ON THE ROAD

MARGARITELLI
ROAD
SAFETY

modulo 05

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI PERUGIA

FONDAZIONE Ordine Ingegneri Perugia

UNICMI

MARGARITELLI ROAD SAFETY

SEMINARIO TECNICO

Terminali certificati per barriere stradali

Norma Provvisoria ENV 1317-4
Specifica Tecnica CEN/TS 1317-7

Relatore
Ing. Filippo Leone

NORMA UNI ENV 1317 | PARTE 4 | 2003

Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza

La norma, sperimentale, indica i requisiti di prestazione per terminali e transizioni, e definisce le classi di prestazione e i criteri di accettazione per le prove d'urto.

Lo scopo della progettazione di barriere di sicurezza da installare lungo le strade consiste nel contenere e rinviare i veicoli che escono di strada o che abbandonano la carreggiata o che potrebbero immettersi nel percorso di veicoli in arrivo.

La EN 1317-2 tratta le prestazioni di una barriera di sicurezza a seguito di urto.

Sorgono tuttavia difficoltà nel fornire estremità adeguatamente sicure alla barriera.

Di conseguenza i terminali, definiti come l'inizio e/o zona finale di una barriera di sicurezza, DEVONO offrire prestazioni d'urto specificate.

Un terminale offre una transizione dolce, dall'assenza di contenimento fino al contenimento della barriera, senza introdurre ulteriori rischi nel caso di urti frontali.

IL PROBLEMA DEL TRATTAMENTO DELLE PORZIONI INIZIALI E FINALI DI UNA BARRIERA È SERIO: UN TERMINALE «SEMPLICE» NON È TESTATO PER IMPATTI DIRETTI ED È PERICOLOSO

Vigili del Fuoco

Vigili del Fuoco

GROVE
CSI
HRB186/19

mercato
ortofrutticolo
LECCE

CLASSI DI PRESTAZIONE DEI TERMINALI

Classe di prestazione	Sede		Prove				
			Urto	Riferimento urto	Massa del veicolo (kg)	Velocità (km/h)	Codice della prova[1)]
P1	A		Frontale 1/4 disassamento veicolo verso il lato della strada	2	900	80	TT 2.1.80
P2	A	U	Frontale 1/4 disassamento veicolo verso il lato della strada	2	900	80	TT 2.1.80
			Laterale, 15° 2/3 ∠	4	1 300	80	TT 4.2.80
		D	Laterale,165° 1/2 ∠	5	900	80	TT 5.1.80
P3	A	U	Frontale 1/4 disassamento veicolo verso il lato della strada	2	900	100	TT 2.1.100
			Frontale centrato	1	1 300	100	TT 1.2.100
			Laterale, 15° 2/3 ∠	4	1 300	100	TT 4.2.100
		D	Laterale,165° 1/2 ∠	5	900	100	TT 5.1.100
P4	A	U	Frontale 1/4 disassamento veicolo verso il lato della strada	2	900	100	TT 2.1.100
			Frontale centrato	1	1 500	110	TT 1.3.110
			Laterale, 15° 2/3 ∠	4	1 500	110	TT 4.3.110
		D	Laterale,165° 1/2 ∠	5	900	100	TT 5.1.100

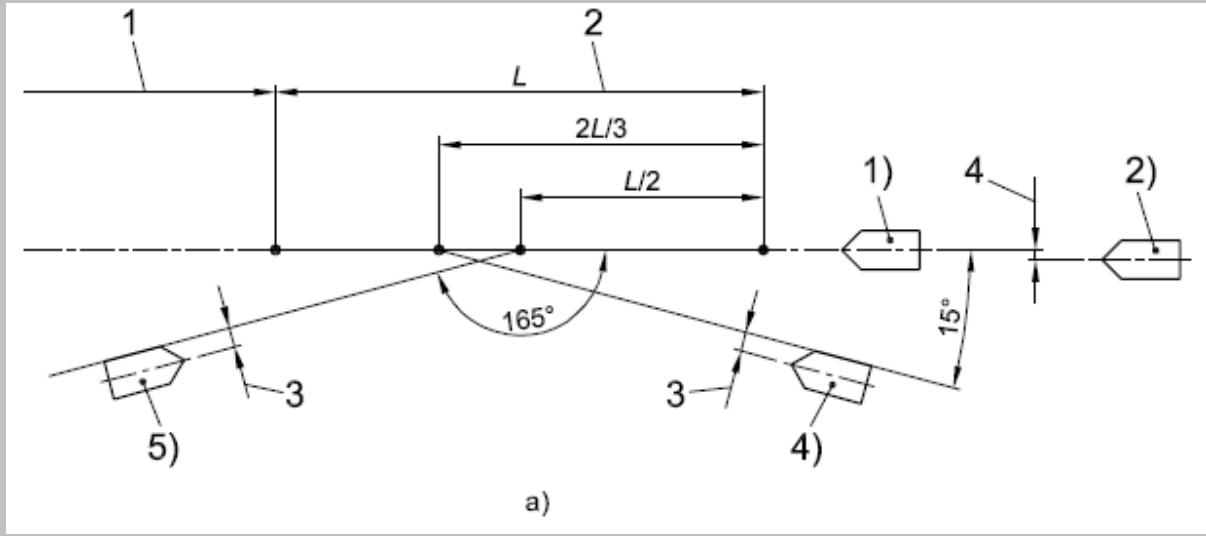
1) La definizione del codice di prova è la seguente:

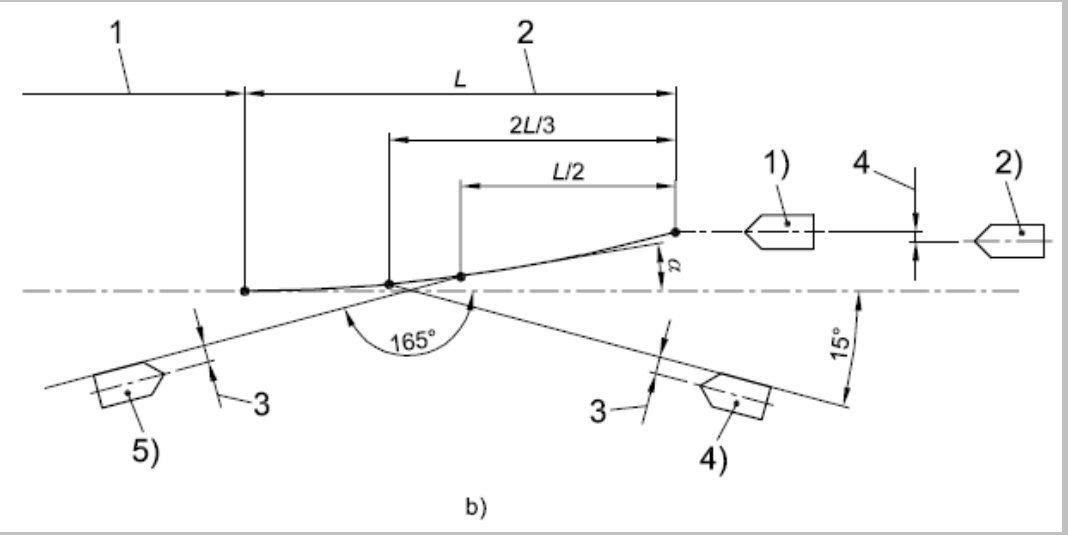
TT	**1**	**2**	**100**
Prova del Terminale	Urto	Massa del veicolo di prova	Velocità d'impatto

Nota 1: Per evitare ambiguità, la numerazione del percorso di avvicinamento nel prospetto 1 e nella figura 3 è la medesima prevista dalla EN 1317-3; l'urto 3 è presente nella EN 1317-3 come prova 3 per attenuatori d'urto, ma non è richiesto per i Terminali.

Nota 2: La prova con l'urto 5 non è eseguita per un terminale curvato quando, nel corrispondente punto d'urto, l'angolo (α) del percorso del veicolo rispetto al lato verso il traffico del terminale è minore di 5°.

TRAIETTORIE D'URTO





FAMIGLIE DI TERMINALI

Un gruppo di modelli che coprono una serie di classi di prestazione può essere ricavato da un singolo terminale originario una volta che quest'ultimo abbia superato le prove previste dalla presente norma sperimentale.

Posto che i modelli del gruppo:

- siano assemblati dalla stessa serie di componenti;
- abbiano la stessa denominazione di prodotto;
- utilizzino lo stesso meccanismo di funzionamento per il sistema e per i componenti;

il gruppo, indicato dai disegni di tutti i modelli, può essere sottoposto a prova come singolo prodotto con possibilità di prestazioni multiple.
Se si superano le prove indicate dalla matrice di prova del gruppo, il terminale deve essere accettato come prodotto con prestazioni multiple, cioè ogni modello è accettato nella corrispondente classe di prestazione.

COMPORTAMENTO DEL TERMINALE E DEL VEICOLO

Analogamente a quanto stabilito per le barriere stradali, anche per i terminali vengono definite delle regole per la validazione delle prove.

Devono essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

- ✓ Prestazioni in termini di severità di impatto
- ✓ Deformazioni e spostamenti permanenti del dispositivo
- ✓ Comportamento all'urto del dispositivo
- ✓ Comportamento all'urto del veicolo
- ✓ Rispetto del box di uscita

Gli indici di severità di impatto ed l'indice VCDI vengono misurati e calcolati secondo la allora in vigore revisione della norma 1317-1 (1998).

CLASSI DI SEVERITÀ D'IMPATTO

Classi di severità dell'impatto	Valori dell'indice		
A	ASI ≤ 1,0	THIV < 44 km/h nelle prove 1 e 2 THIV < 33 km/h nelle prove 4 e 5	PHD ≤ 20 g
B	ASI ≤ 1,4	THIV < 44 km/h nelle prove 1 e 2 THIV < 33 km/h nelle prove 4 e 5	PHD ≤ 20 g

Nota 1: La classe di severità dell'impatto A offre un maggior livello di sicurezza per gli occupanti di un veicolo che esce di strada rispetto alla classe B ed è quindi preferito a parità di altre considerazioni.

Nota 2: Il valore limite per THIV è maggiore nelle prove 1 e 2 perché l'esperienza ha mostrato che negli urti frontali possono essere tollerati dagli occupanti valori maggiori (anche per una miglior sicurezza passiva in questa direzione). Il parametro ASI tiene già conto di tale differenza di tolleranza umana tra urti frontali e laterali e quindi non è necessario modificarlo.

NB: il PHD non è più previsto nella revisione corrente della EN1317-2, la 2010

SPOSTAMENTO LATERALE DEL TERMINALE

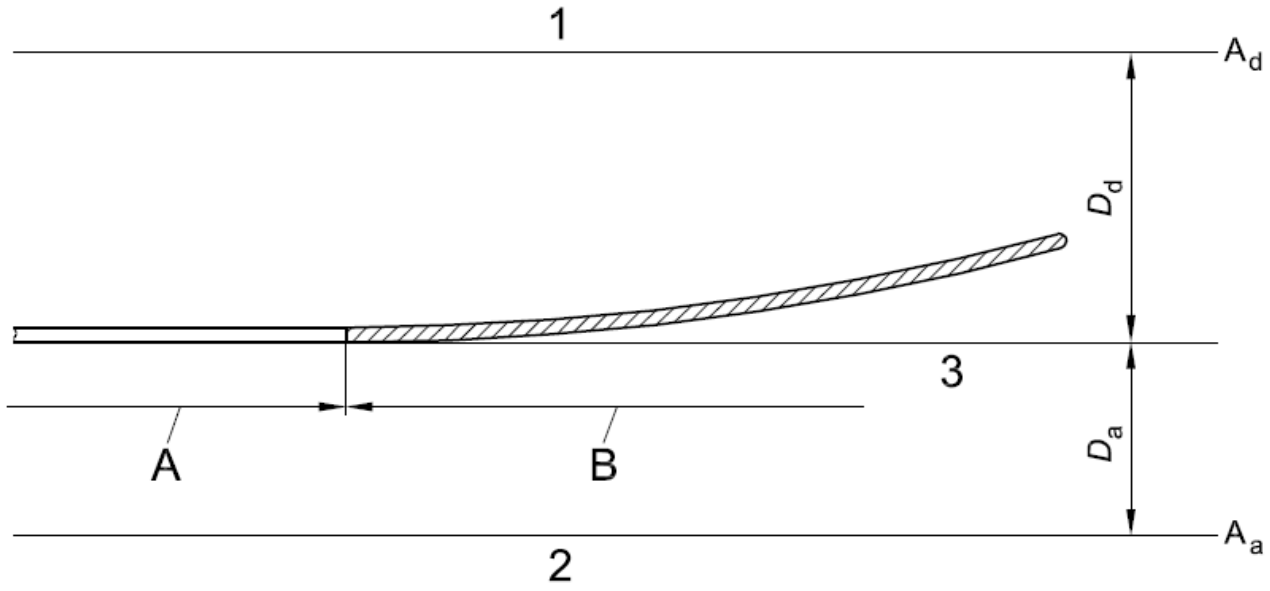
Codice della classe		Spostamento (m)	
x	1	D_a	0,5
	2		1,5
	3		3,0
y	1	D_d	1,0
	2		2,0
	3		3,5
	4		>3,5

SPOSTAMENTO LATERALE DEL TERMINALE

figura 4 **Zone di spostamento permanente del terminale**

Legenda

1 Lato di uscita
2 Lato d'urto
3 Lato della barriera verso traffico
A Barriera
B Terminale



CRITERI DI ACCETTAZIONE | COMPORTAMENTO DEL TERMINALE

Gli elementi del terminale non devono penetrare nell’abitacolo del veicolo.

Non sono ammesse deformazioni o intrusioni nell’abitacolo che possano causare lesioni gravi agli occupanti.

Nessun elemento importante del terminale si deve staccare completamente e trovarsi in una posizione finale al di fuori dalle zone di spostamento laterale permanente.

Ancoraggi ed elementi di fissaggio devono essere conformi alle specifiche di progetto del terminale e gli altri requisiti indicati sono elencati nel rapporto di prova.

CRITERI DI ACCETTAZIONE | COMPORTAMENTO DEL VEICOLO

Il veicolo non si deve ribaltare, sebbene possano essere accettati rollio, imbardata e beccheggio moderati.

Per la classe di prestazione P1, può essere accettato il rollio su un lato.

Il box di uscita è delimitato da:

- linea di ritorno F, perpendicolare al lato verso il traffico della barriera, a 6 m dalla parte frontale del terminale;
- le due linee laterali A e D parallele al lato verso traffico della barriera, a distanze Za e Zd. La linea R, perpendicolare al lato verso il traffico della barriera all'estremità del terminale, definisce la fine delle linee A e D.

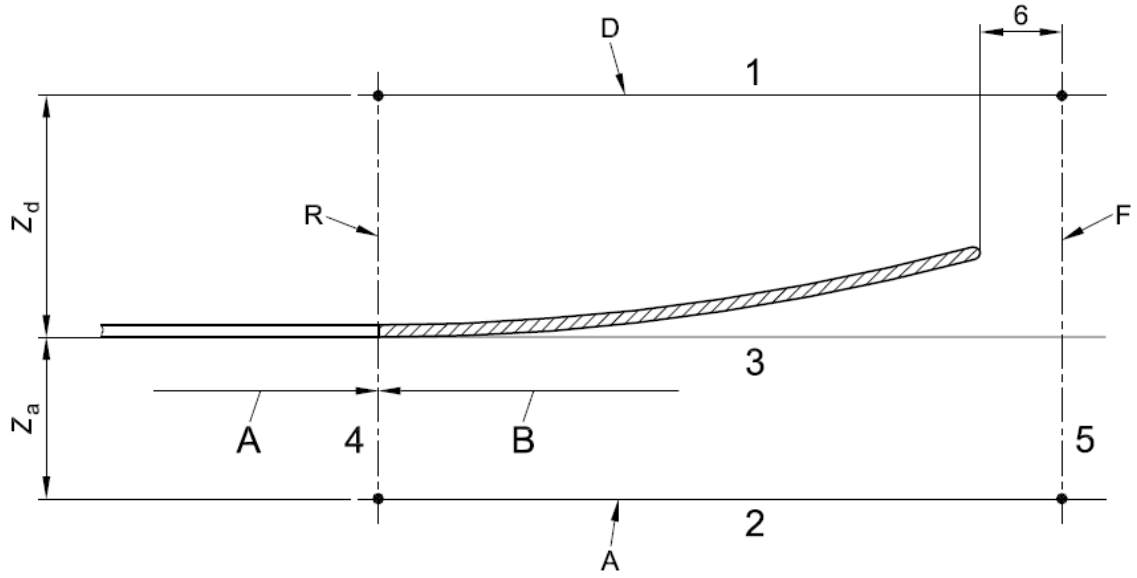
CLASSI DI DIMENSIONI DEL BOX DI USCITA

figura 5 **Box di uscita**

Legenda

1 Lato di uscita
2 Lato d'urto
3 Lato della barriera verso traffico
4 Estremità del terminale
5 Linea di rinvio
A Barriera
B Terminale

Dimensioni in m

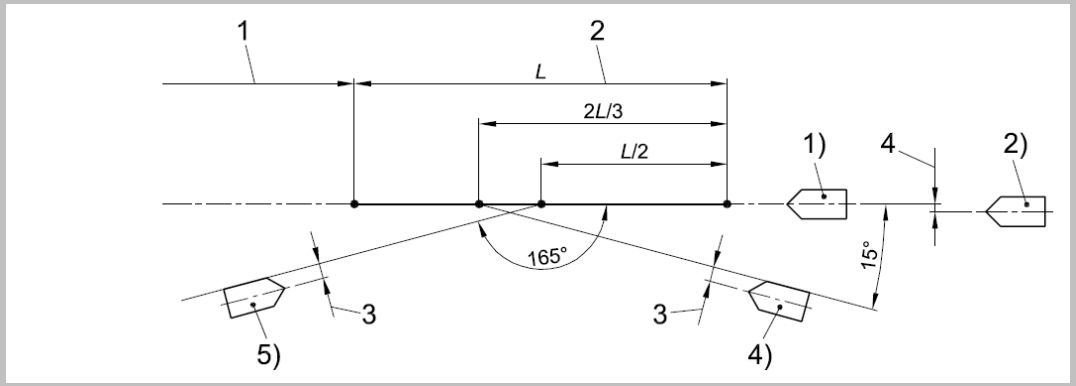


CRITERI DI ACCETTAZIONE | BOX DI USCITA

Per diverse prove, la traiettoria post-impatto del veicolo deve essere limitata dai seguenti criteri:

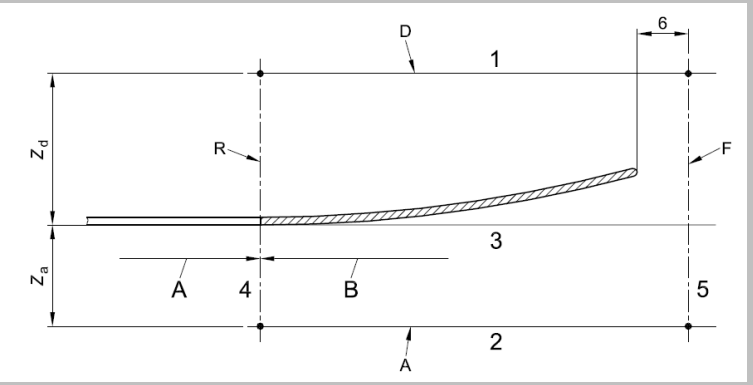
- nelle prove con urti 1 e 2, le ruote del veicolo non devono attraversare le linee del box d'uscita indicate nel prospetto 7 a meno che la velocità del baricentro del veicolo sia minore del 10% della velocità d'impatto prescritta;
- nelle prove con gli urti 4 e 5 le ruote del veicolo non devono attraversare le linee del box d'uscita indicate nel prospetto 7;
- nella prova con l'urto 4, il veicolo deve restare sul lato d'urto.

CLASSI DI DIMENSIONI DEL BOX DI USCITA



Box di uscita

Urto	Linee di controllo del box di uscita
1, 2	F, A, D
4, 5	A



Dimensioni del box di uscita Z_a e Z_d

Classi di Z	Lato d'urto Z_a (m)	Lato di uscita Z_d (m)
Z_1	4	4
Z_2	6	6
Z_3	4	nessun limite
Z_4	6	nessun limite

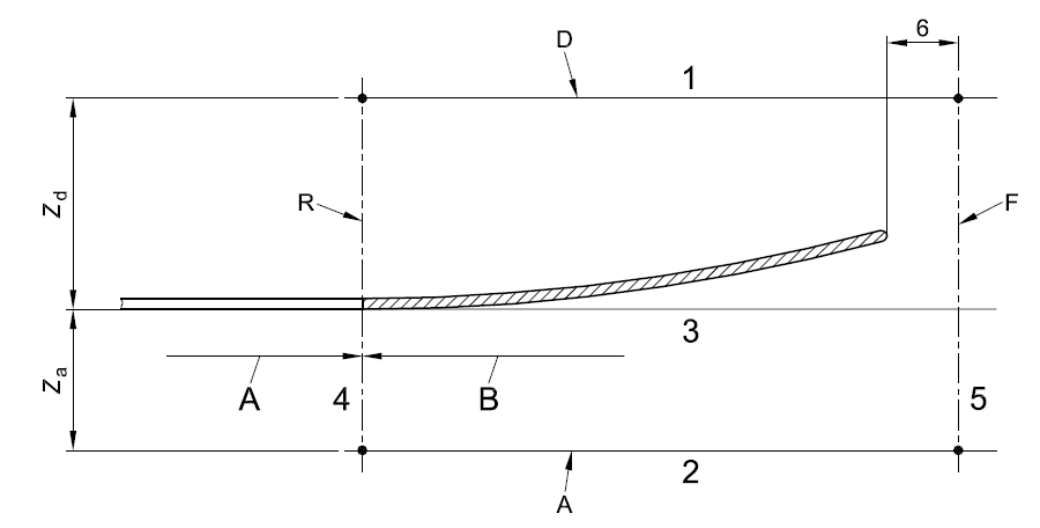
Specifica CEN/TS 1317-7: 2023

Caratterizzazione delle prestazioni e metodi di prova per terminali delle barriere di sicurezza.

La specifica tecnica definisce i requisiti, i metodi di prova/valutazione e i criteri di accettazione per i terminali delle barriere di sicurezza da utilizzare in modo permanente o temporaneo sulle strade e nelle aree di circolazione dei veicoli.

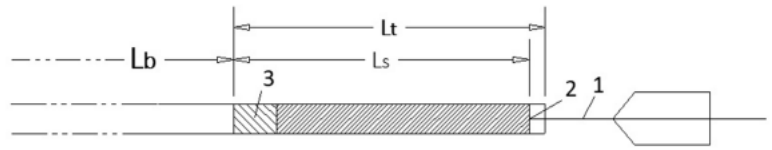
NUOVA SPECIFICA TECNICA SUI TERMINALI

Si definiscono terminali ad assorbimento di energia e terminali senza assorbimento della stessa, che differiscono nelle modalità di arresto del veicolo impattante: viene inserito un controllo della velocità dal veicolo all'attraversamento della sezione R del terminale stesso.

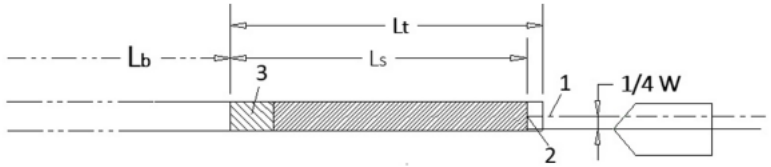


NUOVO SET DI TRAIETTORIE D'URTO

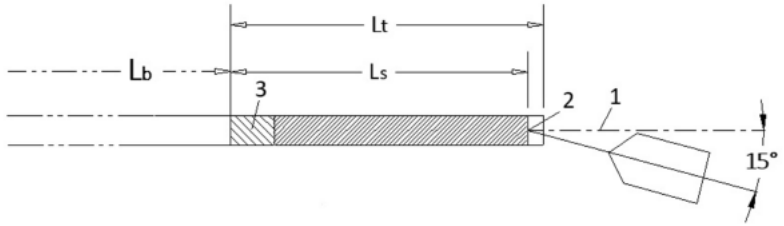
Vengono definite ulteriori traiettorie di impatto, atte ad investigare le performance del dispositivo



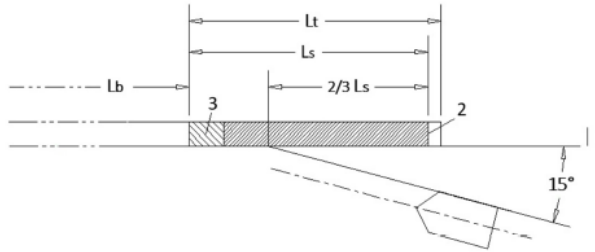
a) Approach 1: Frontal, 0° centre of terminal head



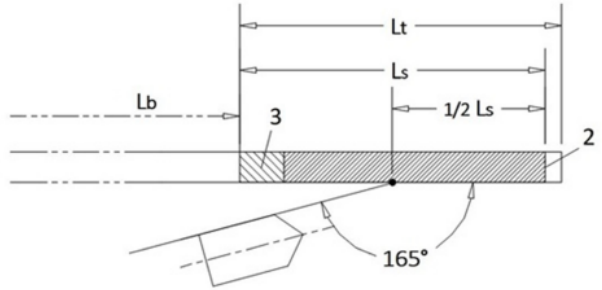
b) Approach 2: Frontal, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side



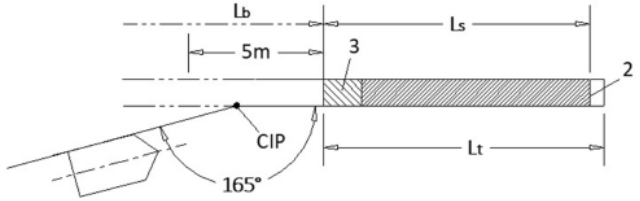
c) Approach 3: 15° vehicle centreline on centre of terminal head



d) Approach 4: 15° vehicle impact at 2/3 LS on terminal traffic side



e) Approach 5: 165° vehicle impact at ½ LS on terminal traffic side



f) Approach 6: 165° vehicle impact on barrier before connection to terminal, at critical impact point

CLASSI DI PRESTAZIONE E MATRICI DI TEST

Restraint Category	Direction Category		Test					
T50	UTA			TT2.1.50				
T80/3	UTA			TT2.1.80				
T80/2	UTA	BDT		TT2.1.80		TT4.2.80		
	UTD						TT5.1.80	
T80/1	UTA	BDT		TT2.1.80		TT4.2.80		
	UTD						TT5.1.80	TT6.2.80
T80	UTA	BDT	TT1.2.80	TT2.1.80	TT3.2.80	TT4.2.80		
	UTD						TT5.1.80	TT6.2.80
T100/1	UTA	BDT	TT1.2.100	TT2.1.100		TT4.2.100		
	UTD						TT5.1.100	
T100	UTA	BDT	TT1.2.100	TT2.1.100	TT3.2.100	TT4.2.100		
	UTD						TT5.1.100	TT6.2.100
T110/1	UTA	BDT	TT1.3.110	TT2.1.100		TT4.3.110		
	UTD						TT5.1.100	
T110	UTA	BDT	TT1.3.110	TT2.1.100	TT3.3.110	TT4.3.110		
	UTD						TT5.1.100	TT6.3.110

CONFIGURAZIONE DEI TEST DI IMPATTO

Test code [a]	Approach	Approach reference (see Figure 4)	Vehicle mass kg	Velocity km/h
TT1.2.80	frontal, 0°, head centred	1	1 300	80
TT1.2.100	frontal, 0°, head centred	1	1 300	100
TT1.3.110	frontal, 0°, head centred	1	1 500	110
TT2.1.50	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900[b]	50
TT2.1.80	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900[b]	80
TT2.1.100	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900[b]	100
TT3.2.80	head (centre) at 15°	3	1 300	80
TT3.2.100	head (centre) at 15°	3	1 300	100
TT3.3.110	head (centre) at 15°	3	1 500	110
TT4.2.80	side, 15° 2/3 Ls	4	1 300	80
TT4.2.100	side, 15° 2/3 Ls	4	1 300	100
TT4.3.110	side, 15° 2/3 Ls	4	1 500	110
TT5.1.80	side, 165° 1/2 Ls	5	900[b]	80
TT5.1.100	side, 165° 1/2 Ls	5	900[b]	100
TT6.2.80	side, 165° at the critical impact point	6	1 300	80
TT6.2.100	side, 165° at the critical impact point	6	1 300	100
TT6.3.110	side, 165° at the critical impact point	6	1 500	110

RELAZIONE CON LA NORMA PROVVISORIA ENV 1317-4

Le nuove classi di prestazioni dei terminali sono state definite per contenere quelle previste dalla ENV 1317-4, in termini di crash test da effettuare:

T80/3 equivale al **P1**

T80/2 equivale al **P2**

T100/1 equivale al **P3**

T110/1 equivale al **P4**

Attenzione: il DM 2367 recepisce la ENV 1317-4, ma non la CEN/TS 1317-7
al momento il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti non ha emesso provvedimenti circa l'adozione della CEN/TS 1317-7 (essendo una TS non è automaticamente cogente)

Le forze assiali sulla barriera devono essere misurate o deve essere fornita evidenza tramite calcolo statico o mediante test virtuali utilizzando modelli conformi alla EN 16303:2020, se si intende utilizzare il terminale con barriere diverse, **a meno che il terminale non trasferisca alcun carico alla barriera di collegamento**.

Per i test, il terminale dovrebbe essere installato con la lunghezza minima della barriera di sicurezza specificata dal produttore del terminale, in modo da dimostrare le prestazioni complete del terminale, **non inferiore a 20 m**.

Per le famiglie di terminali si hanno le stesse indicazioni presenti nella ENV 1317-4.

Per il comportamento del terminale si hanno le stesse indicazioni contenute nella ENV 1317-4, con l'aggiunta della seguente: per gli approcci 4, 5 e 6 non ci deve essere alcuna rottura completa di nessuno degli elementi longitudinali principali, né del terminale né del sistema di barriera di sicurezza collegato.

Per la severità di impatto, l'indice VCDI, le deformazioni longitudinali e le classi del box di uscita si hanno sostanzialmente le stesse indicazioni della ENV 1317-4.

grazie per l'attenzione

UNICMI

MARGARITELLI
ROAD SAFETY

Referente tecnico e commerciale per l'Umbria

INVEST GABIONS
soluzioni tecniche integrate nell'ambiente

Stefano Giuliani
Mobile: +39 335 198 55 47
Mail: s.giuliani@investgabions.it

Ing. Filippo Leone

Mobile: +39 329 6898845
Mail: filippo.leone@margaritelli.com
Web: www.margaritelli-rs.com

MARGARITELLI ROAD SAFETY
È UN BRAND DI
MARGARITELLI FERROVIARIA S.P.A.

Margaritelli
Ferroviaria