

Protezioni Puntuali

# Sostegni certificati a **sicurezza passiva**

UN'OPPORTUNITÀ PER PROGETTISTI E GESTORI DI INFRASTRUTTURE. È QUELLA CHE PUÒ ESSERE COLTA SOSTITUENDO GLI OSTACOLI PUNTUALI PRESENTI AI MARGINI DELLA STRADA CON PRODOTTI A ELEVATA CAPACITÀ DI DISPERSIONE DELL'ENERGIA IN CASO DI URTO COME I SOSTEGNI COSIDDETTI A SICUREZZA PASSIVA O "PALI CEDEVOLI", REGOLATI DALLA NORMA UNI EN 12767. DI SEGUITO, UN APPROFONDIMENTO TECNICO-NORMATIVO SULLA MATERIA ELABORATO DAGLI SPECIALISTI DI UN'AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE CHE HA GIÀ PUNTATO SU QUESTE SOLUZIONI.

**L**a tematica inerente la protezione degli ostacoli puntuali è estremamente rilevante; i margini di riduzione di incidentalità sono consistenti. Un incidente mortale su quattro è provocato dalla fuoriuscita di strada del veicolo e dall'impatto con un ostacolo fisso. Lo rilevano le statistiche elaborate dall'Istat, che ha preso in considerazione gli oltre

200mila incidenti rilevati dalle forze dell'ordine sulle strade italiane e li ha suddivisi a seconda della tipologia di impatto. Dai dati dell'anno 2009 emerge che su un totale di 4.237 vittime, ben 1.156 (il 27%, più di un quarto) sono morte uscendo di strada o andando a scontrarsi con un ostacolo fisso come un albero, un palo dell'illuminazione, un pilastro, una barriera.

**Nicola Pirani**  
Ingegnere  
Funzionario Servizio  
Progettazione Opere  
di Viabilità  
Provincia di Bergamo

**Renato Stilliti**  
Ingegnere  
Dirigente Settore Viabilità  
e Trasporti  
Provincia di Bergamo



1. Pali a sicurezza passiva installati dalla Provincia di Bergamo

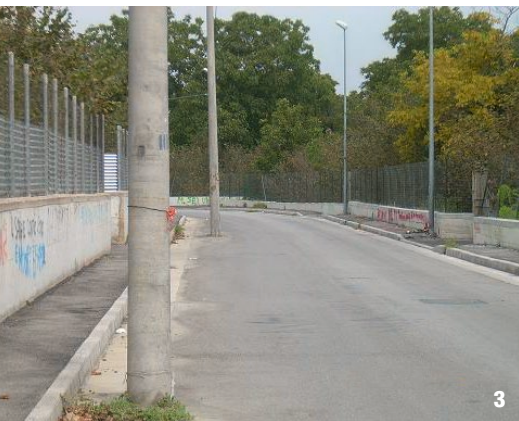
## 2. Un'applicazione di sostegni certificati UNI EN 12767

## 3. Esempio di ostacolo fisso pericoloso

## 4. La severità di un incidente contro un ostacolo fisso può essere elevata



2



3



4

Vi sono tre soluzioni a disposizione dei progettisti e dei gestori delle strade per evitare che la presenza di ostacoli puntuali ai margini della strada possa costituire un potenziale fonte di pericolo per i veicoli transitanti. Si possono (a) posizionare i pali a sufficiente distanza dal margine della strada; in alternativa (b) proteggere i sostegni con apposite barriere di sicurezza; infine (c) utilizzare specifici prodotti con la caratteristica intrinseca di non costituire un rischio per gli occupanti di un veicolo impattante. Questi specifici prodotti, con elevata capacità di dispersione dell'energia derivante dall'urto, e denominati "pali a sicurezza passiva" o "pali cedevoli", sono regolati dalla norma tecnica UNI EN 12767. Ciascuna delle soluzioni proposte è supportata da un'analisi progettuale che consente di assicurare che l'installazione sia a regola d'arte, tutelando sia il soggetto che provvede all'installazione, sia l'ente gestore che autorizza l'intervento, ma le disposizioni legislative e regolamentari nazionali hanno costantemente privilegiato l'utilizzo di barriere di sicurezza per la protezione degli ostacoli puntuali, rispetto alle altre soluzioni. Tuttavia, le prime due soluzioni non sono sempre applicabili; non sempre è possibile garantire un sufficiente distanza di sicurezza a causa delle diverse caratteristiche delle strade e l'utilizzo di *guard rail* avente la sola finalità di proteggere ostacoli puntuali può risultare svantaggioso a seguito di una analisi costi-benefici.

L'installazione delle barriere stradali è regolata dal DM 2367/2004 che prescrive sia l'obbligatorietà di utilizzare barriere certificate con il rinvio alle specifiche norme armonizzate, sia la definizione di rigidi parametri geometrici per l'installazione delle barriere. Queste sono: la lunghezza minima per garantire la resistenza all'urto del dispositivo di ritenuta, il franco minimo a tergo della barriera affinché possa sufficientemente deformarsi ecc. In sostanza, per posizionare correttamente un *guard rail* servono ampi spazi liberi. Il campo di applicazione naturale dei vari decreti ministeriali sulle barriere di sicurezza riguarda principalmente le grandi arterie di comunicazioni, con velocità elevate e accessi regolamentati. Solitamente, lungo la rete autostradale o le principali strade di scorrimento, non sussistono particolari difficoltà per il rispetto dei requisiti prescritti.

Più problematica è invece l'applicazione dei decreti alle realtà delle strade locali o extraurbane con elementi ai margini estremamente variabili. Come ben conosciuto dai tecnici progettisti, le strade secondarie sono connotate dalla presenza di

spazi stretti, accessi, intersezioni a raso, alberi, muri di cinta, linee aeree palificate, cartelloni pubblicitari, pali di illuminazione, per cui l'*optimun* definito dalle norme è spesso una situazione teorica che non può essere applicata nei vari interventi. L'ampia eterogeneità della rete stradale frequentemente rende di difficile applicazione il rigoroso rispetto delle dimensioni geometriche prescritte per i *guard rail*, particolarmente lungo la viabilità gestita dagli enti locati dove, peraltro, si riscontrano i maggiori casi di incidentalità. Il legislatore ha così operato: ha imposto l'obbligo di utilizzare le barriere di sicurezza per un'ampia categoria di situazioni espressamente elencate (protezione di viadotti, muri, ostacoli puntuali ecc); non ha però lasciato ampi spazi discrezionali al progettista sull'opportunità o meno di installare i dispositivi di ritenuta. Il risultato è che talvolta vi è stato un uso finanche ridondante di *guard-rail*, poiché i progettisti, nell'incertezza di posizionare o no le barriere in presenza di un ostacolo fisso, hanno spesso optato per la prima soluzione, ritenendo questa maggiormente cautelativa. Sono tuttavia diversi gli inconvenienti all'utilizzo eccessivo di barriere: per primo, le barriere hanno un costo non secondario. Secondo: anche la manutenzione comporta un impegno economico non trascurabile; viaggiando sulle strade ci accorgiamo di barriere ammassate, divelte o mancanti e, considerando i futuri tagli finanziari agli enti locali, queste situazioni non dovrebbero migliorare a breve. Terzo; le barriere possono essere loro stesse fonte di pericolo per gli utilizzatori della strada.

Il concetto di non utilizzare eccessivamente i *guard rail* è stato ripreso anche nella circolare del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti del 22 luglio 2010, n. 0062032, dove "si ricorda comunque che il criterio di scelta da tenere presente (per la scelta delle barriere) è l'effettiva pericolosità di una fuoriuscita nei punti ricordati, in quanto l'urto su di un dispositivo è comunque potenzialmente traumatico e da evitare, se non necessario, per non introdurre un elemento di ulteriore pericolo". Le barriere di sicurezza, con i loro montanti e le fasce longitudinali metalliche costituiscono un potenziale fattore di rischio per altri utenti della strada: dove una barriera può essere un elemento di sicurezza per un mezzo pesante o una autovettura, essa può costituire una pericolosa insidia per un motociclista a seguito di una semplice caduta. Vi sono situazioni in cui per proteggere un singolo palo si prevede l'installazione di una barriera la cui certificazione prevede uno sviluppo longitudinale di decine di metri: pertanto, laddove vi potrebbe essere un comodo sfogo lungo una lieve scarpata per un motociclista caduto, la presenza di una barriera metallica costituisce un ostacolo rigido potenzialmente dannoso. Se la barriera si rende necessaria per la sola presenza di un ostacolo fisso come un palo, un tabellone stradale o pubblicitario, l'utilizzo di strutture di sostegno certificate secondo la norma tecnica UNI EN 12767 rende superflua la posa dei *guard rail* rimuovendo all'origine il pericolo. È il progettista che, a seguito di un'analisi costi-benefici in termini di maggiore sicurezza stradale, deve decidere quale soluzione adottare: posizionare i pali a sufficiente distanza dal margine della strada; proteggere i sostegni con *guard rail*; infine utilizzare i cosiddetti "pali cedevoli" con elevata capacità di dispersione dell'energia derivante dall'urto.



## La distanza di sicurezza

Non è necessario proteggere un ostacolo fisso se questo si trova a una sufficiente distanza dal ciglio esterno della carreggiata. Lo dice l'art. 4 "Individuazione delle zone da proteggere" dell'Allegato I del Decreto Ministeriale n. 2367/2004 specificando che tale distanza varia in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo. Chi ha scritto il regolamento, conscio della difficoltà del problema, si è ben guardato dal definire chiari e precisi valori numerici di questa distanza, limitandosi a fornire un complesso e articolato elenco di elementi da utilizzare come *input*, lasciando di fatto ai progettisti l'onere di quantificare la distanza di sicurezza per le varie situazioni particolari. Anche l'obiettivo utilizzato (opportuna distanza) mal si concilia con la progettazione tecnica che richiede numeri certi e inopinabili.

È quindi il progettista che deve stabilire se un ostacolo fisso è pericoloso o no e se deve essere protetto; ma quale progettista può con sicurezza garantire che un palo posto a un'opportuna distanza non sia pericoloso per la viabilità stradale? Tra una soluzione incerta e una certa, opterà probabilmente per la seconda, con il risultato che considererà il palo pericoloso e lo proteggerà con un *guard rail* rispettando sì le prescrizioni della specifica tecnica ma, oltre a rendere maggiormente onerosa l'opera, contribuirà a creare un potenziale ulteriore pericolo causato dalla presenza a tergo della strada delle barriere. Solitamente, la quantificazione della distanza di sicurezza è un compito estremamente complesso, pertanto la maggior parte dei progettisti preferisce utilizzare un *guard rail* per proteggere l'ostacolo.

## Le barriere di protezione

I dispositivi di ritenuta sono disciplinati dal Decreto Ministeriale del 18 febbraio 1992, n. 223 (primo atto emanato per regolare la materia) e dal Decreto Ministeriale del 21 giugno 2004, n. 2367, ultimo aggiornamento delle istruzioni tecniche allegate.

Il decreto opera su vari aspetti. Innanzitutto, stabilisce l'obbligo della progettazione dei dispositivi di ritenuta a firma di ingegnere delle barriere stradali per strade con velocità di progetto superiore a 70 km/h. Individua inoltre la classificazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali, e le finalità di questi che sono posti in opera affinché siano realizzate, per gli utenti della strada e per gli esterni eventualmente presenti, accettabili condizioni di sicurezza.

Riguardo allo sviluppo longitudinale delle barriere la normativa è notevolmente rigida: l'art. 3 delle istruzioni tecniche del DM n. 2367/2004 prescrive che le protezioni devono in ogni caso essere effettuate per un'estensione almeno pari a quella indicata nella certificazione (solitamente superiore ai 60-70 m a seconda dei prodotti), ponendone circa due terzi prima dell'ostacolo. Eventuali modifiche devono essere specificatamente prescritte dal progettista. Lo stesso art. 3 del decreto pone l'obbligo a carico degli enti proprietari di proteggere con *guard rail* gli ostacoli fissi ("Le zone da proteggere sono [...] gli ostacoli fissi che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada [...]"). Infine, per l'art. 4 la



severità degli impatti contro una barriera di sicurezza, non devono superare un determinato livello, consentendo esclusivamente l'utilizzo di *guard rail* rispondenti alla norma UNI EN 1371 ("Barriere di sicurezza"), che devono essere fabbricati in modo da ridurre le lesioni agli occupanti di un veicolo in caso di impatto. Dal DM 2367/2004 si ricava che un ostacolo fisso non costituisce un pericolo (e quindi non deve essere protetto) 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*.

## Sostegni a sicurezza passiva: la norma UNI EN 12767

Le strutture di sostegno a protezione passiva sono disciplinate dalla UNI EN 12767. La norma definisce le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di sicurezza, di organizzazione ecc.) delle strutture di sostegno ed è il risultato del lavoro di numerosi esperti. Le strutture di sostegno considerate dalla norma sono i pali per illuminazione pubblica, i sostegni di cartelli segnaletici, i pali per servizi, le barriere pedonali. Il principio base di redazione della norma si basa sulla considerazione che la severità degli incidenti per gli occupanti di un veicolo è influenzata dal comportamento delle strutture di sostegno nell'urto con l'autoveicolo. Sulla base di considerazioni legate alla sicurezza, queste strutture possono essere realizzate in modo da staccarsi o resistere a seguito di impatto. La norma ha contenuti analoghi a quelle relative ai *crash-test* per le automobili dove l'organismo di certificazione, su richiesta del fabbricante, esegue una prova di urto sul veicolo secondo modalità standardizzate e, sulla base dei risultati della prova, al veicolo viene assegnato un punteggio. Le modalità standardizzate di esecuzione della prova e le procedure per l'assegnazione del punteggio sono dettagliate nella specifica tecnica. La norma europea considera tre categorie di strutture di sostegno a sicurezza passiva: a elevato assorbimento di energia (HE); a basso assorbimento di energia (LE); non in grado di assorbire energia (NE). La distinzione evidenzia diverse capacità dei dispositivi di assorbire energia derivante dall'urto, capacità che si determina misurando la velocità residua del veicolo a seguito dell'impatto: maggiore è la velocità del veicolo in uscita dopo l'urto, minore è



**5. Un errato e dispendioso utilizzo di barriere di sicurezza, notano gli autori, per proteggere sostegni non sicuri**

**6. Esempio di installazione di barriera incongruente con il posizionamento dei pali**

l'assorbimento di energia da parte del sostegno testato. Le strutture di sostegno che assorbono energia (HE e LE) rallentano notevolmente il veicolo, riducendo il rischio di incidenti secondari con eventuali altri elementi situati posteriormente al sostegno come strutture, alberi, pedoni e altri utenti della strada. Al contrario, le strutture di sostegno non in grado di assorbire energia (NE), di maggior interesse per la sicurezza stradale, consentono al veicolo impattante di proseguire la marcia a seguito dell'urto con una limitata riduzione della velocità e costituiscono un minore rischio primario di lesioni per gli occupanti rispetto alle altre strutture.

Nella prova il veicolo impatta contro la struttura di sostegno: il prodotto è classificato come HE, LE o NE a seconda di quanto il veicolo rallenta per l'urto; con un sostegno HE il veicolo rallenta molto (il sostegno assorbe energia), con un sostegno NE il veicolo rallenta poco (il sostegno non assorbe l'energia cinetica del veicolo). Nella UNI EN 12767 sono indicati numerosi livelli di prestazione dei sostegni ricavati applicando due principali criteri di misura degli effetti dell'impatto sul veicolo:

- la velocità di impatto (km/h); 50, 70, e 100;
- i livelli di severità dell'impatto, ASI: (grandezza adimensionale) e THIV (velocità in km/h).

I parametri fisici dinamici misurati nelle prove di accettazione dei sostegni deformabili sono i medesimi utilizzati nelle norme inerenti le barriere di sicurezza (UNI 1317-1) per valutare la severità dell'incidente sugli occupanti di veicoli coinvolti negli urti contro i prodotti da testare.

L'ASI (indice severità dell'accelerazione) è il valore funzione del tempo calcolato in base alle accelerazioni di un veicolo su tre assi; l'accelerazione viene misurata in un singolo pun-

to all'interno della carrozzeria del veicolo vicino al centro di gravità di questo. Il THIV (Velocità teorica di impatto della testa) è la velocità espressa in km/h alla quale un ipotetico occupante di "massa puntuale" urta le superfici di un ipotetico abitacolo. L'occupante è considerato un oggetto che si muove liberamente (testa) che, quando il veicolo cambia velocità durante il contatto, continua a muoversi finché non colpisce una superficie all'interno del veicolo.

I contenuti essenziali della UNI EN 12767 sono due:

1. Il primo è la standardizzazione dei metodi della prova di impatto per i test di classificazione delle strutture di sostegno mediante la definizione di tutti gli elementi che devono essere utilizzati nella prova dagli organismi di attestazione: le caratteristiche dei veicoli, le modalità di registrazione dei dati, la posizione del punto di impatto, l'installazione delle strutture, altri elementi utili ai fini della prova. La prova è analoga a quella eseguita per la classificazione dei *crash-test* delle automobili.

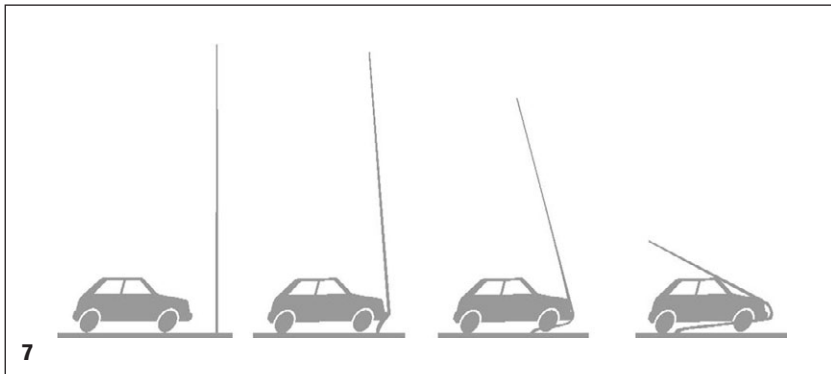
2. Il secondo è la definizione di un abaco contenente la gerarchia delle classi di sicurezza dei prodotti testati in base ai valori misurati di ASI e THIV durante la prova. Gli elementi utilizzati per la definizione delle classi sono la categoria di assorbimento energia (HE, LE ed NE), il livello di sicurezza dell'occupante (da 1 a 4); la classe di velocità della prova di impatto (da 50 a 90 km/h).

Al costruttore sarà rilasciata da parte dell'organismo esecutore della prova, la certificazione del prodotto contenente il codice identificativo della classe di sicurezza della struttura di sostegno, che rappresenta l'equivalente del punteggio assegnato agli autoveicoli a seguito del *crash-test*. Affinché la prova ab-

#### 7. Schema di prova dei sostegni a sicurezza passiva

#### 8. Prova di accettazione di un tabellone segnaletico secondo la UNI EN 12767

#### 9. I sostegni certificati sono utilizzabili anche per cartelli con ampie superfici



7



8



9



bia esito favorevole l'oggetto della prova o gli elementi staccati, frammenti o altri elementi rilevanti, non devono penetrare nell'abitacolo. Il parabrezza può fratturarsi ma non deve essere penetrato. Il sostegno o gli elementi staccati non devono presentare un rischio per il resto del traffico e per i pedoni. I valori registrati di ASI e THIV, devono essere inferiori ai valori numerici riportati in un prospetto riepilogativo riportato nella norma, che relaziona la categoria di assorbimento energia (HE, LE ed NE) e il livello di sicurezza dell'occupante (da 1 a 4) con valori limite di ASI e THIV. Se tali valori vengono superati nella prova (come nel caso in cui la testa del conducente urta contro l'abitacolo a una velocità eccessiva), il prodotto non è sicuro e non può essere certificato ai sensi della norma. La prova prevede che il fabbricante chieda di testare il prodotto a una certa velocità (30, 70 o 100 km/h). Nell'urto si misura quanto il veicolo rallenta (e in funzione di tale valore il prodotto è classificato come HE, LE o NE) e si rilevano l'ASI ed il THIV (e in funzione di queste misurazioni al prodotto è assegnata la classe di sicurezza da 1 a 4). Sono previsti quattro livelli di sicurezza per gli occupanti del veicolo. I livelli 1, 2 e 3 indicano livelli crescenti di sicurezza nell'ordine specificato, riducendo la severità dell'impatto. Per questi livelli sono richieste due prove:

- una prova comune a 35 km/h per garantire un funzionamento soddisfacente della struttura di sostegno a basse velocità;
- una prova a classe di velocità più elevata (50, 70 o 100 km/h).

Il livello 4 comprende strutture di sostegno molto sicure classificate come tali mediante una prova semplificata a bassa velocità di impatto. Ad esempio, un prodotto certificato di classe 50:LE:2 è stato testato con una prova con un veicolo impattante a 50 km/h, e ha ottenuto valori di severità di accelerazione (ASI) e di velocità di impatto teorico della testa (THIV) inferiori a quelli che la UNI EN 12767 associa alla categoria di assorbimento energia LE e al livello 2 di sicurezza dell'occupante. Un prodotto certificato di classe 100:LE:2 sarà più sicuro del precedente prodotto poiché ha ottenuto i medesimi valori di ASI e THIV (livello 2) a seguito dell'impatto con un veicolo con velocità di 100 km/h invece di 50 km/h. Un prodotto certificato di classe 100:NE:3 sarà ulteriormente più sicuro poiché a seguito dell'impatto con un veicolo con velocità di 100 km/h i valori di ASI e THIV registrati saranno pari a quelli riportati nella tabella della norma associati alla categoria di assorbimento energia NE (il veicolo avrà rallentato di meno, cioè il sostegno non è in grado di assorbire energia) ed al livello 3 di sicurezza dell'occupante (che è più sicuro del livello 2; vi è cioè una minore decelerazione dei conducenti).



## Pali deformabili, dalla norma alle applicazioni

Mentre le barriere di sicurezza sono trattate da specifici regolamenti ministeriali con osservanza obbligatoria, i sostegni a protezione passiva sono disciplinati esclusivamente dalla norma tecnica europea armonizzata UNI EN 12767, la cui osservanza, per definizione, non è obbligatoria. Quali sostegni certificati UNI EN 12767 possono essere utilizzati, in modo da assicurare il rispetto delle disposizioni giuridiche obbligatorie (i decreti ministeriali) relative alla sicurezza stradale? Confrontando le prescrizioni fornite dalle diverse norme tecniche riguardanti le barriere di sicurezza e i pali deformabili, si possono specificare le categorie di sostegni a protezione passiva installabili in funzione della velocità limite della strada. Precisamente, possono essere utilizzati i sostegni che producono sul conducente del veicolo impattante le stesse conseguenze provocate da un urto con un *guard-rail*.

I parametri di raffronto da considerare sono l'ASI (indice severità dell'accelerazione) e il THIV (Velocità teorica di impatto della testa) che sono utilizzati sia per la classificazione delle barriere di sostegno, che per i pali a deformazione passiva. Affinché le barriere superino la prova di certificazione, la norma UNI EN 13117-2 prescrive come valori limite, registrati nel *test* dell'impatto del veicolo con la barriera, rispettivamente 1 per l'ASI e 33 km/h per il THIV. Tali valori devono essere rispettati da tutte le tipologie di barriere. Se i limiti vengono superati la prova è negativa e il prodotto non può essere certificato. La norma UNI EN 12767 riguardante i pali di sostegno è impostata in modo differente; non prescrive identici valori limite di ASI e THIV per tutti i sostegni, bensì i prodotti vengono differentemente classificati a seconda dei diversi valori di ASI e THIV registrati nell'urto di prova. Ad esempio, un sostegno di categoria HE:70:3 ha determinato sul veicolo impattante a velocità 70 km/h ASI minore di 1 e THIV inferiore a 33 km/h; per un prodotto certificato HE:100:2 sono stati registrati nell'urto con veicolo a velocità 100 km/h ASI minore di 1,2 e THIV inferiore a 33 km/h, e così via.

I dati sono riepilogati nel prospetto 6 della UNI EN 12767,

**10. Attraversamenti pedonali: un'applicazione di sostegni UNI EN 12767**

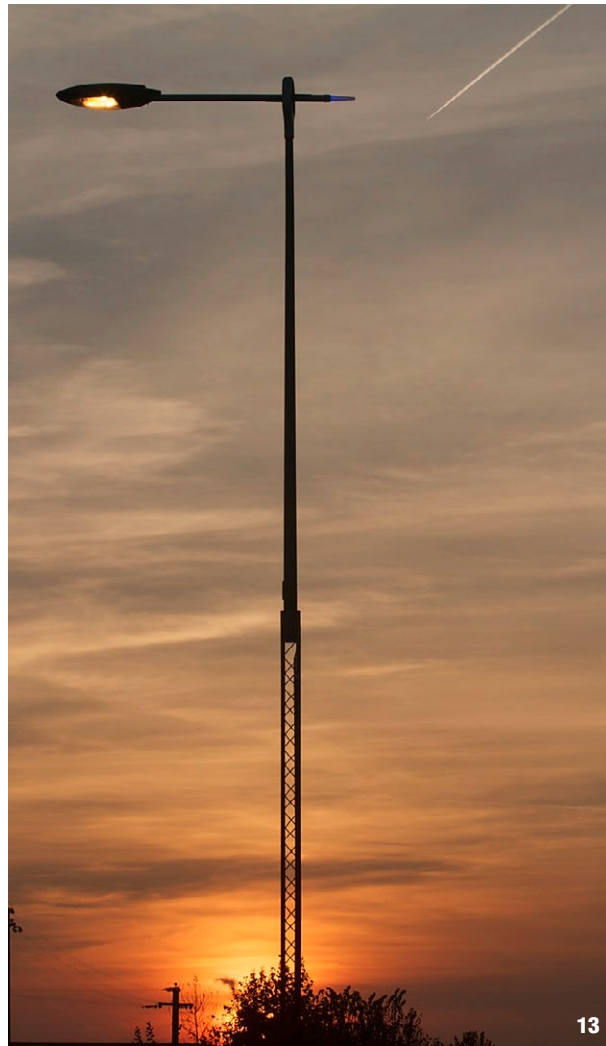
**11. I sostegni possono essere utilizzati all'interno di isole direzionali senza ulteriori protezioni**





**12. Sostegni sicuri indipendentemente dalla distanza di sicurezza**

**13. Un palo di illuminazione con sostegno UN EN 12767**



che relaziona la categoria di assorbimento energia (HE, LE ed NE), la velocità del veicolo impattante ed il livello di sicurezza dell'occupante (da 1 a 4) con i differenti valori di ASI e THIV che non devono essere superati durante la prova.

Il principio di comparazione è che la severità di un incidente per gli occupanti di un veicolo con un sostegno a protezione passiva certificato con ASI e THIV rispettivamente pari a 1 e 33 km/h (valori limite individuati dalla norma UNI EN 1371 per certificare i *guard rail*), è perfettamente identica alla severità di un incidente contro una barriera di sicurezza e che di conseguenza non è necessario l'utilizzo di una barriera con la sola finalità di proteggere l'ostacolo puntuale.

Un palo o un ostacolo fisso che, a seguito di un urto, genera sugli occupanti di un veicolo un livello di severità dell'incidente caratterizzato da ASI e THIV uguali a quelli prescritti per i *guard rail* dal DM 2367/2004 è, per la norma giuridica, sicuro. In altre parole: se scontrasi contro un palo deformabile è uguale a scontrarsi con un *guard rail*, è perfettamente inutile posizionare un *guard rail* a protezione del palo deformabile. Viceversa, se gli effetti di uno scontro contro un palo deformabile sono identici agli effetti di un urto contro un dispositivo di sicurezza (i *guard rail*), il palo deformabile non costituisce un pericolo per gli utenti della strada.

Il progettista, a seguito di un'analisi costi-benefici di tipo pro-

abilistico, potrà valutare che l'utilizzo di *guard rail* con l'esclusiva finalità di proteggere un palo è più potenzialmente pericoloso (considerato che per essere posato correttamente ai sensi del DM 2367/2004, un *guard rail* deve estendersi per decine di metri) rispetto all'utilizzo di singoli pali deformabili certificati UNI EN 12767 (è più probabile per un veicolo che esce accidentalmente di strada andare a sbattere contro un *guard rail* ininterrotto lungo decine di metri piuttosto che centrare un singolo palo). Si eviterà così di posizionare al margine della strada un *guard rail* che, per essere correttamente installato secondo le disposizioni DM 2367/2004 deve obbligatoriamente avere uno sviluppo longitudinale di decine di metri, eliminando i potenziali pericoli per gli utenti della strada derivanti dal possibile impatto di un veicolo o motociclo fuoriuscito dalla carreggiata contro la barriera metallica. Non sarà invece consentito l'utilizzo di pali con valori di ASI e THIV superiori rispettivamente ad 1 e 33 km/h poiché il loro livello di severità di impatto, indipendentemente dei limiti di velocità, è superiore a quello che i decreti ministeriali prescrivono per le barriere. Le strutture di sostegno con ASI e THIV inferiori a 1 e 33 km/h che possono essere installate senza protezione dipendono dal limite di velocità della strada. Ricordando per esempio, che un prodotto HE:100:3 (livello di sicurezza 3) è più performante di un prodotto HE:50:3, poiché la severità dell'impatto per i conducenti di un veicolo impattante a 100 km/h su un prodotto HE:100:3 è identica a di quella generata da un urto di un veicolo impattante a 50 km/h con un sostegno certificato HE:50:3, può essere individuato un elenco di sostegni utilizzabili in funzione dei limiti di velocità, ricavato dal confronto dei valori forniti dal prospetto 6 della UNI EN 12767 e dal prospetto 3 della UNI EN 1371. Per strade con limite a 100 km/h possono essere installati i sostegni HE:100:3, LE:100:3, NE:100:2; sulla viabilità con velocità limitata a 70 km/h si possono utilizzare, oltre a tutti i prodotti validi per velocità 100 km/h, anche i prodotti HE:70:3, LE:70:3, NE:70:2; sulle strade con limite a 50 km/h, come nei centri abitati, possono altresì essere installati i sostegni certificati, meno performanti HE:50:3, LE:50:3, NE:50:2.

Potranno essere sempre utilizzati, indipendentemente dalla velocità limite, i dispositivi certificati NE:4. Il progettista e l'ente gestore che, a seguito di una diligente analisi costi-benefici, utilizzano i sostegni a protezione passiva nel rispetto dell'elenco prima riportato hanno la certezza di aver realizzato le condizioni di maggior sicurezza possibile per gli utenti della strada, adempiendo a regola d'arte e con un prodotto sicuro, le prescrizioni dell'art. 14 del Codice della Strada DLgs 285/1992 "Poteri e compiti degli enti proprietari delle strade" per il quale gli enti proprietari delle strade, allo scopo di garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione, provvedono alla manutenzione, gestione e pulizia delle strade, delle loro pertinenze e arredo, nonché delle attrezzature, impianti e servizi (punto a) ed al controllo tecnico dell'efficienza delle strade e relative pertinenze (punto b). Ferma l'insostituibilità dei *guard rail* in svariate situazioni, i sostegni a protezione passiva costituiscono, nell'attività di protezione degli ostacoli fissi, una valida opportunità per i progettisti e gli enti gestori delle strade, poiché tali prodotti forniscono un consistente contributo nel campo della sicurezza stradale. ■■

*Gli autori ringraziano il professor Matteo Gness, associato di diritto amministrativo presso l'Università di Urbino (Carlo Bo), per il contributo su alcuni aspetti del presente lavoro.*