

Associazione No Profit  
EDUCAZIONE ALLA GUIDA PER LA PREVENZIONE  
DEGLI INCIDENTI

Comitato Per La Sicurezza Stradale "Fernando Paglierini"

Convegno dibattito di sensibilizzazione

"SICUREZZA STRADALE: impatto degli ostacoli  
fissi e della pubblica illuminazione"

Castellamare di Stabia, 21 novembre 2014

## La Soluzione rappresentata dai "PALI CEDEVOLI" Sostegni certificati a Sicurezza Passiva



*Dott. Ing. Domenico Delle Fontane*  
Road Safety Consultant

*Esperto in soluzioni e strutture di sostegno a  
a Sicurezza Passiva per le attrezzature stradali*

[domenicodellefontane@gmail.com](mailto:domenicodellefontane@gmail.com)

[www.ecmproject.it](http://www.ecmproject.it)

*Associato: Associazione Italiana per  
l'Ingegneria del Traffico e dei Trasporti*



*Associato: Associazione Italiana dei  
Professionisti per la Sicurezza Stradale*



## ***Dati sull'incidentalità***

Secondo le statistiche elaborate da Istat-Aci, il numero annuo di incidenti stradali mortali dovuti ad urti contro ostacoli fissi (pali di pubblica illuminazione, alberi, e altro) è molto alto, con un elevato costo complessivo per la collettività;

Il numero di incidenti contro ostacoli fissi è stato pari:

3.594 nell'anno 2010;

3.775 nell'anno 2011;

3.543 nell'anno 2012;

Il numero di morti in tali sinistri è stato pari a:

190 morti nell'anno 2010;

177 morti nell'anno 2011;

171 morti nell'anno 2012;

Il numero di feriti è stato pari a:

4.518 nell'anno 2010;

4.739 nell'anno 2011;

4.496 nell'anno 2012;

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## ***Dati sull'incidentalità***

### ***Statistiche elaborate da Istat-ACI***

#### **Incidenti dovuti ad urto con ostacolo fisso - Anno 2012**

| <b>Fuori abitato / Nell'abitato</b>                         | <b>Veicoli coinvolti</b> | <b>Morti</b> | <b>Feriti</b> |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|---------------|
| ALTRA STRADA                                                | 25                       | 2            | 41            |
| ALTRA STRADA ENTRO L' ABITATO                               | 542                      | 36           | 659           |
| AUTOSTRADA                                                  | 454                      | 14           | 621           |
| STRADA PROVINCIALE, REGIONALE O STATALE FUORI DELL' ABITATO | 844                      | 59           | 1091          |
| STRADA URBANA                                               | 1678                     | 60           | 2084          |
|                                                             | <b>3543</b>              | <b>171</b>   | <b>4496</b>   |

#### **Incidenti dovuti ad urto con ostacolo fisso - Anno 2011**

| <b>Fuori abitato / Nell'abitato</b>              | <b>Veicoli coinvolti</b> | <b>Morti</b> | <b>Feriti</b> |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------|---------------|
| ALTRA STRADA                                     | 11                       | 1            | 13            |
| ALTRA STRADA ENTRO L' ABITATO                    | 482                      | 33           | 599           |
| AUTOSTRADA                                       | 583                      | 17           | 801           |
| STRADA PROVINCIALE, REGIONALE O STATALE FUORI DE | 781                      | 56           | 977           |
| STRADA URBANA                                    | 1918                     | 70           | 2349          |
|                                                  | <b>3775</b>              | <b>177</b>   | <b>4739</b>   |

#### **Incidenti dovuti ad urto con ostacolo fisso - Anno 2010**

| <b>Fuori abitato / Nell'abitato</b>              | <b>Veicoli coinvolti</b> | <b>Morti</b> | <b>Feriti</b> |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------------|---------------|
| ALTRA STRADA                                     | 9                        | 3            | 6             |
| ALTRA STRADA ENTRO L' ABITATO                    | 598                      | 40           | 732           |
| AUTOSTRADA                                       | 714                      | 28           | 1004          |
| STRADA PROVINCIALE, REGIONALE O STATALE FUORI DE | 757                      | 57           | 951           |
| STRADA URBANA                                    | 1516                     | 62           | 1825          |
|                                                  | <b>3594</b>              | <b>190</b>   | <b>4518</b>   |

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## ***Una questione sociale***

Nel 2012 sono morte sulle strade italiane per incidente contro ostacoli fissi 171 persone, e 4496 sono stati i feriti gravi (fonte ISTAT - ACI).



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## ***Una questione sociale***

Oltre alla grave perdita da parte delle famiglie, un incidente stradale è un grosso costo per lo Stato.

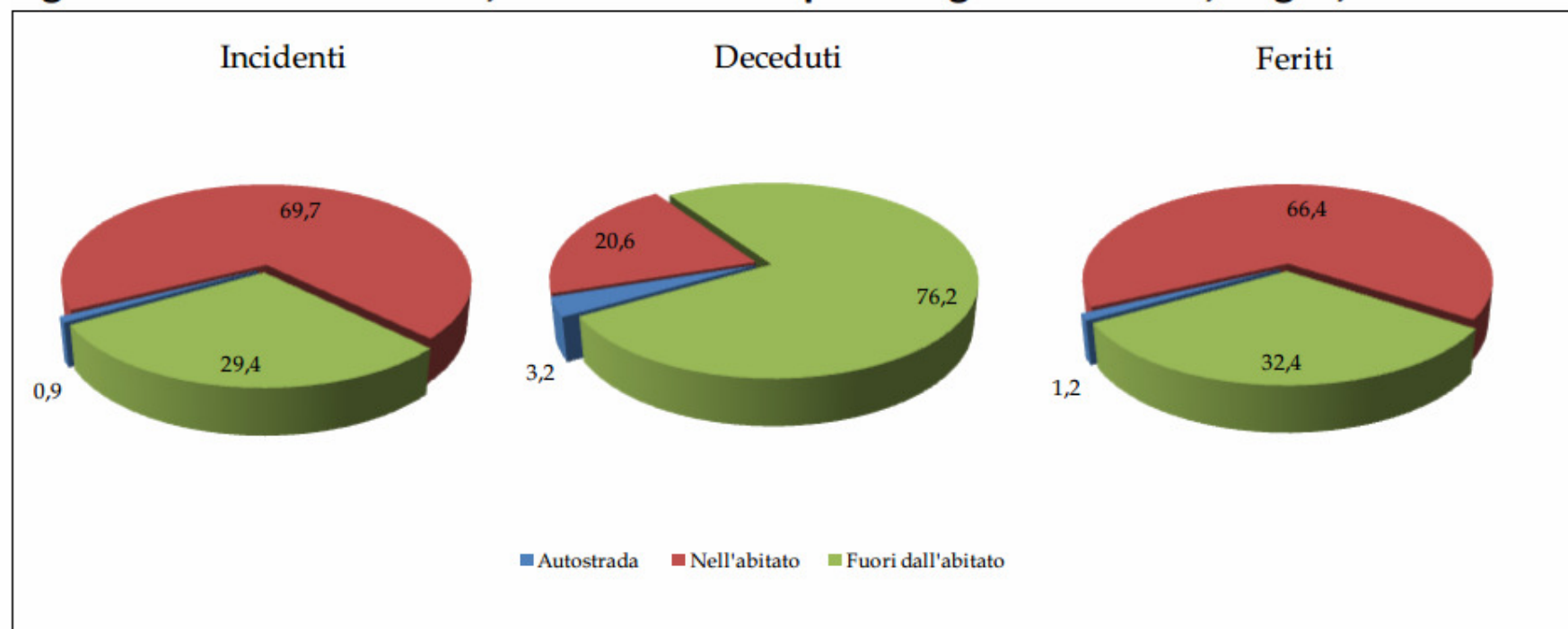
Il costo sociale medio per incidente mortale in Italia nel 2010 era di €1.642.236. Il costo sociale medio per ferito grave era di € 309.863 (fonte: "Studio di valutazione dei Costi Sociali dell'incidentalità stradale" del MIT).



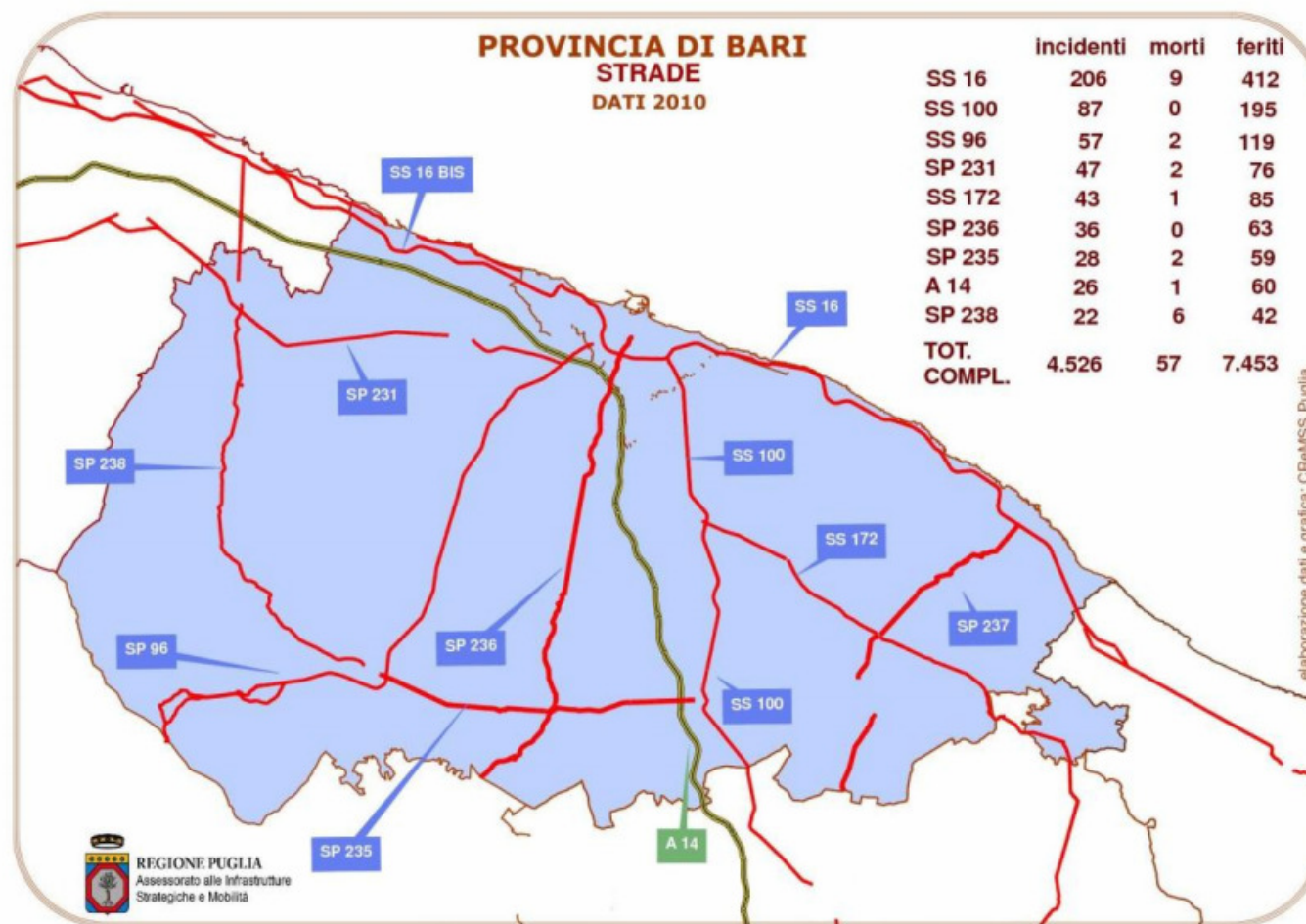
## ***La localizzazione degli incidenti***

Dati anno 2010: fonte CREMSS – Centro Regionale di Monitoraggio della Sicurezza Stradale

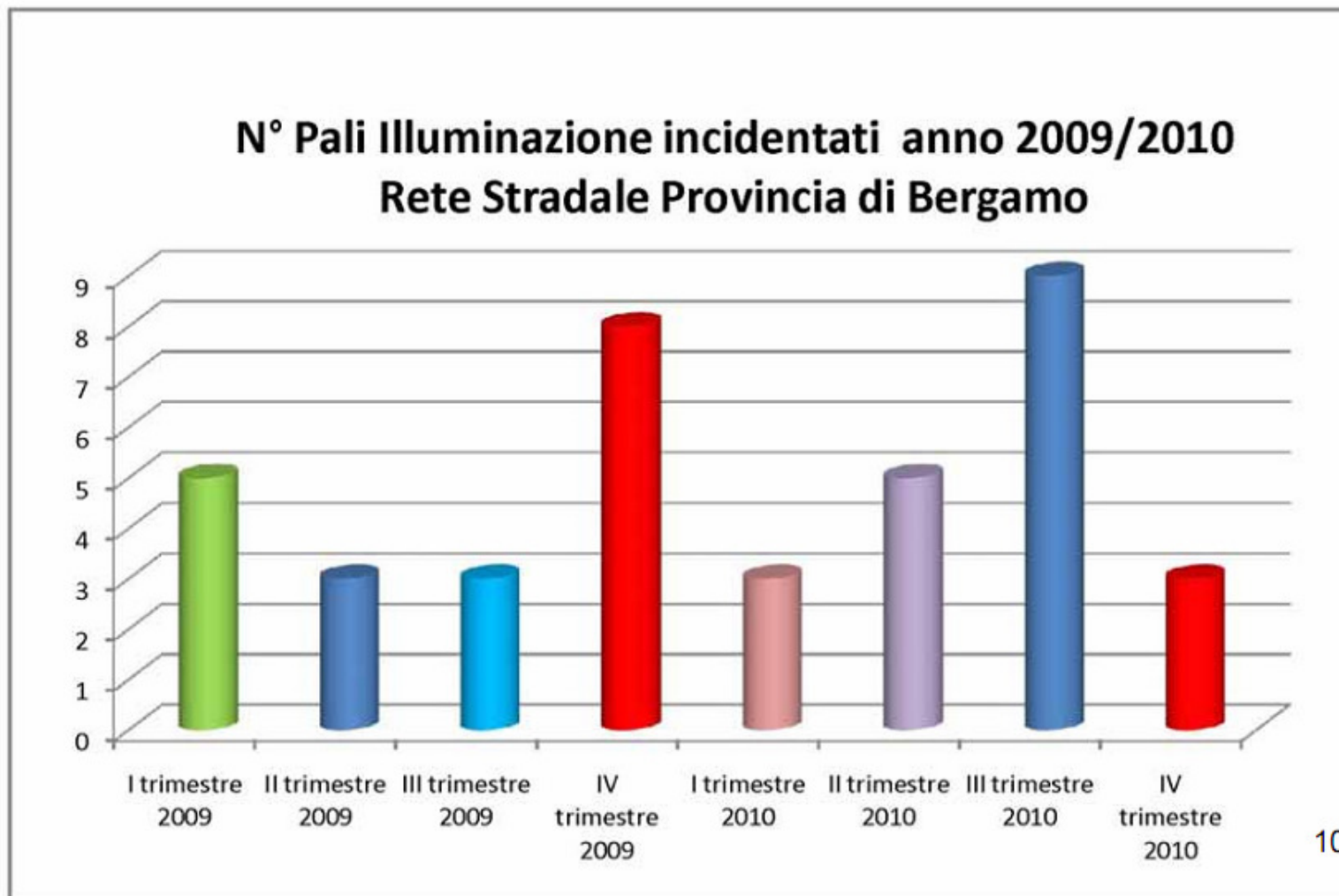
**Figura 6 - Incidenti stradali, deceduti e feriti per categoria di strada, Puglia, 2010**



## ***Le strade più incidentate: Provincia di Bari***



## ***Incidenti con pali di illuminazione: evento frequente e tematica rilevante***



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

Gli ostacoli fissi sono punti singolari, la cui mancata protezione o errato posizionamento possono aggravare le conseguenze di un incidente



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

Urto veicolare contro palo dell'illuminazione  
SP 82 San Donaci – Tutturano (LE) – Gennaio 2012



[Video tele Ostuni](#)

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

Urto veicolare contro palo dell'illuminazione  
SP 82 San Donaci – Tutturano (LE) – Gennaio 2012



Posizionamento non corretto  
dei pali sul bordo della carreggiata.

Su questo è avvenuto il primo  
urto

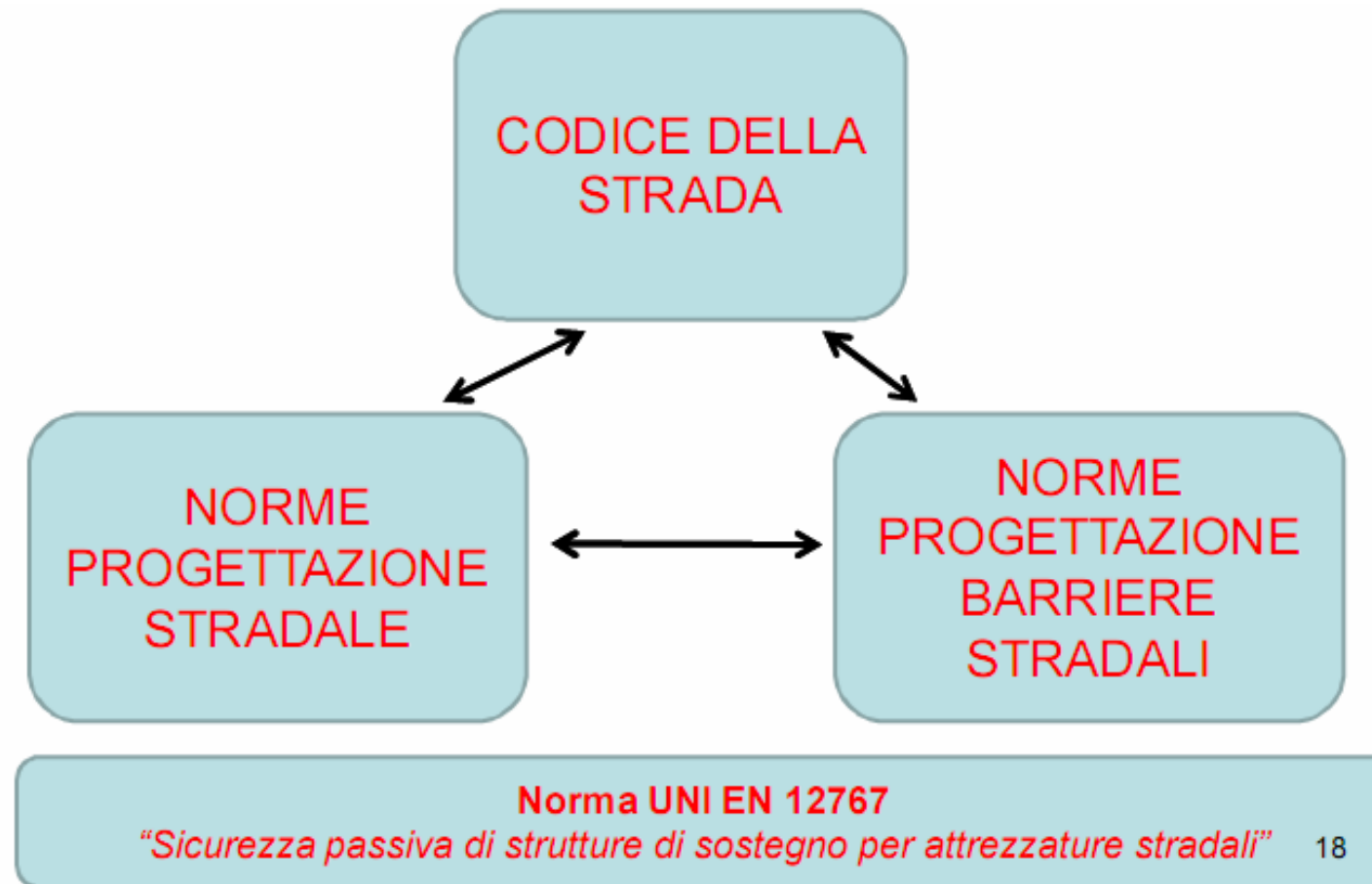
Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

Ostacoli puntuali pericolosi ai margini della strada:  
La cartellonistica pubblicitaria



### **Analisi del quadro normativo:**

*La protezione degli ostacoli puntuali presenti ai margini della strada.*



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## Analisi quadro normativo

### **CODICE DELLA STRADA**

**1) D.Lgs 30/04/1992 nr. 285**

*Nuovo Codice della strada*

**2) D.P.R. 16/12/1992 nr. 495**

*Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada*

**Art. 14 D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 "Poteri e compiti degli enti proprietari delle strade"**

*1. Gli enti proprietari delle strade, allo scopo di garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione, provvedono:*

*a) alla manutenzione, gestione e pulizia delle strade, delle loro pertinenze e arredo, nonché delle attrezzature,*

*impianti e servizi;*

*b) al controllo tecnico dell'efficienza delle strade e relative pertinenze;*

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## Analisi quadro normativo

### Norma sulla GESTIONE DELLE SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE

**D.lgs nr. 35 del 15 marzo 2011 (attuazione della direttiva 2008/96/CE)**

**All. III previsto dall'art. 5 – Classificazione dei tratti stradali ad elevata concentrazione di incidenti e classificazione della sicurezza della rete.**

.....

*3. Elementi di valutazione delle visite in loco:*

*a. descrizione del tratto stradale;*

*b. ...*

*..*

*e. individuazione delle potenziali misure correttive da adottare, tra le quali:*

*-*

*-*

*- eliminazione degli ostacoli fissi al margine della strada o applicazione di dispositivi di protezione dei medesimi:*

*omissis*

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## Analisi quadro normativo

### **Norma sulla PROGETTAZIONE BARRIERE STRADALI**

#### **Art. 3 All.1 D.M. 21/06/2004 n. 2367**

*Le zone da proteggere ..... come previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n.223, ..... devono riguardare almeno:*

*- gli ostacoli fissi (frontali o laterali) che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali .... pali di illuminazione ..... supporti per segnaletica non cedevoli, ... che in caso di fuoriuscita o urto dei veicoli potrebbero subire danni comportando quindi pericolo anche per i non utenti della strada. Occorre proteggere i suddetti ostacoli .... nel caso in cui ..... si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata, inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza ....*

## Analisi quadro normativo

**Emerge chiaramente dal quadro normativo delineato,  
il pieno riconoscimento del pericolo rappresentato  
dagli ostacoli fissi ai margini delle strade,  
pericolo che gli enti hanno l'obbligo di rimuovere  
con i mezzi messi a loro disposizione**

## **Soluzioni a disposizione dei gestori delle strade**

per evitare che la presenza di ostacoli puntuali ai margini della strada possa costituire un potenziale pericolo per i veicoli transitanti

a) posizionare i pali a sufficiente distanza dal margine della strada

in alternativa

b) proteggere i sostegni con apposite barriere di sicurezza

oppure

c) utilizzare specifici prodotti con la caratteristica intrinseca di non costituire pericolo per gli occupanti di un veicolo impattante: "Pali a Sicurezza Passiva" o "Pali cedevoli" regolati dalla norma UNI EN 12767. Sostegni con elevata capacità di dispersione dell'energia derivante dall'urto.

## **Non sempre le prime due soluzioni sono applicabili**

a) Non sempre è possibile garantire una sufficiente distanza di sicurezza a causa delle diverse caratteristiche della strada.

Per esempio per le strade provinciali e le piccole strade statali, non ci sono quasi mai spazi sufficienti per garantire la opportuna distanza di sicurezza.

L'aggettivo utilizzato (opportuna distanza) mal si concilia con la progettazione tecnica che richiede numeri certi e inopinabili. La distanza di sicurezza varia in funzione di vari parametri che caratterizzano il tratto stradale ed quindi sempre il progettista dell'ente gestore della strada che deve stabilire se un ostacolo fisso è pericoloso o no se deve essere protetto.

Ma quale progettista può con sicurezza garantire che un palo posto ad una opportuna distanza non sia pericoloso per la viabilità?

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

***Insufficiente distanza di sicurezza***



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

***Insufficiente distanza di sicurezza***



**Un errato posizionamento di un palo di illuminazione determina una situazione di pericolo tale che anche la successiva installazione di una barriera di protezione può risultare inadeguata**



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Non sempre le prime due soluzioni sono applicabili**

b) L'utilizzo di guard rail avente la sola finalità di proteggere ostacoli puntuali può risultare svantaggioso a seguito di una analisi costi-benefici. Inoltre, paradossalmente questa soluzione può rappresentare un pericolo ulteriore.

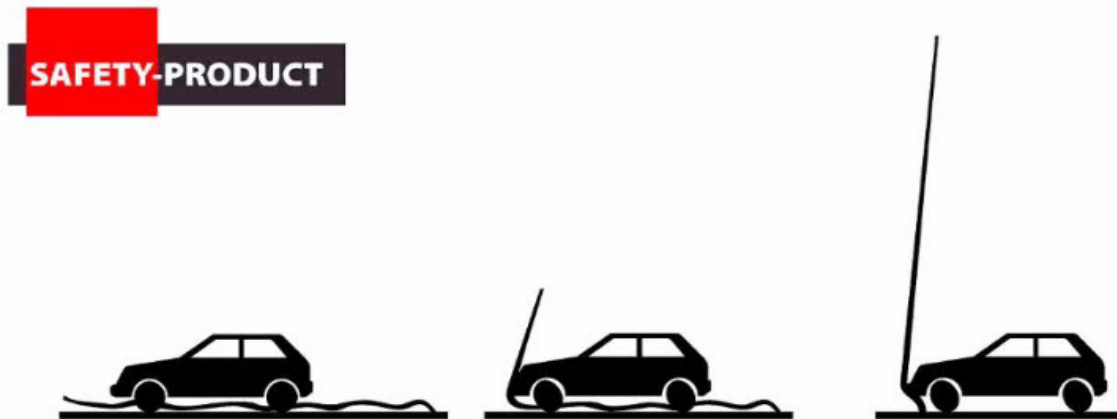


Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## La Soluzione

c) L'utilizzo di sostegni certificati a Sicurezza Passiva

**Norma UNI EN 12767 "Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali – Requisiti e metodi di prova", con categoria (HE, LE, NE) e livello di sicurezza (1,2,3) idonei alla classe di luogo".**



www.**ZIP**pole.com

## **UNI EN 12767**

La norma è stata recepita dall'Italia nel 2008. Prevede due crash test scegliendo 2 delle seguenti velocità: 50kmh, 70kmh, 100kmh. Ad ogni velocità corrisponde una velocità di uscita.

| <b>Velocità del veicolo kmh</b> | <b>Velocità di impatto kmh</b> |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 50                              | 35 e 50                        |
| 70                              | 35 e 70                        |
| 100                             | 35 e 100                       |

## UNI EN 12767

I sostegni sono classificati secondo la loro capacità di assorbimento d'urto in relazione alla velocità testata e secondo la velocità di uscita come: HE (High Energy), LE (Low Energy), NE (No Energy). Più è alta questa capacità, più la velocità di uscita diminuirà fino ad azzerare il rischio di un secondo pericolo (HE e LE), strutture con nessun assorbimento potrebbero causare danni.

| Velocità di impatto                  | 50                 | 70                 | 100                 |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Categoria di assorbimento di energia | Velocità di uscita |                    |                     |
| HE                                   | $ve = 0$           | $0 \leq ve \leq 5$ | $0 \leq ve \leq 50$ |
| LE                                   | $0 < ve \leq 5$    | $5 < ve \leq 30$   | $50 < ve \leq 70$   |
| NE                                   | $5 < ve \leq 50$   | $30 < ve \leq 70$  | $70 < ve \leq 100$  |

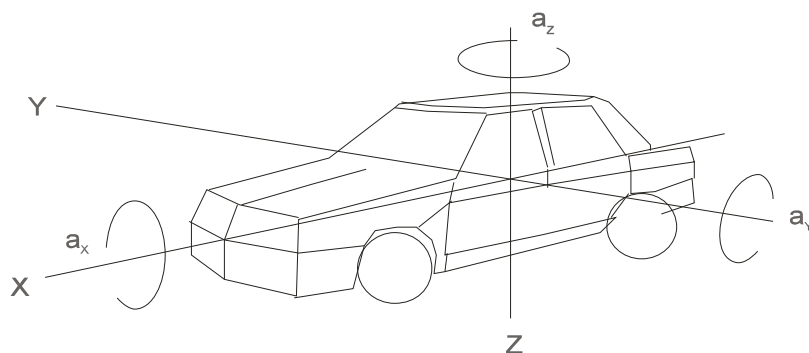
## UNI EN 12767

Il livello di sicurezza degli occupanti del mezzo viene misurato mediante due valori:

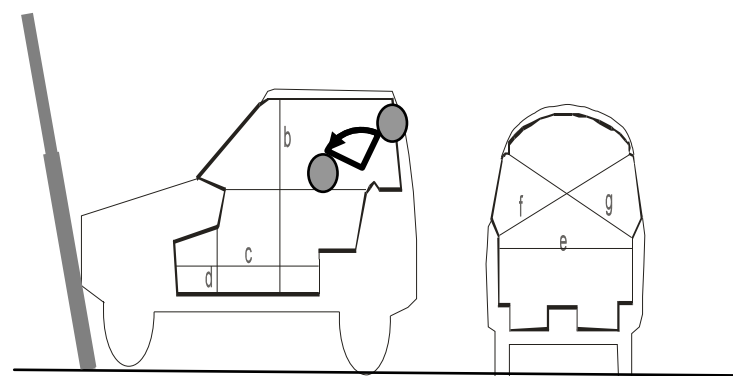
**l'Indice di Severità di Accelerazione (ASI - Acceleration Severity Index)**

**l'Indice di Decelerazione della Testa dopo l'Impatto (THIV - Theoretical Head Impact Velocity),** velocità espressa in km/h alla quale un occupante impatta contro la superficie dell'abitacolo.

### ASI



### THIV



## **Il funzionamento di una palo a Sicurezza Passiva**

**Piastra in acciaio ad alta resistenza (high grade steel)**

**Rivettatura verticale per tutta la lunghezza**

**Resistente ai carichi a cui è sottoposto in conformità alla EN 40-5**

**Cedevole orizzontalmente quando viene colpito dal veicolo in conformità alla EN 12767**

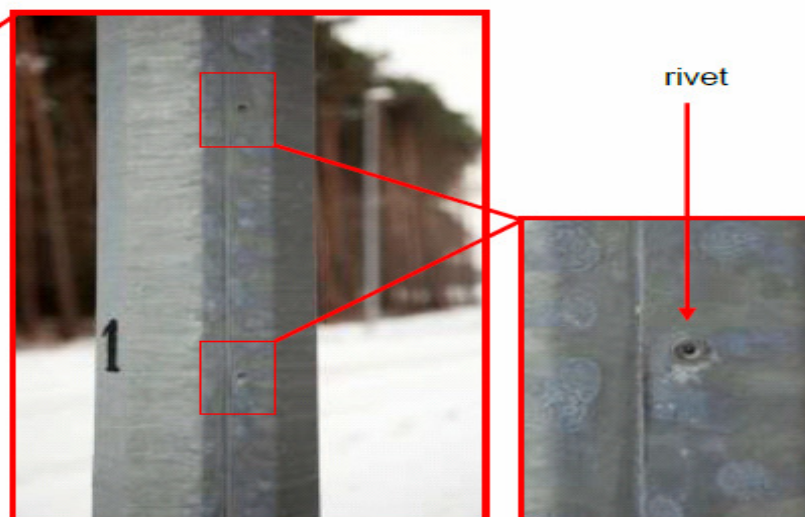
**I rivetti saltano uno dopo l'altro, la piastra si piega**

**L energia viene assorbita e dissipata dall'acciaio altamente resistente che si piega**

**La macchina rallenta e si ferma**



Pali ZIPPole della **SAFETY-PRODUCT**



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Palo cedevole vs Palo convenzionale**



This morning a lady was hurt in a traffic accident  
on the Olenseweg in Voortkapel Westerlo

## **Perché utilizzare un palo "a sicurezza passiva"**

Il palo a sicurezza passiva non ha bisogno di essere protetto dal guard rail, perchè è un sostegno cedevole, così come previsto dall'art. 4 "Individuazione delle zone da proteggere" dell'Allegato I del Decreto Ministeriale n. 2367/2004;

Il palo sicurezza passiva può essere installato al posto del guard rail, quando quest'ultimo ha la sola funzione di proteggere l'ostacolo fisso rappresentato dal sostegno, così come richiesto da D.lgs. 15 marzo 2011 n. 35;

Il palo sicurezza passiva può essere installato in strade locali o extraurbane con elementi ai margini estremamente variabili, come: spazi stretti, accessi, intersezioni a raso, alberi, muri di cinta, che rendono impossibile arretrare il palo ad una distanza di sicurezza come previsto dall'art. 4 "Individuazione delle zone da proteggere" dell'Allegato I del Decreto Ministeriale n. 2367/2004;

## **Perché utilizzare un palo "a sicurezza passiva"**

Il palo sicurezza passiva consente di evitare gli alti costi di installazione e manutenzione della barriera guard rail. Secondo l'art. 3 delle istruzioni tecniche del DM n. 2367/2004 la lunghezza minima della barriera deve avere un'estensione almeno pari a quella indicata nella certificazione dei crash test (solitamente circa 60 - 70 m a seconda dei prodotti), ponendone circa due terzi prima dell'ostacolo;

Il palo sicurezza passiva è un ostacolo fisso che non costituisce pericolo. Secondo il DM 2367/2004 un ostacolo fisso non costituisce un pericolo se il livello di severità dell'incidente di un veicolo contro l'ostacolo è caratterizzato dai parametri fisici ASI (Indice di Severità della Accelerazione) e THIV (Indice Velocità Teorica della Testa) non superiori a quelli individuati nella norma UNI EN 1371, ("Barriere di sicurezza") che regola le modalità di certificazione ed installazione dei guard rail, ossia ASI 1 e THIV 33. Per il palo **ZIPpole è ASI 1 e THIV 27**;

## **Perché utilizzare un palo "a sicurezza passiva"**

Perché installare una barriera metallica con la sola funzione di proteggere l'ostacolo fisso rappresenta paradossalmente un ulteriore pericolo perché costituisce un ostacolo rigido potenzialmente dannoso per un veicolo e un motociclista.

Perché con un palo a Sicurezza Passiva, potendosi installare ad una distanza ravvicinata sul ciglio della strada, si consente di ottenere il corretto illuminamento del manto stradale, risparmiando sul costo dello sbraccio, non più necessario, e adottando un'apparecchiatura illuminante con requisiti illuminotecnici che richiedono meno consumi, assicurando condizioni di risparmio energetico.

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Anche in Italia installazioni di pali "a sicurezza passiva"**



Provincia di Perugia

Committente: Comune di Torgiano

SP 403 Torgiano (Pg) - Bettona (Pg),

SP 401 Torgiano (Pg) - Brufa (Pg)

Installazione Pali ZIP Pole

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Anche in Italia installazioni di pali "a sicurezza passiva"**



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Anche in Italia installazioni di pali "a sicurezza passiva"**



Provincia di Monza e Brianza

Committente: Comune di Ornago

Installazione Pali ZIPPole

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Anche in Italia installazioni di pali "a sicurezza passiva"**



Provincia di Bergamo

Committente: Comune di Grassobbio

Installazione Pali ZIP Pole

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## Fabbrica produzione Pali ZIPPole



Lokeren – Belgio

Uffici Italia - Milano

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

italiano@safety-product.eu

Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Incidenti contro pali "a sicurezza passiva"**



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Incidenti contro pali "a sicurezza passiva"**



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Incidenti contro pali "a sicurezza passiva"**



Convegno: "Sicurezza stradale: Impatto degli ostacoli fissi e della pubblica illuminazione"

## **Ne parlano i giornali .....**

27 Agosto 2013 - da Repubblica.it

### **Il palo a sicurezza passiva ti salva la vita**

La dimostrazione arriva da un incidente avvenuto nel comune di Gandellino dove, grazie alla presenza della struttura conforme alla norma UNI EN 12767, non ci sono state gravi conseguenze. Molto può essere fatto per incrementare la sicurezza stradale.

La dimostrazione di come sia possibile innalzare i livelli di protezione degli utenti della strada arriva dalla Provincia di Bergamo, dove, già da tempo, sono state recepite le normative vigenti che prescrivono unicamente l'installazione di pali a sicurezza passiva.



## **Certificazione e marcatura CE dei sostegni**

Tutti i sostegni per la pubblica illuminazione e per la segnaletica stradale, devono essere certificati e marcati CE in conformità alle norme UNI EN 12899-1 e UNI EN 40

Nella marcatura CE, è prevista l'indicazione anche della prestazione a Sicurezza Passiva del sostegno in conformità alla norma UNI EN 12767. Se il sostegno non è conforme ad alcuna classe di prestazione, esso deve essere dichiarato di classe 0.

Questo passaggio rappresenta un passo avanti nel miglioramento degli standard di sicurezza, perché dalla certificazione possiamo verificare se un palo è cedevole o no.

## **Certificazione e marcatura CE dei sostegni**

Il 1° gennaio 2013 è entrata in vigore, dopo gli anni previsti di coesistenza con le varie norme nazionali, la norma europea EN 12899-1:2007 che impone la marcatura CE obbligatoria su tutti i segnali verticali permanenti, sostegni inclusi, prodotti e commercializzati nei paesi dell'Unione Europea. Anche per l'Italia vengono così superate le vecchie normative in essere, con il recepimento in lingua italiana, nel corpus normativo nazionale, della [UNI EN 12899-1:2008](#).

La norma in Italia è entrata automaticamente in vigore, senza necessità di ulteriori Decreti attuativi, in quanto ha lo status di norma nazionale, con la conseguenza che la sua applicazione è obbligatoria e cogente.

## Certificazione e marcatura CE dei sostegni

figura ZA.2 Esempio di informazioni sulla marcatura CE in termini di prestazioni per sostegni forniti come prodotti da magazzino per segnali stradali verticali permanenti

|                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <br>01234                                                                                                                                               |  |
| AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050                                                                                                                                                                                                             |  |
| 07                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 01234-CPD-00234                                                                                                                                                                                                                          |  |
| EN 12899-1:2007                                                                                                                                                                                                                          |  |
| Sostegni forniti come prodotti da magazzino per l'utilizzo con segnali stradali verticali permanenti                                                                                                                                     |  |
| <b>Resistenza ai carichi orizzontali</b><br>Massimo momento flettente $M_u$ 100 kNm<br>Rigidezza di flessione $EI$ 100 kNm <sup>2</sup><br>Momento massimo di torsione $T_u$ 100 kNm<br>Rigidezza torsionale $GI_t$ 100 kNm <sup>2</sup> |  |
| <b>Prestazione in caso d'impatto con veicolo</b><br>(Sicurezza passiva) 100,NE,3                                                                                                                                                         |  |
| <b>Durabilità</b><br>Resistenza alla corrosione - Acciaio, zincato a caldo, SP1<br>Resistenza alla penetrazione di acqua e polvere - IP56                                                                                                |  |

Marcatura di conformità CE, costituita dal simbolo "CE" indicato nella Direttiva 93/68 /CEE  
  
 Numero di identificazione dell'organismo di certificazione (dove pertinente)  
  
 Nome o marchio identificativo e indirizzo registrato del produttore  
  
 Ultime due cifre dell'anno di applicazione della marcatura  
  
 Numero del certificato (dove pertinente)  
  
 N° della norma europea  
  
 Descrizione del prodotto  
 e  
 informazioni sulle caratteristiche regolate

Tabella 2 – Esempio di informazioni sulla marcatura CE da inserire sui sostegni forniti per la realizzazione di segnali stradali verticali permanenti

***Grazie per l'attenzione***

*Dott. Ing. Domenico Delle Fontane*  
[domenicodellefontane@gmail.com](mailto:domenicodellefontane@gmail.com)  
[www.ecmproject.it](http://www.ecmproject.it)

*Cell. +39 3479832552*