



# Attenuatori d'urto SMA e relative caratteristiche specifiche

Speaker: **Roberto Impero**





# Indice



1. Caratteristiche generali degli attenuatori
2. Fattori chiave nella selezione degli attenuatori
3. Utilizzi speciali degli attenuatori





# La missione della Sicurezza Stradale Passiva è...

... evitare che un errore alla guida si trasformi in tragedia





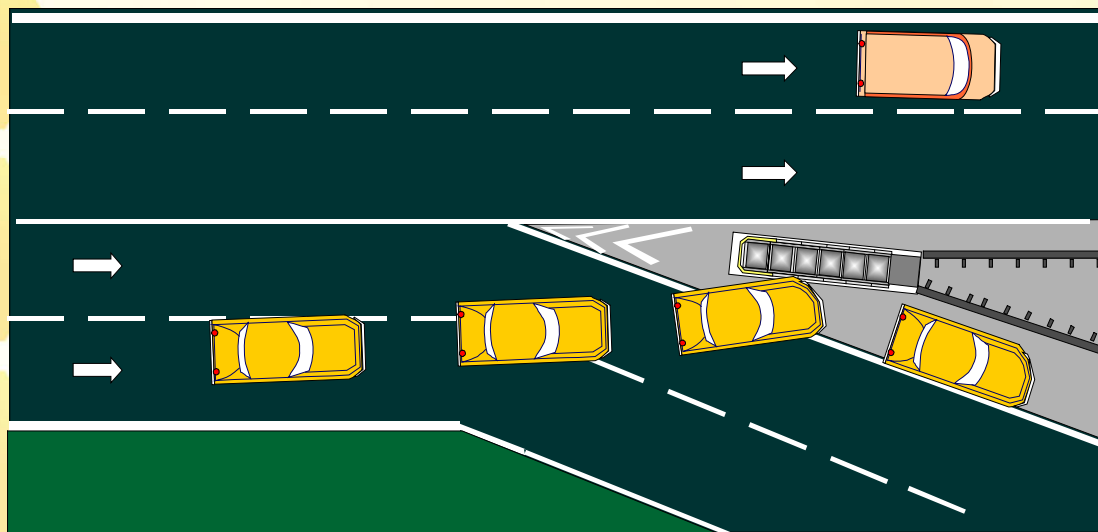
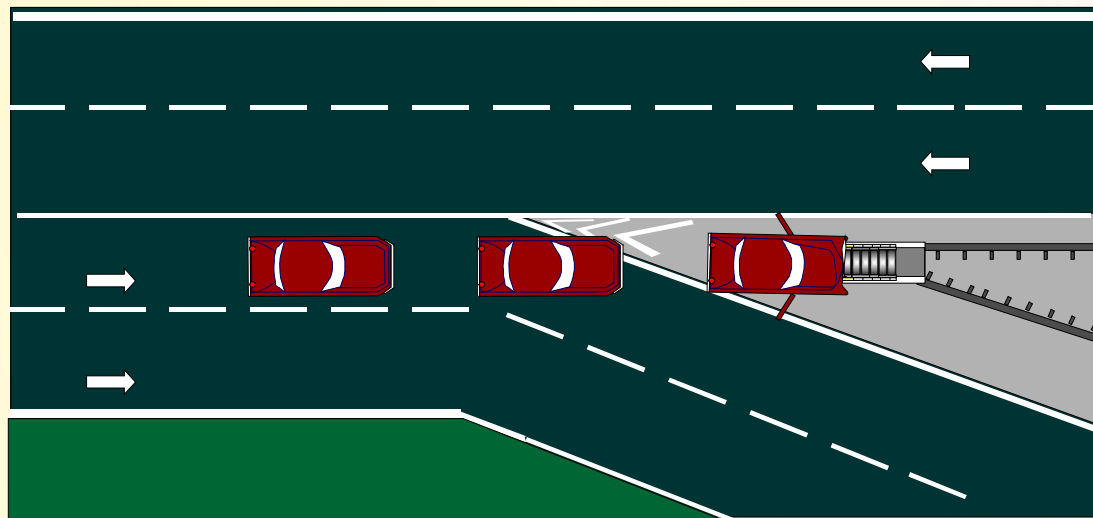
# 1. Caratteristiche generali degli attenuatori





# La funzione di un attenuatore...

è di assorbire gradualmente l'urto dei veicoli fino a una velocità di 130 km/h (il limite di velocità più comune sulle autostrade di tutto il mondo).



...e redirigere il veicolo errante in carreggiata evitando ribaltamenti, torsioni, testa-coda o altro.



# Se manca l'attenuatore d'urto...





# Caratteristiche generali di un attenuatore

## Come selezionare un attenuatore?

**Bisogna considerare il contesto!**

1. Limite di Velocità del tratto stradale;
2. Forma dell'ostacolo;
3. Ampiezza dell'ostacolo;
4. Condizioni del suolo;
5. Altri elementi riguardanti l'ambiente circostante (tunnel, ponti, giunti)



# Problemi differenti richiedono soluzioni differenti

Per questa ragione, gli attenuatori sono stati sviluppati per proteggere ogni punto pericoloso specifico.



Cuspidi ampie



Cuspidi nei tunnel



Cuspidi asimmetriche



Zone di cantiere



Pali



Alberi



Zone di pedaggio

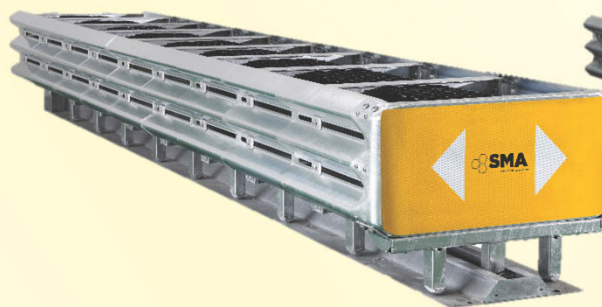




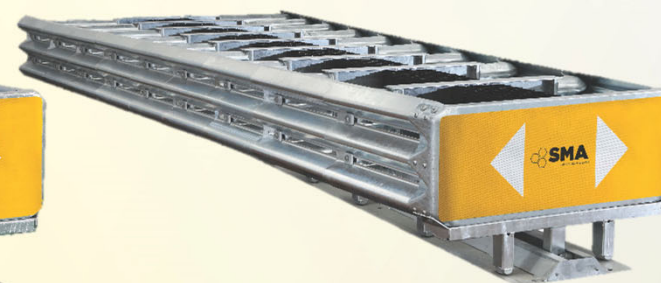
## Famiglia di attenuatori



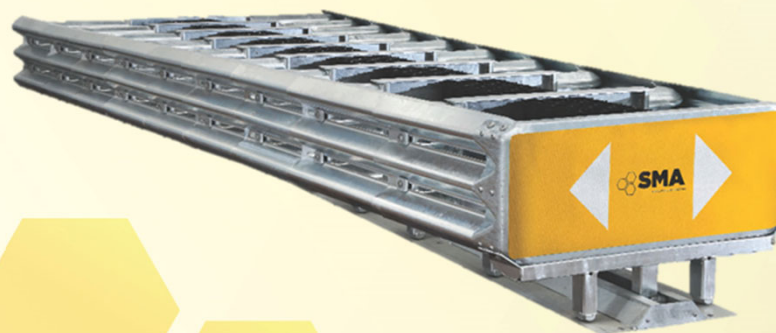
Una famiglia di attenuatori è progettata per coprire un'ampia gamma di differenti tipologie di ostacolo. Per questo motivo possono coprire ostacoli di differenti dimensioni e forme in accord con la specifica classe di velocità richiesta.



Parallel



Wide



Semi Wide



Strade Urbane





# Che funzione ha l'attenuatore d'urto?



**Assorbire l'energia cinetica dell'impatto in maniera graduale in modo da assicurare la decelerazione del veicolo ma soprattutto la salvezza degli occupanti**

L'attenuatore d'urto può essere:

- **Ridirettivo**: testato per assorbire anche urti laterali e quindi con capacità di redirezionare il veicolo lungo il percorso originario
- **Non ridirettivo**: testato solo per urti frontali con alto rischio di imprevedibilità della performance in caso di urti laterali





# Esempio di urto frontale



0165/ME/HRB/13

-0.100 s





## Esempio di urto laterale o «ridirettivo»



0166/ME/HRB/13

-0.100 s





## Urto contro stazioni di pedaggio non protette





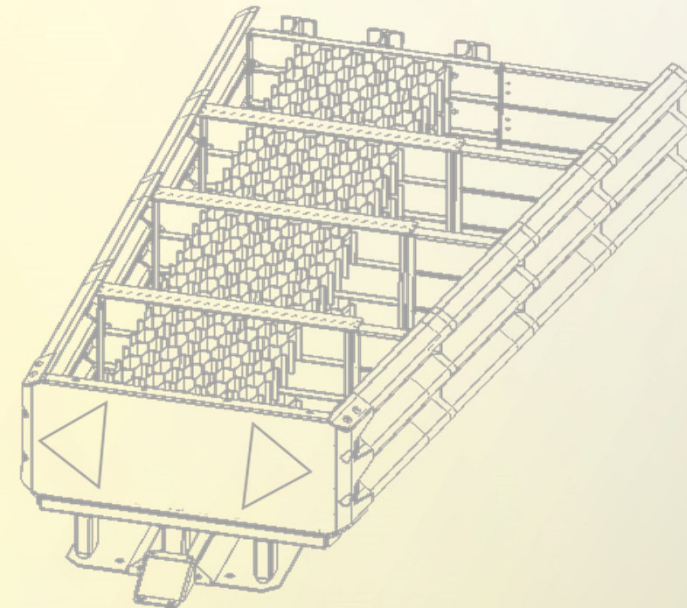
## 2. Fattori chiave nella selezione degli attenuatori





## I 6 fattori chiave nella scelta di un attenuatore d'urto

1. Lunghezza (ingombro) del dispositivo
2. Materiale in cui è costruito
3. Performance, robustezza e ripetitività.
4. Semplicità di installazione e ripristino
5. Installazione in condizioni speciali





# Lunghezza totale del dispositivo



Shorter means safer

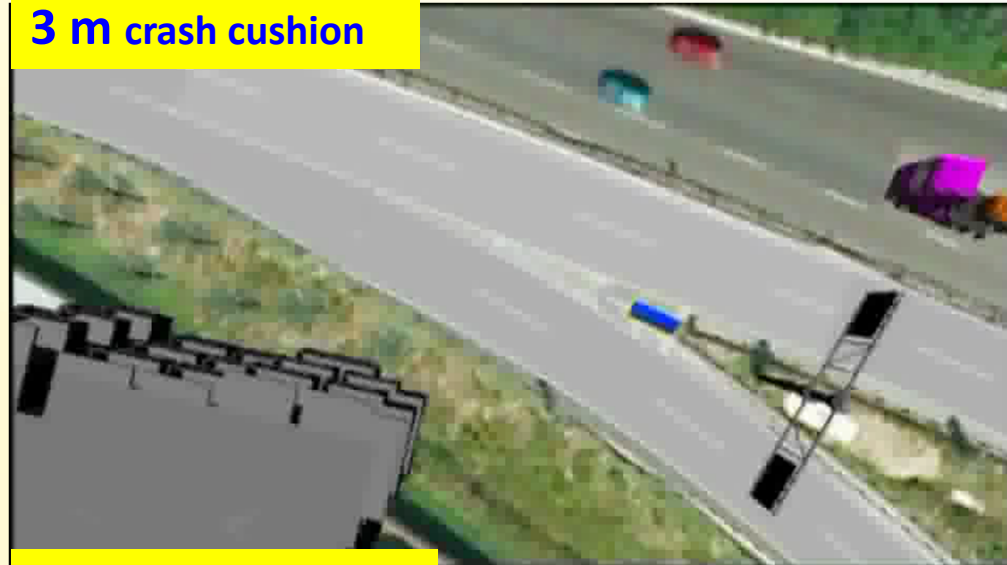
*Traffic flux: 3000 vehicles per day, speed limit 80 Km/h*

*The vehicle position is described by a Gaussian distribution.*

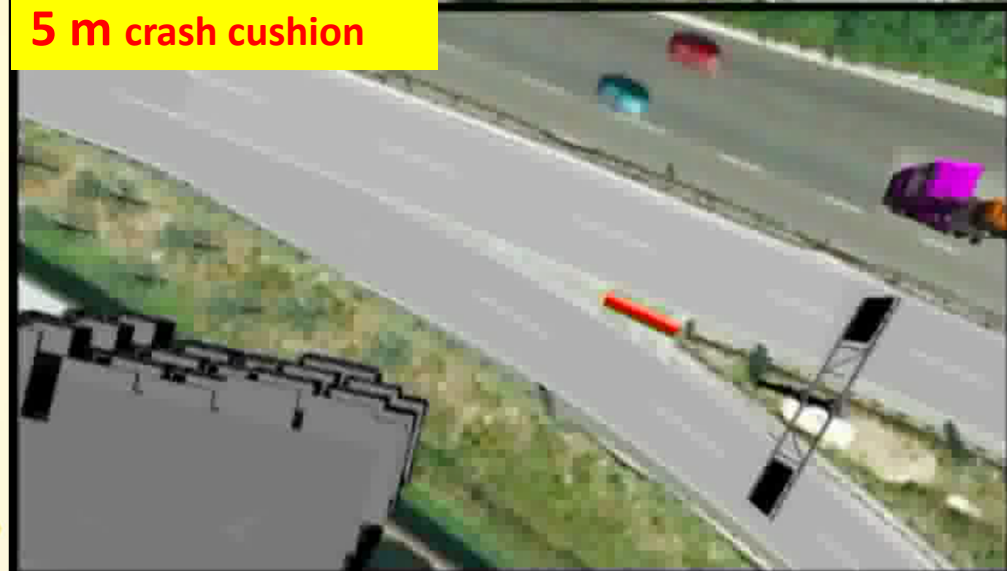
*The standard deviation is estimated to be 0.3 m*

**The probability to get an impact passes from 14 imp/year (5m) to 8 imp/year (3m)**

**3 m crash cushion**



**5 m crash cushion**







# Prodotto in acciaio



- Assenza di detriti nell'urto;
- Nessun aumento del rischio di incendio;
- Riciclabilità post urto



Tunnel





# Prodotto in plastica





Performance, robustezza e ripetitività.



0021/ME/HRB/14





Performance, robustezza e ripetitività.



0087/ME/HRB/15

-0.125000 s





Oltre ogni standard...

... l'unica cosa importante è

LA SICUREZZA DEGLI OCCUPANTI DEI VEICOLI





# Calcolo dei parametri biomeccanici

I parametri biomeccanici sono calcolati a partire dalle accelerazioni a cui il manichino è sottoposto durante la fase di urto.

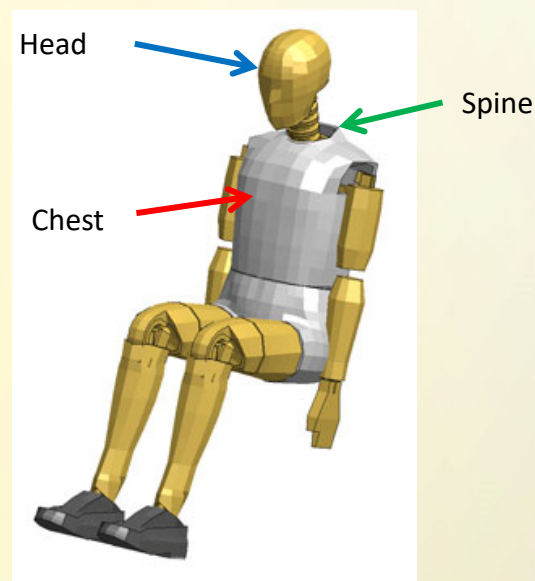
**HIC 36 ( HEAD INJURY CRITERION) :** E' un indice che misura la probabilità di avere danni alla testa durante i crash test.

**CRITICAL CHEST DEFLECTION:** E' un indice che misura la deflessione della gabbia toracica.

**CRITICAL SPINE ACCELERATION:** Misura la massima accelerazione ammessa sulla colonna vertebrale.

La valutazione dei parametri biomeccanici non è richiesta per ottenere la marcatura CE, **ma mette in evidenza la qualità di un prodotto installato su strada.**

Esempio di manichino strumentato





# Crash test e risultati



Test NCHRP TL 3.31 su SMA 110PL con manichino strumentato



Rating ottenuto secondo EuroNCAP **5 stars**

Criterion	Passenger SP 3 (H3)	Higher performance limit	Difference from the limit
<b>Head &amp; Neck</b>	4.000 *		
<b>Head</b>		<b>700</b>	
HIC 15	37.94	80.0 g	662,06
Acceleration Resultant	28.42 g 4.000 *	80.0 g	51.58 g
3ms cumulative	26.80 g	80.0 g	53.2 g
<b>Neck</b>			
Shear Force Fx+	0.00 kN 4.000 *	1.9 kN	1.9 kN
Shear Force Fx-	-0.42 kN 4.000 *	1.9 kN	1.9 kN
Tensile Force Fz+	0.48 kN 4.000 *	2.7 kN	2.22 kN
Extension My-	-12.41 Nm 4.000 *	42 Nm	54.4 Nm
<b>Chest</b>	4.000 *		
Deflection	-16.29 mm 4.000 <sup>1)</sup> *	22 mm	38,29 mm
VC max	0.09 m/s 4.000 <sup>1)</sup> *	0.5 m/s	0.41 m/s
Diagonal belt upper force			
<b>Sum</b>	(8.000)		
1) based on 2-point cal. chest deflection			
<b>Rating without modifiers</b>			
<b>Points</b>			
* 4.000			
* 2.670 - 3.999			
* 1.330 - 2.669			
* 0.001 - 1.329			
* 0.000			





# Performance, robustezza e ripetitività.



## Attenuatori SMA dopo l'impatto.



SMA 80 PL  
impattato sull'A3  
Dopo l'impatto il  
conducente era  
totalmente  
cosciente e auto-  
sufficiente.



SMA 100 P impattato  
in Slovacchia



SMA 80 P impattato  
in Spagna. L'impatto  
è stato  
perfettamente  
assorbito e il  
conducente non ha  
subito alcun danno

SMA 100 P: impatto  
fuori asse in Italia





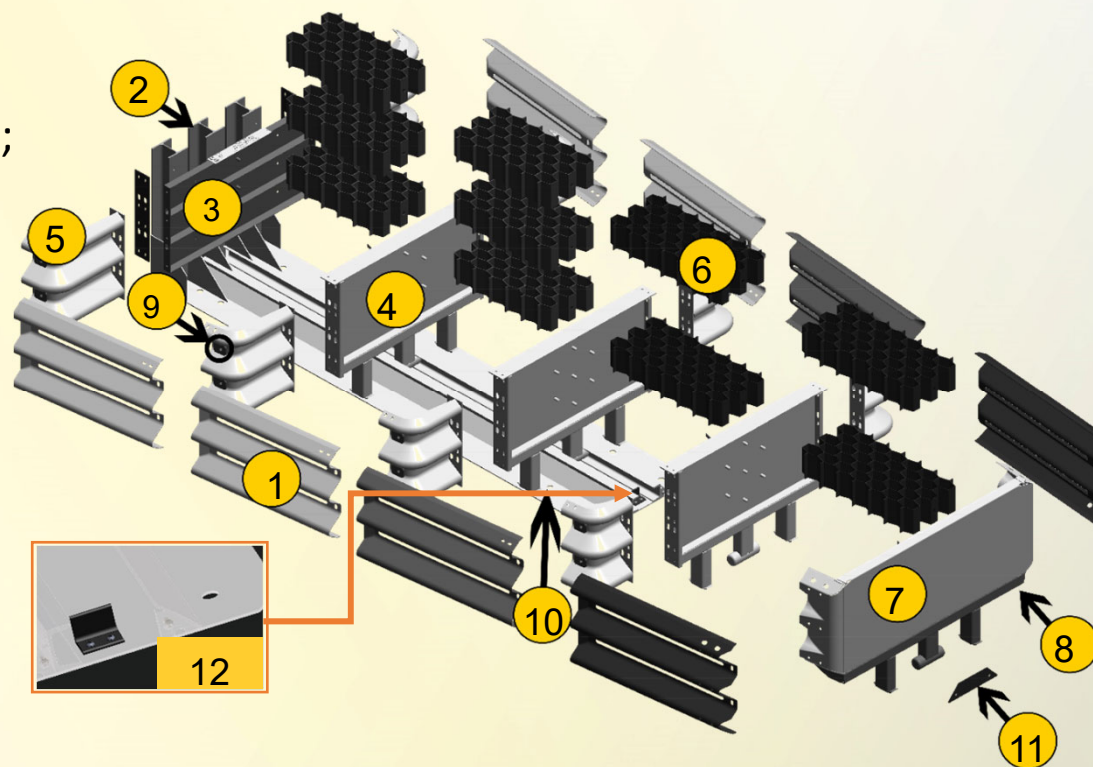


# Ripristino



1. Pannelli tripla onda;
2. Back-stop con guida di scorrimento saldata;
3. Pannello finale;
4. Pannelli intermedi;
5. Aggiunte laterali per modelli Wide;
6. Pannelli d'assorbimento;
7. Bumper frontale;
8. Supporto del bumper;
9. Pattini di scorrimento;
10. Struttura di base con fori di ancoraggio;

11. Carter;
12. Angolare.





# Semplicità di installazione e ripristino





## 5. Installazione in condizioni speciali

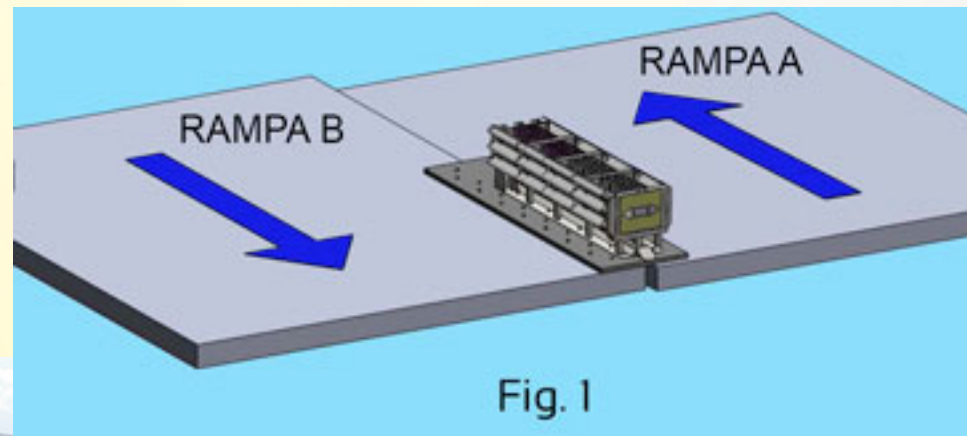


# Installazione su giunto di dilatazione



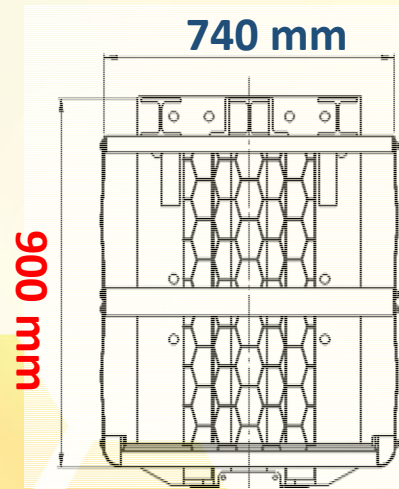


# Installazione su giunto di dilatazione





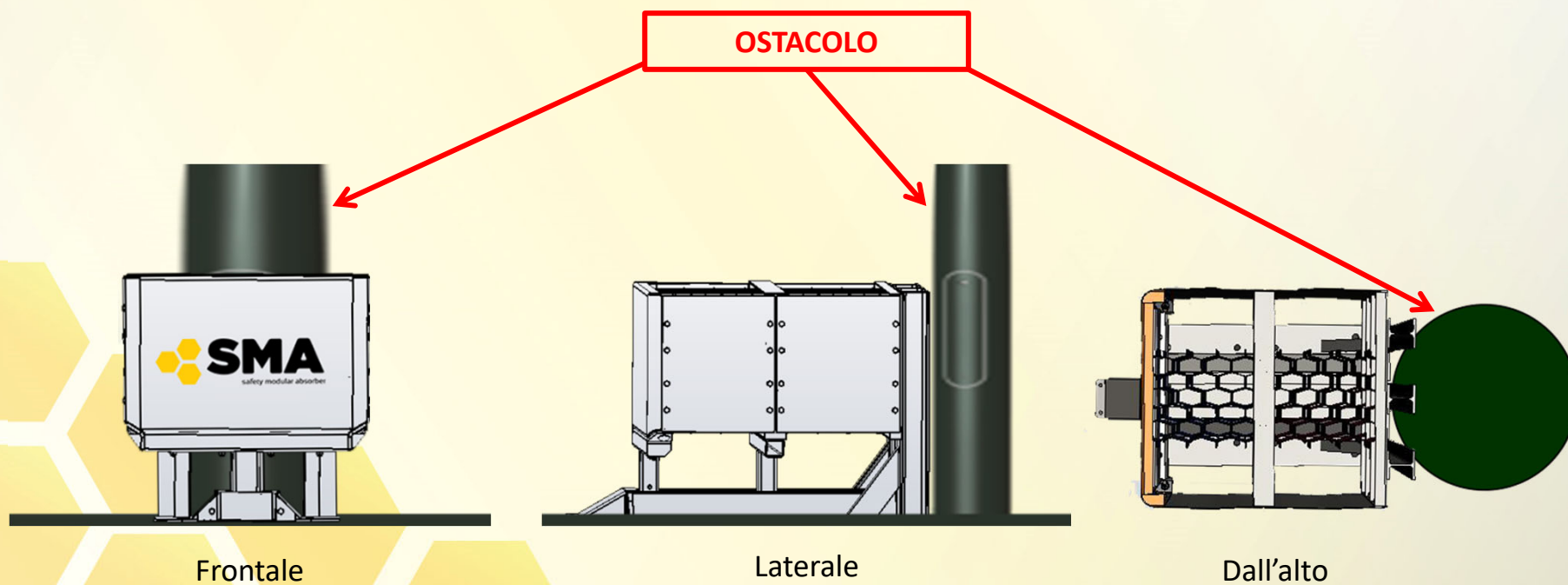
# Protezione di ostacoli nelle zone urbane





# Protezione adeguata dell'ostacolo

L'attenuatore d'urto protegge il punto pericoloso in modo tale da impedire l'impatto con l'ostacolo.





## Esempio di installazione dello SMA City



Qui di seguito sono illustrate le immagini dell'attenuatore installato a Casalnuovo (NA) sulla **SS 7 bis**.

Il dispositivo è stato installato a protezione di una cuspide che in passato è stata causa di gravi incidenti.



Visuale anteriore

Visuale laterale

Visuale posteriore

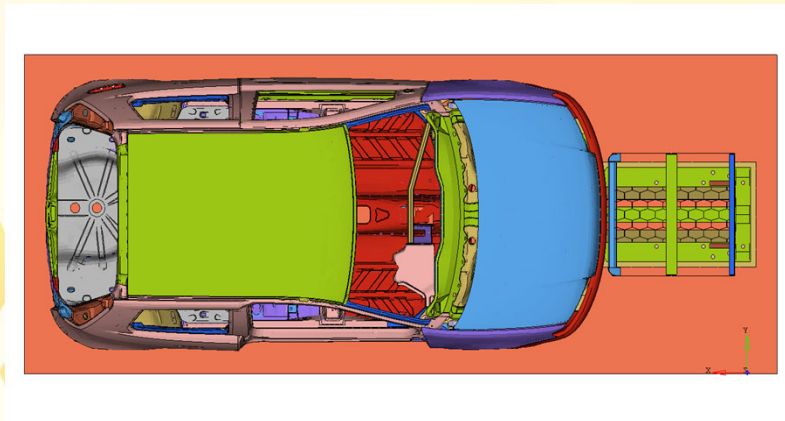




# Assorbimento dell'impatto



L'energia cinetica dell'urto viene assorbita dal dispositivo in modo graduale così da impedire seri danni al veicolo e, di conseguenza, al passeggero.





# Esempio di installazione dello SMA Tree





# Assorbimento dell'impatto



Il test mostra il funzionamento del sistema a seguito di urto laterale

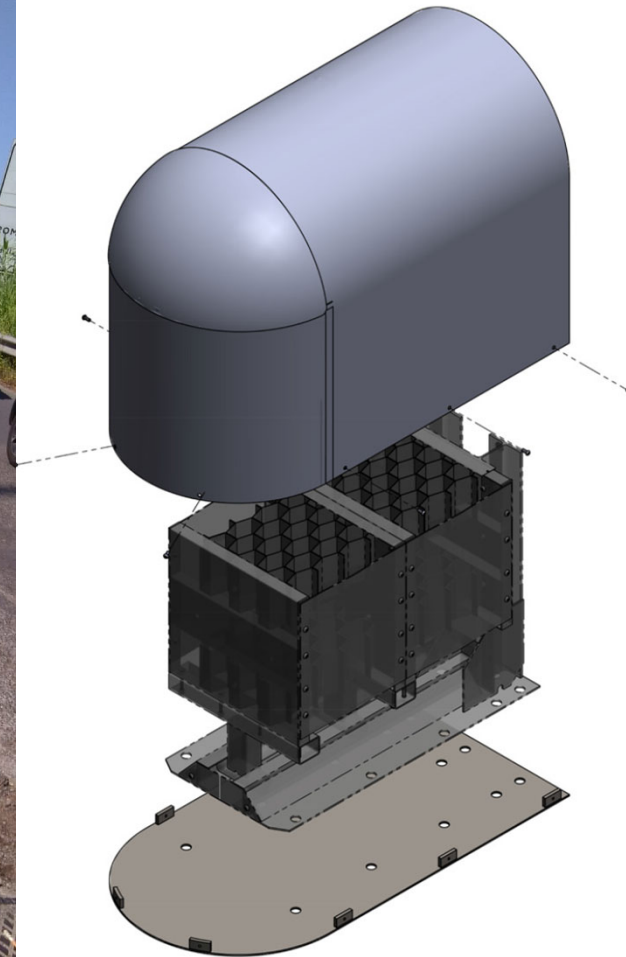




# Protezione di ostacoli nelle zone urbane



Soluzione con protezione per motociclisti





# Attenuatore per urto motociclisti



0054/ME/HRB/19

-0.098000 s





Attenuatore per urto motociclisti



0054/ME/HRB/19

-0.098000 s





# Grazie per la vostra attenzione!



Copyright 2016 Industry A.M.S.





Further information are available on the website:

[www.smaroadsafety.com](http://www.smaroadsafety.com)

Follow us on:

- Facebook

<https://www.facebook.com/SMARoadSafety>

- Twitter

<https://twitter.com/SMARoadSafety>

- LinkedIn

<https://www.linkedin.com/company/SMARoadSafety>

- our Youtube channel:

[www.youtube.com/user/attenuatoriurtoSMA](http://www.youtube.com/user/attenuatoriurtoSMA)