



---◆---  
 Direzione  
 Azioni Integrate con gli Enti Locali

COMUNE DI FROSSASCO

- COMUNE DI FROSSASCO -

**MESSA IN SICUREZZA DELLA S.P. 195 TRA LE  
 PROGRESSIVE KM 0+500 - KM 0+980  
 MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN MARCIAPIEDE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO REDATTO dalla  
 CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

**Direzione Azioni Integrate con gli EE.LL.**  
**Ufficio Pianificazione e Realizzazione OO.PP.**

REV.	DESCRIZIONE-CONTENUTO	DATA	REDATTO	VERIFICATO
0	1° emissione	Aprile 2022	FS-MN	MG

PROGETTISTA:

Ing. Marco NEGRO  
 Città Metropolitana di Torino

COLLABORATORE:

Ing. Fabio SOLA  
 Città Metropolitana di Torino

IL RESPONSABILE UFFICIO OO.PP.:

Ing. Marco GENNARI  
 Città Metropolitana di Torino

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Arch. Giuseppe BUFFO  
 Comune di Frossasco

OGGETTO:

**RELAZIONE SPECIALISTICA SULLE  
 BARRIERE STRADALI**

visto: IL DIRIGENTE DELLA DIREZIONE

Ing. Massimo VETTORETTI  
 Città Metropolitana di Torino

CODICE ID. COMMESSA:

**2201A**

CODICE ELABORATO:

**2201A\_D\_D\_13**

SCALA:

TAVOLA N°:

**D.13**



## Indice generale

<b>1</b>	<b>PREMESSE.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CRITERI DI SCELTA DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA STRADALE.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA STRADALE.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2</b>	<b>SCELTA DEL TIPO DI TRAFFICO IN FUNZIONE DEL TGM E % MEZZI PESANTI.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>SCELTA E DEFINIZIONE DELLA PROTEZIONE MINIMA RICHIESTA DALLA NORMATIVA.....</b>	<b>6</b>
<b>3.4</b>	<b>TIPOLOGIA DI BARRIERA DA INSTALLARSI.....</b>	<b>7</b>
<b>3.5</b>	<b>TERMINALI.....</b>	<b>8</b>
<b>3.5.1</b>	<b>TERMINALI SEMPLICI.....</b>	<b>8</b>
<b>3.5.2</b>	<b>TERMINALI SPECIALI.....</b>	<b>8</b>
<b>3.6</b>	<b>INTERFERENZA CON IL PERCORSO PEDONALE IN PROGETTO – URTO PIÙ PROBABILE.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>MODALITA' DI INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE BORDO LATERALE.....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>11</b>

## PROGETTO DEFINITIVO



(art. 23 comma 7 - D.lgs. 18/04/2016 n° 50 e s.m.i)

RELAZIONE SPECIALISTICA SULLE BARRIERE DI SICUREZZA

### 1 PREMESSE

La presente relazione descrive i criteri e le scelte relative al progetto esecutivo delle barriere di sicurezza stradali previste e quotate nella planimetria di cui all'elaborato D.14 [2201A\_D\_D\_14] del presente progetto Definitivo, ed è redatta in conformità a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223.

L'elaborato in oggetto ha lo scopo di fornire le indicazioni per la scelta tipologica e l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli laterali, con particolare riferimento a quelle condizioni in cui si può determinare un urto frontale con veicoli in svio.

Come noto i dispositivi di ritenuta stradale sono uno degli elementi più rilevanti in tema di sicurezza stradale. Essi hanno, infatti, il compito di impedire l'uscita accidentale dei veicoli dalla carreggiata e/o l'ingresso in zone pericolose.

Le normative in materia identificano e classificano a livello prestazionale i dispositivi di sicurezza stradali, le modalità di esecuzione delle prove in scala reale (crash test) ed i relativi criteri di accettazione, mentre, ferme restando le limitazioni minime di legge, è demandata al progettista delle barriere di sicurezza la scelta delle caratteristiche dei sicurvia da adottare.

In particolare il tecnico identifica la tipologia, la classe, il livello di contenimento, l'indice di severità, i materiali, le dimensioni, i vincoli, la larghezza di lavoro, ecc., tenendo conto delle caratteristiche geometriche del tratto stradale considerato, del relativo traffico veicolare desunto dai dati forniti dall'ente proprietario.

## 2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Per quanto concerne i criteri di scelta ed installazione delle barriere di sicurezza si è fatto riferimento alle seguenti fonti normative e/o riferimenti di letteratura tecnica di settore:

- D.M. 18/02/1992, n. 223: *“Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”*;
- D.M. 21/06/2004, n. 2367: *“Aggiornamento delle 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”*;
- D.M. 28/06/2011 *“Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”*, pubblicato sulla G.U. n. 233 del 06-10-2011;
- D.Lgs. 30/04/1992, n. 285 e s.m.i.: *“Nuovo Codice della Strada”*;
- D.P.R. 16/12/1992, n. 495 e s.m.i.: *“Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”*;
- D.M. 05/11/2001, n. 6792 e s.m.i.: *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”*;
- D.M. 19/04/2006 *“Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”*, pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06.
- Circolare del Ministero dei Trasporti n. 62032 del 21-07-2010 *“Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”*;
- Circolare del Ministero dei Trasporti n. 80173 del 05-10-2010 *“Omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”*.
- UNI EN 1317, parti 1, 2 e 3 in ambito nazionale”;
- 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”*.
- UNI EN 1317-1:2010 – *Sistemi di ritenuta stradali – Terminologia e criteri generali per i metodi di prova*;

- UNI EN 1317-2:2010 – *Sistemi di ritenuta stradali* – “Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d’urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari”;
- UNI EN 1317-3:2010 – *Sistemi di ritenuta stradali* – “Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d’urto”;
- UNI EN 1317-5:2008 – *Barriere di sicurezza stradali* – “Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di traettimento veicoli”;
- Direttiva CPD 89/106/CEE: legge comunitaria che impone obbligatoriamente la marcatura CE a tutti i prodotti che entrano nella "Costruzioni Edile", tra i quali dal 28/10/2008 ci sono anche le barriere stradali di sicurezza. La marcatura CE indica che i prodotti sono conformi ai requisiti di una norma armonizzata specifica e che quindi possono circolare liberamente sul mercato dell'Unione Europea.

### 3 CRITERI DI SCELTA DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA STRADALE

Di seguito si specificano le caratteristiche “prestazionali” delle barriere scelte e di cui si riportano negli elaborati grafici D.14 [2201A\_D\_D\_14] i relativi schemi tipologici.

Si precisa che ove gli schemi individuino modelli di un determinato produttore, deve essere assegnato a tali schemi esclusivamente un valore rappresentativo non determinante alcun vincolo contrattuale.

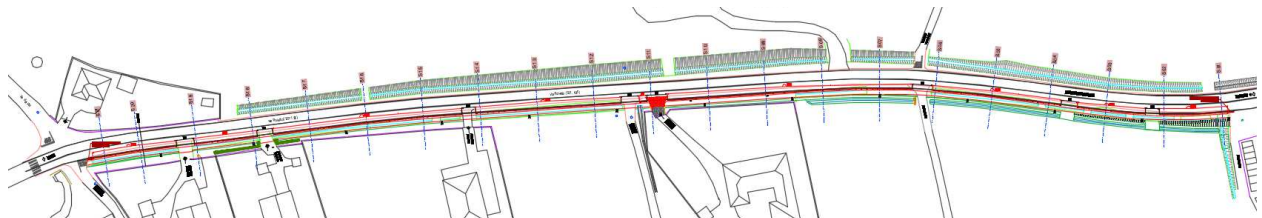


Figura 1: Stralcio planimetrico schema di intervento

### 3.1 Definizione della categoria stradale

La S.P. n° 195 “di Roletto” presenta, nel tratto in progetto (km 0+600 – 1+030) una larghezza media della piattaforma pari a 5,8 m. il progetto prevede un allargamento della carreggiata stradale in modo da ottenere una sezione pari a 6,5 m oltre a banchine di 25 cm.

La provinciale in oggetto per le proprie caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali può essere classificata ai sensi dell'art. 2 del Nuovo Codice della Strada (D. Lgs. n. 285/1992 e s.m.i.) come strada locale extraurbana F, sebbene in base al D.M. 05/11/2001 sia richiesta una sezione stradale di 8,5 m per ottenere una classificazione almeno pari ad una “F2 – ambito extraurbano”. Il P.R.G.C. e il progetto prevedono un corridoio per un eventuale ulteriore allargamento al fine di ottenere eventualmente in futuro la sezione F2-extraurbana prevista dalla normativa.

### 3.2 Scelta del tipo di traffico in funzione del TGM e % mezzi pesanti

La definizione della classe minima di barriere nelle diverse situazioni è fissata dal D.M. 21.6.2004 in funzione della tipologia di strada e del livello di traffico.

Ai fini applicativi il tipo di traffico sarà classificato in ragione dei volumi di traffico rilevati (TGM) e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto così in funzione di tali parametri i seguenti tipi di traffico:

TIPO DI TRAFFICO	TGM	% VEICOLI CON MASSA > 3,5 T
I	≤ 1000	QUALSIASI
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 < N ≤ 15
III	> 1000	> 15

Tabella 1: Individuazione del tipo di traffico

Sulla scorta dei recenti monitoraggi effettuati dalla Città Metropolitana di Torino sulla S.P. 195 nel tratto considerato (dal 02 al 09/12/2021) il TGM (Traffico Giornaliero Medio nei due sensi di marcia) è pari a 1468 con % di automezzi pesanti aventi massa > 3,5 t pari a 1,17%

Pertanto entrando nella tabella 1:

TIPO DI TRAFFICO	TGM	% VEICOLI CON MASSA > 3,5 T
I	< 1000	QUAL SIASI
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 < N ≤ 15
III	> 1000	> 15

Si ottiene un **Tipo di Traffico** pari a I

### 3.3 Scelta e definizione della protezione minima richiesta dalla normativa

In funzione dei fattori sopra esposti, la classe minima dei dispositivi di ritenuta stradale da adottarsi sono le seguenti:

TIPO DI STRADA	TIPO DI TRAFFICO	BARRIERE SPARTITRAFFICO	BARRIERE BORDO LATERALE	BARRIERE BORDO PONTE(1)	ATTENUATORI
AUTOSTRAD E STRADE EXTRAURBANE PRINCIPALI (B)	I	H2	H1	H2	P50, P80, P100
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4 (2)	H2-H3 (2)	H3-H4 (2)	
STRADE EXTRAURBANE	I	H1	N2	H2	
SECONDARIE (C) E STRADE URBANE DI SCORRIMENTO (D)	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 al bordo laterale  
(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

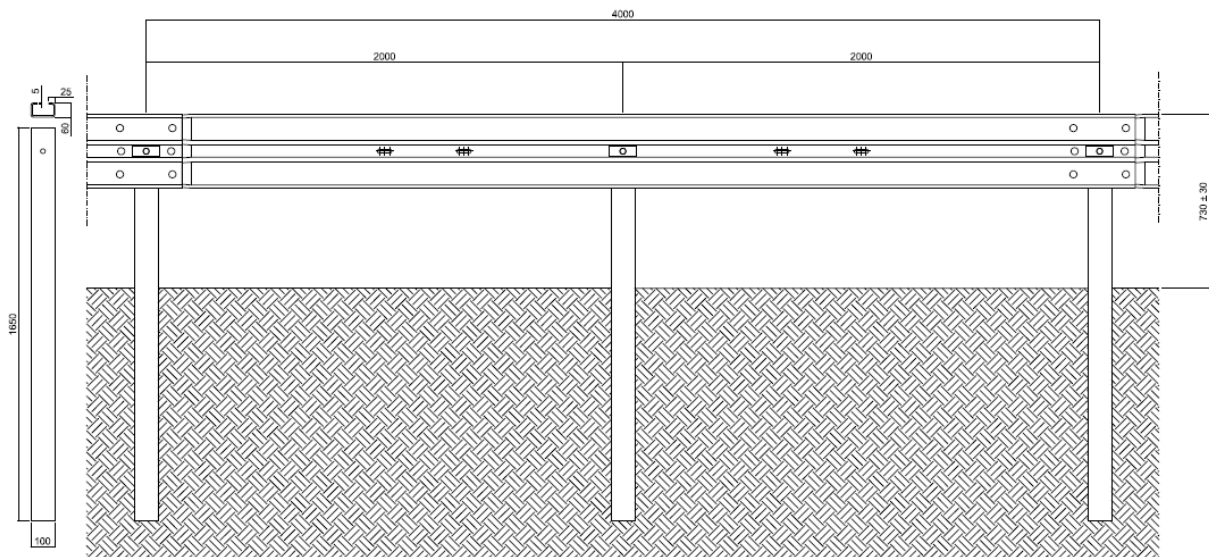
Tabella 2: Scelta della classe minima di contenimento

Pertanto la barriera stradale prevista come bordo laterale / spartitraffico tra la carreggiata a servizio del transito autoveicolare e il nuovo passaggio pedonale verso valle sarà di classe N2.

### 3.4 Tipologia di barriera da installarsi

La scelta della barriera ricade su di una barriera di tipologia commerciale comune e si dovrà fare riferimento a dispositivi da reperire sul mercato, da individuare nei termini delle seguenti caratteristiche prestazionali:

TIPOLOGIA:	N2 – bordo laterale
MATERIALE:	Acciaio CORTEN B – tipo S355J2W
CLASSE DI FUNZIONAMENTO:	W3 ( $W \leq 1,0$ )
DEFLESSIONE DINAMICA NORMALIZZATA:	0,9 m
LIVELLO DI CONTENIMENTO:	82 KJ
INDICE DI SEVERITA' ASI:	A

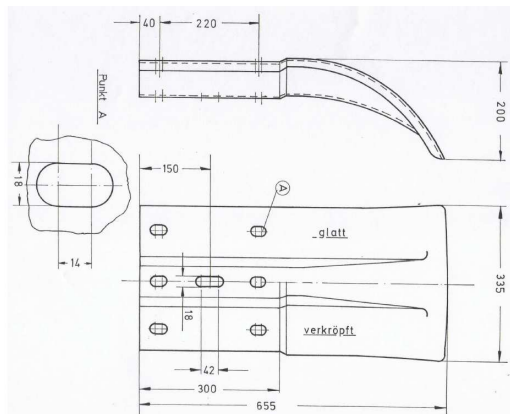




### 3.5 Terminali

#### 3.5.1 Terminali semplici

Per consentire l'accesso ai fondi agricoli e ai civici è prevista l'interruzione della continuità della barriera e l'installazione di terminali semplici a manina.

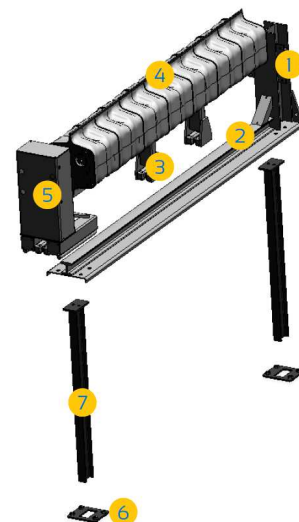


#### 3.5.2 Terminali speciali

Considerata la conformazione geometrica del tronco in progetto, alle 2 estremità della tratta di barriera stradale è stata prevista l'installazione di n. 2 terminali "speciali" progettati per la protezione di ostacoli fissi su strade con limite di velocità a 50 km/h e testati in conformità con la prEN 1317-7.

Il singolo dispositivo è costituito da:

- (1) Struttura di base in acciaio con back-stop saldato;
- (2) monorotaia di guida per lo scorrimento;
- (3) tiranti saldati alla trave collassabile;
- (4) trave collassabile suddivisa in moduli;
- (5) slitta frontale in acciaio;
- (6) piastre per l'interramento dei pali;
- (7) pali con piastra saldata sull'estremità superiore.



### **3.6 Interferenza con il percorso pedonale in progetto - urto più probabile**

La scelta della barriera stradale non può prescindere dalla prevista localizzazione a tergo del percorso pedonale previsto in progetto. Occorrerà prestare particolare attenzione al fatto che l'utilizzo da parte dei pedoni avvenga nelle dovute condizioni di sicurezza.

Il guard-rail di progetto, svolgerà anche funzione di spartitraffico di delimitazione invalicabile tra la carreggiata stradale riservata agli autoveicoli ed il percorso pedonale a valle.

Si può rilevare un conflitto tra lo spazio di lavoro da dedicare alla barriera di sicurezza determinato in fase di crash test e il passaggio, retrostante alla stessa barriera, dei pedoni.

Relativamente a questa casistica è importante ricordare che il Decreto Ministeriale n. 2367 del 21/06/2014 contiene le seguenti indicazioni: “nell’installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nei certificati di omologazione, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada” (articolo 5 comma 5 delle Istruzioni) e che “per le strade esistenti o per allargamenti in sede di strade esistenti il progettista potrà prevedere la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro necessario per la deformazione più probabile negli incidenti abituali della strada da proteggere, indicato come una frazione del valore della massima deflessione dinamica rilevato nei crash test” (articolo 6 comma 19 delle Istruzioni).

Se dunque piccole discrepanze nelle condizioni di vincolo delle barriere sono tollerate a livello normativo, l’installazione delle barriere in condizioni tali da avere una larghezza di lavoro inferiore a quella prevista nei certificati va invece giustificata analizzando l’urto più probabile per la strada in questione.

Il calcolo dell’urto più probabile si basa sulla determinazione statistica delle caratteristiche di massa e velocità dei veicoli in transito nonché dell’angolo di incidenza in caso d’urto. Da queste informazioni è possibile poi ricavare l’energia cinetica associata all’incidente abituale.

Da un’analisi condotta sul parco italiano dei mezzi pesanti, considerando mediamente il peso di un veicolo leggero pari a 1.000 kg, è emerso come vi sia un rapporto di massa media tra mezzi pesanti e mezzi leggeri pari a 30.

In virtù delle considerazioni riportate nel precedente paragrafo 3.2 relativamente alla composizione del traffico sulla S.P. n. 195 nello scenario progettuale (1,17% di traffico pesante) ed assumendo le medesime ipotesi in termini di massa media delle autovetture e dei mezzi

pesanti in transito, si può determinare l'entità della massa del veicolo medio che percorre la S.P. 195:

$$M = 1.000 \text{ kg} \times 98,83\% + 30.000 \text{ kg} \times 1,17\% = 1.339,3 \text{ kg}$$

In relazione alla velocità dei mezzi in transito lungo il tratto stradale oggetto di installazione delle barriere di sicurezza, si assume il valore massimo consentito mediante l'apposizione di opportuna segnaletica verticale pari a 50 km/h.

Per quanto riguarda l'angolo di incidenza, stante la geometria stradale che non presenta raggi di curvatura particolarmente ridotti, si ritiene congruo assumere il valore "standard" dei crash test, pari a 20°.

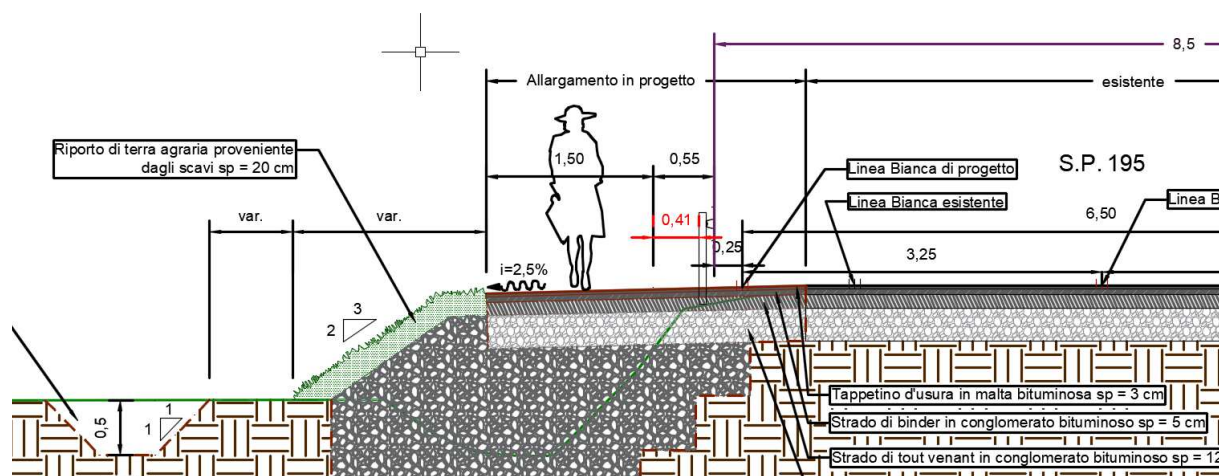
L'energia cinetica associata all'urto abituale è dunque pari a:

$$E = \frac{1}{2} M \cdot V^2 \cdot \sin^2 \alpha = \frac{1}{2} \cdot 1339,3 \cdot (70/3,6 \times \sin 20^\circ)^2 = 15,11 \text{ kJ}, \text{ pari al } 18,43\% \text{ dell'energia associata al livello di contenimento della classe N2 (82 kJ).}$$

Attribuendo infine un comportamento lineare alla massima deformazione dinamica della barriera in progetto, e scalandola dunque della medesima percentuale, si ottiene il seguente valore di deformazione dinamica della barriera N2 associato all'incidente abituale sulla strada oggetto di studio:

$$Sd_{N2} = 0,9 \text{ m} \times 18,43\% = 0,17 \text{ m}$$

Considerando l'incertezza della velocità con cui le auto percorrono la strada e considerato che la tratta dei guard-rail in alcuni punti si presenta frammentata a causa degli accessi, a tergo della barriera stradale si prevede, in via cautelativa e a favore di sicurezza, uno spazio libero di **0,40 m**, supplementare alla larghezza del percorso pedonale fissato in 1,50 m.



## 4 MODALITA' DI INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE BORDO LATERALE

Sarà necessario verificare che le modalità di installazione previste in progetto siano tali da garantire il corretto funzionamento dei dispositivi riproducendo, entro determinati limiti, le condizioni della prova d'urto.

Un arginello o un rilevato correttamente costipato garantisce migliori prestazioni del terreno e una maggiore stabilità del paletto infisso.

Per la determinazione del grado di costipamento e della capacità portante la prova che risulta più facile eseguire, comportando un elevato grado di comprensione delle condizioni dell'arginello o del rilevato, risulta essere la prova di carico su piastra. Si tratterà di verificare che i moduli di deformazione  $M_d$  [N/mm<sup>2</sup>] ottenuti dalle prove siano confrontabili con quelli del campo di prova.

## 5 CONCLUSIONI

La scelta progettuale delle barriere di sicurezza e dei terminali da installare a protezione del tracciato stradale in oggetto ha fatto riferimento al quadro normativo vigente, definendo, in ultima analisi, la classe minima di barriere di sicurezza da adottare per la destinazione in oggetto, sebbene a causa dei numerosi accessi non vengano raggiunte in alcune sub-tratte le estensioni delle barriere testate.

In relazione alla possibile interferenza con il percorso pedonale a tergo della carreggiata stradale, è stata poi condotta un'analisi basata sull'urto più probabile che ha evidenziato l'adattamento da adottare compatibilmente con gli attuali standard di sicurezza previsti dalle normative vigenti.