



PAB H2 CE P su piastra

classe H2 – BORDO BANCHETTONE/CORDOLO

MANUALE D'INSTALLAZIONE _ Rev_12/10/2017



Crash test eseguiti presso centro prove:	Aisico s.r.l. - SP27 del Cavaliere Pereto (AQ) Roma
Prove iniziali di tipo (ITT):	MODIFICA DI PRODOTTO del 18/9/2013 REPORT: PS007/13 del 20/06/2013 e PS008/13 del 27/06/2013 RISPETTO: L.I.E.R. N°: PAB/BPM – 001/1235 (TB11) del 06/05/2009 + Suppl. del 14/11/2011 – 1317/2:2010 L.I.E.R. N°: PAB/BS I – 02/436A (TB51) del 16/05/2007 + Suppl. del 08/11/2011 – 1317/2:2010
Organismo notificato:	Aisico s.r.l. Viale Bruno Buozzi, 47 00197 Roma
Certificato CE di Conformità:	377/2131/CPR/2013_REV_2
Referente per modifiche di prodotto:	Provincia Autonoma di Bolzano - Servizio Strade strassen.strade@pec.prov.bz.it

1. DESCRIZIONE GENERALE

La barriera è costituita da una nastro doppia onda spessore 3mm collegato al paletto mediante un distanziatore dotato di una particolare asola inclinata che permette il sollevamento del nastro durante l'urto. In corrispondenza di tale asola va posata una rondella di diametro maggiorato pari a 48mm. Il nastro doppia onda, dopo il montaggio, risulta leggermente inclinato verso strada.

Tale nastro è identico per tutte le tipologie di barriere "tipo PAB"

I paletti C 120x80x6 hanno interasse pari a 2m e sono ancorati al supporto mediante una piastra tassellata con 2 tasselli.

Posteriormente tutti i paletti sono collegati da un piatto metallico denominato "piatto superiore".

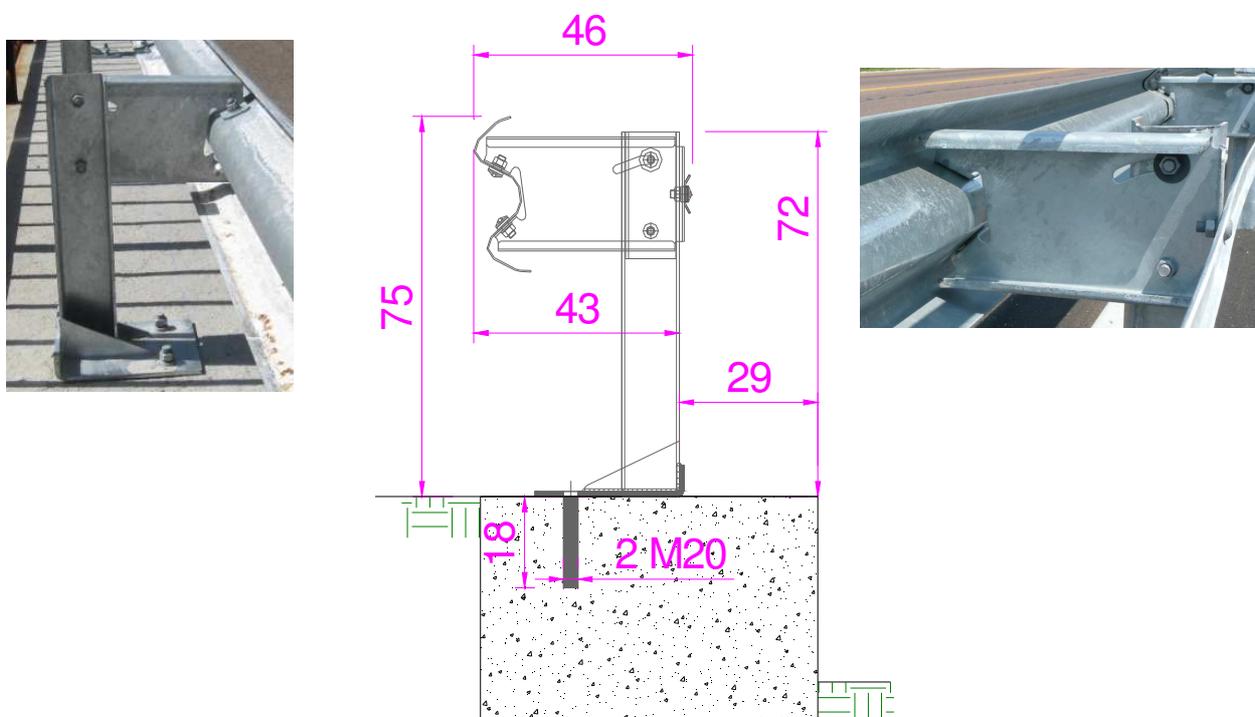
Le estremità del primo ed ultimo nastro sono collegate alla base del 2° e penultimo montante da un piatto metallico disposto in diagonale denominato "tirante".

Tutta la bulloneria è di tipo "testa tonda".

La barriera è stata montata con una tolleranza altimetrica di ± 1 cm.

Tale barriera deriva da una modifica di prodotto del solo ancoraggio della barriera PAB H2 CE, che da inghisato diventa piastrato.

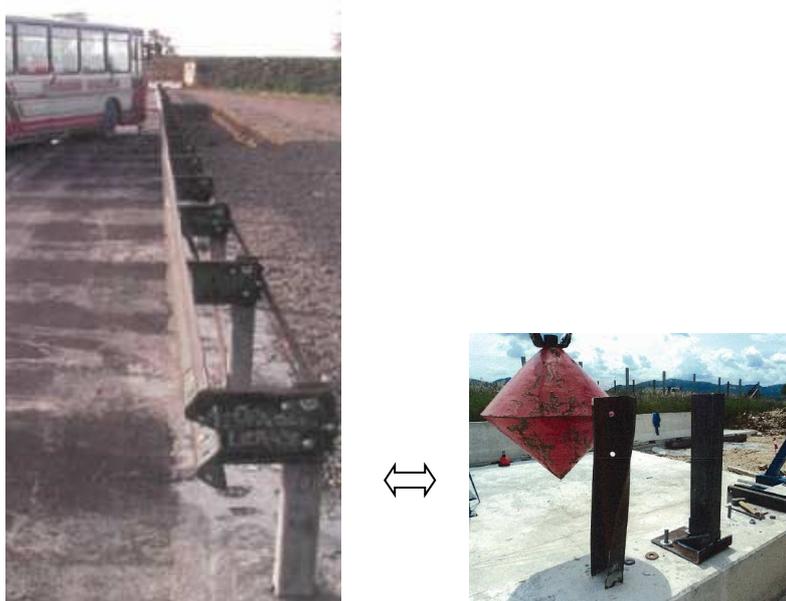
2. CONDIZIONI DI MONTAGGIO



DATI ESSENZIALI CRASH TEST		Livello di contenimento	Severità urto	L Lunghezza installazione (m)	H Altezza estradosso lama da piano viabile (cm)	h Inghisaggio su gadino rispetto piano viabile (cm)	b Distanza esterno paletto da bordo banchettone / bordo scarpata (cm)	B Distanza punto d'impatto da inizio barriera (m)	Ld Lunghezza barriera deformata (m)	Dn Deflessione dinamica normalizzata (m)	Wn Larghezza lavoro dinamica normalizzata dispositivo (m)	"W" Larghezza operativa	VIn Intrusione veicolo normalizzata (m)	ASI Indice Severita' Accelerazione	THIV Velocita' Teorica Urto Testa (km/h)
PAB H2 CEP	(TB51)	H2	A	80	75 ± 1	a raso	29	20	46	1,2	1,3	W4	2,0		
	(TB11)									0,3	0,7				

3. TERMINALI

Si evidenzia che il crash test della barriera PAB H2 CE, da cui è stata derivata la barriera su piastra, è stato condotto con la barriera montata senza gruppi terminali, per cui tali elementi non hanno influenza sul comportamento statico della barriera.



Essi servono per completare l'installazione e vanno posizionati lontano dalle possibili traiettorie di svio dei veicoli per evitare l'effetto rampa.

Ai terminali può essere assegnata anche una funzione statica al fine di compensare eventuali lunghezze di ancoraggio ridotte, come spesso accade su strade esistenti.

Sono previste diverse tipologie di terminali:

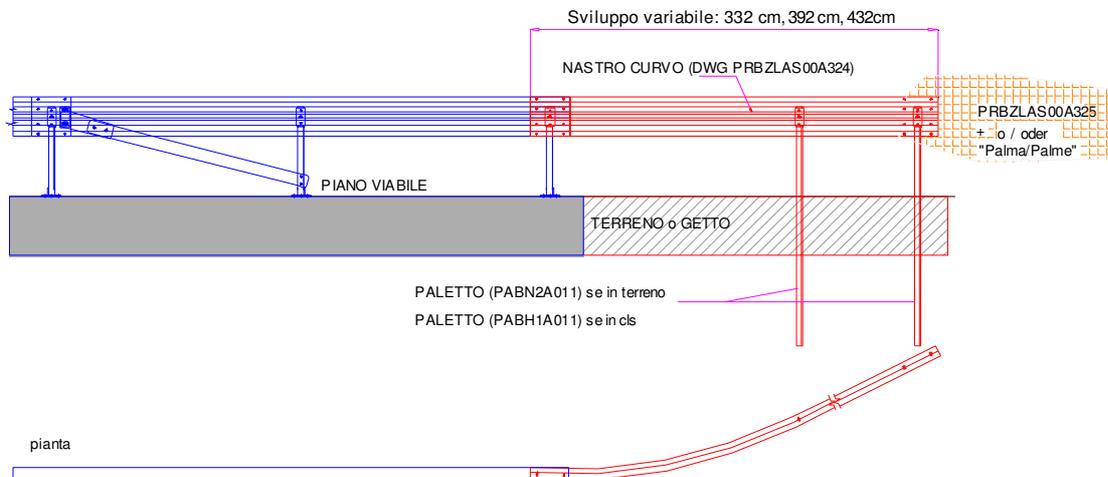
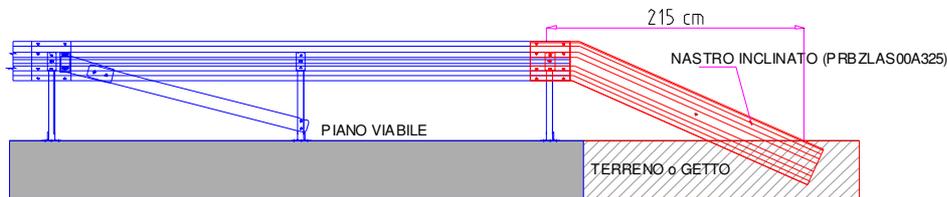
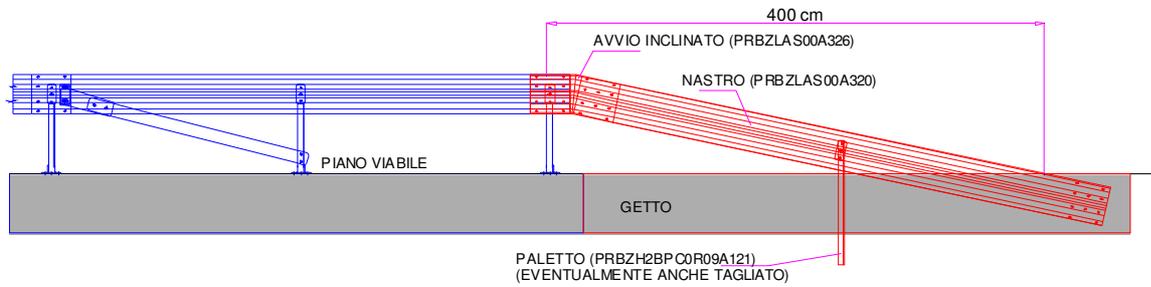
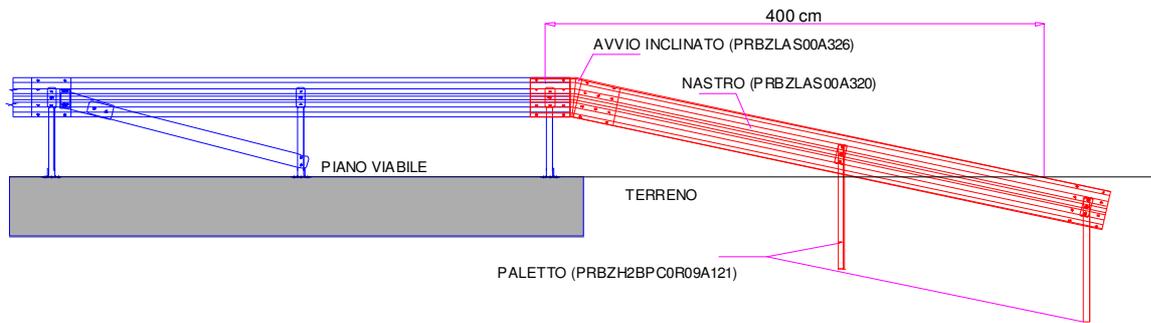
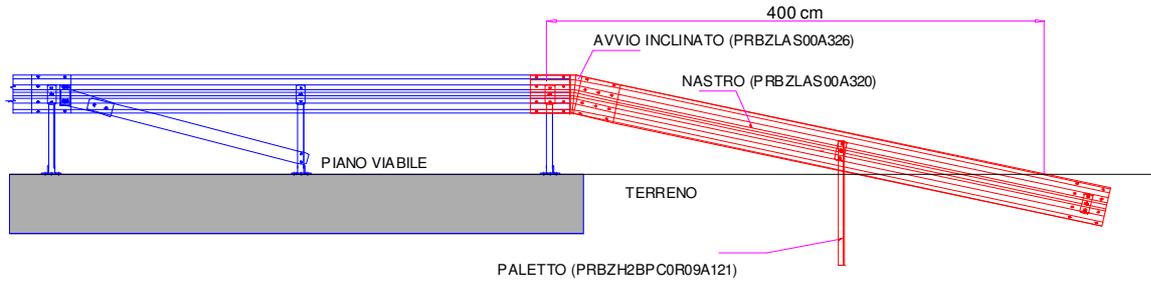
- nastro inclinato da 4m ancorato con doppi pali, intermedio e di estremità
- nastro inclinato da 4m ancorato con singolo palo intermedio ed estremità in terreno
- nastro inclinato da 4m ancorato con singolo palo intermedio ed estremità in calcestruzzo
- nastro inclinato da 2m in terra o in calcestruzzo
- nastro curvo orizzontale da 3m con finitura mediante nastro inclinato da 2m o elemento “palma”

La scelta del gruppo di testata più idoneo o se utilizzare 1 o 2 pali infissi nel terreno, pali inghisati o estremità del nastro semplicemente infissa o inghisata è lasciata al progettista che deciderà sulla base di:

- lunghezza di ancoraggio molto o poco inferiore a 24m: più la lunghezza di ancoraggio viene ridotta e maggiore sarà la necessità di inghisare gli elementi
- alta probabilità di svio del veicolo sul terminale: il terminale da 4m ha una rigidezza inferiore e quindi minore probabilità di avere effetto rampa
- infrastrutture sotterranee e quindi meglio la soluzione inghisata con pali corti
- velocità effettiva estremamente bassa

Il progettista, in casi specifici potrà studiare ulteriori soluzioni, purchè motivate.

Esempi di possibili Gruppi Terminali da installare ad inizio e fine tratta:



4. SEQUENZE DI MONTAGGIO

Considerazioni preliminari

Per lavori di installazione in presenza di traffico occorre predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e proteggere il personale.

Lo scarico degli elementi della barriera stradale dagli automezzi di trasporto può avvenire o con una gru installata sul camion o per mezzo di elevatori muniti di forche, nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza.

Gli unici elementi con peso superiore ai 25k sono i nastri, per cui tali elementi vanno movimentati da 2 persone.

Il personale deve essere munito del previsto equipaggiamento quale scarpe, guanti ed - in particolari casi - di casco, cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dal sito specifico e dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

Fasi di montaggio barriera

- I paletti della barriera dovranno essere tassellati su una struttura in cls armato con $R_{ck} \geq 30 \text{N/mm}^2$.
- Per la struttura in c.a., il piano di posa delle piastre dei paletti dovrà situarsi alla stessa quota dell'adiacente piano viabile.
- Il lato esterno del paletto dovrà essere posizionato a distanza non inferiore di cm. 29 dal bordo della struttura in c.a.
- Fissare alle estremità del tratto interessato, due capicorda di riferimento che, una volta collegati, servono per l'allineamento dei paletti e dei nastri.
- Distribuire i nastri sul terreno antistante la costruenda struttura in c.a. disponendo l'estremità "maschio" all'interno dell'estremità "femmina".
- Disporre le sovrapposizioni dei nastri in modo che le sporgenze non siano rivolte verso il senso della corsia di marcia adiacente.
- Allineare i paletti in corrispondenza della foratura dei nastri, perpendicolarmente ai nastri stessi e secondo l'interasse richiesto dalla geometria della piattaforma stradale. N.B.: l'interasse dei paletti è pari a cm.200 per posa in rettilineo, inferiore a cm.200 per posa in curve destrorse, superiore a cm.200 per curve sinistrorse (secondo il senso di marcia).
- Posizionare i paletti con i 2 fori sull'anima in alto (per il collegamento del distanziatore) e con la parte aperta del paletto rivolta nello stesso verso del senso di marcia adiacente.

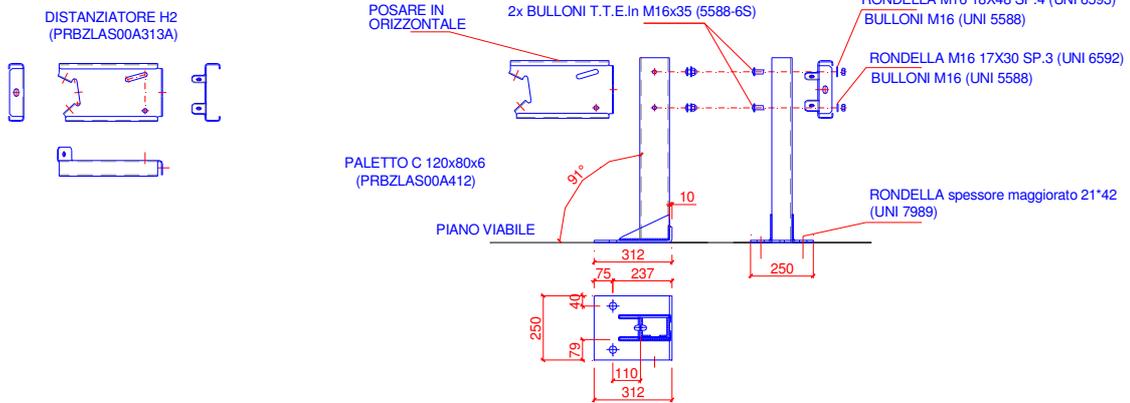
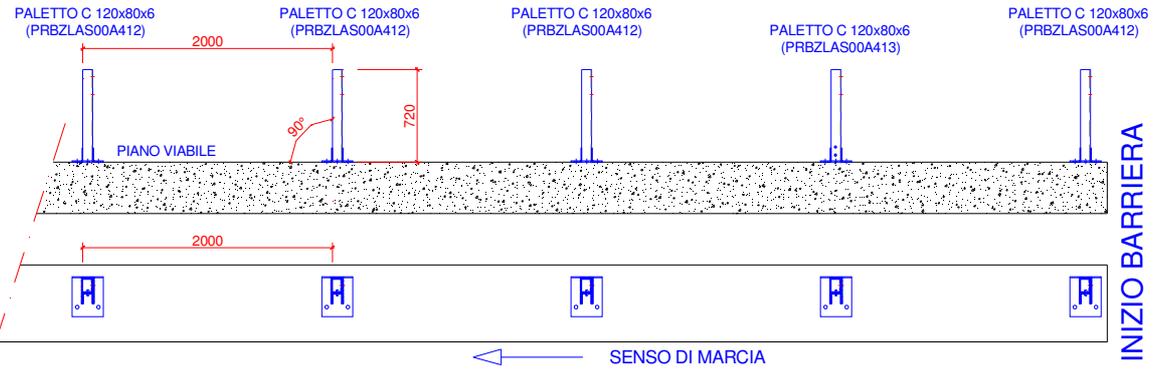
- Tracciare i fori con opportuno spray e rimuovere i paletti
- Realizzare i fori necessari con attrezzo a distruzione di nucleo (trapano o fioretto) con punta di diametro 22 mm e pulirli perfettamente con aria compressa in modo da eliminare tutta la polvere presente.
- Inserire i tirafondi ed attendere maturazione della resina epossidica (come da scheda tecnica) avendo cura di non toccarli/urtarli durante tutto il tempo di attesa (segregare l'area per evitare urti accidentali).
- Fissare le piastre ai tirafondi, senza serrare completamente i dadi
- Predisporre la bulloneria necessaria al montaggio della barriera come riportata nei disegni
 - Giunzione nastro/nastro: viti Cl. 8.8 M16 x35
 - Giunzione nastro/distanziatore: viti Cl. 8.8 M16 x35
 - Giunzione distanziatore/paletto: viti Cl. 8.8 M16 x35
 - Giunzione nastro/attacco tirante: viti Cl. 8.8 M16 x35
 - Giunzione attacco tirante/tirante: viti Cl. 8.8 M16 x40
 - Giunzione attacco tirante/paletto: viti Cl. 8.8 M16 x40
 - Giunzione attacco piatto posteriore/piatto posteriore: viti Cl. 8.8 M16 x40
 - Giunzione attacco piatto posteriore/paletto: viti Cl. 8.8 M16 x40
 - Rosetta 17x30 sempre a contatto con il dado
 - Rosetta 18x48 sempre a contatto con l'asola curvilinea del distanziatore
 - Rosetta a spessore maggiorato 21x42 tasselli piastra
- Assemblare il distanziatore sulla estremità superiore del paletto di sostegno in modo che l'asola curva sia posta in alto; a contatto con l'asola curva va posizionata la rondella "grande" da mm.48.
- Ruotare ed allineare il distanziatore in modo che il suo lato lungo superiore risulti orizzontale.
- Assemblare i nastri, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando i bulloni previsti. I nastri dovranno risultare leggermente inclinati e non verticali.
- Verificare la quota superiore del nastro (cm.75 \pm 1 cm dal piano viabile).
- Assemblare i piatti superiori, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando i n.2 bulloni previsti (per curve di raggio inferiore a ml.40 dovrà essere installato lo specifico piatto superiore per curve dotato di asole lunghe).
- Serrare, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri.
- Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre nastri (ml.12) dovranno essere forniti e posati i dispositivi rifrangenti.
- Installare il paletto per tirante (n°2 fori in basso sull'ala, lato strada) in corrispondenza della

foratura a metà del nastro finale. Il paletto tirante dovrà risultare il 2° paletto dall'estremità.

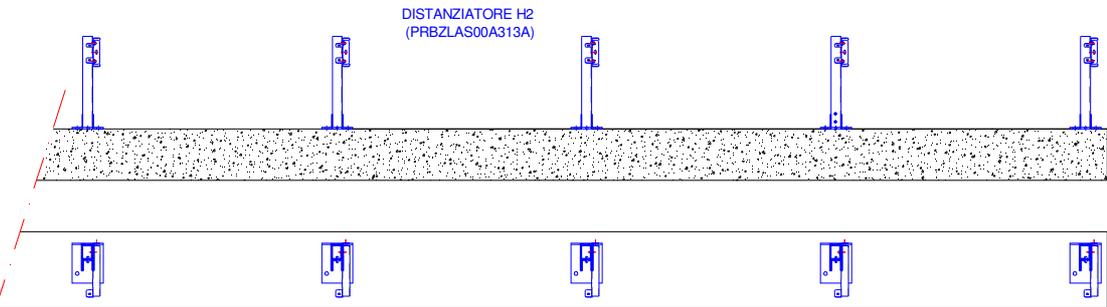
- Assemblare il nastro longitudinale finale ed il piatto superiore.
- Assemblare l'attacco tirante sul nastro in corrispondenza del 3° paletto dall'estremità della barriera, utilizzando i bulloni di accoppiamento nastro-nastro.
- Assemblare in posizione diagonale il tirante, in alto sull'attacco tirante e in basso sui due fori del paletto per tirante con i bulloni previsti.
- Svitare dado dei tirafondi, riempire la cavità attorno ai tasselli con grasso e riavvitare dado dopo posa di rondella.
- Posare controdado antisvitamento
- Posare cappuccio di rotazione ingrassato o ingrassare la coppia di dadi
- Bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria, compresa quella dei tasselli.
- Procedere al montaggio del gruppo terminale ritenuto più idoneo alle condizioni locali
- Si evidenzia che nel caso si scegliesse di posare il terminale da 4m, in mezzeria del nastro inclinato dovrà essere montato il distanziatore piccolo e non quello con l'asola curvilinea (grande).
- Ad installazione completata dovrà essere fissato sulla barriera il contrassegno di identificazione mediante una fascetta plastica.

SEQUENZA MONTAGGIO PAB H2 CEP

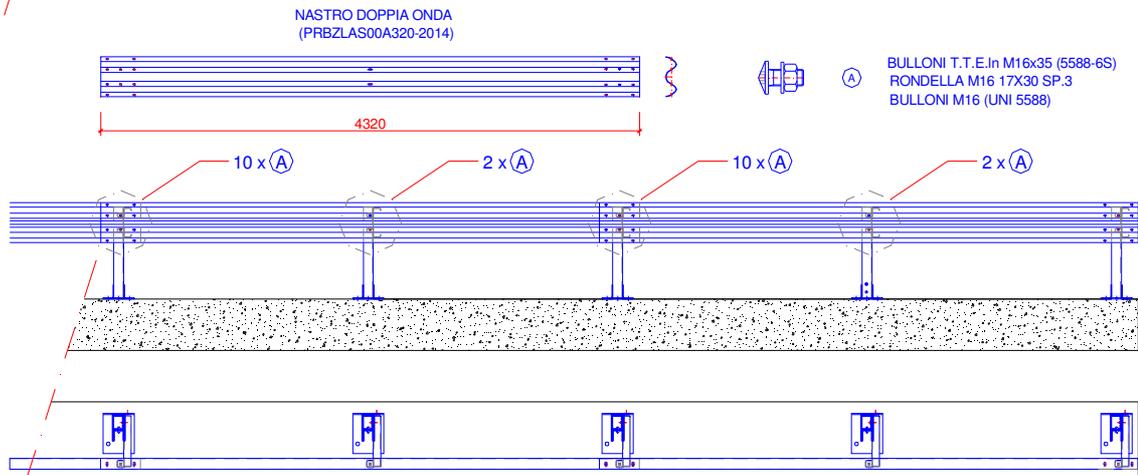
1)



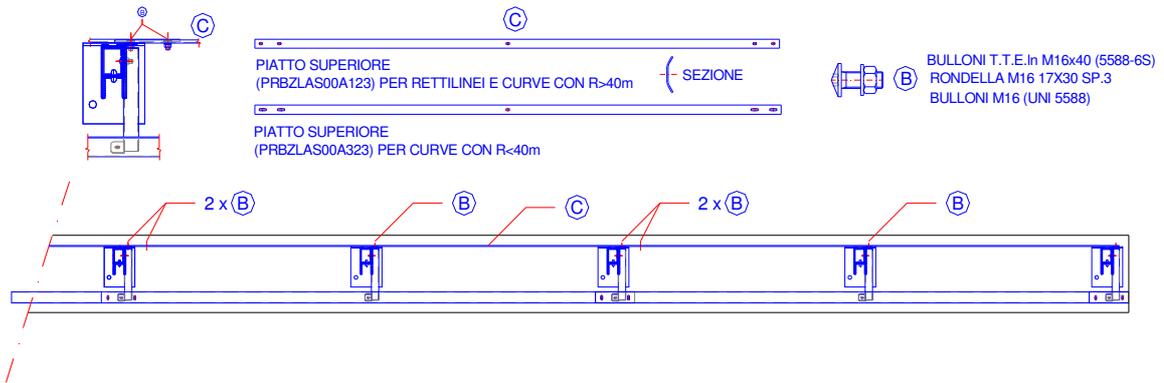
2)



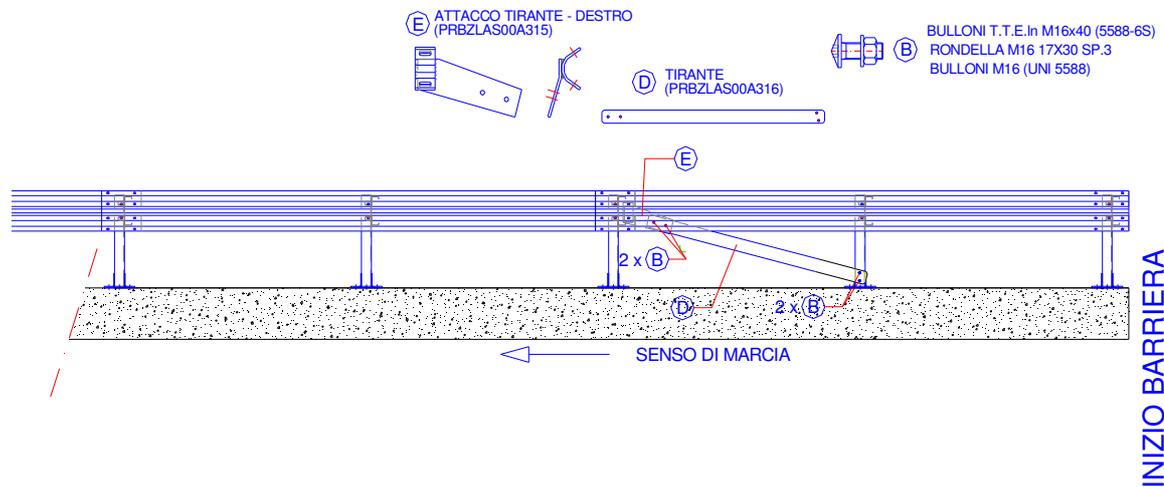
3)



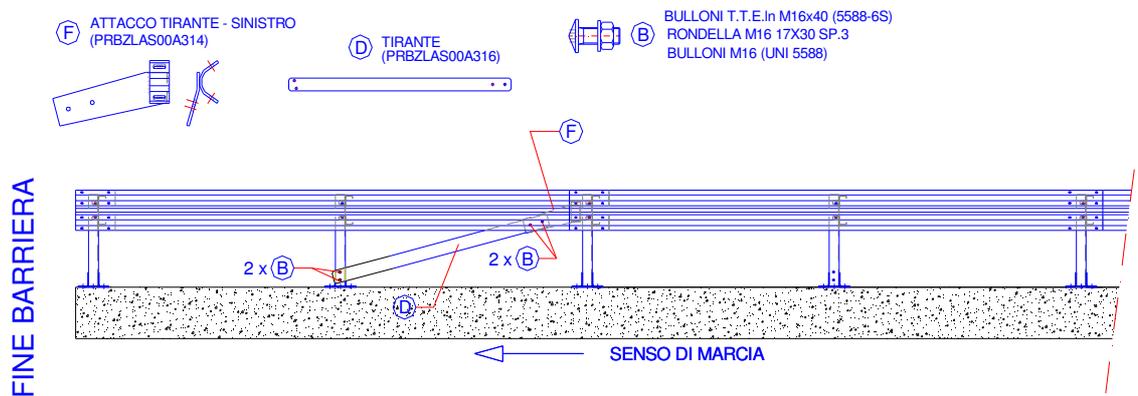
4)



5)



6)



5. COPPIA DI SERRAGGIO DELLA BULLONERIA

La coppia di serraggio è pari a:

- > 85Nm per tutte le giunzioni
- 100Nm per i tasselli

6. CARATTERISTICHE DEL SUPPORTO

Durante il crash test la barriera PAB H2 CE da cui è derivata la barriera PAB H2 CEP è stata installata su un cordolo già presente nel campo prova, usato per testare tutte le tipologie di barriere possibili (dalle H1 alle H4b). Di conseguenza le dimensioni del cordolo del crash sono estremamente sovradimensionate.

Il paletto va montato a 29cm dal bordo banchettone. Tale distanza può essere ridotta in caso di urti di classe H1 o inferiore.

Il cordolo all'interno sul quale verrà tassellata la barriera dovrà essere verificato in funzione delle effettive sollecitazioni trasmesse dai montanti, da stimare in modo analitico in quanto durante il crash non sono state eseguite misure reali delle sollecitazioni.

Durante l'urto si è verificata la rottura in veloce successione della base di 8 montanti, mentre restanti montanti hanno subito sollecitazioni rimaste all'interno del campo plastico.

Le elevate deformazioni anche longitudinali del nastro hanno sollecitato a torsione i montanti prima della rottura e di conseguenza la plasticizzazione è stata sicuramente raggiunta molto prima rispetto all'applicazione del taglio plastico applicato trasversalmente ed in corrispondenza del baricentro d'inerzia.

L'applicazione dell'intero taglio e momento plastico alla base anche di soli 8 montanti risulta quindi un limite superiore a favore di sicurezza, da usare per le verifiche a ribaltamento di strutture massicce (cordoli di ponti, teste muri). Per strutture snelle e leggere, come per esempio i banchettoni su terra, le sollecitazioni da usare nel calcolo possono venire ulteriormente ridotte o possono essere considerate nel calcolo (desunte dai video allegati ai crash test) le posizioni delle ruote del mezzo sollecitante che viaggiando inclinato di 20° sul banchettone (sia in ingresso che in uscita) ha sempre una ruota stabilizzante sul banchettone; tale condizione è sempre più probabile all'aumentare della larghezza del banchettone lato strada. Dalle analisi video risulta che tale larghezza dovrebbe essere di almeno 45cm per una lunghezza minima del banchettone pari a 16m (banchettone autoequilibrato).

In aggiunta a quanto sopra vanno ovviamente considerate ed aggiunte le sollecitazioni delle NTC2008.

7. MANUTENZIONE E RIPARAZIONE

- Dovrà essere periodicamente verificata la presenza ed il serraggio di tutta la bulloneria di fissaggio, l'ingrassaggio attorno alle giunzioni dei tasselli.
- Le parti della barriera che localmente dovessero presentare dei principi di corrosione, dovranno essere sostituiti.
- In caso di urto di veicolo, dovranno essere sostituiti i componenti della barriera danneggiati.
- In nessun caso si dovrà riportare alla geometria originaria i componenti che hanno subito con l'urto una deformazione plastica.
- Per la sostituzione di paletti danneggiati, si dovrà provvedere alla loro asportazione, carotaggio con asportazione dei tasselli, riempimento foro con betoncino antiritiro EN 1504, fissaggio del nuovo paletto.

8. DURABILITA'

Zincatura:

Il rivestimento delle superfici dei profilati in acciaio sarà ottenuto con zincatura a caldo e dovrà essere conforme alla norma UNI EN ISO 1461, prospetto 3 (per i profili) e prospetto 4 (per i bulloni).

Verifica zincatura: su ogni campione definire un'area di ca. 1000mmq (33x30mm o 15x66mm), distante almeno 10mm da un bordo ed eseguire 5 letture con spessimetro

Numero di articoli nel lotto	Numero minimo di articoli nel campione di controllo
da 1 a 3	Tutti
da 4 a 500	3
da 501 a 1 200	5
da 1 201 a 3 200	8
da 3 201 a 10 000	13

L'acciaio utilizzato sarà idoneo alla zincatura per immersione a caldo, secondo UNI EN ISO 14713-2 e UNI EN10025-2:

Classe 1:

$\% \text{ Si} \leq 0.030$ e $\text{Si}+2,5\text{P} \leq 0,09$

Tasselli:

La barriera su piastra prevede la posa di 2 tasselli M20 Cl. 8.8 con lunghezza inghisata pari a 180mm, ancorante chimico, coppia di serraggio 100Nm.

Per evitare allentamenti del dado si consiglia la posa di un controdado superiore.

E' prevista la posa di una rondella a spessore maggiorato 21x42 secondo UNI 7989.

Per quanto riguarda la durabilità, si evidenzia che tale ancoraggio deve rimanere efficiente per tutta la vita utile che si ritiene avrà la barriera.

In ambito montano, con uso dei Sali disgelanti, esiste il concreto rischio che la zona dell'ancoraggio rimanga per molti mesi a contatto con acqua clorurata.

Come da linee guida ETA e ripreso dai cataloghi dei principali produttori:

- spessore zincatura barra galvanizzata = 20 μm + ev. fosfatazione
- spessore zincatura barra zincata per immersione a caldo = 40÷60 μm

Sono quindi da evitare barre galvanizzate e vanno previste almeno barre zincate a caldo.

Poichè la zona meno dilavata (e quindi più aggredita) è la parte di barra all'interno della piastra, si ritiene utile ingrassare il piano di posa nell'intorno dei tasselli (prima di posare la piastra) e soprattutto riempire con grasso il varco tra bullone e piastra prima del serraggio. A serraggio avvenuto e dopo la posa del controdado, si consiglia anche l'ingrassaggio dei bulloni. Il cappuccio protettivo non viene consigliato in quanto verrebbe asportato con il primo sgombrò neve.

In commercio esistono anche barre filettate in acciaio INOX 1.4529 o 1.4565, idonee a soluzioni in ambiente ricco di cloruri, ma con costi particolarmente elevati.

Esistono anche acciai INOX con prezzi e inferiori al 1.4529 o 1.4565, ma non adatti in ambienti con presenza di cloruri. Nel caso di utilizzo di tasselli in INOX, inoltre, vanno scelti acciai con resistenza a snervamento paragonabile a quella certificata (Cl. 8.8= resistenza a snervamento 640N/mm²) al fine di rispettare le condizioni di crash test..



Ancorante chimico:

Essendo l'intero ancoraggio garantito da sole 2 barre chimiche, è di fondamentale importanza eseguire perfettamente tale lavorazione.

La prova di crash è stata eseguita utilizzando resina epossidica in quanto tale resina presenta i seguenti vantaggi rispetto alle resine vinilestere o poliestere:

- Il diametro del foro può essere anche leggermente maggiore di quello della scheda tecnica (poco sensibile a ritiro)
- Non deteriorabile alle basse temperature (stoccaggi notturni nei cantieri di montagna)
- Utilizzabile sia per fori lisci (carotati), che rotopercorsi (trapano)
- Poco sensibile all'umidità del foro

Unico svantaggio a favore delle resine vinilestere o poliestere è l'elevato tempo di attesa prima di poter serrare i dadi, che va ovviamente considerato nei cronoprogrammi di cantiere e nel contempo espone la giunzione ad un rischio di serraggio prematuro.

Si consiglia in generale di usare ancoranti TIPO C2 (ancoraggi sismici)

Vita utile:

La vita utile della barriera è in funzione della classe di esposizione dei vari elementi costitutivi della barriera (paletti, nastri, bulloni, ecc..), come riportato nei prospetti 1 e 2 della UNI EN ISO 14713.

Ad ogni classe di esposizione corrisponde una velocità di consumo del rivestimento dello zinco.

Di conseguenza la vita utile dipende:

- Posizione della barriera nell'ambiente (urbano, montano, marino,...)
- Quota altimetrica (sollecitazione termica)
- Quota altimetrica ed importanza strada (quantitativo di Sali disgelanti posati durante servizio invernale)
- Spessore dello strato di zinco (che in funzione dell'installazione può essere richiesto maggiorato rispetto ai minimi di normativa)
- Posizione della barriera (a monte strada, a valle, su piccolo gradino)
- Quantitativo di piogge o lavaggi da parte del Servizio strade
- Acidità del calcestruzzo (o suoi additivi)

9. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Acciaio per nastro e piatto posteriore: S420MC secondo UNI EN 10149-2 (Carico unitario di snervamento minimo 420 N/mm², Resistenza a trazione da 480 a 620 N/mm²).

Acciaio per tutte le altre parti componenti la barriera: S275JR secondo UNI EN 10027-1 (Carico unitario di snervamento minimo 275 N/mm², Resistenza a trazione da 410 a 560 N/mm²).

Bulloneria M16 Cl. 8.8 zincati a caldo: Viti e dadi UNI 5588-6S, rondelle UNI 6593 e UNI 6594

Tasselli M20 Cl. 8.8 zincati a caldo, in foro ø 23mm L 180mm ancoraggio con resina epossidica (rondella a spessore maggiorato 21x42 secondo UNI 7989).

10. DISEGNI DI RIFERIMENTO

quanto non allegato è visionabile presso la pagina web del Servizio Strade:
<http://www.provincia.bz.it/serviziostrade/>

Barriera:

PRBZLAS00A302 P	Disegno di assieme
PRBZLAS00A320 nastro	Nastro doppia onda L=4m
PRBZLAS00A313-A distanziatore H2	Distanziatore con asola
PRBZLAS00A314 attacco tirante sx	Attacco sinistro per tirante inclinato
PRBZLAS00A315 attacco tirante dx	Attacco destro per tirante inclinato
PRBZLAS00A316 tirante rev 2014	Tirante inclinato da posare ad inizio e fine tratta
PRBZLAS00A123 piatto R > 40m	Piatto posteriore per Rettilinei e curve con R > 40m
PRBZLAS00A323 piatto R < 40m	Piatto post. curve con Raggio < 40m
PRBZLAS00A412 paletto 1020 H2	Paletto con piastra
PRBZLAS00A413 paletto 1020 H2 tirante	Paletto per tirante con piastra
PRBZLAS00A116 vite TTE M16x35	Bulloneria M16 x 35
PRBZLAS00A319 vite TTE M16x40	Bulloneria M16 x 40 (estremità tirante)

Gruppi terminali installabili:

PRBZLAS00A320 nastro	Nastro inclinato = nastro barriera
PRBZH2BPCOR09A120 distanziatore nastro inclinato	Distanziatore da montare in asse nastro inclinato
PRBZH2BPCOR09A121 paletto nastro inclinato 4m	Paletto da montare in asse nastro inclinato 4m
PRBZLAS00A326 avvio nastro inclinato 4m	Avvio inclinato per nastro inclinato 4m
PRBZLAS00A325 nastro testata inclinato 2m	Terminale inclinato 2m
PRBZLAS00A324 nastro testata curvo 3m	Terminale curvo 3m
PRBZLAS00A329 palma	Terminale a palma

