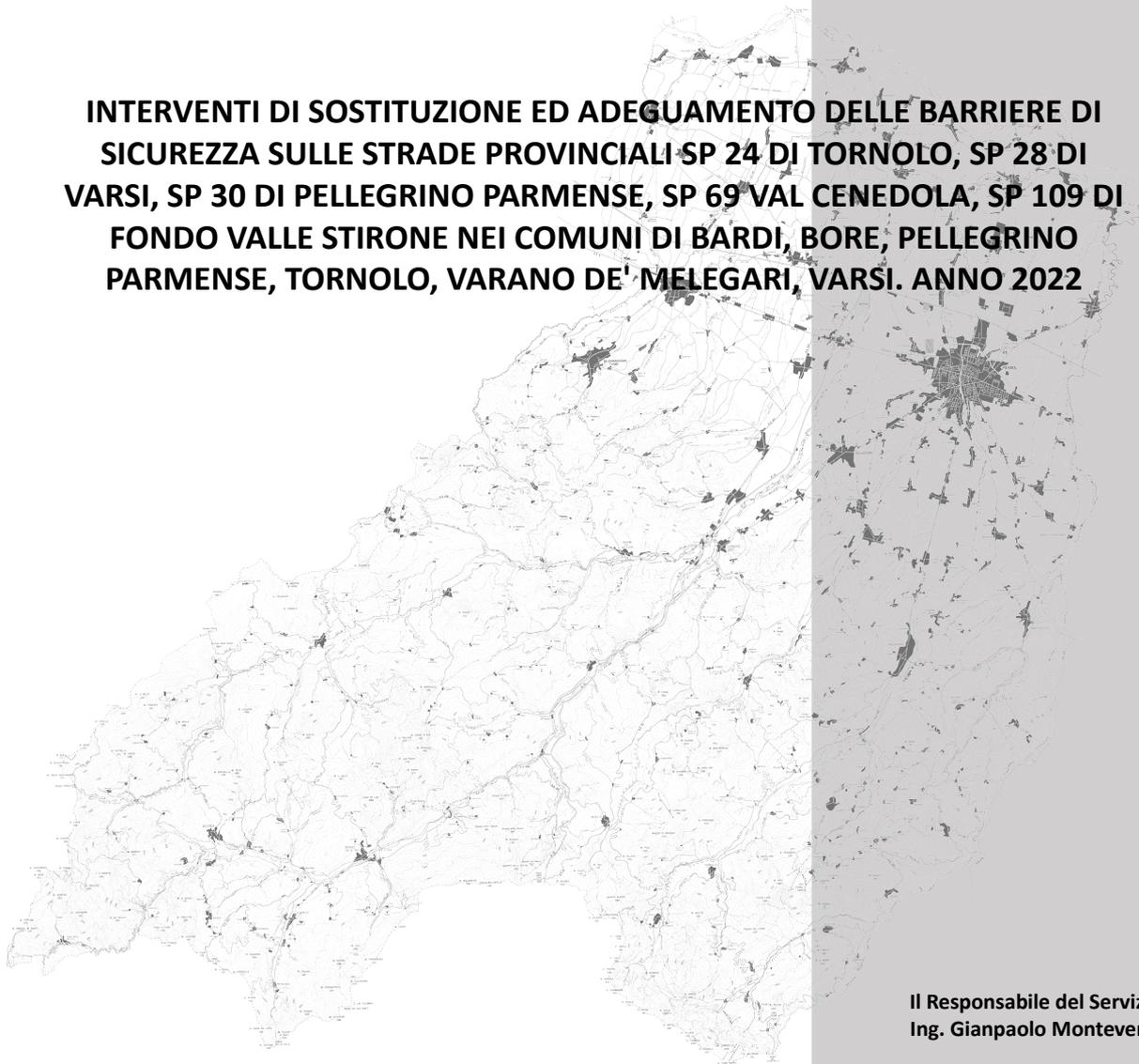




PROVINCIA DI PARMA

SERVIZIO VIABILITA' E INFRASTRUTTURE – TRASPORTI ECCEZIONALI - ESPROPRI

INTERVENTI DI SOSTITUZIONE ED ADEGUAMENTO DELLE BARRIERE DI SICUREZZA SULLE STRADE PROVINCIALI SP 24 DI TORNOLO, SP 28 DI VARSÌ, SP 30 DI PELLEGRINO PARMENSE, SP 69 VAL CENEDOLA, SP 109 DI FONDO VALLE STIRONE NEI COMUNI DI BARDI, BORE, PELLEGRINO PARMENSE, TORNOLO, VARANO DE' MELEGARI, VARSÌ. ANNO 2022



PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE

RELAZIONE TECNICA GENERALE

ELABORATO

01

SCALA

-

DATA

NOVEMBRE 2022

Il Responsabile del Servizio
Ing. Gianpaolo Monteverdi

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Gianpaolo Monteverdi

Il Progettista
Ing. Thomas Villani

Il Coordinatore della Sicurezza
Geom. Antonio Mesti

RELAZIONE
TECNICA GENERALE

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
2.1	Riferimenti normativi.....	3
2.2	Campo di applicazione del D.M. 223/1992 e s.m.i.....	4
2.3	Dispositivi di ritenuta impiegabili.....	5
3	CRITERI DI SCELTA DELLE TIPOLOGIE DI CLASSE DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA.....	5
4	DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE E CLASSI DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA.....	6
4.1	Analisi del flusso di traffico.....	6
4.2	Scelta del tipo di barriere.....	7
5	INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE.....	7
5.1	Modalità di installazione delle barriere da bordo laterale.....	7
5.2	Transizioni.....	8
5.3	Modalità di installazione delle barriere in corrispondenza dei punti singoli.....	8
5.4	Terminali.....	8
5.5	Dispositivi salva motociclisti.....	8
6	OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA.....	9
7	IMPORTO DEI LAVORI.....	9

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda le opere di sistemazione delle barriere stradali lungo le strade provinciali SP 24 di Tornolo, SP 28 di Varsi, SP 30 di Pellegrino Parmense, SP 69 Val Cenedola, SP 109 di fondo valle Stirone nei comuni di Bardi, Bore, Pellegrino Parmense, Tornolo, Varano de' Melegari, Varsi. QTE complessivo € 396.011,87.

In particolare i tratti interessati sono i seguenti:

Comune di Tornolo lungo la SP 24 di Tornolo progressiva 2+625 ml 70, progressiva 3+100 ml 70, progressiva 7+400 ml 70, progressiva 10+900 ml 100

Comune di Bore lungo la SP69 di Valcenedola progressiva 0+400 ml 70, progressiva 0+600 ml 70, progressiva 1+100 ml 70, progressiva 1+400 ml 70, progressiva 1+850 ml 70

Comune di Varano de Melegari, Varsi e Bardi lungo la SP28 di Varsi progressiva 1+650 dx ml 70, progressiva 2+250 ml 100, progressiva 3+600 ml 70

Comune di Varano de Melegari e Pellegrino Parmense lungo la SP30 di Pellegrino Parmense progressiva 2+600 ml 70, progressiva 4+150 ml 70, progressiva 6+400 ml 70, progressiva 7+250 ml 70

Comune di Pellegrino Parmense lungo la SP109 di fondo valle Stirone progressiva 1+550 ml 70, progressiva 1+700 ml 70, progressiva 1+850 ml 150

I lavori prevedono la rimozione e la sostituzione di parte delle barriere esistenti nei tratti in cui le stesse non sono più in grado di garantire la prevista azione di contenimento principalmente a causa di:

- danneggiamenti dovuti ad incidenti stradali;
- cedimento dell'arginello o della scarpata stradale;
- abbassamento relativo della barriera rispetto alla sede stradale a causa dell'accumularsi negli anni di strati di ricarica della pavimentazione bituminosa.

Oltre alla sostituzione delle barriere sono previsti lavori di sistemazione dell'arginello e della scarpata del rilevato stradale con opere di ingegneria naturalistica finalizzate a garantire che le condizioni di funzionamento delle barriere di nuova installazione siano in linea con quanto previsto dai crash-test di omologazione.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Riferimenti normativi

Le scelte progettuali sono state fatte con riferimento ai seguenti riferimenti normativi principali:

- D.M. n. 233 del 18/02/1992 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- D.Lgs. n. 285 del 30/04/1992 e s.m. "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. n. 495 del 16/12/1992 e s.m. "Regolamento di Esecuzione e Attuazione del N.C.S.";
- D.M. 03/06/1998 "Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza. Prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione";
- D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 10/07/2002 "Disciplinare Tecnico per il segnalamento temporaneo della cantieristica";
- D.M. n. 2367 del 21/06/2004 "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”;
- Direttiva 25/08/2004 “Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
 - D.M. 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
 - D.Lgs. 09/04/2008, n. 81 “Testo unico sicurezza sul Lavoro”;
 - Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Dipartimento per i Trasporti, la Navigazione e i Sistemi Informativi e Statistici – Direzione Generale per la Sicurezza Stradale – Prot. 0062032 del 21/07/2010 “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”
 - D.M. 28/06/2011 “Disposizioni sull’uso e l’installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”
 - D.M. 01/04/2019 “Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)”
 - UNI EN 1317-1 “Barriere di sicurezza stradali: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”;
 - UNI EN 1317-2 “Barriere di sicurezza stradali: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d’urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza”;
 - UNI EN 1317-3 “Barriere di sicurezza stradali: Classi di prestazioni, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d’urto”;
 - UNI EN 1317-4 “Barriere di sicurezza stradali: Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d’urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza”;
 - UNI EN 1317-5: “Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”;
 - UNI CEN/TS 1317-8: “Sistemi di ritenuta stradali motociclisti in grado di ridurre la severità dell’urto del motociclista in caso di collisione con le barriere di sicurezza”

2.2 Campo di applicazione del D.M. 223/1992 e s.m.i.

Il campo di applicazione della normativa in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali è definito dall’art. 2, comma 1, del D.M. 223/1992 e riguarda i progetti esecutivi relativi alle strade ad uso pubblico extraurbane ed urbane caratterizzate da velocità di progetto maggiore o uguale a 70 km/h.

Sono espressamente escluse dal campo di applicazione della norma in argomento le progettazioni inerenti le strade extraurbane ed urbane con velocità di progetto inferiore a 70 km/h.

La velocità di progetto di ciascun arco stradale oggetto di progettazione è determinata in relazione alla classe funzionale, riportata all’art. 2, comma 2, del D.Lgs. 285/1992 “Nuovo Codice della Strada” ed alle sue caratteristiche planimetriche (raggio di curvatura), indipendentemente dalla eventuale imposizione di un limite di velocità sul tratto stradale oggetto di intervento.

Inoltre, con riferimento alla protezione realizzata lungo in rilevati, il D.M. 233/1992, così come chiarito anche nella Circolare del Ministero del 21/07/2010, obbliga all’installazione di dispositivi di ritenuta per altezza superiore a 1 m nel caso di scarpate con pendenze $\geq 2/3$, mentre per i casi in cui l’altezza sia inferiore a 1 m e la pendenza sia inferiore a $2/3$ rimanda alle scelte del progettista in merito all’installazione o meno della barriera sulla base della geometria della strada, dell’altezza del rilevato e dell’eventuale presenza di ostacoli.

In particolare è prevista l’installazione delle barriere in presenza di ostacoli laterali che potrebbero causare danni nei casi di fuoriuscita dei veicoli che percorrono la strada a velocità elevata e in caso di dislivelli superiori a 1,5 m.

Nel caso di interventi da realizzare su strade esistenti, la velocità di progetto viene calcolata per assimilazione, sulla base di quanto previsto dal D.M. 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e s.m.i. per la medesima classe funzionale e raggio planimetrico della tratta.

Dato che l'intervento previsto in progetto riguarda la sostituzione di barriere esistenti non si è reso necessario eseguire le verifiche sopra richiamate.

2.3 Dispositivi di ritenuta impiegabili

Secondo quanto previsto dal quadro normativo, i dispositivi di ritenuta che possono essere impiegati nel presente progetto sono:

- a) le barriere di sicurezza dotate di marcatura CE ai sensi della norma EN 1317-5;
- b) i terminali speciali testati ed omologati ai sensi del D.M. 2367 del 21/06/2004 e testati con riferimento alla norma UNI EN 1317-4;
- c) i dispositivi salva motociclisti (DSM) applicati su barriere marcate CE valutate tenendo conto dell'applicazione del DSM stesso ai sensi della norma EN 1317-5.

3 CRITERI DI SCELTA DELLE TIPOLOGIE DI CLASSE DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

La scelta della categoria minima dei dispositivi di sicurezza installati lungo la viabilità oggetto dell'intervento è stata effettuata, secondo quanto prescritto dal D.M. 2367/2004, tenendo conto della destinazione, dell'ubicazione, della categoria dell'infrastruttura stradale e considerando le caratteristiche e la composizione delle correnti veicolari che percorrono la strada oggetto dell'intervento sia in termini quantitativi (traffico medio giornaliero TGM) che in termini qualitativi (categorie veicolari e quantità di veicoli pesanti).

Pertanto nella definizione del grado di contenimento delle barriere si è fatto riferimento alle seguenti tabelle, dove la prima definisce il livello di traffico in relazione al TGM e alla percentuale di veicoli pesanti, mentre la seconda definisce il grado di contenimento minimo delle barriere, a seconda delle condizioni di installazione, a partire dal tipo di strada e dal livello di traffico atteso.

Livello di Traffico	TGM	% Veicoli con massa > 3.5 t
I	≤ 1000	qualsiasi
	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 ÷ 15
III	> 1000	> 15

Classificazione dei Livelli di Traffico per la scelta tipologica

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Strade extraurbane secondarie (C)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Classificazione progettuale dei dispositivi di sicurezza longitudinali

Il progetto prevede di intervenire solo in tratti in cui le barriere svolgono la funzione di “bordo laterale”.

Il D.M. 2367/2004, all’art. 4, classifica le barriere oltre che per la classe di contenimento anche per quanto attiene alla severità dell’urto che viene determinato in base ai valori assunti dagli indici:

- ASI (indice di severità dell’accelerazione),
- THIV (indice di velocità della testa teorica);
- PHD (indice di decelerazione della testa dopo l’impatto).

Tali indici risultano definiti nella norma UNI EN 1317 parti 1 e 2 che individua le classi di severità riassunte nella tabella seguente:

Livello di severità dell’urto	Valori degli indici		
	A	ASI ≤ 1,0	THIV ≤ 33 km/h
B	1,0 < ASI ≤ 1,4		
C	1,4 < ASI ≤ 1,9		

Sempre la norma UNI EN 1317-2 puntualizza:

- il livello di severità d’urto A garantisce un maggior livello di sicurezza per gli occupanti di un veicolo che esce di strada rispetto al livello B e viene preferito quando altre considerazioni si equivalgono;
- in luoghi pericolosi specifici in cui il contenimento di un veicolo che esce di strada (come un camion di trasporto pesante) è la considerazione principale, può essere necessario adottare e installare una barriera di sicurezza senza un livello di severità d’urto specifico. I valori degli indici registrati nella prova della barriera di sicurezza, tuttavia, devono essere citati nel resoconto di prova.

Riguardo alla deformabilità si è fatto riferimento ai due seguenti parametri che vengono determinati dalle prove di crash-test:

- la deflessione dinamica (D) ovvero è il massimo spostamento dinamico trasversale del frontale del sistema di contenimento;
- la larghezza operativa (W) ovvero la distanza tra la posizione iniziale del frontale del sistema stradale di contenimento e la massima posizione dinamica laterale di qualsiasi componente principale del sistema.

Nella tabella seguente si riporta la classificazione delle barriere di sicurezza in base alla classe di larghezza operativa (W) a cui appartengono.

Classe di appartenenza	W [m]
W1	W ≤ 0,6
W2	W ≤ 0,8
W3	W ≤ 1,0
W4	W ≤ 1,3
W5	W ≤ 1,7
W6	W ≤ 2,1
W7	W ≤ 2,5
W8	W ≤ 3,5

Classificazione delle barriere in funzione della larghezza operativa (W)

4 DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE E CLASSI DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

Si illustra di seguito la scelta della tipologia e della classe delle barriere da installare con riferimento ai criteri esposti nella sezione precedente.

4.1 *Analisi del flusso di traffico*

Nei tratti oggetto dell'intervento non sono presenti postazioni facenti parte del Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico.

I dati utilizzati per la classificazione delle strade sono stati pertanto ricavati dall'indagine eseguita dall'Amministrazione Provinciale nel 2004 che evidenziavano:

- un traffico medio inferiore a 1000 veicoli al giorno (minore di 1.000);
- un traffico medio pesante minore del 5,0%.

Si sottolinea per altro che, dall'analisi dei dati disponibili a livello regionale su strade situate in prossimità delle strade tra gli anni 2004 e 2019 non si registrano sostanziali differenze nei flussi di traffico, per cui i risultati dell'indagine eseguita nel 2004 costituiscono ancora oggi un riferimento plausibile.

Per le infrastrutture in progetto, anziché il traffico di Tipo I derivante dai criteri previsti dal D.M. 2367/2004 soprarichiamati, si è comunque considerato un **Traffico di Tipo II** in tal modo cautelandosi da un'eventuale maggiore presenza di traffico pesante.

4.2 *Scelta del tipo di barriere*

Le strade oggetto dell'intervento risultano classificate con Deliberazione della Giunta Provinciale n. 346 dell'11/04/2002 quale **strada locale di tipo F**.

Pertanto, in funzione di tipo di strada e del tipo di traffico registrato, la tipologia delle barriere bordo rilevato utilizzabili risulta N2.

Le barriere N2 di cui è previsto l'impiego saranno caratterizzate dalla classe minima di danno agli occupanti (**severità d'urto A**) e, dato che nei tratti di intervento non sono presenti ostacoli retrostanti le barriere, da una **classe di larghezza operativa pari a W5 (W=1,70 m)** o inferiore.

5 INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE

5.1 *Modalità di installazione delle barriere da bordo laterale*

Nei paragrafi che seguono vengono illustrate, in modo sintetico, le principali modalità di installazione delle barriere bordo rilevato rimandando agli elaborati grafici per un maggiore dettaglio.

In generale, dato che nei tratti di intervento non sono presenti ostacoli nella parte retrostante le barriere, la lunghezza minima di un'installazione indipendente (L_i), con riferimento alle tipologie reperibili commercialmente, si può assumere almeno pari a 54÷56 m (esclusi i terminali) corrispondente alle usuali estensioni dei tratti sottoposti a prova di crash-test.

Per le barriere installate si considera che:

- l'interesse tra i montanti e la loro profondità di infissione siano descritti nei report di crash-test di ciascun dispositivo;

- la lunghezza d'infissione dovrà rispettare quanto previsto nel certificato di omologazione; in ogni modo non dovrà essere inferiore a $1,5 \div 2$ volte l'altezza fuori terra del montante;
- la sagoma dell'arginello deve essere tale che a tergo del montante vi siano almeno 70÷80 cm di terreno ricoperto in modo che il montante possa lavorare come previsto nei crash-test; si ritiene che una dimensione dell'arginello pari a $1,20 \div 1,30$ m sia sufficiente allo scopo precedentemente esposto;
- tutte le barriere bordo rilevato sono previste con classe di severità all'urto ASI A.

Nelle situazioni in cui la larghezza attuale dell'arginello risulta inferiore al valore sopra considerato si prevede di realizzare opere di rinforzo e consolidamento delle scarpate mediante opere di ingegneria naturalistica così come indicato nei paragrafi successivi.

5.2 Transizioni

Nei tratti oggetto di intervento non sono presenti situazioni che richiedano l'impiego di elementi di transizione.

5.3 Modalità di installazione delle barriere in corrispondenza dei punti singolari

Nei tratti di intervento non sono presenti punti singolari che richiedano necessariamente valori di W inferiori a W5.

5.4 Terminali

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

Il D.M. 21/06/2004 definisce i “*terminali semplici*” come “*normali elementi iniziali e finali di una barriera di sicurezza*” che “*possono essere sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI ENV 1317-4, di tipo omologato*”.

In linea prioritaria, dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal produttore, ed indicati nei report di prova del crash-test, a condizione che questi risultino inclinati verso l'esterno dell'arginello.

In assenza di specifiche previsioni da parte del produttore, il terminale della lama principale dovrà essere costituito da elementi inclinati trasversalmente verso l'esterno del corpo stradale con un angolo di 5° per almeno 3 interassi standard della barriera ed il primo interasse dovrà avere un raggio di curvatura di 1,8 m in modo da non esporre il terminale delle lame al flusso veicolare.

5.5 Dispositivi salva motociclisti

Il D.M. 01/04/2019 prevede l'obbligo, in particolare nei tratti con raggio di curvatura inferiore ai 250 m, di utilizzare barriere marcate CE dotate di dispositivo salva motociclisti (DSM) e testate, nel loro complesso, secondo quanto previsto dalle Norme UNI CENT/TS 1317-8 e UNI EN 1317-2.

Attualmente non è però possibile ottemperare in modo rigoroso a tale obbligo in quanto:

- non sono disponibili sul mercato **barriere in acciaio zincato** di classe N2 con DSM e con marcatura CE del complesso Barriera/DSM;
- l'utilizzo di **barriere di classe superiore con marcatura CE del complesso Barriera/DSM, quali ad esempio le barriere ANAS di tipo H2 BL, H3 BL e H4 BL**, non è possibile nei tratti in progetto in quanto caratterizzati da raggi di curvatura dell'asse stradale molto ridotti (dell'ordine di $20 \div 150$ m) non compatibili

con le caratteristiche di tali barriere.

L'eventuale installazione di DSM su barriere marcate CE di tipo standard, in assenza dei risultati delle prove sopra richiamate, compromette la validità della loro certificazione in quanto non si hanno elementi di giudizio relativamente al fatto che, in particolare, l'installazione dell'attenuatore non possa causare:

- il ribaltamento e la fuoriuscita dalla carreggiata stradale del veicolo impattante con una sorta di effetto catapulta;
- il distacco di elementi della barriera di peso significativo in grado di colpire persone eventualmente presenti nella zona dell'impatto.

Considerato altresì che:

- i tratti interessati dai lavori non sono di lunghezza significativa in rapporto all'estensione complessiva delle barriere presenti lungo l'intera SP24/SP28/SP30/SP69/SP109;
- le zone di intervento sono caratterizzate da una ridotta incidentalità che abbia coinvolto motoveicoli e/o ciclomotori;

in accordo con il Committente, non si procederà, per il momento, all'installazione dei DSM.

Questa scelta non pregiudica la possibilità che in futuro:

- si possa decidere di procedere all'installazione del dispositivo salva motociclisti (DSM) costituito da un corpo cavo di polietilene (tipo Snoline o equivalente) che non ha influenza sulle caratteristiche di contenimento della barriera, e quindi sulla validità della relativa certificazione, in quanto la forma ed il materiale usato consentono al dispositivo, specificatamente studiato per proteggere i motociclisti dall'urto contro la barriera, di assorbire parzialmente l'urto diretto che costituisce la maggior fonte di pericolo durante la caduta;

o in alternativa:

- si possa procedere, una volta che saranno a disposizione complessi Barriere/DSM omologati, all'integrazione delle barriere installate con le relative lame costituenti i profili DSM.

6 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Come evidenziato in precedenza, per garantire il corretto funzionamento delle barriere risulta necessario garantire una larghezza dell'arginello pari a 1,20÷1,30 m affinché il terreno nel quale è infisso il montante possa esplicare le reazioni necessarie al vincolamento del montante stesso.

Per ottenere i valori minimi di larghezza e stabilità dell'arginello sono previste, in tutti i tratti in progetto, opere di sistemazione del rilevato a margine della sede stradale consistenti nella realizzazione di palizzate semplici e nella sostituzione del materiale costituente l'arginello.

L'altezza dei pali infissi riportata negli elaborati grafici tiene conto delle condizioni locali, con particolare riguardo alla pendenza ed alla lunghezza delle scarpate, nonché dell'eventuale presenza di limitati smottamenti del terreno in prossimità delle barriere esistenti.

7 IMPORTO DEI LAVORI

Il costo complessivo dell'opera ammonta a € 396.011,87 di cui:

- € 293.341,48
per la sola realizzazione dei lavori;

- € 102.670,39

per le somme a disposizione.

Per un maggior dettaglio sui costi dell'opera si rimanda al computo metrico-estimativo allegato al progetto.