

Comune di SANSEPOLCRO  
Provincia di Arezzo

Progettazione



via Giuseppe Ferrari, 39  
20900 MONZA (MB)

Tel. 039/3900237  
Fax. 039/2314017

[ufficio.tecnico@trmgroup.org](mailto:ufficio.tecnico@trmgroup.org)

Progettista:

Ing. Giuseppe Ciccarone

Ordine Ingegneri  
Provincia di Monza e Brianza  
Numero A2248

Collaboratori di commessa:

Ing. Roberto Vergani  
Ing. Nicolo' Jordens  
Ing. Luca Serio  
Ing. Francesco Masucci  
Dott. Paolo Galbiati

Committente

4-PROGRESS

AREA EX BONINSEGNI  
PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO  
PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO  
ASSE VIA SENESE ARETINA

PROGETTO  
DEFINITIVO

Titolo elaborato	Elaborato	Rev.
Relazione tecnica delle barriere stradali	R05	A
Codice progetto	Scala	Data
A.119	-	31.03.21

N° rev	Data	Descrizione	Red.	Contr.	App.
A	31.03.21	Emissione	RV	RV	GC

Codice elaborato

A119 P D 1 RL 005 GNR A

Questo disegno non può essere riprodotto, copiato e/o trasmesso a terze persone e case concorrenti senza autorizzazione da parte degli autori. Non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.

## INDICE

1.	RELAZIONE TECNICA DELLE BARRIERE STRADALI.....	2
1.1	PREMESSA .....	2
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
2.	LIMITI DI INTERVENTO.....	4
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO BARRIERE .....	4
3.1	SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA.....	4
3.1.1	Requisiti barriere di sicurezza bordo laterale.....	5
3.1.2	Tipologie barriere di sicurezza stradale .....	6
3.2	MODALITA' D'INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE .....	7
3.2.1	Terminali semplici.....	8

# 1. RELAZIONE TECNICA DELLE BARRIERE STRADALI

## 1.1 PREMESSA

Il presente progetto definitivo ha per oggetto la riqualifica di della SS73 Via Senese Aretina e di parte di via Maestri del Lavoro nel quadrante sud/ovest del Comune di Sansepolcro in Provincia di Arezzo. L'intervento consiste nella realizzazione di un'intersezione a rotatoria sulla SS73 in adiacenza ai comparti Famila e Trony e nella realizzazione di due viabilità di collegamento tra la via Senese Aretina e la via Maestri del lavoro.

Il progetto definisce la tipologia delle barriere da installare lungo le rampe della SS 73 Via Senese Aretina, all'interno dei confini d'intervento, ed individua le relative modalità d'installazione in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente richiamata nel paragrafo 1.2.

Per definire le soluzioni tecniche alla base del presente progetto, il Progettista ha preso a riferimento le principali tipologie di barriere, installabili secondo normativa vigente, presenti sul mercato. Quanto rappresentato negli elaborati del progetto delle barriere di sicurezza rappresenta pertanto una esemplificazione atta a definire compiutamente il progetto.

## 1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

. Si richiamano, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali disposizioni vigenti in materia di barriere di sicurezza stradale.

- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004 - "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- D.M. 21 giugno 2004 (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";
- D.M. 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 Strade.”;
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792.– “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- Circolare Ministero dei Trasporti 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”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2011 - “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Norme UNI EN 1317 “Barriere di sicurezza stradali”:
  - UNI EN 1317-1:2010: *"Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova"*;
  - UNI EN 1317-2:2010: *"Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: 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 - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto"*;
  - UNI ENV 1317-4:2003 *"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 1317-5:2012 *"Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli"*.
- DM 28.06.2011 (Gun. 233 del 06.10.2011) - "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale";

## 2. LIMITI DI INTERVENTO

Gli esatti confini dell'area di intervento per il progetto delle barriere di sicurezza sono ben definiti all'interno dell'elaborato A05 - Planimetria di progetto.

## 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO BARRIERE

Lo sviluppo del progetto barriere inizia con l'acquisizione di alcuni dati progettuali, quali:

- l'altezza dei rilevati, la pendenza delle scarpate e la larghezza degli arginelli;
- gli ostacoli lungo il bordo dell'autostrada e delle strade interessate (barriere acustiche, cartelli di segnaletica, pali d'illuminazione, manufatti vari, ecc.).

Per il progetto delle barriere si è proceduto a:

- definire la classe minima delle barriere di sicurezza per i diversi elementi infrastrutturali presenti in progetto;
- definire le modalità d'installazione dei diversi tipi di barriera previsti, in funzione delle caratteristiche costruttive dei bordi stradali e delle opere d'arte nonché della presenza di barriere antifoniche o altri ostacoli a bordo strada.

Il progetto è corredato dai seguenti elaborati grafici:

- Planimetrie di progetto (elaborato A02) con indicazione della posizione delle barriere di sicurezza;
- Schemi tipologici delle barriere di sicurezza previste.

### 3.1 SCELTA DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

La scelta del tipo di barriera è effettuata in base al traffico giornaliero medio (TGM), alla categoria di strada e alla percentuale di veicoli pesanti, ricavando i risultati dalla Tabella A del D.M. 21/06/2004.

Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa >3,5 t
I	≤1000	Qualsiasi
I	>1000	≤ 5
II	>1000	5 < n ≤ 15
III	>1000	> 15

Per il TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

Ai fini applicativi le seguenti tabelle A, B, C riportano – 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	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

Il punto di partenza per ricavare i dati sul TGM e sulla % di mezzi pesanti, è stato il dato del conteggio di traffico storico (2015) H24 disponibile in una sezione sulla via Aretina a sud della rotonda fra via Casa Prato / via Buitoni, integrato con i dati ricavati da rilievi di traffico del novembre 2020, questi dati sono stati la base di partenza per la scelta della tipologia di barriere.

All'interno del progetto infrastrutturale è stata considerata la categoria stradale della SS 73 classificata come strada urbana di tipo F locale, da Piano Strutturale del Comune di Sansepolcro.

Per tutte le categorie stradali si è considerato un TGM >1000 e una percentuale di veicoli pesanti = 4% e tipo di traffico I.

La scelta delle tipologie di barriere è stata fatta favore di sicurezza ed è la seguente:

- SS 73 – barriera tipo H1 bordo laterale con protezione motociclisti;

### 3.1.1 Requisiti barriere di sicurezza bordo laterale

Nel seguito per i dispositivi da bordo laterale si riportano i requisiti geometrici prestazionali previsti in progetto.

Per quanto attiene ai requisiti geometrici dovranno essere impiegati dispositivi:

- con nastro longitudinale principale a tripla onda ed altezza da terra non superiore ad 1 metro, in modo da favorire il collegamento tra barriere di diversa tipologia;
- di ingombro trasversale non inferiore a 30 cm, per consentirne la corretta installazione in relazione alla presenza sul margine stradale di cordolature ed altri elementi facenti parte del sistema di smaltimento idraulico delle acque di piattaforma;
- di ingombro trasversale non superiore a 50 cm, per consentirne la corretta installazione in relazione alle geometrie delle scarpate stradali;
- protezione per motociclisti (come da richiesta della Provincia di Como).

Per quanto attiene ai requisiti prestazionali si evidenzia che il progetto ha individuato tali requisiti in relazione alle specifiche installazioni previste in progetto (ad esempio in relazione alla presenza di ostacoli o altri elementi di potenziale interferenza a tergo dei dispositivi di ritenuta) e ne ha successivamente prevista l'estensione all'intero ambito di intervento secondo un criterio di uniformità dei dispositivi da installare nell'ottica di ottimizzazione della futura gestione dell'infrastruttura, nello spirito di quanto richiesto all'art. 6 del D.M. 21.06.2004.

### **3.1.2 Tipologie barriere di sicurezza stradale**

Si riportano di seguito le caratteristiche delle barriere di progetto:

#### **Barriere bordo laterale H1-W3 due onde su arginello in terra sulla SS 73 Via Senese**

##### **Aretina:**

- Caratteristiche:
  - Altezza fuori terra 770 mm;
  - Profondità d'infissione 980 mm;
  - Ingombro trasversale 205 mm;
  - Interasse pali 2000 mm.
- Rapporti di prova:
  - DEFLESSIONE DINAMICA NORMALIZZATA:
    - Test TB42: Deflessione Dinamica Normalizzata 0,8 m
    - Test TB11: Deflessione Dinamica Normalizzata 0,7 m

- LARGHEZZA OPERATIVA NORMALIZZATA:  
Test TB11: Larghezza Operativa Normalizzata 0,8 m=W2  
Test TB42: Larghezza Operativa Normalizzata 1 m=W3
- POSIZIONE DINAMICA LATERALE MASSIMA VEICOLO  
Test TB42: Posizione laterale del veicolo 1,3 m
- CLASSE DI SEVERITA' (ASI max 1,4) TB11 - 0,8=A

Alle caratteristiche sopra riportate va aggiunta la protezione per motociclisti

### 3.2 MODALITA' D'INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE

L'art. 6 del D.M. 21.06.2004 prescrive di adattare il supporto dei dispositivi di ritenuta alle caratteristiche della sede stradale ove questi sono installati.

Il progetto geometrico – funzionale dell'opera nel tratto in esame per tutta la lunghezza delle barriere si prevede la sagomatura di tutti gli arginelli.

Con specifico riferimento alle scarpate esistenti nei tratti di ampliamento asimmetrico, laddove la pendenza trasversale risulta  $p < = 2/3$  è necessario effettuare la riconfigurazione delle scarpate, condizione analoga alle scarpate di progetto nei tratti di ampliamento simmetrico.

Ai fini dell'installazione delle barriere da bordo laterale con paletti infissi, le dimensioni geometriche degli arginelli saranno sufficienti a ripristinare in opera le condizioni di installazione delle barriere adottate in occasione delle prove d'urto. Pertanto tutte le barriere potranno essere installate con paletti aventi una profondità d'infissione pari a quella riportata nei certificati di crash test.

Per quanto riguarda le considerazioni legate alla stabilità trasversale (rollio ed eventuale ribaltamento) dei veicoli che urtano le barriere e che, in relazione all'ampiezza della deformazione dinamica delle stesse a seguito dell'urto, si possono trovare a percorrere con una o due ruote la scarpata del rilevato a valle dell'arginello (vedi Figura 1), si è riscontrato che, con l'arginello della larghezza di 0,50 m previsto in progetto, considerando le principali tipologie di barriere installabili secondo normativa vigente, presenti sul mercato e con valori di deformazione dinamica  $D_{din} \leq 2.30m$  (requisito richiesto in progetto), nessuna di queste porta a valori dell'accelerazione trasversale conseguenti al fenomeno di rollio maggiori di quelli limiti per il ribaltamento in fase dinamica (0,2 – 0,3 g).

Pertanto, anche sotto questo aspetto non si pongono condizioni particolari all'installazione delle barriere da bordo laterale.

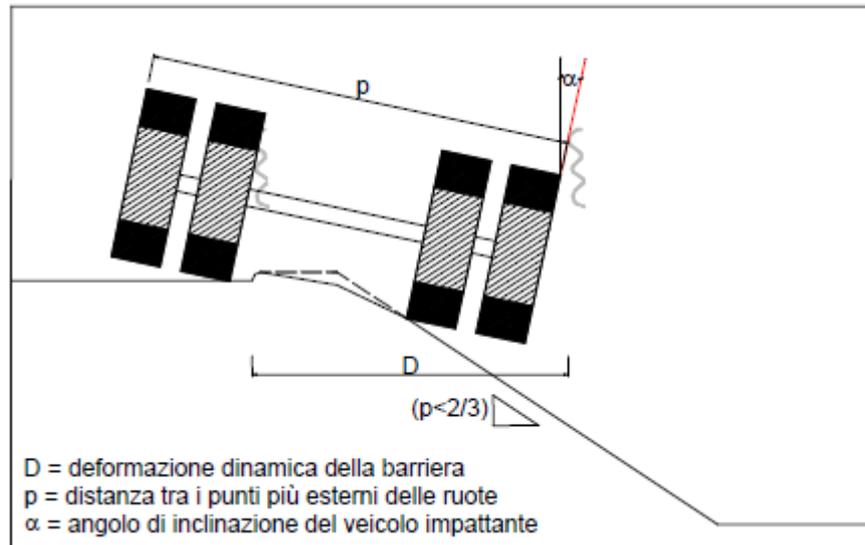


Figura 1 - Schema per la determinazione dell'angolo di inclinazione del mezzo in funzione della deformazione della barriera, della configurazione geometrica del mezzo e della larghezza dell'arginello

Potranno essere accettati dispositivi in configurazione standard se testati con esito positivo su supporti di caratteristiche equivalenti alle condizioni in opera. Potranno altresì essere accettati dispositivi in configurazione standard, o diversamente modificati rispetto alle indicazioni di progetto (ma comunque dotati di marchio CE come prodotto modificato), per i quali sia data evidenza tramite analisi ingegneristiche o prove dal vero che il comportamento atteso del sistema barriera/supporto è equivalente al comportamento ottenuto nelle prove di certificazione (crash test). Salvo diverse indicazioni contenute nella documentazione tecnica del dispositivo (manuale di installazione, certificati di crash test), per quanto attiene alla resistenza del terreno si può ritenere equivalente un supporto in opera in grado di generare la plasticizzazione del palo della barriera di sicurezza.

### 3.2.1 Terminali semplici

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

Il terminale di inizio impianto delle barriere metalliche dovrà essere costituito da elementi inclinati trasversalmente verso l'esterno del corpo stradale, secondo le indicazioni contenute negli elaborati di progetto. In particolare, lo stesso sarà costituito da una lama

standard di barriera deviata verso l'esterno della carreggiata con angolo di inclinazione pari a 5° e da un elemento iniziale calandrato con raggio di curvatura pari a 1.80m e lungo 1.50m (1 campata) più terminale (manina).

Non potranno essere impiegati dispositivi che prevedono ancoraggi terminali (utilizzati in fase di prova) non compatibili con la suddetta configurazione (ad esempio terminali degradanti ed infissi nel terreno) a meno che non sia data evidenza nella relativa documentazione tecnica che il terminale non assolve alla funzione di ancoraggio di estremità o che i dispositivi non siano ricondotti a prodotti modificati ai sensi della EN 1317-5.

Nel merito si sottolinea che “i terminali semplici non devono essere confusi con gli ancoraggi terminali che possono essere utilizzati in fase di prova, secondo quanto previsto dall'art. 5.3.2 della norma UNI EN 1317-2. Questi ultimi hanno lo scopo di sviluppare tensione ma non di assicurare soddisfacenti condizioni di sicurezza derivanti dall'eventuale impatto contro il terminale e, se usati nella prova, devono essere impiegati anche nelle installazioni su strada” laddove il progetto non preveda soluzioni alternative per garantire il corretto funzionamento delle barriere.

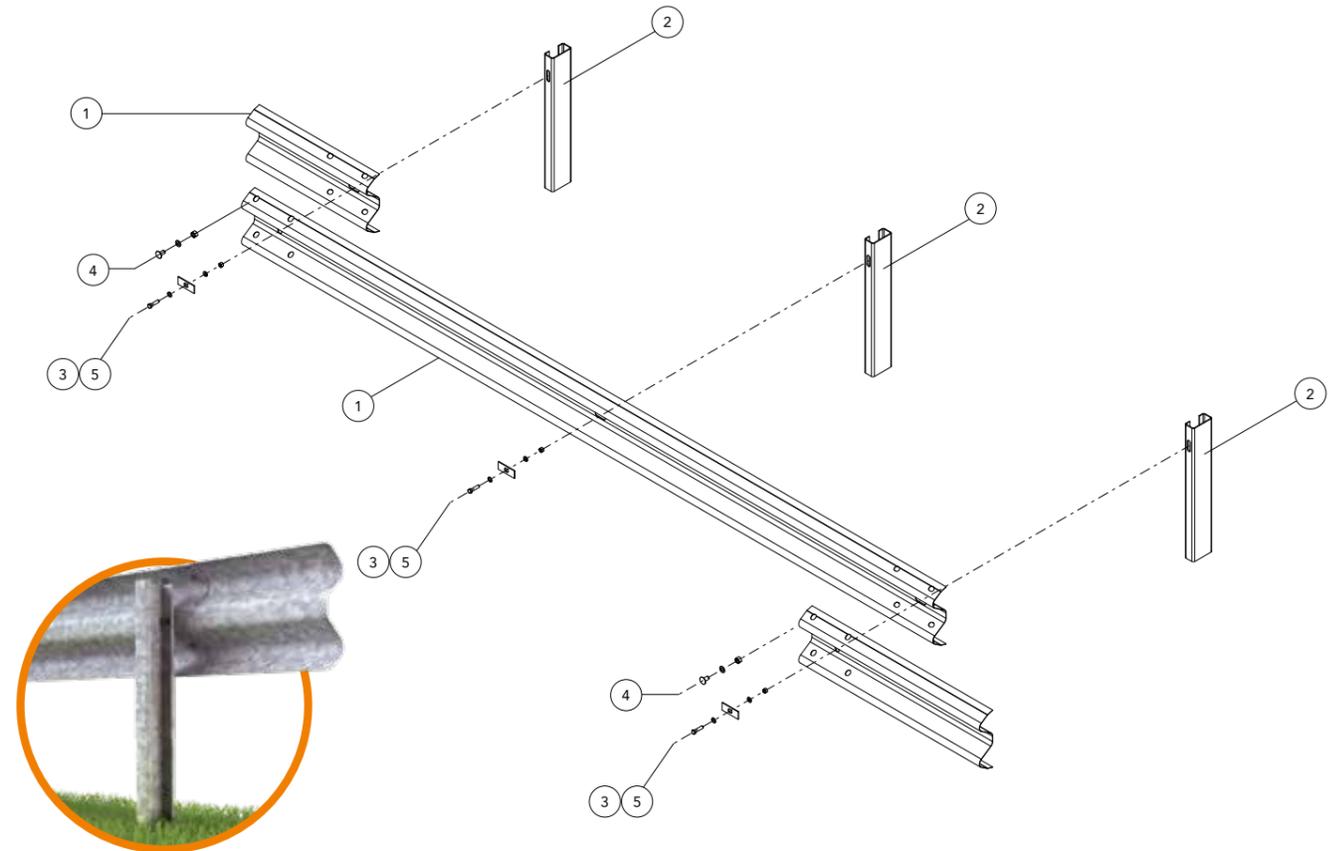
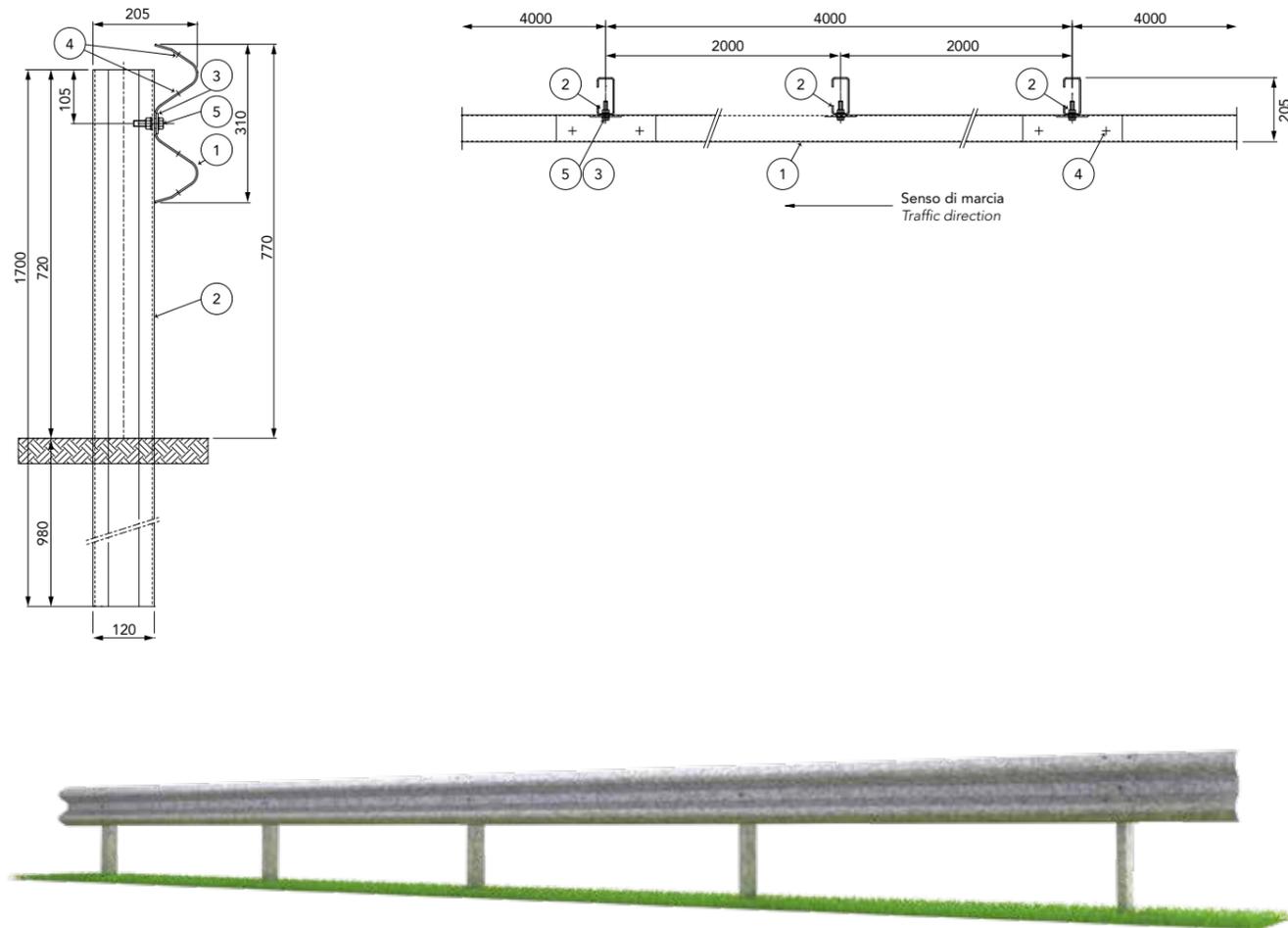
I terminali semplici, intesi come normali elementi iniziali di una barriera di sicurezza, potranno essere sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI EN 1317-4, installabili secondo normativa vigente, e di classe adeguata in base alla velocità imposta nel sito da proteggere.

## CLASSE H1 BORDO LATERALE - BARRIERA 2 ONDE SINGOLA SU RILEVATO W3

Class H1 Roadside - 2-waves single sided guardrail W3  
 Gerammte Doppelwellen-Leitplanke Aufhaltestufe H1, Wirkungsbereich W3  
 Classe H1 Bord latéral - Glissière 2 ondes simple sur remblai W3  
 Clase H1 Borde lateral - Barrera de doble onda simple sobre base terreno W3

# H1-W3

## 2-waves



Caratteristiche Characteristics, Eigenschaften, Caractéristiques, Características	
Altezza fuori terra Height above ground level, Höhe über Grundboden, Hauteur hors sol, Altura sobre el suelo	770 mm
Profondità d'infissione Depth of penetration, Rammtiefe, Profondeur de piling du poteau, Longitud hincada	980 mm
Ingombro trasversale Overall width, Gesamtbreite, Grosseur hors tout, Anchura total	205 mm
Interasse pali Post spacing, Steherabstand, Distance entre poteaux, Distancia entre postes	2000 mm

Rapporti di prova Crash test reports, Testberichte, Comptes rendus d'essais, Relaciones de pruebas											
Test n.	Facility	Test	Type	Barrier length m	Mass kg	Speed km/h	ASI max 1.4	THIV max 33 km/h	D m	Vi m	W m
PROVA 939	Aisico	TB42	Laterale 15°	68	10.000	70	-	-	0,8	1,3	1=W3
PROVA 941	Aisico	TB11	Laterale 20°	68	900	100	0,8=A	27	0,7	-	0,8=W2

Componenti Components, Bauteile, Composants, Elementos			
Descrizione - barriera in acciaio zincato Description - galvanized steel barrier			Materiale Material
5	Bullone completo Bolt with nut and washer, Schraube komplett, Boulon complet, Tornillo completo con tuerca y arandela	M12x50 mm	Classe 8.8
4		M16x30 mm	Classe 8.8
3	Piastrina copriasola Slot covering plate, Lochabdeckplatte, Plaque de couverture fente, Placa cubre-ranura	100x40x4 mm	S 275 JR
2	Palo "C" C-post, C-Steher, Poteau en C, Poste "C"	120x55x30 Th=4 H=1700mm	S 275 JR
1	Fascia 2 onde 2-waves beam, 2-wellige Leitschiene, Glissière 2 ondes, Banda doble onda	L=4316 Th=2 mm	S 355 JR
Descrizione - barriera in acciaio corten Description - corten steel barrier			Materiale Material
5	Bullone completo + 2 rondelle Bolt with nut and washer + 2 washers, Schraube komplett + 2 scheibe, Boulon complet + 2 rondelle, Tornillo completo con tuerca y arandela + 2 arandelas	M12x50 mm	Tropicaliz.
4		M16x30 mm	Tropicaliz.
3	Piastrina copriasola Slot covering plate, Lochabdeckplatte, Plaque de couverture fente, Placa cubre-ranura	100x40x4 mm	S 355 JOWP
2	Palo "C" C-post, C-Steher, Poteau en C, Poste "C"	120x55x30 Th=4 H=1700mm	S 355 JOWP
1	Fascia 2 onde 2-waves beam, 2-wellige Leitschiene, Glissière 2 ondes, Banda doble onda	L=4316 Th=2 mm	S 355 JOWP