



autostrade // per l'italia



Seminario Barriere di sicurezza stradali

Punti singoli e dispositivi complementari
TRANSIZIONI

Ing. Giacomo Molinari
Direttore Tecnico
Marcegaglia Buildtech s.r.l.

Roma, 19 giugno 2024



• TRANSIZIONI

La TRANSIZIONE è il collegamento
tra due barriere di sicurezza che
hanno disegni diversi e differenti
livelli di prestazioni.

Situazioni ANOMALE

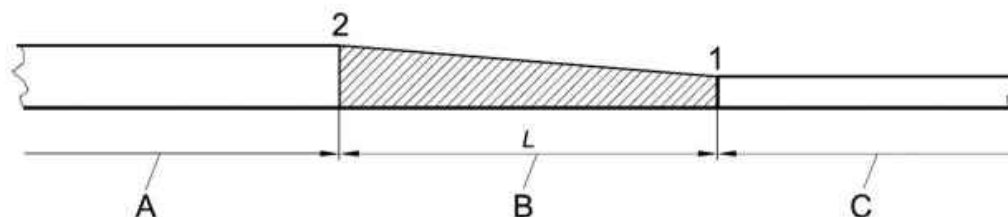




Al fine di avere installazioni di transizioni corrette tra barriere con caratteristiche diverse occorre sviluppare un'appropriata progettazione degli elementi di raccordo.

Come richiesto dall' art. 6 delle Istruzioni allegate al 2367 del DM 21/06/2004: "... Il progettista dovrà inoltre curare con specifici disegni esecutivi e relazioni di calcolo l'adattamento dei singoli dispositivi alla sede stradale in termini di supporti, drenaggio delle acque, collegamenti tra diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere, punto di inizio e di fine in relazione alla morfologia della strada per l'adeguato posizionamento dei terminali, interferenza e/o integrazione con altri tipi di barriere, ecc."

- La Normativa prEN 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 o diversa rigidità trasversale.

La progettazione delle transizioni ha lo scopo di evitare discontinuità geometriche e di rigidezza nel passaggio da una barriera ad un'altra, garantendo al veicolo in svio adeguate prestazioni di sicurezza

- Le transizioni sono generalmente adottate nei seguenti casi di passaggio tra barriere:

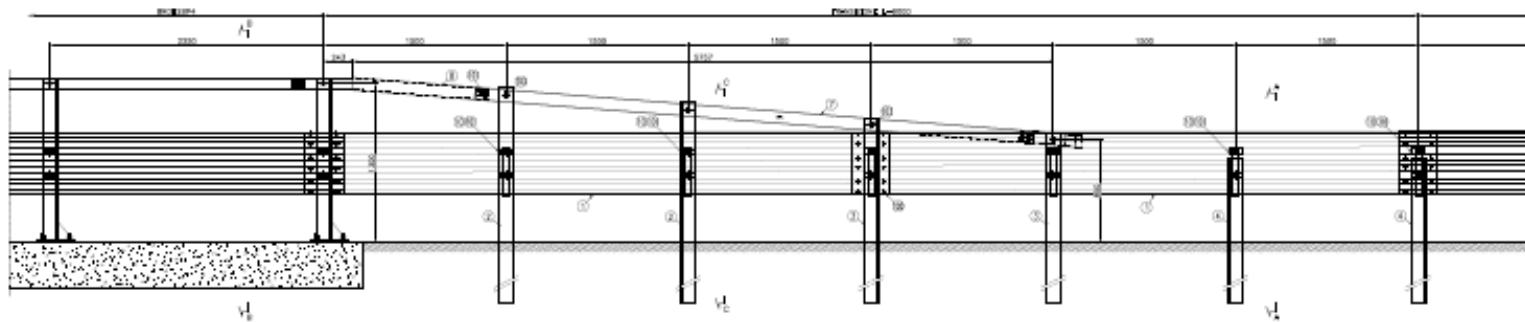


caratterizzate da sezione trasversale diversa:

- da doppia onda a tripla onda e viceversa;

- realizzate in materiali differenti:
Esempio da acciaio a calcestruzzo e
viceversa;





- La connessione tra due barriere aventi la medesima sezione trasversale, costituite dallo stesso materiale e diverse nella larghezza operativa (W) in misura non maggiore di una classe, non deve essere considerata una transizione

In questo caso
è sufficiente collegare direttamente i due dispositivi

Negli altri casi il minimo livello di contenimento di una transizione deve essere uguale al MINORE dei due dispositivi da collegare.

Le transizioni

presentano caratteristiche prestazionali intermedie
tra quelle delle barriere che connettono

non sono prodotti soggetti a marcatura CE in quanto
la Normativa non è armonizzata.

In generale, per lo sviluppo progettuale della transizione, il riferimento è la Normativa provvisoria prEN 1317-4 (unico documento tecnico ufficiale e disponibile) che, pur non essendo ancora cogente, fornisce delle indicazioni utili per lo sviluppo degli aspetti progettuali delle transizioni e per le verifiche di dettaglio delle stesse, dando una guida su quelli che sono le regole e i parametri da rispettare per un corretto dimensionamento.

La Norma provvisoria prEN 1317-4 è datata giugno 2012 e nella sua integralità non è mai stata né armonizzata né aggiornata. A causa del crescente numero di diverse tipologie di barriere di sicurezza che determina un elevato numero di combinazioni di differenti collegamenti sono stati studiati diversi metodi semplificati di verifica per alcune transizioni. Per questi motivi molti Stati membri hanno stabilito diversi criteri di verifica per le transizioni o in alcuni casi semplici regole di progettazione.



NF 058

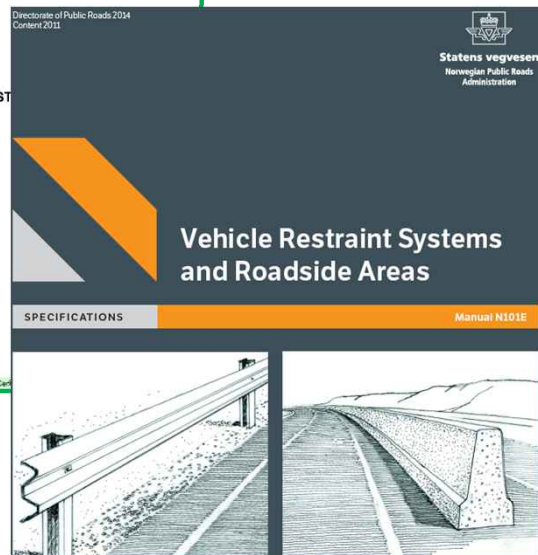
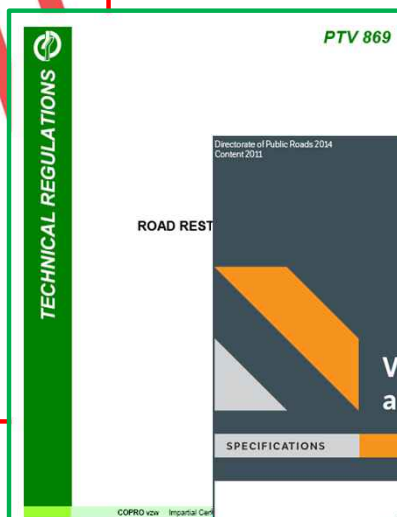


TII Publications

OE PE DN CC DM AM RE

Transition Assessment
Procedure

DN-REQ-03081
June 2020



Tra le diverse procedure emesse da
vari organi organismi riporto di
seguito in modo non esaustivo:

- Annexe technique n. 8 di Asquer
- DN-REG-03081 di TII
- PTV 869 di COPRO
- Manual N101E di Statens Vegvesen
- ...

I diversi metodi di verifica non possono
essere considerati EQUIVALENTI,
ma, se applicati correttamente, possono
garantire la realizzazione di transizioni
con prestazioni adeguate.

Il Gruppo di lavoro WG1 del Comitato Tecnico CEN/TC 226

Ha emesso un documento tecnico
classificato come TR technical report
con vari aggiornamenti per inquadrare
i metodi di verifica e le linee guida di
progetto delle transizioni.

**Il documento TR Transitions WG1
N557 è stato emesso in aprile 2022**

**Di seguito i contenuti principali con
indicazione delle differenze rispetto
alla prEN 1317-4**

La prEN1317-4 e il TR Transitions
prevedono diversi metodi di verifica.
Di seguito si riportano i criteri:

prEN 1317-4	TR Transitions
A - CRASH TESTS	A1, A2, B4 – CRASH TESTS
B1 - SIMULAZIONI	B1, B2, B3 - SIMULAZIONI
B2, B3 - REQUISITI PROGETTUALI	C1, C2 - REQUISITI PROGETTUALI

prEN 1317-4

A - CRASH TESTS

B1 - SIMULAZIONI

B2, B3 - REQUISITI PR.

Il TR nelle simulazioni introduce
ulteriori suddivisioni in base a
modalità di impatto e di validazione

TR Transitions

Assessment Method	Validation Category	Full scale tests		Virtual tests	
		Containment	Severity	Containment	Severity
A1	-	1	1+1*	-	-
A2	-	1	2+1*	-	-
B1F	Full	-	-	1	1+1*
B1S	Simplified				
B1Nc	No validation				
B2F	Full	-	-	1	2+1*
B2S	Simplified				
B2N	No validation				
B3F	Full	-	-	Scanning of the length on several impact points to find the CIP for containment and the CIP for severity	
B3S	Simplified				
B3N	No validation				
B4	Full	1	1+1 ^{a)}	Scanning of the length on several impact points to find the CIP for containment and the CIP for severity	
C1	Design rules – No test				
C2	Design rules – No test				

^{a)} TB32 only for L Containment Categories/elevels

^{a)} TB32 only for L Containment Categories levels

Per i crash test e le simulazioni la direzione dell'impatto deve essere scelta per verificare la condizione peggiore.

In genere si sceglie quella dal dispositivo con minore contenimento a quello con maggiore (Es. da H1 a H2).

Se le due barriere hanno lo stesso livello di contenimento la direzione deve essere dal dispositivo con maggiore deflessione dinamica verso quello con deflessione minore.

- Il punto di impatto deve essere scelto dal laboratorio che esegue i test e deve risultare quello più critico tenendo conto della configurazione di progetto.
- Il criterio di scelta deve essere indicato sui rapporti di prova.

- Il TR Transitions prevede che le Autorità stradali (DL) e di regolamentazione (enti ministeriali) possano determinare diverse posizioni per i punti critici di impatto.
- In caso di individuazione di più punti critici (sia per test di contenimento sia per severità dell'urto) si raccomanda di verificarli secondo i vari criteri A o B

prEN 1317-4

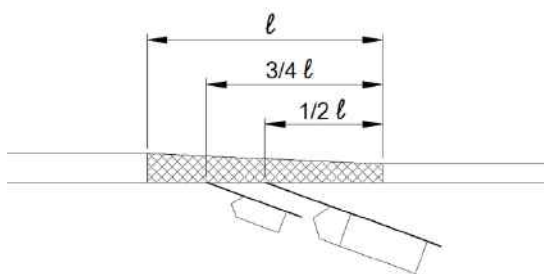
TR Transitions

A - CRASH TESTS**A1, A2, B4 - CRASH TESTS**

- Per il metodi A e A1 è previsto un test in scala reale TB11 e un test di contenimento corrispondente al veicolo pesante della barriera con livello di contenimento inferiore.
(ad esempio per transizione H1-H2 test TB42)
- La direzione ed il punto di impatto devono essere i più critici per ogni sessione di crash test

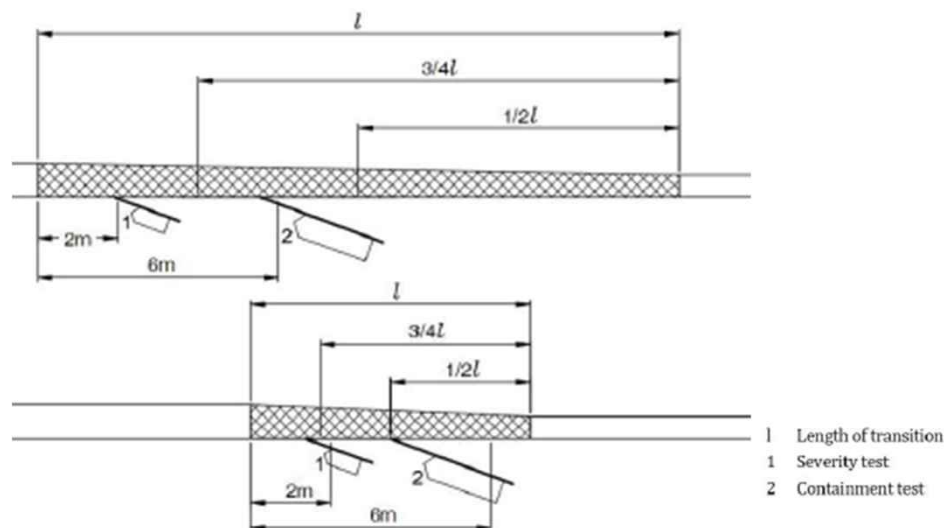
Come criterio base per il punto di impatto la
prEN 1317-4 indica:

- per la TB11 la distanza di $\frac{3}{4}l$ della lunghezza della transizione dal suo inizio
- per il veicolo pesante la mezzeria della transizione



È facoltà del laboratorio di prova scegliere un punto di impatto diverso e riportare la scelta con le giustificazioni sul rapporto di prova.

Il TR Transitions prescrive che l'impatto TB11 deve comunque essere entro 2 metri prima della fine transizione e quello del test di contenimento entro 6 metri



CENTRO PROVE AISICO
LABORATORIO ACCREDITATO AI SENSI DELLA NORMA UNI CEI EN ISO / IEC 17025:2005
ACCREDITED LABORATORY ACCORDING TO NORM UNI CEI EN ISO / IEC 17025:2005

RAPPORTO DI PROVA n° 1207
CRASH TEST REPORT #

Tipologia prova: Veicolo leggero – TB11
(Test type) Light vehicle – TB11
Tipologia barriera: Transizione tra barriera di sicurezza cl. N2 mod. N2BL-MARC2013 e barriera di sicurezza cl. H2 mod. H2BL-MARC2009 mod. Barriera 2N3N
(Test item) Transition between N2 safety barrier mod. N2BL-MARC2013 and H2 safety barrier mod. H2BL-MARC2009 mod. Barrier 2N3N

Committente: Marcegaglia Buildtech S.r.l. S.U.
(Client)

Data della prova: 2015/03/05
(Date of Test)



Normativa di riferimento – Reference Standard:
EN 1317-1:2010 del 07/2010
EN 1317-2:2010 del 07/2010

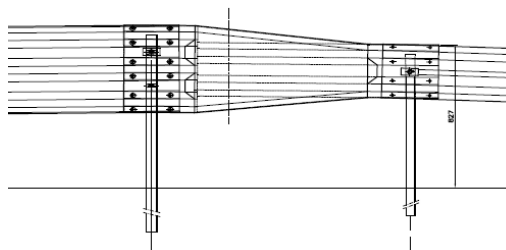
Lingua ufficiale di riferimento
(Official test report language)
Italiano / Italian

Numero pagine allegati compresi
(Number of pages including annexes)
138

Data Rapporto di Prova
(Date of report)
2015/06/03

Responsabile Scientifico della prova
(Test Scientific Responsible)
Ing. Andrea Bianchi

Direttore del Centro Prove
(Test House Director)
Ing. Stefano Calamini



CENTRO PROVE AISICO
LABORATORIO ACCREDITATO AI SENSI DELLA NORMA UNI CEI EN ISO / IEC 17025:2005
ACCREDITED LABORATORY ACCORDING TO NORM UNI CEI EN ISO / IEC 17025:2005

RAPPORTO DI PROVA n° 1208
CRASH TEST REPORT #

Tipologia prova: Veicolo leggero – TB32
(Test type) Light vehicle – TB32
Tipologia barriera: Transizione tra barriera di sicurezza cl. N2 mod. N2BL-MARC2013 e barriera di sicurezza cl. H2 mod. H2BL-MARC2009 mod. Barriera 2N3N
(Test item) Transition between N2 safety barrier mod. N2BL-MARC2013 and H2 safety barrier mod. H2BL-MARC2009 mod. Barrier 2N3N

Committente: Marcegaglia Buildtech S.r.l. S.U.
(Client)

Data della prova: 2015/03/06
(Date of Test)



Normativa di riferimento – Reference Standard:
EN 1317-1:2010 del 07/2010
EN 1317-2:2010 del 07/2010

Lingua ufficiale di riferimento
(Official test report language)
Italiano / Italian

Numero pagine allegati compresi
(Number of pages including annexes)
145

Data Rapporto di Prova
(Date of report)
2015/06/03

Responsabile Scientifico della prova
(Test Scientific Responsible)
Ing. Andrea Bianchi

Direttore del Centro Prove
(Test House Director)
Ing. Stefano Calamini

TRANSIZIONE TRA BARRIERA H2-3N E N2-2N SOTTOPOSTA A CRASH TEST TB11 e TB32

Il metodo B1, in entrambi i documenti, prevede l'esecuzione di simulazioni di prove con sistemi di calcolo adottando gli stessi criteri di impatto del metodo A/A1

I modelli delle due barriere da collegare devono essere validati rispetto ai corrispondenti crash test e la simulazione deve essere realizzata in conformità alle Norme vigenti:

- **EN 1317-5:2007 + A2:2012**
- **UNI EN 16303:2020**

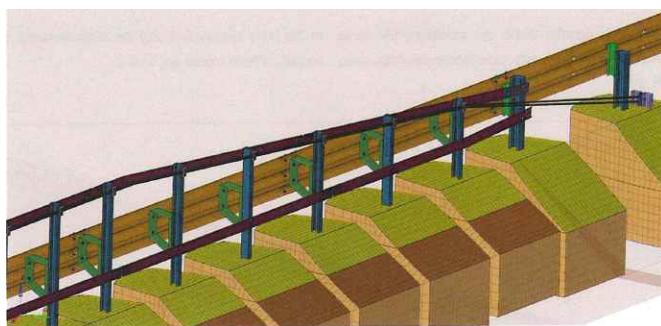
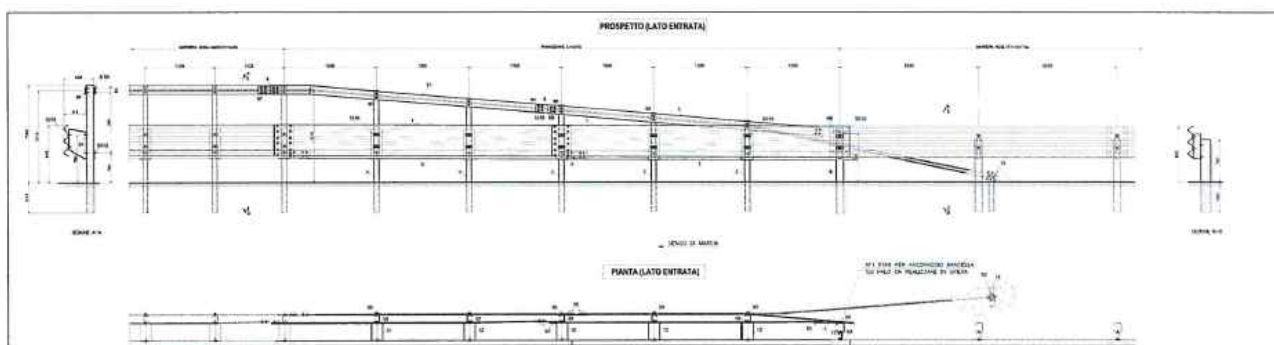
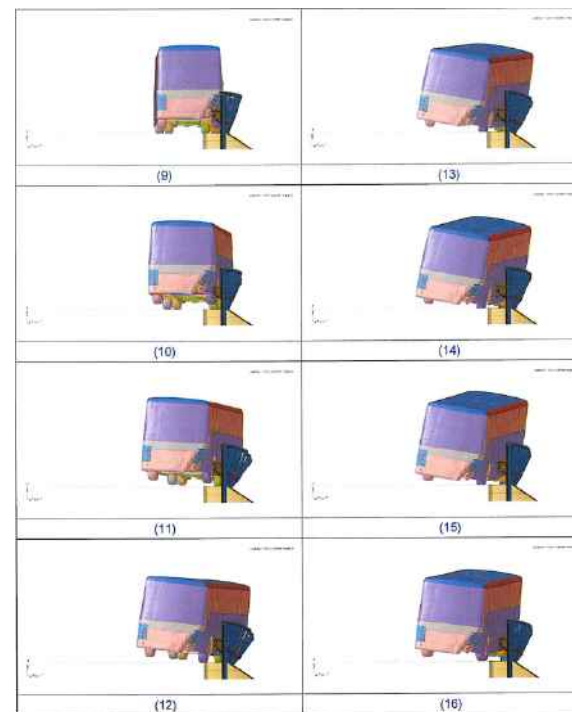


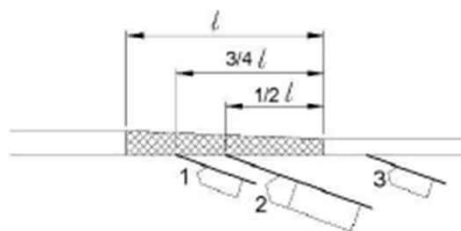
Fig. 48 – Transizione H2BL-T1-2017as – H3BL-MARC2014a60 – MODELLO FEM, DETTAGLIO
H2BL-T1-2017as – H3BL-MARC2014a60 transition – FEM MODEL, DETAIL



Il TR suddivide ulteriormente il criterio B1 in tre diverse categorie:

- B1F con modelli numerici validati completamente secondo la EN 16303
- B1S con modelli numerici parzialmente validati (limitati ad ASI, W, D)
- B1Nc con modelli numerici non validati, La stessa suddivisione viene adottata per i metodi computazionali B2 e B3

Il TR inoltre prevede il metodo di verifica A2 che consiste nelle prove di crash come per il criterio A1, ma con un ulteriore test TB11. La prova aggiuntiva deve essere realizzata nella stessa direzione del precedente test posizionando il punto di impatto a non più di 2 metri prima dell'inizio della transizione



In alternativa il TR prevede il metodo di verifica B2 che prevede le simulazioni come per il criterio B1, ma (in analogia al metodo A2) con un ulteriore test virtuale TB11. Anche per il B2 la simulazione aggiuntiva deve essere realizzata posizionando il punto di impatto a non più di 2 metri prima dell'inizio della transizione.

Come nel caso del criterio B1 anche il B2 prevede 3 diverse modalità di validazione

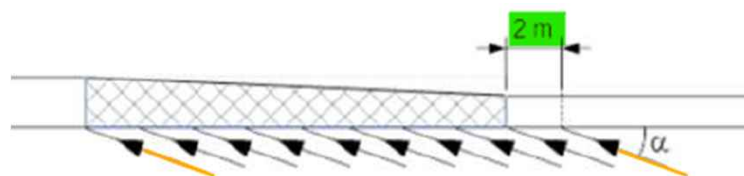
Il metodo B3 prevede l'esecuzione di diverse simulazioni su diversi punti di impatto della transizione per determinare quello critico sia per la Tb11 sia per la prova di contenimento.

Il metodo B4 è un criterio misto che prevede l'esecuzione di simulazioni (come B3) per determinare i punti di impatto critici sui quali eseguire i crash tests.

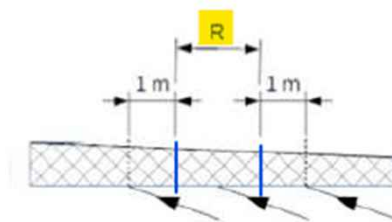
Per la ricerca dell'impatto critico prevista in B3 e B4 occorre simulare diversi crash il cui numero dipende dalla lunghezza della transizione secondo la seguente tabella.

Length of the transition	Number of impact points
$L < 8 \text{ m}$	3
$8 \leq L < 12 \text{ m}$	4
$12 \leq L < 16 \text{ m}$	5
$16 \leq L < 20 \text{ m}$	6
$20 \leq L < 24 \text{ m}$	7
$24 \leq L < 28 \text{ m}$	8
$28 \leq L < 32 \text{ m}$	9
$32 \leq L < 36 \text{ m}$	10
$L \geq 36 \text{ m}$	11

Il primo punto d'impatto dovrebbe essere posizionato 2 metri prima della transizione e l'ultimo alla fine.
I restanti dovranno essere distribuiti regolarmente tra il primo e l'ultimo.



Per ogni punto d'impatto scelto nella fase precedente occorre verificare se esiste un punto maggiormente critico a destra e a sinistra. Tale valutazione deve essere eseguita in un range che si estende fino ad 1 metro di distanza dal punto di impatto successivo sia per il test TB11 sia per quello di contenimento.



I metodi precedentemente esposti costituiscono un approccio rigoroso, ma, come precisato nelle premesse dello stesso TR Transitions, la loro applicazione risulta onerosa e complessa per la molteplicità di barriere e di possibili combinazioni di collegamento.

La problematica è particolarmente rilevante in caso di collegamenti con barriere, spesso già esistenti, di diversi fornitori.

Si possono prendere in considerazione i metodi di verifica che definiscono i requisiti progettuali delle transizioni C1-C2 con le indicazioni dell'allegato A.

Tali requisiti si applicano per collegamenti tra barriere con al massimo una differenza di 2 livelli di contenimento.

I requisiti previsti sono:

Tutti gli elementi longitudinali devono essere collegati.
La resistenza assiale di ogni raccordo non deve essere inferiore alla resistenza caratteristica dell'elemento della barriera con contenimento minore.
Tale condizione deve essere verificata con test o calcoli che tengano conto di tutte le componenti di forza presenti nell'impatto

Nella lunghezza della transizione, l'altezza degli elementi longitudinali deve variare in modo continuo da una all'altra barriera, senza «gradini» e con una pendenza non superiore del 8 % (4° 35')

Nella lunghezza della transizione, la posizione laterale degli elementi longitudinali sul lato del traffico deve variare in modo continuo da una all'altra barriera, senza «gradini» e con un angolo non superiore a 5° ridotto a 8% nel TR Transitions

Nella lunghezza della transizione, la rigidità del sistema deve variare gradualmente da una all'altra barriera e deve essere dimostrato con prove o calcoli.

Se la resistenza a flessione o il momento flettente di uno o più elemento longitudinale delle due barriere differisce per oltre il 50% rispetto al maggiore, la lunghezza minima della transizione deve essere 6 m, o il valore minimo stabilito dalle Autorità competenti.

La lunghezza della transizione non deve essere inferiore della differenza tra i valori di deflessione dinamica normalizzata delle due barriere, misurata nel rispettivo test di contenimento del mezzo pesante ricalcolata utilizzando i coefficienti di conversione della Tabella A.1 e moltiplicato per 12,5. Il TR Transitions prevede che il valore del fattore sia determinato dalle Autorità competenti

Per convertire la deflessione dinamica di un dispositivo e riferirlo alla classe inferiore occorre moltiplicarlo per il fattore di conversione in Tabella A.

		Pr EN1317-4	TR Transitions
Containment class	Containment test	Deflection reducing factor	Deflection reducing factor
H4b	TB81	1,0	1,0
H4a	TB71	0,9	0,9
H3	TB61	0,5	0,7
H2	TB51	0,9	0,6
H1	TB42	0,8	0,8
N2	TB32	0,8	0,7
N1	TB31	0,8	0,7

Esempio: transizione H3-H2

$D_n(H3) = 1,0$

$D_n(H2) = 0,9$

PrEN1317-4

$D_n(H3 > H2) = D_n(H3) \times 0,5 = 0,5$
 $L_{tr} = [D_n(H2) - D_n(H3 > H2)] \times 12,5$
 $L_t = [0,9 - 0,5] \times 12,5 = 5 \text{ m}$

TR Transitions

$D_n(H3 > H2) = D_n(H3) \times 0,5 = 0,5$
 $L_{tr} = [D_n(H2) - D_n(H3 > H2)] \times 12,5$
 $L_t = [0,9 - 0,7] \times 12,5 = 2,5 \text{ m}$

In caso di collegamento con barriere esistenti si presenta spesso il problema di approccio, nei limiti di intervento, a barriere non certificate ed in alcuni casi costituite da componenti di cui non si conoscono le caratteristiche.



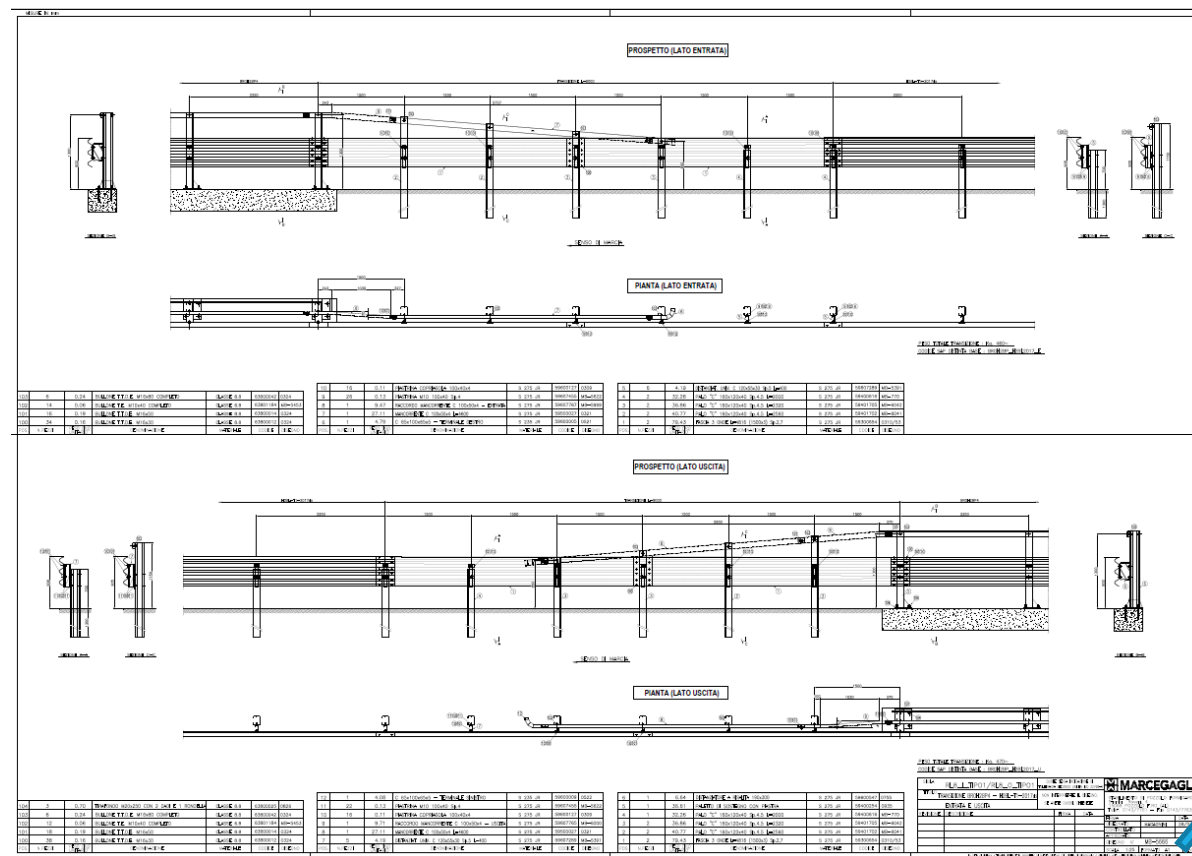


In questi casi non si può applicare nessun modello di riferimento normativo. E' fattibile dare continuità agli elementi strutturali principali e applicare gli accorgimenti necessari ad evitare che il dispositivo esistente possa presentare un pericolo alla circolazione arretrando o inclinando gli elementi longitudinali secondari.

COMUNE E RICORRENTE SULL STRADE ESISTENTI (ES. NEW JERSEY,
DISPOSITIVI DEL CATALOGO RILI AUTOSTRADE) E DISPONGONO

MATRICI ELABORATI - TRANSIZIONI

H2BL-T1-2017AS		-	MB-5662	MB-5666		MB-5677	MB-5679	MB-6119
H2BL-2017AS	-						MB-5680	MB-6119
H3BLMARC2014a60	MB-5662	MB-5661			MB-5564			MB-5683-5684
BROH2BP4	MB-5666							
H4BP-MARC2017			MB-5564					
Doppia onda esistente		MB-5678						
Tripla onda esistente	MB-5679		MB-5682					
NJ o muro		MB-6119	MB-5683-5684					
	H2BL-T1-2017AS	H2BL-2017AS	H3BLMARC2014a60	BROH2BP4	H4BP-MARC2017	Doppia onda esistente	Tripla onda esistente	NJ o muro



1 SCOPO DELLA RELAZIONE

Scopo della presente relazione tecnica specialistica è la verifica delle transizioni in relazione alle tipologie di barriere stradali proposte e mediante il confronto puntuale sui principi generali che stanno alla base della **prEN 1317-4:2012** al fine di una progettazione puntuale e ottenimento dei migliori standard di sicurezza.

2 VERIFICA TECNICA FUNZIONALE TRANSIZIONI

Si riportano di seguito le barriere stradali bordo laterali e bordo ponte, da sottoporre a verifica tecnica funzionale coinvolte nelle transizioni oggetto della presente relazione:

BARRIERA	NUMERO CERTIFICATO	RAPPORTI DI PROVA
BROH2BP4	0962111/CPW/2014	REPORT n. AUT/BS-03/011A (TB11) + supplemento N.2 REPORT n. AUT/BS-04/012A (TB11) + supplemento N.2
H2BL-T1-2017as	0812111/CPW/2016	REPORT n. 1622 (TB11) REPORT n. 1623 (TB11)
H2BL2017as	0792111/CPW/2016	REPORT n. 1599 (TB11) REPORT n. 1598 (TB11)

3 VERIFICA TRANSIZIONE BROH2BP4 - H2BL-T1-2017as

La transizione oggetto di verifica è stata progettata per il collegamento della barriera BROH2BP4 con la barriera H2BL-T1-2017as e riportata graficamente sull'elaborazione **11P-B55555** si ripropongono di seguito le caratteristiche delle barriere coinvolte:

Barriera BROH2BP4

- classe di contenimento = H2
- ASI = B 1,4
- deflessione dinamica normalizzata = 0,20 m
- larghezza operativa normalizzata = 1,20 m (V4)
- intrusione veicolo normalizzata = 1,20 m (V4)
- tipologia di fascia = 3 onde (S275JR)
- spessore fascia = 2,7 mm
- profilo superiore = cometa U 100x50x4 (S275JR)
- palo = C160x120x40x4,5 (S275JR)

Barriera H2BL-T1-2017as

- classe di contenimento = H2
- ASI = A 0,8
- deflessione dinamica normalizzata = 1,40 m
- larghezza operativa normalizzata = 1,50 m (V6)
- intrusione veicolo normalizzata = 2,00 m (V6)

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l. - con sede unica

Amministrazione ufficiale via MONTENA S.r.l. - via Bionacci, 15 - 40139 Bologna (BO) - Italia - Italy

tel. +39 - 051 455111 e fax +39 - 051 45511111

e-mail: info@marcegaglia.com • marcegaglia@buildtech.marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Sede ufficio

via Giovanni della Casa, 12 • 20121 Milano - Italy

tel. +39 - 02 52 20 41 • fax +39 - 02 52 42 376 • buildtech@marcegaglia.com

indirizzo fiscale: 4 • 20122 Firenze (Firenze) - Italy

tel. +39 - 055 43 87 31 • fax +39 - 055 43 87 32 • buildtech@marcegaglia.com

Registered seat:
via Giovanni della Casa, 12 • 20121 Milano - Italy
tel. +39 - 02 52 20 41 • fax +39 - 02 52 42 376 • buildtech@marcegaglia.com
Capitale sociale Euro 11.000.000,00
Codice fiscale n. Reg. Imprese di MI-17077410305

Il presente documento è proprietà intellettuale di Marcegaglia Buildtech S.r.l. e non può essere copiato, ristampato o distribuito senza permesso scritto dalla Marcegaglia Buildtech S.r.l.

- tipologia di fascia = 3 onde (S275JR)
- spessore fascia = 2,5 mm
- palo = C160x120x40x4,5 (S275JR)

1. Salto di classe

Con riferimento alla **prEN 1317-4:2012** si considera il metodo di verifica B2 al punto 6.6 applicabile solamente nel caso in cui le due barriere abbiano solo una classe di contenimento di differenza (ad es. H2 e H3). In questo caso specifico, la progettazione della transizione e le prescrizioni sono specificate nell'allegato A della presente norma.

Secondo quanto riportato al paragrafo precedente si ha quindi:

- classe di contenimento BROH2BP4 = H2
- classe di contenimento H2BL-T1-2017as = H2

per cui la transizione collega due barriere con stessa classe di contenimento.

2. Inclinazione profili

Con riferimento alla **prEN 1317-4** (allegato A) si considerano le seguenti prescrizioni:

- In prospettiva la transizione deve essere continua senza salti tra gli elementi da collegare e la posizione verticale dei profili longitudinali può variare e l'inclinazione deve essere inferiore o uguale al 3%.
- In pianta la transizione deve essere continua senza salti tra gli elementi da collegare e la posizione orizzontale dei profili longitudinali e con un angolo orizzontale non maggiore di 5°

La pendenza dell'elemento principale, fascia 3 onde, è di seguito riprogettata:

- Differenza di altezza tra le fasce (H2/H2) = 905 - 900 = 5 mm
- Lunghezza del raccordo in pendenza = 9000 mm
- Inclinazione della fascia = $\frac{5}{9000} = 0,00055 = 0,05\% < 3\%$

Le fasce delle due barriere sono allineate quindi non si hanno variazioni angolari orizzontali.

L'elemento terminale del comente superiore si sposta verticalmente con i seguenti valori:

- Differenza di altezza delle mezzene = 1300 - 850 = 450 mm
- Lunghezza del raccordo in pendenza = 5630 mm
- Inclinazione del raccordo = $\frac{450}{5630} = 0,0799 < 3\%$

Il comente nella barriera BROH2BP4 è fissato sul lembo anteriore del palo per cui dista dal filo fascia 275 mm; nella barriera H2BL-T1-2017as è posizionata sulla fascia anteriore del palo a 205 mm dal filo fascia. Considerando che le fasce sono allineate abbiamo la seguente situazione:

- Differenza di posizione tra bandella e profilo = 275-205 = 70 mm
- Lunghezza del raccordo = 1030 mm
- Inclinazione orizzontale della bandella = $\tan^{-1} \frac{70}{1030} = 3,9^\circ < 5^\circ$

I REQUISITI SONO VERIFICATI.

3. Verifica elementi longitudinali

Con riferimento alla **prEN 1317-4:2012** si prendono in esame i componenti longitudinali delle due barriere per verificare che la resistenza a rottura del raccordo non sia inferiore al corrispondente elemento della barriera con minore contenimento.

Gli elementi longitudinali da esaminare sono le fasce e il comente superiore.

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l. - con sede unica

Amministrazione ufficiale via MONTENA S.r.l. - via Bionacci, 15 - 40139 Bologna (BO) - Italia - Italy

tel. +39 - 051 455111 e fax +39 - 051 45511111

e-mail: info@marcegaglia.com • marcegaglia@buildtech.marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Sede ufficio

via Giovanni della Casa, 12 • 20121 Milano - Italy

tel. +39 - 02 52 20 41 • fax +39 - 02 52 42 376 • buildtech@marcegaglia.com

indirizzo fiscale: 4 • 20122 Firenze (Firenze) - Italy

tel. +39 - 055 43 87 31 • fax +39 - 055 43 87 32 • buildtech@marcegaglia.com

Registered seat:
via Giovanni della Casa, 12 • 20121 Milano - Italy
tel. +39 - 02 52 20 41 • fax +39 - 02 52 42 376 • buildtech@marcegaglia.com
Capitale sociale Euro 11.000.000,00
Codice fiscale n. Reg. Imprese di MI-17077410305

Il presente documento è proprietà intellettuale di Marcegaglia Buildtech S.r.l. e non può essere copiato, ristampato o distribuito senza permesso scritto dalla Marcegaglia Buildtech S.r.l.



Per quanto riguarda le fasce, entrambi i sistemi adottano una fascia a tre onde. Nella barriera BROH2BP4 lo spessore è 2,7 mm e la qualità utilizzata è S275JR. Nella barriera H2BL-T1-2017as lo spessore della fascia è 2,5 mm e la qualità della materia prima: S275JR.

La resistenza assiale della fascia utilizzata sulla BROH2BP4 è $R_{a0} = S \cdot r_{m0}$

$$S = \text{spessore} \cdot \text{sviluppo} = 2,7 \cdot 750 = 2025 \text{ mm}^2$$

$$r_{m0} = \text{resistenza a trazione acciaio S275JR} = 430 \text{ MPa}$$

$$R_{a0} = 870.750 \text{ N}$$

La resistenza assiale della fascia utilizzata sulla H2BL-T1-2017as è $R_{a0} = S \cdot r_{m0}$

$$S = \text{spessore} \cdot \text{sviluppo} = 2,5 \cdot 750 = 1875 \text{ mm}^2$$

$$r_{m0} = \text{resistenza a trazione acciaio S275JR} = 430 \text{ MPa}$$

$$R_{a0} = 806.250 \text{ N}$$

Il collegamento tra le due fasce, poiché la ridotta differenza di quota lo consente, è realizzato con una normale sovrapposizione tra testa e coda: quindi l'elemento di giunzione è costituito dalla fascia stessa della barriera H2BL-T1-2017as e pertanto la resistenza a trazione del raccordo $R_R = S \cdot r_{m0} = 200 \text{ (mm}^2 \cdot 430 \text{ MPa)} = 86.000 \text{ N}$ corrisponde esattamente a quella del dispositivo di partenza.

Per i profili longitudinali il comente superiore U 100x50 scende gradatamente per collegarsi al quarto palo della barriera H2BL-T1-2017as. Tale elemento di collegamento è realizzato con lo stesso sviluppo e la stessa materia prima del comente standard e pertanto la resistenza a trazione del raccordo $R_R = S \cdot r_{m0} = 200 \text{ (mm}^2 \cdot 430 \text{ MPa)} = 86.000 \text{ N}$ corrisponde esattamente a quella del dispositivo di partenza.

Pertanto per gli elementi longitudinali della transizione in esame la resistenza assiale risultano maggiori o uguali a quelle del componente appartenente alla barriera con indice prestazionale inferiore.

I REQUISITI DI RESISTENZA A ROTTURA SONO VERIFICATI

a. Variazione di rigidità longitudinale

Dal confronto dei risultati sperimentali dei crash test per le due barriere ricaviamo i seguenti dati:

Barriera BROH2BP4

Prova TB11:

- o Deflessione dinamica = 0,2 m
- o Larghezza operativa = 0,5 m
- o ASI = 1,4

Prova TB51:

- o Deflessione dinamica = 0,8 m
- o Larghezza operativa = 1,2 m

Barriera H2BL-T1-2017as

Prova TB11:

- o Deflessione dinamica = 0,3 m
- o Larghezza operativa = 0,7 m
- o ASI = 0,8

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l. - con sede unica

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Registered with:

via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano, Italy

P. IVA 01919900960 • C.C.I.A.A. n. 01/01919900960

Capitale sociale Euro 11.000.000,00 • i

Classe di Riserva e Ris. Imprese 0 N° 01919900960

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com



Prova TB51:

- o Deflessione dinamica = 1,4 m
- o Larghezza operativa = 1,0 m

Valutando il comportamento della vettura, si può osservare che le deflessioni dinamiche sono contenute in entrambi i dispositivi. In particolare la barriera BROH2BP4 presenta una deflessione ridotta di circa il 30% rispetto a quella della barriera H2BL-T1-2017as, tale differenza è motivata dalla maggiore rigidità della barriera bordo porta dovuta alla presenza del comente superiore e al vincolo mediante tirafondi su cordolo in c.a.

Assumendo che nell'urto intervenga prevalentemente il sistema palo/distanziatore/fascia, possiamo ritenere più significativa la comparazione delle misure degli spostamenti delle fasce tre onde che nei due dispositivi sono posizionate ad altezze comparabili (900 mm nella barriera BROH2BP4 e 905 mm nella H2BL-T1-2017as).

Nel sistema BROH2BP4 gli spostamenti trasversali della lama interessano 4 passi da 2250 mm pari a circa 9 metri e il valore massimo della misura statica è 16 cm nella parte inferiore e 8 cm nella parte superiore.

Nel dispositivo H2BL-T1-2017as la deformazione delle lame è estesa su 5 passi da 2250 mm per una lunghezza di circa 11,5 metri e le misure degli spostamenti indicano un massimo di 21 cm nella parte inferiore e 16 cm nella parte superiore.

Considerando l'indice di severità dell'urto si apprezza una variazione di ca 40% del valore ASI che diventa 0,8 rispetto a 1,4.

Quindi il raccordo tra le fasce è realizzato semplicemente passando da una all'altra tipologia senza interporre elementi speciali.

Nell'urto con il mezzo pesante sulla BROH2BP4 intervengono anche gli elementi strutturali superiori: comente U 100x50x4. Quest'ultimo conferisce alla barriera una maggiore rigidità. Per questo motivo, si sono inseriti due moduli "bridi" in cui si è mantenuta una configurazione del dispositivo H2BL-T1-2017as con interasse dei pali ridotto a 1500mm e con il comente superiore che scende con opportuna inclinazione fino a raccordarsi con il quarto palo della H2BL-T1-2017as.

Calcolo della lunghezza minima della transizione.

Considerando il limite inferiore suggerito dalla prEN1317 - 4:2012 si calcola:

Barriera H2BL-T1-2017as

- Deflessione dinamica normalizzata $D_{0.8}$ = 1,4 m

Barriera BROH2BP4

- Deflessione dinamica normalizzata $D_{0.8}$ = 0,8 m
- La lunghezza minima della transizione = $\frac{(1,4 - 0,8)}{0,68} = 7,50 \text{ m}$

La lunghezza complessiva prevista per la transizione si riconduce ai 9,0 m corrispondenti a due moduli completi in cui si realizza la discesa graduale del comente.

Si ottiene un sistema di collegamento con una variazione graduale dell'altezza del profilo superiore e la totale assenza di profili troncati di netto. Si può quindi affermare che la variazione di resistenza sia graduale nel passaggio da una barriera all'altra.

TUTTI I REQUISITI SONO VERIFICATI

|

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l. - con sede unica

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16 • 40040 Modugno degli Sperti, Modena - Italy

tel. +39 0575 485 1 • fax +39 0575 485 454

e-mail: info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • info@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Autoservizi e servizi Offshore con MARCEG S.p.A. - via Boscari, 16



DOCUMENTI GRATUITI DA UNICMI

Cliccando su questo LINK

<https://www.unicmi.it/strumenti/strumenti/sicurezza-stradale.html>

Arriverete su una pagina del sito www.unicmi.it
Dove dovrete inserire login (per chi già registrato)
Oppure effettuare registrazione
Per poter scaricare tutti i documenti

La registrazione è in versione light e richiede solo nome e indirizzo mail.

UX79 Procedura emissione certificato di corretto montaggio ed installazione dei dispositivi stradali

UX86 MarcaturaCE_barriere_antirumore

UX99 Barriere antirumore per applicazioni stradali

UX114 Validazione corretto funzionamento barriere sicurezza

UX116 Dispositivi_ancoraggio_auxiliario_paletti_barriere

UX128 LINEA GUIDA per la validazione del corretto funzionamento delle barriere di sicurezza installate su cordolo in calcestruzzo armato



autostrade//per l'italia



UNICMI



Clicca QUI
per scaricare il documento UNICMI - UX86



Clicca QUI
per scaricare il documento UNICMI - UX79



Clicca QUI
per scaricare il documento UNICMI - UX99



Clicca QUI
per scaricare il documento UNICMI - UX114



Clicca QUI
per scaricare il documento UNICMI - UX116



Clicca QUI
per scaricare il documento UNICMI - UX128



autostrade *per l'italia*



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Giacomo Molinari

giacomo.molinari@marcegaglia.com



Giacomo Molinari

TITOLO PUNTI SINGOLARI E DISPOSITIVI COMPLEMENTARI TRANSIZIONI

19,06,2024

pag. 56