

Variante alla SS12 da Buttapietra
alla tangenziale SUD di Verona

PROGETTO DEFINITIVO

COD. VE29

PROGETTAZIONE:	MANDATARIA:	MANDANTI:	No.Do. e Servizi s.r.l. Società di Ingegneria
RAGGRUPPAMENTO			
PROGETTISTI			
IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:		PROGETTISTI:	
<i>Ing. Antonino Alvaro – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Ingegneri Provincia di Cosenza n. A282</i>		<i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti di Reggio Cal. n. A2316</i>	
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:		<i>Ing. Francesco Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A922</i>	
<i>Arch. Giuseppe Luciano – SIGECO ENGINEERING srl Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. A2316</i>		<i>Ing. Carmine Guido – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1379</i>	
I GEOLOGI:		<i>Ing. Sandro D'Agostini – Ordine Ingegneri Belluno n. A457</i>	
<i>Dott. Geol. Domenico Carrà – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 641</i>		<i>Ing. Antonio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A1003</i>	
<i>Dott. Geol. Francesco Molinaro – SIGECO Eng. srl Ordine Geologi della Calabria n. 1063</i>		GRUPPO DI PROGETTAZIONE:	
VISTO:IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:		<i>Ing. Ovidio Italiano – SIGECO Eng. srl Ordine Ingegneri di Reggio Calabria n. A2177</i>	
<i>Ing. Antonio Marsella</i>		<i>Arch. Alessandra Alvaro – SIGECO Eng. srl Ordine Architetti Cosenza n. A1490</i>	
PROTOCOLLO:		<i>Ing. Gaetano Zupo – SIGECO Eng. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5385</i>	
DATA:		<i>Geom. Giuseppe Crispino – SIGECO Eng. srl Collegio Geometri Potenza n. 2296</i>	
		<i>Ing. Paola Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5488</i>	
		<i>Ing. Mario Francesco Perri – IDROSTRADE srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A3784</i>	
		<i>Arch. Simona Tucci – IDROSTRADE srl Ordine Architetti Cosenza n. A1637</i>	
		<i>Ing. Roberto Scrivano – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A2061</i>	
		<i>Ing. Emiliano Domestico – NO.DO. e Serv. srl Ordine Ingegneri Cosenza n. A5501</i>	
		<i>Geol. Carolina Simone – NO.DO. e Serv. srl Ordine Geologi della Calabria n. 730</i>	
		<i>Ing. Giorgio Barci – BARCI Eng. srl Ordine Ingegneri Prov. di Cosenza n. A5873</i>	

Progetto Stradale
Relazione sulle barriere di sicurezza

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REV.	SCALA:
		TOOPS00TRARE03_A				
CO	VE0029	D	2001	CODICE ELAB.	A	---
				TOOPS00TRARE03		
D						
C						
B						
A	Prima emissione	12/2021	Idro.Strade Srl	Ing. F. Tucci	Arch. G. Luciano	Ing. A. Alvaro
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1. PREMESSA.....	1
2. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI.....	1
3. DEFINIZIONE DEL TIPO E DELLA CLASSE DELLE BARRIERE E SCELTA DEI DISPOSITIVI DA INSTALLARE	2
4. LUNGHEZZE DI INSTALLAZIONE.....	3
5. TRANSIZIONI.....	4
6. ELEMENTI DI PROTEZIONE COMPLEMENTARI.....	5
6.1. TERMINALI SEMPLICI	5
6.2. TERMINALI SPECIALI.....	5
6.3. ATTENUATORI D'URTO.....	6

1. PREMESSA

La presente relazione definisce le modalità di esecuzione dei lavori di posa delle barriere di protezione relative all'intervento di progetto, illustrando le modalità di installazione delle barriere bordo ponte su opera d'arte e bordo laterale su rilevato.

La presente relazione tecnica, in conformità a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223, fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli laterali.

2. RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

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

Leggi e Decreti:

- DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- DM 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. 30-04-92, 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";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- DM 19-04-06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", pubblicato sulla G.U. n. 170 del 24-07-06.

Circolari Ministeriali:

- 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. Aggiornamento norme comunitarie 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".

3. DEFINIZIONE DEL TIPO E DELLA CLASSE DELLE BARRIERE E SCELTA DEI DISPOSITIVI DA INSTALLARE

La definizione delle classi minime delle barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21.6.2004, in funzione della classe funzionale a cui appartiene la strada e della classe di traffico che la impegna.

TIPO DI TRAFFICO	TGM	% veicoli con massa > 3,5 t
I	≤ 1000	Qualsiasi
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 < N ≤ 15
III	> 1000	> 15

Nel caso in progetto, il tipo di traffico rientra nella categoria II per la quale è previsto l'uso di barriere per come definito nella tabella

TIPO DI STRADA	TIPO DI TRAFFICO	BARRIERE SPARTITRAFFICO	BARRIERE BORDO LATERALE	BARRIERE BORDO PONTE(1)	ATTENUATORI
AUTOSTRADE (A) 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

Per quanto su riportato le classi minime di barriere da adottare sarebbero le H2 bordo ponte e H1 bordo laterale. Per il progetto in esame, relativamente all'asse principale e ai rami di svincolo, si prevede di installare barriere bordo ponte "ANAS H2 BPSM" e "ANAS H3 BPSM" con rete anti lancio per i tratti di scavalco alle viabilità, bordo laterale "ANAS H2 BLSM", a lama e paletti in acciaio a tripla onda, con profilo salva motociclisti. Per le rotatorie di svincolo e le viabilità secondarie, per i quali non è richiesta la barriera di tipo ANAS, saranno previste barriere H2 Bordo laterale ed H2 Bordo opera (entrambe di tipo commerciale)

I dispositivi di ritenuta da impiegare in opera dovranno essere tutti dotati di marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 1317-5. Nelle tavole di progetto sono riportate le caratteristiche dimensionali delle barriere da utilizzare.

4. LUNGHEZZE DI INSTALLAZIONE

Le barriere oggetto del presente intervento dovranno avere una estensione minima almeno pari a quella indicate nella documentazione prodotta per il rilascio della marcatura CE, compatibilmente con i vincoli locali e con l'effettiva estensione della zona da proteggere.

Le stesse, nella conformazione con lunghezza minima di prova ai sensi delle norma EN 1317-5, sono costituite da un tratto centrale e da due "ali" (tratti di inizio/fine) che consentono al tratto centrale di esplicitare a pieno le sue funzioni in tutto il suo sviluppo nella configurazione di prova. Ove non diversamente indicato nella documentazione relativa alla marcatura CE, lo sviluppo delle "ali" viene assunto pari ad 1/3 della estensione minima del dispositivo indicata nella documentazione relativa alla marcatura CE. Laddove sia previsto l'accoppiamento di barriere da bordo ponte (dispositivo principale) con barriere da bordo rilevato (dispositivo secondario), sarà possibile prevedere una estensione del dispositivo principale inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere l'estensione minima collegando al dispositivo principale, mediante una idonea transizione, un dispositivo secondario diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento e garantendo inoltre la continuità strutturale almeno degli elementi longitudinali principali, costituendo in questo modo un "dispositivo misto". Analogamente le "ali" del dispositivo da porre a monte/valle della zona da proteggere potranno essere realizzate mediante un dispositivo misto.

Nel caso in cui, per particolari condizioni locali, non sia ragionevolmente possibile prevedere una barriera di lunghezza almeno pari alla lunghezza minima di funzionamento o non sia ragionevolmente possibile prevedere una lunghezza delle "ali" pari ad almeno 1/3 della lunghezza minima di funzionamento, al fine di compensare l'effetto della ridotta lunghezza della barriera si prevede l'infittimento dei montanti nelle parti terminali.

5. TRANSIZIONI

Quando avviene il passaggio tra diverse tipologie e classi di barriere presenti lungo il margine stradale occorre garantire la continuità delle prestazioni di sicurezza (in termini di contenimento e severità Nell'urto) attraverso opportuni elementi di transizione longitudinale, appositamente progettati, che consentono la connessione tra le barriere adiacenti.

La Normativa UNI ENV 1317-4 definisce transizione *“un elemento da interporre tra due barriere di sicurezza aventi diversa sezione trasversale o differente rigidità laterale, affinché sia garantito un contenimento continuo”*.

L'obiettivo della transizione (B) è quello di fornire un variazione graduale di rigidità e di contenimento nel passaggio dalla prima (A) alla seconda barriera (C), aventi differente sezione trasversale o diversa rigidità laterale. L'impiego delle transizioni consente, pertanto, di evitare pericolose discontinuità nel passaggio da una tipologia di barriera ad un'altra, offrendo al veicolo in svio le medesime prestazioni di sicurezza in qualsiasi punto della barriera.

La norma UNI EN 1317-2 precisa che la connessione tra due barriere aventi la medesima sezione trasversale, costituite dallo stesso materiale e diverse nella larghezza operativa in misura non maggiore di una classe, non deve essere considerata una transizione. Per i restanti casi, invece, la classe di contenimento della transizione non deve essere né inferiore alla minore, né superiore alla maggiore delle classi delle barriere connesse, mentre la larghezza operativa W non deve essere superiore a quella maggiore delle barriere collegate. Le transizioni, in definitiva, presentano caratteristiche prestazionali intermedie tra quelle delle barriere che connettono e non sono prodotti soggetti a marcatura CE.

In generale, le transizioni, in quanto elementi di collegamento tra barriere di tipo e classe diversa, devono rispondere a specifici requisiti di carattere geometrico e funzionale:

- La *rigidità* all'interno di qualunque tipo di transizione dovrà variare gradualmente da quella del sistema meno rigido a quella del più rigido;
- Il collegamento tra gli elementi longitudinali “resistenti” delle due barriere deve essere fatto per mezzo di elementi di raccordo inclinati sul piano verticale di non più del 8% (circa 4.6°) e non più di 5° sul piano orizzontale. 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 (arretrato in modo sostanziale rispetto alla lama sottostante) ed i correnti inferiori paraaruota;

- tutte 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 tra barriere che prevedono il corrente superiore e barriere che non lo prevedono (ove necessario), quest'ultimo dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato al paletto della barriera senza corrente superiore ubicato al termine della transizione, a tergo della medesima.

6. ELEMENTI DI PROTEZIONE COMPLEMENTARI

6.1. TERMINALI SEMPLICI

Le interruzioni della continuità longitudinale delle barriere esposte al flusso di traffico dovranno essere dotate di un sistema terminale che prevenga, per quanto possibile, l'urto frontale dei veicoli contro la parte iniziale della barriera. Dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal produttore ed indicati nei certificati di prova dei dispositivi. Nei casi di strade con traffico bidirezionale dovranno essere usati terminali inclinati verso l'esterno dell'arginello e con il nastro infisso nel terreno. Solo per carreggiate monodirezionali, e solo per la fine della barriera, può essere usato il terminale semplice "a manina".

6.2. TERMINALI SPECIALI

Nei casi in cui la barriera comincia in un tratto aperto e non è sicuro o possibile usare il terminale semplice o in altri casi, potenzialmente a rischio di urto frontale, è opportuno utilizzare un terminale speciale appositamente testato (anche come attenuatore generico).

La scelta dei terminali speciali avviene tenendo conto delle loro prestazioni, della destinazione ed ubicazione, secondo tabella C dell'art. 6 "Criteri di scelta dei dispositivi di sicurezza stradale" dell'allegato al decreto ministeriale del 21/06/2004, nel quale si precisa che la classe dei terminali è funzione della velocità imposta nel sito da proteggere.

Tabella C – Terminali speciali testati

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe dei terminali
Con velocità $v \geq 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	P2
Con velocità $v < 90$ km/h	P1

La soluzione individuata nel presente progetto prevede l'utilizzo di terminali speciali testati aventi le seguenti caratteristiche:

- Testati secondo norma ENV1317-4;
- classe P2;
- lunghezza massima: inferiore a 3.0m, in modo da ridurre al massimo gli ingombri su strada.
- Connessioni terminale alle barriere stradali con nastri a 3 onde: l'elemento di connessione deve essere stato testato durante i crash test di certificazione del terminale e comunque deve avere un numero di bulloni di collegamento tra nastro 3 onde e terminale ≥ 6 per garantire resistenza a trazione perlomeno metà di quella delle giunzioni tra nastri a 3 onde, al fine di far funzionare il terminale anche come efficace ancoraggio di estremità della barriera stradale; oppure deve essere offerta una soluzione tecnica alternativa di resistenza equivalente a quanto sopra indicato.
- Connessioni terminale alle barriere stradali con nastri a 2 onde: l'elemento di connessione deve essere stato testato durante i crash test di certificazione del terminale e comunque deve avere un numero di bulloni di collegamento tra nastro 2 onde e terminale ≥ 4 per garantire resistenza a trazione perlomeno metà di quella delle giunzioni tra nastri a 2 onde, al fine di far funzionare il terminale anche come efficace ancoraggio di estremità della barriera stradale; oppure deve essere offerta una soluzione tecnica alternativa di resistenza equivalente a quanto sopra indicato.

6.3. ATTENUATORI D'URTO

La scelta della classe degli attenuatori d'urto avviene tenendo conto delle loro prestazioni, della destinazione ed ubicazione, secondo tabella B dell'art. 6 "Criteri di scelta dei dispositivi di sicurezza stradale" dell'allegato al decreto ministeriale del 21/06/2004, nel quale si precisa che la classe degli attenuatori è funzione della velocità imposta nel sito da proteggere.

Tabella B – Attenuatori frontali

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe degli attenuatori
Con velocità $v \geq 130$ km/h	100
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	80
Con velocità $v < 90$ km/h	50

Lungo le strade oggetto di intervento si rilevano limiti di velocità inferiori a 130 km/h.

Per quanto precede la soluzione individuata prevede l'utilizzo di attenuatori d'urto testati secondo la norma EN1317-3 di classe 80 re-direttivi, marchiati CE.