



# REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale  
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

## NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001

### OFFERTA TECNICA



### 6.6 - VARIE

Descrizione elaborato

#### Barriere stradali - Relazione

Data  
Giugno 2023

Codice interno	Livello	Ambito	Tipo	Numero	Rev.
23007	PD	STD	R	04	00

#### Raggruppamento Temporaneo di Imprese:

Mandataria:



**CONSORZIO STABILE  
ON SITE SCARL**  
Via delle Porcellane, 5 - 50019 Sesto  
Fiorentino (FI)  
P. IVA: 07226860489  
E-Mail: [info@consorziostableonsite.com](mailto:info@consorziostableonsite.com)

Mandante:



**GIUGLIANO COSTRUZIONI METALLICHE S.r.l.**  
Zona INDUSTRIALE ASI Marcanise Sud  
81025 MARCANISE (CE)  
P. IVA: 04312731211  
E-Mail: [info@giuglianocostruzionimetalliche.com](mailto:info@giuglianocostruzionimetalliche.com)

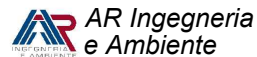
#### Redazione Offerta Tecnica e Progetto Definitivo:



**DP INGEENERIA S.R.L.**  
Società di Ingegneria Civile

DP INGEENERIA [info@dpingegneria.com](mailto:info@dpingegneria.com) - [www.dpingegneria.com](http://www.dpingegneria.com)

ASSOCIATO



Prof. Ing. Stefano **Pagliara**  
Prof. Ing. Alessandro **Marradi**

Ing. Massimo **Ascoli**  
Dott. Paolo **Turin**

Consulenza:

Prof. Ing. Walter **Salvatore**

Prof. Ing. Nunziante **Squeglia**



## 1. Premessa

La presente relazione riguarda la scelta del tipo di barriere di sicurezza da installare durante i lavori nella realizzazione del nuovo collegamento fra lo svincolo della SGC FI-PI-LI e il centro abitato di Signa.

## 2. Normativa di riferimento

Nella progettazione dell'intervento di realizzazione del nuovo collegamento fra lo svincolo della SGC FI-PI-LI e il centro abitato di Signa, per quanto applicabile nei termini del comma 2 dell'art.13 del Decreto legislativo 30 aprile 1992, n.285, la seguente Normativa:

- **D.M. 18/02/1992 n. 223, Ministero Infrastrutture e trasporti: Allegato 1** - "Regolamento recante istruzioni tecniche sulla progettazione, l'omologazione e l'impiego di barriere di sicurezza stradali;
- **D.M. 21/06/2004 n. 2367, Ministero Infrastrutture e trasporti** inerente l'aggiornamento del DM 18/02/1992 n. 223 e s.m.i. (GU 182 del 05/08/2004): Allegato "Istruzioni tecniche per la progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- **Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti (prot. 0062032 del 21/07/2010):** "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- **DM 28/06/2011 Ministero Infrastrutture e Trasporti:** "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale" (G.U. 233 del 06/10/2011);
- D.M. 17-01-2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni";

### [NTC18]

- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018

### [CIR07]

- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Linee guida per la valutazione della sicurezza dei ponti esistenti

### [LG2020]

Per quanto non diversamente specificato nella presente norma si è fatto riferimento alle indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

## 3. Barriere di sicurezza

Nel seguito viene riportato un cenno normativo sulla classificazione delle barriere, successivamente viene indicata il tipo di barriera utilizzata

### 3.1. Classificazione delle barriere

Il DM 21/06/2004 n° 2367 aggiorna il DM n° 223 del 18 febbraio 1992 Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza oltre a recepire le norme UNI EN 1317 parti 1, 2, 3 e 4 che individuano la classificazione prestazionale dei dispositivi di sicurezza nelle costruzioni stradali, disciplina le modalità di esecuzione delle prove d'urto ed i relativi criteri di accettazione.

A.T.I.



REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:



Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing. S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

Prof. Ing. W. Salvatore

Prof. Ing. N. Squeglia

PAGINA

1



La normativa cataloga i dispositivi di ritenuta secondo il seguente criterio:

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

La classificazione prestazionale dei dispositivi di sicurezza nelle costruzioni stradali, le modalità di esecuzione delle prove d'urto ed i relativi criteri di accettazione sono recepiti dalle norme UNI EN 1317 parti 1, 2, 3 e 4 con il D.M. 21/06/2004 n° 2367.

La norma UNI EN 1317-2:2010 specifica i requisiti riguardanti la prestazione all'urto dei sistemi di ritenuta stradali inclusi i parapetti veicolari, le classi di contenimento, la larghezza operativa, l'intrusione del veicolo e i livelli di severità dell'urto. I livelli di contenimento delle barriere di sicurezza compresi i parapetti veicolari devono essere conformi ai requisiti del prospetto 2 della Norma UNI EN 13172:2010 quando sottoposte a prova in conformità ai criteri di prova d'urto dei veicoli definiti nel prospetto 1 della norma stessa.

prospetto 1 Descrizione delle prove d'urto dei veicoli

Prova	Velocità d'urto km/h	Angolo d'urto gradi	Massa totale kg	Tipo di veicolo
TB 11	100	20	900	Automobile
TB 21	80	8	1 300	Automobile
TB 22	80	15	1 300	Automobile
TB 31	80	20	1 500	Automobile
TB 32	110	20	1 500	Automobile
TB 41	70	8	10 000	Autocarro rigido
TB 42	70	15	10 000	Autocarro rigido
TB 51	70	20	13 000	Autobus
TB 61	80	20	16 000	Autocarro rigido
TB 71	65	20	30 000	Autocarro rigido
TB 81	65	20	38 000	Autocarro articolato

prospetto 2 Livelli di contenimento

Livelli di contenimento			Prova di accettazione
Contenimento con angolo basso	T1		TB 21
	T2		TB 22
	T3		TB 41 e TB 21
Contenimento normale	N1		TB 31
	N2		TB 32 e TB 11
Contenimento più elevato	H1		TB 42 e TB 11
	L1		TB 42, TB 32 e TB 11
	H2		TB 51 e TB 11
	L2		TB 51, TB 32 e TB 11
	H3		TB 61 e TB 11
	L3		TB 61, TB 32 e TB 11
Contenimento molto elevato	H4a		TB 71 e TB 11
	H4b		TB 81 e TB 11
	L4a L4b		TB 71, TB 32 e TB 11 TB 81, TB 32 e TB 11

Nota 1 I livelli di contenimento con angolo basso sono intesi esclusivamente per barriere di sicurezza temporanee. Le barriere di sicurezza temporanee possono essere sottoposte a prova anche per livelli di contenimento più elevati.

Nota 2 Se un'installazione è stata sottoposta a prova con esito positivo a un dato livello di contenimento, si dovrebbe considerare che abbia soddisfatto i requisiti di contenimento di tutti i livelli inferiori, eccezione fatta per N1 e N2 che non comprendono T3, i livelli H non comprendono i livelli L e H1, ..., H4b non comprendono N2.

Nota 3 Poiché nei diversi Paesi le prove e lo sviluppo di barriere di sicurezza a contenimento molto elevato sono state effettuate utilizzando tipi di veicoli pesanti molto diversi, sia le prove TB 71 che TB 81 sono attualmente comprese nella norma. I due livelli di contenimento H4a e H4b non dovrebbero essere considerati equivalenti e fra essi non vi è una gerarchia. Lo stesso vale per i due livelli di contenimento L4a e L4b.

Nota 4 La prestazione della classe di contenimento L è migliorata rispetto alle corrispondenti classi H dall'aggiunta della prova TB 32.

La valutazione di un sistema di ritenuta veicolare entro la gamma di livelli di contenimento T3, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b, L1, L2, L3, L4a e L4b deve richiedere l'esecuzione di prove diverse:





- una prova secondo il massimo livello di contenimento per quel particolare sistema;
- una o più prove utilizzando automobili allo scopo di verificare che il raggiungimento soddisfacente del livello massimo sia compatibile anche con la sicurezza per una gamma di automobili.

Per le automobili devono essere determinati gli indici di valutazione della severità dell'urto per l'occupante del veicolo ASI e THIV. Per le automobili gli indici ASI e THIV devono essere conformi ai requisiti del prospetto 3 della Norma UNI EN 13172:2010.

prospetto 3 Livelli di severità dell'urto

Livello di severità dell'urto	Valori degli indici		
A	ASI $\leq 1,0$	e	THIV $\leq 33$ km/h
B	ASI $\leq 1,4$		
C	ASI $\leq 1,9$		

La deformazione delle barriere di sicurezza durante la prova d'urto è caratterizzata dalla deflessione dinamica, dalla larghezza operativa e dall'intrusione del veicolo:

- Deflessione dinamica ( $D_m$ ): deve essere lo spostamento dinamico laterale massimo di un punto qualsiasi del lato rivolto verso il traffico del sistema di ritenuta.
- Larghezza operativa ( $W_m$ ): è la distanza laterale massima fra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale dinamica di una qualunque parte della barriera.
- Intrusione del veicolo ( $V_m$ ): è la distanza laterale massima fra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale del veicolo.

La deformazione del sistema di ritenuta deve essere classificata in conformità al prospetto 4 ed al prospetto 5 della Norma UNI EN 1317-2:2010.

### 3.2. Definizione dei criteri di scelta delle barriere

In base all'art. 6 delle istruzioni tecniche del DM 21/06/2004 n° 2367 la scelta dei dispositivi di sicurezza avverrà 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 barriere di cui al punto c) dell'art. 1 del DM 21/06/2004 n. 2367 (barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.) per le quali dovranno essere usate sempre protezioni delle classi H2, H3, H4 e comunque in conformità della vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali.

Ai fini applicativi il traffico sarà classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto nei seguenti livelli:

Tipo di traffico	TGM (*)	% Veicoli con massa >3,5 t
I	$\leq 1000$	Qualsiasi
I	$> 1000$	$\leq 5$
II	$> 1000$	$5 < n \leq 15$
III	$> 1000$	$> 15$

(\*) Per il TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

Ai fini applicativi la seguente tabella A riporta, in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione della barriera, le classi minime di dispositivi da applicare.



Tabella A – Barriere longitudinali				
Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo Ponte <sup>(1)</sup>
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 <sup>(2)</sup>	H2-H3 <sup>(2)</sup>	H3-H4 <sup>(2)</sup>
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

<sup>(1)</sup> Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale<sup>(2)</sup> La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

La scelta tra le due classi indicate con il (2) sarà determinata dal progettista in funzione dell'ampiezza  $w$  della larghezza utile della barriera scelta, delle caratteristiche geometriche della strada, della percentuale di traffico pesante e della relativa incidentalità (DM n. 235 del 03/06/1998).

Le prescrizioni valgono per l'asse stradale e per le zone di svincolo; le pertinenze quali aree di servizio, di parcheggio o le stazioni autostradali, avranno, salvo nei casi di siti particolari, protezioni di classe N2.

Gli attenuatori d'urto devono essere conformi ai requisiti di cui alla norma UNI EN 1317-3 vigente quando sottoposti a prova in conformità ai criteri della prova d'urto definiti nella predetta norma.

I tipi di attenuatori d'urto devono essere:

- ridirettivi (R): attenuatori d'urto che contengono e ridirigono i veicoli;
- non ridirettivi (NR): attenuatori d'urto che contengono ma non ridirigono i veicoli.

Particolare attenzione dovrà essere fatta alle zone di inizio barriere, in corrispondenza di una cuspide; esse andranno eseguite solo se necessarie in relazione alla morfologia del sito o degli ostacoli in esso presenti e protette in questo caso da specifici attenuatori d'urto. (salvo nelle cuspidi di rampe che vanno percorse a velocità < 40 km/h).

Il progettista delle applicazioni dei dispositivi di sicurezza di cui all'art. 2 del D.M. 223/92 nel prevedere la protezione dei punti previsti nell'art. 3 del DM 21/06/2014 n° 2367 definirà le caratteristiche prestazionali dei dispositivi da adottare secondo quanto indicato nelle istruzioni di cui al predetto DM e in particolare la tipologia, la classe, il livello di contenimento, l'indice di severità, i materiali, le dimensioni, il peso massimo, i vincoli, la larghezza di lavoro, ecc., tenendo conto della loro congruenza con, il tipo di supporto, il tipo di strada, le manovre ed il traffico prevedibile su di essa e le condizioni geometriche esistenti.

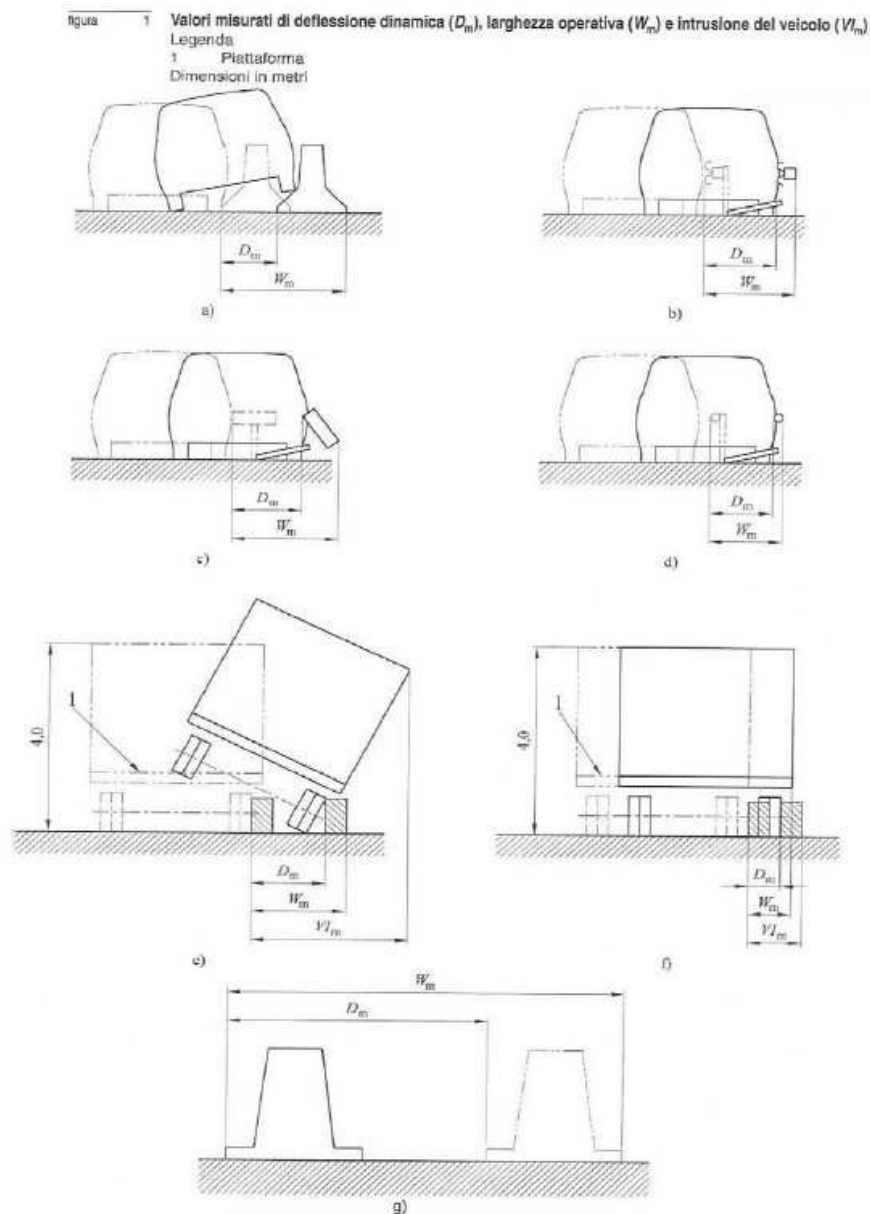
Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3 del DM 21/06/2014 n° 2367, escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.

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



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

Ove reputato necessario, il progettista potrà utilizzare dispositivi della classe superiore a quella minima indicata; parimenti potrà utilizzare, solo su strade esistenti, barriere o dispositivi di classe inferiore da quelli indicati, se le strade hanno dimensioni trasversali insufficienti, per motivi di riduzione di visibilità al sorpasso o all'arresto, per punti singolari come pile di ponte senza spazio laterale o simili. In questo ultimo caso potrà usare dispositivi in parte difformi da quelli indicati, curando in particolare la protezione dagli urti frontali su detti elementi strutturali.





prospetto 5 **Livelli di intrusione del veicolo normalizzati**

Classi di livelli di intrusione del veicolo normalizzate	Livelli di intrusione del veicolo normalizzati m
V/1	$V/I_N \leq 0,6$
V/2	$V/I_N \leq 0,8$
V/3	$V/I_N \leq 1,0$
V/4	$V/I_N \leq 1,3$
V/5	$V/I_N \leq 1,7$
V/6	$V/I_N \leq 2,1$
V/7	$V/I_N \leq 2,5$
V/8	$V/I_N \leq 3,5$
V/9	$V/I_N > 3,5$

Nota 1 In casi specifici è possibile specificare una classe di livello di intrusione del veicolo minore di V/1.  
Nota 2 La deflessione dinamica, la larghezza operativa e l'intrusione del veicolo permettono di determinare le condizioni per l'installazione di ciascuna barriera di sicurezza, nonché di definire le distanze da creare davanti agli ostacoli.

prospetto 4 **Livelli di larghezza operativa normalizzata**

Classi di livelli di larghezza operativa normalizzata	Livelli di larghezza operativa normalizzata m
W/1	$W_N \leq 0,6$
W/2	$W_N \leq 0,8$
W/3	$W_N \leq 1,0$
W/4	$W_N \leq 1,3$
W/5	$W_N \leq 1,7$
W/6	$W_N \leq 2,1$
W/7	$W_N \leq 2,5$
W/8	$W_N \leq 3,5$

Nota 1 In casi specifici è possibile specificare una classe di livello di larghezza operativa minore di W/1.  
Nota 2 La deflessione dinamica, la larghezza operativa e l'intrusione del veicolo permettono di determinare le condizioni per l'installazione di ogni barriera di sicurezza, nonché di definire le distanze da creare davanti agli ostacoli per permettere al sistema di fornire prestazioni soddisfacenti.  
Nota 3 La deformazione dipende sia dal tipo di sistema che dalle caratteristiche della prova d'urto.

#### 4. Scelta barriera di sicurezza

In conformità al D.M. LL. PP. 03/06/98, integrato e modificato dal successivo D.M.LL.PP.11/06/99 e dal successivo D.M. n°2367 del 21/06/04, la scelta delle barriere di sicurezza da adottare è avvenuta tenendo conto della loro destinazione e ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché di quelle del traffico che interesserà l'arteria, classificato in ragione dei suoi volumi e della presenza dei mezzi che lo compongono.

##### STEP 1: Definizione della categoria stradale

La strada si configura come un nuovo asse di penetrazione extraurbana tra la rete stradale principale, rappresentata dalla SGC FI-PI-LI e l'area urbana del Comune di Signa, viene considerata strada extraurbana di tipo C.

STEP 2: Scelta del tipo di traffico in funzione del TGM (Traffico Giornaliero Medio Annuale nei due sensi) e della percentuale di mezzi pesanti (aventi massa superiore a 3500 kg)

Nello specifico, la scelta ricade sulle seguenti tipologie di traffico:

- Traffico tipo I: quando il TGM è minore o uguale a 1000 con qualsiasi percentuale di veicoli merci o maggiore di 1000 con presenza di veicoli di massa superiore a 3500 kg minore o uguale al 5% del totale;
- Traffico tipo II: quando, con TGM maggiore di 1000, la presenza di veicoli di massa superiore a 3500 kg sia maggiore del 5% e minore o uguale al 15% sul totale;





- Traffico tipo III: quando, con TGM maggiore di 1000, la presenza di veicoli di massa superiore a 3500 kg sia maggiore del 15% del totale.

La tabella seguente riporta, in funzione dei fattori suesposti, le classi minime dei dispositivi di ritenuta stradale che il progettista deve adottare:

Tabella 3.2 : scelta della classe minima di contenimento.

Tabella A – Barriere longitudinali				
Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo Ponte <sup>(1)</sup>
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 <sup>(2)</sup>	H2-H3 <sup>(2)</sup>	H3-H4 <sup>(2)</sup>
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

<sup>(1)</sup> Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale

<sup>(2)</sup> La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Per l'opera in oggetto viene prevista una barriera:

- Barriera **H2BL**
- sul ponte è la barriera **H4BP** sul viadotto a causa della presenza della ferrovia;

### STEP 3: Scelta della larghezza operativa

Con riferimento alle effettive condizioni di lavoro delle barriere, si è constatato che all'esterno della piattaforma stradale, a ridosso delle barriere stesse, non sono presenti ostacoli fissi (alberi, pali di illuminazione o telefonici, opere murarie e costruzioni varie) che, in caso d'urto, possano impedire la loro libera deformazione.

Si prevede:

una barriera con classe di deformazione W5 a bordo ponte

una barriera con classe di deformazione W4 a bordo laterale





Tabella 3.3 : scelta della larghezza operativa.

prospetto 4

## Livelli di larghezza operativa normalizzata

Classi di livelli di larghezza operativa normalizzata	Livelli di larghezza operativa normalizzata m
W1	$W_N \leq 0,6$
W2	$W_N \leq 0,8$
W3	$W_N \leq 1,0$
W4	$W_N \leq 1,3$
W5	$W_N \leq 1,7$
W6	$W_N \leq 2,1$
W7	$W_N \leq 2,5$
W8	$W_N \leq 3,5$

Nota 1 In casi specifici è possibile specificare una classe di livello di larghezza operativa minore di W1.  
Nota 2 La deflessione dinamica, la larghezza operativa e l'intrusione del veicolo permettono di determinare le condizioni per l'installazione di ogni barriera di sicurezza, nonché di definire le distanze da creare davanti agli ostacoli per permettere al sistema di fornire prestazioni soddisfacenti.  
Nota 3 La deformazione dipende sia dal tipo di sistema che dalle caratteristiche della prova d'urto.