

PROVINCIA DI BRESCIA

SP 11 - ORZINUOVI-ACQUAFREDDA
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE
AL KM 27+470 IN COMUNE DI PAVONE MELLA
CUP H87H20001890002
MANUFATTO CODICE: BSSP011_P008

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione illustrativa barriere di sicurezza stradale

Il progettista: Dott. Ing. Adriano Reggia

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Brescia Sez. A N.4801

Luogo: Brescia

Data: 2022-07-10

Pagine: 13

(Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs 82/2005 s.m.i. e norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa)

SOMMARIO

INDICE DELLE FIGURE	3
INDICE DELLE TABELLE	3
1 INTRODUZIONE	4
1.1 Oggetto	4
1.2 Normativa di riferimento	5
1.3 Documentazione tecnica	5
2 DESTINAZIONE E UBICAZIONE	6
2.1 Individuazione delle zone da proteggere	6
3 TIPO E CARATTERISTICHE DELLA STRADA	8
3.1 Classificazione funzionale della strada	8
4 CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO	9
4.1 Tipi di traffico	9
4.1.1 Composizione del traffico	9
5 SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA	10
5.1 Dispositivi di sicurezza	10
5.1.1 Classe di contenimento (H)	10
5.1.2 Larghezza operativa (W)	11
5.1.3 Materiali e caratteristiche dei dispositivi	12
5.1.4 Modalità di installazione delle barriere per bordo laterale	12
5.1.5 Modalità di installazione delle barriere per bordo ponte	13
5.1.6 Transizioni	13
5.1.7 Terminali	13

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Illustrazione del concetto di “spazio di lavoro”	11
--	----

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Individuazione delle unità strutturali (US).....	4
Tabella 2: Individuazione della tipologia, della destinazione e della ubicazione dei dispositivi di sicurezza sulla US1 ...	6
Tabella 3: Individuazione della tipologia, della destinazione e della ubicazione dei dispositivi di sicurezza sulla US2 ...	6
Tabella 4: Identificazione della tipologia della strada e delle caratteristiche della piattaforma stradale della US1	8
Tabella 5: Identificazione della tipologia della strada e delle caratteristiche della piattaforma stradale della US2	8
Tabella 6: Tipi di traffico	9
Tabella 8: Individuazione della tipologia di traffico sulla US1	9
Tabella 9: Individuazione della tipologia di traffico sulla US2	9
Tabella 10: Classi minime delle barriere longitudinali.....	10
Tabella 11: Scelta della classe delle barriere longitudinali della US1.....	10
Tabella 12: Scelta della classe delle barriere longitudinali della US2.....	10
Tabella 13: Larghezza operativa (W) delle barriere longitudinali della US1	12
Tabella 14: Larghezza operativa (W) delle barriere longitudinali della US2.....	12
Tabella 15: Definizione del materiale delle barriere longitudinali della US1	12
Tabella 16: Definizione del materiale delle barriere longitudinali della US2.....	12

1 INTRODUZIONE

1.1 Oggetto

La presente relazione di calcolo barriere di sicurezza stradale riguarda la progettazione esecutiva dell'intervento di manutenzione straordinaria del ponte al km 27+470 della SP 11 "ORZINUOVI-ACQUAFREDDA" nel Comune di Pavone Mella (BS). In Tabella 1 vengono identificate le due unità strutturali (US) corrispondenti ai due manufatti oggetto di intervento.

Tabella 1: Individuazione delle unità strutturali (US)

Unità strutturale	Denominazione	Strada provinciale	Progressiva chilometrica	Codice manufatto	Localizzazione	Comune
US1	PONTE STORICO	SP 11 "ORZINUOVI ACQUAFREDDA"	km 27+470	BSSP011_P008	45,30168 N 10,19932 E	Pavone Mella (BS)
US2	AMPLIAMENTO					

1.2 Normativa di riferimento

La relazione di calcolo barriere di sicurezza stradale in oggetto è stata prodotta in riferimento alle seguenti normative:

- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Decreto 18 febbraio 1992, n. 223. "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
- Governo della Repubblica Italiana. D.Lgs. n. 285/92 e s.m.i. "Nuovo codice della Strada".
- Presidenza della Repubblica Italiana. D.P.R. n. 495/92 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada".
- Ente Italiano di Normazione. UNI EN 1317 "Barriere di sicurezza stradali".
- Ente Italiano di Normazione. UNI EN 1317-1:2000 "Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova".
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Decreto 5 novembre 2001, n. 6792. "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- Ente Italiano di Normazione UNI EN 1317-3:2002 "Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto".
- Ente Italiano di Normazione. UNI ENV 1317-4:2003 "Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza".
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Decreto 21 giugno 2004. "Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Direttiva 3065 del 25 agosto 2004. "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Circolare del 15 novembre 2007, "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004".
- Ente Italiano di Normazione. UNI EN 1317-2:2007 "Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari".
- Ente Italiano di Normazione. UNI EN 1317-5:2008 "Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli".
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Circolare del 21 luglio 2010. "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Decreto 28 giugno 2011. "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

1.3 Documentazione tecnica

La relazione di calcolo barriere di sicurezza stradale in oggetto è stata prodotta considerando la seguente documentazione tecnica:

- Provincia di Brescia. Area tecnica dei trasporti - Settore viabilità. Ufficio catasto strade. Tabella settimanale dei flussi. Sito: 60045001. Strada: S.P.EX SS45BIS GARDESANA OCCIDENTALE. Abitato: PONCARALE Km: 40,400. Direzione: Tutte le direzioni. Periodo: Dal 12/01/2016 al 19/01/2016.

2 DESTINAZIONE E UBICAZIONE

A seconda della loro destinazione e ubicazione, le barriere e gli altri dispositivi di ritenuta si dividono nei seguenti tipi:

- a) barriere centrali spartitraffico;
- b) barriere laterali;
- c) barriere per opere d'arte quali ponti, viadotti sottovia, muri, ecc.;
- d) barriere o dispositivi per punti singolari, quali barriere per chiusura varchi, attenuatori d'urto per ostacoli fissi, letti d'arresto o simili, terminali speciali, dispositivi per zone di approccio ad opere d'arte, dispositivi per zone di transizione o simili.

2.1 Individuazione delle zone da proteggere

Nel caso di ponti o ponticelli aventi lunghezze inferiori all'estensione minima del dispositivo ossia nel caso in cui non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella testata in fase di omologazione, sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di minima classe di contenimento (o classe ridotta -H3- nel caso di affiancamento a barriere di bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale. L'estensione minima che il tratto di dispositivo "misto" dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle certificazioni CE (omologazioni) dei due tipi di dispositivo da impiegare.

2.1.1.1 Unità strutturale US1

Nel caso di dispositivo "misto", l'estensione delle barriere di sicurezza dovrà essere valutata in fase di esecuzione in funzione delle barriere di sicurezza messe in opera con una lunghezza minima complessiva costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle certificazioni CE (omologazioni) dei due tipi di dispositivo impiegati. Le zone da proteggere della US1 sono individuate in Tabella 2.

Tabella 2: Individuazione della tipologia, della destinazione e della ubicazione dei dispositivi di sicurezza sulla US1

US1 (PONTE STORICO)			
Tipologia	Destinazione	Ubicazione	Sviluppo
Barriera metallica	Bordo laterale	Tratto stradale precedente e successivo al ponte	30 m
Barriera metallica	Bordo ponte	Tratto stradale in corrispondenza del ponte	47 m

Le zone su cui si prevede l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradali sono definite negli elaborati grafici allegati al progetto.

2.1.1.2 Unità strutturale US2

Nel caso di dispositivo "misto", l'estensione delle barriere di sicurezza dovrà essere valutata in fase di esecuzione in funzione delle barriere di sicurezza messe in opera con una lunghezza minima complessiva costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle certificazioni CE (omologazioni) dei due tipi di dispositivo impiegati. Le zone da proteggere della US2 sono individuate in Tabella 3.

Tabella 3: Individuazione della tipologia, della destinazione e della ubicazione dei dispositivi di sicurezza sulla US2

US2 (AMPLIAMENTO)			
Tipologia	Destinazione	Ubicazione	Sviluppo
Barriera metallica	Bordo laterale	Tratto stradale precedente e successivo al ponte	66 m
Barriera metallica	Bordo ponte	Tratto stradale in corrispondenza del ponte	9 m

COMMITTENTE: Provincia di Brescia
COMMESSA: Manutenzione straordinaria del ponte al km 27+470 della SP 11
DOCUMENTO: Relazione illustrativa barriere di sicurezza stradale

LUOGO: Brescia (BS)
DATA: 2022-07-10
PAGINA: 7/13

Le zone su cui si prevede l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradali sono definite negli elaborati grafici allegati al progetto.

3 TIPO E CARATTERISTICHE DELLA STRADA

3.1 Classificazione funzionale della strada

La classificazione della SP 11 - ORZINUOVI-ACQUAFREDDA rispetto alle classi introdotte dal D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" è strada extraurbana secondaria (C).

3.1.1.1 Unità strutturale US1

Le caratteristiche principali della piattaforma stradale della US1 sono riportate in Tabella 4.

Tabella 4: Identificazione della tipologia della strada e delle caratteristiche della piattaforma stradale della US1

US1 (PONTE STORICO)					
Strada	Tipo di strada	Numero di corsie	Larghezza corsie	Larghezza banchine	Spartitraffico
SP 11	Strada extraurbana secondaria (C)	1	3,50 m	3,75 m	Assente

3.1.1.2 Unità strutturale US2

Le caratteristiche principali della piattaforma stradale della US2 sono riportate in Tabella 5.

Tabella 5: Identificazione della tipologia della strada e delle caratteristiche della piattaforma stradale della US2

US2 (AMPLIAMENTO)					
Strada	Tipo di strada	Numero di corsie	Larghezza corsie	Larghezza banchine	Spartitraffico
SP 11	Strada extraurbana secondaria (C)	1	3,50 m	0,75 m	Assente

4 CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO

4.1 Tipi di traffico

La composizione del traffico può essere classificata, in accordo con le indicazioni fornite dall'art.6 del D.M. 21 giugno 2004, in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto nei livelli indicati in Tabella 6.

Tabella 6: Tipi di traffico

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

4.1.1 Composizione del traffico

4.1.1.1 Unità strutturale US1

Il valore del traffico giornaliero medio (TGM) può essere stimato superiore alle 1000 unità. La percentuale di veicoli con massa superiore a 3,5 tonnellate può essere stimata essere compresa fra il 5% e il 15%. La tipologia di traffico per la US1 è individuata in Tabella 7.

Tabella 7: Individuazione della tipologia di traffico sulla US1

US1 (PONTE STORICO)			
Strada	TGM	% Veicoli di massa > 3,5 t	Tipo di traffico
SP 11	> 1000	5 < n ≤ 15	II

4.1.1.2 Unità strutturale US2

Il valore del traffico giornaliero medio (TGM) può essere stimato superiore alle 1000 unità. La percentuale di veicoli con massa superiore a 3,5 tonnellate può essere stimata essere compresa fra il 5% e il 15%. La tipologia di traffico per la US2 è individuata in Tabella 8.

Tabella 8: Individuazione della tipologia di traffico sulla US2

US2 (AMPLIAMNETO)			
Strada	TGM	% Veicoli di massa > 3,5 t	Tipo di traffico
SP 11	> 1000	5 < n ≤ 15	II

5 SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

5.1 Dispositivi di sicurezza

La scelta dei dispositivi di sicurezza viene condotta tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata, salvo per le barriere di cui al punto c), per le quali dovranno sempre essere usate protezioni delle classi H2, H3, H4 e, comunque, in conformità della vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali.

5.1.1 Classe di contenimento (H)

Ai fini della individuazione della classe delle barriere longitudinali, Tabella 9 illustra, in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione della barriera, le classi minime delle barriere longitudinali.

Tabella 9: Classi minime delle barriere longitudinali

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte(1)
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4(2)	H2-H3(2)	H3-H4(2)
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N1	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
(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate il bordo laterale				
(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista				

5.1.1.1 Unità strutturale US1

Le classi delle barriere longitudinali della US1 sono illustrate in Tabella 10.

Tabella 10: Scelta della classe delle barriere longitudinali della US1

US1 (PONTE STORICO)			
Tipo di strada	Tipo di traffico	Destinazione della barriera	Classe
Strada extraurbana secondaria (C)	II	Bordo laterale	H2
Strada extraurbana secondaria (C)	II	Bordo ponte	H2

5.1.1.2 Unità strutturale US2

Le classi delle barriere longitudinali della US2 sono illustrate in Tabella 11.

Tabella 11: Scelta della classe delle barriere longitudinali della US2

US2 (AMPLIAMENTO)			
Tipo di strada	Tipo di traffico	Destinazione della barriera	Classe
Strada extraurbana secondaria (C)	II	Bordo laterale	H2
Strada extraurbana secondaria (C)	II	Bordo ponte	H2

5.1.2 Larghezza operativa (W)

Per le strade esistenti o per allargamenti in sede di strade esistenti il progetto può prevedere la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro (inteso come larghezza del supporto a tergo della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli incidenti abituali della strada da proteggere, indicato come una frazione del valore della massima deformazione dinamica rilevato nei crash test; detto spazio di lavoro non è necessario nel caso di barriere destinate a ponti e viadotti, che siano state testate in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova; considerazioni analoghe varranno per i dispositivi da bordo laterale testati su bordo di rilevato e non in piano, fermo restando il rispetto delle condizioni di prova.

Lo spazio di lavoro è finalizzato a garantire, sulle strade esistenti, la larghezza cinematica necessaria al veicolo in svio (Figura 1) ma non la resistenza meccanica in caso di impatto, per la quale il progetto prevedere una analisi della capacità del supporto, eventualmente adattando le modalità d'installazione. Lo spazio di lavoro si applica solo nel caso in cui le barriere non siano state già assoggettate a prova di crash in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova o conformando il terreno come un rilevato stradale. In questi casi è sufficiente il rispetto delle condizioni di prova.

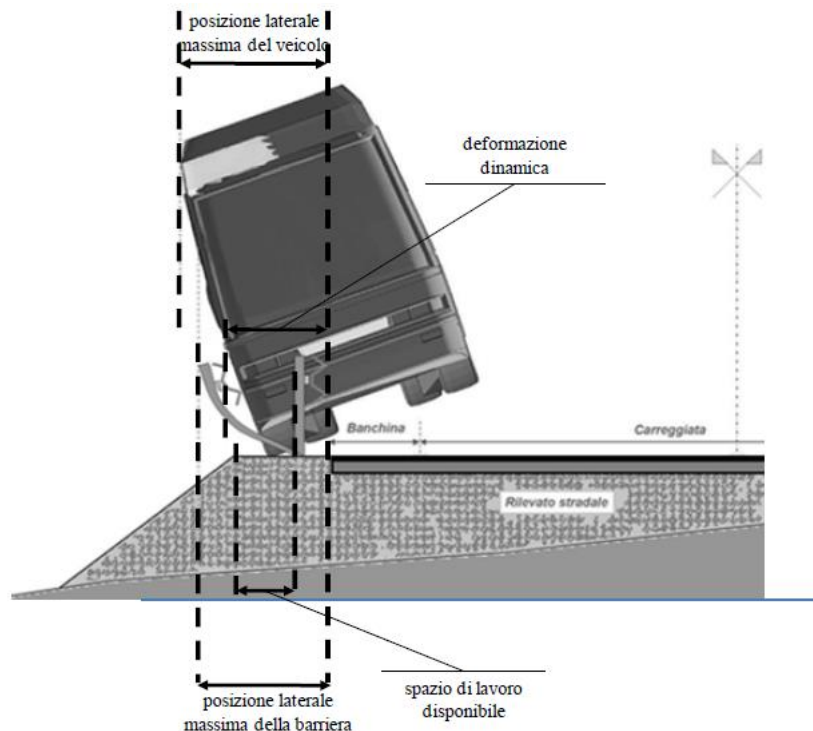


Figura 1: Illustrazione del concetto di "spazio di lavoro"

La progettazione del dispositivo deve stabilire la distanza minima al di sotto della quale non si deve trovare o collocare un dato ostacolo, rispetto al fronte della barriera, affinché le caratteristiche di deformazione della barriera forniscano prestazioni soddisfacenti assicurando contemporaneamente accettabili condizioni di sicurezza in termini di contenimento del veicolo in svio, limitazione della severità dell'urto sugli occupanti, e limitazione dei possibili effetti indotti dall'urto su eventuali elementi esterni alla sede stradale.

5.1.2.1 Unità strutturale US1

L'ambiente esterno all'infrastruttura stradale (bordo laterale nord) è caratterizzato dalla presenza della pista ciclabile. La geometria della US1 (bordo ponte nord) è caratterizzato dalla presenza della pista ciclabile. La larghezza operativa delle barriere di sicurezza della US1 è definita in Tabella 12.

Tabella 12: Larghezza operativa (W) delle barriere longitudinali della US1

US1 (PONTE STORICO)		
Destinazione della barriera	Classe	W
Bordo laterale	W2	$\leq 0,8$ m
Bordo ponte	W2	$\leq 0,8$ m

5.1.2.2 Unità strutturale US2

L'ambiente esterno all'infrastruttura stradale (bordo laterale sud) è caratterizzato dall'assenza di ostacoli. La geometria della US1 (bordo ponte sud) è caratterizzato dall'assenza di ostacoli. La larghezza operativa delle barriere di sicurezza della US2 è definita in Tabella 13.

Tabella 13: Larghezza operativa (W) delle barriere longitudinali della US2

US2 (AMPLIAMENTO)		
Destinazione della barriera	Classe	W
Bordo laterale	W4	$\leq 1,3$ m
Bordo ponte	W4	$\leq 1,3$ m

5.1.3 Materiali e caratteristiche dei dispositivi

5.1.3.1 Unità strutturale US1

I materiali costruttivi delle barriere longitudinali della US1 sono definiti in Tabella 14.

Tabella 14: Definizione del materiale delle barriere longitudinali della US1

US1 (PONTE STORICO)	
Destinazione della barriera	Materiale
Bordo laterale	Acciaio
Bordo ponte	Acciaio

5.1.3.2 Unità strutturale US2

I materiali costruttivi delle barriere longitudinali della US2 sono definiti in Tabella 15.

Tabella 15: Definizione del materiale delle barriere longitudinali della US2

US2 (AMPLIAMENTO)	
Destinazione della barriera	Materiale
Bordo laterale	Acciaio
Bordo ponte	Acciaio

5.1.4 Modalità di installazione delle barriere per bordo laterale

Le modalità di installazione della barriera dovranno seguire le prescrizioni esecutive contenute nel certificato CE (omologazione). Il progetto sarà eventualmente integrato in fase esecutiva con specifici disegni esecutivi e relazioni di calcolo per l'adattamento dei singoli dispositivi alla sede stradale in termini di supporti, drenaggio delle acque, collegamenti tra diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere, punto di inizio e di fine in relazione alla tipologia di barriera effettivamente impiegata e all'interferenza e/o integrazione con le barriere esistenti ivi presenti.

5.1.5 Modalità di installazione delle barriere per bordo ponte

Le modalità di installazione della barriera dovranno seguire le prescrizioni esecutive contenute nel certificato CE (omologazione). Il progetto sarà eventualmente integrato in fase esecutiva con specifici disegni esecutivi e relazioni di calcolo per l'adattamento dei singoli dispositivi alla sede stradale in termini di supporti, drenaggio delle acque, collegamenti tra diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere, punto di inizio e di fine in relazione alla tipologia di barriera effettivamente impiegata e all'interferenza e/o integrazione con le barriere esistenti ivi presenti.

5.1.6 Transizioni

5.1.6.1 Transizione nuova barriera bordo ponte e nuova barriera bordo laterale

La transizione fra la nuova barriera bordo ponte e la nuova barriera bordo laterale deve garantire la continuità strutturale della barriera. Tale requisito può essere soddisfatto tramite la scelta di due tipologie di barriere dello stesso produttore con caratteristiche geometriche e strutturali affini.

5.1.7 Terminali

5.1.7.1 Terminale nuova barriera bordo ponte

Il terminale della nuova barriera bordo ponte deve garantire il pieno sviluppo della capacità strutturale della barriera. Tale requisito può essere soddisfatto tramite la scelta di un terminale dello stesso produttore con caratteristiche geometriche e strutturali affini.

5.1.7.2 Terminale nuova barriera bordo laterale

Il terminale della nuova barriera bordo laterale deve garantire il pieno sviluppo della capacità strutturale della barriera. Tale requisito può essere soddisfatto tramite la scelta di un terminale dello stesso produttore con caratteristiche geometriche e strutturali affini.

Brescia, 2022-07-10

Il Progettista
Dott. Ing. Adriano Reggia