



Comune di Parma

responsabile unico del progetto
Ing. MATTEO MOCHI

Parma Infrastrutture S.p.a.

progettista
ing. Valerio Filiberti

Parma Infrastrutture S.p.a.

coordinamento sicurezza in progettazione
ing. Enrico Tedeschi

coordinamento sicurezza in esecuzione
ing. Enrico Tedeschi



Accordo Quadro - Manutenzione straordinaria sicurvia e nuovi impianti 2024-2025

CUP D97H23003820005 - CUI L02346630342202300012

PROGETTO ESECUTIVO

revisione	data	descrizione	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01					
02					
03					
04					
05					
06					

titolo elaborato:

Capitolato Speciale di Appalto
Norme tecniche

TAVOLA:

serie	numero
G	4.0
formato	
scala	
file:	

Sommario

BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO	2
1. Disposizioni Preliminari	2
2. Normativa di riferimento	3
3. Classificazione	6
4. Caratteristiche dei materiali	7
5. Materiali	7
6. Materiali Caratteristiche tecnico-geometriche dei modelli	9
7. Caratteristiche generali delle barriere di sicurezza in acciaio.....	10
8. Caratteristiche generali dei parapetti metallici	11
9. Prove tecniche (statiche e dinamiche) sulle barriere	12
10. Caratteristiche di resistenza agli urti.....	12
11. Installazione di barriere di sicurezza in acciaio su rilevato	12
12. Installazione di barriere di sicurezza in acciaio su ponte.....	14
BARRIERE DI SICUREZZA DI TIPO NEW JERSEY	15
13. Generalità	15
14. Normativa di riferimento	16
15. Normativa di riferimento	16
BARRIERE DI SICUREZZA IN LEGNO E ACCIAIO	18
16. Materiali	18
17. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe N2.....	19
18. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe N2 con corrimano.....	19
19. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe H2.....	20
20. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe H2 con corrimano.....	21
21. Barriere di sicurezza per bordo ponte in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe H2 (prove TB11 e TB51)	22
22. Barriera di protezione per pista ciclabile a tre correnti.....	23
23. Barriera di protezione per pista ciclabile a due correnti	23
NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE	24
24. Premessa	24
25. Norme Generali	24
26. Lavori a Misura.....	25
27. Lavori a Corpo	25
28. Barriere stradali di sicurezza e parapetti	25
29. Barriere stradali di sicurezza tipo "New Jersey"	25

BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO**1. Disposizioni Preliminari**

Le barriere di sicurezza stradali verranno installate lungo tratti saltuari dei cigli della piattaforma stradale, in corrispondenza di ponti, cavalcavia e manufatti, nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia sede a protezione di specifiche zone, secondo le caratteristiche e le modalità tecniche costruttive previste dal progetto e previo le disposizioni che impartirà la DD.LL. attraverso i singoli ordinativi di lavoro. Le zone, ai margini della carreggiata stradale, da proteggere mediante la installazione di barriere, sono quelli previsti dall'art. 3 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. 03-06-1998:

- i margini di tutte le opere d'arte all'aperto quali ponti, viadotti, ponticelli,
- sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna;
- lo spartitraffico ove presente;
- il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (presenza di edifici, strade, ferrovie, depositi di materiale pericoloso o simili);
- gli ostacoli fissi (frontali o laterali) che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto.

L'elencazione di cui a seguire ha carattere esemplificativo e non esclude altre categorie di opere e di lavori non elencati ma che saranno contenuti nei disegni e negli elaborati di progetto degli ordinativi di lavoro o comunque necessari per la completa e buona esecuzione dell'oggetto dell'appalto.

Materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione cui sono destinati.

Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni indicate nello Schema di Contratto. In ogni caso i materiali prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori. Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute: i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa. Nonostante l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

Il montaggio della barriera deve avvenire in condizioni di assoluta sicurezza. Nel merito, in presenza di traffico, occorre predisporre preventivamente la segnaletica stradale atta a deviare il flusso veicolare e a riparare il personale operativo in cantiere e seguire le indicazioni riportate nel PSC e alle richieste specifiche del Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

Lo scarico del materiale a piè d'opera avviene mediante prelievo, sui mezzi di trasporto, dei componenti con autocarro munito di gru o con mezzo elevatore munito di forche orizzontali. Il tutto dovrà svolgersi in ottemperanza alle disposizioni vigenti in materia di sicurezza.

Tutte le maestranze operanti in cantiere dovranno disporre ed indossare l'equipaggiamento (D.P.I.) previsto, ovvero: scarpe, guanti, casco, ed in relazione alla particolarità delle lavorazioni, occhiali, cinture di

sicurezza e quant'altro richiesto dalle condizioni oggettive riscontrabili in loco e comunque conformemente alla vigente normativa in materia di sicurezza, alle prescrizioni indicate all'interno del PSC e alle indicazioni impartite dal Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione.

2. Normativa di riferimento

Al fine di elevare il livello di servizio delle strade e la qualità delle loro pertinenze, di garantire le migliori condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi, di assicurare la protezione delle zone limitrofe della carreggiata stradale e di impedirne la fuoriuscita dei veicoli, le barriere stradali di sicurezza dovranno essere progettate e realizzate a norma delle seguenti disposizioni ed istruzioni ed ai relativi aggiornamenti:

- Circolare LL.PP. n. 2337 d.d. 11/07/1987 (istruzioni sulle barriere di sicurezza stradali in acciaio)
- D.M. LL.PP. d.d. 04/05/1990 (Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo
- dei Ponti stradali)
- D.M. LL.PP. n. 223 d.d. 18/02/1992 (Regolamento istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza)
- Circolare LL.PP. n. 2595 d.d. 09/06/1995
- Circolare LL.PP. n. 2357 d.d. 16/05/1996
- D.M. LL.PP. d.d. 15/10/1996 (Aggiornamento del D.M. LL.PP. n. 223 d.d. 18/02/1992)
- Circolare LL.PP. n. 4622 d.d. 15/10/1996 (Istituti autorizzati all'esecuzione di prove di impatto su barriere di sicurezza stradali)
- Circolare A.N.A.S. n. 17600 d.d. 05/12/1997
- Circolare A.N.A.S. n. 6477 d.d. 27/05/1998
- D.M. LL.PP. d.d. 03/06/1998 (Ulteriore aggiornamento del D.M. LL.PP. n. 223 d.d. 18/02/1992)
- D.M. LL.PP. d.d. 11/06/1999 (Integrazioni del D.M. LL.PP. d.d. 03.06.1998)
- Circolare A.N.A.S. n. 7735/99 (Direttive per la sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali)
- Circolare LL.PP. n. 7938 d.d. 06/12/1999 (Sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali con particolare riferimento ai veicoli che trasportano merci pericolose)
- Circolare LL.PP. d.d. 06/04/2000 (Istituti autorizzati all'esecuzione di prove di impatto su barriere di sicurezza stradali)
- D.M. II.TT. d.d. 02/08/2001 (Proroga dei termini previsti dall'art. 3 del D.M. 11/06/1999)
- D.M. II.TT. d.d. 23/12/2002 (Proroga dei termini previsti dall'art. 1 del D.M. 02/08/2001)
- D.M. II.TT. d.d. 21/06/2004 (Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere di sicurezza stradali)
- DIRETTIVA II.TT. 25/08/2004 (Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali)
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. Prot. 000104862 d.d. 15.11.2007 (Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004).
- Circolare Ministero dei Trasporti n. Prot. 0062032 d.d. 21.07.2010 (Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali).
- DECRETO 28 giugno 2011 "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale." (GU n. 233 del 6-10-2011)

Il quadro attuale è regolato dal D.M. II.TT. 21/06/2004 che aggiorna le istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le loro prove. Questo D.M recepisce le direttive europee e le norme UNI sulle barriere, mantenendo sostanzialmente invariato il sistema di scelta della classe in base alla tipologia di strada ed al volume di traffico, ed introduce alcuni chiarimenti sulle modalità di installazione anche nel caso di strade esistenti.

Il processo di scelta della barriera definito dalla norma è il seguente:

- analisi delle caratteristiche geometriche della strada e sua classificazione secondo i dettami del Codice della Strada. Nella mappa sottostante è riportata la classificazione delle strade del Comune di Parma secondo quanto indicato nel Piano Urbano della Mobilità.

Fig. 3.2 Classificazione funzionale della rete stradale di Parma (settore nord)



Piano Generale del Traffico Urbano
Documento di Piano

13

- tipologia di traffico. Sarà valutato il volume di traffico e della percentuale di veicoli di massa superiore alle 3,5 tonnellate.

Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa >3,5 t
I	≤1000	Qualsiasi
I	>1000	≤ 5
II	>1000	5 < n ≤ 15
III	>1000	> 15

- tabelle di analisi riportate nel DM:

Tabella A – Barriere longitudinali:

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali(B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4
Strade extraurbane secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali(F).	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Tabella B – Attenuatori frontali

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe degli attenuatori
Con velocità $v > 130$ km/h	100
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	80
Con velocità $v < 90$ km/h	50

Tabella C – Terminali speciali testati

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe dei terminali
Con velocità $v > 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	P2
Con velocità $v < 90$ km/h	P1

Per quanto concerne l'aspetto progettuale, il D.M. introduce regole più restrittive, obbligando il progettista ad una identificazione dettagliata di condizioni di impiego e di tipologie costruttive, mentre vengono riclassificati gli elementi particolari delle barriere, quali terminali, attenuatori e varchi centrali apribili. Inoltre, l'obbligo di provvedere comunque con appositi calcoli giustificativi anche alle poche varianti strutturali ammesse per i diversi componenti dei dispositivi commerciali omologati o testati in condizioni di impiego eventualmente diverse da quelle previste localmente dal progetto, costringe necessariamente il progettista ad una maggiore identificazione del prodotto commerciale che dovrà essere montato. Poiché tale procedura potrebbe di fatto contrastare con i presupposti di "par condicio" del pubblico appalto, vincolando la libertà di scelta del tipo commerciale da parte dell'Appaltatore, nel lotto si limita a fare riferimento alle caratteristiche generali minime che dovranno possedere i prodotti che dovranno essere installati, demandando alla cura ed all'onere dell'Appaltatore la verifica puntuale dei diversi dispositivi dei tipi commerciali forniti che dovranno essere adattati alle esigenze del cantiere. L'Impresa appaltatrice dei lavori dovrà fornire barriere di sicurezza omologate quando ne esistano per il tipo e la classe richiesta. Le omologazioni dovranno essere rilasciate sulla base di prove effettuate in conformità al D.M. II.TT. d.d.

21/06/2004. I dispositivi già omologati sulla base delle norme vigenti prima dell'entrata in vigore di questo decreto, mantengono l'omologazione per tre anni dalla data di entrata in vigore del D.M., secondo quanto previsto dall'art.3 dello stesso D.M.; Se non esistono barriere omologate per la classe e la tipologia identificata, l'impresa dovrà presentare le certificazioni di prova secondo quanto previsto all'art. 3 del D.M. II.TT. d.d. 21/06/2004. La verifica della rispondenza del materiale che verrà fornito dall'Impresa appaltatrice dei lavori alle prescrizioni normative vigenti o future è demandata, in fase di realizzazione dell'opera, al Direttore dei Lavori. L'attrezzatura posta in opera inoltre dovrà essere identificabile con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo). Dovrà inoltre essere resa dall'Impresa una dichiarazione di conformità d'installazione nella quale il Direttore Tecnico dell'Impresa installatrice garantirà la rispondenza dell'eseguito alle prescrizioni tecniche descritte nel "Certificato di omologazione". Tutte queste dichiarazioni, unitamente ad altre previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità ed altro, dovranno essere fornite al Direttore dei Lavori. Specificamente si prescrive che nella scelta dei tipi commerciali, l'Appaltatore fornisca - a parità di requisiti - barriere che siano state testate in condizioni analoghe a quelle di impiego. Limitatamente alle barriere classe H1 ed H2 si prescrive l'adozione di prodotti la cui altezza dal piano stradale sia inferiore o uguale a 0.90m, in modo da non impedire la visibilità tra l'utente (h occhio: 1,10 per il D.M. 05/11/2001, 1,00 per i triangoli di visibilità sulle intersezioni) ed un altro veicolo (h 1,10 per il D.M. 05/11/2001) né in corrispondenza delle intersezioni né lungo lo sviluppo del tracciato.

La già menzionata documentazione dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori con congruo anticipo rispetto alla data di posa in opera delle barriere.

Si richiama altresì quanto intercorrente alla data dell'approvazione del presente progetto (altre norme, circolari, comunicazioni, ecc.).

3. Classificazione

Si fa riferimento all'art. 6 e 7 del D.M. 03-06-1998.

Le barriere si classificano secondo il livello di contenimento Lc, così come definito all'art.4 del D.M. 03-06-1998.

- Classe N1: Contenimento minimo Lc = 44 kJ;
- Classe N2: Contenimento medio Lc = 82 kJ;
- Classe H1: Contenimento normale Lc = 127 kJ;
- Classe H2: Contenimento elevato Lc = 288 kJ;
- Classe H3: Contenimento elevatissimo Lc = 463 kJ;
- Classe H4: Contenimento per tratti ad elevatissimo rischio Lc = 572 kJ; (*Lc = 724 kJ);

* Nel caso in cui la prova di impatto è eseguita con veicolo autoarticolato.

Il livello di contenimento "Lc" e l'indice di severità dell'accelerazione "ASI" previsti per verificare l'efficienza e la funzionalità delle barriere stradali di sicurezza (D.M. 03-06-1998), dovrà essere comprovato, in attesa delle omologazioni ufficiali pronunciate dal succitato Decreto, con "certificazioni di prove d'impatto al vero" (crash-test) eseguite presso i Laboratori Ufficiali autorizzati dal Ministero dei LL.PP. (circolare LL.PP. n. 4622 del 15-10-1996 e Circolare Ministero LL.PP. del 06-04- 2000).

Dette prove saranno eseguite con le modalità tecniche esecutive richiamate nel D.M. 03-06-1998 e successive modifiche ed integrazioni.

Nel caso di barriere stradali di sicurezza da installare su ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) si dovranno adottare oltre le disposizioni tecniche sopra elencate

anche le norme previste dal D.M. del Ministero dei LL.PP. 4 Maggio 1990, punto 3.11 "Azioni sui parapetti. Urto di veicoli in svio".

4. Caratteristiche dei materiali

I materiali metallici in genere saranno esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto. Gli elementi costruttivi e componenti le barriere metalliche avranno le seguenti caratteristiche:

Acciaio

La qualità dell'acciaio da utilizzare non dovrà essere inferiore a quella prevista dalla Norma UNI EN 10025 – S235 JR (ex Fe 360 B UNI 7070), zincato a caldo secondo la Norma EN ISO 1460. La bulloneria sarà del tipo UNI 3740 classe 8.8 a testa tonda tipo (TTDE).

Attitudine alla zincatura e composizione chimica

Il prodotto dovrà avere attitudine alla zincatura secondo quanto previsto dalla Norma NF 35-503 Classe2. La composizione chimica dei prodotti deve rispecchiare i valori analitici della Norma di riferimento.

Tolleranze di spessore

Le tolleranze di spessore ammesse sono quelle della norma EN 10051/91.

Collaudi e documenti tecnici

La qualità delle materie prime deve essere certificata dai relativi Produttori o da Enti o Laboratori Ufficiali di cui all'Art.20 L. 1086/71 o autorizzati con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici. Tutte le barriere dovranno essere identificabili con il nome del produttore. Se omologate, dovranno riportare la classe di appartenenza e la sigla di omologazione, nel tipo e numero progressivo.

5. Materiali

I materiali metallici in genere saranno esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto; gli acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14.02.1992 e successive modifiche ed integrazioni, in applicazione dell'art.21 della legge 05/11/1971 n°1086; tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a S235JR secondo EN 10025, la bulloneria secondo la norma UNI 3740, il tutto zincato a caldo nel rispetto della norma UNI EN ISO 1461.

Nel caso di forniture di barriere di sicurezza corredate da certificazioni di prove dal vero, la classe della bulloneria e le caratteristiche dimensionali di tutti i singoli componenti saranno quelle indicate nei disegni allegati ai certificati medesimi. Le qualità da utilizzare dovranno essere conformi a quelle previste dai certificati di omologazione o dai rapporti di prove di urto al vero, sia per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche sia per quelle chimiche. L'acciaio dovrà inoltre essere zincabile. Le tolleranze di spessore ammesse sono quelle della norma EN 10051/91.

Collaudi e documenti tecnici

La qualità delle materie prime deve essere certificata dai relativi Produttori o da Enti o Laboratori Ufficiali di cui all'Art.20 L. 1086/71 o autorizzati con Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici. Tutte le barriere dovranno essere identificabili con il nome del produttore. Se omologate, dovranno riportare la classe di appartenenza e la sigla di omologazione, nel tipo e numero progressivo.

Barriera di sicurezza a doppia onda

La barriera è costituita da una serie di sostegni in profilato metallico, da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a doppia onda, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori o travi di ripartizione.

Le fasce sono costituite da nastri metallici di lunghezza compresa tra 3,00 e 4,00 m muniti, all'estremità, di una serie di 9 fori per assicurare l'unione al nastro successivo e al sostegno, aventi spessore minimo di 3.0 mm, altezza effettiva 300 mm sviluppo non inferiore a 475 mm e modulo di resistenza non inferiore a 25 cm³. Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per 32 cm, eseguita in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

I montanti metallici dovranno avere caratteristiche dimensionali e forme indicate nelle relative certificazioni. I sostegni verticali potranno essere collegati, nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore secondo i vari modelli di barriere certificate.

I distanziatori saranno interposti tra le fasce ed i montanti prevedendone il collegamento tramite bulloneria. Tali sistemi di unione sono costituiti da bulloneria a testa tonda e piastrina copriasola antisfilamento.

I sistemi di unione delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti verticali ed orizzontali. Ogni tratto sarà completato con i relativi terminali, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Barriera di sicurezza a tripla onda

La barriera metallica stradale di sicurezza a tre nervature, a dissipazione controllata di energia, è costituita da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a tripla onda fissate ad una serie di sostegni in profilati metallici.

Le fasce metalliche hanno un profilo a tre nervature con sviluppo di 749 mm e altezza di 508 mm, larghezza di 82,5 mm e spessore 2,5 mm oppure 3,0 mm. Sono forate ad interasse di 1500 mm e 2250 mm o 1333 mm e 2000 mm. Devono essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi all'altezza indicata nei certificati di prova al vero (crash test). Sono previsti elementi strutturali diversi come travi superiori cave, diagonali interne nel rispetto delle configurazioni e caratteristiche indicate nei documenti e disegni di cui ai certificati di prova (crash test). In particolare, le diagonali devono rimanere completamente interne alla sagoma di ingombro trasversale tra fascia e fascia nel caso di barriere spartitraffico e tra fascia e tenditore posteriore nel caso di barriere singole.

Le giunzioni fra le fasce hanno una sovrapposizione di 320 mm in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue; la congiunzione tra fasce è realizzata mediante 12 bulloni, più due bulloni di unione tra fascia e distanziatore.

I montanti metallici hanno caratteristiche dimensionali e forme come indicato nelle relative certificazioni.

Tra la fascia metallica ed i montanti sono interposti elementi distanziatori, dissipatori di energia ed elementi di sganciamento. I sostegni sono collegati posteriormente da un tenditore; i sistemi di unione delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti di regolazione verticale ed orizzontale.

Il distanziatore si unisce all'elemento di sganciamento ed al sostegno verticale tramite due bulloni.

I sistemi di unione (bulloni e copriasola) hanno la funzione di impedire che, per effetto di allargamento dei fori possa verificarsi lo sfilamento delle fasce, saranno costituiti da bulloneria a testa tonda e piastrina copriasola antisfilamento.

I sostegni verticali sono collegati nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore.

6. Materiali Caratteristiche tecnico-geometriche dei modelli**Barriera di sicurezza tipo H1 singola per rilevato**

Barriera di sicurezza a doppia onda di acciaio di qualità S235JR - EN 10025, retta o curva costituita da fasce orizzontale di acciaio dello spessore di 3.0 mm. avente sezione a doppia onda, paletti di sostegno in profilato metallico con sezione a sigma 1000x55x4.2 h. 1900 mm. infissi nel terreno ad interasse di 2000 mm. distanziatori di tipo RAL 480x194 mm. sp. 3 mm., manicotto di collegamento 113x68x4 mm. h. 130 mm., piatto sagomato 70x5 mm. Bulloneria secondo UNI 3740, dispositivi rinfrangenti ed ogni accessorio, il tutto zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

Barriera di sicurezza tipo H2 singola per rilevato

Barriera di sicurezza a tripla onda in acciaio di qualità S235JR - EN 10025, retta o curva costituita da nastro di acciaio sp. 3,0 mm., altezza 508 mm., sviluppo 748 mm., pali di sostegno U 120x80x5 h. 1850 mm. posti ad interasse di 2250 mm, distanziatori 460x392 mm. sp. 3 mm., dissipatore di energia, piatto sagomato 70x5 mm, bulloneria secondo UNI 3740, dispositivi rinfrangenti ed ogni accessorio, il tutto zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

Barriera di sicurezza tipo H2 singola per ponte

Barriera di sicurezza a tripla onda in acciaio di qualità S235JR – S275JR secondo EN 10025, retta o curva costituita da nastro di acciaio sp. 3.0 mm., altezza 508 mm., sviluppo 748 mm., pali di sostegno U 120x80x5.9 h. 1465 mm. con piastra 250x300x15 mm. e tirafondi, posti ad interasse di 2250 mm., distanziatori 460x392 mm. sp. 3 mm., dissipatore di energia, trave superiore 120x80x5.9 mm. con supporti in U 104x70x5.9, piatto sagomato 70x5 mm., bulloneria secondo UNI 3740, dispositivi rinfrangenti ed ogni accessorio, il tutto zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

Barriera di sicurezza tipo H3 singola per rilevato

Barriera di sicurezza a tripla onda in acciaio di qualità S235JR - EN 10025 retta o curva costituita da nastro di acciaio sp. 3.0 mm., altezza 508 mm., sviluppo 748 mm., pali di sostegno U 120x80x5 h. 2200 mm. posti ad interasse di 1500 mm., distanziatori 570x392 mm. sp. 3 mm., dispositivi di sganciamento, dissipatore di energia, profilo corrente inferiore U 120x65x4 mm completo di supporti, piatto sagomato 70x5 mm., diagonali interne in piatto 70x5, bulloneria secondo UNI 3740, dispositivi rinfrangenti ed ogni accessorio, il tutto zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

Barriera di sicurezza tipo H3 singola per ponte

Barriera di sicurezza a tripla onda in acciaio di qualità S235JR - EN 10025 retta o curva costituita da nastro di acciaio sp. 3.0 mm., altezza 508 mm., sviluppo 748 mm., pali di sostegno U 140x70x7 h. 1535 mm. con piastra 250x300x15 mm. e tirafondi, posti ad interasse di 1500 mm., distanziatori 460x392 mm. sp. 3 mm., dissipatore di energia, trave superiore 180x150x3,0 mm con distanziale in U 140, profilo corrente inferiore U 120x65x4 mm completo di supporti, piatto sagomato 70x5 mm., bulloneria secondo UNI 3740, dispositivi rinfrangenti ed ogni accessorio, il tutto zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

Barriera di sicurezza tipo H4 singola per rilevato

Barriera di sicurezza a tripla onda in acciaio di qualità S235JR - EN 10025 retta o curva costituita da nastro di acciaio sp. 3 mm., altezza 508 mm., sviluppo 748 mm., pali di sostegno U 120x80x6 h. 2200 mm. posti ad interasse di 1333 mm., distanziatori 570x392 mm. sp. 3 mm., dispositivi di sganciamento, dissipatori di energia, diagonali interne in piatto 70x5, corrente inferiore U 120x65x4 mm completo di supporto, piatto sagomato 70x5 mm., bulloneria secondo UNI 3740, dispositivi rinfrangenti ed ogni accessorio, il tutto zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

Barriera di sicurezza tipo H4 singola per ponte

Barriera di sicurezza a tripla onda in acciaio di qualità S235JR - EN 10025 retta o curva costituita da nastro di acciaio sp. 3 mm., altezza 508 mm., sviluppo 748 mm., pali di sostegno U 140x70x7 h. 1535 mm. con piastra 250x300x15 mm. e tirafondi, posti ad interasse di 1333 mm., distanziatori 460x392 mm. sp. 3 mm., dissipatore di energia, trave superiore 180x150x4 con distanziale in U 140, profilo corrente inferiore U 120x65x4 mm completo di supporti, piatto sagomato 70x5 mm., diagonali interne in piatto 70x5, bulloneria secondo UNI 3740, dispositivi rinfrangenti ed ogni accessorio, il tutto zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461.

7. Caratteristiche generali delle barriere di sicurezza in acciaio

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a cm 70 dalla pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a cm 15 dalla faccia del sostegno lato strada. Le fasce saranno costituite da nastri metallici aventi: spessore minimo di mm. 3, profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a mm. 300, sviluppo non inferiore a mm. 475, modulo di resistenza non inferiore a cm^3 25. Le fasce dovranno essere collocate in opera con una sovrapposizione non inferiore a cm 32.

I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, con profilo a C di dimensioni non inferiori a mm 80x120x80, aventi spessore non inferiore a mm 6, lunghezza non inferiore a m 1,65 per le barriere centrali e m 1,95 per quelle laterali.

I sostegni stessi dovranno essere infissi in terreni di normale portanza per una profondità non minore di m 0,95 per le barriere centrali e m 1,20 per le barriere laterali e posti ad intervallo non superiore a m 3,60.

La Direzione dei Lavori potrà ordinare una maggiore profondità od altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza, come pure potrà variare l'interasse dei sostegni.

In casi speciali, quali zone rocciose od altro, previa approvazione della Direzione dei Lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno a mezzo di basamento in calcestruzzo avente almeno un $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ e delle dimensioni fissate dal progetto.

Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per non meno di cm 32, effettuata in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

Il collegamento delle fasce tra loro ed i loro sostegni, con l'interposizione dei distanziatori metallici, deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i sistemi di attacco (bulloni e piastrine copriasola) debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.

I distanziatori avranno: altezza di cm 30; profondità non inferiore a cm 15; spessore minimo di m 2,5, salvo l'adozione, in casi speciali, di distanziatori del "tipo europeo".

I sistemi di attacco saranno costituiti da: bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni mm 45x100 e di spessore mm 4.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/m² per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/66.

I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno cm 2 ed orizzontale di più o meno cm 1.

Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire la installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a m 50 senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.

Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Le barriere da collocare nelle aiuole spartitraffico saranno costituite da una doppia fila di barriere del tipo avanti descritto, aventi i sostegni ricadenti in coincidenza delle stesse sezioni trasversali.

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomate secondo forma circolare che sarà approvata dalla Direzione dei Lavori.

In proposito si fa presente che potrà essere richiesta dalla D.L. anche una diversa sistemazione (interramento delle testate) fermi restando i prezzi di Elenco.

Le sopraccitate caratteristiche e modalità di posa in opera minime sono riferite a quelle destinazioni che non prevedono il contenimento categorico dei veicoli in carreggiata (rilevati e trincee senza ostacoli fissi laterali).

Per barriere da ponte o viadotto, per spartitraffico centrali e/o in presenza di ostacoli fissi laterali, curve pericolose, scarpate ripide, acque o altre sedi stradali o ferroviarie adiacenti, si dovranno adottare anche diverse e più adeguate soluzioni strutturali, come l'infittimento dei pali e l'utilizzo di pali di maggior resistenza.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a centimetri quadrati 50, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

8. Caratteristiche generali dei parapetti metallici

I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti in maniera del tutto analoga alle barriere avanti descritte, e cioè da una serie di sostegni verticali in profilato metallico, da una fascia orizzontale metallica, fissata ai sostegni a mezzo di distanziatori, e da un corrimano in tubolare metallico posto ad altezza non inferiore a m 1 dal piano della pavimentazione finita.

I parapetti realizzati sui ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) dovranno rispondere alle norme previste dal D.M. del LL.PP. 4 maggio 1990 - punto 3.11.

I parapetti dovranno essere realizzati, per quanto attiene gli acciai laminati a caldo, con materiali rispondenti alle prescrizioni contenute nelle NTC 2018 mentre per altri tipi di acciaio o di metallo si dovrà fare riferimento alle Norme U.N.I. corrispondenti o ad altre eventuali comunque richiamate dal predetto D.M.

I sostegni per parapetti saranno in profilato di acciaio in un solo pezzo opportunamente sagomato ed avranno, per la parte inferiore reggente la fascia, caratteristiche di resistenza pari a quelle richieste per i sostegni delle barriere.

L'interasse dei sostegni è indicato nel manuale di installazione o nel crash test o nei disegni esecutivi della barriera.

I sostegni saranno di norma alloggiati, per la occorrente profondità, in appositi fori di ancoraggio predisposti, o da predisporre dalla stessa Impresa, sulle opere d'arte e fissati con adeguata malta secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate della D.L.

I fori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate dalla Direzione dei Lavori altrettanto pure il ripristino delle superfici manomesse.

La fascia dovrà essere uguale a quella impiegata per la barriera, ed essere posta in opera alla stessa altezza di quest'ultima dal piano della pavimentazione finita, anche se l'interasse dei sostegni risulterà inferiore.

Il corrimano, in tubolare metallico delle dimensioni esterne non inferiore a mm 45 e spessore non inferiore a mm 2,4, sarà fissato allo stesso sostegno della fascia.

Tutte le parti metalliche dei parapetti dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a quella stabilita dalla DoP ed assoggettate alla zincatura a caldo mediante il procedimento a bagno. I quantitativi minimi di zinco saranno di grammi 300 per metro quadrato e per ciascuna faccia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A 90/53 ed UNI 5744/66.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a centimetri quadrati 50, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

9. Prove tecniche (statiche e dinamiche) sulle barriere

Le prove (statiche dinamiche) d'impatto al vero (crash-test) per la valutazione sia delle caratteristiche prestazionali e sia dell'efficienza delle barriere di sicurezza stradali (da realizzare a norma del D.M. 03-06-1998 e successive modifiche ed integrazioni), dovranno essere eseguite, come previsto dalle Circolari del Ministero LL.PP del 15-10-1996 e del 06-04-2000, presso istituti autorizzati.

10. Caratteristiche di resistenza agli urti

Le barriere, nel caso di nuovo impianto, o comunque significativi interventi, dovranno avere caratteristiche di resistenza almeno pari a quelle richieste dal D.M. LL.PP. 11.06.1999, D.M. LL.PP. del 3.06.98 tabella A, per il tipo di strada, di traffico, ubicazione della barriera stessa.

Le caratteristiche predette saranno verificate dalla D.L. sulla base dei "Certificati di omologazione" esibiti dall'Appaltatore ed ottenuti in base ai disposti del D.M. del 11.06.1999, del D.M. del 3/6/98, ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del rilascio di essa l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. un'idonea documentazione dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare nel lavoro ha superato con esito positivo, le prove dal vero (crash test) effettuate secondo le procedure fissate dai citati DD.MM. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come da Circolare del Ministero LL.PP. del 06.04.2000.

La già menzionata documentazione dovrà essere consegnata alla D.L. prima dell'installazione dei dispositivi.

11. Installazione di barriere di sicurezza in acciaio su rilevato

Operazioni preliminari

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. Per lavori di installazione in presenza di traffico occorre predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e riparare il personale dal flusso degli automezzi, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza. Il personale deve essere munito del previsto equipaggiamento quali 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. Ogni attività di segnalamento di cantiere deve essere eseguita secondo le indicazioni del PSC e del Coordinatore della Sicurezza, mentre ogni modifica da attuare al transito veicolare cittadino, in modo da tutelare le maestranze, dovrà essere concordata ed autorizzata dal settore Mobilità del Comune di Parma.

Sequenza delle operazioni di installazione della barriera longitudinale

Lo schema di installazione è costituito dal disegno della barriera applicata al particolare sito. A questo disegno deve essere fatto pieno riferimento assieme al manuale di montaggio del dispositivo; in via generale la sequenza di attività può essere così riassunta:

- Fissare nel terreno, 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 lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia del traffico. Si precisa che le sovrapposizioni dei nastri e dei correnti, una volta installati, debbono essere concordi al senso di marcia in modo che le sporgenze non siano rivolte verso il traffico che sopraggiunge.
- I pali vengono posati sul terreno in corrispondenza della foratura dei nastri, perpendicolarmente ai nastri stessi e secondo l'interasse richiesto dal disegno.
- I pali vengono successivamente sollevati verticalmente ed infissi nel terreno, che deve essere di classe A1 secondo CNR UNI 10006, generalmente con l'utilizzo di un battipalo meccanico. Durante tale operazione occorre controllare: l'allineamento e la quota dei pali, la distanza tra i pali, la verticalità degli stessi e la loro distanza dalla scarpata secondo le misure e le tolleranze previste nel disegno di riferimento.
- Unire insieme il primo dissipatore d'energia, il distanziatore ed il dispositivo di sganciamento; assemblare poi questo gruppo sulla estremità superiore del paletto di sostegno con i due appositi bulloni.
- Assemblare le diagonali interne secondo lo schema riportato nel disegno.
- Assemblare i nastri, precedentemente disposti sul terreno, ai dissipatori d'energia e fra loro, utilizzando i bulloni previsti e le piastrine antisfilamento.
- Assemblare sul palo i supporti del corrente inferiore.
- assemblare i correnti inferiori ai supporti e fra loro;
- bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri,
- l'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto delle norme di sicurezza applicabili.

Sequenza delle operazioni di installazione dei terminali della barriera

(N.B.: i terminali della barriera devono essere posizionati lontano dalle traiettorie possibili del traffico stradale).

Lo schema di installazione è costituito dal disegno della barriera applicata al particolare sito. A questo disegno deve essere fatto pieno riferimento assieme al manuale di montaggio del dispositivo; in via generale la sequenza di attività può essere così riassunta:

- infiggere i paletti nel terreno di classe A1 secondo CNR UNI 10006 e secondo lo schema previsto;
- applicare alla sommità dei paletti i gruppi distanziatori;
- assemblare il nastro piegato al tratto di barriera longitudinale ed ai paletti più alti;
- assemblare il nastro con l'estremità interrata al nastro piegato ed ai paletti;
- unire il tenditore posteriore al nastro principale;
- assemblare il terminale del corrente inferiore al corrente inferiore della barriera longitudinale;
- bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria;
- l'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto delle norme di sicurezza applicabili.

Verifica della conformità della installazione

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controlla, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, i seguenti aspetti:

- Interasse dei pali e altezza del bordo superiore del nastro, secondo quanto prescritto dai disegni della barriera;
- Lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dell'andamento planimetrico ed altimetrico della strada;
- Serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo norma;
- Controllo che siano rispettate tutte le norme di sicurezza applicabili.

12. Installazione di barriere di sicurezza in acciaio su ponte

Operazioni preliminari

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. Per lavori di installazione in presenza di traffico occorre predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e riparare il personale dal flusso degli automezzi, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza. Il personale deve essere munito del previsto equipaggiamento quali 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.

Sequenza delle operazioni di installazione

Lo schema di installazione è costituito dal disegno di un modulo di barriera. Ad esso deve essere fatto pieno riferimento assieme al manuale di montaggio del dispositivo; in via generale la sequenza di attività può essere così riassunta:

- fissare al suolo, 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 al suolo lungo il tracciato tenendo presente il senso di marcia. Si precisa che le sovrapposizioni dei nastri e dei correnti inferiori, una volta installati, debbono essere concordi al senso di marcia in modo che le sporgenze non siano rivolte verso il traffico che sopraggiunge;
- i pali vengono disposti sul cordolo in corrispondenza della foratura dei nastri, perpendicolarmente ai nastri stessi e secondo l'interasse richiesto dal disegno;
- i pali con piastra forata di base vengono successivamente sollevati verticalmente ed assemblati al cordolo di fondazione tramite le barre filettate di ancoraggio; queste devono essere già presenti nel cordolo con l'interasse previsto dal disegno. Durante tale operazione occorre controllare: l'allineamento e la quota dei pali, la distanza tra i pali e la verticalità degli stessi, secondo le misure e le tolleranze previste;
- assemblare il distanziatore U alla estremità superiore del palo;
- assemblare le travi superiori ai distanziatori ad U;
- assemblare le travi superiori tra loro mediante i manicotti di collegamento;
- assemblare le diagonali interne;
- assemblare il piatto sagomato 70x5;
- avvitare sul palo l'elemento denominato distanziatore 3n; a questo deve essere già stato assemblato il dispositivo di sganciamento ed il dissipatore d'energia;

- raccogliere i nastri, precedentemente disposti sul terreno, ed avvitarli al dissipatore d'energia e fra loro utilizzando i bulloni e le piastrine antisfilamento;
- assemblare sul palo i supporti del corrente inferiore;
- assemblare i correnti inferiori ai supporti e fra loro;
- bloccare definitivamente, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri.
- Controllo che siano rispettate tutte le norme di sicurezza applicabili.

Verifica della conformità della installazione

Il tecnico responsabile della installazione, mediante gli strumenti di misura necessari in suo possesso, controlla, prima dell'inizio delle operazioni di assemblaggio, durante il lavoro ed alla sua conclusione, i seguenti aspetti:

- Interasse dei pali e altezza del bordo superiore del nastro, secondo quanto prescritto dai disegni della barriera;
- Lunghezza dell'installazione e allineamento della stessa in funzione dell'andamento planimetrico ed altimetrico della strada;
- Serraggio definitivo dei bulloni di unione secondo norma;
- Controllo che siano rispettate tutte le norme di sicurezza applicabili.

COPPIA DI SERRAGGIO DELLA BULLONERIA

D [mm]	A _{res} [mm ²]	T _s (N·m)				
		4.6	5.6	6.6	8.8	10.9
10 (*)						
12	84	39	48	58	90	113
14	115	62	77	93	144	180
16	157	96	121	145	225	281
18	192	133	166	199	309	387
20	245	188	235	282	439	549
22	303	256	320	384	597	747
24	353	325	407	488	759	949
27	459	476	595	714	1110	1388
30	561	646	808	969	1508	1885

(*) per la bulloneria M10 la coppia di serraggio è di 5 N·m

BARRIERE DI SICUREZZA DI TIPO NEW JERSEY

13. Generalità

Le barriere di sicurezza tipo "New Jersey" stradali potranno essere installate lungo tratti saltuari dei cigli della piattaforma stradale, nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia sede a protezione di specifiche zone. Esse devono assicurare sia l'invalicabilità e sia il "contenimento" dei veicoli collidenti sulla barriera (e tendenti alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale) nelle migliori condizioni di sicurezza possibile. Dette barriere saranno realizzate secondo le caratteristiche tecniche costruttive e le modalità previste dal progetto e preventivamente approvato dalla D.L.

Le zone, ai margini della carreggiata stradale, da proteggere mediante la installazione di barriere, sono quelli previsti dall'art. 3 delle istruzioni del D.M. 03-06-1998 e successive modifiche ed integrazioni.

14. Normativa di riferimento

Al fine di elevare il livello di servizio delle strade ed autostrade statali e la qualità delle pertinenze stradali, di garantire le migliori condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi, di assicurare la protezione delle zone limitrofe della carreggiata stradale e di impedirne la fuoriuscita dei veicoli, dette barriere stradali di sicurezza dovranno essere progettate e realizzate a norma delle seguenti disposizioni ed istruzioni:

- Decreto del Ministero LL.PP. in data 15-10-1996, che aggiorna il D.M. 18-2-1992 n. 223;
- Circolare. Ministero LL.PP. n. 2595 del 9-06-1995;
- Circolare. Ministero LL.PP. n. 2357 del 16-5-1996;
- Circolare. Ministero LL.PP. n. 4622 del 15-10-1996;
- Circolare Ente ANAS n. 748 del 26-7-1996;
- D.M. 9 gennaio 1996 e successive modifiche, integrazioni ed istruzioni applicative;
- Decreto del Ministero LL.PP in data 03-06-1998;
- Decreto del Ministero LL.PP in data 11-06-1999;
- Circolare Ministero LL.PP. del 06-04-2000.
- Decreto del Ministero II.TT. in data 21-06-2004 e norme UNI EN 1317-1-2-3-4-5;
- Direttiva Ministero II.TT. in data 25-08-2004.

Nel caso di "barriere di sicurezza" da installare su ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.), le stesse dovranno soddisfare oltre che alle disposizioni tecniche sopra elencate anche alle norme previste dal D.M. del Ministero dei LL.PP. 4 maggio 1990, punto 3.11 "Azioni sui parapetti. Urto di veicoli in svio", e dovranno appartenere alla classe "H4a,b" (ex B3).

15. Normativa di riferimento

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo o in metallo con profilo New Jersey possono essere utilizzati nello spartitraffico centrale, nelle protezioni laterali, quali ponti o viadotti esistenti, di nuova costruzione, o ampliati.

Nello spartitraffico, a seconda della sua struttura o dimensione, si potrà utilizzare il tipo "monofilare" o "bifilare" poggiando gli elementi direttamente al suolo e collegandoli tra loro con una piastra d'acciaio al piede, nel caso di bifilari, con una piastra al piede ed in testa o un'altra piastra oppure con una barra "dywidag" con manicotto nel caso di monofilari.

Sulle opere d'arte stradali (ponti, viadotti, muri di sostegno, ecc.) potranno essere impiegate barriere "a profilo geometrico tipo New Jersey", a struttura metallica, aventi un peso proprio contenuto (non superiore a 150 DaN/m), rispetto a quelle in calcestruzzo (le quali registrano un peso proprio medio di circa 840 DaN/m), in special modo ove rimane difficoltoso, gravoso ed oneroso intervenire con idonea "riqualificazione" strutturale delle solette e/o delle travi di bordo.

Barriere New Jersey in conglomerato cementizio

Esse avranno la sezione indicata nella relativa voce di Elenco e saranno realizzate in conglomerato cementizio, anche debolmente armato, di adeguata composizione e resistenza o in elementi prefabbricati, ovvero con il metodo della estrusione gettati in opera.

Per quanto riguarda il profilo delle barriere esso dovrà rispettare la sezione tipo prevista dal progetto ed, in particolare, i segmenti rettilinei del profilo stesso dovranno essere raccordati tra di loro con tratti curvilinei di raggio prefissato.

Saranno fornite e messe in opera dall'Impresa secondo le indicazioni e le caratteristiche tecniche costruttive previste dal

progetto e previo le disposizioni che impartirà in proposito la Direzione dei Lavori.

L'Impresa è tenuta a presentare alla Direzione dei Lavori lo studio preliminare della composizione del conglomerato cementizio e della eventuale armatura, da effettuarsi presso Laboratori Ufficiali, in base alla natura ed alla granulometria dei materiali da impiegare, fornendo adeguata giustificazione della proposta.

Il calcestruzzo, comunque, dovrà presentare un valore della resistenza a compressione (R_{cK}) non inferiore a 30 N/mm², e comunque tale da soddisfare i requisiti di durabilità prescritti dalla UNI EN 206-1 e UNI 11104. Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri per ogni rifinitura e per la predisposizione delle zone di approccio alla barriera, salvo la posa in opera delle barriere che sarà pagata con l'apposito prezzo di Elenco.

In corrispondenza dei giunti degli elementi prefabbricati, nonché degli alloggiamenti per il fissaggio su opere d'arte, cordoli o simili, dovranno essere eliminate eventuali discontinuità mediante installazione di elementi durevoli, atti a realizzare la continuità della superficie e capaci di resistere alle sollecitazioni dovute al rotolamento dei pneumatici, in caso di fuoriuscita di veicoli, anche pesanti, dalla carreggiata stradale.

Barriere New Jersey in acciaio

Esse avranno la sezione indicata nelle DoP e nelle schede tecniche e saranno fornite e messe in opera dall'Impresa secondo le indicazioni e le caratteristiche tecniche costruttive previste dal progetto e previo le disposizioni che impartirà in proposito la Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda il profilo delle barriere esso dovrà rispettare la sezione tipo prevista dal progetto ed, in particolare, i segmenti rettilinei del profilo stesso dovranno essere raccordati tra di loro con tratti curvilinei di raggio prefissato.

Esse avranno una struttura metallica prefabbricata con profilo geometrico tipo "New Jersey", costituita da elementi modulari metallici, in acciaio zincato non inferiori al tipo Fe 360 B collegati tra loro tramite cerniere od altri dispositivi, adatti ad un effetto "catenaria" in caso d'urto di veicolo.

Superiormente agli elementi modulari saranno posizionati i corrimano, in tubolari d'acciaio non inferiori al tipo Fe 510 B, zincati a caldo, aventi una sezione (nominale) di non meno 14 cm, sostenuti da opportuni montanti verticali in acciaio zincato rastremati e/o sagomati.

Gli elementi modulari avranno sistemi e dispositivi "duttili" di collegamento, per l'ancoraggio al piano d'appoggio (marciapiede o pertinenza laterale), costituiti da tasselli in acciaio ad alta resistenza di classe 8.8, zincati a caldo, (es.: tipo LIEBIG ULTRAPUS filettatura M20x360 mm o tipo HILTI HUC-1 filettatura M20x360 od altri tasselli equivalenti idonei e congruenti). I tasselli d'ancoraggio, posti ad interasse previsto dal progetto, dovranno essere "duttili" ed in grado di non trasmettere alla struttura del viadotto le sollecitazioni prodotte da veicoli collidenti sulla barriera.

Le barriere metalliche dovranno comunque essere in grado di ridirezionare con sufficiente grado di sicurezza i veicoli in urto sulla barriera.

In corrispondenza dei giunti degli elementi prefabbricati, nonché degli alloggiamenti per il fissaggio su opere d'arte, cordoli o simili, dovranno essere eliminate eventuali discontinuità mediante installazione di elementi durevoli, atti a realizzare la continuità della superficie e capaci di resistere alle sollecitazioni dovute al rotolamento degli pneumatici, in caso di fuoriuscita di veicoli, anche pesanti, dalla carreggiata stradale.

Gli elementi modulari metallici della barriera potranno essere chiusi sul lato esterno, per motivi d'impatto ambientale, con mantello (leggero) in lamiera d'acciaio zincata eventualmente verniciata per motivi d'impatto ambientale.

Comunque la barriera stradale metallica a profilo "New Jersey" (per viadotti ed opere d'arte stradali), non dovrà superare il peso unitario di 150 DaN/ml, e dovrà essere del tipo "H4a,b" (ex B3). La relativa voce di Elenco potrà prescrivere, anche parzialmente, le caratteristiche tecniche costruttive previste dal progetto ed indicherà gli eventuali oneri aggiuntivi previsti per la realizzazione e posa in opera.

BARRIERE DI SICUREZZA IN LEGNO E ACCIAIO

16. Materiali

Acciaio

Acciaio UNI-EN10155-S355J0WP per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica (tipo Corten); si tratta di un acciaio nel quale sono presenti alcuni elementi di lega che ne aumentano la resistenza alla corrosione atmosferica, mediante la formazione di uno strato protettivo di ossido sul metallo base, sotto l'azione degli agenti atmosferici.

Legno lamellare di conifera

Tutti gli elementi in legno dovranno essere realizzati in legno lamellare incollato (Glulam) di conifera (Douglas, Abete o altre specie), prodotto in conformità alla norma UNI EN 386/97 con requisiti di utilizzabilità in classe di servizio 2 o superiore secondo tale norma.

Gli elementi dovranno essere lavorati e piallati su tutte le facce e a spigoli smussati per prevenire l'insorgere di scheggiature.

Bulloneria in acciaio zincato ad alta resistenza

Tutta la bulloneria dovrà risultare ad alta resistenza secondo le Norme Tecniche vigenti, con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740/1988.

Trattamento preservante del legno

Tutte le parti in legno dovranno essere impregnate in autoclave secondo quanto riportato nelle norme UNI EN 351/98 (parti 1a e 2a) e UNI EN 599/99 (parti 1a e 2a), utilizzando sali organici ed inorganici di tipo "ecologico" privi di Cromo ed Arsenico.

A seguito del trattamento il legno dovrà risultare protetto, sia in superficie che in profondità, dall'azione degenerativa degli agenti atmosferici e dall'attacco da parte degli agenti biologici cui è sottoposta la barriera in ambiente esterno.

Il prodotto preservante ed il processo di trattamento dovranno garantire l'utilizzabilità in classe di rischio 4 secondo UNI EN 335: 93 (parti 1a e 2a). corrispondente a condizioni di permanente contatto con il suolo o con l'acqua dolce.

Trattamento in superficie

Al fine di proteggere il legno dall'azione degenerativa dei raggi solari, e per conferirgli al tempo stesso un gradevole colore che ne esalti le naturali caratteristiche estetiche, dovrà venire eseguito un trattamento di impregnazione superficiale tale da rallentare notevolmente il naturale ingrigimento, tipico di qualsiasi legno posto in ambiente esterno.

Il trattamento dovrà impiegare resine e pigmenti metallici, al fine di ridurre gli scambi di umidità con l'ambiente e diminuire, quindi, la propensione alla fessurazione, anch'essa tipica del legno posto in opera in ambiente esterno.

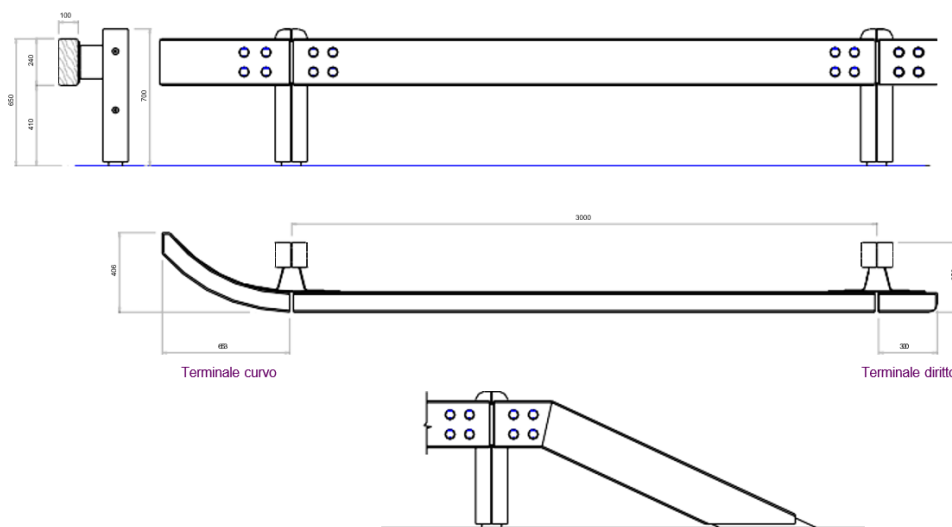
17. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe N2

La barriera stradale di sicurezza per bordo laterale dovrà essere prodotta con materiali di pregio, OMOLOGATA in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi per la classe N2 – Bordo laterale (livello di contenimento Lc=82kJ e Indice ASI<1), composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;
- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740/1988;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.



esempio di barriera tipo N2 bordo laterale

18. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe N2 con corrimano

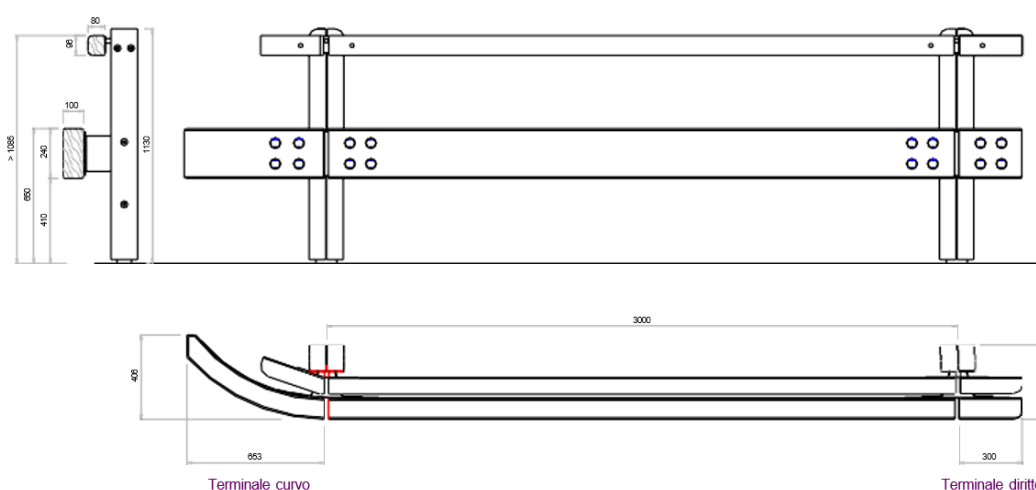
La barriera stradale di sicurezza per bordo laterale dovrà essere prodotta con materiali di pregio, OMOLOGATA in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi per la classe N2 – Bordo laterale (livello di contenimento Lc=82kJ e Indice ASI<1), composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;

- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Corrimano con esclusiva funzione di parapetto pedonale, non sottoposto a prove di crash test, realizzato in legno lamellare di idonea sezione e posto ad una altezza dal piano viabile di almeno 1000 mm;
- Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740/1988;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.



esempio di barriera tipo N2 bordo laterale con corrimano

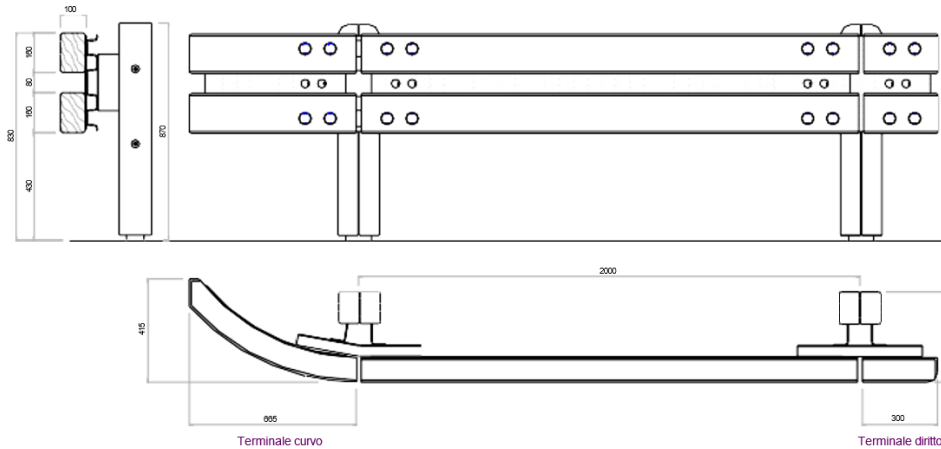
19. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe H2

La barriera stradale di sicurezza per bordo laterale dovrà essere prodotta con materiali di pregio, OMOLOGATA in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi per la classe H2 – Bordo laterale (livello di contenimento $L_c=288kJ$ e Indice $ASI<1$), composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;
- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740/1988;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

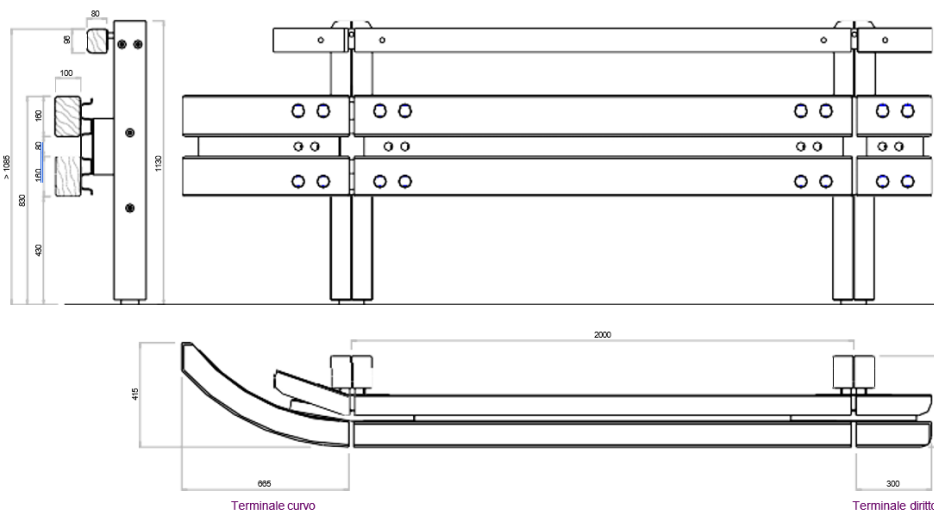
Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.



esempio di barriera tipo H2 bordo laterale

20. Barriere di sicurezza per bordo laterale in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe H2 con corrimano

La barriera stradale di sicurezza per bordo laterale dovrà essere prodotta con materiali di pregio, OMOLOGATA in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi per la classe H2 – Bordo laterale (livello di contenimento $L_c=288kJ$ e Indice $ASI<1$), composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.



esempio di barriera tipo H2 bordo laterale con corrimano

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;
- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;

- Corrimano con esclusiva funzione di parapetto pedonale, non sottoposto a prove di crash test, realizzato in legno lamellare di idonea sezione e posto ad una altezza dal piano viabile di almeno 1000 mm;
- Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740/1988;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.

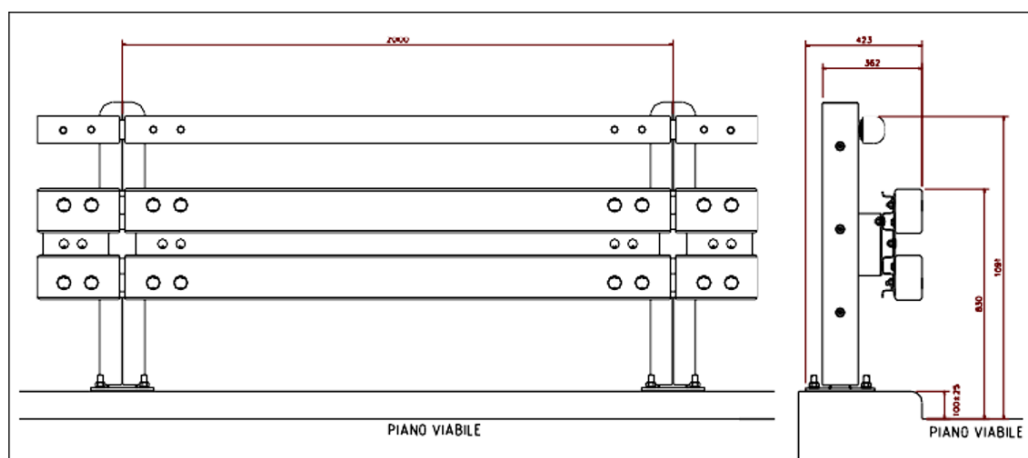
21. Barriere di sicurezza per bordo ponte in legno lamellare di conifera ed acciaio tipo "Corten" classe H2 (prove TB11 e TB51)

La barriera stradale di sicurezza per bordo ponte dovrà essere prodotta con materiali di pregio, OMOLOGATA E CERTIFICATA in conformità con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi per la classe H2 – Bordo ponte (livello di contenimento $L_c=288\text{kJ}$ e Indice $ASI<1.4$), composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;
- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Corrimano in legno lamellare ad esclusiva funzione di parapetto pedonale di altezza non inferiore a 1 metro dal piano viabile, rinforzato in acciaio e vincolato direttamente al montante metallico;
- Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740/1988;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.



esempio di barriera tipo H2 bordo ponte

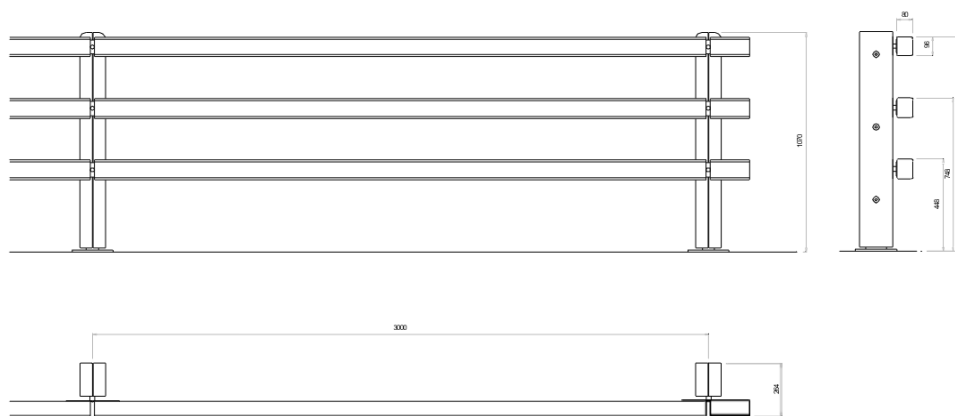
22. Barriera di protezione per pista ciclabile a tre correnti

La barriera di protezione per pista ciclabile dovrà essere prodotta con materiali di pregio, composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da tre elementi orizzontali disposti parallelamente al piano ciclabile realizzati in legno lamellare, di sezione idonea a sopportare una spinta a metro lineare di 150 daN;
- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.
- Eventuale piastrame e tirafondi di ancoraggio per installazione su cordolo, se richiesto dalla D.L. A titolo indicativo potranno utilizzarsi n°4 barre filettate in acciaio zincato classe 6.8, \varnothing 20mm, profondità di infissione minima 200 mm, inserite su fori \varnothing 24 e fissate con malta bicomponente tipo SPIT Polipasta 707 o similari.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.



esempio di barriera per pista ciclabile a 3 correnti

23. Barriera di protezione per pista ciclabile a due correnti

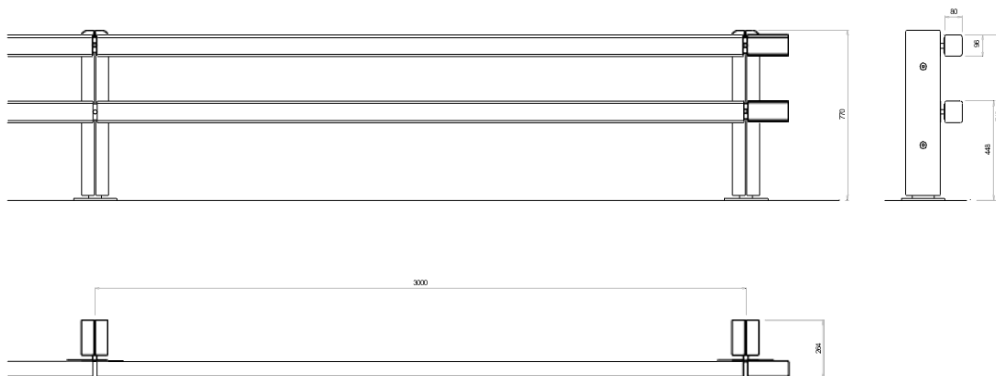
La barriera di protezione per pista ciclabile dovrà essere prodotta con materiali di pregio, composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da due elementi orizzontali disposti parallelamente al piano ciclabile realizzati in legno lamellare, di sezione idonea a sopportare una spinta a metro lineare di 150 daN;
- Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno lamellare appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale.

- Eventuale piastrame e tirafondi di ancoraggio per installazione su cordolo, se richiesto dalla D.L. A titolo indicativo potranno utilizzarsi n°4 barre filettate in acciaio zincato classe 6.8, \varnothing 20mm, profondità di infissione minima 200 mm, inserite su fori \varnothing 24 e fissate con malta bicomponente tipo SPIT Polipasta 707 o similari.

Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000.



esempio di barriera per pista ciclabile a 2 correnti

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

24. Premessa

Il presente paragrafo relaziona sugli aspetti generali nell'ambito del presente capitolo.

Resta stabilito, innanzitutto, che, sia per i lavori compensati a corpo e sia per quelli compensati a misura, l'Appaltatore ha l'onere contrattuale, di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quanto altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto magnetico e da tradurre, in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno dall'Appaltatore consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica sulla base delle misurazioni effettuate in contraddittorio durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

25. Norme Generali

Le quantità dei lavori e delle provviste saranno determinate con metodi geometrici o a numero o a peso in relazione a quanto è previsto nell'Elenco Prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure rilevate in sede di sopralluogo, accettate ed ordinate dalla DL, anche se dalle misure di controllo effettivamente e successivamente rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso che la Direzione dei lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Impresa. Le misure saranno prese in contraddittorio a mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori e riportate su appositi libretti che saranno firmati

dagli incaricati della Direzione dei lavori e dall'Impresa. Resta sempre salva ad ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

L'Appaltatore è tenuto ad avvisare la Direzione dei lavori quando, per il progredire dei lavori, non risultino più accertabili le misure delle opere eseguite.

26. Lavori a Misura

I lavori compensati "a misura" saranno liquidati secondo le misure geometriche, o a numero, o a peso, anche se, dalle misure di controllo rilevate dalla Direzione dei Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori, dovessero risultare spessori, lunghezze, larghezze, superfici e cubature effettivamente superiori.

Soltanto nel caso in cui la Direzione Lavori, abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione.

27. Lavori a Corpo

I lavori da compensare "a corpo", se previsti, saranno controllati e contabilizzati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, e confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto, al fine di verificare la corrispondenza tra le opere eseguite e quelle progettate.

La loro liquidazione verrà effettuata a percentuale di avanzamento di opere compiute secondo lo schema prestabilito contrattualmente.

Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori rispetto a quelle indicate in progetto o prescritte dalla Direzione Lavori, sarà in facoltà insindacabile della Direzione Lavori ordinare la demolizione delle opere, e la loro ricostruzione a cura e spese dell'Impresa.

Soltanto se le minori dimensioni, sentito il Progettista, risultassero compatibili con la funzionalità e la stabilità dell'opera la Direzione Lavori potrà ammettere in contabilità le quantità effettivamente eseguite.

28. Barriere stradali di sicurezza e parapetti

Le barriere, rette o curve, verranno misurate sulla effettiva lunghezza compresi i terminali o in peso se previsto dall'Elenco Prezzi.

I tratti di barriere costituenti l'avvio ai parapetti saranno misurati dal sostegno del parapetto da cui esse si dipartono e pagati con l'apposita voce di Elenco Prezzi.

Se non diversamente specificato con apposita voce di elenco, la barriera disposta su due file distinte, da situarsi nello spartitraffico, sarà compensata, per ogni fila, con l'apposita voce di Elenco Prezzi relativo alle barriere semplici.

Le barriere montate con diversa configurazione verranno compensate con le relative voci di Elenco Prezzi.

I pezzi terminali e di chiusura curvi, da impiegare nelle confluenze autostradali o su strade con caratteristiche analoghe ed a chiusura delle barriere nello spartitraffico, aventi raggio di curvatura inferiore a m 3, saranno valutati e pagati con l'apposita voce di Elenco Prezzi.

Resta stabilito che nelle voci di Elenco Prezzi sono compresi e compensati i pezzi speciali in rettilineo, in curva, terminali, eventuali blocchi di fondazione in calcestruzzo ed in particolare, per i parapetti o le barriere ricadenti sulle opere d'arte, anche l'onere della formazione dei fori sulle varie opere d'arte e del fissaggio dei sostegni con eventuale malta cementizia o altro sigillante preventivamente approvato dalla D.L.

Nelle voci di Elenco Prezzi deve intendersi sempre compreso e compensato anche l'onere della interposizione di idonei elementi distanziatori, fra la fascia ed il sostegno, nonché quello della fornitura e posa in opera dei dispositivi rifrangenti.

29. Barriere stradali di sicurezza tipo "New Jersey"

Le barriere, rette o curve, centrali o laterali, verranno misurate sulla effettiva lunghezza.

I pezzi terminali o di chiusura, da impiegare nei varchi stradali, saranno valutati e pagati con la stessa voce di Elenco Prezzi. L'eventuale taglio di sovrastruttura stradale, la preparazione del piano di posa e quanto altro occorre per l'esecuzione della barriera a regola d'arte secondo l'andamento plano-altimetrico della strada verrà valutata con l'apposita voce di Elenco Prezzi.

Le opere necessarie per lo smaltimento delle acque superficiali e le armature in acciaio che saranno compensate a parte con l'apposita voce di Elenco Prezzi.