



COMUNE DI PADOVA

SETTORE OPERE INFRASTRUTTURALI
MANUTENZIONI E ARREDO URBANO

MESSA A NORMA DELLE BARRIERE METALLICHE SUI SOVRAPPASSI FERROVIARI DENOMINATI FRIBURGO-GRASSI E BRUSEGANA

PROGETTO ESECUTIVO

Progettista

ING. FRANCA GAJO

Descrizione

RELAZIONE

Studio di Ingegneria Incaricato della Progettazione



INGEGNERIA CONTROLLI E RESTAURO

VIA MATTEOTTI, 26 - 35137 P A D O V A
Tel e Fax 049.666097 - info@icorest.com
www.icorest.com

Direttore Tecnico

Ing. FRANCA GAJO

Geom. Paolo Garghella

COMUNE DI PADOVA

SETTORE OPERE INFRASTRUTTURALI
MANUTENZIONI E ARREDO URBANO

Dirigente Capo Settore

Dott. Arch. Luigino Gennaro

Elaborato

A

Data

Giugno 2017



PREMESSA	2
TIPOLOGIA BARRIERE	2
PROVE SUI MATERIALI	4
SISTEMA DI ANCORAGGIO DELLE BARRIERE	5
VIA GRASSI – INTERVENTO 1	6
VIA BRUSEGANA – INTERVENTO 2	7
CONCLUSIONI	9
PREVENTIVO DI SPESA	10



PREMESSA

Il Comune di Padova provvede con il presente progetto alla messa a norma delle barriere stradali esistenti in corrispondenza di alcuni sovrappassi ferroviari.

La sostituzione delle barriere lungo i sovrappassi di via Grassi e Via dei Colli (Brusegana) si rende infatti necessaria al fine di soddisfare le indicazioni della Rete Ferrovie Italiana che per i sovrappassi prescrive tassativamente la barriera di tipo H4.

TIPOLOGIA BARRIERE

Nello schema che segue si evidenzia infatti come considerando i parametri fissati dalla normativa sulle barriere stradali (tipologia di strada e traffico) per stabilire quale guard rail installare non risulti mai necessario la barriera H4 prescritta da RFI. Solo per Via Grassi infatti, strada a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia, sarebbe necessaria la barriera H3 mentre per Via Brusegana, strada a doppia carreggiata ma con una sola corsia per senso di marcia, la barriera idonea sarebbe quella inferiore, vale a dire H2.

	VIA GRASSI	VIA BRUSEGANA
EXTRAURBANA SECONDARIA		Due carreggiate separate con una corsia di marcia
EXTRAURBANA PRINCIPALE	Due carreggiate separate con due corsie per senso di marcia	
BARRIERA BORDO PONTE	H3	H2
L MINIMA BARRIERA	85,5	85,5
Larghezza di funzionamento W	1,6	1,6
L MINIMA BARRIERA	85,5	85,5
Larghezza di funzionamento W	1,2	1,2

Le caratteristiche delle barriere stradali, quindi anche di quelle bordo ponte previste in questo progetto, vengono desunte dal crash test e per questo motivo possono variare, anche se appartenenti alla medesima categoria, da un produttore a un altro.

Il progettista, come prescritto dalla normativa: "(.....) potrà far riferimento ad un prodotto tra quelli compatibili con i vincoli progettuali, senza che ciò comporti in alcun modo un vincolo per la successiva fase di gara, e l'appaltatore avrà poi l'onere, una volta definito lo specifico prodotto da installare, di adattare conseguentemente il progetto esecutivo in modo da ottenere



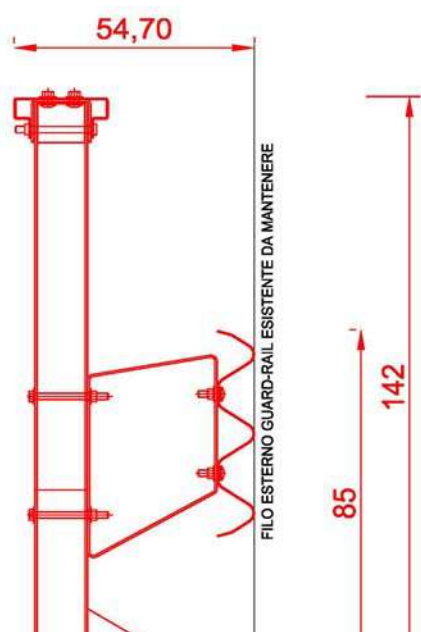
prestazioni equivalenti. Il fornitore, dopo l'approvazione della stazione appaltante, dovrà attenersi al progetto esecutivo adattato."

Le prestazioni *equivalenti* che devono essere rispettate in fase di un eventuale "progetto esecutivo adattato" sono:

1. Livello di contenimento Lc

Lc= 773,70 KJ

Nel valutare questa caratteristica si dovrà tener conto delle caratteristiche all'urto di un mezzo pesante.



ESEMPIO DI H4 BORDO PONTE

2. Larghezza operativa e classe W - Bordo ponte W4=M1.20/Rilevato W5=M1.70

Per quanto riguarda la larghezza operativa questa dovrà essere inferiore o uguale a W4 cioè pari a m1,20 per i guard-rail su manufatto, inferiore o uguale a W5 cioè pari a m1,70 per i guard-rail su rilevato. Il posizionamento delle nuove barriere è stato fissato in modo da non variare le dimensioni delle corsie di marcia.

3. Lunghezza installazione L= M 85,50

Anche questa caratteristica deriva dal crash test e si tratta della lunghezza minima necessaria affinché la barriera funzioni correttamente. La lunghezza complessiva è stata calcolata in modo da essere per lo più simmetrica rispetto all'asse del manufatto e quindi all'asse della rete esistente posizionata appunto lungo tutta la larghezza del

sottopasso ferroviario.

4. Barriera per motociclisti

Le nuove barriere verranno integrate con la cosiddetta barriera per motociclisti, che consiste



in un elemento che scherma tutta la parte inferiore dei paletti che, per i motociclisti che cadono in velocità, si trasforma in una vera e propria lama.



PROVE SUI MATERIALI

Prima di procedere con l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire prove sui materiali ai quali verranno ancorate le nuove barriere e le nuove reti.

L'installazione infatti di elementi a norma non può prescindere dallo stato dei materiali dove è previsto l'ancoraggio che, in questo caso, è costituito dalla soletta dei sovrappassi ferroviari e dalla relativa armatura.

Le barriere vengono testate con infissione dei paletti in cordoli di calcestruzzo armato con precise caratteristiche geometriche e meccaniche. In particolare si richiede che la profondità del cordolo di fondazione sia pari almeno a cm 40 e la larghezza a cm 60, mentre per quanto riguarda la classe di resistenza del calcestruzzo questa dovrà essere pari a 40 kg/cmq.

Nell'ambito del presente progetto si propone di verificare tali caratteristiche con una serie di prove, in sito e in laboratorio, che nel loro insieme riescono a dare un quadro completo dello stato del cordolo di fondazione.

I prelievi, previa demolizione della pavimentazione e messa a nudo della soletta sono,:

- Indagine pachometrica preliminare allo scopo di rilevare la trama dell'armatura
- Prelievo di carote di calcestruzzo: una volta eseguita l'indagine pachometrica sarà possibile prelevare una carota senza compromettere l'armatura
- Prelievo di tre barre di armatura di lunghezza un metro

Le prove in sito saranno:

- Indagine sclerometrica costituita da almeno nove battute per ogni punto prevedendo tre punti per ogni area di indagine (27 battute complessive per ogni area)
- Prove ultrasoniche nelle stesse aree dell'indagine sclerometrica
- Elaborazione con metodo Son-reb
- Prova di carbonatazione su foro di ancoraggio e sulla carota



Prova di carbonatazione su foro di ancoraggio



Prova ultrasonica su cordolo



Le prove in laboratorio saranno:

Calcestruzzo:

- Contenuto di cloruri
- Prova di compressione

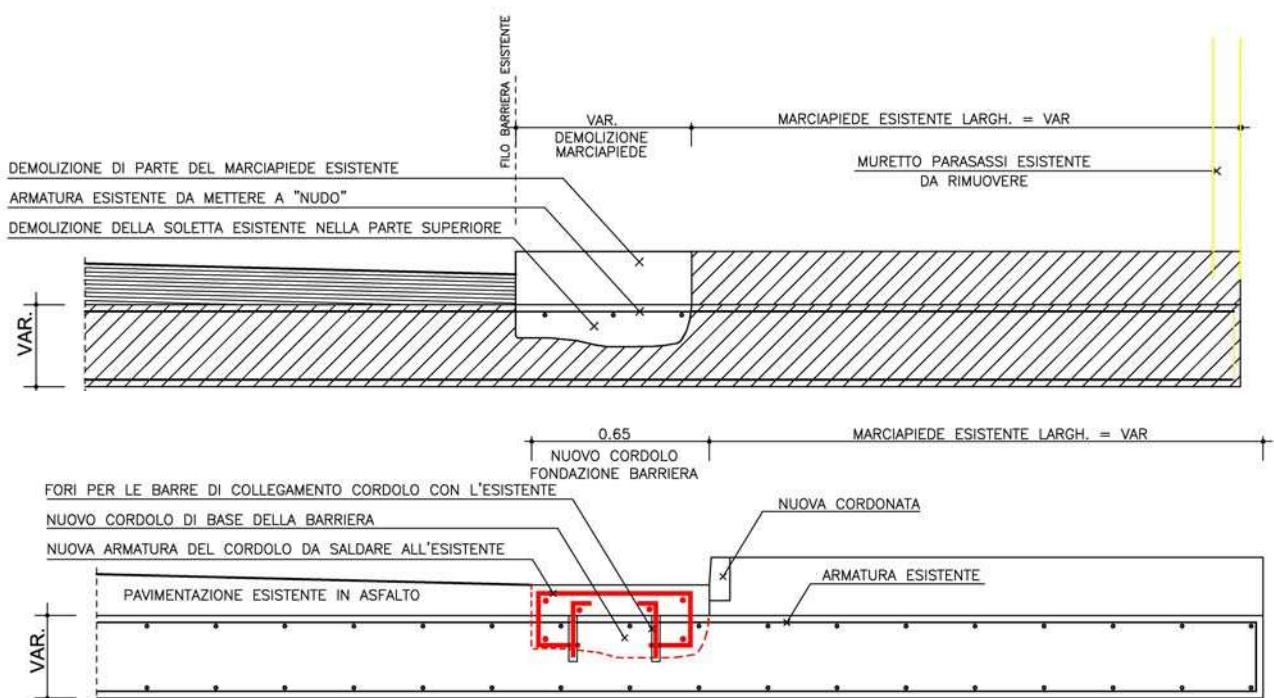
Armature:

- Prova di snervamento, rottura e allungamento
- Prelievo di tre barre di armatura di lunghezza un metro

L'esito delle prove verrà analizzato dalla D.L. e dal RUP per valutare la possibilità di installare le barriere sulla soletta del manufatto esistente e se l'intervento di progetto qui rappresentato (cordolo di base) possa essere sufficiente.

SISTEMA DI ANCORAGGIO DELLE BARRIERE

Il sistema di ancoraggio per le nuove barriere prevede la formazione di un cordolo di fondazione così come descritto di seguito. Dopo aver demolito la pavimentazione e circa cm 10 della soletta, quest'ultima verrà forata con due file di fori per tutta la lunghezza del cordolo dove, dopo averli riempiti con resina sigillante, verranno inserite barre di ancoraggio. L'armatura del nuovo cordolo verrà formata da staffe e correnti a formare una gabbietta che verrà saldata all'armatura esistente. Il getto Rck40 kg/cm², previa spalmatura di apposito "aggrappante", sarà opportunamente vibrato e completerà la costruzione della fondazione per le barriere.



CORDOLO DI BASE



VIA GRASSI – INTERVENTO 1

Via Grassi in corrispondenza del sovrappasso ferroviario sulla linea Venezia-Milano è una strada a doppia carreggiata con due corsie per ogni senso di marcia.



Corsia verso l'Arcella

Attualmente le barriere stradali sono a tripla onda, senza distanziatore, lungo la corsia est verso San CARLO mentre con distanziatore lungo la corsia ovest verso la Stanga.

Sopra i muri d'ala del manufatto sono presenti dei muretti di spessore di 10 cm, notevolmente ammalorati, a mò di parapetto.

Sopra al muretto è presente, in corrispondenza della ferrovia, una rete di protezione con pannelli alti un metro per un'altezza complessiva dal piano viabile di circa due metri.

Nello spazio tra la barriera e il muretto passa un marciapiede utilizzato in realtà anche come pista ciclabile.

Gli spazi infatti consentono il passaggio delle biciclette che preferiscono utilizzare il marciapiede essendo protetto piuttosto che interferire con il traffico molto intenso e molto veloce.



Corsia verso la Stanga

La messa a norma prevede:

1. Demolizione di parte del marciapiede esistente

Il marciapiede esistente ha altezza variabile da 7 cm a 12 cm e se ne prevede la demolizione parziale e la successiva ricostruzione con una nuova cordonata in modo da mantenere lo scarico delle acque stradali esistente.

2. Sostituzione barriere stradali con H4 – bordo ponte

In entrambe le carreggiate è possibile installare le nuove barriere H4 mantenendo tutto l'ingombro della nuova barriera interno all'attuale marciapiede. In questo modo è assicurata

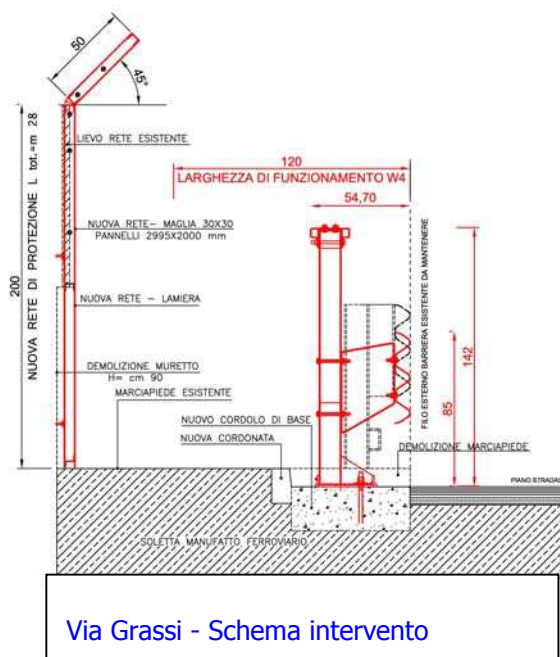


la larghezza di funzionamento di un m 1,20 libera da ostacoli, come da normativa, e non viene compromessa la larghezza delle corsie di marcia (Vedi Tavole GR 01 – GR 02)

3. Sostituzione della rete con rete completa di elemento finale di cm 50 oltre i 2 metri

La normativa vigente della Rete Ferroviaria Italiana prescrive che oltre a due metri di rete vi

sia anche un elemento di cm 50 e piegato a 45° verso il marciapiede. La sostituzione in toto della rete esistente presuppone la completa demolizione del muretto che dovrà essere eseguita con le dovute cautele sia in merito alla sicurezza delle maestranze che la eseguiranno sia in relazione alle interferenze con il traffico ferroviario. A tal fine, pur rimandando per i dettagli operativi al Piano di Sicurezza e Coordinamento, si fa presente in questa relazione che dovranno essere installate una linea vita per l'ancoraggio degli operai che, con apposita imbragatura, dovranno operare sul ciglio del manufatto e una rete per scongiurare la caduta di attrezzi sulla ferrovia.



Una volta predisposte tutte le misure di sicurezza e assicurato il muretto con cavi predisposti allo scopo si procederà con il taglio con lama diamantata, in modo da ridurre al massimo i detriti che possono cadere sui binari, e al successivo posizionamento della nuova barriera parasassi con rete.

VIA BRUSEGANA – INTERVENTO 2

Via dei Colli (Cavalcavia Brusegana sulla linea ferroviaria Padova- Bologna) è una strada molto trafficata, a carreggiate separate con una corsia per ogni senso di marcia in prossimità dello svincolo con la Tangenziale Ovest di Padova (Corso Australia).

Nella corsia nord è presente una pista ciclabile molto larga, circa tre metri, separata dalla corsia di marcia con una barriera doppia a doppia onda, con la rete antiscavalamento in corrispondenza del manufatto ferroviario di altezza due metri. La corsia sud invece presenta la rete, sempre alta due metri, integrata con una barriera a doppia onda a filo della stessa.



Via Brusegana - corsia nord



Via Brusegana - corsia sud

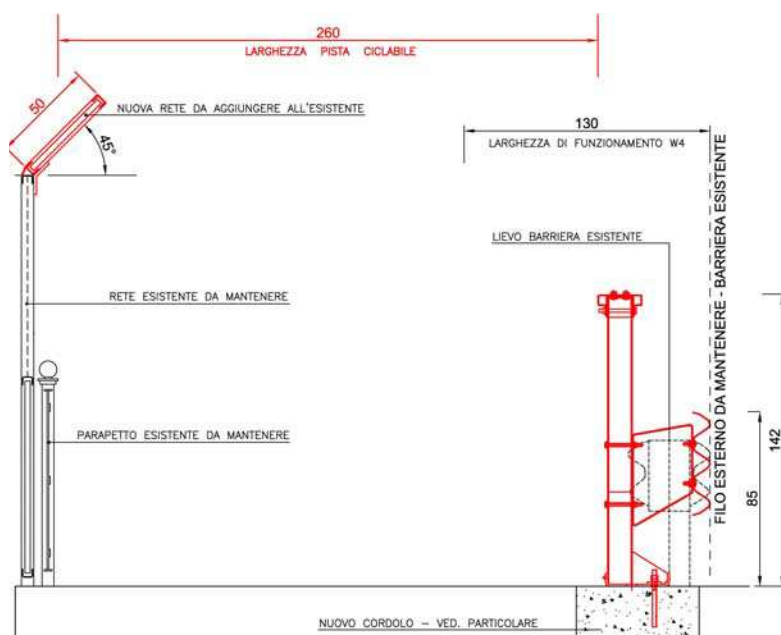
La messa a norma prevede:

1. Sostituzione barriera doppia onda con nuova barriera H4 – corsia nord

Si provvederà innanzitutto al lievo della barriera doppia esistente e alla posa di quella nuova

che è circa cm 15 più larga. Non verrà modificato nè il filo esterno della corsia nord esistente (lato esistente) nè la sua dimensione, ma si posizionerà la nuova barriera in modo che il suo ingombro sia tutto interno alla pista ciclabile che resterà comunque molto larga (circa m 2,78).

Sul rilevato si proseguirà con un H4-W5 innestato su quello esistente con un elemento a trapezio.



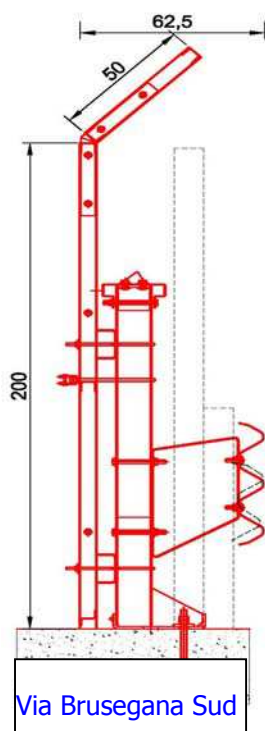
Sezione tipo di progetto Via Brusegana Nord

2. Integrazione rete esistente– corsia nord

E' presente una rete di altezza due metri in buone condizioni, per questo motivo si prevede di integrarla con l'elemento inclinato di 45° in modo da renderla a norma (Vedi Tavola BR 04)



3. Sostituzione barriera doppia onda integrata con una a norma – corsia sud



Lungo la corsia sud verrà sostituita la rete con barriera a doppia onda ora esistente.

La larghezza della soletta del manufatto ferroviario permette leggermente l'arretramento della nuova barriera che in questo modo, pur essendo più larga di quella esistente manterrà invariata la larghezza della corsia di marcia (svincolo in uscita da Corso Australia con direzione Centro Città)

Tutte le barriere in progetto verranno integrate con la barriera per motociclisti, un elemento aggiuntivo che può essere installato anche su barriere già esistenti.

Vale ricordare che non esiste ancora una vera e propria normativa cogente per questo tipo di elemento e quindi l'Appaltatore dovrà riferirsi alla D.L. per la dovuta approvazione della tipologia da installare.

CONCLUSIONI

Gli interventi in progetto sono stati studiati in modo da sostituire le barriere stradali senza restringere le corsie di marcia.

Le situazioni finali a sostituzione avvenuta saranno:

Via Grassi: Il marciapiede sarà ristretto di 26 cm lungo la corsia verso San Carlo e di 16 cm corsia verso la Stanga. Rimarrà comunque in entrambi i casi un passaggio pedonale molto agevole. Il filo esterno lato strada della nuova barriera sarà nella stessa posizione di quello esistente, mantenendo così invariata la larghezza della corsia di marcia.

Via Brusegana: A sud viene ristretta la pista ciclabile che mantiene comunque una buona larghezza, metri 2,78 per il doppio senso ciclabile. A nord invece si installerà, in



Messa a norma barriere metalliche sovrappassi ferroviari Grassi e Brusegana

corrispondenza del manufatto, una barriera integrata con rete, nei restanti tratti la semplice tripla onda bordo ponte su rilevato.

PREVENTIVO DI SPESA

Dal Computo Metrico Estimativo per l'esecuzione dei lavori dei tre interventi si è stimata una spesa complessiva di € 200.000,00 di cui € 144.587,64 per lavori ed € 55.412,36 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

L'allegato B3 descrive in dettaglio il quadro economico.

Il progettista
ICOREST S.r.l.
ING. FRANCA GAJO