bulloni fino a 20 mm, ivi comprese le tolleranze, e 0,5 mm per diametri maggiori di 20 mm. In assenza di inversione di sforzo il gioco complessivo tra diametro del bullone e diametro del foro non dovrà superare 0,5 mm. Nelle condizioni suddette l'accoppiamento è detto «di precisione».
Nei disegni si devono contraddistinguere con opportune convenzioni i bulloni dei vari diametri e devono essere precisati i giochi foro-bullone.

Tolleranze ammesse per il montaggio della barriera:

- 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 ±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 ±5% su tutte le caratteristiche geometriche del paletto, a partire dalla sezione di testa e fino al primo foro di montaggio escluso.

APPENDICE : Criteri di segnalamento dei cantieri di montaggio delle barriere di sicurezza sia in rettifilo che in curva

Quadro normativo:
Gazzetta Ufficiale N. 226 del 26 Settembre 2002
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
DECRETO 10 luglio 2002
DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO

Gli schemi che seguono, basati sulle prescrizioni del Testo Unico della Strada, indicano la segnaletica di sicurezza per i lavori in presenza di traffico sulle autostrade o superstrade a più corsie per senso di marcia e a carreggiate separate.
Altre sistemazioni potranno essere tratte dal Manuale "Autostrade" di cui riportiamo il frontespizio.
Nel documento mostrato ci sono tutti i segnali combinati in 54 modi diversi

Riportiamo nel seguito le configurazioni più abituali

Per l'installazione del dispositivo in curva (con esclusione degli attenuatori d'urto e dei terminali speciali previsti nelle prove) ed il raggio minimo di curvatura, si sottolinea l'art. 33 del citato Decreto Ministeriale:
Art. 33. Delineatori speciali

1. I delinea tori speciali sono dei seguenti tipi:

a) Paletto di delimitazione. Esso deve essere usato in serie per evidenziare i bordi longitudinali e di approccio alle zone di lavoro. Deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada cui è rivolto. L'intervallo tra i paletti non deve essere superiore a 15 m. Il paletto è colorato sulla faccia con bande alternate bianche e rosse. Quelle rosse hanno una larghezza pari a 1,2 volte quelle bianche. Le dimensioni minime sono 20x80 cm ed il sostegno deve assicurare un'altezza del bordo inferiore di almeno 30 cm da terra;

b) Delineatore modulare di curca provvisoria. Esso deve essere usato in più elementi per evidenziare il lato esterno delle deviazioni con curve provvisorie di raggio inferiore o uguale a 200 m e deve essere installato sempre ortogonalmente all'asse della strada. L'intervallo tra i delinea tori temporanei deve essere contenuto nei seguenti valori:

- Raggio della curva (in metri) / Spaziamento longitudinale (in metri):
  - fino a 30 m / 5 m
  - da 30 a 50 m / 10 m
  - da 50 a 100 m / 15 m
  - da 100 a 200 m / 20 m

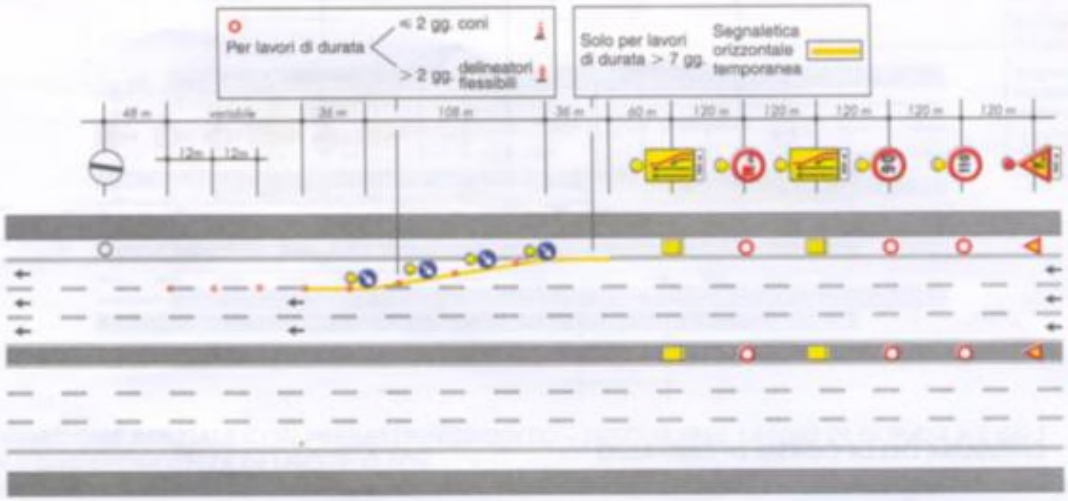
Il delineatore presenta sulla faccia un disegno a punta di freccia bianca su fondo rosso. La dimensione "normale" è 60x60 cm, quella "grande" è di 90x90 cm.


Segnaletica per lavori
Sommario delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada
Schemi
1 - 18
PARTICOLARI DELLE TESTATE
19 - 41
CANTIERI FISSI
42 - 47
PARTICOLARI DEI RAMI DI SVINCOLO
48 - 54
CANTIERI MOBILI
Tavole
1 - 6
NORME DI SICUREZZA PER L'ESECUZIONE DI LAVORI IN AUTOSTRADA IN PRESENZA DI TRAFFICO
autostrade per l'italia


Tavola 0
SEGNALETICA

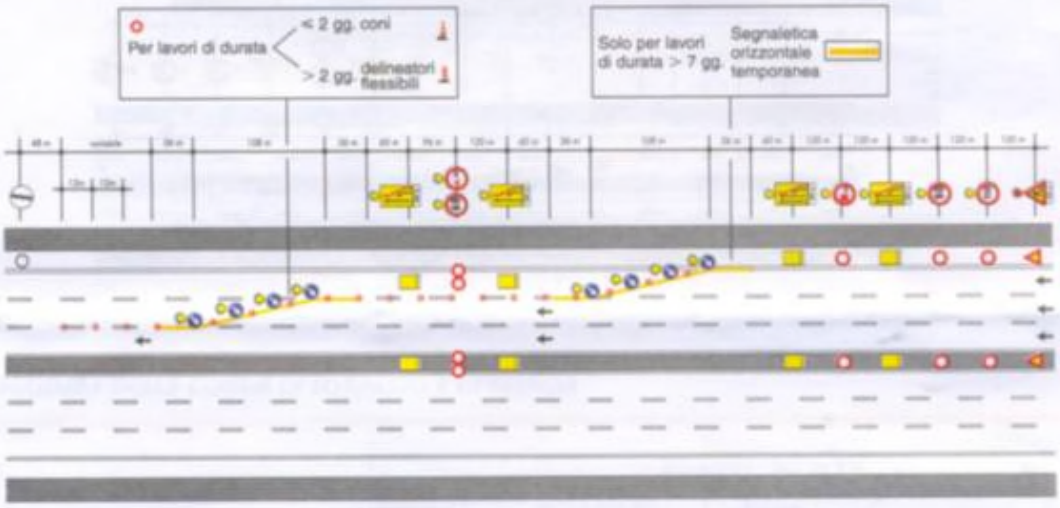
29 CHIUSURA DELLA CORSIA DI DESTRA

Schema



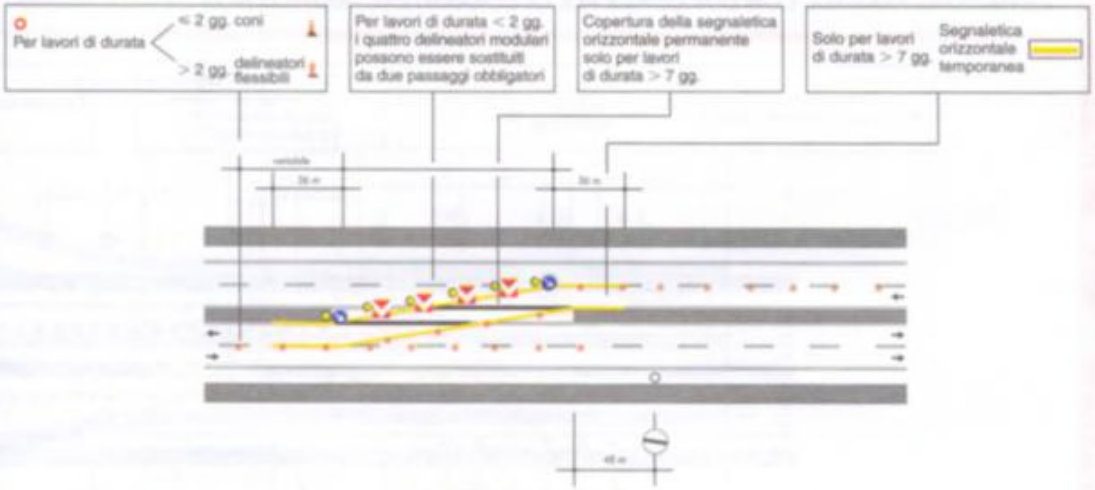
30 CHIUSURA DELLE CORSIE DI DESTRA E CENTRALE

Schema



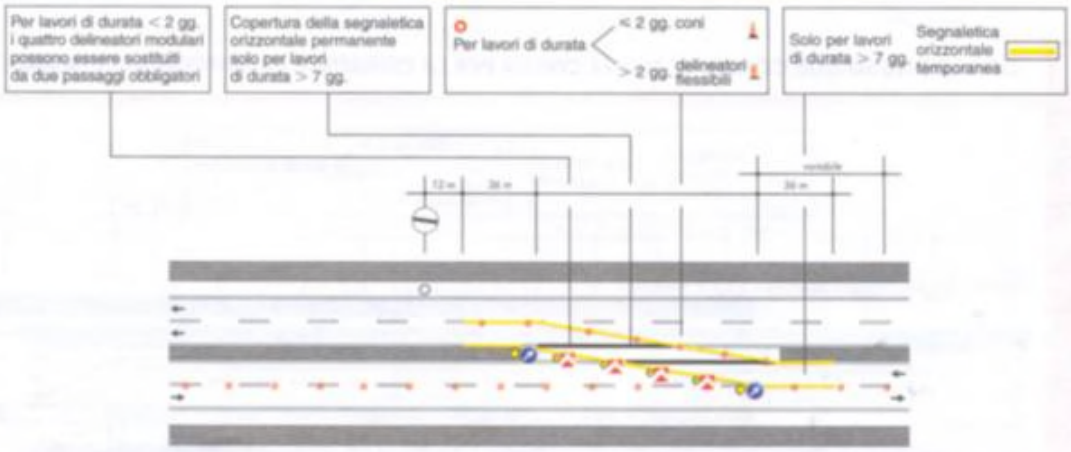
7 DEVIAZIONE – TESTATA

Schema



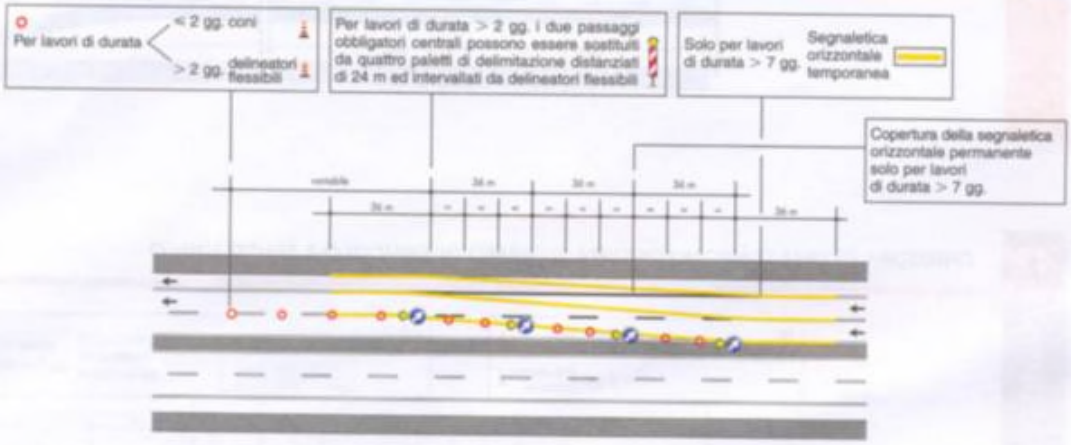
8 DEVIAZIONE – RIENTRO

Schema



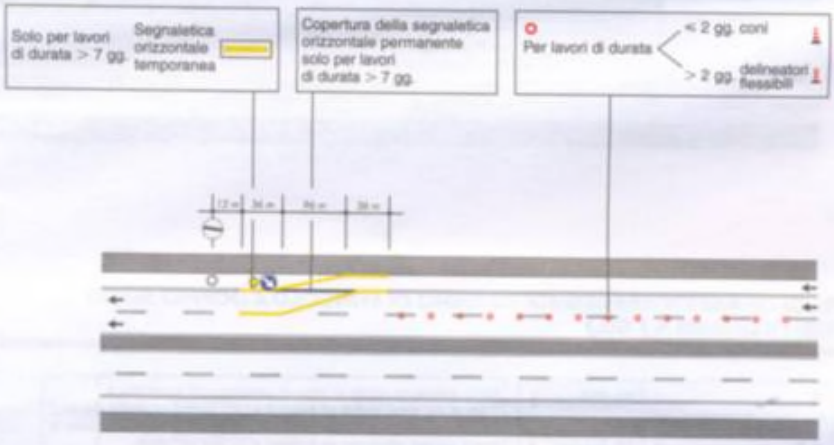
11 FLESSO – TESTATA

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. snc
Tel. 0824.875215 / 0824.875189
Fax 0824.876174
82030 PONTE (BN)
P. IVA 01 049 090 622

0051_MI_CARH3BL4A.pdf

CAR Segnaletica Stradale srl

BARRIERA DI SICUREZZA STRADALE IN ACCIAIO

SIGLA: **CARH3BL4A**

DESCRIZIONE: **BARRIERA DI SICUREZZA H3 BORDO LATERALE**

DISEGNO: **N° CARH3BL4A REV. 0 DATA 20/10/2010**

IMPIEGO: **BORDO LATERALE CLASSE H3**

MANUALE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

DATA DI EMISSIONE	**20/10/2010**
REVISIONE N° 1	**03/03/2012**

Indice

MODALITA' DI IMPIEGO

La barriera di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda**, su bordo rilevato di classe H3,** messa a punto dalla Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL,*** progettata per il contenimento **graduale e controllato** dei veicoli leggeri urtanti ed un **contenimento sicuro** dei veicoli pesanti, secondo la tabella A dell'allegato al Decreto del 21 giugno 2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti recante "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale", può essere utilizzata nelle condizioni progettuali seguenti (stante la classificazione delle strade ed il tipo di traffico stabiliti nell' art. 6 dello stesso allegato al Decreto del 21 giugno 2004):

- Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) con traffico tipo III

PROVE DI CRASH TEST (UNI EN 1317 PARTI 1-2)

La Società ***CAR - Segnaletica Stradale SRL***, ha messo a punto una serie di barriere di sicurezza stradale in acciaio zincato secondo norma EN ISO 1461, a lama tripla onda**, da bordo laterale su terreno stabilizzato, di classe compresa tra H3 e H4 (famiglia di prodotti),** progettata per essere conforme ai requisiti fissati dalla Normativa vigente seguente:

DM 223 del 18/02/1999
DM del 21/6/2004
UNI EN 1317 parti 1 e 2.

FAMIGLIA DI PRODOTTI
Come definito dalla normativa Uni EN 1317 parte 5, è facoltà degli organismi certificatori procedere alla formazione di "famiglia di prodotti" in merito ad alcune caratteristiche prestazionali di barriere stradali; nella fattispecie la Car Segnaletica Stradale srl, avendo provato con successo presso il Campo Prove AISICO la barriera stradale H4 spartitraffico bordo laterale, sigla CARH4SPMF1, con crash test nn. 694 (TB11) e 749 (TB81), ha proceduto all'estensione della prova TB11 (mezzo leggero) rappresentata dal rapporto n. 694 anche alla barriere in oggetto:

- H3 bordo laterale, siglata CARH3BL4A, per la quale è stata eseguita la sola prova n. 754 (TB61) presso il Centro Prove AISICO.

(art. 4.7 – UNI EN 1317 parte 2): Una famiglia di barriere può derivare da una singola barriera di base. La barriera di base deve soddisfare i requisiti di un livello di contenimento. La barriera di base deve essere l'elemento con la larghezza operativa minore che definisce il livello di contenimento superiore e il livello di severità più alto, per la famiglia di barriere. Una famiglia di barriere può coprire vari livelli di contenimento e/o larghezze operative. Lo scopo della famiglia di barriere è di evitare le successive prove TB32 (per L1 fino a L4b), TB11 o TB21 (solo per T3). Ciascuna barriera della famiglia deve essere sottoposta ad almeno una prova con il veicolo più pesante presente nella classe di contenimento. In questo modo sono definite le classi di contenimento e di larghezza operativa dei membri della famiglia.
Il livello di severità per ciascun membro della famiglia deve essere definito dalla prova della barriera di base.
La famiglia di barriere deve essere pertinente esclusivamente ai tre casi seguenti:
a) per barriere con elementi a sezione longitudinale trasversale singola o multipla, con diversa distanza dei pali o dei dispositivi intermedi di fissaggio al suolo;
b) per il caso di barriere appoggiate a terra, che si differenziano solo nella lunghezza degli elementi;
c) barriere con altezza supplementare e parti supplementari, nelle quali le parti che