

RELAZIONE SULLE BARRIERE DI SICUREZZA**Sommario**

PREMESSA	2
1) NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
2) AMBITO DI APPLICAZIONE	3
3) CLASSIFICAZIONE DELLE BARRIERE	3
4) DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DELLE BARRIERE DI SICUREZZA	6
5) CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA	8
6) SCELTA DELLA CLASSE DI BARRIERA DI SICUREZZA	8

**S.A.G.I. s.r.l.**

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.

Data:

Pag. 1 a 9

PREMESSA

Il presente elaborato descrive i criteri e le scelte relative al progetto esecutivo delle barriere di sicurezza stradali, così come rappresentate nell'elaborato grafico *SP_05b*.

La presente relazione è redatta in conformità a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223 per i progetti esecutivi.

1) **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa a cui si è fatto riferimento è la seguente:

- ✓ D.M. 5 novembre 2001 n. 6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e successive modifiche;
- ✓ D.M. 21 giugno 2004 n. 2367 “Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- ✓ UNI EN 1317-1:2000 “Barriere di sicurezza stradali -Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”;
- ✓ UNI EN 1317-2:2000 “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 1317-3:2002 “Barriere di sicurezza stradali -Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto”;
- ✓ UNI EN 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”.
- ✓ D.M. 3 giugno 1998 “Istruzioni tecniche nella progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”
- ✓ D.M. 18 febbraio 1992 n.223 “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- ✓ CNR n. 77 del 5 maggio 1980 “Istruzione per la redazione dei progetti stradali”.



S.A.G.I. s.r.l.

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.
Data:

Pag. 2 a 9

2) AMBITO DI APPLICAZIONE

L'ambito di applicazione delle barriere sicurezza nel progetto in questione è relativo a tratti stradali indicati nella planimetria *SP_05a*.

3) CLASSIFICAZIONE DELLE BARRIERE

Il D.M. 21 giugno 2004 n. 2367 aggiorna il D.M. n.223 del 18 febbraio 1992 “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza” e successive modifiche, oltre a recepire le norme UNI EN 1317 parti 1, 2, 3 e 4 che individuano la classificazione prestazionale dei dispositivi di sicurezza nelle costruzioni stradali, le modalità di esecuzione delle prove d'urto ed i relativi criteri di accettazione.

La normativa cataloga i dispositivi di ritenuta secondo il seguente criterio:

- barriere centrali da spartitraffico;
- barriere laterali;
- barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.;
- barriere o dispositivi per punti singolari quali barriere per chiusura varchi, attenuatori d'urto per ostacoli fissi, letti di arresto o simili, terminali speciali, dispositivi per zone di approccio ad opere d'arte, dispositivi per zone di transizione e simili.

La classificazione prestazionale dei dispositivi di sicurezza nelle costruzioni stradali, le modalità di esecuzione delle prove d'urto ed i relativi criteri di accettazione sono recepiti dalle norme UNI EN 1317 parti 1, 2, 3 e 4 con il D.M. 21 giugno 2004 n. 2367.

La norma UNI EN 1317-2:2000 descrive i livelli di prestazione delle barriere di sicurezza per i tre criteri principali relativi al contenimento di un veicolo stradale:

- il livello di contenimento (T1,T2, ecc.);
- i livelli di severità dell'urto (A e B);
- la deformazione espressa dalla larghezza operativa (W1,W2, ecc.).

I livelli di contenimento delle barriere di sicurezza devono essere conformi ai requisiti del



S.A.G.I. s.r.l.

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.
Data:

Pag. 3 a 9

prospetto 2 della UNI EN 1317-2 quando sottoposte a prova in base ai criteri di prova d'urto dei veicoli definiti nel prospetto 1 della norma stessa.

prospetto 1 Criteri di prova d'urto dei veicoli

Prova	Velocità d'urto km/h	Angolo d'urto gradi	Massa totale del veicolo kg	Tipo di veicolo
TB 11	100	20	900	Automobile
TB 21	80	8	1 300	Automobile
TB 22	80	15	1 300	Automobile
TB 31	80	20	1 500	Automobile
TB 32	110	20	1 500	Automobile
TB 41	70	8	10 000	Autocarro rigido
TB 42	70	15	10 000	Autocarro rigido
TB 51	70	20	13 000	Autobus
TB 61	80	20	16 000	Autocarro rigido
TB 71	65	20	30 000	Autocarro rigido
TB 81	65	20	38 000	Autocarro articolato

prospetto 2 Livelli di contenimento

Livelli di contenimento	Prova di accettazione
Contenimento con angolo d'urto basso T1 T2 T3	TB 21 TB 22 TB 41 e TB 21
Contenimento normale N1 N2	TB 31 TB 32 e TB 11
Contenimento più elevato H1 H2 H3	TB 42 e TB 11 TB 51 e TB 11 TB 61 e TB 11
Contenimento molto elevato H4a H4b	TB 71 e TB 11 TB 81 e TB 11
Nota 1 - I livelli di contenimento con angolo basso sono destinati per l'uso esclusivamente di barriere di sicurezza temporanee. Le barriere di sicurezza temporanee possono essere sottoposte a prova anche per livelli di contenimento più elevati.	
Nota 2 - Se un'installazione è stata sottoposta a prova con esito positivo a un dato livello di contenimento, si suppone che abbia soddisfatto le condizioni di prova di un livello minore eccezione fatta per N1 e N2 che non comprendono T3.	
Nota 3 - Poiché nei diversi Paesi le prove e lo sviluppo di barriere di sicurezza a contenimento molto elevato sono state effettuate usando tipi di veicoli pesanti molto diversi, sia le prove TB 71 che TB 81 sono attualmente comprese nella norma. I due livelli di contenimento H4a e H4b non dovrebbero essere considerati equivalenti e fra essi non vi è una gerarchia.	

La valutazione di una barriera di sicurezza per veicoli entro la gamma di livelli di contenimento T3, N2, H1, H2, H3, H4a e H4b necessita dell'esecuzione di due prove:

- una prova in base al massimo livello di contenimento per quella particolare barriera;



S.A.G.I. s.r.l.

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.
Data:

Pag. 4 a 9

- una prova usando un veicolo leggero (900 kg) allo scopo di verificare che il raggiungimento soddisfacente del livello massimo sia anche compatibile con la sicurezza per un veicolo leggero.

Gli indici di valutazione della severità dell'urto per gli occupanti del veicolo (ASI, THIV e PHD) devono essere conformi ai requisiti del prospetto 3, dove sono individuati due indici di severità.

prospetto 3 Livelli di severità dell'urto

Livello di severità dell'urto	Valori degli indici		
A	ASI \leq 1,0	e	THIV \leq 33 km/h PHD \leq 20 g
B	ASI \leq 1,4		
<p>Nota 1 - Il livello di severità d'urto A garantisce un maggiore 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.</p> <p>Nota 2 - 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.</p>			

Tutte le barriere ed i dispositivi di ritenuta ed attenuazione di tutte le classi devono corrispondere ad un indice ASI \leq 1, ottenuto con una autovettura.

È ammesso indice ASI fino a 1,4 per le barriere ed i dispositivi destinati a punti particolarmente pericolosi nei quali il contenimento del veicolo in svio diviene un fattore essenziale ai fini della sicurezza. Il bordo ponte è uno dei casi in cui si accetta ASI > 1. (D.M. n.235 del 03/06/1998) La deformazione delle barriere di sicurezza deve essere compatibile con lo spazio disponibile dietro il sistema.

La deformazione è caratterizzata dalla deflessione dinamica D (lo spostamento dinamico laterale massimo del lato della barriera rivolto verso il traffico) e dalla larghezza operativa W (la distanza tra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale dinamica di una qualunque parte principale della barriera).

La deformazione del sistema di ritenuta deve essere conforme ai requisiti del prospetto 4 della norma UNI EN 1317-2.



S.A.G.I. s.r.l.

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.
Data:

Pag. 5 a 9

prospetto 4 Livelli di larghezza operativa

Classi di livelli di larghezza operativa	Livelli di larghezza operativa m
W1	$W \leq 0,6$
W2	$W \leq 0,8$
W3	$W \leq 1,0$
W4	$W \leq 1,3$
W5	$W \leq 1,7$
W6	$W \leq 2,1$
W7	$W \leq 2,5$
W8	$W \leq 3,5$

Nota 1 - È possibile specificare una classe di livello di larghezza operativa minore di W1.
 Nota 2 - La deflessione dinamica e la larghezza operativa permettono di determinare le condizioni per l'installazione di ogni barriera di sicurezza, nonché di definire le distanze da creare davanti agli ostacoli per permettere alla barriera di fornire prestazioni soddisfacenti.
 Nota 3 - La deformazione dipenderà sia dal tipo di barriera che dalle caratteristiche di prova d'urto.

4) DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DELLE BARRIERE DI SICUREZZA

La scelta dei dispositivi di sicurezza avverrà tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata, salvo per le barriere di cui al punto c) dell'art. 1 del D.M. 21 giugno 2004 n. 2367 (barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.) per le quali dovranno sempre essere usate protezioni delle classi H2, H3, H4 e comunque in conformità della vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali.

Ai fini applicativi il traffico è classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto nei seguenti livelli:



Tipo di traffico	TGM (*)	% veicoli con massa > 3.5t
I	≤ 1000	qualsiasi
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 < n ≤ 15
III	> 1000	> 15

(*) Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

Ai fini applicativi le tabelle seguenti 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 ⁽¹⁾
Autostrade (A) e strade extraurbane principali(B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 ⁽²⁾	H2-H3 ⁽²⁾	H3-H4 ⁽²⁾
Strade extraurbane secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	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

Gli attenuatori devono essere testati secondo la norma EN 1317-3.

Gli attenuatori si dividono in redirettivi e non-redirettivi, nel caso in cui sia probabile l'urto angolato, frontale o laterale, sarà preferibile l'uso di attenuatori redirettivi.

I terminali semplici possono essere sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI EN 1317-4, di tipo omologato.

La scelta avverrà tenendo conto delle loro prestazioni e della destinazione e ubicazione, secondo la



S.A.G.I. s.r.l.

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.
Data:

Pag. 7 a 9

tabella C.

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

Ai fini della classificazione della severità degli impatti verranno utilizzati l'Indice di Severità della Accelerazione, A.S.I., l'Indice Velocità Teorica della Testa, T.H.I.V., e l'Indice di Decelerazione della Testa dopo l'Impatto, P.H.D., come definiti nelle norme UNI EN 1317, parte 1 e 2.

5) CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA

Le caratteristiche geometriche della infrastruttura in progetto, sono quelle di una strada extraurbana secondaria di Tipo C1 – Extraurbane secondarie - secondo la classificazione del D.M. 5/11/2001 n. 6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, con $60 \leq V_p \leq 100$ km/h e una corsia per senso di marcia.

Per questo tipo di strada inoltre si prevede:

- ***una corsia per ogni senso di marcia;***
- ***larghezza della corsia pari a 3,75 m;***
- ***larghezza minima della banchina in destra pari a 1,50 m***
- ***portata di servizio (autoveicoli equivalenti/ora) pari a 600;***

6) SCELTA DELLA CLASSE DI BARRIERA DI SICUREZZA

Al fine di stimare i dati di traffico necessari per la scelta delle classi delle barriere di sicurezza secondo il D.M. 21/6/2004 n. 2367 si è considerato il volume medio stimato per le strade C2 nel DM 5/11/2001.

Da un'analisi sul traffico, scaturito dallo studio effettuato in sede di progettazione definitiva, si ipotizza per la strada in questione, ai fini del dimensionamento delle barriere, un TMG= 600 veic/eq.

Il traffico è quindi classificabile, secondo il D.M. 21/6/2004, di tipo I (TGM ≤ 1000 , presenza di



S.A.G.I. s.r.l.

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.
Data:

Pag. 8 a 9

veicoli di massa superiore a 3,5 t < 5%).

Per tale infrastruttura si individua la tipologia di barriera pari a **H2**, con indice di severità ASI <1.



S.A.G.I. s.r.l.

Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20 - 63074 San Benedetto del Tronto (AP)

Tel. e Fax 0735/757580

E-mail: info@sagistudio.it; pec.: info@pec.sagistudio.it

Indirizzo web: www.sagistudio.it

P.IVA 01276770441

Revisione n.
Data:

Pag. 9 a 9