



# Autostrada Asti-Cuneo




## ADEGUAMENTO DELLA TANGENZIALE DI ALBA

### PROGETTO DEFINITIVO

### PROGETTO STRADALE

03.05 - Barriere di sicurezza

### Relazione tecnica

IMPRESA  	PROGETTISTA  	INTEGRATORE ATTIVITA' SPECIALISTICHE Dott. Ing. Salvatore Sguazzo Albo degli Ingegneri provincia di Salerno n. 5031  	COMMITTENTE Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. Direzione e Coordinamento: S.A.L.T. p.A. (Gruppo ASTM) Via XX Settembre, 98/E 00187 Roma
--	--	--	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
A	05-2021	EMISSIONE	Ing. Grandi	Ing. Ferrari	Ing. Sguazzo	XXXX	MAGGIO 2021	-
							N. Progr.	
							03.05.01	

CODIFICA <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LIV</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>P018</td> <td>D</td> <td>BDS RT 001</td> <td>A</td> </tr> </table>	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	P018	D	BDS RT 001	A	WBS A331TA0000 CUP G64E20002060005
PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV						
P018	D	BDS RT 001	A						

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE
-------------------------------	-------------------------

**INDICE**

<b>1.#</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2#</b>
<b>2.#</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>3#</b>
<b>3.#</b>	<b>ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>4#</b>
<b>4.#</b>	<b>DEFINIZIONE DEL TIPO E DELLA CLASSE DI BARRIERA.....</b>	<b>5#</b>
4.1.#	RAMI PRINCIPALI – MARGINI LATERALI.....	6#
4.2.#	ASSE PRINCIPALE: SPARTITRAFFICO.....	7#
4.3.#	RAMPE DI SVINCOLO: MARGINI LATERALI.....	7#
4.4.#	VIABILITÀ LOCALE: MARGINI LATERALI.....	8#
<b>5.#</b>	<b>MODALITA' DI INSTALLAZIONE .....</b>	<b>9#</b>
5.1.#	BARRIERE A BORDO LTERALE.....	9#
5.2.#	BARRIERE NELLO SPARTITRAFFICO.....	11#
5.3.#	BARRIERE BORDO PONTE.....	12#
5.4.#	BARRIERE IN C.A.....	14#
5.5.#	PARAPETTO IN ACCIAIO .....	14#
5.6.#	TRANSIZIONE TRA LE BARRIERE DI DIFFERENTE LIVELLO DI PROTEZIONE	15#
5.7.#	BARRIERE IN CORRISPONDENZA DI OSTACOLI .....	16#
<b>1.#</b>	<b>ELEMENTI DI PROTEZIONE COMPLEMENTARI.....</b>	<b>17#</b>

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo specifico allegato progettuale individuato nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti (Direttiva 25 agosto 2004) finalizzato a individuare l'ubicazione dei punti da proteggere, la tipologia delle barriere da installare e le opere complementari connesse al corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza.

Il progetto delle barriere di sicurezza e di tutti gli altri dispositivi di ritenuta è stato redatto conformemente a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223 e successivi aggiornamenti. In particolare la definizione delle tipologie di barriere da installare e l'individuazione delle relative modalità d'installazione è stata effettuata in accordo con le istruzioni tecniche rappresentate dal D.M. 21.06.2004 "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", nonché la Direttiva ministeriale n. 3065 del 25.08.2004 e la recente circolare del Ministero dei Trasporti del 15.11.2007.

Dette normative definiscono diversi **livelli di prestazione** contraddistinti attraverso tre criteri principali relativi al contenimento di un veicolo stradale:

- il livello di contenimento: T1, T2, T3, N1, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b;
- i livelli di severità dell'urto: A e B;
- la deformazione espressa dalla larghezza operativa: W1, W2, W3, etc.

I diversi livelli di prestazione delle barriere di sicurezza permettono quindi di specificare la classe di prestazione di una barriera di sicurezza da installare. I fattori da tenere in considerazione comprendono la classe o tipo di strada, la sua posizione, la geometria, l'esistenza vicino alla strada di una struttura vulnerabile, o di una zona o di un oggetto potenzialmente pericolosi.

Nel rispetto delle indicazioni della normativa nazionale ed europea (norme EN 1317) la progettazione ha avuto per oggetto il sistema costituito dal dispositivo e dal supporto o fondazione al quale si collega definendo, tramite specifici disegni e relazioni di calcolo, i criteri prestazionali per la definizione delle modalità d'installazione dei diversi tipi di barriera previsti, in funzione delle caratteristiche costruttive dei margini stradali nonché della presenza di ostacoli a bordo strada. Particolare cura è stata riservata alle soluzioni per le zone di approccio, per le transizioni tra dispositivi diversi e per la definizione di protezioni per punti singolari.

Inoltre, il progetto delle barriere di sicurezza e di tutti gli altri dispositivi di ritenuta è stato sviluppato parallelamente alla progettazione del corpo stradale e delle opere d'arte al fine di garantire la piena compatibilità tra le caratteristiche geometriche e strutturali degli elementi di margine e le esigenze di funzionamento delle barriere di sicurezza.

## 2. NORMATIVE

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 giugno 2004 n° 2367 (G.U. n. 182 del 05.08.04). “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”;
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 18 febbraio 1992, n. 223. (G.U. n. 63 del 16.03.92). “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i.. “Nuovo codice della Strada”;
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i.. “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001, n. 6792. “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- Circolare del Ministero dei Trasporti N. 104862 del 15-11-2007 “Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004”;
- Bollettino Ufficiale del CNR n° 78 anno 1980, “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane”;
- ETAG 001: Guideline for European Technical Approvals of Metal Anchors for use in Concrete, Annex C: Design Methods for Anchorages. Redatto dall’Istituto Europeo per le omologazioni “E.O.T.A.” (European Organisation for Technical Approvals);
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 9 gennaio 1996. “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso”;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008 recante “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- UNI EN 12767, “Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali. Requisiti e metodi di prova”.
- Circolare esplicativa del Ministero dei Trasporti del 20 luglio 2010.

### 3. ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

La presente relazione illustra il progetto definitivo dell'installazione delle barriere di sicurezza stradali relative ai rami principali, agli svincoli e alla viabilità locale del tratto della tangenziale di Alba soggetto ad intervento.

Il progetto prevede la messa in opera di barriere di nuova fornitura individuate, come anticipato in premessa, sulla base di quanto indicato nel D.M. 18 febbraio 1992 n°223 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza" successivamente aggiornata dal D.M. del 21 giugno 2004, che recepisce ed uniforma la normativa di riferimento italiana agli indirizzi richiamati dalla normativa Europea.

Per la scelta del tipo di barriere di sicurezza da adottare, la loro ubicazione, e le opere complementari connesse nell'ambito della sicurezza stradale, si è fatto riferimento alle istruzioni tecniche (ed in particolare all'art.6) allegate al citato D.M. 21/06/2004 che prescrivono le classi minime di barriera da installare in relazione al tipo di strada, all'entità ed alla composizione del traffico.

Inoltre, la normativa di riferimento, introduce il concetto di salvaguardia dell'utenza autostradale imponendo ai progettisti e costruttori il rispetto degli indici di severità nei confronti dei passeggeri valutando la capacità di assorbimento dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento. In particolare, per valutare le prestazioni di una barriera nei confronti della sicurezza degli occupanti la normativa di riferimento definisce i seguenti indici (art. 4):

- ASI (Acceleration Severity Index), Indice di severità dell'accelerazione ( $\leq 1$  A e  $\leq 1,4$  B);
- THIV (Theoretical Head Impact Velocity), Velocità teorica d'urto della testa ( $\leq 33$  km/h);
- PHD (Post-impact Head Deceleration), Decelerazione post-urto della testa ( $\leq 20$  g);
- VCDI (Vehicle Cockpit Deformation Index), Indice di deformazione dell'abitacolo del veicolo.

L'Asse stradale oggetto di intervento presenta uno sviluppo di circa 5.30 km ed è caratterizzato da una sezione stradale assimilabile ad una sezione di tipo B secondo il D.M. 6792 del 5.11.2001, in quanto essa è costituita per ogni carreggiata da due corsie di larghezza 3.50 m, una banchina in destra da 1.00 m e una banchina in sinistra da 0.50m. La larghezza dello spartitraffico non scende mai al di sotto di 2m. Lungo l'asse sono presenti 3 svincoli con la viabilità locale (denominati svincolo Alba sud/ovest, Alba centro, Alba nord/est).

Il tutto è completato da alcuni interventi sulla viabilità locale tra cui si evidenzia la modifica dell'assetto viabilistico in corrispondenza del terzo svincolo.

In coerenza con il progetto preliminare approvato in funzione del TGM bidirezionale ed alla percentuale di veicoli pesanti (VP) previsti in progetto, in fase di progettazione definitiva è stato mantenuto il Tipo di traffico II (secondo il D.M. 2367 del 21.06.2004) per l'infrastruttura in oggetto.

Coerentemente con i D.M. sopra menzionati, ai fini della limitazione degli effetti dell'urto per gli occupanti dei veicoli leggeri, sono previste barriere con un indice ASI minore o uguale a 1.0 (Tipo A), ad eccezione dei tratti ritenuti particolarmente pericolosi, in cui il contenimento del veicolo in svio diviene un fattore essenziale ai fini della sicurezza, dove saranno utilizzate barriere con un indice ASI fino ad 1,4 (Tipo B).

Il progetto è stato sviluppato sulla base del progetto plano-altimetrico definitivo dai diversi tracciati in esame e si è articolato nelle seguenti attività:

- Definizione della classe e del tipo di barriere da prevedere nei diversi tratti dell'infrastruttura;
- Definizione del set di barriere di riferimento da utilizzare per il progetto;
- Definizione delle modalità di installazione delle barriere da bordo laterale;

- Definizione delle modalità di installazione delle barriere da spartitraffico;
- Definizione delle modalità di installazione delle barriere da bordo opera d'arte;
- Definizione delle modalità di protezione degli ostacoli puntuali;
- Individuazione degli elementi di completamento del sistema protettivo (transizioni, terminali, ancoraggi, attenuatori d'urto).

Il progetto definitivo delle barriere di sicurezza è costituito, oltre che dalla presente relazione tecnica, anche dai seguenti elaborati:

- “Planimetrie di progetto dell’asse principale” – N. 9 tavole;
- “Particolari Tipologici” – N. 2 tavole;

In fase di esecuzione dei lavori potrà naturalmente essere fatto ricorso a barriere diverse da quelle ipotizzate, purché garantiscano il rispetto delle condizioni previste dal D.M. 21 giugno 2004 nonché della Direttiva ministeriale n. 3065 del 25.08.2004 e della circolare del Ministero dei Trasporti del 15.11.2007. La scelta degli specifici tipi di barriera andrà fatta tra quelle che saranno state omologate, nel rispetto delle indicazioni progettuali sulle classi e sull’ubicazione. Nella scelta dovrà porsi attenzione ai valori delle deflessioni statiche e dinamiche che devono essere congruenti sia con le dimensioni dei margini interni, laterali ed esterni che dei cordoli sui viadotti, ponti e muri. Le “larghezze utili” (larghezze di lavoro)  $W$  dovranno essere tali da evitare qualsiasi urto contro portali, pile, barriere antirumore, pali di illuminazione, ecc.

#### **4. DEFINIZIONE DEL TIPO E DELLA CLASSE DI BARRIERA**

Il presente capitolo precisa i criteri secondo i quali è stata operata la definizione del tipo e della classe delle barriere.

---

In funzione del tipo e classe di barriera e dei vincoli imposti, sono state redatte le schede riportate nell'Allegato A delle presente relazione in cui vengono indicati i prodotti disponibili in commercio e quelli che è possibile adottare in progetto.

Il valore di Lf (lunghezza di funzionamento) è stato definito prendendo a riferimento le principali tipologie di barriere elencate nell'Allegato A ed adottabili in progetto ed è stato assunto pari a 90 m. Nel caso in cui la barriera in fornitura abbia una lunghezza minima di funzionamento (Lf) maggiore di 90 m, le previsioni progettuali dovranno essere adattate al valore di Lf e, di conseguenza, di L1 (=2/3 Lf) e di L2 (=1/3 Lf), della barriera che si intende installare.

Qualora in sede di progetto esecutivo (PE) e di realizzazione verrà ritenuto necessario o opportuno adottare barriere diverse da quelle assunte a riferimento per il PD (precisate nell'Allegato A) anche in relazione all'aggiornamento del quadro normativo e/o all'omologazione di nuovi prodotti ciò sarà possibile previa verifica, secondo i criteri esposti nella presente relazione della configurazione e delle modalità di installazione indicate.

#### 4.1. RAMI PRINCIPALI – MARGINI LATERALI

Le classi minime di barriere prescritte dal citato Decreto Ministeriale, per la tipologia di traffico II da installare lungo i tratti in sede naturale (bordi laterali) e nei tratti in artificiale (barriere da bordo ponte) sono sintetizzate nelle colonne (4) e (5) della Tabella 1.

Nella Tabella 2 sono indicati i criteri adottati nella redazione del progetto definitivo per la definizione del livello di contenimento delle barriere da installare in relazione alle diverse caratteristiche fisiche degli elementi costituenti il corpo stradale.

*Tabella 1: classi minime di barriere prescritte dal D.M. 21.06.2004*

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Strade extraurbane principali (B)	II	H3	H2	H3

NOTA: Per ponti e viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 m; opere di luce minore sono equiparate al bordo laterale.

*Tabella 2: classi minime di barriere adottate in progetto per l'asse principale*

Tipo di strada	Destinazione	Classe
Asse principale	Bordo laterale con rilevato	H2-H3
	Bordo laterale in corrispondenza di opere d'arte	H2
	Bordo laterale con ostacoli a tergo	H2-H3-H4
	Opera d'arte luce L > 10 m	H3-H4(c.a.)
	Opera d'arte luce L < 10 m	H2-H3

In aggiunta a quanto indicato nella precedenti tabelle si precisa che tutte le barriere da bordo laterale è previsto siano caratterizzate dalla classe minima di danno agli occupanti (ASI A), ad eccezione delle barriere tipologiche bordo ponte dove saranno utilizzate barriere con un indice ASI fino ad 1,4 (ASI B).

#### 4.2. ASSE PRINCIPALE: SPARTITRAFFICO

Le classi minime di barriere prescritte per lo spartitraffico dal D.M. 21/06/2004 per la tipologia di traffico II sono riportate nella colonna (3) della Tabella 1.

Le barriere di sicurezza previste nello spartitraffico sono della tipologia monofilare in acciaio di classe H3 e sono installate a separazione fra le due carreggiate.

Particolare attenzione è posta alla zona relativa allo svincolo Alba sud/ovest, dove la presenza di spalle centrali a sostegno del viadotto presuppone la necessità di uno spartitraffico non più monofilare bensì bifilare. Pertanto le barriere di sicurezza previste per lo spartitraffico sono distinte in tre sottocategorie in funzione della presenza o meno di ostacoli:

- Barriere in acciaio monofilare della tipologia H3 - barriere spartitraffico;
- Barriere in acciaio della tipologia H3 - barriere bordo laterale;
- Barriera in acciaio della tipologia H4 – bordo ponte (a protezione delle pile centrali del viadotto - riferimento svincolo Alba sud/ovest).

In aggiunta a quanto indicato si precisa che tutte le barriere adottate per lo spartitraffico è previsto siano caratterizzate dalla classe minima di danno agli occupanti (ASI A), ad eccezione della barriera tipologia H4 – bordo ponte prevista a protezione delle pile centrali del viadotto, riferimento svincolo Alba sud/ovest.

#### 4.3. RAMPE DI SVINCOLO: MARGINI LATERALI

A norma del DM 21.6.2004, sui bordi delle rampe di svincolo il tipo e la classe delle barriere è stato definito seguendo gli stessi criteri adottati per i rami principali.

Nella Tabella 3 sono indicati i criteri adottati nella redazione del progetto definitivo per la definizione del livello di contenimento delle barriere da installare in relazione alle diverse caratteristiche fisiche degli elementi costituenti il corpo stradale.

Pertanto le barriere di sicurezza previste per i margini laterali delle rampe di svincolo sono distinte in quattro sottocategorie:

- Barriere in acciaio della tipologia H2 – barriere bordo laterale;
- Barriere in acciaio della tipologia H3 – barriere bordo laterale;
- Barriere in acciaio della tipologia H2 – barriere bordo ponte;
- Barriere in acciaio della tipologia H3 – barriere bordo ponte.

*Tabella 3: classi minime di barriere adottate in progetto per gli svincoli*

Tipo di strada	Destinazione	Classe
Rampe di svincolo	Bordo laterale	H2-H3
	Bordo laterale con ostacoli a tergo	H2
	Opera d'arte luce L > 10 m	H3
	Opera d'arte luce L < 10 m	H2

In aggiunta a quanto indicato nella precedente tabella si precisa che tutte le barriere da bordo laterale adottate per le rampe di svincolo è previsto siano caratterizzate dalla classe minima di danno agli occupanti (ASI A), ad eccezione delle barriere bordo ponte dove saranno utilizzate barriere con un indice ASI fino a 1,4 (ASI B).



#### **4.4. VIABILITÀ LOCALE: MARGINI LATERALI**

La scelta della tipologia di barriere da adottare per i margini laterali della viabilità locale si basa sul concetto di continuità con le barriere da adottare sull'asse principale e sulle rampe di svincolo; pertanto le barriere adottate in tali zone appartengono alla tipologia H2, nonostante questa sia superiore alla classe minima prevista dal D.M. 2367 del 21.06.2004.

In aggiunta a quanto appena definito si precisa che tutte le barriere da bordo laterale adottate per la viabilità locale è previsto siano caratterizzate dalla classe minima di danno agli occupanti (ASI A).

## 5. MODALITA' DI INSTALLAZIONE

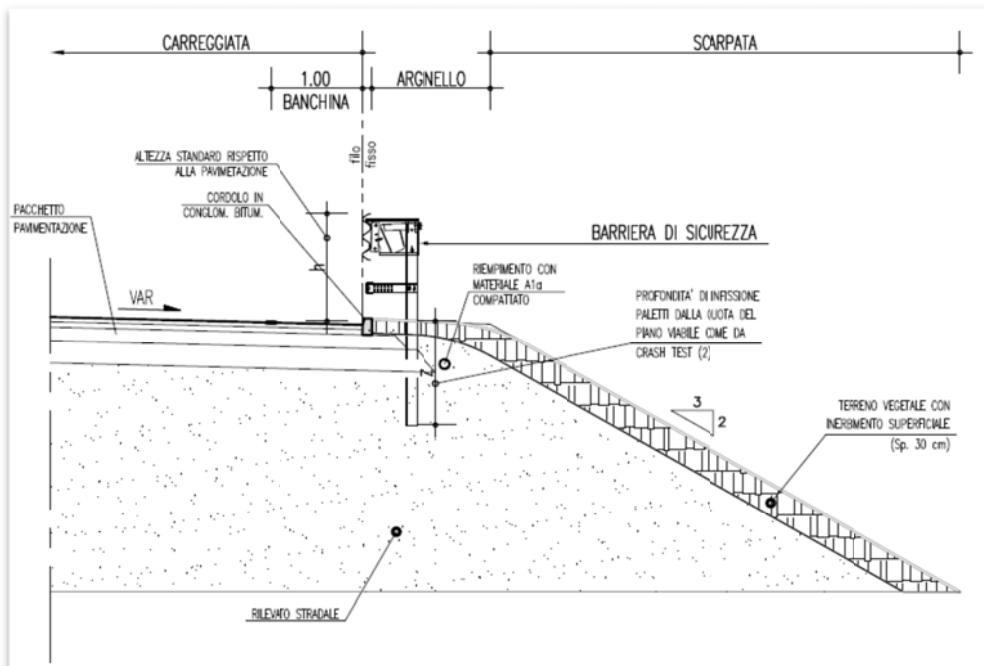
### 5.1. BARRIERE A BORDO LTERALE

Le modalità di installazione delle barriere di sicurezza da bordo laterale previste nel PD e, graficamente rappresentate nelle tavole inerenti i particolari costruttivi, sono le seguenti.

La prima modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BL - TIPO 1”) è il dettaglio di installazione della barriera da bordo laterale sul rilevato che prevede l’infissione della barriera all’interno dell’arginello inerbito.

Questa modalità è distinta in due sottocategorie in funzione della classe delle barriere:

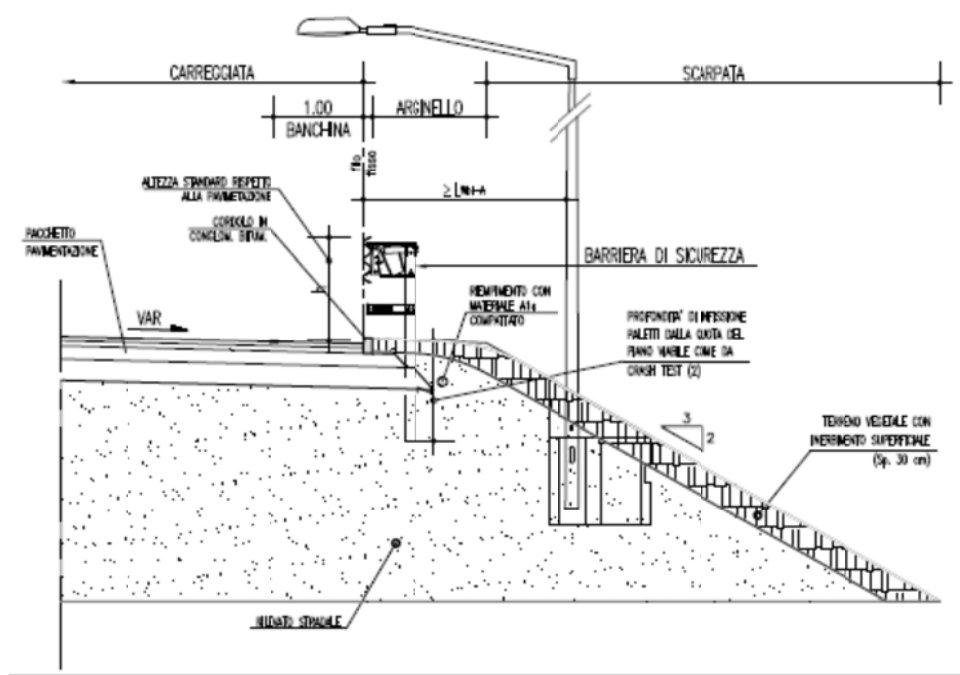
- “H2BL – BL TIPO 1” indica l’installazione sul rilevato della barriera di classe H2;
- “H3BL – BL TIPO 1” indica l’installazione sul rilevato della barriera di classe H3.



La seconda modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BL – TIPO 2”) è il dettaglio di installazione della barriera da bordo laterale sul rilevato che prevede l’infissione della barriera all’interno dell’arginello inerbito in presenza di ostacoli a tergo (pali illuminazione, pile viadotti).

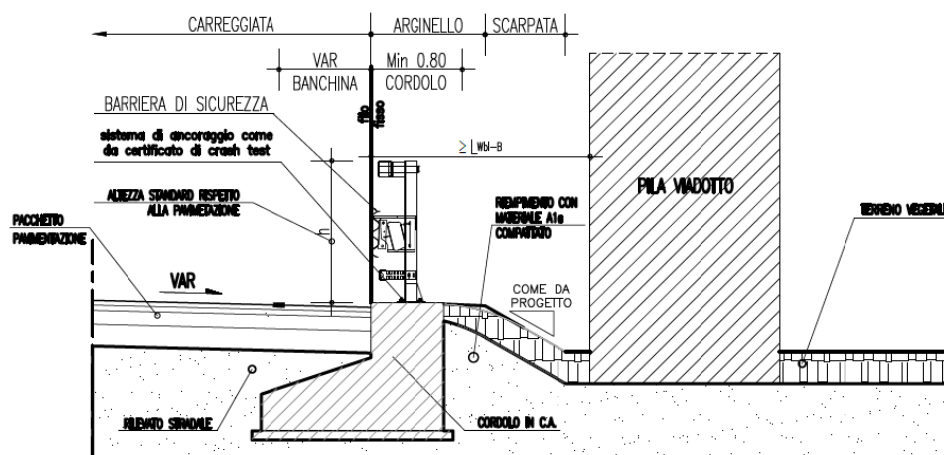
Questa modalità d’installazione è distinta in due sottocategorie in funzione della classe di barriere:

- “H2BL – BL TIPO 2” indica l’installazione sul rilevato della barriera di classe H2;
- “H3BL – BL TIPO 2” indica l’installazione sul rilevato della barriera di classe H3.



La terza modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BL – TIPO 3”) è il dettaglio di installazione della barriera da bordo laterale su cordolo in calcestruzzo in presenza di ostacoli a tergo (pile viadotti). Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriera:

- “H4BP – BL TIPO 3” indica l’installazione su cordolo della barriera di classe H4.
- 



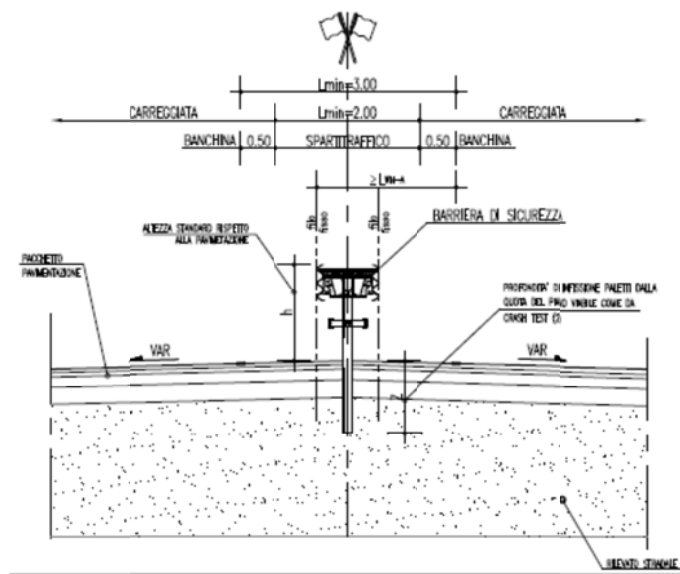
## 5.2. BARRIERE NELLO SPARTITRAFFICO

Nello spartitraffico sono previste tre tipologie di installazione delle barriere.

La prima modalità di installazione (“Modalità d’Installazione SP – TIPO 1”) è il dettaglio di installazione della barriera monofilare da spartitraffico negli strati legati della pavimentazione stradale, adottato per la separazione fra le due carreggiate.

Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriera:

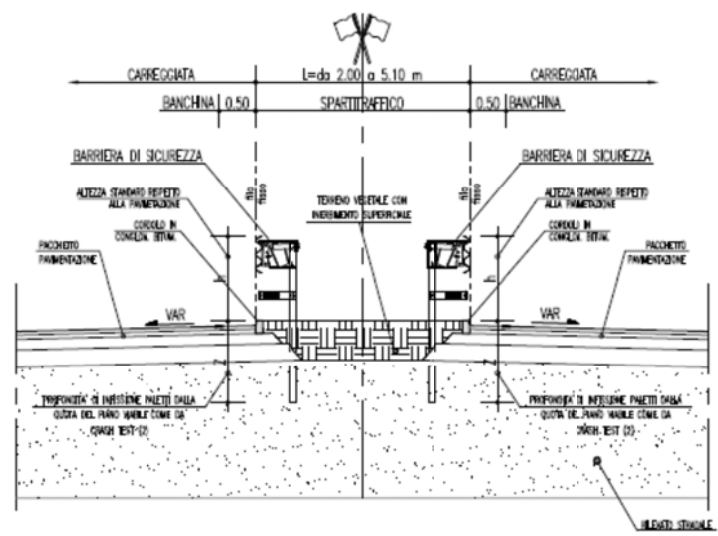
- “H3SP – SP TIPO 1” indica l’installazione nella pavimentazione della barriera di classe H3.



La seconda modalità di installazione (“Modalità d’Installazione SP – TIPO 2”) è il dettaglio che prevede l’installazione di una barriera metallica bifilare da bordo laterale di classe H3, infissa nel terreno vegetale previsto a riempimento dello spazio compreso tra le stesse.

Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriera:

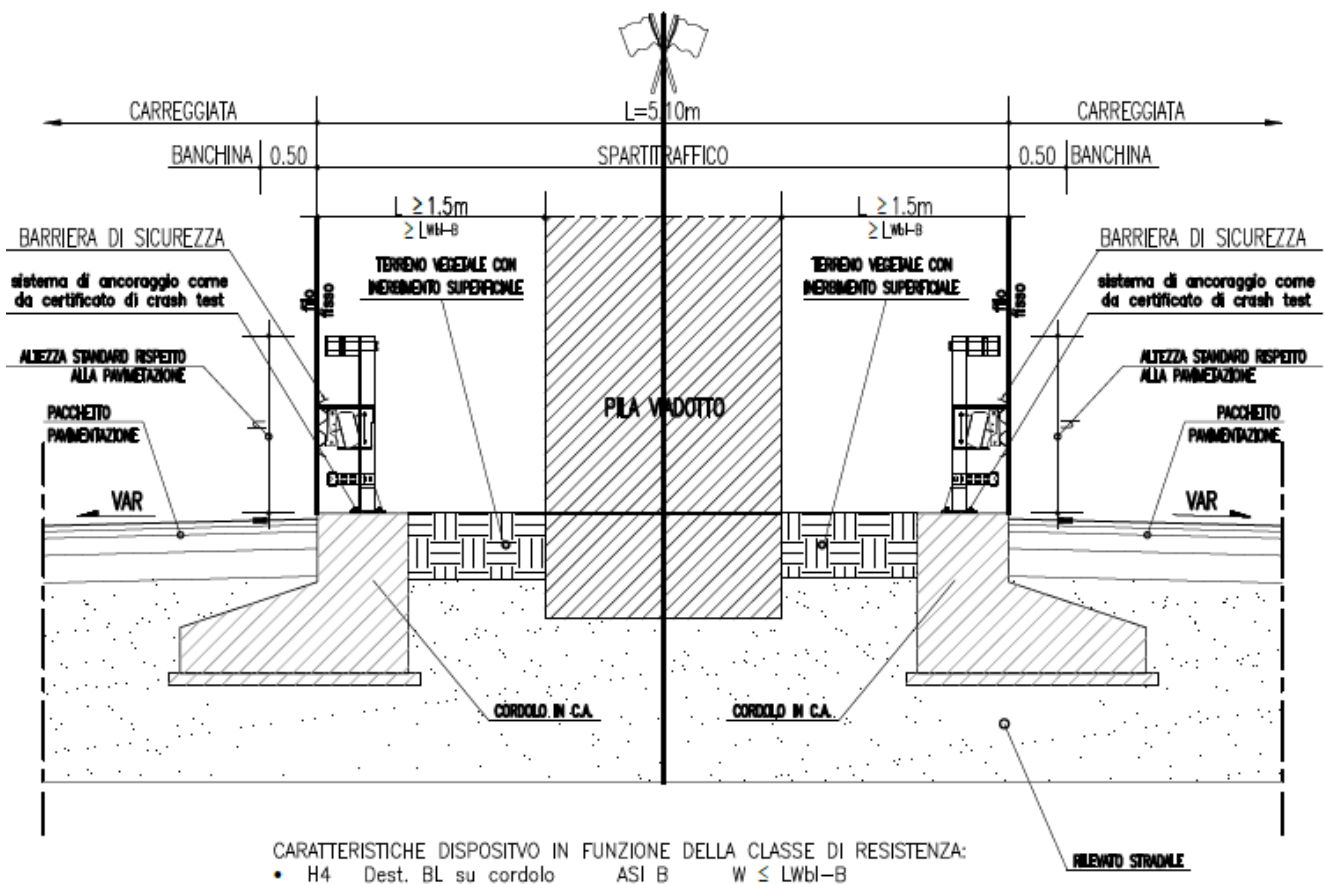
- “H3BL – SP TIPO 2” indica l’installazione nel terreno vegetale della barriera di classe H3.



La terza modalità d’installazione (“Modalità d’installazione SP – TIPO 3”) è il dettaglio che prevede l’installazione di una barriera bifilare ancorata al cordolo in calcestruzzo, a protezione di ostacoli quali le pile centrali del viadotto (riferimento svincolo Alba sud/ovest).

Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriera:

- “H4BP – SP TIPO 3” indica l’installazione su cordolo in calcestruzzo della barriera di classe H4.



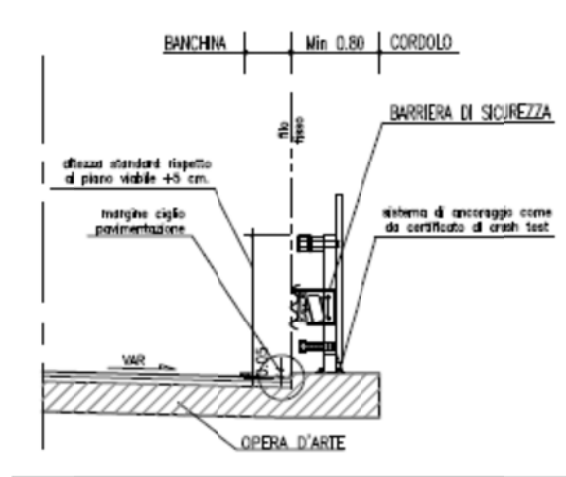
### 5.3. BARRIERE BORDO PONTE

Per il caso bordo ponte sono previste tre tipologie di installazione delle barriere.

La prima modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BP – TIPO 1”) è il dettaglio che prevede l’installazione di una barriera metallica bordo ponte su un cordolo di larghezza pari a 80 cm.

Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriera:

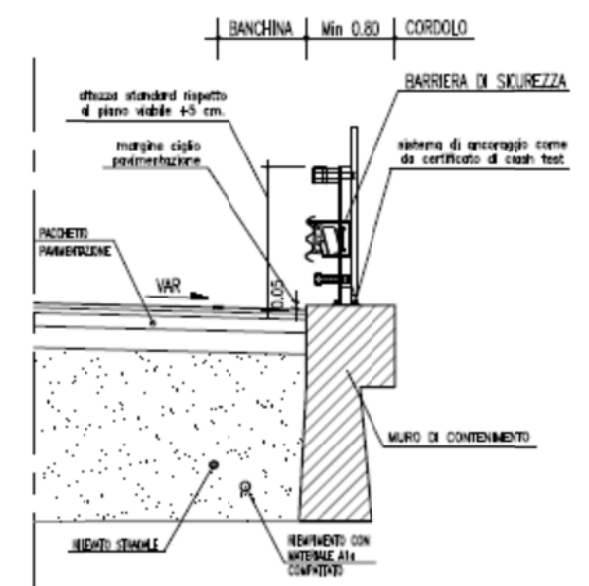
- “H3BP – BP TIPO 1” indica l’installazione su cordolo della barriera di classe H3.



La seconda modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BP – TIPO 2”) è il dettaglio che prevede l’installazione di una barriera metallica su un muretto.

Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriera:

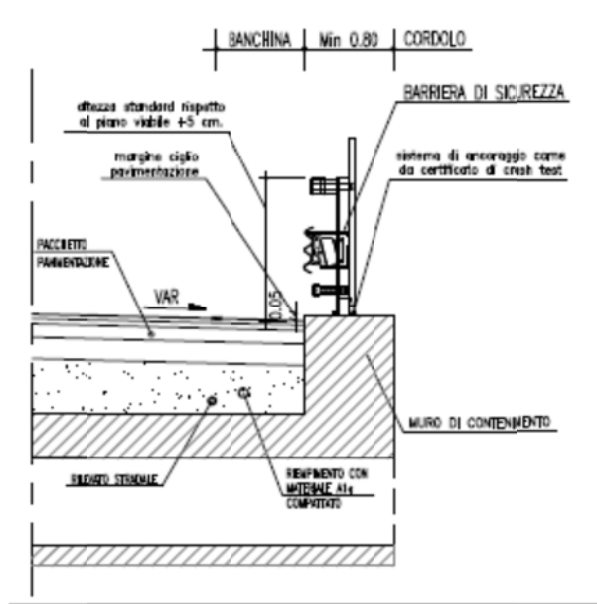
- “H2BP – BP TIPO 2” indica l’installazione su muro della barriera di classe H2.



La terza modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BP – TIPO 3”) è il dettaglio che prevede l’installazione di una barriera metallica su cordolo in calcestruzzo, come da elaborato grafico di seguito riportato.

Questa modalità di installazione è distinta in due sottocategorie in funzione della classe di barriere:

- “H2BP – BP TIPO 3” indica l’installazione su cordolo della barriera di classe H2;
- “H3BP – BP TIPO 3” indica l’installazione su cordolo della barriera di classe H3.



#### 5.4. BARRIERE IN C.A.

In tale progetto sono previste della barriere di sicurezza in c.a. in corrispondenza dello svincolo Alba nord/est. Le modalità di installazione delle barriere di sicurezza in c.a. previste nel PD e, graficamente rappresentate nelle tavole inerenti i particolari costruttivi, sono le seguenti.

La prima modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BL – CA - TIPO 1”) è il dettaglio di installazione della barriera in c.a. redirettiva su bordo laterale che prevede l’ancoraggio della barriera al cordolo (dimensione minima 80 cm) con ostacoli a tergo. Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriere:

- “H4BP – CA TIPO 1” indica l’installazione su cordolo della barriera di classe H4.

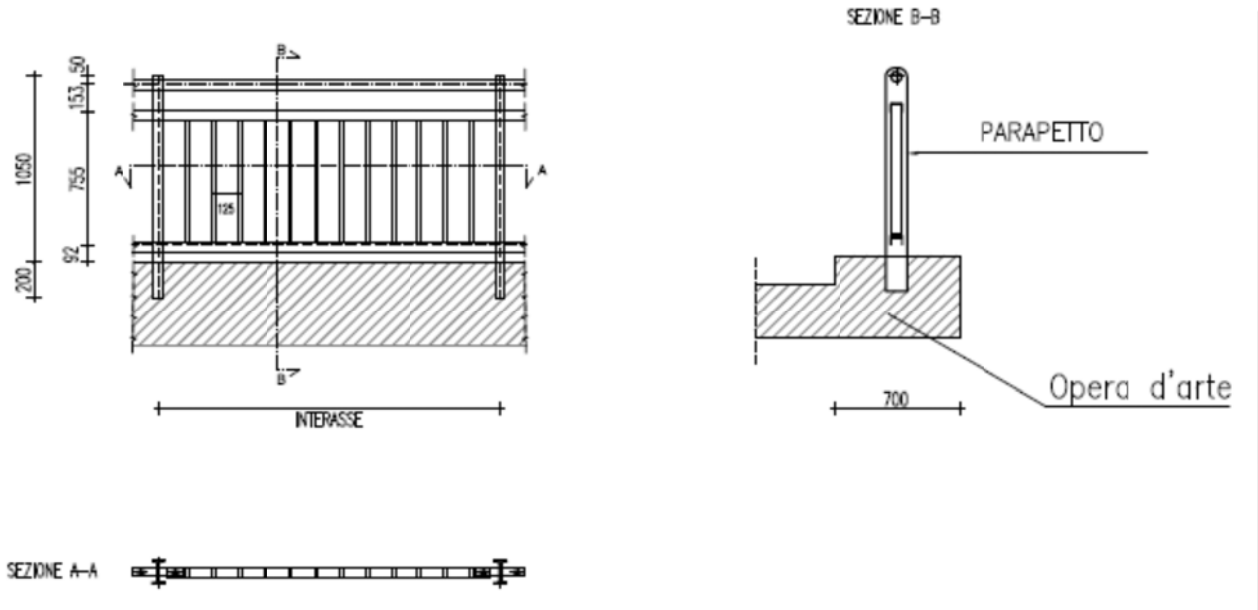
La seconda modalità di installazione (“Modalità d’Installazione BL – CA - TIPO 2”) è il dettaglio di installazione della barriera in c.a. su bordo laterale in rilevato che prevede l’ancoraggio della barriera al cordolo (dimensione minima 80 cm). Questa modalità di installazione è prevista per un’unica classe di barriere:

- “H4BP – CA TIPO 2” indica l’installazione su cordolo della barriera di classe H4.

#### 5.5. PARAPETTO IN ACCIAIO

È prevista in tale progetto anche l’installazione di un parapetto in acciaio a protezione di un piccolo corso d’acqua su una strada secondaria parallela a quella principale, in corrispondenza dello svincolo Alba centro.

Si riporta di seguito lo schema di installazione.



## 5.6. TRANSIZIONE TRA LE BARRIERE DI DIFFERENTE LIVELLO DI PROTEZIONE

Al fine di consentire un corretto funzionamento delle barriere, il D.M. 21.6.2004 prevede che si estenda la protezione con una barriera della medesima classe per uno sviluppo sufficiente a garantire che la barriera funzioni opportunamente nel punto di inizio e di fine del tratto da proteggere. A monte e a valle dei tratti che necessitano di protezione è stato pertanto previsto un tratto di barriera di lunghezza rispettivamente pari a  $2/3 L_f$  (lunghezza di funzionamento della barriera) e  $1/3 L_f$ .

Secondo la normativa, lo sviluppo complessivo della barriera installata non deve essere comunque inferiore alla lunghezza di funzionamento ( $L_f$ ). Nel caso di "dispositivi misti" secondo il D.M. 21.6.2004 (barriera bordo ponte accoppiata a barriera bordo laterale), la lunghezza di funzionamento ( $L_f$ ) della barriera installata deve essere la maggiore tra quelle dei dispositivi da installare, avendo cura di verificare che la transizione tra barriera bordo ponte e barriera da bordo laterale garantisca continuità strutturale.

Una transizione potrà essere considerata strutturalmente continua laddove il sistema realizzato dall'affiancamento dei due dispositivi (bordo opera e bordo laterale o spartitraffico) preveda:

- l'utilizzo di barriere dello stesso materiale;
- la continuità degli elementi longitudinali resistenti che devono avere, in generale, lo stesso profilo. Tale requisito è inderogabile per la lama principale. Per gli altri elementi longitudinali, purché tutti strutturalmente "resistenti", potranno essere adottati pezzi speciali di raccordo.

Si considerano elementi longitudinali "resistenti" la lama principale a tripla onda, l'eventuale lama secondaria sottostante o soprastante la lama principale, ed i profilati aventi funzione strutturale. Non sono considerati elementi strutturali "resistenti" i correnti superiori con esclusiva funzione di antiribaltamento ed i correnti inferiori pararuota.

La continuità degli elementi longitudinali delle 2 barriere può essere garantita anche se questi sono installati ad altezze leggermente diverse (max 20 cm). In questo caso dovranno essere utilizzati elementi di raccordo inclinati sul piano verticale di non più di  $4^\circ$  e sul piano orizzontale di non più di  $5^\circ$ .

La lunghezza della transizione dovrà essere almeno pari a 12,5 volte la differenza tra le deformazioni dinamiche delle due barriere accoppiate. Nel PD la lunghezza delle transizioni è stata quotata pari a 4,5



m, che rappresenta un valore intermedio tra quelli delle barriere prese a riferimento (Allegato A). In fase esecutiva tale valore dovrà essere adeguato in relazione alle caratteristiche delle barriere che si intende installare, assegnando le differenze di lunghezza risultanti, in più o in meno, alla lunghezza del dispositivo di classe inferiore, modificando di conseguenza gli sviluppi di quest'ultimo previsti nel PD.

In aggiunta, si precisa quanto segue:

- le transizioni tra barriere metalliche di diverso tipo dovranno essere ottenute utilizzando i raccordi ed i pezzi speciali di giunzione previsti dal produttore, curando che non rimangano in alcun caso discontinuità tra gli elementi longitudinali che compongono le barriere;
- l'interruzione di elementi longitudinali secondari nelle zone di transizione dovrà avvenire mediante l'installazione dei terminali previsti dal produttore, avendo cura di arretrare l'elemento stesso rispetto all'allineamento degli elementi longitudinali continui principali, prima della sua interruzione;
- nel caso particolare di transizioni con barriere da bordo laterale di classe H2 che non prevedono il corrente superiore, quest'ultimo dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato al paletto della barriera H2 ubicato al termine della transizione, a tergo della medesima.

Tutte le transizioni in progetto devono essere di tipo strutturale così come indicativamente rappresentato nei dettagli 3a - 3b - 3c - 3d - 3e contenuti nella tavola dei particolari costruttivi.

## **5.7. BARRIERE IN CORRISPONDENZA DI OSTACOLI**

Lungo lo sviluppo dei bordi laterali del tratto stradale in esame sono presenti alcuni ostacoli, quali pali di illuminazione, spalle e pile di cavalcavia.

Per la protezione di detti ostacoli si è operato in progetto come segue:

- ***pali d'illuminazione:***

tali ostacoli devono essere posizionati ad una distanza dal bordo della piattaforma almeno pari alla posizione laterale massima del dispositivo o del veicolo delle barriere da bordo laterale da installare in quel tratto. La protezione verrà realizzata con barriere della classe corrente, ponendo un tratto di barriera a monte della zona da proteggere non inferiore ai 2/3 della Lf e a valle non inferiore ad 1/3 della Lf. Lo sviluppo complessivo della protezione non dovrà risultare comunque inferiore alla Lf.

- ***pile/spalle di cavalcavia:***

tali ostacoli devono essere posizionati ad una distanza dal bordo della piattaforma almeno pari alla posizione laterale massima del dispositivo o del veicolo delle barriere da bordo laterale da installare in quel tratto (W). La protezione verrà realizzata con barriere della classe corrente, ponendo un tratto di barriera a monte dell'ostacolo non inferiore ai 2/3 della Lf e a valle non inferiore ad 1/3 della Lf. Lo sviluppo complessivo della protezione non dovrà risultare comunque inferiore alla Lf.

## **1. ELEMENTI DI PROTEZIONE COMPLEMENTARI**

### **Terminali**

Qualsiasi interruzione della continuità longitudinale delle barriere esposte al flusso di traffico dovrà essere dotata di un sistema terminale che prevenga, per quanto possibile, l'urto frontale dei veicoli contro la parte iniziale della barriera.

In linea prioritaria, dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal produttore ed indicati nei certificati di omologazione dei dispositivi, a condizione comunque che questi risultino inclinati verso l'esterno dell'arginello.

Per il corrente superiore esso dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato a tergo del primo montante del terminale.

Tali dispositivi potranno essere eventualmente sostituiti, ove condizioni locali non consentissero l'installazione di terminali semplici, con terminali speciali testati ai sensi della norma UNI EN 1317-4, di classe P1.

### **Attenuatori d'urto**

I punti in cui le barriere installate lungo il bordo della viabilità principale vengono raccordate con la barriera posta sul bordo sinistro di rampe di uscita dalla sede stradale (denominate "cuspidi") sono stati protetti con attenuatori d'urto di tipo omologato o comunque rispondenti al dettato della Norma UNI EN 1317-3, di classe 80 di tipo redirettivo.

Per le cuspidi tra rami di svincolo e nella viabilità locale si è invece prevista la protezione con dispositivi attenuatori d'urto di tipo omologato, di classe 50 di tipo redirettivo.