



Applicazione norma italiana



Le norme nazionali stabiliscono le modalità di installazione:

- D.M. 18/02/1992, 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.M. 21/06/2004, n. 2367 (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
- Direttiva n. 3065 del 25/08/2004 (c.d. Direttiva Lunardi). Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali Codice dei contratti pubblici
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 01/04/2019: "dispositivi stradali di Sicurezza per i motociclisti (DSM)"
- Rapporto tecnico UNI/TR 11785 Documento tecnico di supporto per la redazione del manuale per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradali su rilevato (Ed. maggio 2020)
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio
- Notification draft 2014/483_I_IT Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
- Circolare Ministeriale 62032 del 21.07.2010



Ambito di applicazione

Art. 2 DM 223/92

“I progetti esecutivi relativi alle strade pubbliche extraurbane ed a quelle urbane con velocità di progetto maggiore o uguale a 70 km/h devono comprendere un apposito allegato progettuale, completo di relazione motivata sulle scelte, redatto da un ingegnere, riguardante i tipi delle barriere di sicurezza da adottare, la loro ubicazione e le opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale”.

circolare Ministeriale 62032 del 21.07.2010 - titolo 3

“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”.

“si rammenta che sotto il profilo regolamentare la velocità di progetto di un arco stradale deve essere determinata in relazione alla classe funzionale, riportata all'art. 2 comma 2 del D.lgs 295/1992 “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”



Ambito di applicazione

circolare Ministeriale 62032 del 21.07.2010 - titolo 3

Nei progetti relativi a strade ad uso pubblico che non rientrano invece nel campo di applicazione delle norme richiamate, tenuto conto delle specifiche condizioni locali in termini di configurazione dello stato dei luoghi e di circolazione, qualora sia previsto anche un intervento sui margini o sui dispositivi di ritenuta, il progettista dovrà comunque valutare le situazioni ove si rendono necessarie protezioni in relazione alla presenza od all'insorgenza di condizioni di potenziale pericolo”.



Barriere Longitudinali

Criteri di scelta: art. 6 Istruzioni tecniche DM 2367/04

Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa > 3,5 t
I	minore o uguale a 1000	Qualsiasi
I	maggiore a 1000	minore o uguale 5
II	> 1000	minore o uguale a 5 minore n minore o uguale 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.

Prescrizioni valide per l'asse stradale e le zone di svincolo; le pertinenze quali aree di servizio, di parcheggio o le stazioni autostradali, avranno, salvo nel caso di siti particolari, protezioni di classi N2.

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

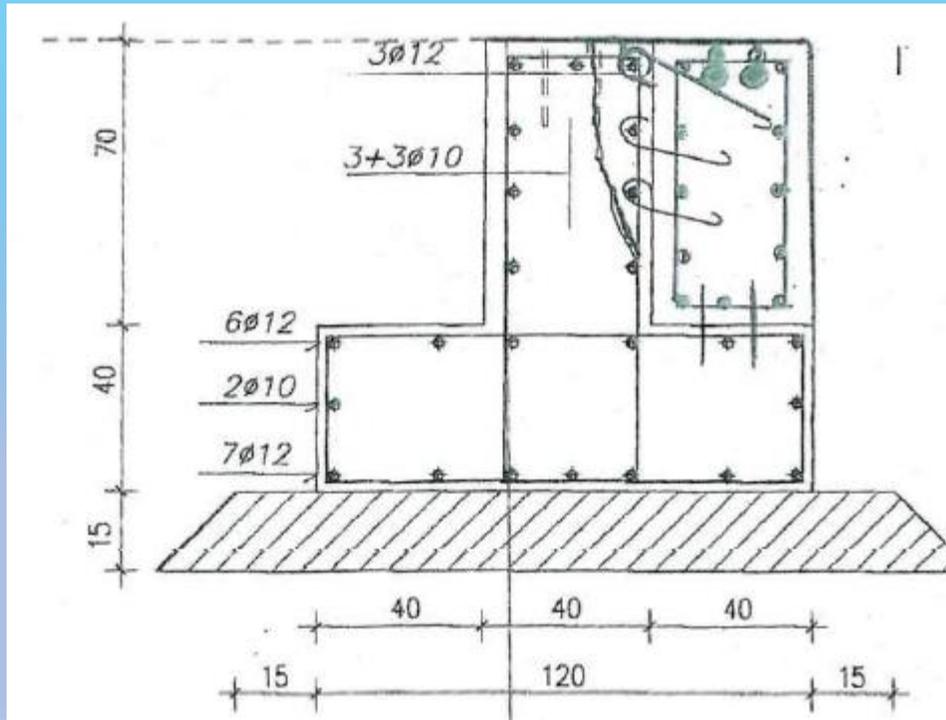
(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale.

(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista.



Art. 6 DM 2367/04

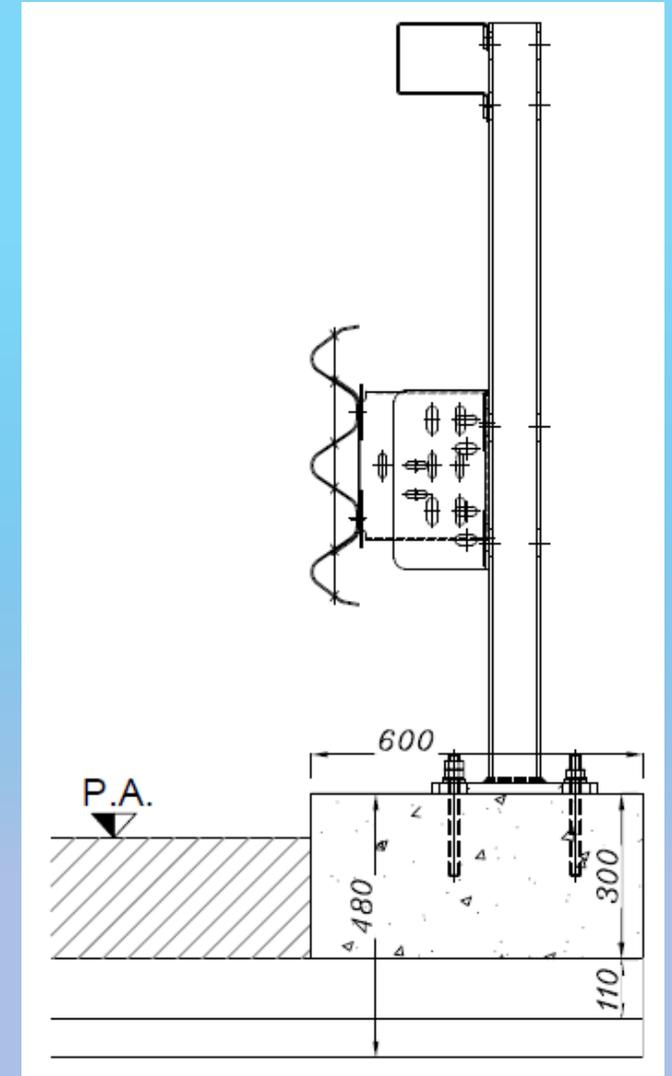
Il progettista delle applicazioni dei dispositivi di sicurezza di cui all'art. 2 del D.M. 223/92 nel prevedere la protezione dei punti previsti nell'art. 3 definirà le caratteristiche prestazionali dei dispositivi da adottare secondo quanto indicato nelle presenti istruzioni e in particolare la tipologia, la classe, il livello di contenimento, l'indice di severità, i materiali, le dimensioni, il peso massimo, i vincoli, la larghezza di lavoro, ecc., tenendo conto della loro **congruenza con, il tipo di supporto**, il tipo di strada, le manovre ed il traffico prevedibile su di essa e le condizioni geometriche esistenti



Cordolo di prova



Cordolo su strada



H4 BP Andromeda – Test TB81



0176/ME/HRB/19

-0.200000 s

Congruenza con il tipo di supporto



Congruenza con il tipo di supporto



CIQuadro S.T.P. a r.l.



Barriera in condizione di prova con terreno di elevate caratteristiche meccaniche



Condizioni critiche di reale installazione su strada

BARRIERE E DISPOSITIVI PER OPERA D'ARTE



CIQuadro S.T.P. a r.l.

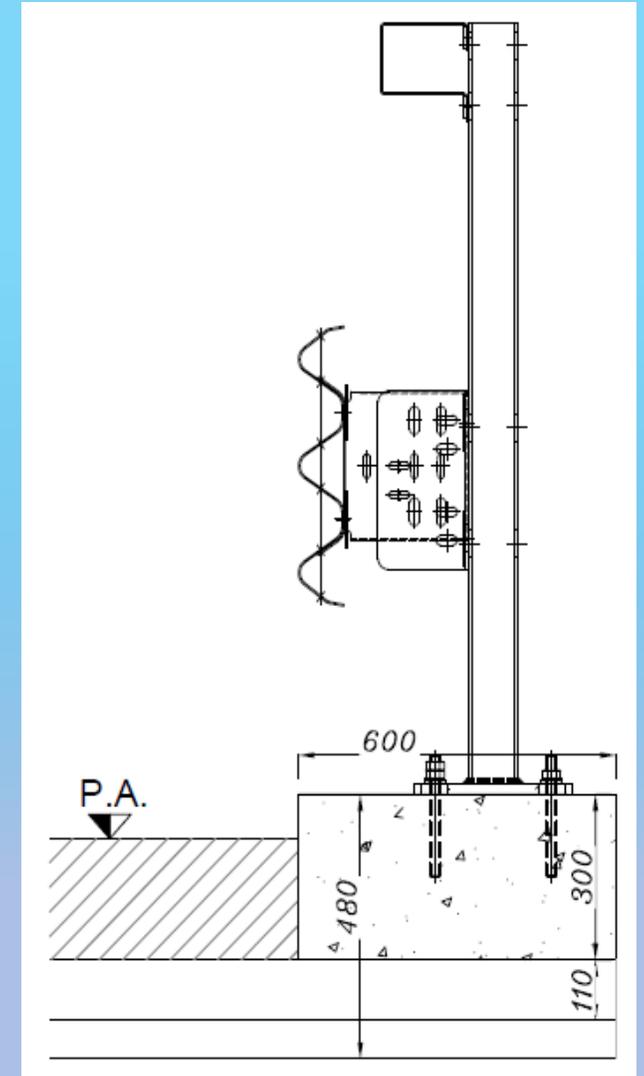
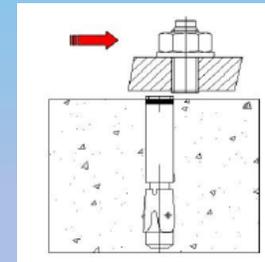
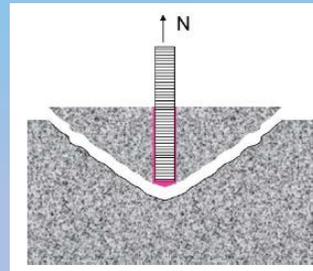
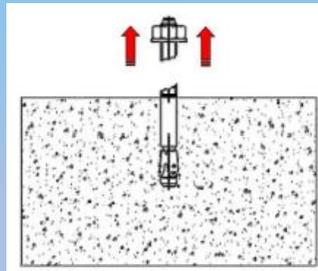
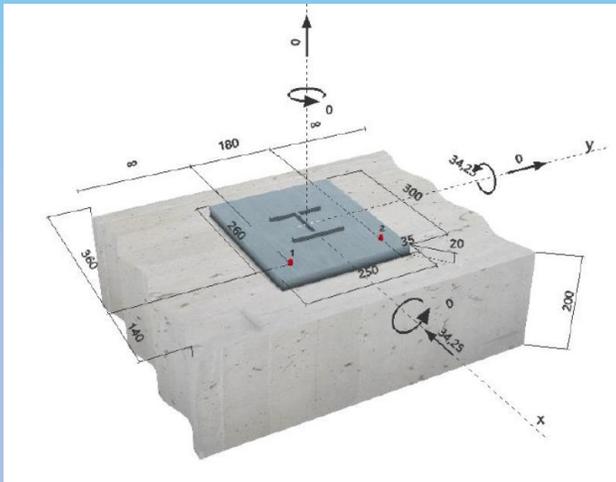
Sarà in particolare controllata la compatibilità dei carichi trasmessi dalle barriere alle opere con le relative resistenze di progetto

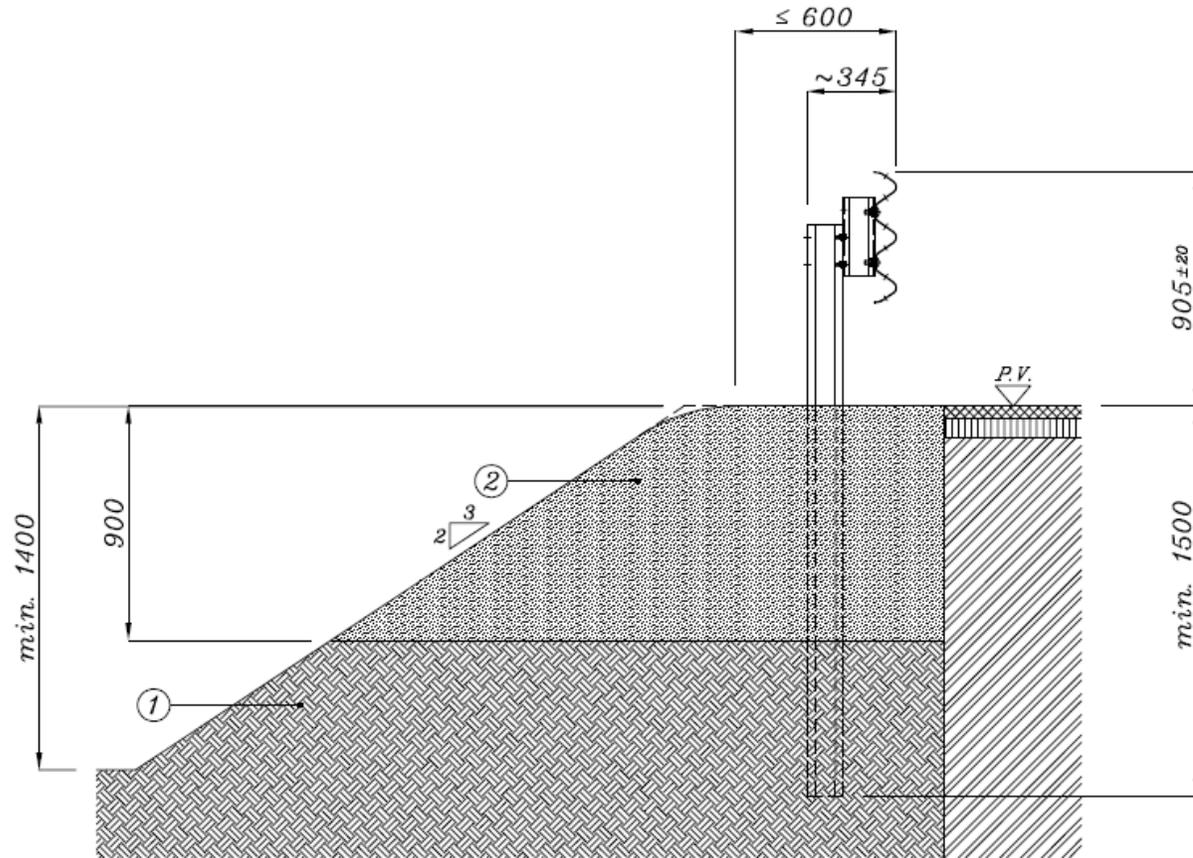
Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018

Aggiornamento delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni»

UNI EN 1992-4

Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 4:
Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo





CARATTERISTICHE DEL RILEVATO:

- 1) materiale tipo A1-a secondo la classificazione UNI-CNR 10006; costipamento tale da consentire di ottenere un valore del modulo di deformazione, al primo ciclo di carico su piastra $\varnothing 30$ cm, non inferiore/uguale a 40 MPa.
- 2) terreno vegetale o di riporto, senza alcun costipamento meccanico.



BARRIERE E DISPOSITIVI PER RILEVATO

UNI/TR 11785 – maggio 2020

Documento tecnico di supporto per la redazione del manuale per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradali su rilevato

Scopo

Il documento ha lo scopo di formare una base di conoscenze comune ed utile per la redazione del Manuale per l'Utilizzo e l'Installazione dei dispositivi di ritenuta su strade esistenti e di nuova realizzazione

Campo di applicazione

Il campo di applicazione è costituito dall'installazione in sito delle barriere di sicurezza in acciaio con paletti infissi nel terreno, in particolare quando vengono installate in condizioni diverse rispetto a quelle nelle quali vengono sottoposte a test in campo prove.

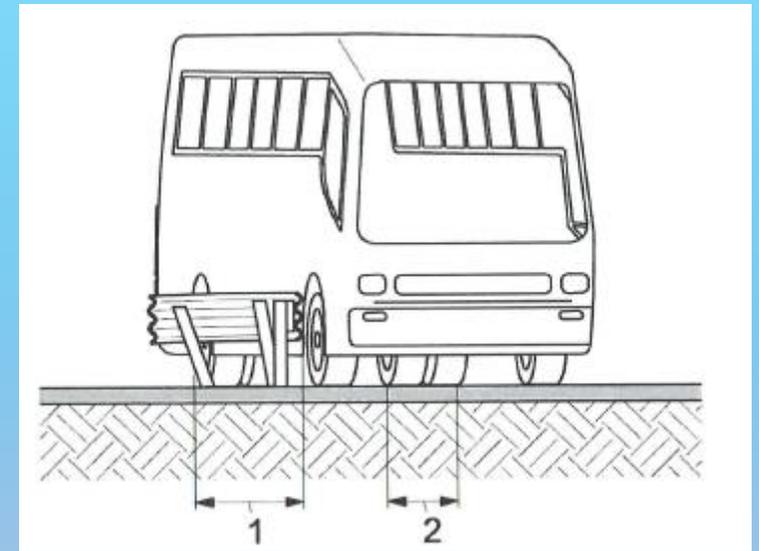
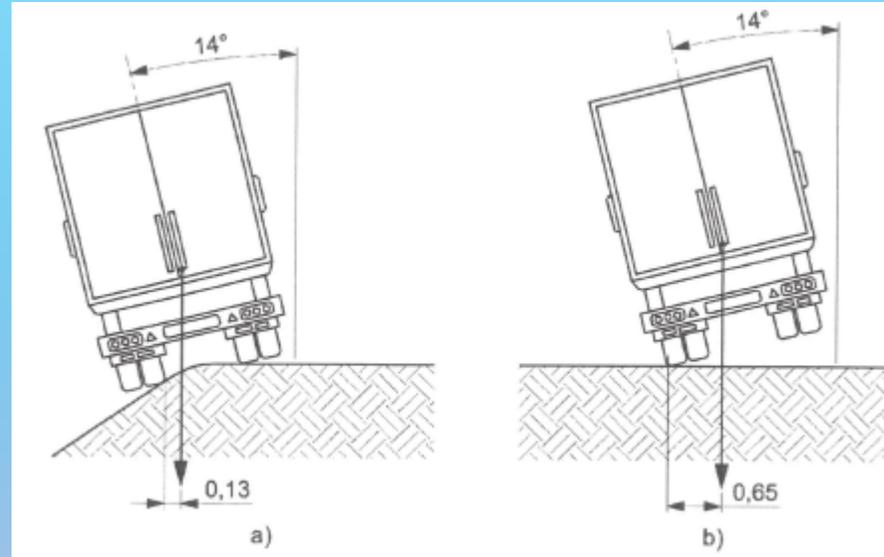
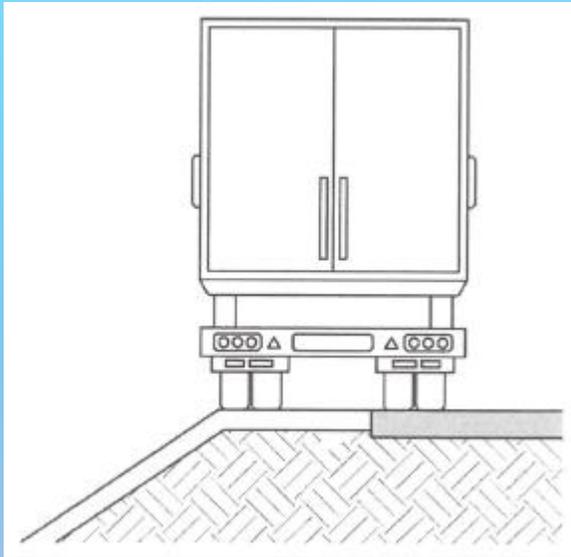
TEMATICHE

GEOMETRIA
DELL'ARGINELLO

CAPACITA'
PORTANTE DEL
TERRENO

BARRIERE E DISPOSITIVI PER RILEVATO COMPATIBILITA' GEOMETRICA

Durante l'urto su strada, il veicolo deve avere condizioni di appoggio per le ruote analoghe a quelle presenti al momento dei test in centro prove



Verifica effettuata considerando:

- Deformazione dinamica del dispositivo
- Posizione laterale delle ruote del veicolo



BARRIERE E DISPOSITIVI PER RILEVATO CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO IN FASE DI PROGETTAZIONE

Esecuzione di prove di caratterizzazione del terreno indipendentemente dalle caratteristiche del palo

PROVE DI SPINTA O TRAZIONE (PUSH - PULL)

Palo HEB 120 in acciaio S355

Infissione 1 m rispetto al piano strada

Altezza di applicazione del carico pari a 1 m rispetto al piano strada

Velocità massima di spostamento pari a 20 mm/s

Termine della prova quando lo spostamento del punto di applicazione del carico è pari a 0,4 m oppure quando si raggiunge la forza di 45 kN

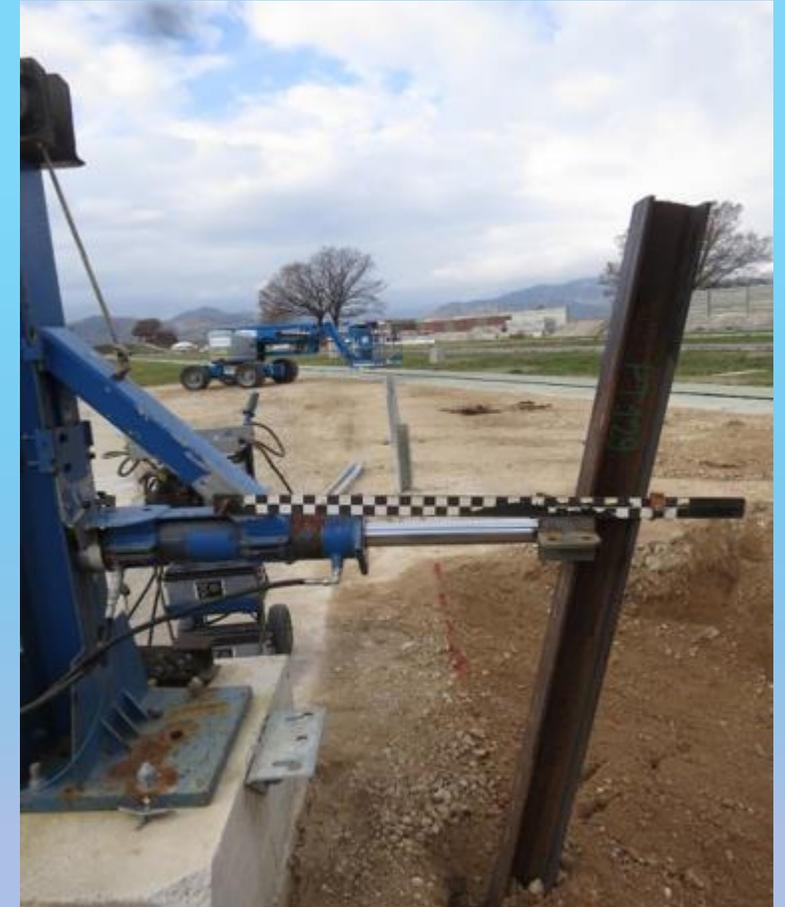
Rilevazione della forza massima sviluppata durante la prova

Prove da eseguire in campo prove per tutti i dispositivi su rilevato - F_{test}

Prove da eseguire in cantiere per determinare il valore di verifica - F_{cant}

Criterio di verifica

$$90\% F_{\text{test}} \leq F_{\text{cant}} \leq 130\% F_{\text{test}}$$



BARRIERE E DISPOSITIVI PER RILEVATO CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO IN FASE DI ESECUTIVA

PROVE QUASI STATICHE



INTERAZIONE MASSIMA

PROVE DINAMICHE – THOR



Integrale dello spostamento nel tempo

PROVE DINAMICHE – MARTINA



Lavoro compiuto

CRITERIO DI ACCETTAZIONE

Zone da proteggere

Art. 3.

Individuazione delle zone da proteggere

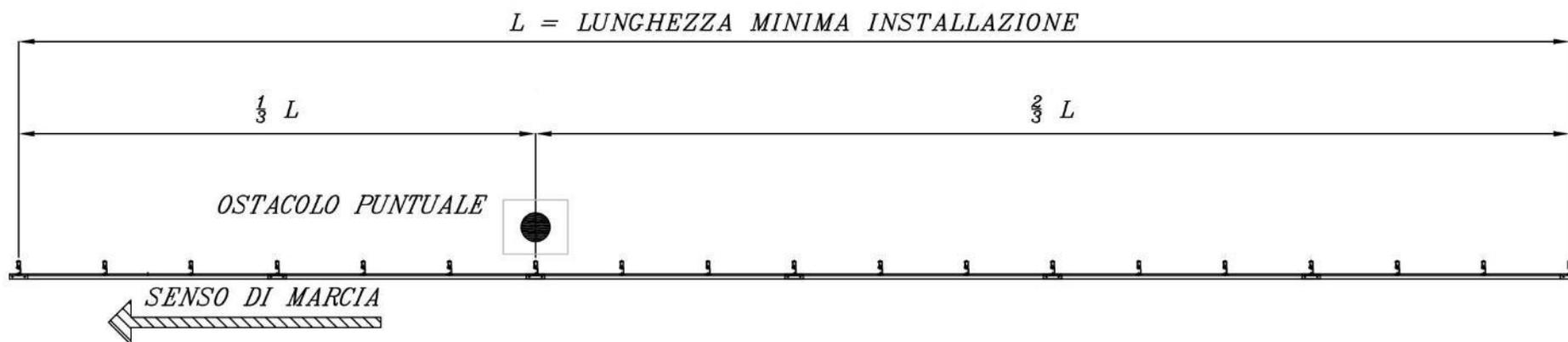
Le zone da proteggere per le finalità di cui all'art. 2, definite, come previsto dal decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, e successivi aggiornamenti e modifiche, dal progettista della sistemazione dei dispositivi di ritenuta, devono riguardare almeno:

i margini di tutte le opere d'arte all'aperto quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione.

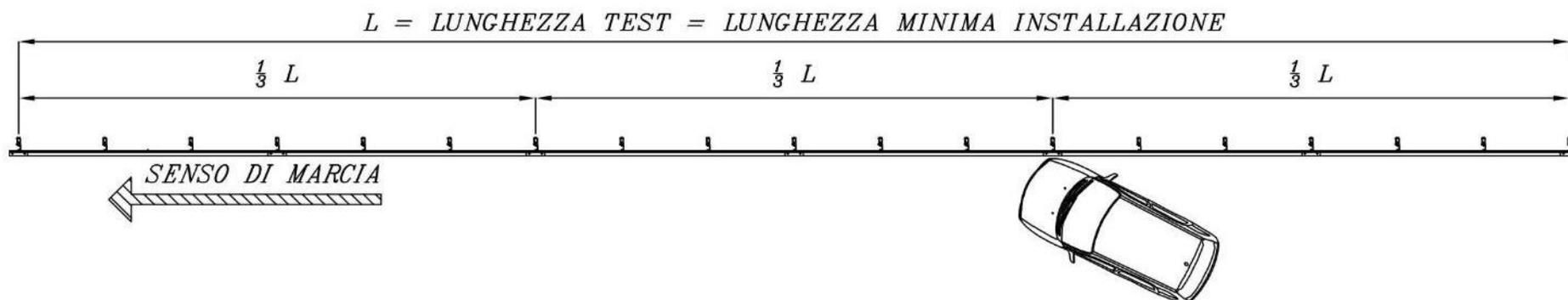
Le protezioni dovranno in ogni caso essere effettuate per una estensione almeno pari a quella indicata nel certificato di omologazione, ponendone circa due terzi prima dell'ostacolo, integrando lo stesso dispositivo con eventuali ancoraggi e con i terminali semplici indicati nel certificato di omologazione, salvo diversa prescrizione del progettista secondo i criteri indicati nell'art. 6.; in particolare, ove possibile, potranno essere utilizzate integrazioni di terminali speciali appositamente testati.



Il paragrafo 4 della Circolare Ministeriale 62032 precisa che *“l’estensione minima pari a quella indicata nel certificato di omologazione ha valore prescrittivo mentre il posizionamento di due terzi prima ha carattere indicativo. Il progettista può stabilire lo sviluppo di barriera da porre a monte dell’ostacolo, tenendo conto delle modalità con cui sono state effettuate le prove sulla barriera per l’omologazione e della morfologia della strada”*.

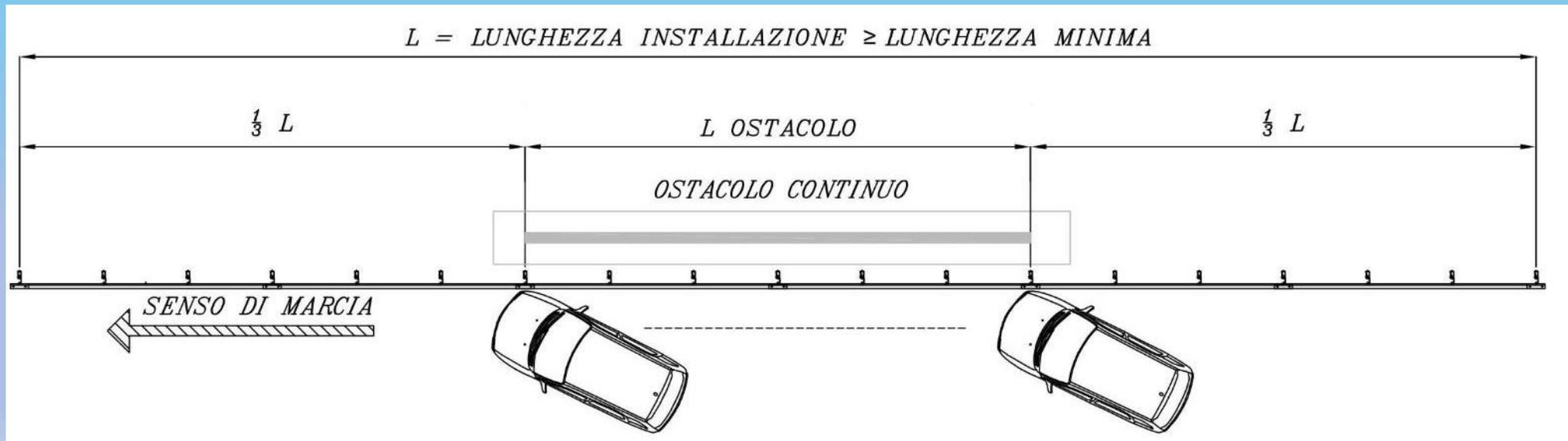
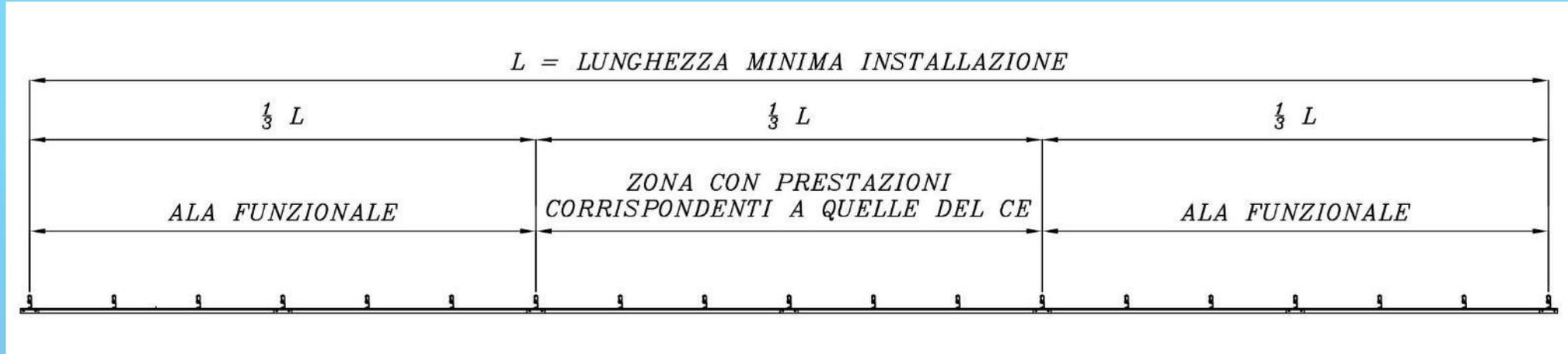


Configurazione da norma



Configurazione da test

la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione.



Terminali semplici

I terminali semplici, definiti come normali elementi iniziali e finali di una barriera di sicurezza, **possono essere** sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI EN 1317-4, di tipo omologato. In questo caso, la scelta avverrà tenendo conto delle loro prestazioni e della destinazione ed ubicazione, secondo tabella C.

Tabella C - Terminali speciali testati

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe dei terminali
Con velocità v maggiore o uguale 130 km/h	P3
Con velocità 90 minore o uguale v minore 130 km/h	P2
Con velocità v minore 90 km/h	P1

NB: VELOCITA' IMPOSTA = LIMITE DI VELOCITA' \neq VELOCITA' DI PROGETTO

Terminali semplici

prEN 1317-7

ENV 1317-4

Table 1 – Vehicle impact test configurations and performance classes

Performance class	Tests				
	Approach	Approach reference Figure 4	Vehicle mass kg	Velocity km/h	Test code ^a
T50	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900	50	TT2.1.50
T80/1	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900	80	TT2.1.80
	side, 15° 2/3 Ls	4	1 300	80	TT4.2.80
	side, 165° 1/2 Ls	5	900	80	TT5.1.80
	side, 165° at the critical impact point	6	1 300	80	TT6.2.80
T80	frontal, 0°, head centred	1	1 300	80	TT1.2.80
	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900	80	TT2.1.80
	head (centre) at 15°	3	1 300	80	TT3.2.80
	side, 15° 2/3 Ls	4	1 300	80	TT4.2.80
	side, 165° 1/2 Ls	5	900	80	TT5.1.80
	side, 165° at the critical impact point	6	1 300	80	TT6.2.80
T100	frontal, 0°, head centred	1	1 300	100	TT1.2.100
	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900	100	TT2.1.100
	head (centre) at 15°	3	1 300	100	TT3.2.100
	side, 15° 2/3 Ls	4	1 300	100	TT4.2.100
	side, 165° 1/2 Ls	5	900	100	TT5.1.100
	side, 165° at the critical impact point	6	1 300	100	TT6.2.100
T110	frontal, 0°, head centred	1	1 500	110	TT1.3.110
	frontal, 0°, offset by ¼ of the vehicle width to the traffic side	2	900	100	TT2.1.100
	head (centre) at 15°	3	1 500	110	TT3.3.110
	side, 15° 2/3 Ls	4	1 500	110	TT4.3.110
	side, 165° 1/2 Ls	5	900	100	TT5.1.100
	side, 165° at the critical impact point	6	1 500	110	TT6.3.110

 P3

 P2

P1 TT 2.1.80

900 kg Small Car  80 km/h

T50 TT 2.1.50

900 kg Small Car  50 km/h

P1 ≠ T50



G.03.025	TERMINALI SPECIALI Fornitura e posa in opera di terminali speciali stradali testati presso centri prova accreditati secondo normativa europea ENV1317-4 e/o prEN1317-7; completi di rapporto di prova e manuale di installazione; costituiti da moduli compressibili, paletti, guide in acciaio o di altro materiale previsto riportato nel rapporto di prova, che operano dissipando l'energia cinetica di impatto del veicolo urtante mediante deformazione progressiva dei moduli compressibili. Gli elementi devono essere costituiti dai materiali indicati nei Rapporti di prova; in caso di uso di acciai, essi dovranno essere zincati a caldo con una quantità di zinco secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 1461. Compreso di bulloneria varia, supporti di ancoraggio al suolo e/o di blocco del movimento ed ogni parte speciale metallica, così come riportato nei rapporti di prova redatti da centri prova certificati. Esclusi le connessioni con barriere stradali di sicurezza di classi e tipologie diverse che saranno compensati con i relativi prezzi di elenco.
G.03.025.1	FORNITURA Franco cantiere.
G.03.025.1.a	- CLASSE DI PRESTAZIONE T50
G.03.025.1.b	- CLASSE DI PRESTAZIONE P2/T80
G.03.025.1.c	- CLASSE DI PRESTAZIONE P4/T110

Terminali semplici



CIQuadro S.T.P. a r.l.



Terminali speciali: obbligo o possibilità?



CIQuadro S.T.P. a r.l.



Terminali speciali: obbligo o possibilità?



CIQuadro S.T.P. a r.l.



Terminali speciali: obbligo o possibilità?



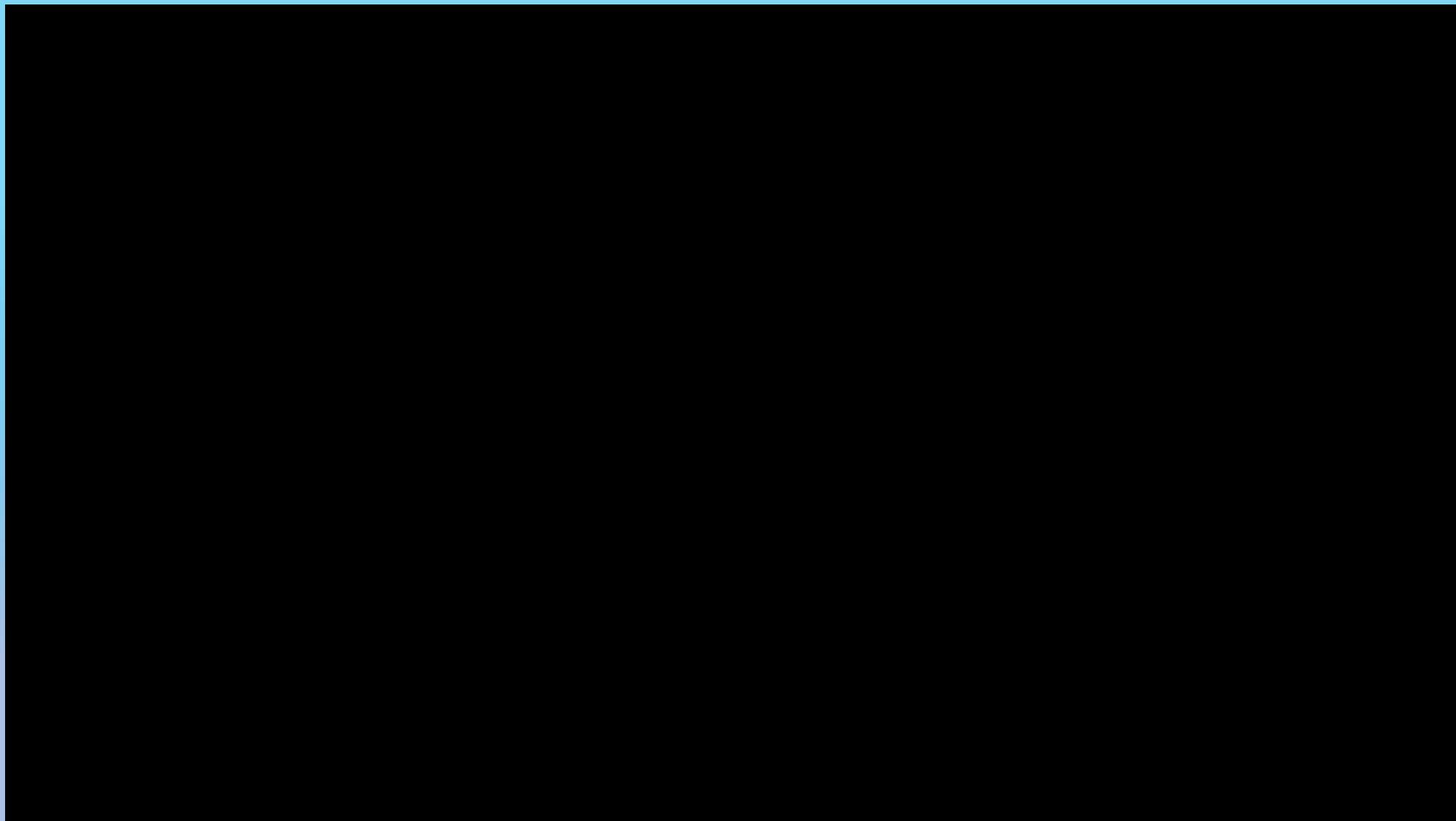
CIQuadro S.T.P. a r.l.



Terminali speciali: obbligo o possibilità?



CIQuadro S.T.P. a r.l.



Terminali speciali: obbligo o possibilità?





Terminali speciali: obbligo o possibilità?



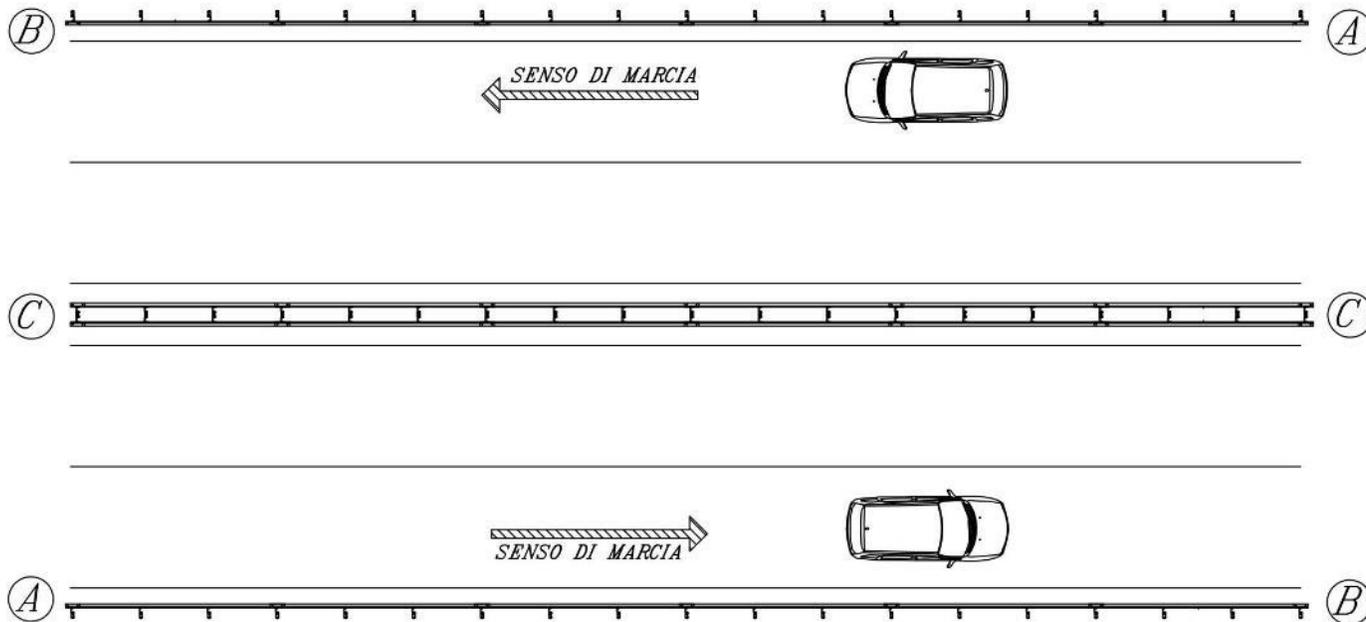
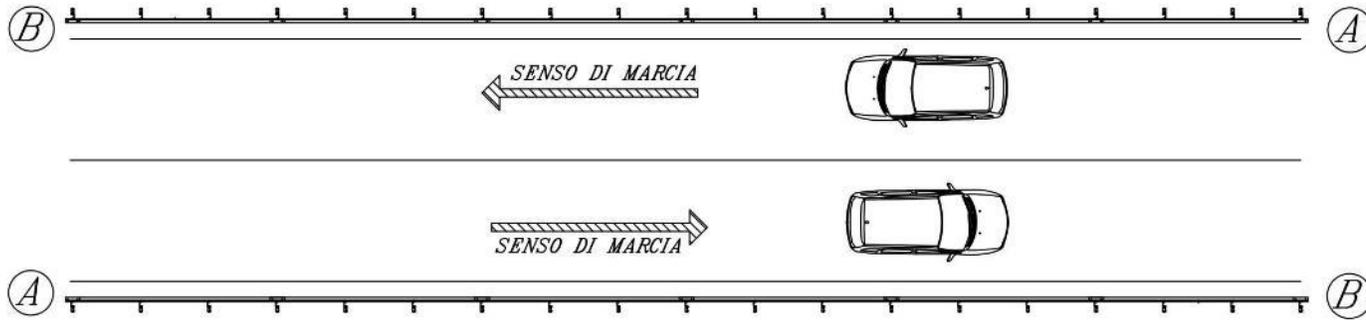


Terminali speciali: progetto di installazione

ASPETTI DA CONSIDERARE

1. Lato di installazione
2. Limite di velocità
3. Caratteristiche della barriera (forma, altezza, deflessione dinamica)
4. Condizioni del supporto
5. Prodotti disponibili

Terminali speciali: lato di installazione

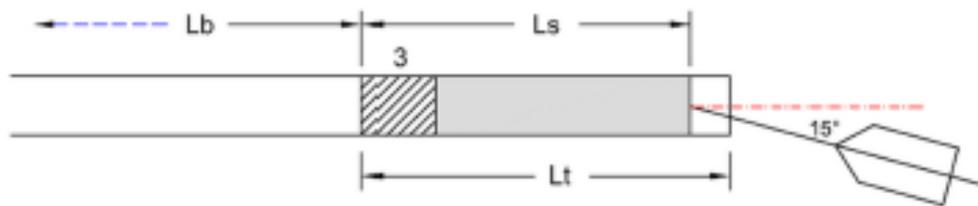
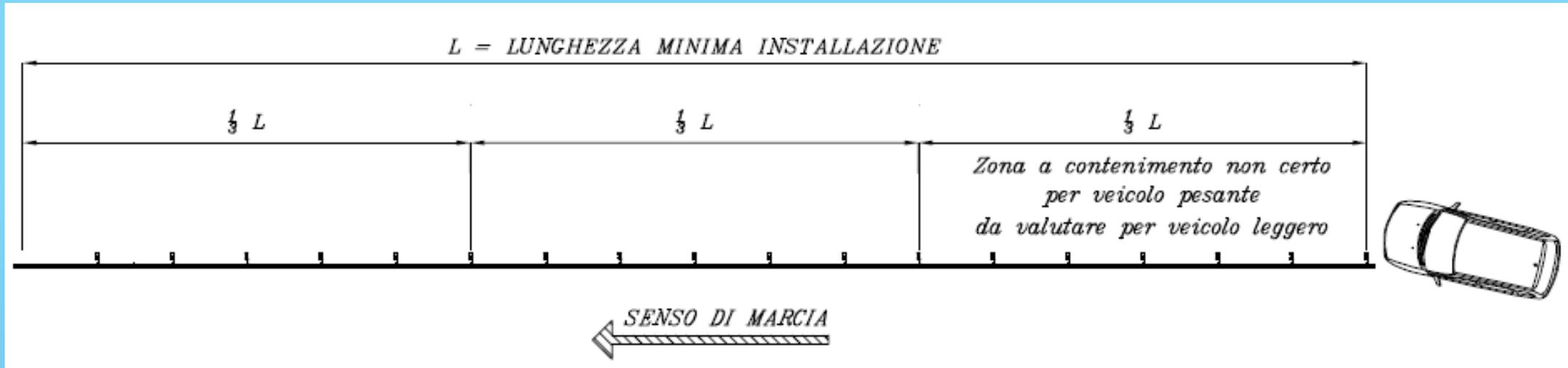


Deve essere valutato il lato di installazione per stabilire la tipologia di terminale

P1 non testato per urti contromano rispetto al senso di marcia (posizione B) e posizione A nelle strade a doppio senso

Posizione C richiede un terminale simmetrico rispetto al lato d'urto

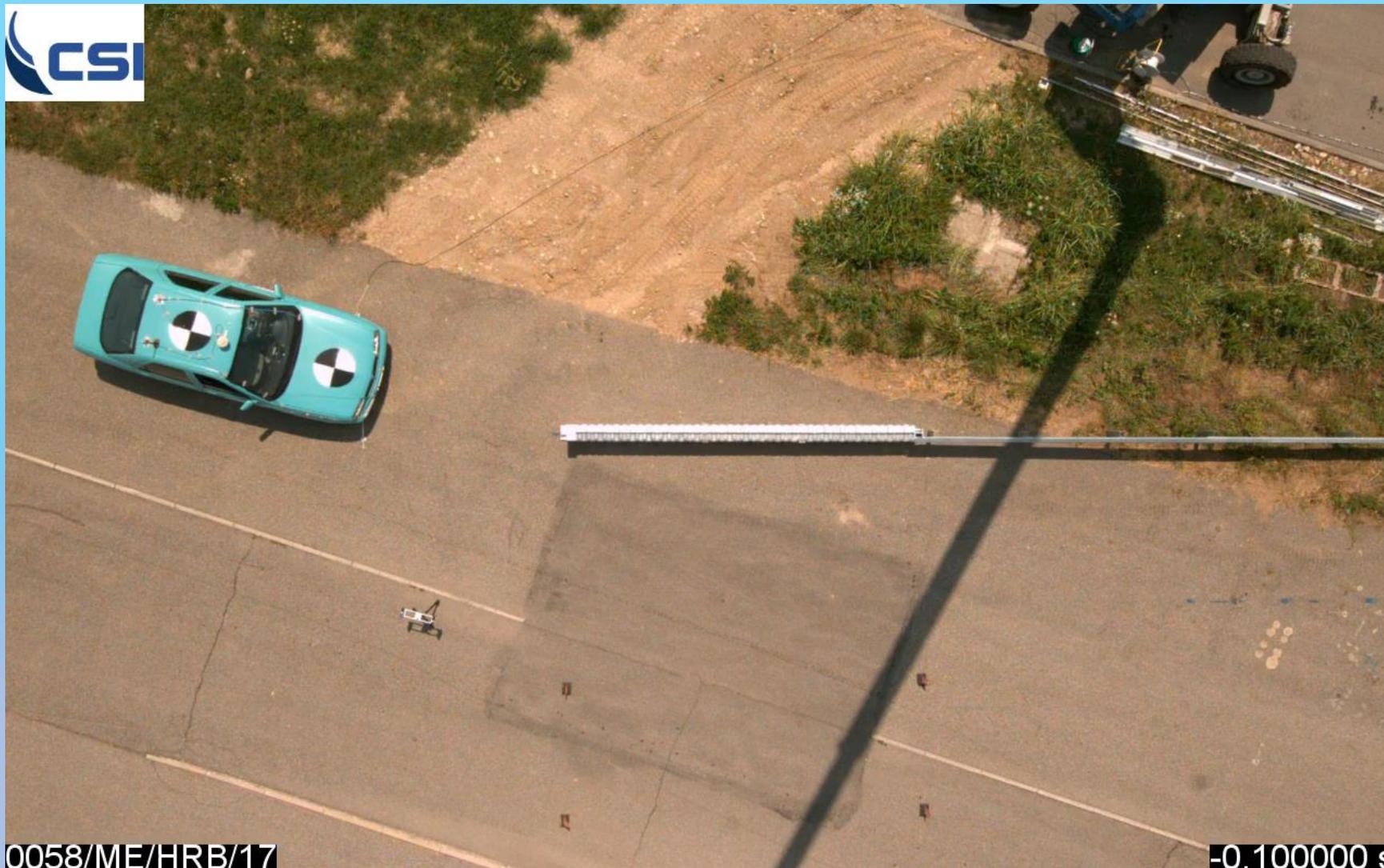
Terminali speciali: lato di installazione



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

Approccio 3 previsto solo dalla prEN 1317-7

non dalla ENV 1317-4



0058/ME/HRB/17

-0.100000 s



Terminali speciali: caratteristiche della barriera

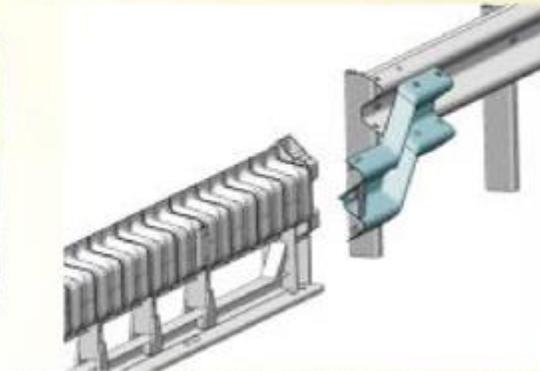
Different options for transition



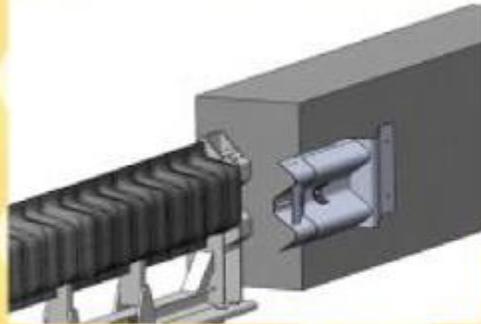
SMA End Terminal can be connected to different types of barrier.



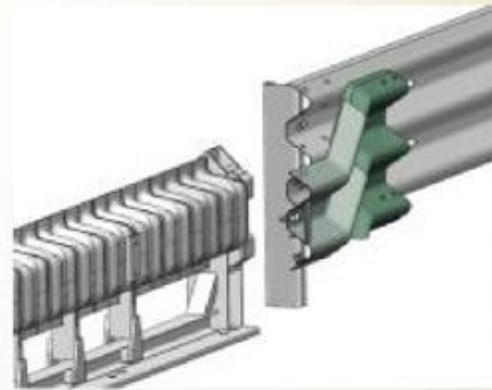
If mandatory, Industry A.M.S can eventually design and manufacture a transition according to the customer's requests.



Example of transition from double to double beam barrier.



Example of transition from double beam to concrete barrier.



Example of transition from double to triple beam barrier.

1. Costruzione geometrica del raccordo



2. Valutazione prestazioni della connessione

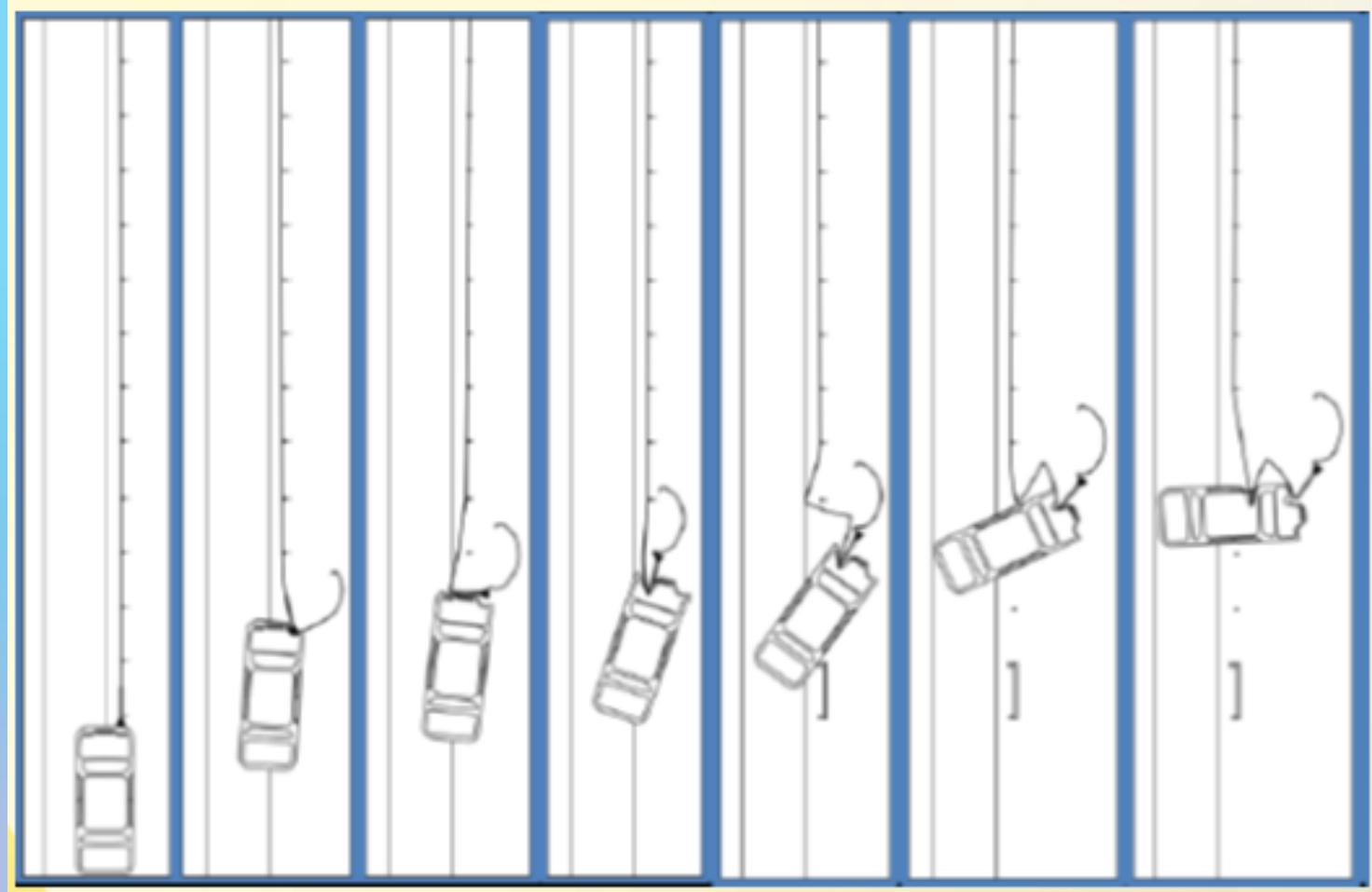
Terminali speciali: condizioni del supporto



CIQuadro S.T.P. a r.l.



Terminali speciali: prodotti disponibili

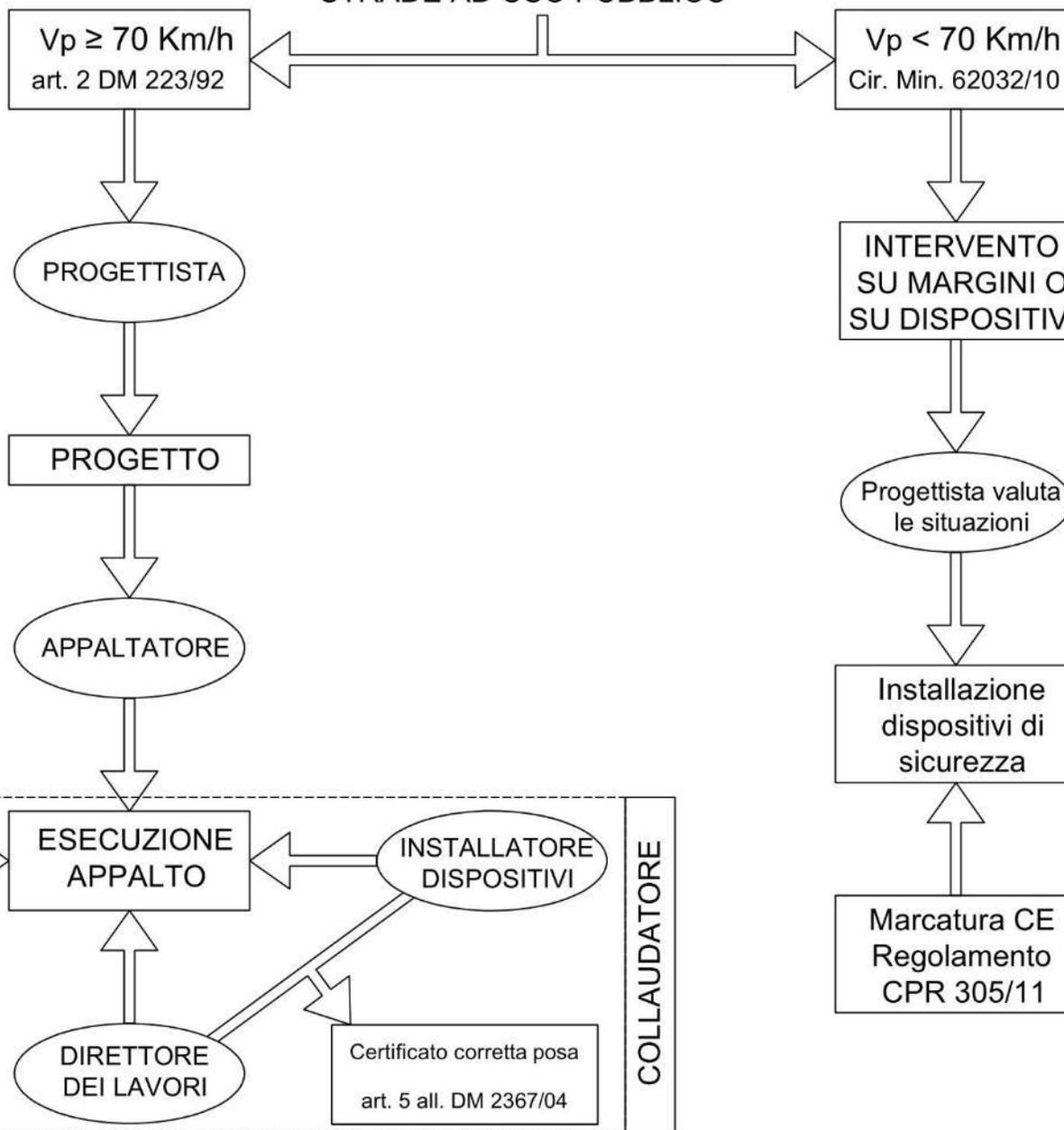


Terminali speciali: funzionamento non corretto





INSTALLAZIONE BARRIERE DI SICUREZZA:
STRADE AD USO PUBBLICO



Circolare Min. 62032 21/07/10 - par. 3
 Nei progetti relativi a strade ad uso pubblico che non rientrano invece nel campo di applicazione delle norme richiamate, tenuto conto delle specifiche condizioni locali in termini di configurazione dello stato dei luoghi e di circolazione, qualora sia previsto anche un intervento sui margini o sui dispositivi di ritenuta, il progettista dovrà comunque valutare le situazioni ove si rendono necessarie protezioni in relazione alla presenza od all'insorgenza di condizioni di potenziale pericolo.



Grazie per l'attenzione