

DEKRA Automobil GmbH

## RAPPORTO 2011 SULLA SICUREZZA STRADALE DI PEDONI E CICLISTI

Strategie di prevenzione degli  
incidenti sulle strade europee



Frequenza degli  
incidenti: elevato po-  
tenziale di rischio per i  
bambini e gli anziani

Infrastrutture:  
passaggi pedonali,  
piste ciclabili e illu-  
minazione stradale

Sicurezza dei  
veicoli: elementi  
della sicurezza  
attiva e passiva

“Così sono proprio sicurissimissimo!”



Per lui il suo cappellino DEKRA che riflette la luce dei fari è una super-magia che lo rende visibile al buio.

Ma visibile non significa invulnerabile. Quando vedi un bambino per strada, rallenta o frena. La prospettiva con cui lui percepisce il tuo veicolo e i rischi connessi è completamente diversa dalla tua di adulto. Un bambino non è capace di calcolare la distanza o la velocità del tuo veicolo; non sa prevenire le tue intenzioni alla guida. Se poi sta giocando o va in bicicletta è facilmente distratto e non ti vedrà arrivare.

I bambini sotto i 15 anni sono la categoria più a rischio. La loro sicurezza richiede cervello: il nostro.



## La sicurezza richiede cervello

Secondo le stime preliminari, nell'Unione Europea (UE-27) circa 33.000 persone nel corso del 2010 hanno trovato la morte in incidenti stradali. Circa il 40% di questi decessi si verifica in incidenti avvenuti all'interno di un centro abitato. Una percentuale pari a circa il 48% degli utenti stradali deceduti è rappresentata da pedoni e ciclisti. Sebbene in molti Paesi della UE si riscontrino da anni un calo significativo nel numero dei decessi di pedoni e di ciclisti, non si può certo parlare di cessato allarme. Le categorie più a rischio sono i bambini sotto i 15 anni e gli anziani sopra i 65. Questi ultimi, considerando l'evoluzione demografica riscontrabile non solo in Germania, sono destinati a rappresentare una quota sempre più significativa dell'utenza stradale.

Secondo le conclusioni preliminari dell'Ente federale tedesco di statistica, nel 2010 il numero dei decessi dovuti a incidenti stradali in Germania ha raggiunto un nuovo minimo. Il numero presumibile dei morti è 3.675, ovvero quasi il 12% in meno rispetto ai 4.152 dell'anno precedente. Con un calo del 47% rispetto ai 6.977 decessi del 2001, la Germania non ha perciò raggiunto l'obiettivo di dimezzare il numero dei morti entro il 2010 formulato dalla Carta europea della sicurezza stradale del 2004, ma si trova sulla strada giusta. Secondo le previsioni dell'Istituto Federale tedesco per la Ricerca Autostradale, nel 2010 in Germania si sono verificati 520 decessi di pedoni (contro i 591 dell'anno precedente) e 375 di ciclisti (contro i 462 dell'anno precedente). In totale, questi due gruppi di utenti stradali rappresentano ancora circa il 24% di tutte le vittime mortali della strada.

Già da molti anni DEKRA è impegnata in molteplici attività nell'ambito della sicurezza stradale, con particolare riguardo ai pedoni e ai ciclisti. Siamo stati tra i primi firmatari della suddetta Carta europea e sosteniamo inoltre il nuovo programma d'azione lanciato dalla UE nel mese di luglio 2010 con l'obiettivo di dimezzare nuovamente il numero delle

vittime della strada entro il 2020. È questo anche uno degli obiettivi chiave dell'attuale libro bianco dell'UE sulla politica dei trasporti. Inoltre DEKRA ha partecipato al progetto "APROSYS" (Advanced Protection Systems), riguardante lo sviluppo scientifico e tecnologico nel settore della sicurezza passiva. In quel contesto è stata attribuita una primaria importanza al miglioramento dei sistemi di protezione dei veicoli anche per i pedoni e i ciclisti.

Gli organismi nazionali e internazionali per la sicurezza stradale apprezzano la competenza dei nostri esperti. Il comitato speciale "Impianti illuminotecnici" della FKT\* non ne è che uno dei tanti esempi. Inoltre, i nostri ricercatori vengono regolarmente consultati quando è necessario determinare le cause degli incidenti stradali.

È altresì doveroso ricordare le campagne promosse dalla DEKRA in molte città della Germania con le "automobili Gulliver" al fine di mostrare agli adulti la prospettiva da cui i bambini percepiscono le automobili e i rischi connessi con tale situazione. Nel 2010, nell'ambito della campagna "La sicurezza richiede cervello", siamo riusciti a superare la soglia del milione di cappellini rossi con elementi retroriflettenti consegnati agli scolari di prima elementare.

Nel contesto di questo Rapporto sulla sicurezza stradale, sono interessanti i risultati di un sondaggio condotto dalla DEKRA nella primavera del 2011 in Germania con lo scopo di promuovere la collaborazione tra gli automobilisti e i ciclisti e migliorare la sicurezza stradale di questi ultimi. Quasi i tre quarti (73,1%) degli intervistati lamentano il fatto che i ciclisti spesso ignorano le norme della circolazione stradale. Più della metà (58,9%) accusa gli automobilisti di avere scarso riguardo nei confronti dei ciclisti. Circa uno su due (il 49,1%) ritiene addirittura che i ciclisti e gli automobilisti spesso non si comportino come alleati, ma come avversari. Questa



Ing. Clemens Klinke, membro del Consiglio di Amministrazione di DEKRA SE e Presidente della Direzione di DEKRA Automobil GmbH.

visione è condivisa soprattutto tra gli intervistati di età compresa tra i 25 e i 39 anni di età (55,6%), mentre gli ultrasessantenni (35,9%) sono coloro che meno la ritengono probabile. Il 41,5% sostiene che i ciclisti rappresentino spesso un pericolo per i pedoni.

La questione del comportamento dei conducenti di veicoli verso i pedoni e i ciclisti viene affrontata, con il supporto di fatti e cifre, anche in questo Rapporto. Allo stesso modo viene trattato l'argomento delle misure infrastrutturali e dei sistemi per la sicurezza attiva e passiva dei veicoli. Come già i rapporti DEKRA sulla sicurezza stradale degli anni scorsi, anche questa pubblicazione ha principalmente il fine di fornire impulsi e consigli. Questo Rapporto è stato redatto con l'intenzione di procurare spunti di riflessione per i politici, gli esperti del settore dei trasporti, i produttori, le istituzioni accademiche e le associazioni. Altrettanto importante è la finalità di dare consigli ai pedoni, ai ciclisti e agli altri utenti della strada affinché con il loro comportamento, mediante una maggiore consapevolezza dei rischi e un migliore rispetto delle norme di sicurezza, contribuiscano a ridurre ulteriormente il numero degli infortunati e dei morti negli incidenti stradali.

\*Comitato degli Esperti di Tecnologia Automobilistica del Ministero Federale dei Trasporti, dell'Edilizia e dell'Urbanistica.

|                                  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Editoriale</b>                | <b>3</b>  | <b>La sicurezza richiede cervello</b><br>Ing. Clemens Klinke, membro del Consiglio di Amministrazione di DEKRA SE e Presidente della Direzione di DEKRA Automobil GmbH.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Saluto introduttivo</b>       | <b>5</b>  | <b>La prudenza sulle strade: non solo una questione etica, ma anche un obbligo di legge</b><br>Dr. Peter Ramsauer, Ministro Federale tedesco dei Trasporti, dell'Edilizia e dell'Urbanistica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Premessa</b>                  | <b>6</b>  | <b>Dove i più deboli battono i più forti</b><br>In Europa, circa i due terzi di tutti gli incidenti si verificano in zone urbane. Una percentuale pari a circa il 47% degli utenti stradali deceduti è rappresentata da pedoni e ciclisti. È quindi necessario agire con urgenza, soprattutto alla luce dell'evoluzione dei comportamenti in materia di mobilità e dei mutamenti demografici.                                                                                                                                                       |
| <b>Frequenza degli incidenti</b> | <b>12</b> | <b>Elevato potenziale di rischio</b><br>È vero che in questi ultimi anni il numero dei decessi di pedoni e ciclisti in incidenti stradali nella maggior parte degli Stati membri dell'UE è diminuito in misura significativa. Tuttavia in Europa i pedoni e i ciclisti rappresentano ancora il terzo o quarto gruppo per numero di vittime mortali della strada.                                                                                                                                                                                    |
| <b>Esempi di incidenti</b>       | <b>26</b> | <b>Esempi significativi in dettaglio</b><br>Quattro casi sotto esame                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Il fattore umano</b>          | <b>30</b> | <b>Più collaborazione sulle strade</b><br>Negli incidenti stradali, il fattore umano ricopre un ruolo fondamentale. Per gli utenti della strada vulnerabili, quali i pedoni e i ciclisti, le conseguenze sono particolarmente gravi e colpiscono soprattutto gli anziani e i bambini.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Infrastrutture</b>            | <b>36</b> | <b>Sicuri sulla strada</b><br>Oltre agli elementi di sicurezza specifici del veicolo e al fattore umano, le infrastrutture rivestono un'importanza fondamentale per il miglioramento della sicurezza di pedoni e ciclisti. Da questo punto di vista, i tre aspetti essenziali sono i sistemi di attraversamento pedonale, le piste ciclabili e l'illuminazione stradale.                                                                                                                                                                            |
| <b>Sicurezza dei veicoli</b>     | <b>42</b> | <b>Ridurre in modo ancora più efficace il rischio di incidenti</b><br>Poiché un'elevata percentuale di incidenti mortali si verifica nelle ore notturne, è necessario prestare maggiore attenzione all'importanza di un'adeguata illuminazione o visibilità. Non si deve inoltre trascurare l'esigenza di ottimizzare ulteriormente la protezione frontale per le autovetture e la protezione laterale per gli autocarri. Nella prevenzione degli incidenti non va infine sottovalutata l'utilità dei sistemi elettronici di assistenza alla guida. |
| <b>Conclusione</b>               | <b>56</b> | <b>Sono ancora presenti margini di ottimizzazione</b><br>Per ridurre il numero dei decessi di pedoni e di ciclisti è necessario che tutti gli utenti della strada contribuiscano con il proprio comportamento al raggiungimento di questo obiettivo, mediante una maggiore consapevolezza dei rischi e una particolare attenzione verso le normative e gli standard di sicurezza.                                                                                                                                                                   |
| <b>Contatti</b>                  | <b>58</b> | <b>Altre domande?</b><br>Persone di riferimento e bibliografia del Rapporto DEKRA sulla sicurezza stradale 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## COLOPHON

### DEKRA Rapporto europeo 2011 sulla sicurezza stradale di pedoni e ciclisti

**Editore:**  
DEKRA Automobil GmbH  
Handwerkstraße 15  
70565 Stuttgart  
Tel. (07 11) 78 61-0  
Fax (07 11) 78 61-22 40  
www.dekra.com  
Giugno 2011

**Responsabile dell'editore:**  
Stephan Heigl

**Progettazione/coordinamento/redazione:** Norbert Kühn

**Redazione:** Matthias Gaul  
**Layout:** Florence Frieser, Simone Strobel  
**Realizzazione:** ETMservices, ein Geschäftsbereich der EuroTransportMedia Verlags- und Veranstaltungs-GmbH  
Handwerkstraße 15 · 70565 Stuttgart  
www.etmservices.de

**Responsabile di divisione:** Thomas Göttl

**Direttore generale:** Werner Bicker

**Responsabile di progetto:**  
Alexander Fischer

**Traduzione:** NEXO srl

**Fonti iconografiche:** AXA Winterthur: pagg. 12, 13, 23; A. Berg: 11, 16, 38, 40; ADFC: 48; ANWB/Vereniging: 24; J. Bilski: 54; BMVBS/F. Ossenbrink: 5; BMW: 11, 25, 45; Daimler: 45, 46, 47; DEKRA: 26-29, 37, 38, 42; A. Fischer: 8; Getty Images: 1 (A. Brown, Tim E. White); Hella: 46, 47; Hella/Volkswagen: 44; Hövding: 35; Imago: 3 (B. Friedel), 5 (Rust), 30 (P. Schneider), 32 (Steinach), 56 (F. Jason); I. Jüngst: 54; Krone: 55; T. Küppers: 3, 6, 8, 10, 14, 17, 19, 20, 21, 34, 35, 43, 48, 51, 52, 54; P. Maciejczak: 14; Scania/D. Boman: 55; Museum Copenhagen: 7; W. Niewöhner: 39; M. Urban: 23; Volkswagen: 53; Wikipedia: 6; Archiv: 7, 34, 52.



## La prudenza sulle strade: non solo una questione etica, ma anche un obbligo di legge

Il numero dei possessori di patente di guida in Germania può solo essere stimato. A tale riguardo abbiamo letto cifre variabili addirittura tra i 48 e i 54 milioni. Tra gli abitanti di questo Paese è quindi elevatissimo il numero di coloro che hanno dovuto superare un esame nel cui contesto viene attribuita molta importanza al paragrafo 1 del codice della strada.

In esso, fra l'altro, viene ricordato che l'uso della strada richiede un'attenzione costante e che ogni utente del traffico è tenuto a evitare di ostacolare o disturbare gli altri con il proprio comportamento. Questo scenario è purtroppo tutt'altro che comune sulle nostre strade. In realtà, molti di noi assistono ogni giorno e impressionanti esempi di grave imprudenza e mancato rispetto delle regole.

Ciò vale anche per i gruppi di utenti della strada sui quali è incentrato questo Rapporto: i pedoni e i ciclisti. Siamo lieti che il ciclismo urbano goda di una popolarità crescente. E il mio ministero è impegnato a promuoverlo in molti modi.

### PERSEGUIMENTO COERENTE DELLE VIOLAZIONI

In questo contesto non si possono tuttavia ignorare i sintomi negativi, che offuscano il quadro generale. È fuor di dubbio che esiste

un gruppo ben individuabile di ciclisti convinti che i semafori, le norme sul diritto di precedenza e persino i limiti di velocità nei centri abitati non valgano anche per loro. È deplorabile soprattutto il comportamento dei ciclisti adulti che, incuranti dei divieti, circolano sui marciapiedi disturbando o addirittura mettendo in pericolo l'incolumità dei più deboli, in particolare dei pedoni anziani. In questi casi i giornali parlano di "ciclisti da combattimento".

Lo voglio dire chiaramente: questa situazione deve cambiare per non rovinare l'immagine pubblica dell'utenza ciclistica! E' necessario che le autorità competenti sanzionino in modo coerente queste violazioni.

Il calo costante del numero dei decessi di pedoni e ciclisti in incidenti stradali a partire dal 2000 è certamente un buon segno. Il nostro obiettivo deve essere, tuttavia, quello di ridurre ulteriormente anche il numero dei feriti e di aumentare la sicurezza delle fasce più deboli dell'utenza stradale. Il suo raggiungimento richiede la collaborazione di tutti coloro che possono influire sulla situazione del traffico, cioè di tutti noi.

Ogni utente stradale deve pertanto ambire al rispetto di quanto stabilito al paragrafo 1 del codice della strada. La prudenza è un obbligo legale e soprattutto sociale!



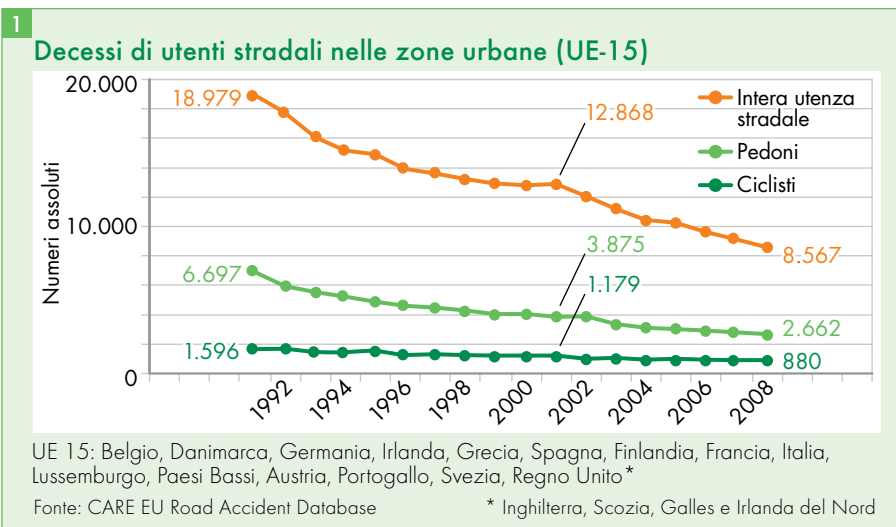
Dr. Peter Ramsauer, Ministro Federale tedesco dei Trasporti, dell'Edilizia e dell'Urbanistica.



## Dove i più deboli battono i più forti

Strade strette e affollate di automobili, moto, camion, autobus, tram, biciclette e pedoni. Stress e disattenzione ovunque. Il traffico urbano è molto esigente verso i suoi utenti. Certamente troppo, se si considera il numero degli incidenti. Infatti in Europa circa i due terzi di tutti gli incidenti si verificano in zone urbane. Una percentuale pari a circa il 48% degli utenti stradali deceduti è rappresentata da pedoni e ciclisti. Sulle strade statali, gli incidenti con pedoni e ciclisti coinvolti hanno un'importanza numericamente minore, ma le conseguenze, soprattutto per i pedoni, sono particolarmente gravi. È quindi necessario agire con urgenza, soprattutto alla luce dell'evoluzione dei comportamenti in materia di mobilità e dei mutamenti demografici.

Le zone urbane brulicano di vita. La gente è ovunque: per le strade, sui marciapiedi, nei negozi e sulle piazze. Il traffico inizia fin dal mattino presto. I camion consegnano la merce e si fermano a scaricare sul ciglio della strada, i bambini vanno a scuola, mentre gli adulti si recano al lavoro usando la bicicletta, il ciclomotore, la moto o l'auto. Completano il quadro i tram e gli autobus affollatissimi. L'andirivieni continua per tutta la giornata. Dove sono presenti esseri umani si verificano errori, e gli errori, prima o poi, provocano incidenti. Si consideri ad esempio la situazione in Germania: nel 2009, secondo l'Ente federale di statistica, si sono verificati in totale 310.806 incidenti con danni alle persone, di cui 213.361, cioè quasi il 70%, in zone urbane.



**1817:** Draisina, chiamata anche "macchina da corsa" (l'immagine risale all'incirca al 1820). Fu inventata nel



1817 a Mannheim da Karl Freiherr von Drais, originario di Baden. Essendo il primo mezzo di trasporto dotato di due ruote disposte una dietro l'altra, è considerata la progenitrice della bicicletta.

**1907:** La più antica pista ciclabile tedesca è il viale Alleenring, costruito a partire dal 1907 nella città di Offenbach e dotato di strutture atte a delimitare il percorso ciclabile.

**1912:** Installazione del primo segnale stradale elettrico con luci rosse e verdi negli Stati Uniti.

**1914:** L'impianto di segnalazione luminosa installato il 5 agosto 1914 a Cleveland, negli Stati Uniti, è considerato il primo semaforo regolare del mondo.

1815

1820

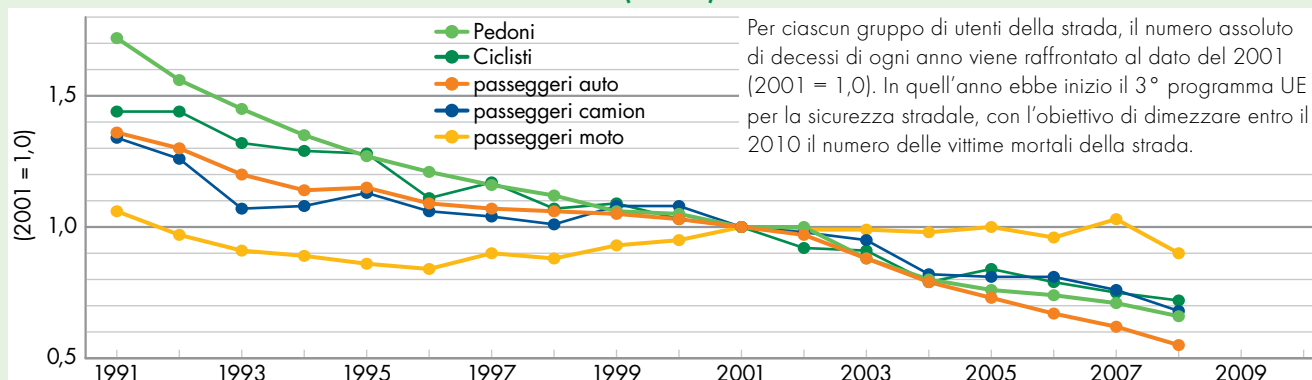
1900

1905

1910

1915

## Andamento del numero di decessi di utenti stradali (UE-15)



UE 15: Belgio, Danimarca, Germania, Irlanda, Grecia, Spagna, Finlandia, Francia, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi, Austria, Portogallo, Svezia, Regno Unito

Fonte: CARE EU Road Accident Database (EU 15)

I dati provenienti dall'estero dimostrano che quello della Germania non è un caso isolato. Ad esempio, secondo quanto riferito dall'Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière, anche in Francia circa il 70% di tutti gli incidenti con danni alle persone avvenuti nel 2009 si è verificato in zone urbane. In Italia, secondo l'Istituto Nazionale di Statistica la percentuale degli incidenti avvenuti in zone urbane nel 2009 è stata del 76%, per l'Austria lo Statistik Austria riferisce una percentuale vicina al 63% e per la Spagna, secondo la Dirección General de Tráfico, tale dato corrisponde al 54%.

Negli ultimi anni, il numero dei decessi di pedoni e ciclisti in Europa, e soprattutto in Germania, è diminuito in modo costante (Figure 1-3), tuttavia questi due gruppi rappresentano la fascia più vulnerabile dell'utenza stradale. Secondo quanto si desume dal database CARE del 2008, il 48% degli utenti stradali deceduti in incidenti avvenuti in zone urbane è rappresentato da pedoni e ciclisti (dati relativi all'UE-25). Uno dei problemi principali è il seguente: a causa dell'insufficiente protezione e spesso anche della scarsa illuminazione, soprattutto all'imbrunire e durante la notte questi utenti non vengono

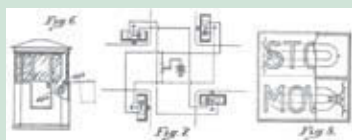
### Dr. Walter Eichendorf, Presidente del Consiglio tedesco della sicurezza stradale



"Rendere le strade più sicure per tutti gli utenti è un compito permanente nell'ottica del progetto Vision Zero. Tuttavia, per gli utenti stradali più "vulnerabili" sono necessarie misure particolari e un'attenzione focalizzata. Infatti, nel 2009 più di 1.000 persone fra pedoni e ciclisti hanno trovato la morte sulle nostre strade.

Molti studi prevedono per il futuro una tendenza all'aumento degli spostamenti a piedi e in bicicletta in Germania. Si tratta di una scelta ecologica e benefica per la salute degli utenti della strada - purché sia garantita anche la loro sicurezza. È quindi di fondamentale importanza l'impegno nella progettazione delle infrastrutture necessarie. Si devono prevedere strade sicure e comode per i pedoni e i ciclisti. Un grande passo in avanti verso una maggiore sicurezza degli utenti stradali vulnerabili sarebbe rappresentato da una modifica dei limiti di velocità per le zone urbane: In generale, il limite di velocità normale in città non dovrebbe superare i 30 km/h. Tuttavia per alcune zone le autorità comunali possono stabilire limiti di 50, 60, 70 o persino 80 km/h. Attualmente il limite normale è di 50 km/h. Il limite di 30 o di 70 km/h deve essere indicato dagli appositi segnali. Modificando i limiti di velocità sarebbe possibile prevenire efficacemente il rischio di lesioni ai pedoni e ai ciclisti. Con un'adeguata segnalazione delle strade in cui vige un limite di velocità di 50 km/h o superiore, la scorrevolezza del traffico non ne verrebbe a soffrire.

Indipendentemente da ciò, ogni ciclista deve essere consapevole della propria vulnerabilità in quanto utente stradale. L'uso del casco protettivo è efficace per prevenire le lesioni al capo, o almeno per ridurne la gravità."



**1917:** Negli Stati Uniti viene brevettato il primo segnale stradale automatico e a Detroit viene installata presso un incrocio la prima torre di controllo del traffico.

1920

**1921:** Nella piccola città inglese di Sutton Coldfield viene utilizzata per la prima volta la segnaletica orizzontale allo scopo di diminuire la pericolosità di un tratto stradale ad alto rischio.

1925

**1931:** A Ginevra, la Lega delle Nazioni adotta la "Convenzione sull'unificazione della segnalazione stradale". La convenzione viene ratificata da 18 Stati, fra i quali non è compresa la Germania.

1930

**1933:** A Copenaghen viene costruito il primo semaforo pedonale in Europa (in Germania il primo semaforo pedonale verrà installato solo nel 1937, a Berlino).

1935



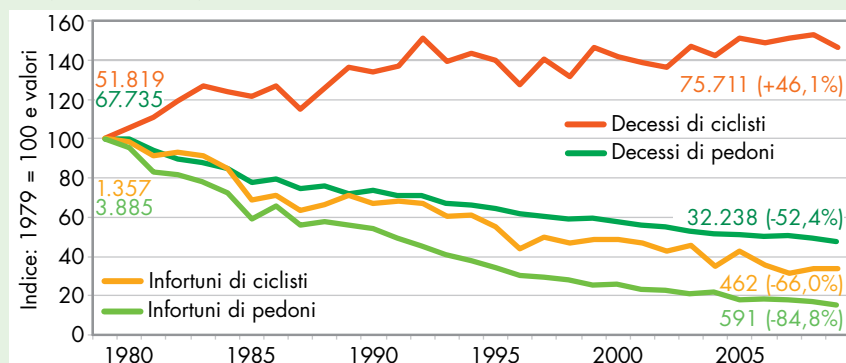
1940

*In particolare nei centri urbani, l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto per il tempo libero è sicuramente destinato ad assumere una rilevanza sempre maggiore.*



### 3 Infortuni di pedoni e ciclisti in Germania dal 1979

Dal 1979 al 2009 in Germania si è registrato un calo costante nel numero dei pedoni e dei ciclisti deceduti e in quello dei pedoni infortunati (deceduti e feriti). Il numero di ciclisti infortunati (deceduti e feriti) è invece aumentato.



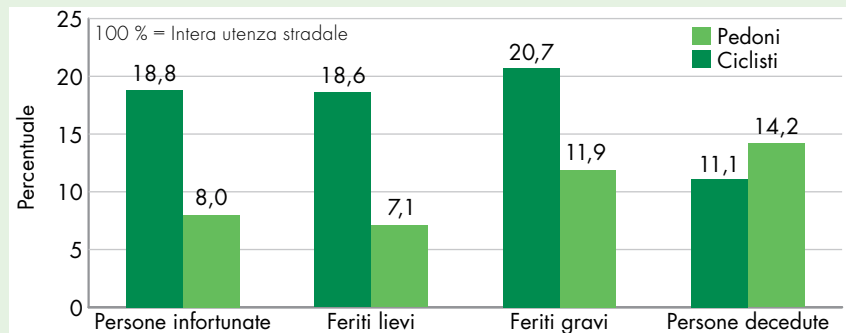
Fonte: Ente federale di statistica

visti se non all'ultimo momento o quando è già troppo tardi. Inoltre, i pedoni e i ciclisti spesso non sono consapevoli della loro vulnerabilità in quanto utenti stradali né dei rischi a cui si espongono. Mentre il numero dei camionisti e degli automobilisti feriti o deceduti in incidenti stradali in Europa diminuisce costantemente di anno in anno grazie ai vani passeggeri protetti, alle cinture di sicurezza, agli airbag e ai sistemi di assistenza alla guida, la percentuale dei pedoni e dei ciclisti vittime di incidenti si mantiene all'incirca sempre sullo stesso livello. In Europa, la percentuale degli utenti stradali vulnerabili rispetto al numero totale delle vittime di incidenti si attesta intorno al 25 %.

### MOLTEPLICITÀ DELLE TIPOLOGIE DI INCIDENTI NELLE ZONE URBANE

Secondo i dati dell'Ente federale tedesco di statistica, rispetto al 1991 si riscontrano significativi mutamenti nella ripartizione del numero dei decessi a seconda della tipologia di utenza stradale. Nel 1991, il 17% delle persone decedute in incidenti stradali avvenuti in Germania era rappresentato da pedoni (1.918 su un totale di 11.300), mentre nel 2009 questa percentuale è scesa al 14% (591 su un totale di 4.152). Al contrario, la percentuale dei ciclisti deceduti nello stesso intervallo temporale è salita dall'8,2% (925 su un totale di 11.300) all'11% (462 su un totale di 4.152) (Figura 4). Ciò potrebbe dipendere dal fatto che attualmente la bicicletta viene usata più spesso rispetto al passato. Infatti, nell'intervallo temporale considerato il numero delle biciclette è aumentato di circa il 13%, superando gli 80 milioni di unità.

### 4 Percentuale dei pedoni e dei ciclisti coinvolti in incidenti stradali in Germania nel 2009



Fonte: Ente federale di statistica

**1949:** Nel protocollo di Ginevra relativo alla segnaletica stradale compaiono per la prima volta a livello internazionale i passaggi pedonali o strisce pedonali.

**1952:** In Germania vengono utilizzate per la prima volta le strisce pedonali.



**1957:** In Germania viene adottato il limite di velocità di 50 km/h all'interno dei centri abitati.



**1961:** Nella DDR, lo psicologo del traffico Karl Peglau inventa contemporaneamente il semaforo pedonale rosso/verde e Ampelmann, l'omino del semaforo dell'Est.



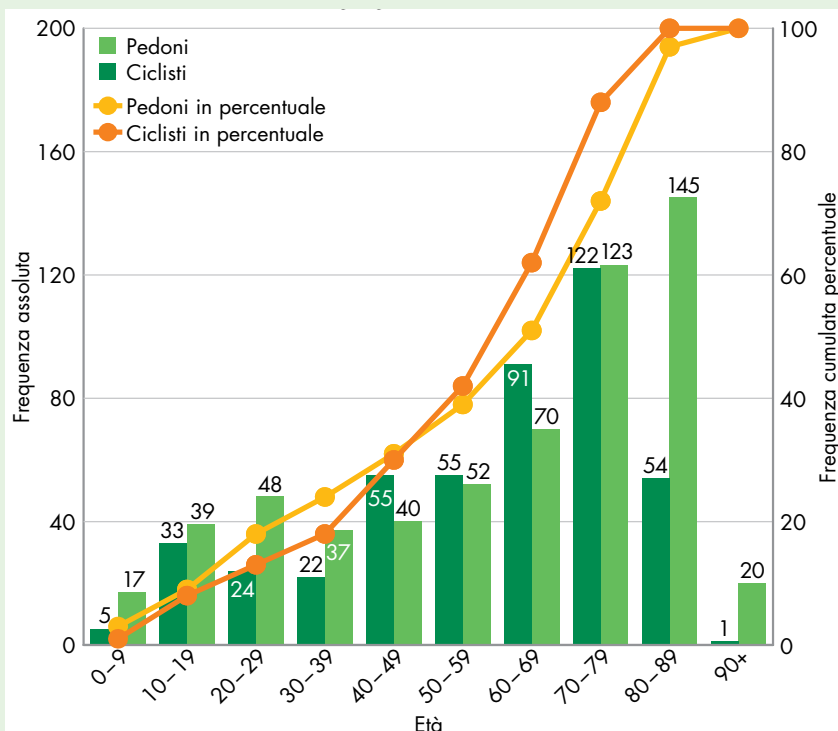
Tra i pedoni e i ciclisti, le persone anziane rappresentano un gruppo particolarmente a rischio (Figura 5). Più della metà dei pedoni e la metà dei ciclisti deceduti in Germania nel 2009 avevano un'età superiore ai 65 anni. Per confronto, si tenga presente che la percentuale degli ultrasessantacinquenni corrisponde solo a un quinto della popolazione. Il potenziale di rischio è elevato anche per i bambini. Il 27% dei ciclisti e il 26% dei pedoni deceduti è rappresentato da bambini di età inferiore ai 15 anni. In totale, il 53% dei decessi in incidenti stradali riguarda bambini sotto i 15 anni.

Oltre al numero degli incidenti, nelle zone urbane la varietà dell'utenza stradale è causa dell'elevata molteplicità di situazioni di potenziale incidente. Auto in sosta, traffico "stop-and-go", camion con piattaforme elevatrici aperte, fermate d'autobus, ciclisti, e-bike sempre più numerose dotate di un'accelerazione inaspettatamente alta, bambini che giocano, pedoni che attraversano la strada improvvisamente, segnali stradali che ostacolano la visibilità, strade male illuminate, sovraccarico sensoriale provocato dalle insegne luminose e molto altro ancora: il traffico urbano richiede molta attenzione a tutti gli utenti stradali.

Questo è più vero che mai da quando le "e-bikes" (bicicli elettrici, biciclette elettriche, moto elettriche), nella variante con motore potenziato (ciclomotori elettrici), rappresentano una nuova fonte di rischio nel traffico cittadino. Oltre alle cosiddette Pedelec (Pedal Electric Cycle), che con i loro motori elettrici ausiliari poco potenti equivalgono sostanzialmente a biciclette, esistono "Pedelec veloci" spesso identiche nell'aspetto le quali, pur essendo tecnicamente dei ciclomotori, spesso circolano senza le necessarie certificazioni, l'assicurazione obbligatoria e il casco integrale previsto dalla legge. Tutti questi mezzi stanno vivendo un autentico boom, con vendite che raddoppiano di anno in anno. Con una e-bike in versione "potente", un conducente privo di educazione stradale può raggiungere la velocità di 45 km/h. Ciò a sua volta comporta il rischio di errori di calcolo da parte degli altri utenti della strada. Ad esempio, vedendo un uomo anziano in bicicletta, un automobilista

5

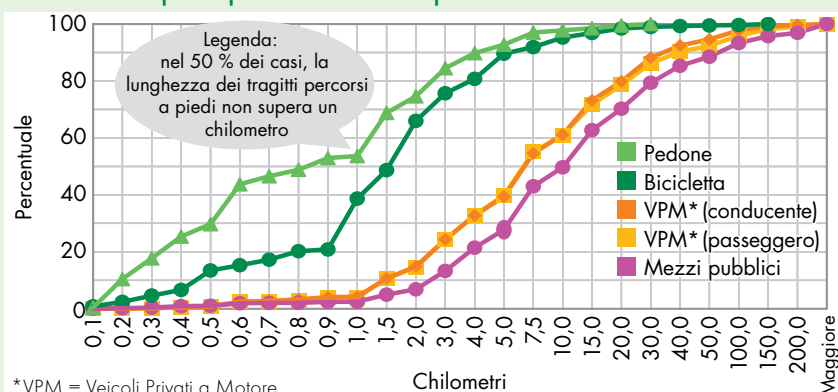
### Percentuale dei pedoni e dei ciclisti coinvolti in incidenti mortali in Germania nel 2009 suddivisi per fascia di età



Fonte: Ente federale di statistica

6

### Distanze dai principali mezzi di trasporto



\*VPM = Veicoli Privati a Motore

Fonte: Rapporto "Mobilità in Germania nel 2008", Infas, DLR

**1964:** Il 1° giugno 1964 nel codice della strada tedesco viene stabilito il diritto di precedenza dei pedoni sulle strisce pedonali.

**1968:** Il Dipartimento dei Trasporti statunitense (DOT) lancia un programma di sviluppo di veicoli sperimentali della sicurezza e indice il primo "Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles" (convegno tecnico per la sicurezza avanzata dei veicoli). Il convegno continua a svolgersi con periodicità biennale.



**1973:** Introduzione del limite del tasso alcolemico dello 0,8 per mille in Germania.

**1979:** Un gruppo di lavoro scientifico delle Università di Aachen, Berlino, Stoccarda e Darmstadt inizia la realizzazione delle autovetture UNI-CAR destinate alla sperimentazione. Il veicolo era già munito di una "protezione morbida" che copriva l'intera parte frontale e, con una velocità di collisione massima di 45 km/h, permetteva di mantenere la forza dell'impatto contro un pedone entro i limiti della tolleranza biomeccanica.

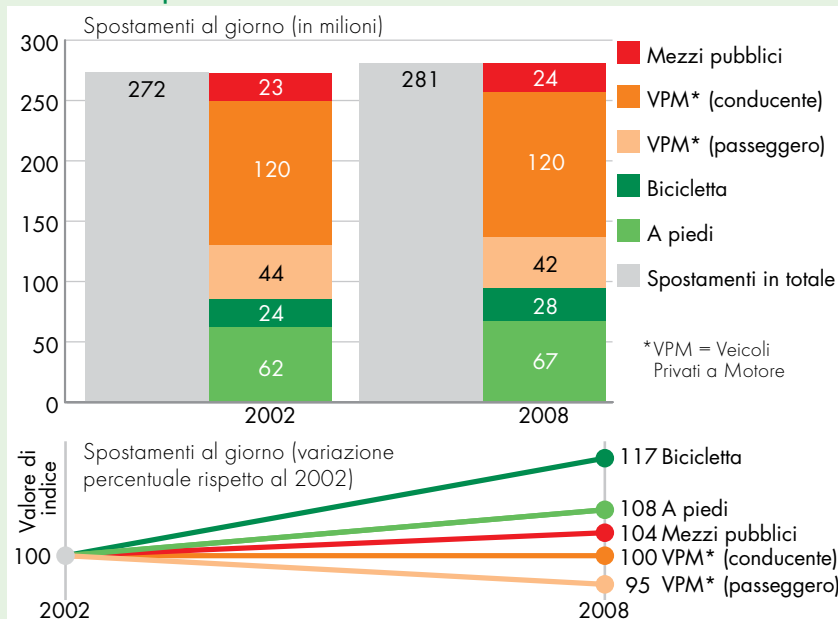
1965

1970

1975

1980

## 7 Volume di traffico relativo al 2002 e al 2008 suddiviso per tipologia di mezzi di trasporto



Fonte: Rapporto "Mobilità in Germania nel 2008", Infas, DLR

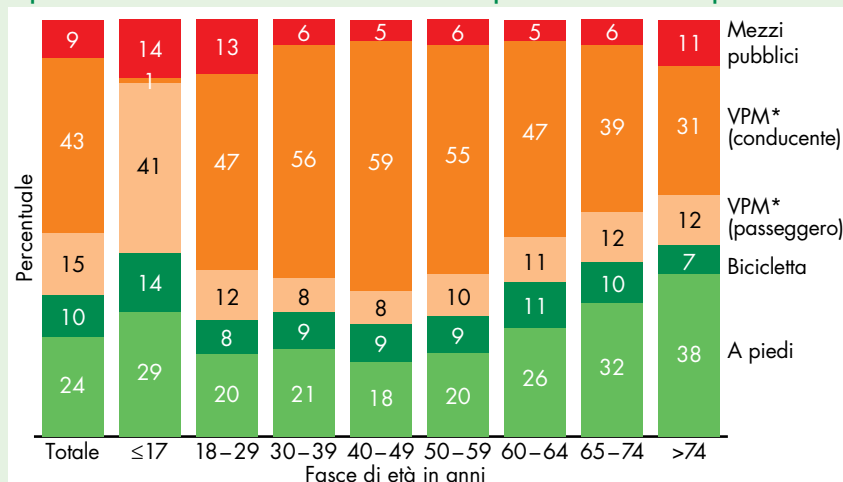
sta potrebbe pensare che si muoverà piuttosto lentamente. Ma se si tratta di una bicicletta elettrica, anche lui potrebbe raggiungere tranquillamente la velocità di 40 km/h.

## LA DENSITÀ DEL TRAFFICO E DEI VEICOLI È IN CONTINUO AUMENTO

Per quanto riguarda lo sviluppo della mobilità delle persone, i piedi e la bicicletta stanno diventando il "mezzo di trasporto" preferito per percorrere distanze fino a cinque chilometri. Ciò risulta anche dallo studio "La mobilità in Germania nel 2008" pubblicato nel mese di febbraio del 2010 dal Ministero Federale dei Trasporti, dell'Edilizia e dell'Urbanistica (Figure 6 e 7). Lo studio elaborato dall'Istituto Booner di ricerca sociale applicata in collaborazione con l'Istituto di ricerca sui trasporti presso il Centro Tedesco di Berlino per l'Aeronautica e lo Spazio ha dimostrato inoltre che i due terzi di tutti gli spostamenti vengono compiuti per acquisti, commissioni e attività del tempo libero. Un'elevata percentuale degli spostamenti motivati da attività ricreative, acquisti, istruzione e commissioni personali avviene sulle vie pedonali e ciclabili. Ma negli spostamenti urbani per affari o per recarsi al lavoro il mezzo di trasporto più usato è ancora l'automobile.

In città quanto nelle zone extraurbane, l'automobile è di gran lunga la controparte più frequente negli incidenti con decesso di pedoni, seguita dai veicoli commerciali. Tutti i soggetti coinvolti sono chiamati ad affrontare la grande sfida di ridurre ulteriormente il numero e la gravità delle conseguenze di tali incidenti – anche mediante le infrastrutture e le attrezzature di sicurezza per i veicoli – soprattutto in considerazione del fatto che la densità del traffico e dei veicoli adibiti al trasporto motorizzato privato è suscettibile di continuare ad aumentare, soprattutto nelle zone urbane. Nello studio sulla mobilità elaborato dalla Shell nel 2009 si stima che in Germania entro il 2030 il numero delle autovetture in circolazione continuerà ad aumentare fino a raggiungere i 49,5 milioni di unità (contro gli attuali 42 milioni), e il chilometraggio percorso da questi

## 8 Ripartizione modale del volume di traffico per fascia di età in percentuale



Fonte: Rapporto "Mobilità in Germania nel 2008", Infas, DLR



**1980:** Introduzione delle zone a traffico limitato nel Codice della Strada tedesco.

**Tra il 1980 e il 1990** viene costantemente aumentato il numero dei riflettori obbligatori per le biciclette. Fino al 1980 erano obbligatori solamente i riflettori sui pedali e un piccolo riflettore rosso posteriore (occhio di gatto). Nel 1992 i riflettori laterali e posteriori obbligatori sono complessivamente undici.



**1983:** Inizia la sperimentazione delle Zone 30.

**1991:** Una BMW serie 7 è la prima autovettura a montare fari allo xeno con lampade luminescenti a gas (Bosch), inizialmente solo come anabbaglianti.



veicoli sarà di 590 miliardi di km (contro gli attuali 588 miliardi). Contemporaneamente proseguono i mutamenti demografici nella popolazione tedesca. La percentuale degli abitanti di età superiore ai 65 anni aumenterà dall'attuale 20% al 28% stimato per il 2030. Inoltre, il tasso di motorizzazione femminile aumenterà da circa 340 a oltre 430 automobili ogni 1000 donne. Secondo lo studio della Shell, la maggior parte dei gruppi di età tende a rimanere motorizzata con il passare degli anni (Figura 8). In particolare, per le fasce di età superiori ai 50 anni si prevede un forte aumento della motorizzazione femminile e un leggero aumento della motorizzazione maschile. Ne consegue un aumento della motorizzazione e della mobilità automobilistica presso gli anziani. In misura ancora superiore rispetto alla circolazione automobilistica, aumenterà sulle strade tedesche il traffico del trasporto di merci.

### I SISTEMI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA POSSONO MIGLIORARE LA SICUREZZA DI PEDONI E CICLISTI

L'incremento del numero di autovetture e autocarri in circolazione rappresenta per l'utenza stradale più vulnerabile un potenziale di rischio elevato anche per il futuro. Certamente in questi ultimi anni i produttori di autovetture e autocarri hanno investito denaro e risorse nello sviluppo di sistemi elettronici di assistenza alla guida da cui possono trarre vantaggio in particolare i pedoni e i ciclisti. A titolo di esempio si possono citare l'assistente alla frenata o il sistema di segnalazione delle collisioni con rilevamento delle persone, l'assistente alla svolta per autocarri, che tiene sotto controllo le zone cieche di fronte e accanto al veicolo e segnala al conducente la presenza di pedoni e ciclisti, gli speciali sistemi di visione notturna con rilevamento delle persone o i sistemi di monitoraggio con videocamera e funzione di segnalazione. Tra le misure di protezione passiva che dovrebbero contribuire a ridurre la gravità delle lesioni ai pedoni o ai ciclisti si possono menzionare le sezioni frontali ottimizzate, i



Nei Paesi in cui si guida a sinistra, come ad esempio nel Regno Unito, chi è abituato alla guida a destra deve prestare particolare attenzione anche quando circola a piedi.

cofani flessibili e i paraurti morbidi. Questi aspetti sono stati peraltro anche al centro del progetto parziale 3 di "APROSYS" (Advanced PROtection SYStems), esplicitamente dedicato alla sicurezza dei pedoni, che in dodici paesi europei ha coinvolto un totale di 46 partner (università, istituti di ricerca, fornitori e produttori) tra cui la DEKRA. Restando in tema di dispositivi di sicurezza per veicoli, non vanno poi dimenticate le protezioni laterali in uso già da tempo sui camion, che in caso di collisione laterale impediscono ai ciclisti e ai pedoni di finire sotto il veicolo e davanti alle ruote posteriori. Tuttavia, per la sicurezza stradale dei pedoni e dei ciclisti resta ancora molto da fare. Per ottenere in futuro progressi significativi, le attrezzature di sicurezza dei veicoli coinvolti nel traffico stradale sono importanti quanto il comportamento delle persone – che siano conducenti di auto, camion, moto, ciclomotori e biciclette o pedoni sul marciapiede o intenti ad attraversare la strada. Un importante contributo al miglioramento della

sicurezza stradale può naturalmente essere apportato anche dalle infrastrutture. A titolo del tutto esemplificativo si possono citare le piste ciclabili, le strisce pedonali, la segnaletica, gli impianti di illuminazione presso gli incroci, le "Zone 30" o le aree a traffico limitato. Nei successivi capitoli si mostrerà dove si trovano i margini di miglioramento e quali soluzioni si possono adottare per ottenere risultati apprezzabili.



APROSYS, il "Progetto integrato per il miglioramento dei sistemi di protezione", si occupa dello sviluppo tecnologico e scientifico nel campo della sicurezza passiva, studiando in particolare la biomeccanica dell'essere umano, il comportamento di veicoli e infrastrutture in caso di urto e i sistemi di protezione per gli occupanti dei veicoli, i motociclisti, i pedoni e i ciclisti.

**1998:** Introduzione del limite del tasso alcolemico dello 0,5 per mille (senza sospensione della patente) in Germania (a partire Dal 1° aprile 2001 il superamento del limite dello 0,5 per mille comporta anche la sospensione della patente).

2000

**2001:** A partire dal 2001, e per la prima volta nella Mercedes CL, vengono montati abbaglianti allo xeno nei cosiddetti fanali bi-xeno. Viene quindi usato lo stesso tipo di lampada per gli abbaglianti e gli anabbaglianti. Verrà impiegata una schermatura del percorso ottico per la "commutazione" abbaglianti/anabbaglianti.

2005

**2004:** La Commissione Europea promulga la "Carta Europea per la Sicurezza Stradale". L'obiettivo dichiarato è quello di dimezzare entro il 2010 il numero delle vittime della strada del 2001.



2010

**2005:** Entra in vigore una direttiva europea che fissa dei requisiti per le superfici frontali dei veicoli in funzione della protezione dei pedoni e degli altri utenti stradali vulnerabili (2003/102/CE). Per l'omologazione UE dei veicoli nuovi di massa massima non superiore a 2,5 tonnellate la direttiva fissa dei limiti che in caso di collisione con un pedone non possono essere superati.

2015



## Elevato potenziale di rischio

È vero che in questi ultimi anni il numero dei decessi di pedoni e ciclisti in incidenti stradali nella maggior parte degli Stati membri dell'UE è diminuito in misura significativa. Tuttavia in Europa i pedoni e i ciclisti – dietro gli occupanti di autoveicoli e i conducenti di motoveicoli – rappresentano ancora il terzo o quarto gruppo per numero di vittime mortali della strada. Molto più della metà degli incidenti con decessi di pedoni e di ciclisti si sono verificati in zone urbane, e la controparte più frequente è rappresentata dalle automobili. Le categorie più a rischio sono i bambini sotto i 15 anni e gli anziani sopra i 65.

In quanto utenti stradali privi di protezioni, i pedoni e i ciclisti sono generalmente più a rischio rispetto agli occupanti di autoveicoli. Anche quando l'automobile, cioè la controparte più frequente negli incidenti stradali, procede a velocità relativamente moderata, esiste comunque il pericolo di gravi lesioni se al momento dello scontro il pedone o il ciclista urta la parte frontale del veicolo o viene sbalzato sulla strada. Conformemente alle leggi della fisica, la massa bassa in confronto a quella dei veicoli a motore rappresenta un altro punto a sfavore dei pedoni e dei ciclisti. Il rischio è perciò in agguato ogni giorno, soprattutto se si considera che secondo l'OCSE una percentuale compresa tra il 20 e il 40% di tutti gli spostamenti

si compie a piedi o in bicicletta. Sebbene nella maggior parte degli Stati si riscontri da anni un calo costante nel numero dei decessi di pedoni e di ciclisti dovuti a incidenti stradali, i dati del database CARE dimostrano che in Europa questi due gruppi rappresentano una percentuale ancora elevata rispetto alla totalità delle vittime mortali della strada. Secondo i dati CARE, nell'Unione europea (UE-27) nel 2008 un totale di 38.900 persone ha trovato la morte in incidenti stradali (Figura 9). Per 23 dei 27 Stati membri il database CARE presenta anche il numero dei decessi di pedoni e di ciclisti. I pedoni deceduti sono 7.435, ossia il 20,3% di tutti i morti per incidenti stradali. Il numero complessivo dei ciclisti deceduti nei 23 Stati è pari a

### Il database CARE

Il CARE European Road Accident Database è una banca dati dell'Unione Europea sugli incidenti stradali. Vi sono raccolte le informazioni provenienti dagli Stati membri dell'UE sugli incidenti mortali avvenuti in ciascun Paese, con suddivisioni per tipologia di utenza stradale, sesso, mezzo di trasporto, età e mese in cui si sono verificati gli incidenti. Questo elevato grado di personalizzazione permette di elaborare un'analisi dettagliata degli scenari di incidente e fornisce una buona base per l'adozione di misure ancora più efficaci nel miglioramento della sicurezza stradale.

2.395, vale a dire il 6,5% di tutte le vittime mortali della strada.

Esaminando i dati con più attenzione si nota che la Romania detiene con il 34,8% la più alta percentuale di decessi di pedoni, mentre nei Paesi Bassi si registra con il 21,4% la maggiore percentuale di decessi di ciclisti. In valore assoluto, il numero più alto di decessi di pedoni nel 2008 si è riscontrato in Polonia (1.882), mentre in Germania si è verificato il maggior numero di decessi di ciclisti (456).

ANDAMENTO TEMPORALE DEL NUMERO DI DECESSI DI PEDONI

Per i dieci Stati nei quali, secondo i dati CARE, nel 2008 si è rilevato il maggior numero di decessi di pedoni, in Figura 10 viene illustrato lo sviluppo temporale a partire dal 1991. In Germania, il numero più alto di decessi di pedoni si è registrato nel 1991, con 1.918 vittime. Questo numero è andato diminuendo fino ai 591 decessi del 2008, facendo quindi riscontrare un calo di 1.327 unità pari al 69%. Anche nel Regno Unito, in Francia, in Spagna e in Italia si riscontra per il periodo compreso tra il 1991 e il 2008 una costante diminuzione nel numero dei decessi di pedoni. Si noti che in Italia questo numero è aumentato in modo considerevole tra il 1999 e il 2002, per poi tornare a diminuire significativamente. I numeri relativi alla Polonia e alla Romania non sono altrettanto soddisfacenti. Da un lato i dati CARE dimostrano che in questi due Stati si registra fin dal 2003 il maggior numero di decessi di pedoni in valore assoluto, dall'altro questi dati non lasciano intravedere una tendenza al calo. Ancora oggi in Polonia si verifica all'incirca lo stesso numero di decessi di pedoni rispetto alla Germania dei primi

anni 1990. Per confrontare il calo relativo del numero di decessi di pedoni si può assumere come anno di partenza il 2001. In quell'anno ebbe inizio il 3° programma d'azione europeo per la sicurezza stradale, con l'obiettivo di dimezzare il numero dei decessi per incidenti stradali entro la fine del 2010. Con un -40,7% (Figura 11), il calo più rilevante nel numero dei decessi di pedoni per il periodo compreso tra il 2001 e il 2008 si è riscontrato in Spagna,

seguita dall'Italia e dalla Francia. Il dato particolarmente buono dell'Italia deve essere quindi considerato nel contesto del lungo periodo. In fondo alla tabella si trovano la Romania e la Polonia, con un aumento dello 0,9% nel numero dei decessi di pedoni. Nel complesso, è chiaro che l'andamento favorevole riscontrato per la Spagna, l'Italia, la Francia, il Regno Unito e la Germania è destinato a proseguire anche in futuro con un'ulteriore diminu-

9 Decessi in incidenti stradali nell'Unione Europea (UE-27) nel 2008

Numero dei decessi di utenti della strada (EU-27) e dei decessi di pedoni e ciclisti con le rispettive percentuali nei Paesi dell'Unione Europea per i quali tali dati vengono pubblicati nel report CARE (UE-23).

| Paese           | Numero totale dei decessi di utenti della strada | Decessi di pedoni | Percentuale dei decessi di pedoni | Decessi di ciclisti | Percentuale dei decessi di ciclisti |
|-----------------|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Austria         | 679                                              | 102               | 15,0%                             | 62                  | 9,1%                                |
| Belgio          | 944                                              | 99                | 10,5%                             | 86                  | 9,1%                                |
| Bulgaria        | 1.061                                            | n.d.              | -                                 | n.d.                | -                                   |
| Cipro           | 82                                               | n.d.              | -                                 | n.d.                | -                                   |
| Danimarca       | 406                                              | 58                | 14,3%                             | 54                  | 13,3%                               |
| Estonia         | 132                                              | 41                | 31,1%                             | 9                   | 6,8%                                |
| Finlandia       | 344                                              | 53                | 15,4%                             | 18                  | 5,2%                                |
| Francia         | 4.275                                            | 548               | 12,8%                             | 148                 | 3,5%                                |
| Germania        | 4.477                                            | 653               | 14,6%                             | 456                 | 10,2%                               |
| Grecia          | 1.555                                            | 248               | 16,0%                             | 22                  | 1,4%                                |
| Irlanda         | 280                                              | 49                | 17,5%                             | 13                  | 4,6%                                |
| Italia          | 4.731                                            | 648               | 13,7%                             | 288                 | 6,1%                                |
| Lettonia        | 316                                              | 105               | 33,2%                             | 15                  | 4,8%                                |
| Lituania        | 499                                              | n.d.              | -                                 | n.d.                | -                                   |
| Lussemburgo     | 35                                               | 6                 | 17,1%                             | 0                   | 0%                                  |
| Malta           | 15                                               | 1                 | 6,7%                              | 0                   | 0%                                  |
| Paesi Bassi     | 677                                              | 56                | 8,3%                              | 145                 | 21,4%                               |
| Polonia         | 5.437                                            | 1.882             | 34,6%                             | 433                 | 8,0%                                |
| Portogallo      | 885                                              | 155               | 17,5%                             | 42                  | 4,8%                                |
| Regno Unito     | 2.645                                            | 591               | 22,3%                             | 117                 | 4,4%                                |
| Repubblica Ceca | 1.076                                            | 238               | 22,1%                             | 93                  | 8,6%                                |
| Romania         | 3.061                                            | 1.065             | 34,8%                             | 179                 | 5,9%                                |
| Slovacchia      | 558                                              | n.d.              | -                                 | n.d.                | -                                   |
| Slovenia        | 214                                              | 39                | 18,2%                             | 17                  | 7,9%                                |
| Spagna          | 3.100                                            | 502               | 16,2%                             | 59                  | 1,9%                                |
| Svezia          | 397                                              | 45                | 11,3%                             | 30                  | 7,6%                                |
| Ungheria        | 996                                              | 251               | 25,2%                             | 109                 | 10,9%                               |
| UE-23           | 36.705                                           | 7.435             | 20,3%                             | 2.395               | 6,5%                                |
| UE-27           | 38.900                                           | n.d.              | -                                 | n.d.                | -                                   |

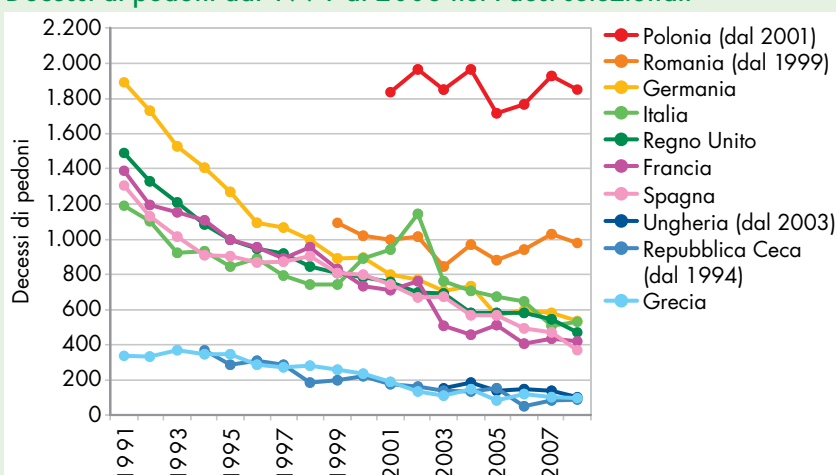
Fonte: CARE EU Road Accident Database

n.d.: non disponibile



L'apertura inaspettata delle portiere delle automobili rappresenta un importante rischio per i ciclisti.

## 10 Decessi di pedoni dal 1991 al 2008 nei Paesi selezionati



Fonte: CARE EU Road Accident Database

## 11 Andamento del numero di decessi di pedoni dal 2001 al 2008 nei Paesi selezionati

| Paese                  | Decessi di pedoni nell'anno 2001 | Decessi di pedoni nell'anno 2008 | Variazione |          |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------|----------|
|                        |                                  |                                  | Assoluta   | Relativa |
| Spagna                 | 846                              | 502                              | -344       | -40,7%   |
| Italia                 | 1.032                            | 648                              | -384       | -37,2%   |
| Francia                | 822                              | 548                              | -274       | -33,3%   |
| Regno Unito            | 858                              | 591                              | -267       | -31,1%   |
| Germania               | 900                              | 653                              | -247       | -27,4%   |
| Grecia                 | 338                              | 248                              | -90        | -26,6%   |
| Repubblica Ceca        | 322                              | 238                              | -84        | -26,1%   |
| Ungheria (2003 - 2008) | anno 2003: 299                   | 251                              | -48        | -16,1%   |
| Romania                | 1.088                            | 1.065                            | -23        | -2,1%    |
| Polonia                | 1.866                            | 1.882                            | +16        | +0,9%    |

Fonte: CARE EU Road Accident Database



Anche i segnali di passaggio pedonale possono rappre-

zione del numero dei decessi di pedoni. In Polonia e Romania, invece, esiste ancora un margine di manovra particolarmente elevato per ottenere un'inversione di tendenza mediante un programma di sicurezza stradale mirato.

## ANDAMENTO TEMPORALE DEL NUMERO DI DECESSI DI CICLISTI

Per quanto riguarda i decessi di ciclisti, secondo i dati CARE la Germania registra il più alto numero in valore assoluto per ciascuno degli anni compresi dal 1991 al 2001 (Figura 12). Nel 1991 si sono verificati 925 decessi. Nel 2008 questo numero è sceso a 462, facendo riscontrare un calo del 50%. Dal 2002 al 2007 è la Polonia il Paese in cui si riscontra il maggior numero

## Ispettore Marek Fidos, responsabile dell'Ufficio Traffico presso il Comando generale della Polizia di Varsavia



"Negli ultimi dieci anni, la percentuale di incidenti con pedoni coinvolti è diminuita costantemente, passando dal 36,6% del 2000 al 29% del 2009. Tuttavia questa situazione non si può ancora ritenere soddisfacente, poiché nel 2009 sulle strade della Polonia hanno trovato la morte 1.477 pedoni, mentre altri 12.328 sono rimasti feriti. La maggior parte degli incidenti con gravi conseguenze per i pedoni si verifica in autunno e in inverno, anche a causa di fattori quali l'oscurità anticipata, la visibilità ridotta e la scivolosità delle strade. Inoltre, nel 2009 in Polonia sono avvenuti 4.273 incidenti con ciclisti coinvolti. Di questi, 370 ciclisti hanno trovato la morte, mentre gli altri 3.903 sono rimasti feriti. La maggior parte di questi incidenti ha avuto luogo in primavera, la stagione in cui più persone usano la bicicletta. Perciò la polizia polacca è impegnata in svariate attività volte al miglioramento della sicurezza stradale. Esse riguardano, ad esempio, il corretto comportamento da adottare tra pedoni e automobilisti, nonché le attrezzature per la sicurezza, tra cui gli indumenti riflettenti e i catarifrangenti sulle biciclette. Molte attività sono svolte anche a contatto diretto con i bambini e i giovani. Particolarmente degna di nota è altresì la campagna "Sicuri in bicicletta", che da alcuni anni si svolge nei mesi estivi con lo scopo di migliorare la consapevolezza dei rischi stradali nei ciclisti e il rispetto delle norme di circolazione. Un'altra campagna, riguardante specificamente la problematica della visibilità ridotta in autunno e in inverno, viene diffusa tramite un sito web dedicato e la pubblicità nei media, sui manifesti e in TV".



sentare una barriera visiva, soprattutto nei casi in cui la loro disposizione impedisce all'automobilista di vedere il pedone in tempo."

di decessi di ciclisti. Nel 2008, con i 433 decessi di ciclisti i dati CARE mostrano per la prima volta per la Polonia un numero inferiore a quello della Germania. Sempre secondo i dati CARE, l'Italia occupa il terzo posto per numero di decessi di ciclisti. Qui nel 1991 hanno trovato la morte 458 ciclisti, mentre nel 2008 i decessi sono stati 288.

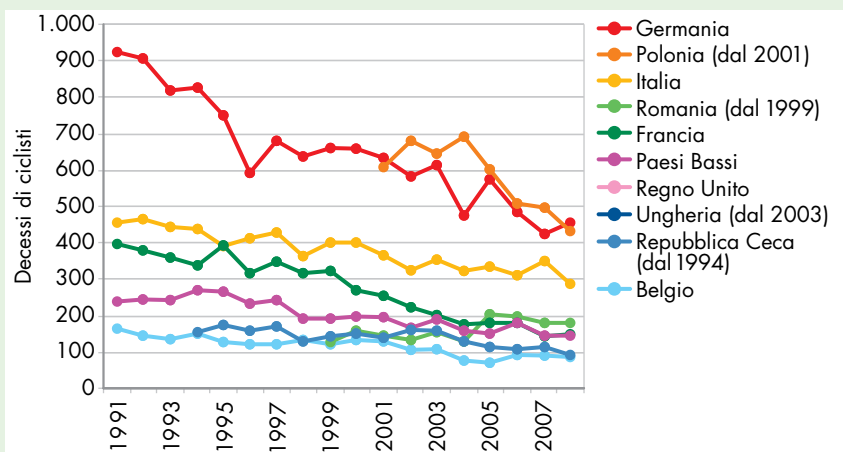
Il calo più significativo nel numero dei decessi di ciclisti per il periodo 2001-2008 si rileva in Francia con un -42,2% (Figura 13). Per il periodo 2003-2008 il numero dei decessi di ciclisti in Ungheria è diminuito del 38,8%. Negli anni dal 2001 al 2008 la Repubblica Ceca occupa con il -34,0% la seconda posizione in quanto a calo percentuale, seguita dal Belgio con il -33,9%. In controtendenza, la Romania registra un aumento nel numero dei decessi di ciclisti pari al 23,4%. Per garantire un ulteriore calo in tutta l'UE, è importante che in Germania l'andamento favorevole prosegua a lungo termine. È altrettanto importante che in Polonia continui la tendenza al calo del numero dei decessi di ciclisti riscontrabile a partire dal 2005. Anche in Italia è necessaria un'ulteriore diminuzione di tale numero. Orientativamente si può assumere come modello la durevole tendenza riscontrabile per la Francia. Per la Romania, l'andamento del numero dei decessi di ciclisti dimostra l'assoluta necessità di un'inversione di tendenza.

#### PARAMETRI DI RISCHIO

Nell'ambito di una valutazione della casistica degli incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti, oltre all'andamento in

12

#### Decessi di ciclisti dal 1991 al 2008 nei Paesi selezionati



Fonte: CARE EU Road Accident Database

#### 13 Andamento del numero di decessi di ciclisti dal 2001 al 2008 nei Paesi selezionati

| Paese                  | Decessi di ciclisti nell'anno 2001 | Decessi di ciclisti nell'anno 2008 | Variazione |          |
|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|----------|
|                        |                                    |                                    | Assoluta   | Relativa |
| Francia                | 256                                | 148                                | -108       | -42,2%   |
| Ungheria (2003 - 2008) | anno 2003: 178                     | 109                                | -69        | -38,8%   |
| Repubblica Ceca        | 141                                | 93                                 | -48        | -34,0%   |
| Belgio                 | 130                                | 86                                 | -44        | -33,9%   |
| Polonia                | 610                                | 433                                | -177       | -29,0%   |
| Germania               | 635                                | 456                                | -179       | -28,2%   |
| Paesi Bassi            | 195                                | 145                                | -50        | -25,6%   |
| Italia                 | 366                                | 288                                | -78        | -21,3%   |
| Regno Unito            | 140                                | 117                                | -23        | -16,4%   |
| Romania                | 145                                | 179                                | +34        | +23,4%   |

Fonte: CARE EU Road Accident Database

## Frequenza degli incidenti



*Dove le vie si incrociano, la massima cautela e il rispetto reciproco sono di primaria importanza.*

termini assoluti si è soliti confrontare i dati con quelli relativi alla composizione della popolazione. In Figura 14 vengono quindi raffrontati i dati ricavabili dal database CARE (UE-23) con quelli pubblicati dall'EUROSTAT riguardo alla popolazione per l'anno 2008. Da tale confronto si desume la quantificazione del rischio di incidente mortale a cui si espongono gli abitanti di un determinato Paese circolando a piedi o in bicicletta.

In media, nei 23 paesi dell'Unione europea trovano la morte in incidenti stradali più di 15 pedoni e 5 ciclisti per milione di abitanti. Solo nei Paesi Bassi il numero assoluto dei decessi di ciclisti (145) supera quello dei decessi di pedoni (56). Pertanto anche il parametro di rischio calcolato in raffronto alla popolazione è più alto per i ciclisti (8,8 morti per milione di abitanti)

### 14 Parametri di rischio in 23 Paesi della UE per il 2008

| Paese           | Popolazione al 1° gennaio 2008 | Decessi di pedoni nel 2008 |                         | Decessi di ciclisti nel 2008 |                         |
|-----------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
|                 |                                | Numero assoluto            | per milione di abitanti | Numero assoluto              | per milione di abitanti |
| Austria         | 8.318.592                      | 102                        | 12,3                    | 62                           | 7,5                     |
| Belgio          | 10.666.866                     | 99                         | 9,3                     | 86                           | 8,1                     |
| Danimarca       | 5.475.791                      | 58                         | 10,6                    | 54                           | 9,9                     |
| Estonia         | 1.340.935                      | 41                         | 30,6                    | 9                            | 6,7                     |
| Finlandia       | 5.300.484                      | 53                         | 10,0                    | 18                           | 3,4                     |
| Francia         | 64.004.333                     | 548                        | 8,6                     | 148                          | 2,3                     |
| Germania        | 82.217.837                     | 653                        | 7,9                     | 456                          | 5,5                     |
| Grecia          | 11.213.785                     | 248                        | 22,1                    | 22                           | 2,0                     |
| Irlanda         | 4.401.335                      | 49                         | 11,1                    | 13                           | 3,0                     |
| Italia          | 59.619.290                     | 648                        | 10,9                    | 288                          | 4,8                     |
| Lettonia        | 2.270.894                      | 105                        | 46,2                    | 15                           | 6,6                     |
| Lussemburgo     | 483.799                        | 6                          | 12,4                    | 0                            | 0,0                     |
| Malta           | 410.290                        | 1                          | 2,4                     | 0                            | 0,0                     |
| Paesi Bassi     | 16.405.399                     | 56                         | 3,4                     | 145                          | 8,8                     |
| Polonia         | 38.115.641                     | 1.882                      | 49,4                    | 433                          | 11,4                    |
| Portogallo      | 10.617.575                     | 155                        | 14,6                    | 42                           | 4,0                     |
| Regno Unito     | 61.191.951                     | 591                        | 9,7                     | 117                          | 1,9                     |
| Repubblica Ceca | 10.381.130                     | 238                        | 22,9                    | 93                           | 9,0                     |
| Romania         | 21.528.627                     | 1.065                      | 49,5                    | 179                          | 8,3                     |
| Slovenia        | 2.010.269                      | 39                         | 19,4                    | 17                           | 8,5                     |
| Spagna          | 45.283.259                     | 502                        | 44,8                    | 59                           | 1,3                     |
| Svezia          | 9.182.927                      | 45                         | 4,9                     | 30                           | 3,3                     |
| Ungheria        | 10.045.401                     | 251                        | 25,0                    | 109                          | 10,7                    |
| <b>UE-23</b>    | <b>480.486.410</b>             | <b>7.435</b>               | <b>15,5</b>             | <b>2.395</b>                 | <b>5,0</b>              |

Fonte: CARE EU Road Accident Database, EUROSTAT

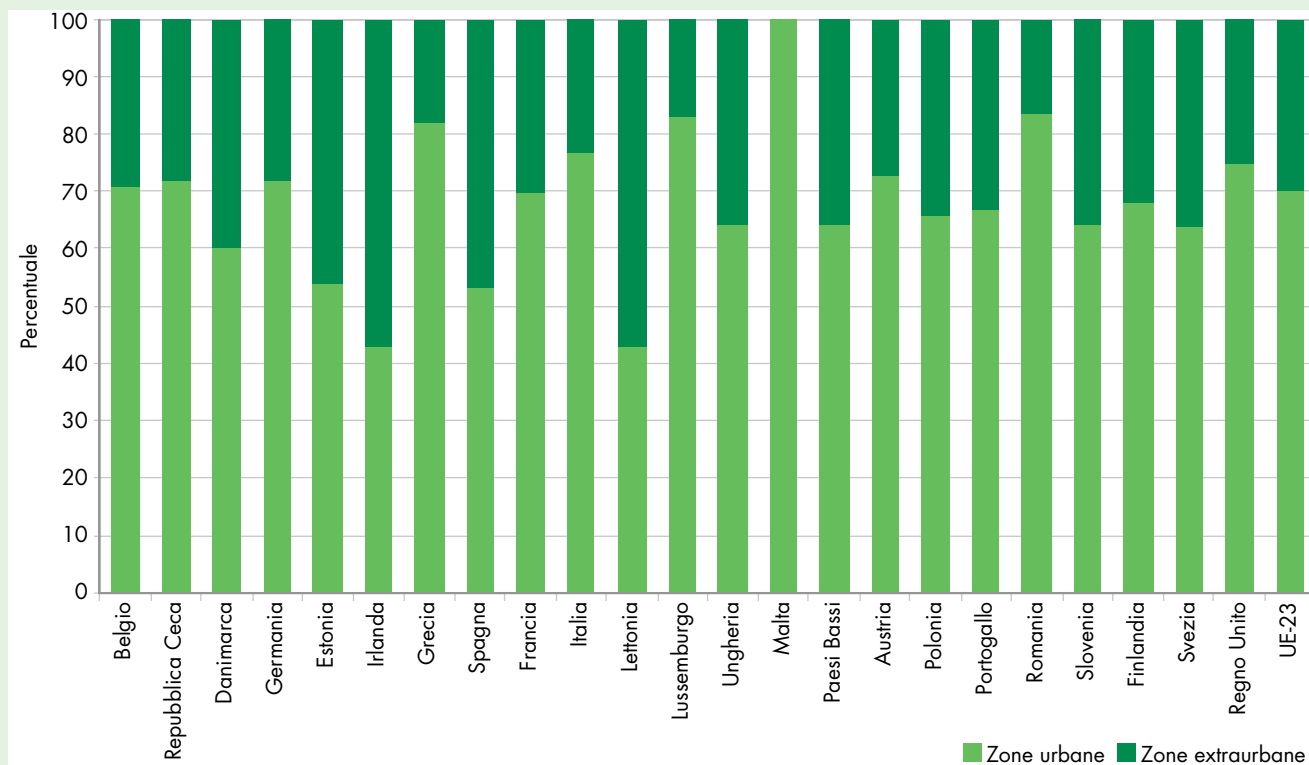


Crash Test 2010 di DEKRA e AXA Winterthur a Wildhaus, in Svizzera: La collisione con la porta in apertura provoca un arresto improvviso dell'e-bike.

15

### Percentuale dei decessi di pedoni in zone urbane ed extraurbane nel 2008

Le più basse percentuali di decessi di pedoni in zone urbane si riscontrano in Irlanda (42,9%) e in Lettonia (47,7%). In tutti gli altri Paesi questa percentuale supera il 50%. La più alta percentuale di decessi di pedoni in zone urbane si riscontra in Romania (83,6%), seguita dal Lussemburgo (83,3%), dalla Grecia (81,9%), dall'Italia (76,4%) e dal Regno Unito (74,8%).

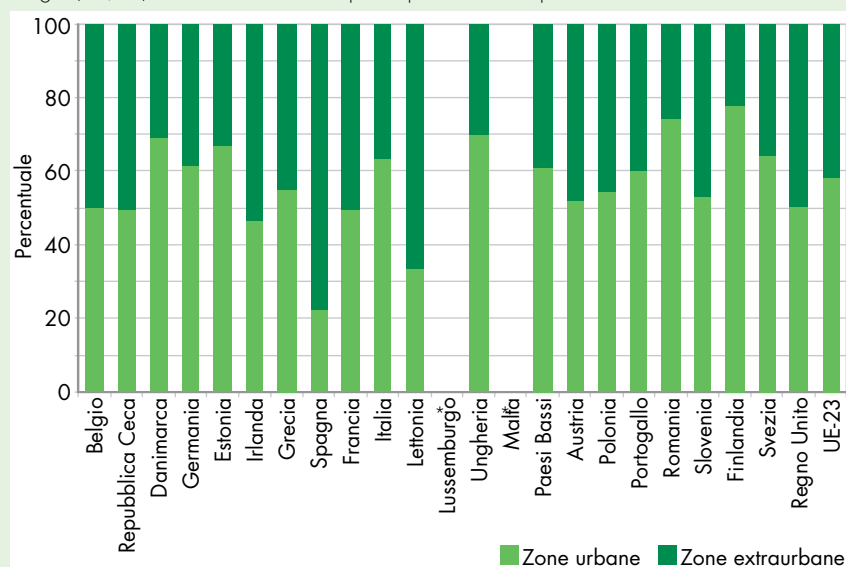


Fonte: CARE EU Road Accident Database

16

### Percentuale dei decessi di ciclisti in zone urbane ed extraurbane nel 2008

Con il 77,8%, la Finlandia registra la più alta percentuale di decessi di ciclisti in zone urbane, seguita dalla Romania (74,3%), dall'Ungheria (69,7%), dalla Danimarca (68,5%), dall'Estonia (66,7%), dalla Svezia (64,3%), dall'Italia (63,2%), dalla Germania (61,0%) e dai Paesi Bassi (60,7%). Le percentuali più basse di decessi di ciclisti in zone urbane si riscontrano in Spagna (22,0%), Lettonia (33,3%), Irlanda (46,1%), Francia (49,3%), Repubblica Ceca (49,5%) e Belgio (50,0%). Nei rimanenti Paesi questa percentuale supera il 50%.



\* Nel 2008, in Lussemburgo e a Malta non si sono verificati decessi di ciclisti.

Fonte: CARE EU Road Accident Database

che per i pedoni (3,4 morti per milione di abitanti).

Ovviamente, questi dati non sono sufficienti da soli per misurare il livello di "sicurezza" dei pedoni e dei ciclisti nei loro rispettivi Paesi. Infatti, per una valutazione significativa è necessario considerare anche la percentuale degli abitanti che partecipano al traffico stradale in qualità di pedoni o di ciclisti. Da un indice di rischio superiore alla media deriva la necessità di compiere determinate azioni mirate a migliorare la sicurezza dei pedoni e/o dei ciclisti.

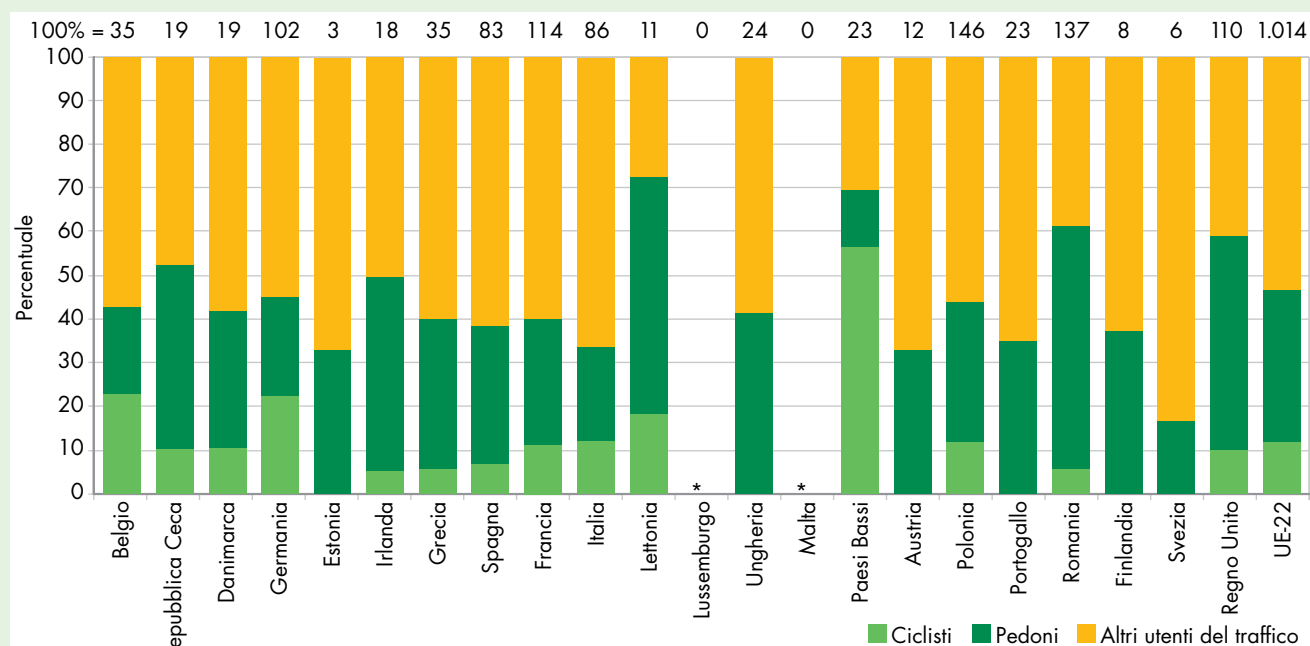
### I LUOGHI DEGLI INCIDENTI

Dalle tabelle pubblicate dal CARE è possibile anche ricavare informazioni sui luoghi in cui si verificano gli incidenti. Nei 23 paesi dell'UE per i quali tali dati sono disponibili, il 70,1% dei pedoni deceduti ha trovato la morte in incidenti avvenuti in zone urbane (Figura 15), mentre per i decessi di ciclisti tale percentuale corrisponde al 58% (Figura 16). Questo rende più chiaro il motivo per cui i progetti di ricerca e le misure di protezione per i pedoni e i ciclisti si concentrano in particolare sul traffico nelle zone urbane.

17

### Percentuali per tipologia di utenza stradale dei decessi di bambini sotto i 15 anni in 22 Paesi dell'Unione Europea nel 2008

Nel 2008, il maggior numero di decessi di bambini sotto i 15 anni in incidenti stradali si è verificato in Polonia. Con il 73%, la Lettonia registra la più alta percentuale di pedoni o ciclisti tra i decessi di bambini di età inferiore ai 15 anni. La più alta percentuale di pedoni deceduti rispetto al numero totale di decessi di bambini sotto i 15 anni si riscontra in Romania e nel Regno Unito, mentre la più alta percentuale di ciclisti deceduti rispetto al numero totale di decessi di bambini sotto i 15 anni si rileva in Belgio e nei Paesi Bassi.



\* Nel 2008, a Malta e in Lussemburgo non si sono verificati decessi di bambini di età inferiore ai 15 anni

Fonte: Ente federale di statistica con riferimento al database CARE degli incidenti stradali nell'UE



*A causa della velocità relativamente elevata delle automobili, anche le strade statali presentano spesso rischi mortali per i ciclisti.*

Mentre le misure di protezione progettate a livello europeo lasciano prevedere risultati positivi per le città e i comuni, per le zone extraurbane, in particolare per quanto riguarda la sicurezza dei ciclisti, il quadro è diverso. Per un ciclista lettone che ogni giorno si reca al lavoro in bicicletta attraversando la campagna, le misure da adottare sono diverse da quelle opportune per un ciclista sportivo austriaco. Proprio a causa di questa diversità, è particolarmente importante studiare le cause degli incidenti in rapporto ai luoghi

#### 18 Decessi di pedoni o ciclisti di età inferiore ai 15 anni nel 2008 in 22 Paesi dell'Unione europea (UE-22)

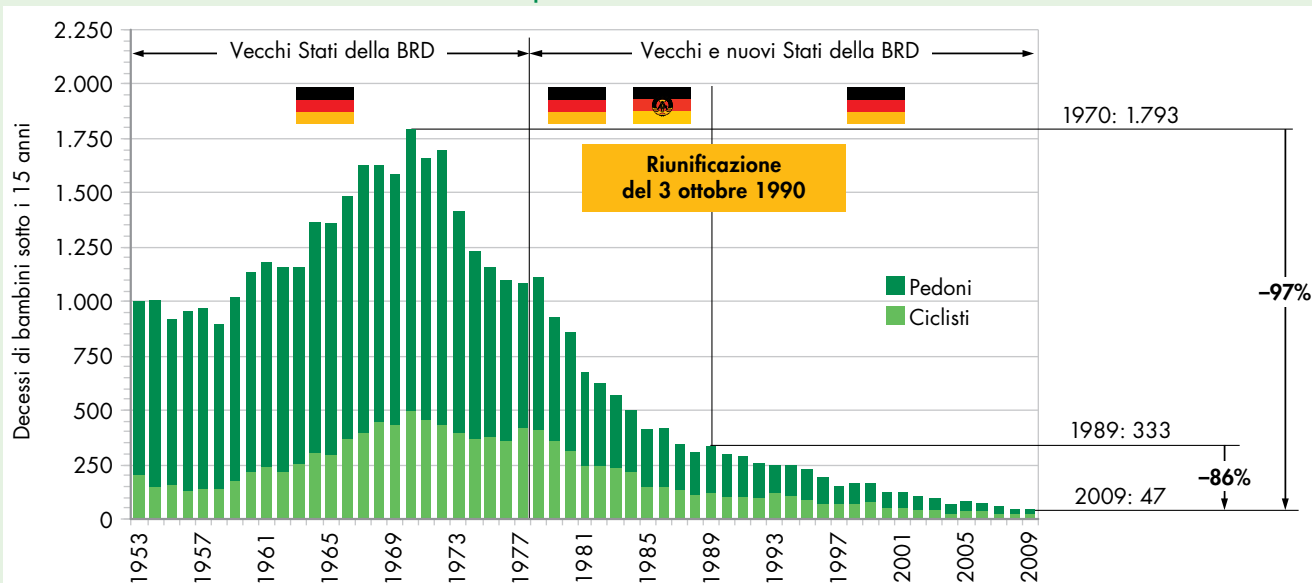
| Paese           | Popolazione sotto i 15 anni (milioni di abitanti) | Decessi di pedoni sotto i 15 anni | Decessi di pedoni per milione di abitanti sotto i 15 anni | Decessi di ciclisti sotto i 15 anni | Decessi di ciclisti per milione di abitanti sotto i 15 anni |
|-----------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Belgio          | 1,800                                             | 7                                 | 3,9                                                       | 8                                   | 4,4                                                         |
| Danimarca       | 1,010                                             | 6                                 | 5,9                                                       | 2                                   | 2,0                                                         |
| Germania        | 11,282                                            | 23                                | 2,0                                                       | 23                                  | 2,0                                                         |
| Estonia         | 0,199                                             | 1                                 | 5,0                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Finlandia       | 0,895                                             | 3                                 | 3,4                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Francia         | 11,810                                            | 33                                | 2,8                                                       | 13                                  | 1,1                                                         |
| Grecia          | 1,601                                             | 12                                | 7,5                                                       | 2                                   | 1,3                                                         |
| Irlanda         | 0,905                                             | 8                                 | 8,8                                                       | 1                                   | 1,1                                                         |
| Italia          | 8,367                                             | 19                                | 2,3                                                       | 10                                  | 1,2                                                         |
| Lettonia        | 0,312                                             | 6                                 | 19,2                                                      | 2                                   | 6,4                                                         |
| Lussemburgo     | 0,088                                             | 0                                 | 0,0                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Malta           | 0,067                                             | 0                                 | 0,0                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Paesi Bassi     | 2,936                                             | 3                                 | 1,0                                                       | 13                                  | 4,4                                                         |
| Austria         | 1,278                                             | 4                                 | 3,1                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Polonia         | 5,901                                             | 47                                | 8,0                                                       | 17                                  | 2,9                                                         |
| Portogallo      | 1,629                                             | 8                                 | 4,9                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Romania         | 3,279                                             | 76                                | 23,2                                                      | 8                                   | 2,4                                                         |
| Svezia          | 1,542                                             | 1                                 | 0,7                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Spagna          | 6,620                                             | 26                                | 3,9                                                       | 6                                   | 0,9                                                         |
| Repubblica Ceca | 1,477                                             | 8                                 | 5,4                                                       | 2                                   | 1,4                                                         |
| Ungheria        | 1,509                                             | 10                                | 6,6                                                       | 0                                   | 0,0                                                         |
| Regno Unito     | 10,737                                            | 54                                | 5,0                                                       | 11                                  | 1,0                                                         |
| UE-             | 75,244                                            | 355                               | 4,7                                                       | 118                                 | 1,6                                                         |

Quelle: CARE EU Road Accident Database



*Non di rado i segnali stradali impediscono di vedere i bambini.*

19 Andamento storico del numero di decessi di pedoni e ciclisti sotto i 15 anni in Germania dal 1953 al 2009



Fonte: Ente federale di statistica

al fine di individuare con precisione le contromisure da implementare nelle zone extraurbane.

#### LE FASCE DI ETÀ PIÙ VULNERABILI: I BAMBINI E GLI ANZIANI

In linea di principio, il rischio di incidenti stradali è elevato per i pedoni e i ciclisti di qualunque età. Tuttavia ciò è particolarmente vero per i bambini sotto i 15 anni e per gli anziani sopra i 65. Le cifre

desumibili dal database CARE (Figura 17) non lasciano alcun dubbio in proposito. Nei 22 paesi UE per i quali si dispone di dati confrontabili, il numero totale dei decessi di bambini sotto i 15 anni per il 2008 è stato di 1.014, di cui 355 pedoni (= 35%) e 118 ciclisti (= 12%). In totale per queste due categorie si riscontrano quindi 473 decessi, cioè il 47%. Al di là dei valori assoluti, il numero dei decessi è rilevante anche in relazione al numero degli abitanti appartenenti alla stessa fascia di età.

Queste cifre sono indicative del pericolo di morte a cui i pedoni o i ciclisti sono esposti in ciascuno Stato. Per i bambini sotto i 15 anni, i dati CARE permettono di calcolare tale proporzione anche per 22 Stati dell'Unione Europea (Figura 18). In media, sulle strade trovano la morte poco meno di cinque pedoni sotto i 15 anni e poco meno di due ciclisti sotto i 15 anni per milione di abitanti appartenenti alla stessa fascia di età. In entrambe le categorie la Danimarca, la Lettonia, la Polonia e

Le campagne promosse da DEKRA in molte città della Germania con le "automobili Gulliver" hanno lo scopo di mostrare agli adulti la prospettiva da cui i bambini percepiscono le automobili e i rischi connessi con tale situazione.



la Romania registrano percentuali superiori alla media. È perciò necessario adottare urgentemente misure mirate, soprattutto nei Paesi UE ad alto rischio.

### INCIDENTI AVVENUTI IN GERMANIA CON IL COINVOLGIMENTO DI BAMBINI SOTTO I 15 ANNI

Nonostante i progressi significativi riscontrati negli ultimi anni, l'esempio della Germania mostra quanto sia ancora necessario diminuire il numero dei bambini sotto i 15 anni deceduti e feriti in incidenti stradali. Secondo l'ultimo rapporto dell'Ente federale di statistica, ogni 17 minuti un bambino sotto i 15 anni viene ferito e ogni 4 giorni uno trova la morte in un incidente stradale. Nel 2009, sulle strade tedesche si sono infortunati 30.845 bambini sotto i 15 anni, di cui 90 sono deceduti. Di questi, il 27% erano ciclisti, mentre i pedoni erano il 26% (Figura 20). Tuttavia, in confronto al numero più alto di tutti i tempi, ossia quello del 1970 (1.793 decessi solo nei vecchi Stati della Germania Ovest), il calo dei decessi di pedoni e ciclisti minori di 15 anni è pari al -97%, mentre in confronto ai 333 decessi del 1989 (l'anno prima della riunificazione), che rappresentano il numero massimo per i vecchi e i nuovi Stati, il calo è del -86% (Figura 19).

### IL RISCHIO È ELEVATO ANCHE PER GLI ANZIANI OVER 65

Continuando l'esame del database CARE, nel 2008 in 22 Paesi dell'Unione euro-

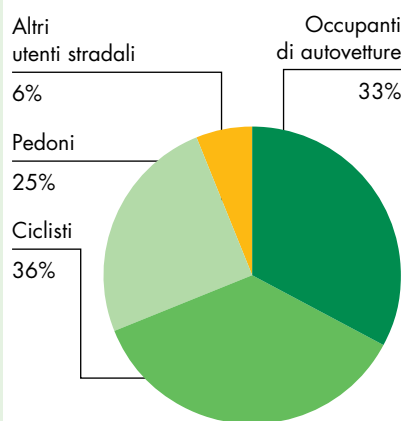


Spesso i bambini attraversano la strada senza prestare attenzione al traffico veicolare.

20

### Tipologia di utenza stradale dei bambini sotto i 15 anni in Germania nel 2009

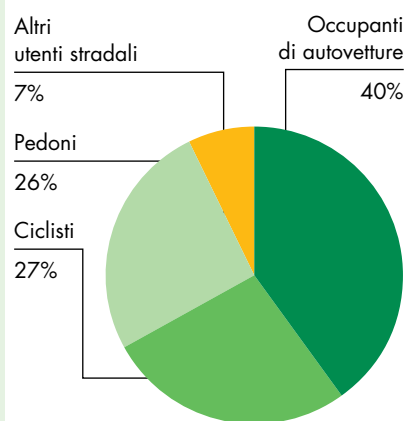
#### Infortuni di bambini



N = 30.846 infortuni di bambini sotto i 15 anni

Fonte: Ente federale di statistica

#### Decessi di bambini

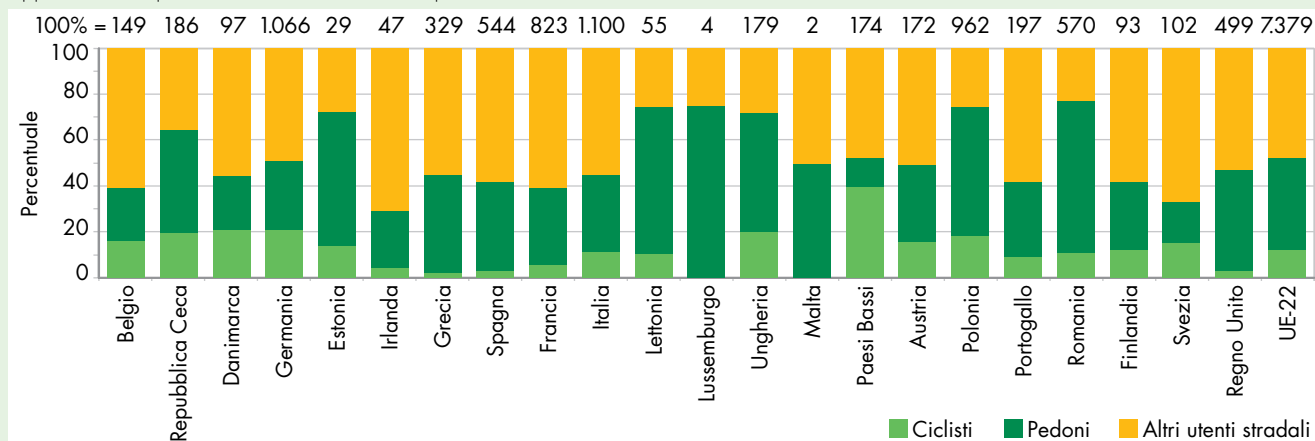


N = 90 decessi di bambini sotto i 15 anni

21

### Percentuali per tipologia di utenza stradale dei decessi di anziani over 65 in 22 Paesi dell'Unione Europea nel 2008

Il maggior numero di decessi di anziani over 65 in incidenti stradali si riscontra in Italia (in totale hanno trovato la morte 1.100 anziani, di cui 368 pedoni e 126 ciclisti). Al secondo posto, la Germania registra 1.066 decessi di anziani over 65, di cui 325 pedoni e 218 ciclisti. Con il 78%, la Romania fa rilevare la più alta percentuale di pedoni o ciclisti tra i decessi di anziani over 65. Qui hanno trovato la morte in totale 570 anziani appartenenti a questa fascia di età, di cui 380 pedoni e 63 ciclisti.



Fonte: Ente federale di statistica con riferimento al database CARE degli incidenti stradali nell'UE

**22** Numero dei decessi di pedoni e ciclisti over 65 avvenuti nel 2008 rapportato al numero degli abitanti appartenenti alla stessa fascia di età e calcolo dei parametri di rischio sulla base di questi dati

| Paese           | Popolazione over 65 (milioni di abitanti) | Decessi di pedoni over 65 | Decessi di pedoni per milione di abitanti over 65 | Decessi di ciclisti over 65 | Decessi di ciclisti per milione di abitanti over 65 |
|-----------------|-------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|
| Austria         | 1,425                                     | 58                        | 40,7                                              | 26                          | 18,3                                                |
| Belgio          | 1,818                                     | 34                        | 18,7                                              | 24                          | 13,2                                                |
| Danimarca       | 0,853                                     | 23                        | 27,0                                              | 20                          | 23,5                                                |
| Estonia         | 0,230                                     | 17                        | 73,6                                              | 4                           | 17,4                                                |
| Finlandia       | 0,875                                     | 28                        | 32,0                                              | 11                          | 12,6                                                |
| Francia         | 10,492                                    | 268                       | 25,5                                              | 51                          | 4,9                                                 |
| Germania        | 16,519                                    | 325                       | 19,7                                              | 218                         | 13,2                                                |
| Grecia          | 2,090                                     | 142                       | 67,9                                              | 5                           | 2,4                                                 |
| Irlanda         | 0,478                                     | 12                        | 25,1                                              | 2                           | 4,2                                                 |
| Italia          | 11,946                                    | 368                       | 30,8                                              | 126                         | 10,6                                                |
| Lettonia        | 0,391                                     | 35                        | 89,6                                              | 6                           | 15,4                                                |
| Lussemburgo     | 0,067                                     | 3                         | 44,5                                              | 0                           | 0,0                                                 |
| Malta           | 0,055                                     | 1                         | 18,0                                              | 0                           | 0,0                                                 |
| Paesi Bassi     | 2,415                                     | 22                        | 9,1                                               | 69                          | 28,6                                                |
| Polonia         | 5,128                                     | 550                       | 107,3                                             | 168                         | 32,8                                                |
| Portogallo      | 1,671                                     | 66                        | 39,5                                              | 17                          | 10,2                                                |
| Regno Unito     | 9,433                                     | 217                       | 23,0                                              | 16                          | 1,7                                                 |
| Repubblica Ceca | 1,512                                     | 84                        | 5,6                                               | 36                          | 23,8                                                |
| Romania         | 3,203                                     | 380                       | 118,6                                             | 63                          | 19,7                                                |
| Spagna          | 7,515                                     | 212                       | 28,2                                              | 15                          | 2,0                                                 |
| Svezia          | 1,608                                     | 19                        | 11,8                                              | 15                          | 9,3                                                 |
| Ungheria        | 1,478                                     | 92                        | 62,3                                              | 36                          | 24,4                                                |
| UE-22           | 81,202                                    | 2.956                     | 36,4                                              | 928                         | 11,4                                                |

Fonte: Ente federale di statistica con riferimento al database CARE degli incidenti stradali nell'UE

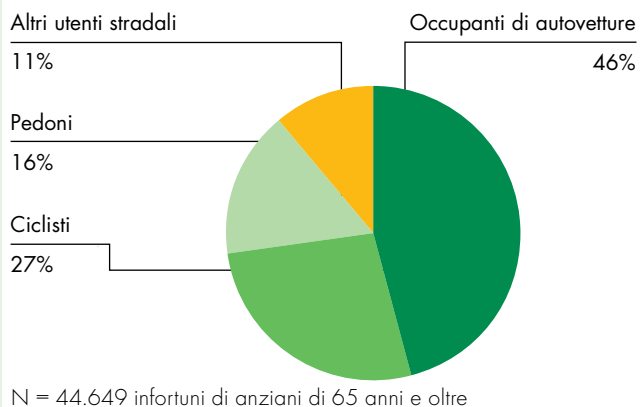
pea hanno trovato la morte in incidenti stradali 7.379 anziani di 65 anni e oltre (Figura 21). Si tratta quindi del 20,2% rispetto ai 36.454 decessi di utenti stradali registrati in tale anno per i suddetti Paesi. Nella fascia di età considerata, 2.956 anziani deceduti erano pedoni, 928 ciclisti e 3.495 appartenevano a un'altra tipologia di utenza stradale (soprattutto occupanti di autovetture). Per la fascia di età 65+, la percentuale complessiva dei decessi di pedoni e di ciclisti rispetto al totale corrisponde quindi al 52,6%. Esaminando attentamente i parametri di rischio (Figura 22), si nota che nei 22 Stati sono deceduti in incidenti stradali più di 36 pedoni over 65 e più di 11 ciclisti over 65 per milione di abitanti appartenenti alla stessa fascia di età. In entrambe le categorie l'Estonia, la Lettonia, l'Ungheria, l'Austria, la Polonia, il Portogallo, la Romania e la Finlandia registrano percentuali superiori alla media. Come per i bambini sotto i 15 anni, anche per gli anziani oltre i 65 anni è necessario adottare misure mirate.

**INCIDENTI AVVENUTI IN GERMANIA CON IL COINVOLGIMENTO DI ANZIANI OVER 65**

A causa dello sviluppo demografico, in Germania l'importanza degli incidenti stradali in cui vengono coinvolte persone anziane è in continuo aumento. Attualmente, il 20% della popolazione della Repubblica Federale Tedesca è costituito da anziani di 65 anni e oltre. Il 20 ottobre 2010 l'Ente federale di statistica ha pubblicato l'ultima edizione del suo rapporto speciale "Incidenti stradali del 2009 con anziani coinvolti". Secondo questo studio, nel 2009 sulle strade tedesche si sono infortunati 44.649 anziani over 65, di cui

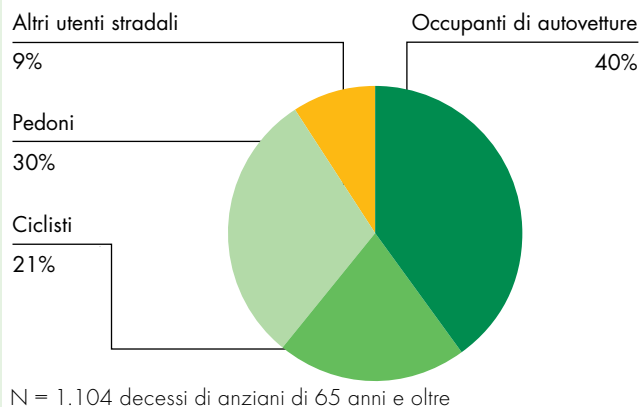
**23** Tipologia di utenza stradale degli anziani over 65 in Germania nel 2009

**Anziani infortunati**

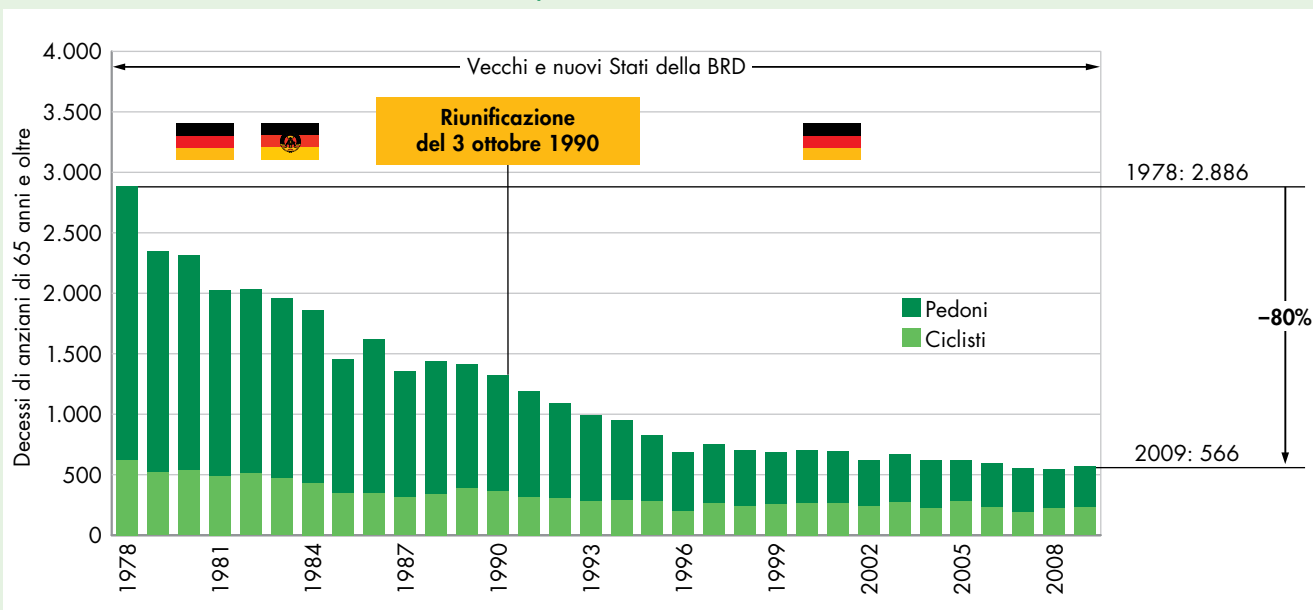


Fonte: Ente federale di statistica

**Anziani deceduti**



## 24 Andamento storico del numero di decessi di pedoni e ciclisti over 65 in Germania dal 1978 al 2009



Fonte: Ente federale di statistica



**Jack Short, segretario generale  
dell'International Transport Forum dell'OCSE**

“Camminare e andare in bicicletta sono le modalità di trasporto più semplici, più economiche e più ecologiche. Ma in realtà quanto sono sicure tali attività in questo Paese? Il rischio di incidenti percepito o documentato è un motivo per sconsigliare questa forma di mobilità sostenibile? In Europa, circolare a piedi e in bicicletta è da otto a dieci volte più pericoloso che spostarsi in auto. Nei Paesi OCSE, la percentuale rappresentata dai pedoni e dai ciclisti rispetto al numero totale dei decessi per incidenti stradali è compresa tra il 14 e il 50%, ma nei Paesi meno sviluppati questa quota è ancora più elevata. Soprattutto nelle zone urbane è di fondamentale importanza stabilire limiti di velocità adeguati al fine di salvare vite umane ed evitare lesioni gravi, soprattutto tra gli utenti stradali più giovani e più anziani. Infatti, abbassando il limite di velocità da 50 a 30 chilometri all'ora, il rischio di lesioni mortali ai pedoni si ridurrebbe dell'80%. L'introduzione di un limite generale di velocità di 30 chilometri all'ora nei centri urbani e nelle zone residenziali deve quindi essere presa seriamente in considerazione. Andare a piedi o in bicicletta è un'abitudine sana. Tuttavia, è necessario che sia garantita anche la sicurezza. La sicurezza e il benessere di pedoni e ciclisti devono quindi ricevere un'elevata priorità nella pianificazione e nella gestione della rete stradale da parte delle autorità governative.”

**Jeroen van Dorp, ANWB – Royal Dutch Touring Club, L'Aia (Paesi Bassi)**

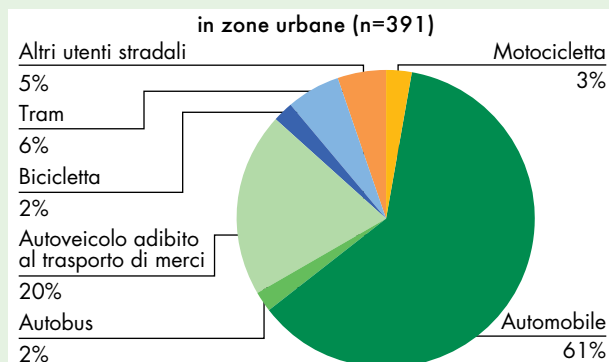


“Nei Paesi Bassi vi sono 16,6 milioni di abitanti, 13,6 milioni di ciclisti e 18 milioni di biciclette. Abbiamo una lunga tradizione ciclistica e su tutte le nostre strade e piazze i ciclisti sono presenti ovunque e in qualsiasi momento. Questo fenomeno è positivo per il nostro ambiente, permette di ridurre i consumi di carburante e, ultimo ma non ultimo, contribuisce a migliorare il livello generale di salute. Ma esiste anche il rovescio della medaglia: nel 2008, 145 delle 720 persone decedute in incidenti stradali erano ciclisti, quindi il 21%. Questa è la più alta percentuale di decessi di ciclisti nel traffico stradale di tutta l'UE a 27 Stati membri. Nei suoi “Orientamenti 2011 – 2020 per la sicurezza stradale”, la Commissione europea ha individuato sette obiettivi strategici. Tra essi figurano il miglioramento dell'educazione alla sicurezza stradale e della formazione degli utenti della strada, un maggiore controllo del rispetto delle norme stradali, una più elevata sicurezza delle infrastrutture stradali e una migliore protezione degli utenti della strada più vulnerabili. Nel contesto di questi obiettivi, nei Paesi Bassi abbiamo sviluppato un approccio bilaterale al miglioramento della situazione specificamente per i ciclisti: l'adattamento e la creazione di un'infrastruttura, un sistema stradale e una base normativa che tengano conto delle differenze tra le varie tipologie di utenti della strada, il coinvolgimento di ciascun partecipante a questo processo e l'adozione degli strumenti necessari per la percezione di questo ruolo.”

1.104 sono deceduti. Rispetto al numero totale di 4.152 decessi di utenti stradali in Germania per il 2009, la percentuale degli anziani over 65 corrisponde al 27%, ossia supera di 7 punti la quota rappresentata dalla stessa fascia di età in rapporto alla popolazione totale.

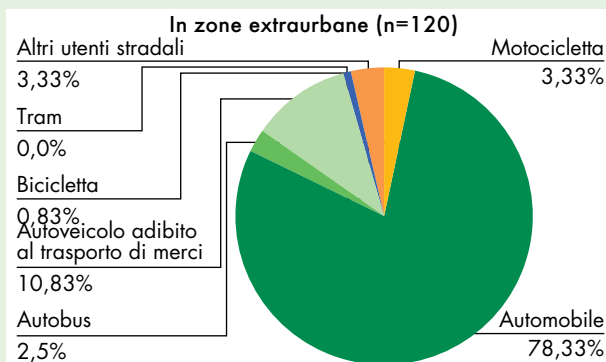
All'interno di questa fascia di età, le capacità percettive e funzionali nel traffico stradale, nonché le condizioni generali di salute, sono tutt'altro che omogenee. Tuttavia, la resistenza fisica in caso di incidente generalmente diminuisce con l'avanzare dell'età. Poiché spesso usufruiscono della strada in qualità di pedoni o ciclisti “vulnerabili”, le persone anziane si espongono ad un rischio relativamente elevato di riportare gravi danni o addirittura di trovare la morte in incidenti stradali (Figura 23). In rapporto al numero totale dei decessi e a quello degli infortuni di anziani over 65, la percentuale rappresentata complessivamente dai pedoni e dai ciclisti supera il 50%. Rispetto al massimo storico del 1978, il

## 25 Controparte negli incidenti con decessi di pedoni avvenuti in zone urbane in Germania nel 2009



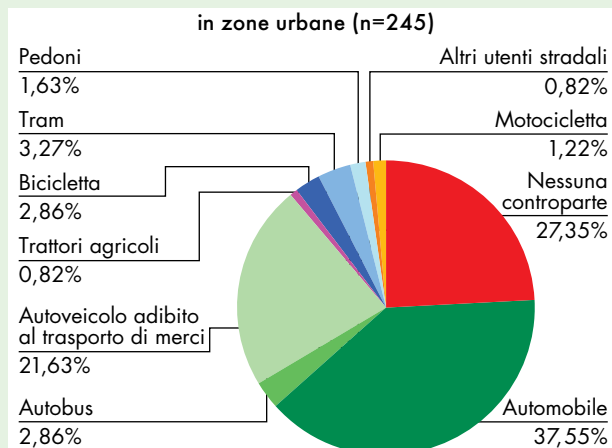
Fonte: Ente federale di statistica

## 26 Controparte negli incidenti con decessi di pedoni avvenuti in zone extraurbane in Germania nel 2009



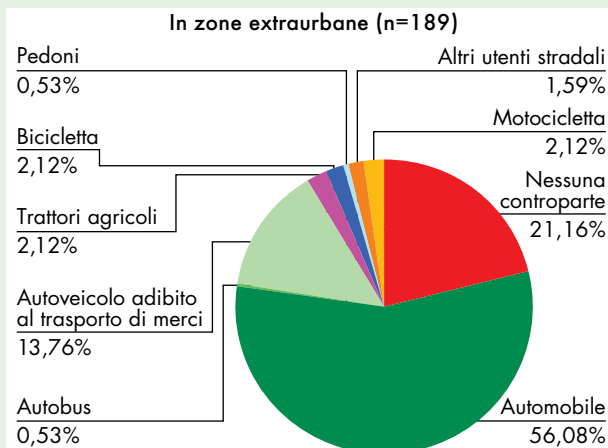
Fonte: Ente federale di statistica

## 27 Controparte negli incidenti con decessi di ciclisti avvenuti in zone urbane in Germania nel 2009



Fonte: Ente federale di statistica

## 28 Controparte negli incidenti con decessi di ciclisti avvenuti in zone extraurbane in Germania nel 2009



Fonte: Ente federale di statistica

numero dei decessi di pedoni e di ciclisti over 65 è infatti diminuito dell'80%.

CONTROPARTI E TIPICHE  
SITUAZIONI DI INCIDENTE

Sia nelle zone urbane sia in quelle extraurbane, la controparte più frequente negli incidenti con decessi di pedoni o di ciclisti è di gran lunga l'automobile, seguita dai veicoli adibiti al trasporto di merci. Al terzo posto come controparte dei pedoni figurano i tram. Questo è un dato degno di nota, poiché i tram circolano solo in poche città e spesso i loro percorsi sono separati da quelli del traffico stradale. Una caratteristica sorprendente degli incidenti con decessi di ciclisti nelle zone urbane e in quelle extraurbane è la percentuale relativamente elevata degli incidenti senza altri veicoli coinvolti (Figure 25-28).

Per quanto riguarda le situazioni di incidente per i pedoni, nell'ambito dell'iniziativa per la previsione dei sistemi di protezione frontale (FPS) sono state analizzate le banche dati di varie istituzioni. Ciò ha permesso di individuare sei scenari tipici di incidente (Figura 29), che si verificano in tutti i paesi dell'UE. Anche se la frequenza è variabile, si riscontrano ovunque le stesse tipologie di situazioni. La situazione di "pedone in attraversamento" su una strada diritta, con e senza ostacoli alla visuale (S1, S2 e S5) rappresenta la tipologia documentata con maggiore frequenza a livello internazionale. Gli incidenti avvenuti durante una svolta (S3 + S4) sono molto meno frequenti rispetto a quelli con pedoni in attraversamento. La casistica più tipica per le strade statali e le autostrade, con i pedoni che camminano sul ciglio, è illustrata nello scenario S6.

29

| Tipici scenari di incidente per i pedoni |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Circostanze dell'incidente               | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| S1                                       | L'autovettura procede in linea retta ad una velocità compresa tra i 45 e i 50 km/h; un pedone adulto (statura: Ø172 cm) attraversa la carreggiata da destra, camminando a velocità normale (5 km/h), il conducente reagisce con una manovra di frenata.                          |
| S2                                       | L'autovettura procede in linea retta ad una velocità compresa tra i 55 e i 60 km/h; un bambino a piedi (statura: Ø120 cm), attraversa la carreggiata da sinistra correndo (10 km/h), reazione di frenata del conducente. Scenario frequente soprattutto al buio o al crepuscolo. |
| S3                                       | Mentre l'autovettura svolta a sinistra, ad una velocità compresa tra i 20 e i 25 km/h, un pedone adulto (statura: Ø172 cm) sopraggiunge da destra camminando a velocità normale (5 km/h). Il conducente reagisce frenando.                                                       |
| S4                                       | Mentre l'autovettura svolta a destra, ad una velocità compresa tra i 10 e i 15 km/h, un pedone adulto (statura: Ø172 cm) sopraggiunge da destra camminando a velocità normale (5 km/h). Il conducente reagisce frenando.                                                         |
| S5                                       | L'autovettura procede in linea retta, un bambino (statura: Ø120 cm) tenta di attraversare la strada da destra, velocità dell'autovettura compresa tra 45 e 50 km/h, visibilità ostacolata dai veicoli in sosta, il conducente reagisce con una manovra di frenata.               |
| S6                                       | L'autovettura procede in linea retta, il pedone (statura: Ø172 cm) si muove nella stessa direzione o in direzione opposta, sono fattori tipici l'oscurità e l'alta velocità della vettura (> 70 km/h), molto spesso il pedone riporta lesioni gravi o addirittura mortali.       |

Fonte: Gruppo di lavoro per la previsione dei sistemi di protezione frontale (FPS)

*I bambini sono spesso concentrati nel loro mondo, perciò i veicoli in avvicinamento rappresentano per loro un pericolo ancora più elevato.*



## Esempi significativi in dettaglio



### Esempio 1

**UN CICLISTA SVOLTA A SINISTRA SENZA SEGNALARE CON LA MANO E VIENE INVESTITO DA UN AUTOCARRO**

#### Dinamica dell'incidente:

Un autocarro circolava lungo una strada principale in una zona urbana. Un ciclista, che stava procedendo nella stessa direzione lungo la pista ciclabile sul margine destro della carreggiata, ha svoltato improvvisamente a sinistra per attraversare la strada. Nonostante l'immediata manovra di evitamento eseguita dal conducente dell'autocarro, il ciclista ha riportato lesioni tanto gravi da morire sul luogo stesso dell'incidente.

#### Parti coinvolte:

Autocarro  
Ciclista

#### Conseguenze dell'incidente/lesioni:

Ciclista ferito mortalmente

#### Causa/Problema:

Se i ciclisti svoltano o cambiano corsia senza segnalare con la mano, prendono di sorpresa la controparte, munita nella maggior parte dei casi di un veicolo molto più veloce. Spesso è troppo tardi per evitare l'incidente con una brusca frenata o una manovra di scansamento.

La frequente assenza di specchietti retrovisori sulle biciclette può essere compensata solo in parte da un'occhiata dietro le spalle, poiché l'angolo visuale non è abbastanza ampio per comprendere l'intera zona rilevante situata dietro la bicicletta.

In questo caso, il ciclista era sotto l'effetto dell'alcol. L'impatto con la strada gli ha provocato lesioni mortali. Non indossava il casco.

#### Possibilità di prevenzione/approccio alle misure di sicurezza stradale:

Solo una segnalazione tempestiva e chiara dell'intenzione di cambiare direzione di marcia o corsia permette agli altri utenti stradali di prepararsi adeguatamente alla manovra. Questo ovviamente vale non solo per le segnalazioni con la mano da parte dei ciclisti, ma anche per i conducenti di qualsiasi tipo di veicolo.

Anche per i ciclisti è di fondamentale importanza un'occhiata dietro le spalle prima di svoltare o cambiare corsia. Il divieto di guidare sotto l'effetto dell'alcol esiste per una buona ragione e vale anche per i ciclisti. Un casco protettivo avrebbe potuto ridurre la gravità delle lesioni.



1 Posizione finale della bicicletta e dell'autocarro

2 Posizione relativa di collisione della bicicletta e dell'autocarro

3 Danni alla bicicletta

4 Segni di sfregamento provocati dalla sella

5 Danni allo specchio causati dal contatto con il ciclista



## Esempio 2

### UN PEDONE ATTRAVERSA LA STRADA CON IL ROSSO E VIENE INVESTITO DA UN'AUTO

#### Dinamica dell'incidente:

Un pedone stava attraversando una strada a tre corsie per direzione con corsia spartitraffico su un passaggio pedonale regolato da un semaforo. L'incidente è avvenuto di notte, mentre era in funzione l'illuminazione stradale.

Dopo aver attraversato la prima direzione di marcia e la corsia spartitraffico, nonostante il semaforo rosso il pedone ha proseguito attraversando l'altra direzione di marcia ed è stato investito da un'auto che circolava sulla corsia di sinistra. Urtando la parte frontale e il parabrezza del veicolo, il pedone ha riportato lesioni tanto gravi da morire poco dopo il ricovero in ospedale.

#### Parti coinvolte:

Automobile

Pedone

#### Conseguenze dell'incidente/lesioni:

Pedone ferito mortalmente

#### Causa/Problema:

L'attraversamento della carreggiata mentre il semaforo pedonale segnava il rosso è stato accertato in modo inequivocabile ascoltando i testimoni ed esaminando il semaforo stesso.

La velocità iniziale dell'automobile è stata calcolata dai periti di DEKRA. L'automobile circolava a 60-70 km/h, superando quindi il limite di velocità di 50 km/h che vigeva sul luogo dell'incidente.

#### Possibilità di prevenzione/approccio alle misure di sicurezza stradale:

Anche quando non si vedono veicoli in avvicinamento, per un pedone è sempre buona norma attendere il verde del semaforo pedonale prima di attraversare la strada. Inoltre, anche in presenza del verde è sempre necessario guardare in entrambe le direzioni prima di procedere.

Il superamento del limite di velocità di una decina di km/h è considerato da parecchi automobilisti un'infrazione di poco conto. Molti infatti non si rendono conto che in questo modo aumentano in modo significativo anche la distanza di arresto e l'energia d'urto in caso di collisione. Nel caso considerato, se l'automobile avesse rispettato il limite di velocità l'incidente sarebbe avvenuto comunque, ma con conseguenze molto meno drammatiche per il pedone.



1 Luogo dell'incidente dalla direzione di marcia dell'autovettura

2 Punto di collisione nella zona del passaggio pedonale

3 Danni all'autovettura causati dall'urto della testa

4 Urto della gamba contro la zona delle luci

5 Danni al montante del tettuccio del veicolo



- 1 Vista dell'automobilista al momento dell'arresto presso il passaggio pedonale
- 2 Direzione di avvicinamento della pattinatrice a rotelle
- 3 Segni d'urto e di scivolamento sul cofano
- 4 Segni sulla parte frontale del veicolo
- 5 Posizione finale dell'automobile



### Esempio 3

#### UNA PATTINATRICE A ROTELLE VIENE INVESTITA DA UN'AUTO SULLE STRISCE PEDONALI

##### Dinamica dell'incidente:

Alla luce del sole di una secca giornata estiva, una pattinatrice a rotelle è stata investita da un'automobile nei pressi di un attraversamento pedonale. L'automobilista si era fermato davanti alle strisce pedonali per cedere la precedenza ai pedoni. Rimessosi in marcia, ha investito la pattinatrice a rotelle sopraggiunta sull'attraversamento pedonale. Quest'ultima è stata sbalzata sul cofano per poi cadere sulla carreggiata. Nonostante la moderata velocità dell'automobile, la donna ha riportato lesioni mortali al torace e ai polmoni.

##### Parti coinvolte:

Automobile  
Pattinatrice a rotelle

##### Conseguenze dell'incidente/lesioni:

Pattinatrice a rotelle ferita mortalmente  
Automobilista sotto shock

##### Causa/Problema:

La pattinatrice a rotelle si è avvicinata con un percorso che dal punto di vista dell'automobilista si snodava in direzione inclinata in avanti verso destra. Al momento di rimettersi in marcia, l'automobilista non ha potuto valutare se la pattinatrice a rotelle intendesse attraversare la strada o procedere in direzione parallela al veicolo. La pattinatrice a rotelle si muoveva ad una velocità molto più alta di quella tipica dei pedoni.

##### Possibilità di prevenzione/approccio alle misure di sicurezza stradale:

La legge tedesca equipara i pattinatori a rotelle ai pedoni, anche se la loro velocità e il loro ingombro non sono paragonabili a quelli dei pedoni. Prima di attraversare i passaggi pedonali, sono tenuti a ridurre adeguatamente la loro velocità. Come viene raccomandato ad ogni pedone, i passaggi pedonali vanno attraversati solo se si è sicuri che il conducente del veicolo in avvicinamento si fermerà e cederà la precedenza.

Per gli automobilisti, in prossimità della strisce pedonali occorre una particolare cautela. È meglio fermarsi una volta di troppo che una volta in meno. Prima di rimettersi in marcia, è necessario accertarsi che dai lati del passaggio pedonale non sopraggiunga all'improvviso un pedone o un bambino in bicicletta.

#### Esempio 4

#### SVOLTANDO A DESTRA, IL CONDUCENTE DI UN AUTOCARRO NON VEDE UNA CICLISTA

##### Dinamica dell'incidente:

Dopo il passaggio dal rosso al verde del semaforo, il conducente di un camion da cantiere si è rimesso in marcia e ha svoltato a destra. Durante la svolta, ha investito una ciclista che voleva attraversare in linea retta l'incrocio nella direzione di marcia originaria del camion. In conseguenza della collisione, la ciclista è caduta per poi rimanere travolta dalle ruote posteriori destre del camion. Le lesioni riportate l'hanno messa in pericolo di vita.

##### Parti coinvolte:

Autocarro  
Donna ciclista

##### Conseguenze dell'incidente/lesioni:

Donna ciclista gravemente ferita

##### Causa/Problema:

A causa delle dimensioni del veicolo, il campo visivo diretto dei conducenti di autocarri è molto limitato. Nei veicoli da cantiere, la loro notevole altezza rende questo effetto ancora più pronunciato. Un buon sistema di specchi retrovisori contribuisce senza dubbio a ridurre in modo significativo la vastità delle zone non visibili, ma non può eliminare del tutto il cosiddetto "punto cieco". Soprattutto il lato destro del veicolo è fonte di particolare preoccupazione. Inoltre, i pedoni e i ciclisti sono spesso molto difficili da scorgere negli specchietti retrovisori.

##### Possibilità di prevenzione/approccio alle misure di sicurezza stradale:

Solo chi si è già seduto almeno una volta al posto di guida di un camion sa quanto è limitata la visibilità a tutto tondo dalla cabina. Soprattutto al momento di svoltare a destra questo problema è spesso causa di gravi incidenti. Grazie a un nuovo sistema di specchi si sono ottenuti miglioramenti, ma il rischio è ancora molto elevato.

I pedoni e i ciclisti devono essere consapevoli che durante una svolta a destra i camionisti spesso li vedono con molta difficoltà o non li vedono affatto. È perciò importante cercare il contatto diretto con gli occhi del conducente e attraversare la carreggiata solo quando il camion è fermo.

Ma anche i camionisti non possono sottovalutare il rischio di non vedere un pedone o un ciclista e sono tenuti a prestare la massima attenzione al momento di svoltare. Devono essere costantemente consapevoli del fatto che i ciclisti e i pedoni hanno sempre la precedenza quando attraversano la strada verso la quale si svoltano, tranne dove diversamente segnalato dal semaforo pedonale.



1 Posizione del camion da cantiere al momento della collisione

2 Primi segni di impatto sul 2° asse

3 Segni di contatto sul battistrada

4 Posizione finale del camion e segni sulla carreggiata

5 Danni alla bicicletta

6 Posizione finale del camion



## Più collaborazione sulle strade

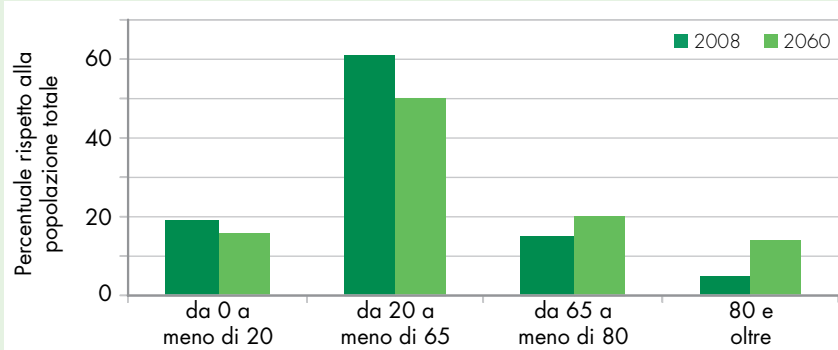
Scarsa consapevolezza del rischio, errori di comportamento, insufficiente considerazione verso gli altri, aggressività: negli incidenti stradali, il fattore umano ricopre un ruolo fondamentale. Per gli utenti della strada vulnerabili, quali i pedoni e i ciclisti, le conseguenze sono particolarmente gravi e colpiscono soprattutto gli anziani e i bambini.

Come già accennato nel capitolo “Frequenza degli incidenti”, lo sviluppo demografico è da anni un importante argomento di discussione. Dai risultati del 12° rapporto coordinato sulla popolazione, per i prossimi due decenni si può stimare un incremento significativo nella percentuale rappresentata dalle persone anziane. Nel 2030, le persone di 65 anni e oltre formeranno il 29% della popolazione tedesca. Nel 2060, una persona su tre avrà almeno 65 anni (Figura 30). Sempre nel 2060, la popolazione totale diminuirà da 82 milioni a circa 65-70 milioni di abitanti. Il numero degli anziani sopra gli 80 anni sarà perciò quasi uguale a quello dei giovani sotto i 20 anni. Perciò, in futuro, le persone anziane sono destinate ad assumere una particolare importanza in tutti i settori della società – soprattutto anche in quanto utenti della strada.

Attualmente solo il 50% dei tedeschi di 65 anni e oltre ha la patente di guida (Figura 31). In valore assoluto, ciò corrisponde a 8.750.000 patenti in questa fascia di età. Considerando l'andamento per il passato e le previsioni per i prossimi decenni (Figura 32), si deduce chiaramente che la percentuale dei conducenti anziani di veicoli a motore è destinata ad aumentare. Nello studio “La mobilità in Germania nel 2008” citato in premessa, il confronto tra il 2002 e il 2008 mostra che presso la fascia di età 65+ si riscontra la maggiore quota di crescita nel volume di traffico, mentre tra

30

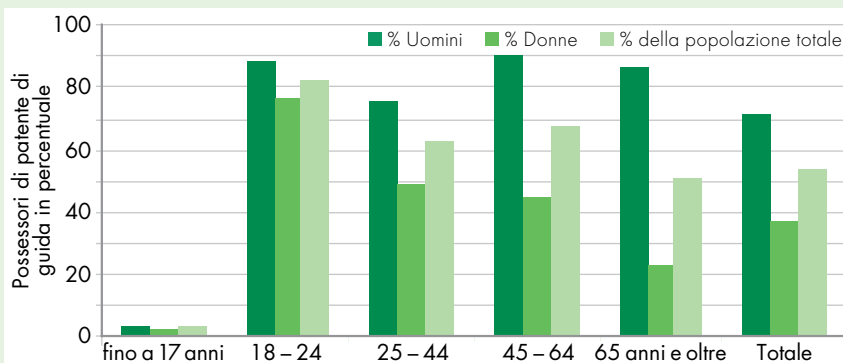
### Popolazione tedesca suddivisa per fascia di età



Fonte: Ente federale di statistica

31

### Percentuale dei possessori di patente di guida per fascia di età in Germania



Fonte: Ente federale di statistica, Autorità federale per la motorizzazione

gli utenti della strada più giovani si registra un calo in termini di chilometri-persona.

Parallelamente all'aumento della percentuale degli over 65, negli ultimi anni è aumentato anche il numero degli incidenti con persone anziane coinvolte (Figura 33). Mentre il numero degli infortuni di anziani è aumentato, il numero dei decessi nella stessa fascia di età è in calo. Questa situazione deriva dall'aumento del numero degli utenti stradali anziani e al tempo stesso dal miglioramento della sicurezza dei veicoli e del traffico, dai progressi della medicina d'urgenza e dal calo della mortalità. Di conseguenza è necessario concentrare l'attenzione sui feriti anziani. È importante notare che a parità di incidente gli anziani riportano lesioni molto più gravi con possibilità di guarigione molto minori rispetto ai giovani. Le malattie legate all'età e il declino generale delle condizioni di salute contribuiscono ad innalzare negli anziani il rischio di morire a causa delle conseguenze di un incidente (Figura 34).

#### ERRORI DI COMPORTAMENTO DEGLI UTENTI STRADALI PIÙ ANZIANI

Considerando in particolare il numero degli anziani over 65 deceduti in incidenti stradali avvenuti in Germania nel 2009, si riscontra che il 40% erano occupanti di un'automobile, mentre il 30% degli utenti stradali anziani deceduti erano pedoni e il 21% ciclisti. Tuttavia, confrontando questi dati con quelli relativi al numero totale dei morti negli incidenti stradali, risulta che più della metà dei pedoni deceduti (57%) e uno su due ciclisti deceduti avevano un'età pari o superiore a 65 anni, mentre per i decessi di occupanti di automobili solo uno su cinque riguarda la fascia di età degli anziani.

Se ne deduce che gli anziani rappresentano una categoria di utenti stradali particolarmente a rischio. Tuttavia tale rischio non è legato ad un declino generale delle capacità o dell'idoneità fisica e mentale a guidare un'automobile. Gli utenti stradali più anziani sono particolarmente vulnerabili quando circolano a piedi o in bicicletta.

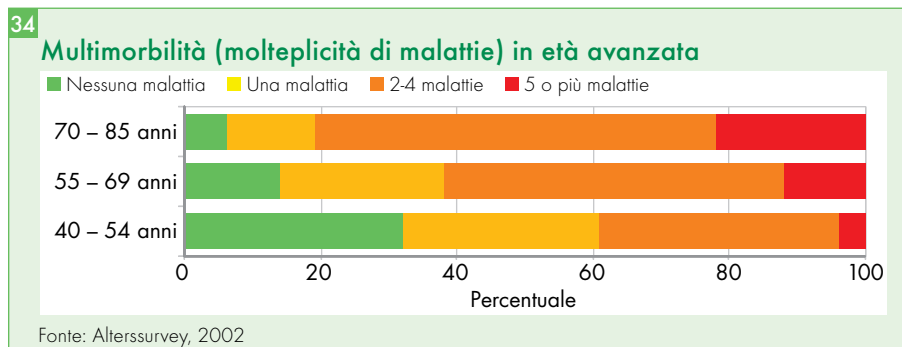
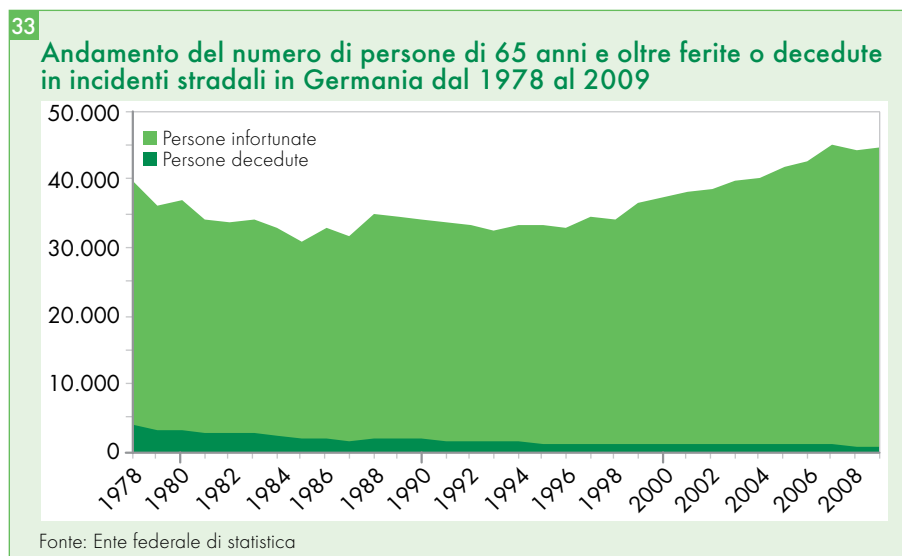
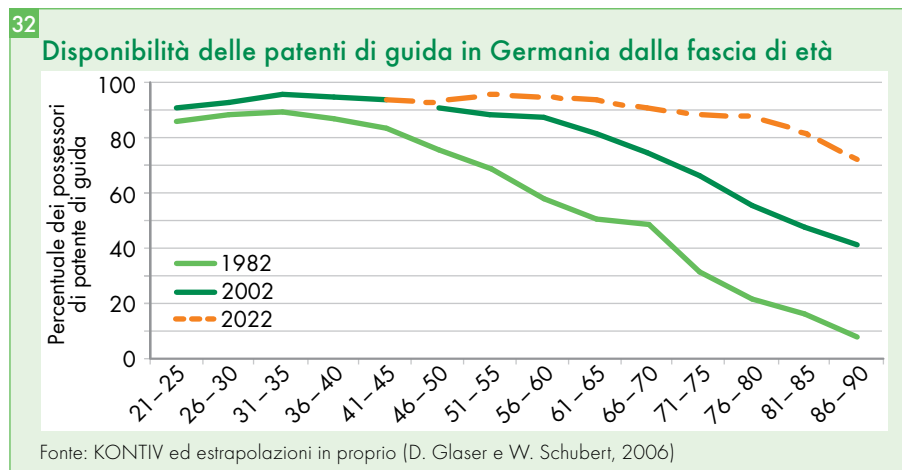
Nei pedoni anziani le situazioni di rischio derivano da problemi quali la sopravvalutazione dei margini di tempo, gli errori di valutazione presso i passaggi pedonali segnalati da semafori o strisce o l'eccessiva altezza dei bordi dei marciapiedi. Tutte queste situazioni distraggono l'attenzione dal traffico circolante. Come risulta dalle statistiche ufficiali, nel 2009 la polizia ha accertato che un totale di 2.169 incidenti con danni alle persone è stato causato da errori di comportamento di pedoni appartenenti alla fascia di età degli over 65 (Figura 35). Con una percentuale dell'80%, prevalgono

nettamente i casi di errato comportamento nell'attraversare la carreggiata.

#### NEI CONDUCENTI, L'ESPERIENZA COMPENSA I DANNI CAUSATI DALL'ETÀ

I conducenti più anziani devono compensare i danni causati dall'età. Le funzionalità del fisico e degli organi sensoriali declinano con l'avanzare degli anni. Gli organi di senso hanno il compito di raccogliere tutte le informazioni sull'ambiente circostante,

e costituiscono perciò il fondamento delle azioni compiute di conseguenza. Ad esempio, la velocità di reazione nell'eseguire un'attività dipende dalla velocità con cui si rendono disponibili le informazioni necessarie. Già a partire dai 40 anni si riscontra un declino di alcune funzioni dell'occhio, tra cui la capacità di focalizzare distintamente sulla retina oggetti posti a distanze diverse (ampiezza di accomodazione). Inoltre, la sensibilità alla luce aumenta mentre



l'acuità visiva diminuisce. La debolezza di un singolo organo di senso solitamente può essere compensata, come avviene per i non vedenti con l'udito e il tatto. Tuttavia, con l'avanzare degli anni il declino delle funzionalità non coinvolge solo uno, ma diversi organi sensoriali. Inoltre il decadimento fisico è spesso associato ad un forte stress psichico e non sempre può essere compensato facilmente. Sopraggiungono anche limitazioni nella mobilità e nella resistenza fisica.

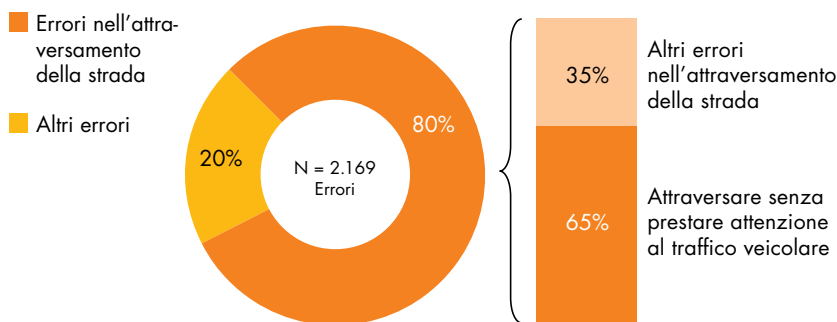
Questi cambiamenti legati all'età possono spiegare le cause specifiche degli incidenti provocati dagli utenti della strada più anziani, che riguardano principalmente il loro orientamento nell'ambiente. Tuttavia, nei conducenti anziani il declino causato dall'età può essere compensato dalla loro esperienza nella guida. Grazie all'esperienza acquisita come guidatori, i conducenti anziani possono quindi neutralizzare almeno in parte i problemi legati alla loro età.

### PEDONI E CICLISTI ANZIANI

I pericoli specifici a cui si espongono le persone anziane non derivano solo dal declino delle funzionalità sensoriali, ma anche da un'errata valutazione delle loro stesse prestazioni, ad esempio della loro velocità nell'attraversare la strada. Le statistiche degli incidenti dimostrano che i pedoni anziani sono particolarmente a rischio. Infatti il pericolo di morte in un incidente per i pedoni anziani è 3,8 volte più elevato

35

### Errori di comportamento commessi dai pedoni di 65 anni e oltre negli incidenti stradali avvenuti in Germania nel 2009



Fonte: Ente federale di statistica

di quello a cui sono esposti gli appartenenti alla fascia di età 25-64, per i quali gli incidenti nel 74% dei casi sono causati dai conducenti dei veicoli coinvolti e non da loro stessi. Sebbene il numero complessivo dei decessi di pedoni nel 2009 sia diminuito del 9%, per i pedoni anziani tale numero è aumentato del 3,4%.

Per i pedoni anziani, i pericoli principali sono rappresentati dalle seguenti situazioni:

- eccessiva velocità del traffico motorizzato
- eccessiva larghezza delle carreggiate
- assenza di dispositivi di ausilio all'attraversamento pedonale
- assenza o inadeguatezza dei marciapiedi.

Per prevenire gli incidenti con coinvolgimento di pedoni anziani sono possibili

varie misure. Ad esempio, alcune zone particolarmente colpite dagli incidenti sono state rese più sicure per gli anziani mediante l'adozione di limiti di velocità a 30 o 20 km/h, isole spartitraffico, semafori con segnalazione acustica o bordi dei marciapiedi ribassati.

Tuttavia, gli anziani sono più ancora più a rischio quando circolano in bicicletta piuttosto che a piedi. Il pericolo di trovare la morte in un incidente stradale, per i ciclisti appartenenti alla fascia di età 65+ è 5,8 volte più elevato rispetto a quello a cui sono esposti gli appartenenti alla fascia di età 25-64. Per i ciclisti anziani il problema spesso non è rappresentato da un'infragione delle norme stradali, ma dai conducenti di veicoli a motore. Per prevenire gli incidenti, l'intero settore del ciclismo urbano deve essere reso più sicuro. Questo obiettivo può essere raggiunto mediante lo sviluppo di piste ciclabili con segnaletica specifica e il rallentamento del traffico motorizzato. È inoltre necessario educare anche gli automobilisti circa le particolarità dei ciclisti e dei pedoni anziani. D'altro canto, le persone anziane devono essere informate sul modo di evitare i rischi a cui si espongono in quanto utenti stradali.

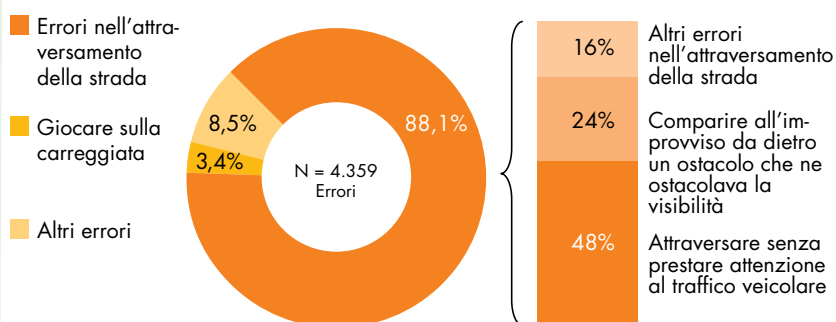
### I PERICOLI DEL TRAFFICO STRADALE IDENTIFICATI DAI BAMBINI

Secondo il rapporto sugli incidenti dei bambini pubblicato dall'Ente federale di statistica nel settembre 2010, il 24% di tutti i pedoni infortunati nel 2009 in Germania erano bambini sotto i 15 anni. Dal rapporto dell'Ente federale di statistica emergono comunque differenze nella tipologia di incidente in relazione all'età dei bambini coinvolti. Ad esempio, i bambini infortunati di età inferiore ai 6 anni erano per il 58% passeggeri di automobili e per il 26% pedoni. I bambini infortunati



36

### Errori di comportamento commessi dai pedoni di età compresa tra i 6 e i 14 anni negli incidenti stradali avvenuti in Germania nel 2009



Fonte: Ente federale di statistica

- automobilisti che passano con il rosso o non si fermano ai passaggi pedonali
- comportamento spericolato dei conducenti agli ingressi e alle uscite delle carreggiate
- mancanza di illuminazione
- scuolabus sovraffollati.

Questi dati si riflettono nelle statistiche degli incidenti, secondo le quali più della metà degli incidenti con bambini coinvolti non sono causati dai bambini stessi, ma da errori di comportamento dei conducenti. Per migliorare la loro situazione, i bambini auspicavano soprattutto l'installazione di sistemi di ausilio all'attraversamento della strada (ad esempio strisce e semafori pedonali), una riduzione del traffico, la possibilità di giocare al sicuro per strada, l'abbassamento del limite di velocità a 30 km/h, e una maggiore sicurezza per i ciclisti e i pattinatori a rotelle.

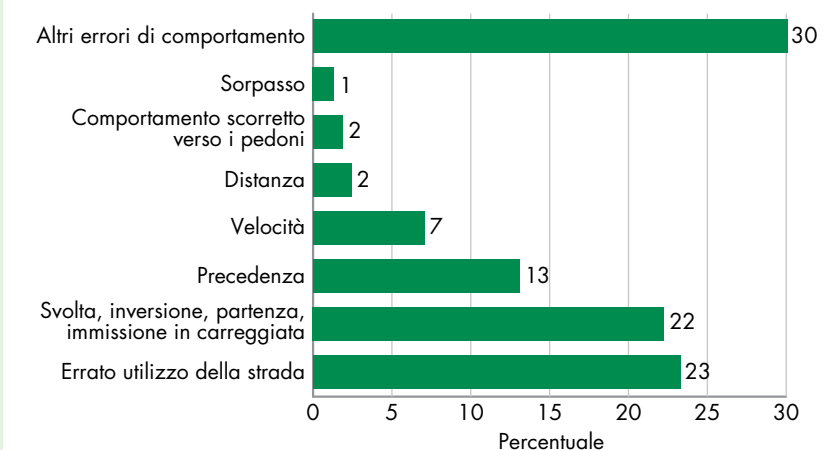
Ovviamente non si possono sottovalutare nemmeno gli errori di comportamento commessi dai bambini, e in particolare da quelli di età compresa tra i 6 e i 14 anni. Negli incidenti con danni alle persone avvenuti in Germania nel 2009 e che hanno coinvolto bambini in quanto pedoni, si sono riscontrati in totale di 4.359 casi di errori di comportamento commessi da questi ultimi (Figura 36). Gli errori più frequenti sono quelli commessi nell'attraversare la carreggiata, soprattutto la mancanza di attenzione verso il traffico circolante, seguita dalla comparsa improvvisa da dietro un ostacolo che impediva la loro visibilità. Per i ciclisti di età compresa tra i 6 e i 14 anni coinvolti in incidenti, il numero degli errori di comportamento riscontrati è 7.769. In primo luogo si collocano gli errori nell'utilizzo della strada o l'uso della carreggiata sbagliata, seguita dagli errori nelle manovre di svolta, in curva, all'ingresso o all'uscita dalla carreggiata. Al terzo posto segue la mancata cessione della precedenza ad altri utenti della strada (Figura 37). Una ragione di questi errori è rappresentata dal fatto che nei bambini il senso della prospettiva non è ancora perfettamente sviluppato.

### L'ASSUNZIONE DI PROSPETTIVA RECIPROCA

Dal punto di vista dello sviluppo psicologico, la capacità di entrare in empatia con le altre persone non è una facoltà presente nel bambino fin dalla nascita, bensì si sviluppa generalmente durante l'età della scuola primaria. Il pensiero dei bambini più piccoli è egocentrico. Questi ultimi infatti sono convinti che tutto ciò che vedono e sentono venga percepito nello stesso modo anche dagli altri. Il loro pensiero è legato alla visione concreta, perciò per quanto riguarda il traffico stradale i bambini sotto i sette

37

### Errori di comportamento commessi dai ciclisti di età compresa tra i 6 e i 14 anni negli incidenti stradali avvenuti in Germania nel 2009



Fonte: Ente federale di statistica

di età compresa tra i 6 e i 10 anni erano invece per il 35% passeggeri di automobili, per il 33% pedoni e per il 27% ciclisti. Per i bambini di più di dieci anni, la più alta percentuale degli infortunati è rappresentata dai ciclisti (50%).

Il fatto è questo: il forte aumento del traffico stradale negli ultimi 20 anni implica anche una maggiore vulnerabilità dei bambini, ad esempio quando giocano per strada senza la sorveglianza di un adulto. Ma al tempo stesso l'autonomia nella mobilità costituisce una tappa importante nello sviluppo dei bambini. È soprattutto circolando a piedi o in bicicletta che i bambini sperimentano in prima persona la pericolosità delle strade. In un sondaggio condotto a metà degli anni 1990, il 70% dei 1.347 alunni delle scuole elementari e medie intervistati sono stati in grado di nominare i punti pericolosi del loro tragitto verso la scuola.

Il 26% di un altro gruppo di studenti intervistati avevano avuto essi stessi almeno un incidente stradale. In questo caso, il tipo di incidente più comune era la collisione di un bambino in bicicletta contro un'automobile.

Dal loro punto di vista, i bambini intervistati hanno individuato nel percorso verso la scuola i seguenti pericoli:

- eccessiva velocità delle automobili
- disattenzione dei conducenti durante le svolte
- automobili parcheggiate sui marciapiedi e sulle piste ciclabili
- presenza di pericolosi ostacoli alla visibilità in prossimità degli attraversamenti pedonali
- marciapiedi assenti o troppo stretti
- semafori inadeguati
- assenza di sistemi di ausilio all'attraversamento
- mancanza di piste ciclabili



**Dr. Rainer Zinser, specialista in chirurgia, chirurgia traumatologica e medicina d'urgenza, aiuto primario presso il Pronto Soccorso centrale dell'ospedale St. Elisabeth di Ravensburg**

“In caso di infortunio di ciclisti, spesso riscontriamo lesioni al cingolo scapolare, alla gabbia toracica e alle gambe, ma anche traumi cranici accompagnati da lesioni cerebrali di gravità variabile. Nonostante i progressi della chirurgia e la disponibilità di ottimi programmi di riabilitazione, i traumi cranio-cerebrali possono provocare danni permanenti.

Numerosi studi hanno finora dimostrato che, in circostanze comparabili e a parità di gravità degli incidenti, l'uso del casco protettivo ha permesso di ottenere una riduzione significativa del numero dei casi di lesioni gravi alla testa e un aumento del numero dei casi in cui la testa rimane illesa. Altri studi non mostrano in modo altrettanto marcato l'effetto protettivo del casco, ma al contrario si soffermano sui suoi effetti negativi, derivanti dall'aumento della massa della testa causato dal casco stesso, che può determinare maggiori probabilità di lesioni al rachide cervicale. Tuttavia, nella mia pluriennale esperienza come chirurgo d'urgenza presso centri traumatologici di livello nazionale non mi è mai accaduto di riscontrare lesioni al rachide cervicale provocate da un casco da ciclista.

Come chirurgo d'urgenza e come utente della bicicletta, ritengo che per i ciclisti l'uso del casco – anche valutando attentamente i pro e i contro – rappresenti una precauzione di fondamentale importanza per prevenire le lesioni alla testa o ridurne la gravità. Naturalmente è necessario che i caschi siano conformi alle normative tecniche applicabili (ANSI o SNELL).”



*I bambini percepiscono la strada da una prospettiva diversa.*

anni riescono esclusivamente a fare riferimento alla loro realtà specifica. Tuttavia non sono in grado di collegare tra loro problemi o categorie di natura diversa.

Nel corso dello sviluppo del bambino, il punto di vista egocentrico viene gradualmente superato. I bambini acquisiscono la capacità di immedesimarsi nelle altre persone e di cercare, ad esempio, il contatto visivo con i conducenti di veicoli. Anche se possono collegare tra di loro più dimensioni – ad esempio nella percezione della velocità – prima di avere raggiunto l'età di circa dieci anni non riescono ad applicare le loro scoperte a situazioni nuove. Solo a questa età i bambini acquisiscono la capacità di collegare le dimensioni con logica e astrazione, come nel caso dell'identificazione, della previsione e della prevenzione dei rischi. In questa fase i bambini riescono pienamente ad assumere il punto di vista degli altri e a riconoscere le proprie responsabilità.

Le capacità di apprendere e di adattarsi devono comunque essere incoraggiate a qualunque età, poiché gli esseri umani sono in grado di apprendere per tutta la vita. Questo vale anche per ciò che riguarda la circolazione stradale. Per l'apprendimento in età adulta, però, sono importanti i seguenti fattori:

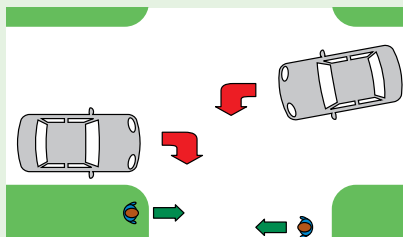
- il bisogno di conoscenza del discente
- la concezione di sé del discente
- le esperienze pregresse del discente
- la disponibilità ad apprendere
- l'orientamento dell'apprendimento
- la motivazione ad apprendere

Il fatto che la capacità di assunzione di prospettiva e di apprendimento indipendentemente dall'età ricopra un ruolo particolare nel comportamento stradale è dimostrato dal fatto in quanto le stesse sono indicate come obiettivi specifici della psicologia del traffico nell'art. 71 del regolamento tedesco relativo alla patente di guida. I conducenti divenuti

### Paragrafo 9 del codice della strada tedesco

Sono sempre frequenti le collisioni con ciclisti, e in particolare con pedoni, durante una manovra di svolta. La causa di questa situazione è spesso individuabile dalla mancata conoscenza delle norme riguardanti il diritto di precedenza da parte dei conducenti di veicoli. Al momento di svoltare, il conducente è tenuto a prestare particolare attenzione ai pedoni. I pedoni che attraversano la strada in cui si immette il veicolo hanno la precedenza. Indipendentemente dalla direzione di marcia del pedone e dal

fatto che si intenda svoltare a destra o a sinistra, al pedone deve essere consentito attraversare la strada. Altrettanto irrilevante è il fatto che il veicolo si immetta in una via maestra o in una strada minore. L'esistenza di queste norme ovviamente non esime il pedone dalla necessità di prestare a sua volta la dovuta attenzione nel momento in cui attraversa la strada. Ai fini della sicurezza è sempre meglio adottare un comportamento difensivo piuttosto che fare eccessivo affidamento sul proprio diritto di precedenza.



*Indipendentemente dalle altre norme relative alla precedenza (ed eccettuato il caso in cui sia presente un semaforo pedonale) gli automobilisti sono tenuti a lasciare passare i pedoni prima di svoltare. Il fondamento giuridico è l'art. 9 comma 3 del codice della strada tedesco.*

pericolosi devono essere rimessi in grado di empatizzare con gli altri utenti della strada e con il loro comportamento.

In questo modo riusciranno a prevedere o anticipare il comportamento altrui, e su questa base a pianificare le possibili alternative nel proprio comportamento stradale. Svolgono un ruolo importante anche la riflessione sulle proprie capacità di utenti stradali, la visione delle proprie limitate competenze nelle situazioni stradali complesse e il miglioramento della pianificazione del comportamento. Nel complesso, quindi, si apprende uno stile di guida lungimirante, che consente di evitare situazioni potenzialmente conflittuali e di ridurre così il rischio di incidenti.

### L'AGGRESSIVITÀ SCATENATA ALTRA AGGRESSIVITÀ

Le cause del comportamento aggressivo sulle strade sono molteplici. Ad esempio, l'aggressività può essere insita nel carattere di alcuni utenti stradali. In altri casi entra in gioco un'aggressività scatenata da sensazioni particolari, come ad esempio frustrazione, rabbia o risentimento. Allo stesso modo, l'aggressività nel traffico stradale può essere provocata dalla percezione di un presunto comportamento aggressivo negli altri. Esempi: un ciclista mantiene una posizione troppo centrale sulla carreggiata, un automobilista ottiene la precedenza in modo prepotente, un pedone attraversa la strada lentamente. A tutti questi utenti della strada vengono spesso attribuite automaticamente intenzioni provocatorie, senza considerare che il loro comportamento potrebbe in realtà essere motivato da altre ragioni, quali il bisogno di sicurezza,

**Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Schubert,  
1° Presidente del Consiglio Direttivo della  
Società Tedesca di Psicologia del Traffico**



“La fascia di età 65+, in parte a causa del costante declino delle capacità di percezione del traffico, è particolarmente a rischio. Sarebbe consigliabile che i conducenti più anziani si sottoponessero volontariamente a programmi di screening mirati in particolare al monitoraggio delle prestazioni fisiche e mentali durante la guida di veicoli a motore e alla ricerca delle cause della loro riduzione in rapporto all'età, al fine di garantire a queste persone la mobilità autonoma proteggendole al tempo stesso contro il rischio di incidenti. Questo comportamento potrebbe essere incoraggiato introducendo un sistema di bonus e incentivi, tra cui sconti assicurativi, agevolazioni fiscali sull'auto o simili. Agli utenti della strada più anziani dovrebbe essere reso possibile, su loro richiesta, adottare misure mirate alla conservazione, al miglioramento e al recupero della loro mobilità – non solo automobilistica – per permettere loro di continuare a partecipare attivamente al traffico stradale.”

l'inesperienza o la semplice distrazione. La frustrazione, l'agitazione e la ristrettezza di vedute provocano l'aggressività. Anche nei casi in cui la frustrazione viene vissuta al di fuori del traffico stradale, spesso la reazione si scatena proprio sulle strade, poiché in auto la situazione incoraggia l'aggressività. A questo proposito sono particolarmente rilevanti i seguenti processi mentali:

- Nel traffico, le situazioni sono effimere e si esauriscono rapidamente.
- L'altra persona viene percepita più come veicolo che come essere umano.
- Si è anonimi.
- Non si hanno conseguenze da temere.

Quindi, chiunque o qualunque cosa ostacoli la veloce circolazione del conducente

dell'auto – che sia un ciclista, un pedone, il restringimento della strada, un limite di velocità, un agente di polizia o un radar – provoca il conducente stesso. Quest'ultimo reagisce lampeggiando con i fari, suonando il clacson, facendo gesti maleducati, rimproverando, infuriandosi, o addirittura aggredendo fisicamente.

Secondo studi internazionali, da uno a due terzi degli incidenti stradali sono causati da un comportamento aggressivo. I conducenti che manifestano la maggiore predisposizione all'aggressività non sono i neopatentati. Infatti, per poter mettere in atto comportamenti aggressivi nel traffico stradale è necessario avere acquisito una certa esperienza nella guida e nel controllo del veicolo.

### Caschi adatti ai ciclisti

Acquistando un casco da ciclista, ci si dovrebbe assicurare che questo sia stato testato e sia conforme almeno alla norma UNI EN 1078 “Caschi per ciclisti e per utilizzatori di skateboard e pattini a rotelle”. Altrettanto importante è l'adattamento corretto alla forma della testa: il casco non deve essere né troppo lento né troppo stretto.



Il tipo più comune di casco da ciclista è il **casco con micro-calotta**, munito di una calotta interna in polistirolo espanso assorbente ricoperta da un sottile strato di plastica. La superficie liscia e molto resistente aiuta a prevenire le lesioni alla testa e in caso di caduta ad attutire l'impatto con il terreno. Essendo particolarmente resistente, il **casco con calotta rigida** viene preferito soprattutto in ambito sportivo. Questi caschi dispongono di uno strato in schiuma ricoperto da un guscio di plastica dura, e spesso anche di una mentoniera per proteggere il viso. Il funzionamento del casco con calotta rigida è paragonabile a quello del casco con micro-calotta. È invece sconsigliato l'uso di **caschi con calotta morbida**. A causa dell'assenza di un guscio esterno in plastica, questi caschi offrono solo una limitata protezione contro le lesioni alla testa. Un altro inconveniente è il fatto che in caso di caduta questi caschi

non attutiscono a sufficienza l'impatto con il terreno. Ne deriva un maggiore rischio di lesioni da colpo di frusta.

Un nuovo tipo di protezione della testa ci giunge dalla Svezia. Il cosiddetto “Hövding” (letteralmente “capo”) si presenta come una sciarpa da avvolgere intorno al collo, che può anche essere integrata nei capi di abbigliamento. In caso di caduta, i sensori innescano l'uscita dell'airbag interno, che avvolge rapidamente la testa. Anche se su questo accessorio esistono convincenti filmati, sarebbe comunque necessario provarlo da vicino al fine di accertarne la funzionalità, l'usabilità e quindi l'efficacia protettiva.





## Sicuri sulla strada

Oltre agli elementi di sicurezza specifici del veicolo e al fattore umano, le infrastrutture rivestono un'importanza fondamentale per il miglioramento della sicurezza di pedoni e ciclisti. Da questo punto di vista, i tre aspetti essenziali sono i sistemi di attraversamento pedonale, le piste ciclabili e l'illuminazione stradale.

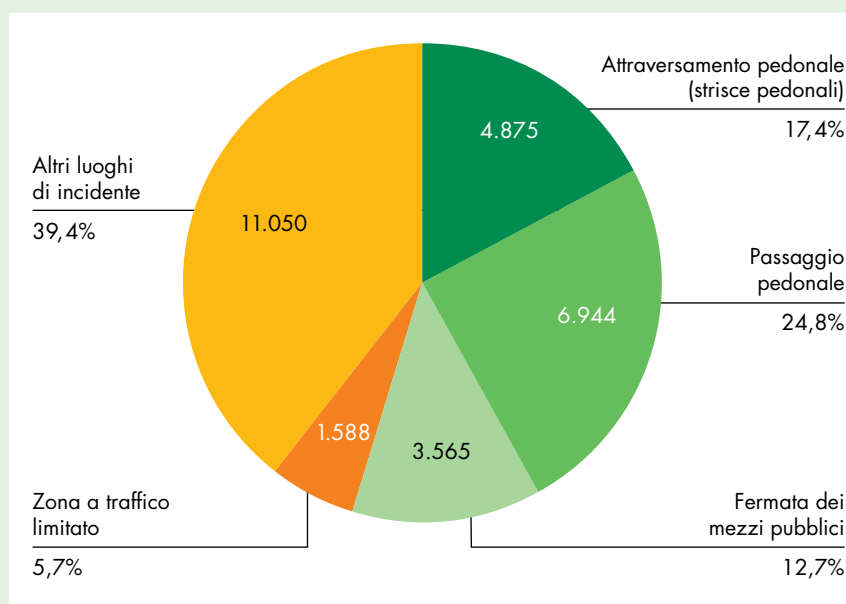
Le analisi non fanno che confermare ciò che era prevedibile: la maggior parte degli incidenti tra pedoni e conducenti si verifica quando i loro percorsi si incrociano (Figura 38). Il codice della strada disciplina giuridicamente sia l'attraversamento della carreggiata da parte dei pedoni, sia il comportamento a cui i veicoli devono attenersi in prossimità dei passaggi pedonali. Oltre alle norme generali relative alla precedenza in caso di determinate manovre, tra cui la svolta o la guida su un tratto di marciapiede, vi è trattato l'argomento dei passaggi pedonali indicati, ad esempio, da strisce o da segnali luminosi (semafori).

In funzione della densità del traffico, della larghezza della carreggiata, del limite di velocità, del traffico pedonale e delle caratteristiche di progettazione urbana si possono comunque implementare altri sistemi di ausilio all'attraversamento. L'obiettivo è sempre quello di agevolare l'attraversamento sicuro della carreggiata per i pedoni, senza d'altro canto intralciare troppo il traffico veicolare. Nelle raccomandazioni relative agli impianti per il traffico pedonale (EFA 2002) sono citati diversi sistemi, che vanno da semplici misure quali impianti semaforici e passaggi pedonali protetti da dossi artificiali alla separazione spaziale del traffico mediante sovrappassi e sottopassi.

38

### Incidenti stradali e relative conseguenze nelle zone urbane in Germania, suddivisi per caratteristiche e particolarità del luogo e della tipologia dell'incidente

Circa il 60% degli incidenti con danni alle persone (lesioni o decessi) e scontri tra veicoli e pedoni avvenuti nel 2009 all'interno delle zone urbane tedesche si è verificato presso passaggi pedonali, attraversamenti pedonali, fermate dei mezzi pubblici o in zone a traffico limitato.



Fonte: Ente federale di statistica

**Francesco Mazzone,**  
**Automobile Club d'Italia (ACI), Roma (Italia)**



“Sotto l’egida della Fédération Internationale de l’Automobile (FIA) 18 club automobilistici hanno condotto un’indagine incentrata sulle strisce pedonali in tutta Europa. Tra il 2007 e il 2010 sono stati compiuti studi indipendenti con lo scopo di accertare il grado di sicurezza delle infrastrutture stradali in 23 Paesi. Circa 800 attraversamenti pedonali sono stati sottoposti al test. “L’unico modo per attraversare una strada è camminare verso i veicoli ostentando sicurezza di sé, possibilmente in gruppo e meglio se in compagnia di una suora!” Sembra una battuta di spirito, ma spesso corrisponde alla realtà. In alcuni Paesi, il pedone ha il diritto di precedenza almeno a partire dal momento in cui si trova sul marciapiede, in attesa di utilizzare il passaggio pedonale. Tuttavia questo comportamento, almeno in Italia, sarebbe molto pericoloso. I conducenti infatti erano tenuti a concedere il diritto di precedenza solo ai pedoni che si trovavano già sulla carreggiata. Questa norma è stata modificata lo scorso luglio, grazie alla pressione esercitata anche dall’ACI sulle autorità competenti. Ma il margine di miglioramento non riguarda solo le norme e il comportamento degli utenti stradali. Ai passaggi pedonali, la durata della fase verde dei semafori spesso è troppo breve, mancano le isole spartitraffico, i veicoli vengono parcheggiati troppo vicino agli incroci ostacolando la visibilità dei pedoni da parte dei conducenti in arrivo. Non possiamo aspettare che la situazione si risolva da sola. È il momento di agire! Pertanto l’ACI, insieme ad altre 17 organizzazioni automobilistiche, nell’ambito delle iniziative Euro Test della FIA si è fatta promotrice della campagna “Camminare sicuri”, che è stata lanciata nel 2008. Durante l’iniziativa, i partecipanti hanno testato gli attraversamenti pedonali nelle più grandi città d’Europa. Ne è stato girato un video educativo mirato a migliorare il comportamento dei conducenti e dei pedoni.”

dietro i dossi, poiché darebbero ai pedoni un’ingiustificata sensazione di sicurezza. Ma occorre evitare anche gli ostacoli sulla strada, che rendono più difficile o addirittura impediscono la vista del pedone in avvicinamento o al contrario non permettono ai pedoni di vedere il traffico veicolare in tempo utile.

Tuttavia, per motivi di interesse economico nelle zone più affollate viene purtroppo consentito spesso il montaggio di supporti per manifesti pubblicitari. Anche i segnali stradali che indicano il passaggio pedonale rappresentano frequentemente un ostacolo alla visuale. È altresì importante impedire con misure adeguate la sosta dei veicoli all’interno del campo visivo.

Un buon metodo per facilitare l’attraversamento della carreggiata ai pedoni è la creazione di isole spartitraffico. In questo modo, il pedone potrebbe attraversare la carreggiata in ordine sequenziale, concentrando la propria attenzione verso una sola direzione di marcia per volta. Naturalmente, l’isola spartitraffico deve essere posizionata sul normale percorso pedonale e non deve rendere necessaria alcuna deviazione al pedone. Questo aspetto deve essere tenuto in considerazione soprattutto nella progettazione dei punti di intersezione, altrimenti i conducenti dei veicoli in svolta

Si deve inoltre fare in modo che gli impianti di attraversamento non comportino per i pedoni la necessità di compiere importanti deviazioni, vengano progettati in modo appropriato e siano usabili da tutti nella stessa misura, poiché altrimenti non verrebbero accettati. Non sarebbero quindi utili né un sottopasso buio e stretto con una scala ripida né il miglior impianto semaforico posizionato lontano dalle principali zone di traffico pedonale. I pedoni normalmente scelgono un percorso diretto. Gli impianti devono altresì essere privi di barriere per persone con disabilità e compatibili con le necessità dei pedoni vulnerabili, quali i bambini e gli anziani. Inoltre, mediante indicatori sul terreno e strisce riconoscibili al tatto deve essere garantito l’utilizzo sicuro della strada da parte delle persone non vedenti o ipovedenti.

#### **ELIMINARE GLI OSTACOLI ALLA VISUALE**

Una tempestiva visibilità degli impianti di attraversamento pedonale e dei pedoni in avvicinamento da parte dei conducenti è il fondamento di un attraversamento sicuro. Per questo motivo sarebbe controproducente piazzare impianti per l’attraversamento pedonale in prossimità di curve strette o



*I marciapiedi avanzati garantiscono una buona visibilità anche dei bambini.*

non riuscirebbero a valutare se il pedone intende attraversare la strada o meno. Inoltre, è necessario assicurarsi che la segnaletica presente sulle isole spartitraffico non oscuri la visibilità dei pedoni in attraversamento.

I marciapiedi avanzati offrono il vantaggio di evitare che il pedone in procinto di attraversare venga nascosto da veicoli in sosta, impianti di segnalazione o altri ostacoli, di abbreviare il percorso di attraversamento e di rendere i passaggi pedonali immediatamente riconoscibili in quanto tali da parte dei conducenti. Il restringimento delle corsie comporta inoltre una riduzione della velocità dei veicoli. Nelle zone di ingresso e di uscita dalla carreggiata, in cui i veicoli attraversano spesso il marciapiede, si consiglia l'uso di dossi artificiali o di un'opportuna segnaletica orizzontale colorata sul marciapiede. In questo modo i conducenti verrebbero avvertiti circa la presenza pedoni con diritto di precedenza, e al tempo stesso i pedoni sarebbero consapevoli della presenza di veicoli in attraversamento.

### NORME RELATIVE AGLI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI

Per ciò che riguarda l'attraversamento di una carreggiata si applicano le norme di precedenza stabilite dal codice della strada. Sulle strisce pedonali e con semaforo pedonale verde, i pedoni hanno la precedenza su tutti i veicoli, compresi quelli che si stanno immettendo sulla carreggiata in quel momento. Negli altri casi, la precedenza spetta al traffico veicolare. In materia di attraversamento della strada, l'art. 25 comma 3 del codice della strada tedesco stabilisce quanto segue: i pedoni sono tenuti ad attraversare la carreggiata rapidamente seguendo il più breve percorso possibile e perpendicolar-



*Di notte, su una strada bagnata, è molto difficile vedere i pedoni agli incroci.*

mente rispetto alla direzione di marcia e, se la situazione del traffico lo richiede, solo agli incroci, in prossimità di impianti di segnalazione luminosa all'interno di zone appositamente segnalate o ai passaggi pedonali (segnale 293). Se la carreggiata oltrepassa intersezioni o incroci, è necessario utilizzare gli attraversamenti pedonali o le superfici appositamente contrassegnate in prossimità degli impianti di segnalazione luminosa. Quando un veicolo attraversa un marciapiede, la precedenza spetta ai pedoni che lo stanno utilizzando.

Il comportamento dei conducenti di veicoli nei confronti dei pedoni, a sua volta è disciplinato dall'art. 26. La norma stabilisce che sui passaggi pedonali i veicoli (ad eccezione di quelli su rotaia) sono tenuti a consentire l'attraversamento ai pedoni e agli utenti di carrozzine o sedie a rotelle che visibilmente mostrano l'intenzione di

attraversare. A tale scopo, in prossimità del passaggio pedonale i veicoli sono tenuti a moderare la velocità, e se necessario a fermarsi.

È Interessante, in questo contesto, anche uno sguardo a ciò che stabiliscono le norme di altri Paesi. Ad esempio, nel Regno Unito il "British Highway Code" stabilisce che il pedone può attraversare la carreggiata solo dopo che i veicoli si sono fermati per consentirgli di attraversare. La differenza fondamentale rispetto alla Germania è questa: i veicoli non sono tenuti a fermarsi prima che il pedone abbia messo piede sulla carreggiata. In Francia, secondo il "Code de la route" i pedoni, prima di attraversare la strada, devono prestare attenzione tanto alla loro stessa visibilità quanto alla distanza e alla velocità dei veicoli in avvicinamento. Se a meno di 50 metri di distanza è presente un passaggio pedonale, i pedoni sono tenuti

*Nelle grandi città, per gli spostamenti a corto raggio è sempre più frequente l'offerta di biciclette a noleggio.*



a utilizzarlo. Al tempo stesso, i conducenti sono tenuti a dare la precedenza ai pedoni che attraversano correttamente la strada o ne mostrano visibilmente l'intenzione, e se necessario a fermarsi. Queste norme sono simili a quelle tedesche e notevolmente diverse dal sistema inglese. Infatti secondo la disciplina britannica la sola intenzione visibile di attraversare la strada da parte dei pedoni non fa sorgere nei conducenti di veicoli l'obbligo di fermarsi.

Nel codice della strada austriaco, i passaggi pedonali con strisce sono chiamati "Schutzweg". Le norme sono molto simili a quelle vigenti in Germania. In Austria esistono anche attraversamenti ciclabili appositamente segnalati. Inoltre, i pedoni e gli utenti di sedie a rotelle sono tenuti ad attraversare la strada servendosi del passaggio pedonale quando ne è presente uno a non più di 25 metri di distanza. In Svizzera, i passaggi pedonali con strisce sono chiamati "Fußgängerstreifen" e le strisce sono gialle. La normativa è più paragonabile a quella inglese. Il pedone ha la precedenza, ma non può immettersi sulle strisce all'improvviso. Le automobili sono tenute a fermarsi quando il pedone si trova già sulle strisce o attende di fronte ad esse e visibilmente vuole attraversarle. L'uso delle strisce è obbligatorio se queste sono ubicate a non più di 50 metri dalla posizione in cui si trova il pedone. Non sono obbligatori ulteriori segnali stradali. È vietata la sosta entro una distanza di dieci metri dalle strisce pedonali.

Conclusioni: nel Regno Unito il diritto di precedenza del pedone nell'attraversamento della carreggiata è meno pronunciato rispetto a quanto avviene in Germania e in Francia. Tuttavia, ciò non costituisce necessariamente un punto a sfavore della sicu-

### Fermate d'autobus pericolose

Presso le fermate dei tram e degli autobus il traffico pedonale interagisce con quello dei mezzi pubblici. Tuttavia, a seconda del vettore di trasporto e delle modalità di progettazione, le fermate degli autobus rappresentano anche delle interfacce con il traffico di veicoli privati a motore. Dovendo essere facilmente raggiungibili da diversi mezzi di trasporto, e al tempo stesso dovendosi trovare in zone altamente frequentate dai pedoni, spesso le fermate vengono sistemate in posizioni pericolose, presso gli incroci delle carreggiate o dei binari. Particolare importanza assume quindi la progettazione di ogni fermata, che deve tenere conto del tipo di veicolo utilizzato per il trasporto pubblico, del traffico e delle possibilità costruttive.

Le fermate con marciapiede avanzato sono consigliate solo nelle zone a bassa densità di traffico, poiché intralciano la circolazione e ostacolano la visibilità dei passeggeri in attraversamento da parte degli altri utenti stradali.

L'ubicazione delle fermate sul ciglio della strada è indicata solo per le strade prive di veicoli in sosta. La sicurezza aumenta in modo significativo se è presente un'isola spartitraffico centrale. Lo svantaggio è rappresentato dal restringimento dello spazio disponibile per le zone di attesa, i marciapiedi e

le piste ciclabili. Le fermate dotate di zona di sosta riservata ai mezzi pubblici sono adatte per le strade a maggiore densità di traffico, ma diminuiscono lo spazio disponibile per la zona d'attesa e possono creare conflittualità con i marciapiedi e le piste ciclabili.

Per una buona progettazione delle fermate dei mezzi pubblici occorre considerare molteplici aspetti, ognuno dei quali è apparentemente semplice. Ma per quanto semplici, questi aspetti hanno comunque la loro importanza in rapporto al rischio di incidenti. I seguenti fattori possono contribuire a minimizzare i rischi alle fermate dei mezzi pubblici:

- superfici antiscivolo
- un'adeguata illuminazione e una buona visibilità delle zone di attesa
- strisce di sicurezza colorate
- assenza di ghiaccio e neve
- uso di pannelli luminosi per fornire informazioni ai passeggeri
- altezza del terreno adeguata ad agevolare la salita e la discesa
- nicchie di sicurezza sotto i bordi delle banchine
- dispositivi per chiamate d'emergenza gratuite.

rezza del pedone, se tutte le parti coinvolte conoscono e rispettano le norme. Il vero punto a sfavore è rappresentato dal fatto che nell'Europa unita i segnali stradali – e in particolare quelli destinati agli utenti stradali più vulnerabili – continuano ad avere un significato diverso a seconda del Paese. È auspicabile un allineamento. In ogni caso, è necessario che al momento di attraversare

### Le pensiline delle fermate dei mezzi pubblici

La pensilina di una fermata dei mezzi pubblici deve avere la massima visibilità possibile. Se è necessario utilizzare parte della superficie per affiggervi manifesti pubblicitari, dal punto di vista della sicurezza è consigliabile destinare a questo scopo la parete posteriore. Infatti i manifesti pubblicitari affissi sulle superfici laterali nascondono parzialmente o totalmente i passeggeri in attesa dalla vista degli altri utenti stradali. È particolarmente da evitare l'affissione di manifesti pubblicitari sul lato sinistro della pensilina, fuori dalla vista dei passeggeri in attesa. Questi manifesti rappresentano infatti un ostacolo visivo per i passeggeri in attesa, i conducenti degli autobus e altri utenti della strada.

### Piste ciclabili a rischio in prossimità delle fermate

Anche il problema della disposizione della piste ciclabili in prossimità delle fermate degli autobus è spesso argomento di discussione. Non esiste un'unica soluzione valida in tutti i casi. A seconda delle specifiche situazioni locali possono essere utili diverse varianti. Una disposizione come quella mostrata nella foto in alto riduce la conflittualità con i passeggeri, ma aumenta i problemi per il conducente del bus, poiché al momento di lasciare la fermata deve attraversare la pista ciclabile. La pista ciclabile raffigurata nella foto in basso scorre dietro la zona d'attesa. I passeggeri che salgono o scendono dagli autobus non entrano in conflitto diretto con i ciclisti. Il conflitto è posticipato al momento in cui i passeggeri lasciano la zona della fermata.





*Questa pista ciclabile conduce ad un vero e proprio vicolo cieco.*

la strada anche i pedoni e i ciclisti prestino sempre la dovuta attenzione agli altri utenti stradali, senza fare affidamento esclusivamente sul loro diritto di precedenza. Ai pedoni e ai ciclisti si consiglia sicuramente di adottare una “strategia di sopravvivenza” basata sulla consapevolezza della loro vulnerabilità, sulla valutazione proattiva degli errori dei conducenti di veicoli e, all’occorrenza, anche sulla rinuncia ad usufruire del loro diritto di precedenza.

#### ADEGUAMENTO DELL'ILLUMINAZIONE STRADALE CON SOLUZIONI TECNOLOGICHE ALL'AVANGUARDIA

Per ridurre il numero degli infortuni occorsi a pedoni sui passaggi pedonali in Europa, è necessario garantire un’adeguata durata della fase verde dei semafori e della fase di transito soprattutto sui passaggi pedonali più frequentati, nonché una tempestiva visibilità degli stessi per i conducenti di veicoli di giorno come di notte, mediante appositi cartelli o la segnaletica orizzontale. Altrettanto importante è che i passaggi siano adeguatamente illuminati affinché i pedoni in movimento e in attesa sul marciapiede possano essere visti in tempo utile dai conducenti anche in caso di maltempo.

Tuttavia, proprio l’illuminazione stradale adeguata in molti luoghi rappresenta un problema grave. Ad esempio, questa è la situazione in Germania: secondo le linee guida 2009 sul miglioramento dell’efficacia dell’illuminazione stradale, emanate dal Ministero dell’Ambiente del Baden-Württemberg per le autorità locali, più di un terzo degli impianti di illuminazione

stradale attualmente installati nella Repubblica Federale ha un’età superiore ai 20 anni e spesso si trova in uno stato di obsolescenza tecnica. Tuttavia, attualmente viene sostituito solo il 3% all’anno degli impianti di illuminazione stradale. Su questo aspetto è necessario intervenire attivamente. In altri Stati membri dell’Unione europea la situazione potrebbe essere simile. Al tempo stesso, il testo chiarisce quanto segue:

“A causa del traffico stradale in aumento, un’adeguata illuminazione diventa sempre più importante, sia per gli automobilisti, sia per i ciclisti e i pedoni. Tutte le zone di traffico stradale devono essere illuminate in modo continuo, affinché i mutamenti nella situazione o i possibili rischi con traffico fermo o in movimento siano visibili da una distanza sufficientemente lunga e gli utenti stradali più vulnerabili siano protetti. Le

#### La “strada per biciclette” e altre norme speciali



Dopo l’adozione del 24° emendamento del codice della strada tedesco, a partire dal 1° ottobre 1997 in Germania è consentita la creazione delle cosiddette “strade per biciclette”. Secondo il codice della strada tedesco, si definisce strada per biciclette una strada la cui carreggiata è riservata alla circolazione delle biciclette. Secondo l’art. 41 del codice della strada tedesco, queste strade sono indicate con i segnali 244 (inizio) e 244a (fine). La circolazione di veicoli diversi dalle biciclette è consentita solo dove ciò è indicato da un apposito pannello complementare. Inoltre, tutti i veicoli sono tenuti a circolare a una velocità moderata e i ciclisti possono procedere fianco a fianco.

Il 46° emendamento del codice della strada tedesco, entrato in vigore il 1° settembre 2009, ha introdotto una novità mirata a migliorare la sicurezza stradale dei ciclisti: Sulle strade per biciclette, tutti i veicoli (comprese le biciclette stesse) sono tenuti a rispet-

tare il limite massimo di velocità di 30 km/h. I conducenti di veicoli a motore possono essere tenuti a circolare a una velocità ancora più bassa.

Un problema è però spesso rappresentato dalla mancanza generale di accettazione da parte degli automobilisti nei confronti dei ciclisti sulla carreggiata. Inoltre, gli automobilisti spesso non rispettano i limiti di velocità sulle strade per biciclette poiché questi non sono esplicitamente indicati. Nei centri urbani, ai ciclisti è spesso consentita la circolazione contromano sulle strade a senso unico. Tutto ciò rappresenta un potenziale rischio di incidenti sia per le auto sia per le biciclette, perché molti conducenti non conoscono l’apposita segnaletica o trascurano i piccoli pannelli complementari. I conflitti sono inevitabili, soprattutto quando non si procede nella giusta direzione di marcia sulle strade a senso o non si circola a velocità adeguata.



luci devono segnare il tracciato stradale e permettere l'orientamento sicuro e il monitoraggio del traffico." L'esperienza nell'analisi degli incidenti avvenuti al buio dimostra inoltre che la distanza tra le luci non deve essere troppo lunga. Un'alternanza troppo frequente tra zone illuminate e zone non illuminate riduce la visibilità dei pedoni, perché l'occhio è costretto continuamente a riabituarsi e vede confusamente anche le zone chiare.

## OTTIMIZZAZIONE DELLE PISTE CICLABILI NELLE ZONE URBANE

Per ridurre il rischio di incidenti ai ciclisti sono fattori di fondamentale importanza, in particolare nei centri urbani, lo sviluppo di una rete ciclabile sicura e la manutenzione delle piste ciclabili. L'ampliamento della rete ciclabile è indubbiamente un aspetto positivo, ma non sempre le corsie offrono una protezione adeguata agli utenti. Soprattutto nelle aree urbane, dove lo spazio tra le case permette raramente la realizzazione di una pista ciclabile separata, i ciclisti devono spesso circolare su strade ad alto traffico, separati solo da una striscia dipinta sul terreno, che con il passare del tempo sbiadisce e diventa sempre più difficile da vedere. Esattamente come sulle strade prive di corsie ciclabili, tutti i ciclisti sono esposti al grave rischio di venire spinti via o addirittura travolti dai veicoli a motore, e in particolare dai camion quando questi ultimi rasentano il margine della carreggiata o svoltano a destra. Nelle zone in cui sono presenti corsie separate per i ciclisti, il problema è particolarmente grave nei punti in cui le linee di demarcazione in prossimità dei marciapiedi e delle uscite si trovano in cattivo stato.

I ciclisti infatti tendono a evitare le piste ciclabili in cattive condizioni, nonostante i rischi a cui si espongono utilizzando le strade. Fra l'altro, in Germania i ciclisti non sono legalmente obbligati a utilizzare una pista ciclabile che non sia segnalata come tale (segnali 237, 240 o 241). Le piste ciclabili devono essere anche complementari alle strade, utilizzabili e progettate in modo ragionevole. Il codice della strada tedesco stabilisce che per poter essere dichiarata di uso obbligatorio una pista ciclabile deve soddisfare numerosi requisiti strutturali, tra cui una larghezza sufficiente, la presenza di linee nitide e continue, la sicurezza della viabilità in corrispondenza delle intersezioni e la progettazione strutturale a regola d'arte.

L'esperienza dimostra, tuttavia, che spesso le piste ciclabili non sono conformi a questi criteri. Nelle zone urbane, molte piste ciclabili sono – se presenti – troppo strette

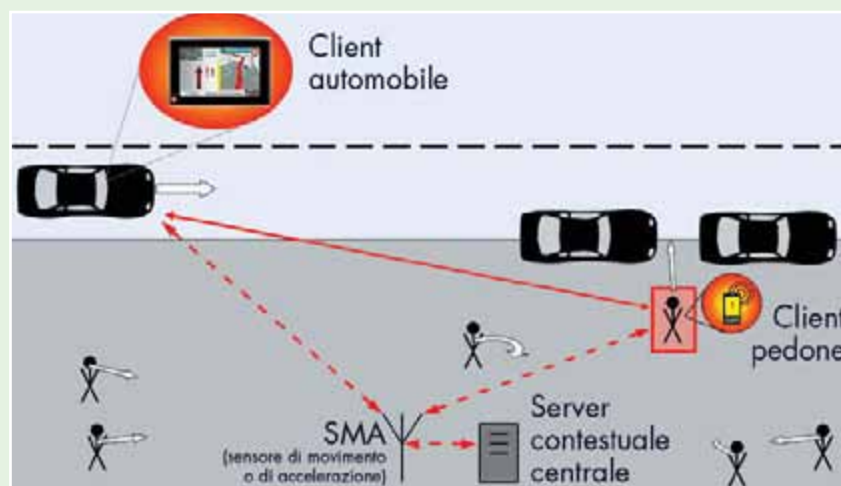
## La tecnologia della telefonia mobile può contribuire alla prevenzione degli incidenti

L'Unione Europea si è posta l'obiettivo di rendere le strade più sicure. Al suo raggiungimento potrebbe contribuire in futuro una nuova tecnologia della telefonia mobile, in corso di sviluppo da parte del dipartimento di informatica/ingegneria elettronica presso l'Università di Kassel, anche nell'ambito del progetto VENUS finanziato dallo Stato di Hesse. Trasferendo i dati di posizione, contesto e profilo del pedone tramite telefono cellulare agli altri utenti della strada, si possono evitare incidenti. Utilizzando tali dati, il cosiddetto filtro contestuale intelligente individua la presenza di persone entro un raggio di 70 metri e con qualche calcolo può valutare in modo attendibile se vi è rischio di collisione. I sensori di movimento e accelerazione integrati nel telefono cellulare misurano la dinamica dei movimenti e delle reazioni del pedone. Questi forniscono 20-50 letture al secondo e possono quindi captare rapidamente le variazioni nei movimenti. Gli automobilisti e i pedoni vengono

quindi avvisati velocemente. I dati dei sensori vengono inviati tramite WLAN o UMTS, uno standard di telefonia mobile caratterizzato dall'elevata velocità di trasmissione.

Questi dati possono essere ricevuti dal sistema di navigazione delle auto e tramite un tono di allarme del telefono cellulare del pedone. È anche ipotizzabile l'installazione di una funzione di frenata automatica del veicolo.

Sono comunque già disponibili sistemi per il rilevamento automatico di altri utenti stradali. Molti veicoli sono muniti di sensori video o telecamere ottiche o termografiche. Vi è però uno svantaggio: di solito è necessario un "contatto visivo" diretto, in assenza di ostacoli. Tuttavia, nel traffico urbano accade spesso che i pedoni circolino tra le auto parcheggiate sulla strada. In questi casi, i sistemi attualmente esistenti non rilevano il pedone in tempo utile. L'uso dei dati di contesto e di profilo può essere un approccio utile verso la risoluzione di questo problema.



e ingombre di alberi e pali della luce che ostacolano la circolazione o nascondono i ciclisti dalla vista degli automobilisti. Come ribadito anche in occasione del 47° Congresso tedesco sul traffico, tenutosi a Goslar nel 2009, nella progettazione, costruzione e manutenzione delle piste ciclabili le autorità comunali sono urgentemente invitate ad attribuire la massima importanza al principio del "vedere ed essere visti". Specialmente agli incroci e in prossimità delle strade di accesso a proprietà private, il campo visivo deve essere sgombro in entrambe le direzioni di marcia. A loro volta, gli spazi di sicurezza in prossimità di veicoli in sosta devono essere sufficientemente ampi. Per le piste ciclabili sono quindi necessari impor-

tanti interventi di ottimizzazione. Infatti, se le piste ciclabili sono in buone condizioni verranno utilizzate più spesso, contribuendo così in modo significativo al miglioramento della sicurezza stradale.

In questo contesto, i ciclisti sono ovviamente a loro volta invitati a utilizzare le piste ciclabili dovunque esse siano disponibili. Va osservato che nemmeno la presenza di piste ciclabili in buone condizioni impedisce ai ciclisti di indole "sportiva" di preferire le strade più veloci, dove ostentando grande sicurezza di sé si fanno largo nel traffico con manovre pericolose. Questi ciclisti o non si rendono conto dei rischi a cui si espongono o li ignorano consapevolmente, almeno fino al giorno in cui "hanno la peggio".



## Ridurre in modo ancora più efficace il rischio di incidenti

Per aumentare la sicurezza stradale dei pedoni e dei ciclisti, è essenziale un intervento immediato su molteplici fronti. Poiché un'elevata percentuale di incidenti mortali si verifica nelle ore notturne, è necessario prestare maggiore attenzione all'importanza di un'adeguata illuminazione o visibilità. Un ruolo particolarmente importante è svolto dai dispositivi di illuminazione delle biciclette e delle automobili, nonché dall'abbigliamento dei pedoni e dei ciclisti. Non si deve inoltre trascurare l'esigenza di ottimizzare ulteriormente la protezione frontale per le autovetture e la protezione laterale per gli autocarri. Non vanno sottovalutate nemmeno le potenzialità di prevenzione degli incidenti offerte dai sistemi elettronici di assistenza alla guida, utilizzati sempre più spesso come elementi della sicurezza attiva delle autovetture e degli autocarri.

23%, 32%, 39%, 43%: questi numeri non fanno parte di una sequenza ascendente arbitraria, bensì rappresentano la percentuale degli utenti stradali infortunatisi mortalmente nel 2009 in incidenti avvenuti di notte rispettivamente in Italia, Germania, Spagna e Francia. Poiché la circolazione notturna, ad esempio in Germania, rappresenta solo il 20% del chilometraggio totale (e in Francia solo il 10%), le cifre sopra riportate indicano inequivocabilmente un aumentato potenziale di incidenti mortali, evitabili con una migliore illuminazione della carreggiata e dell'ambiente stradale. A questo

proposito sono auspicabili miglioramenti per l'illuminazione stradale fissa e i fari dei veicoli.

Esaminando i dati relativi al 2009 (Figura 39), si riscontra che 201 (= 46%) dei 436 decessi di pedoni avvenuti nel 2009 in Germania in zone urbane si sono verificati al buio. Dei 259 ciclisti deceduti in incidenti avvenuti in zone urbane, 38 (= 15%) hanno perso la vita al buio. In presenza di una migliore illuminazione o visibilità, questi numeri – soprattutto per quanto riguarda i pedoni – sarebbero certamente inferiori. Ciò vale non solo per il 2009, ma anche per gli anni precedenti,

per i quali la percentuale dei decessi di pedoni e ciclisti avvenuti al buio in zone urbane è rimasta pressoché costante.

Anche al di fuori dei centri abitati, la percentuale dei decessi dovuti a incidenti avvenuti al buio è relativamente costante e la sua entità è paragonabile a quella riscontrata per le zone urbane. Questo è un dato veramente degno di nota, poiché sulle strade federali, statali e regionali fuori dai centri abitati normalmente non è presente alcuna illuminazione stradale. La visibilità degli utenti stradali durante le ore notturne è quindi garantita quasi esclusivamente dai fari dei veicoli, o eventualmente anche

dai fanali posteriori e dalle luci di stop dei veicoli che precedono e dall'illuminazione laterale. Una migliore tecnologia dei fari dei veicoli sarebbe stata certamente utile ai 108 pedoni, ed eventualmente anche ai 39 ciclisti, deceduti in Germania nel 2009 in zone extraurbane.

### INSUFFICIENTE CONSAPEVOLEZZA DEI RISCHI

Il punto chiave è già stato individuato: soprattutto di notte, un'adeguata illuminazione stradale o una sufficiente visibilità svolgono un ruolo cruciale nella riduzione del rischio di incidenti. Come dimostrano numerosi studi, il rischio di rimanere coinvolti in un incidente per i pedoni e i ciclisti è 2/3 volte più elevato di notte che di giorno. Secondo un sondaggio condotto dall'Istituto Federale tedesco per la Ricerca Autostradale, in nove casi su dieci di incidenti notturni con pedoni coinvolti gli automobilisti hanno dichiarato di non avere visto i pedoni. Nonostante ciò, la maggior parte dei pedoni (58%) veste abiti scuri e solo il 42% indossa indumenti chiari o riflettenti. L'uso di materiali chiari e riflettenti è più frequente nei bambini.

Per i conducenti è difficile vedere i pedoni che indossano abiti scuri, perché



Anabbaglianti: le persone si trovano a 10, 15 e 25 metri di distanza

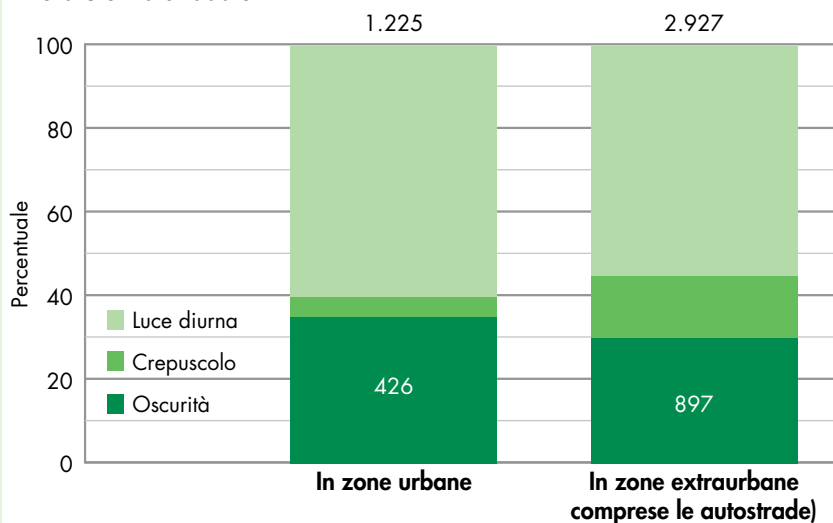


Anabbaglianti: entrambe le persone si trovano a 25 metri di distanza dal veicolo. Le giacche chiare e i riflettori migliorano la visibilità.

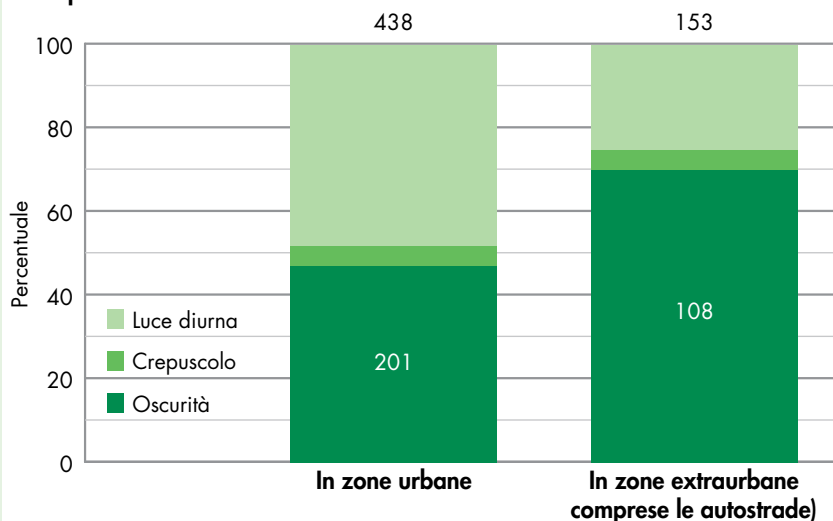
39

### Percentuale dei decessi in incidenti stradali avvenuti nel 2009 a seconda della tipologia di utenza stradale e delle condizioni di luce

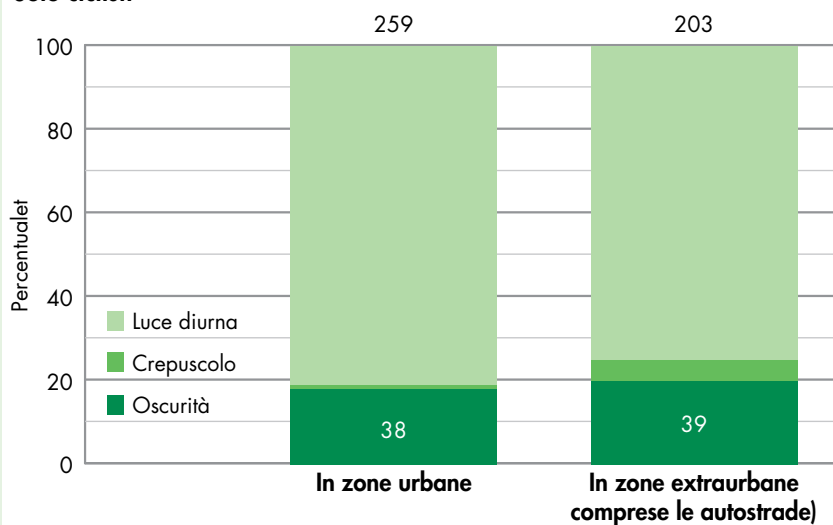
#### Intera utenza stradale



#### Solo pedoni



#### Solo ciclisti



Fonte: Ente federale di statistica

la vista umana al buio è molto più bassa. Anche chi durante le ore diurne raggiunge un'acutezza visiva del 100% può vedere molto peggio al buio. Per un pedone, il rischio di essere investito e ferito da un automobilista è quindi notevolmente maggiore rispetto alle ore diurne.

Il fatto che anche in Germania un elevato numero di utenti stradali non attribuisce la giusta importanza a questi aspetti emerge da un sondaggio rappresentativo condotto nel 2010 delle istituzioni tedesche preposte alla prevenzione degli infortuni nell'ambito della campagna "Fuori i rischi!" Gli intervistati hanno mostrato di sapere che per un pedone è pericoloso rinunciare all'uso di indumenti ben visibili o riflettenti. Tuttavia, solo il 13% ha riferito

di indossare consapevolmente indumenti, borse o cinture rifrangenti in condizioni di scarsa visibilità. E solo la metà si assicura di attraversare la strada esclusivamente dove è ben illuminata. I ciclisti intervistati prestano maggiore attenzione al buon funzionamento delle luci e dei riflettori delle biciclette. Tuttavia, uno su sei ha riferito di circolare anche senza illuminazione e riflettori. Presso gli intervistati più giovani, questa cifra era ancora più elevata.

### LA MODERNA TECNOLOGIA DELL'ILLUMINAZIONE E DEI SISTEMI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA

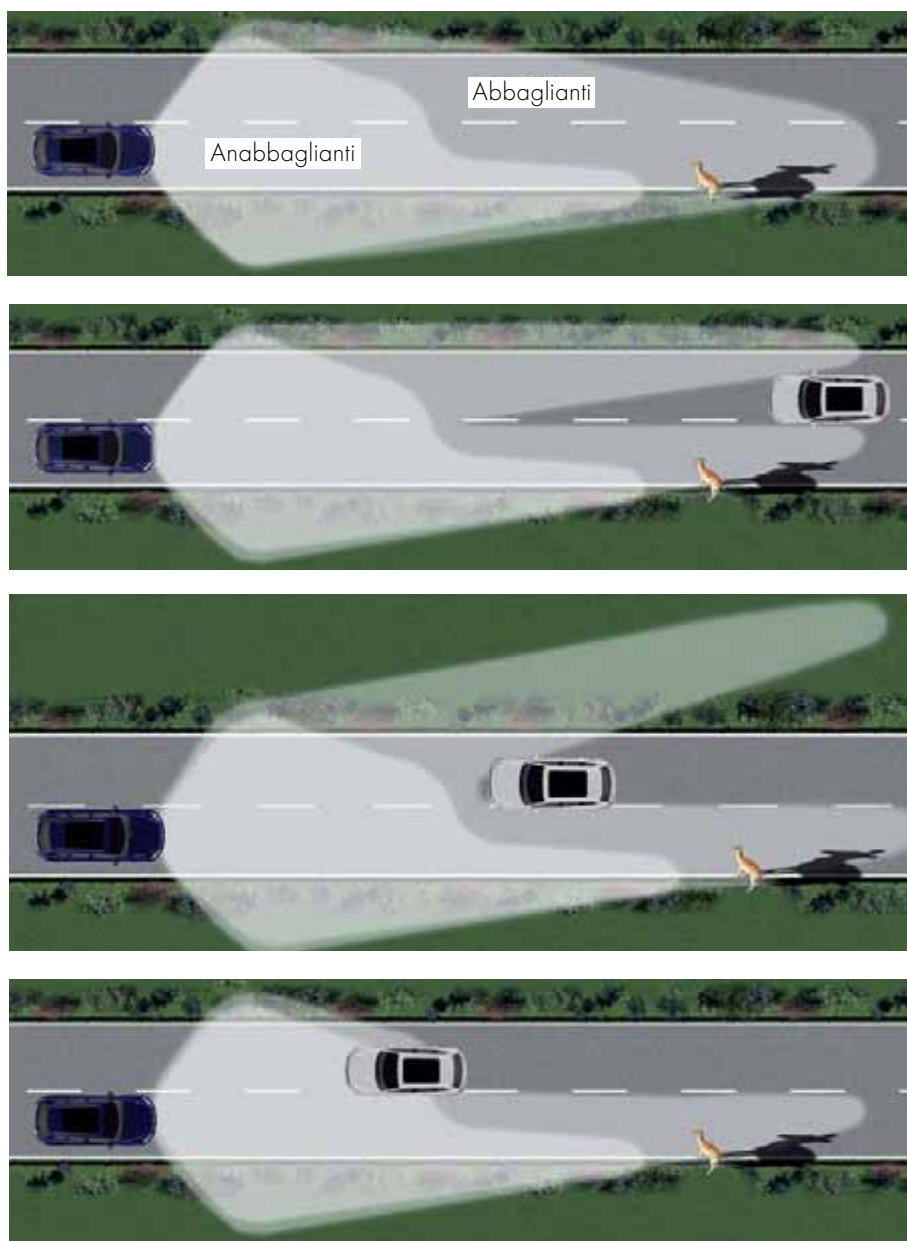
In linea di principio, una migliore illuminazione contribuisce a ridurre il rischio

di incidenti notturni. Nelle aree urbane, di solito le zone di circolazione sono illuminate dai fari anabbaglianti dei veicoli e dagli impianti stradali fissi. Fuori dai centri abitati, nelle notti buie spesso l'unica fonte luminosa adeguata è fornita dai fari dei veicoli. Sulle strade a maggiore densità di traffico generalmente vengono usati solo i fari anabbaglianti, per evitare di abbagliare gli altri utenti stradali. Anche nei tratti extraurbani dove è consentito temporaneamente l'uso dei fari abbaglianti, questi non vengono utilizzati frequentemente, poiché i conducenti trovano fastidiosa la continua commutazione tra abbaglianti e anabbaglianti.

L'inclinazione del cosiddetto fascio anabbagliante può rappresentare esclusivamente un compromesso tra l'ampiezza del proprio campo visivo e la necessità di non abbagliare gli altri utenti stradali. Rispetto agli abbaglianti, gli anabbaglianti riducono in modo significativo la visibilità degli oggetti lontani e degli animali o delle persone sopra o vicino alla carreggiata. La distanza di rilevamento dipende da diversi fattori, tra cui le dimensioni della persona dell'oggetto, il contrasto con l'ambiente o la riflettanza degli abiti o delle superfici. Secondo uno studio condotto dal L-LAB, uno dei laboratori di ricerca per la tecnologia dell'illuminazione automobilistica e della meccatronica dell'Università di Paderborn e dell'azienda fornitrice di sistemi Hella, le luci anabbaglianti possono rilevare come fonti di pericolo persone vestite in colori chiari a una distanza di oltre 100 metri. Tuttavia, a parità di illuminazione gli oggetti difficili da identificare, le persone vestite in colori scuri, le sagome delle lepri e dei cervi vengono rilevati solo a una distanza di 50-60 metri. Alla luce degli abbaglianti, tutte le persone, le sagome degli animali e gli oggetti sono stati rilevati a una distanza superiore ai 140 metri.

Con una velocità di 100 km/h, un tempo di reazione di 0,8 secondi e una decelerazione media di  $7,5 \text{ m/s}^2$  (carreggiata asciutta), la distanza di arresto è di circa 74 metri. A parità di velocità, se il tempo di reazione è di 1,2 secondi e la decelerazione media è di  $6,5 \text{ m/s}^2$ , la distanza di arresto sale a circa 93 metri. Se si guida su una strada statale ad una velocità di 100 km/h senza usare gli abbaglianti, in presenza di una situazione di pericolo una distanza di visibilità compresa tra i 50 a i 60 metri può non essere sufficiente per frenare tempestivamente o per scansare un ostacolo prima che sia troppo tardi.

In questi casi può essere utile un sistema di fari dotato di assistente abbaglianti. Nelle zone extraurbane, questi



Con i sistemi di fari con limite del chiaro/scuro verticale non è più possibile abbagliare i conducenti di altri veicoli.



Fonte: BMW AG

dispositivi permettono la commutazione automatica tra abbaglianti e anabbaglianti. Se rileva la presenza di altri veicoli che potrebbero essere abbagliati o riconosce che il veicolo sta circolando in un centro abitato, il sistema di assistenza commuta da abbaglianti ad anabbaglianti. Dal 2005 l'assistente abbaglianti viene commercializzato in Germania come accessorio opzionale, inizialmente per le automobili di classe superiore.

Attualmente sono disponibili veicoli per i quali il sistema di assistenza regola la profondità dei fari in base alla situa-

zione del traffico mediante il cosiddetto limite del chiaro/scuro adattivo. Se la via è libera, l'intensità dei fari viene impostata sugli abbaglianti. Quando il sistema rileva la presenza di altri utenti stradali che potrebbero venire abbagliati, se necessario regola nuovamente l'intensità dei fari di fino a raggiungere il livello dei normali anabbaglianti. In un'altra variante, l'assistente luci abbaglianti in base al cosiddetto limite del chiaro/scuro adattivo verticale mantiene l'intensità dei fari costantemente regolata sugli abbaglianti e abbassa la distribuzione luminosa nelle

### Sistemi di visione notturna passiva a infrarossi

*Visualizzazione dell'immagine registrata da una termocamera a infrarosso lontano tramite il sistema di riconoscimento automatico delle persone.*

zone in cui riconosce la presenza di altri utenti stradali che potrebbero rimanere abbagliati. Una volta superati questi utenti stradali, il sistema attiva nuovamente le luci abbaglianti (v. grafico a pag. 44). Questi moderni sistemi di assistenza alla regolazione delle luci funzionano

### Sistemi di visione notturna attiva a infrarossi



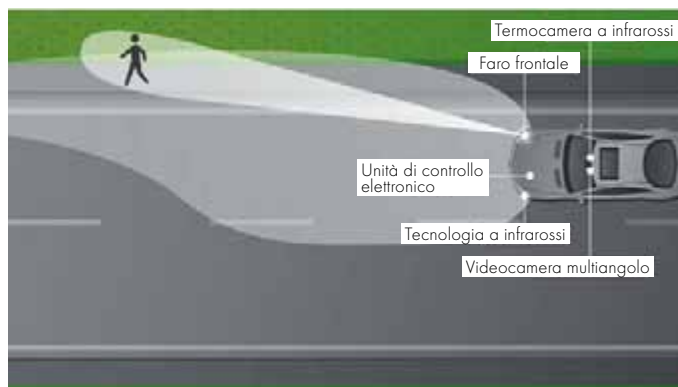
*Visualizzazione dell'immagine registrata da una termocamera a infrarosso vicino sul display centrale.*



*Con la funzione Spotlight, l'assistente alla visione notturna illumina automaticamente a breve intermittenza le persone la cui posizione viene riconosciuta come pericolosa.*



*Confronto della portata degli anabbaglianti con quella dei sistemi di assistenza alla visione notturna.*



Fonte: Daimler AG

grazie a una telecamera installata dietro il parabrezza, che riprende costantemente la zona di carreggiata antistante il veicolo, e a un software di elaborazione delle immagini per il riconoscimento automatico e la misura della distanza. Se necessario, i fari vengono regolati in base alla situazione tramite programmi predeterminati. Il conducente ha la possibilità di attivare manualmente gli anabbaglianti bypassando il sistema di assistenza, ad esempio sulle normali strade cittadine o nelle zone a traffico limitato.

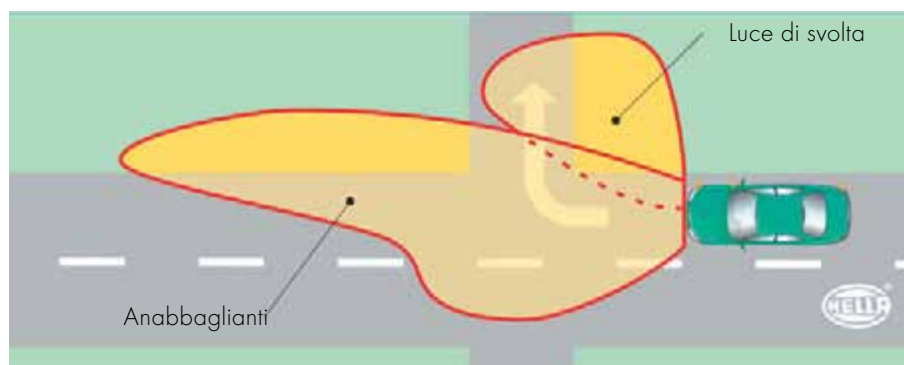
### SOFISTICATI SISTEMI DI TELECAMERE A RAGGI INFRAROSSI

Sempre a partire dal 2005, tra gli accessori opzionali disponibili per alcune automobili di classe superiore vengono proposti sistemi di visione notturna. Questi sistemi sono sensibili alla banda infrarossa dello spettro elettromagnetico. Gli strumenti di visione a infrarosso lontano sfruttano la radiazione infrarossa emessa da tutti gli esseri viventi e dagli oggetti con temperatura superficiale superiore allo zero assoluto. La denominazione "infrarosso lontano" (Far Infrared, in sigla FIR) deriva dalla maggiore distanza dallo spettro della luce visibile. Questa luce infrarossa non può passare attraverso il parabrezza di un veicolo. Le termocamere a infrarosso lontano non possono quindi essere installate all'interno del veicolo, perciò vengono montate, ad esempio, dietro un'apertura nella griglia del radiatore.

Le immagini riprese da questi dispositivi a infrarossi vengono inviate al conducente su un display installato all'interno del veicolo, e inoltre possono essere visualizzate su un display head-up come immagini virtuali davanti al parabrezza. La tipica immagine all'infrarosso lontano è simile a un'immagine in bianco e nero, in cui gli oggetti caldi appaiono più chiari rispetto agli oggetti più freddi e all'ambiente. Tramite il filtraggio e l'elaborazione elettronica con il rilevamento degli oggetti e il monitoraggio degli oggetti rilevati, per i sistemi di visione notturna a FIR di ultima generazione è possibile produrre immagini monocromatiche dettagliate nei contorni essenziali, nelle quali le potenziali fonti di pericolo, tra cui i pedoni o i ciclisti, vengono visualizzate nitidamente con una tonalità chiara e una perfetta definizione dei contorni. La copertura del segnale FIR può raggiungere una distanza massima di 300 metri.

I sistemi a infrarosso vicino vengono definiti sistemi attivi. Questi dispositivi irradiano dai fari del veicolo una luce infrarossa di lunghezza d'onda vicina

### Funzionamento delle luci di curva statica (luci di svolta)



Attivazione della luce di curva statica quando si svolta a destra.



Campo visivo illuminato dalle luci di curva statica durante la svolta a sinistra.



Campo visivo illuminato dagli anabbaglianti tradizionali durante la svolta.

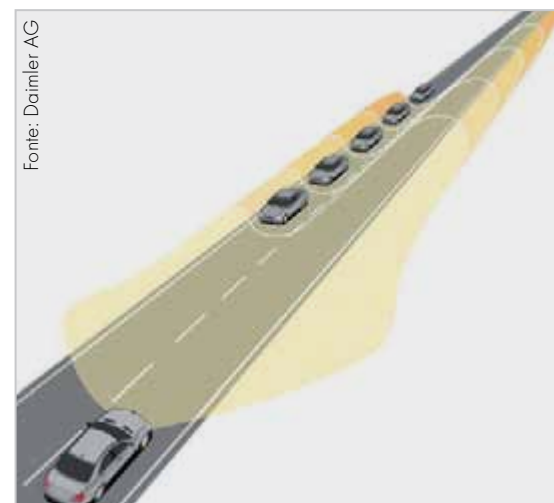
a quella della luce visibile per l'occhio umano (Near Infrared, in sigla NIR). Se questa luce infrarossa viene riflessa da persone, oggetti o animali, può passare attraverso il parabrezza per essere ricevuta da una telecamera installata all'interno del veicolo e analizzata elettronicamente. La tipica immagine all'infrarosso vicino è anch'essa monocromatica. Le persone, gli animali e gli oggetti illuminati dai fari a infrarossi vengono visualizzati in tonalità più chiare rispetto all'ambiente. La resa del chiaroscuro di un'immagine a NIR corrisponde a quella di un'immagine ripresa da una videocamera tradizionale in bianco e nero. Anche in questo caso, è possibile visualizzare l'immagine su un display all'interno del veicolo o virtualmente su un display head-up davanti al parabrezza. Come i sistemi a FIR, anche i sistemi a NIR sono provvisti di funzioni di filtraggio e riconoscimento di pattern e marcatura, in modo che il conducente possa essere avvertito in tempo utile della presenza di potenziali rischi. La copertura massima dei sistemi a NIR è di 150 metri.

### TECNOLOGIE DI ILLUMINAZIONE SEMPRE PIÙ EFFICIENTI

L'ultimo sviluppo in questo settore è rappresentato dalla cosiddetta funzione spotlight, disponibile dal 2011. Se il sistema

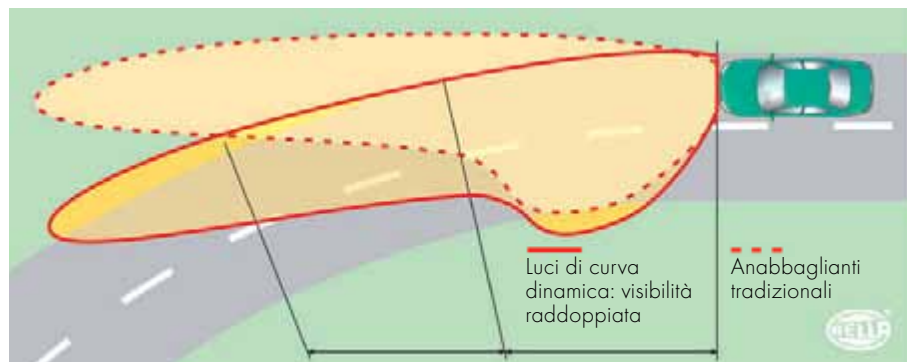
di assistenza della fotocamera riconosce la presenza di un pedone sul ciglio della carreggiata, questo sarà irradiato più volte a breve intermittenza dalla luce di un faro. In questo modo il conducente rileva prima il pedone e, se necessario, ha più tempo a disposizione per reagire. Ma anche il pedone viene avvisato tramite il breve impulso luminoso e può a sua volta provvedere a rimediare alla situazione.

Oltre ai sistemi di distribuzione variabile della luce dei fari in curva e in svolta,



Assistente anabbaglianti con limite del chiaro/scuro adattivo

## Funzionamento delle luci di curva dinamica



Aumento della visuale ottenibile con le luci di curva dinamica durante la svolta a sinistra.



Campo visivo illuminato dalle luci di curva dinamica in una curva a sinistra.



Campo visivo illuminato dagli anabbaglianti tradizionali in una curva a sinistra.

## Intelligent Light System



Luci su strada statale: migliore illuminazione del ciglio sinistro della carreggiata.

disponibili già da diversi anni, gli ultimi sviluppi nel settore dell'illuminazione automobilistica offrono tecnologie sempre più evolute per ridurre la vulnerabilità dei pedoni e dei ciclisti nel traffico notturno.

Già in questi ultimi anni i progressi della tecnologia nel settore dell'illuminazione automobilistica hanno contribuito a ridurre in modo sostanziale il numero dei decessi dovuti a incidenti stradali avvenuti al buio. In Germania, mentre nel 1991 il 43% delle 11.300 vittime mortali del traffico aveva perso la vita in incidenti avvenuti al buio, tale percentuale nel 2009 è stata "solo" il 32% (delle 4.152 vittime mortali del traffico), facendo riscontrare quindi una riduzione dell'11% in 18 anni.

All'inizio degli anni 1990, i fari allo xeno sono stati installati sui veicoli di serie. Dapprima le luci allo xeno sono state usate per gli anabbaglianti. A partire dal 2000 sono stati commercializzati i primi veicoli dotati di fari bi-xeno, nei quali le luci abbaglianti e quelle anabbaglianti sono generate dalla stessa lampada a scarica di gas. Negli ultimi anni, la percentuale dei veicoli dotati di luci allo xeno è in aumento pressoché costante (Figura 40). Nel 2008, il 34% delle automobili nuove vendute era dotato di fari allo xeno. Rispetto al numero totale delle autovetture in circolazione, la percentuale dei veicoli dotati di fari allo xeno è attualmente pari al 14%.

Ancora oggi per la maggior parte dei veicoli i fari allo xeno vengono offerti come optional, mentre la dotazione di serie comprende ancora fari alogeni. Ovviamente, molti acquirenti di auto evitano il costo supplementare dei fari allo xeno, senza rendersi conto di quanto questi accessori permetterebbero loro di guadagnare in sicurezza e comfort durante la guida notturna. Il rendimento luminoso dei fari allo xeno è superiore di circa il 50% a quello dei fari alogeni. Inoltre i fari allo xeno hanno una durata molto più lunga, ma la loro sostituzione a sua volta è più costosa. Poiché i proiettori allo xeno devono essere muniti di un sistema automatico di regolazione della luminosità per evitare l'abbagliamento in presenza di particolari condizioni di carico del veicolo, la corretta impostazione del limite di chiaro/scuro è sempre garantita.

## I LED COME FONTI LUMINOSE

Gli ultimi sviluppi nel settore dei fari per veicoli prevedono l'impiego di diodi emettitori di luce (LED) come fonti luminose. In Germania, le prime vetture interamente dotate di fari a LED sono state commercializzate nel 2007. Rispetto alle lampade alogene e a quelle allo xeno, i LED producono una luce bianca caratterizzata da una maggiore percentuale di blu. Ne deriva una migliore percezione da parte dell'occhio umano durante il crepuscolo e il buio. Rispetto alla luce dello xeno, quella emessa dai LED è molto più simile alla luce diurna naturale. Questa caratteristica ha un effetto piacevole sugli automobilisti, che durante la notte guidano in modo più rilassato e si stancano più lentamente. Poiché i moderni LED ad alta potenza risultano vantaggiosi anche in termini di rendimento lumino-

### 40 Percentuali delle auto con fari allo xeno circolanti in Germania, suddivisa tra auto nuove e consistenza totale

| Fatti                          | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Consistenza totale autovetture | 6%   | 8%   | 9%   | 13%  | 14%  | 13%  | 14%  | 14%  |
| Autovetture nuove              | 17%  | 25%  | 25%  | 25%  | 28%  | 30%  | 34%  | 22%  |

Fonte: Rapporti annuali DAT 2003 - 2010

so, possono contribuire al tempo stesso a ridurre i consumi energetici del veicolo. Se sono installati su veicoli elettrici ne possono aumentare l'autonomia. Un altro vantaggio dei LED è costituito dalla loro lunga durata, che di solito si aggira sui 15 anni e corrisponde quindi alla durata media di un'auto. In questo contesto, per i prossimi anni si prevede una disponibilità sempre maggiore di veicoli dotati di sistemi di illuminazione tecnologicamente avanzati. L'era della lampada a incandescenza, che nel corso di più di un secolo è stata impiegata per tutte le funzioni di illuminazione dei veicoli, volge ormai al termine. Anche questo permetterà un ulteriore miglioramento della sicurezza degli utenti stradali vulnerabili.

### DISPOSITIVI DI ILLUMINAZIONE PER BICICLETTE

Un'illuminazione ben funzionante è importante anche per le biciclette (non solo nei bui mesi invernali) affinché il ciclista possa vedere bene e soprattutto sia ben visibile in qualsiasi momento. Anche nei mesi più luminosi dell'anno i ciclisti dovrebbero sempre prestare attenzione al loro campo visivo e alla loro visibilità da parte degli altri utenti stradali. Per quanto riguarda l'illuminazione, l'art. 17 del codice della strada tedesco stabilisce, fra l'altro, che i dispositivi di illuminazione regolamentari devono essere utilizzati durante il crepuscolo, di notte o comunque in condizioni di limitata visibilità. I dispositivi di illuminazione non devono essere oscurati o sporchi.



Due persone ad una distanza di 25 metri, con e senza riflettori. La seconda persona a destra si vede a malapena.



Solo al buio diventa evidente l'importanza dei riflettori.



Se un ciclista circola al buio senza usare i dispositivi di illuminazione, viene generalmente ritenuto responsabile in caso di incidente. D'altra parte, al conducente di un veicolo a motore che si scontra con un ciclista non illuminato viene

di solito attribuito un concorso di colpa. Soprattutto per gli automobilisti che nel tempo libero vanno in bicicletta, questo dovrebbe essere un motivo particolarmente convincente per incoraggiare l'uso dei dispositivi di illuminazione prescritti dalla legge, perché quasi ognuno di loro ha già vissuto la scioccante esperienza di vedersi comparire davanti all'improvviso un "uomo nero" in bicicletta, che per poco non atterrava sul cofano.

I dispositivi di illuminazione obbligatori per le biciclette sono elencati all'art. 67 del regolamento tedesco sull'ammissione alla circolazione dei veicoli (Figura 41). Secondo questa norma, le biciclette devono essere dotate di un alternatore (dinamo) che alimenta il faro anteriore e la luce posteriore. È inoltre consentito l'uso di un'alimentazione supplementare mediante batterie.

### È NECESSARIO UN ADEGUAMENTO DELLE NORME

La "Zweirad-Industrie-Verband" (associazione dell'industria della bicicletta, in sigla ZIV) è del parere che le bici da passeggio destinate all'uso su strade pubbliche debbano continuare ad essere dotate di una dinamo che garantisca ai dispositivi di

41

### Elenco aggiornato dei dispositivi obbligatori per una sicura "illuminazione a tutto tondo"



Fonte: ADFC

illuminazione una fonte energetica affidabile e sempre disponibile. D'altro canto, la ZIV chiede che, oltre alle bici da competizione fino ad un peso di 11 kg, anche altre biciclette sportive, tra cui le mountain bike fino ad un peso di 13 kg (biciclette per competizioni su terreni non asfaltati) siano autorizzate a montare dispositivi di illuminazione alimentati a batteria. Inoltre, l'illuminazione a batteria deve continuare a essere consentita in aggiunta ai dispositivi alimentati dalla dinamo.

Un adeguamento delle norme è necessario anche per quanto riguarda le biciclette con motore elettrico ausiliario (le cosiddette Pedelec o biciclette a pedalata assistita). Per queste biciclette speciali, che negli ultimi anni riscuotono un crescente successo soprattutto tra le generazioni più anziane come mezzi di trasporto ecologici, salutari e socialmente sostenibili, dovrebbe valere quanto segue: considerato lo sviluppo tecnologico nel settore della propulsione elettrica e dello stoccaggio dell'energia (batterie), per le biciclette a pedalata assistita (Pedelec) è possibile rinunciare all'installazione di una dinamo omologata se la batteria, anche dopo lo spegnimento del motore elettrico a causa della carica insufficiente, può garantire ai dispositivi di illuminazione un'alimentazione ininterrotta per almeno due ore. È altresì necessario che il motore possa essere usato come una dinamo per continuare ad alimentare il sistema di illuminazione quando l'energia della batteria non è sufficiente.

A differenza di quanto accade per le biciclette senza pedalata assistita, si può certamente presupporre che una Pedelec, a causa del suo peso maggiore di quello di una bicicletta tradizionale, dopo l'arresto del motore ausiliario per esaurimento della batteria non continui a circolare per molto tempo o su distanze molto lunghe, spinta dalla sola forza muscolare.

## PROGETTI PER LA FUTURA REALIZZAZIONE DI SISTEMA DI ILLUMINAZIONE PER BICICLETTE ALTAMENTE EFFICIENTE

Negli ultimi anni sono stati compiuti progressi significativi nell'ulteriore sviluppo di fonti di energia sempre disponibile (alternatori), rappresentate ad esempio dalle dinamo da mozzo ad alta efficienza oggi comunemente disponibili. Il livello della resistenza alla pedalata opposto da queste dinamo da mozzo non è significativo. La quantità di energia fornita costantemente da questi dispositivi è tale da rendere possibile già oggi l'installazione di dispositivi di illuminazione dotati di segnalazione e muniti di luci a LED che garantiscono

## Uno sguardo al futuro

Progetti per un'illuminazione efficiente delle biciclette

### Tutte le biciclette (indipendentemente dall'uso)

Dispositivi di illuminazione **passiva**

Future dotazioni (minime) obbligatorie per le biciclette **nuove**

#### Dispositivi di illuminazione passiva obbligatori

- ➔ catarifrangente bianco anteriore
- ➔ catarifrangente maggiorato "Z" rosso posteriore
- ➔ catarifrangenti gialli anteriori e posteriori per pedali
- ➔ elementi catarifrangenti su ciascun lato della ruota posteriore e di quella anteriore, a

scelta tra

- ➔ catarifrangenti gialli per raggi, montati a 180°, o strisce bianche retroriflettenti sui copertoni

- ➔ sui raggi, disposte ad anello

o

- ➔ strisce retroriflettenti bianche o elementi estensibili

I dispositivi di illuminazione **passiva** devono essere omologati e fissati **permanente** alla bicicletta secondo le modalità prescritte.



### Biciclette per uso normale

➔ è consentito integrare le dotazioni con luci rimovibili alimentate a batteria

Dispositivi di illuminazione **attiva**

Future dotazioni obbligatorie per le biciclette **nuove**

#### Dispositivi di illuminazione attiva obbligatori

- ➔ Dinamo (da mozzo),
- ➔ Faro anteriore e faro posteriore, entrambi muniti di funzione luce di parcheggio

#### Dispositivi di illuminazione attiva facoltativi

- ➔ Fari con funzione di luce di marcia diurna + attivazione crepuscolare automatica
- ➔ Luci d'arresto
- ➔ Indicatori di direzione
- ➔ (luci d'ingombro laterali)

Tutti i dispositivi di illuminazione attiva facoltativi devono essere anch'essi omologati.

- ➔ Questi dispositivi devono essere conformi ai requisiti stabiliti dal regolamento tedesco relativo alle parti di veicoli (se non vengono utilizzati dispositivi omologati per ciclomotori).



### Biciclette per uso sportivo\*

\* Biciclette per competizioni su strada ≤ 11 kg e per competizioni su terreni non asfaltati ≤ 13 kg

Dispositivi di illuminazione **attiva**

Future dotazioni obbligatorie per le biciclette **nuove**

#### Dispositivi di illuminazione attiva obbligatori

Per queste biciclette, invece dell'alternatore sarà consentito l'uso di

- ➔ batterie e accumulatori collegabili con
- ➔ il faro anteriore e il faro posteriore
  - dotati di una funzione automatica di luce di parcheggio
  - ed eventualmente rimovibili.

#### Dispositivi di illuminazione attiva facoltativi

- ➔ Fari con funzione di luce di marcia diurna + attivazione crepuscolare automatica
- ➔ Luci d'arresto\*
- ➔ Indicatori di direzione\*
- ➔ (luci d'ingombro laterali\*)

\* a seconda della fattibilità tecnica

Durante la circolazione diurna, i dispositivi di illuminazione eventualmente rimossi devono essere sempre pronti all'uso.



**42** A causa della loro silhouette sottile e della limitata protezione offerta ai conducenti, i veicoli a due ruote di ogni tipo devono essere dotati di dispositivi di illuminazione attiva e passiva altamente efficaci.

Descrizione e approccio per una possibile nuova disposizione:

|                                              | Fonte di tensione                                             | Dispositivi di illuminazione attiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                            |                   |                |                         |                            | Dispositivi di illuminazione passiva |                             |                             |                             |                                                                        |                           | Esempio                                                                              |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                               | Faro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Faro con funzione di luce di marcia diurna | Fanale posteriore | Luci d'arresto | Indicatore di direzione | (Luci d'ingombro laterali) | Catari-frangente anteriore           | Catari-frangente posteriore | Catari-frangente maggiorato | Catari-frangenti per pedali | Elementi catari-frangenti sulla ruota anteriore e su quella posteriore | Catari-frangenti laterali |                                                                                      |
| E-bike<br>con propulsione a motore elettrico | Bicicletta per ragazzi                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Bicicletta per competizione su strada (≤11 kg)                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Bicicletta per competizione su terreni non asfaltati (≤13 kg) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Bicicletta                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Pedelec                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Ciclomotore leggero                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Motorino                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Ciclo-motore                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |   |
|                                              | Moto-cicletta                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |  |
| <b>Legenda:</b>                              |                                                               | <div> <div>Batteria/alternatore</div> <div>Batteria/generatore a pedivella</div> <div>Dispositivi di illuminazione collegabili</div> </div> <div> <div>Đinamo (da mozzo)</div> <div>Batterie/accumulatori opzionali</div> <div>Luci per biciclette secondo l'art. 67 del regolamento tedesco sull'ammissione alla circolazione dei veicoli</div> </div> <div> <div>obbligatorie + altamente consigliabili</div> <div>facoltative + altamente consigliabili</div> <div>Luci per biciclette secondo la direttiva 93/92/CEE</div> </div> <div> <div>obbligatorie + rimovibili quando necessario</div> <div>facoltative + rimovibili quando necessario</div> </div> |                                            |                   |                |                         |                            |                                      |                             |                             |                             |                                                                        |                           |                                                                                      |

un'elevata efficienza associata a un minimo consumo.

Questa tendenza (Figura 42) è particolarmente auspicabile soprattutto alla luce degli attuali sviluppi nel mercato delle biciclette. Non solo la popolarità della bicicletta è in crescita, ma in futuro le cosiddette e-bike sembrano destinate a svolgere un ruolo sempre più importante. Mentre per le e-bike più veloci, il cui aspetto esteriore spesso non è molto diverso da quello delle Pedelec "nate dalla bicicletta", dovrebbe essere consigliata l'installazione di dispositivi di illuminazione conformi alle norme UE in materia di veicoli a motore a due, tre e quattro ruote leggeri, le Pedelec e le numerose biciclette tradizionali (senza pedalata assistita) su cui si continuasse ad installare dispositivi di efficienza "inferiore" offrirebbero una minore sicurezza.

Non da ultimo, sta emergendo il fatto che la disponibilità di una fonte di alimentazione permanente non solo permetterebbe di fornire costantemente energia ai dispositivi di illuminazione attiva impor-

tanti per la sicurezza, ma consentirebbe inoltre un funzionamento continuo dei telefoni cellulari, dei lettori musicali e dei sistemi di navigazione durante la circolazione in bicicletta.

#### ANCHE GLI ELEMENTI PASSIVI CONTRIBUISCONO ALLA SICUREZZA

Anche se attualmente i progressi compiuti sono più evidenti nei dispositivi di illuminazione attiva, si deve sottolineare la particolare importanza assunta dai dispositivi passivi, soprattutto per la riconoscibilità laterale. Un ciclista la cui bicicletta sia munita di catari-frangenti gialli sulle ruote, strisce bianche riflettenti sulle gomme o raggi bianchi retroriflettenti associati ai catari-frangenti anteriori e posteriori (anche sui pedali) è chiaramente riconoscibile, soprattutto agli incroci, come utente stradale vulnerabile.

Anche se non obbligatorio, è inoltre altamente consigliato l'uso di elementi retroriflettenti o di luci (intermittenti) da applicare agli abiti del ciclista. I riflettori

applicati alle borse aumentano la visibilità della bicicletta nel traffico stradale.

I genitori sono tenuti a prestare particolare attenzione alle biciclette dei loro figli. Diversamente da quanto accade per le cosiddette biciclette giocattolo o biciclette per bambini, che a causa della mancanza di dispositivi di sicurezza non possono circolare sulle strade e sulle piste ciclabili pubbliche, in commercio sono disponibili "dotazioni regolamentari complete" adatte anche alle biciclette per ragazzi. Queste attrezzature comprendono anche un moderno sistema di illuminazione installato in modo permanente, preferibilmente munito di una dinamo da mozzo e della funzione di luce di parcheggio. Inoltre ci si dovrà assicurare che eventuali cestini o borse non nascondano alla vista le luci della bicicletta. Non va dimenticato il fatto che i ciclisti possono migliorare la loro visibilità anche durante le ore diurne mediante un moderno sistema di illuminazione con funzione di luce di parcheggio (che in futuro sarà disponibile per le luci

## Requisiti di costruzione e attrezzatura per le biciclette

Per quasi tutte le categorie di veicoli a motore e per i loro rimorchi, esistono attualmente direttive europee e locali che ne stabiliscono i requisiti di costruzione e di attrezzatura. Tale quadro normativo si basa sul collaudo dei nuovi modelli di veicoli. Se è dimostrata la completa conformità con la normativa, al produttore viene rilasciato un certificato di omologazione del tipo, che costituisce un requisito indispensabile per la produzione di serie e la successiva vendita o immissione in circolazione dei veicoli stessi.

Per le biciclette la situazione è diversa: non esiste alcuna procedura di omologazione del tipo. La Direttiva europea

2001/95/CE relativa alla sicurezza generale dei prodotti stabilisce tuttavia un obbligo generale di garantire un elevato livello di tutela ai consumatori, imponendo a tutti i commercianti di immettere sul mercato solo prodotti sicuri.

La prova della conformità dei prodotti ai requisiti di sicurezza è ora fornita da un' (auto)certificazione indipendente riconosciuta dalle autorità competenti. In questa procedura vengono stabilite tutte le norme e gli standard di sicurezza a cui devono attenersi la produzione e il collaudo di tutti i componenti della bicicletta.

Mentre le precedenti norme relative alle biciclette venivano ridicolizzate in molti

ambienti del commercio e dell'industria poiché fissavano requisiti minimi troppo bassi e spesso notevolmente inferiori a quanto poteva offrire una bicicletta di qualità, attualmente sono in uso i primi standard fissati dal Comitato europeo di normalizzazione (CEN). Dal momento in cui vengono pubblicate, queste norme fanno parte dello stato di avanzamento delle conoscenze come definito dalla direttiva 2001/95/CE relativa alla sicurezza dei prodotti, e pertanto devono essere prese in considerazione in ogni caso, indipendentemente dal fatto che siano state adottate nel diritto nazionale o meno. In molti Paesi queste norme esistono parallelamente a leggi e regolamenti nazionali, e quindi non sono direttamente vincolanti. Questo è anche il caso della Germania: qui sono vincolanti le disposizioni relative alle biciclette stabilite nella parte 3 (altri veicoli) del regolamento tedesco sull'ammissione alla circolazione dei veicoli, ai paragrafi 64 (sterzo), 64a (segnalazione acustica), 65 (freni) e 67 (dispositivi di illuminazione).

Gli standard precedentemente stabiliti dal comitato europeo di normalizzazione CEN TC 333 Cycles rappresentano il compromesso di partenza. Per quanto riguarda ad esempio le parti portanti, i "requisiti di sicurezza e metodi di prova" non prendevano in considerazione il problema dei bordi esterni taglienti. Finora era stato trascurato anche il delicato argomento dell'illuminazione, a proposito della quale è noto che esistono importanti differenze all'interno del territorio europeo.

Lo stesso vale per le prove di efficienza frenante: nell'Europa meridionale si effettuavano cicli di misurazioni su strada, mentre in Germania prevalevano i test a macchina, perciò entrambe le tipologie di test venivano accettate nelle norme, con all'incirca gli stessi requisiti. I test devono accertare la massima efficienza frenante non solo all'asciutto, ma anche sul terreno bagnato. Esperimenti speciali dovrebbero essere condotti per esaminare la riduzione della potenza frenante (il cosiddetto fading o dissolvenza), in particolare per i freni a tamburo e a disco.

L'attestazione della conformità dei prodotti con le norme CEN è un passo verso il completamento del mercato unico europeo. In passato, infatti, gli scambi commerciali erano ostacolati poiché ai sensi delle norme nazionali un container di biciclette non poteva essere scaricato in un Paese se i test non erano stati eseguiti presso un laboratorio accreditato.

### Normative applicabili (selezione):

|                |          |                                                                                                                  |
|----------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN 1078    | 2006 -03 | Caschi per ciclisti e per utilizzatori di skateboard e pattini a rotelle                                         |
| DIN EN 14344   | 2004 -11 | Articoli per puericultura - Seggiolini per bambini per biciclette - Requisiti di sicurezza e metodi di prova     |
| DIN EN 14764   | 2006 -03 | Biciclette da città e da trekking - Requisiti di sicurezza e metodi di prova                                     |
| DIN EN 14765   | 2006 -09 | Biciclette da ragazzo - Requisiti di sicurezza e metodi di prova                                                 |
| DIN EN 14766   | 2006 -09 | Mountain bike - Requisiti di sicurezza e metodi di prova                                                         |
| DIN EN 14781   | 2006 -03 | Biciclette da corsa - Requisiti di sicurezza e metodi di prova                                                   |
| DIN EN 15194   | 2005 -05 | Biciclette - Biciclette elettriche a pedalata assistita - Biciclette EPAC                                        |
| E DIN EN 15918 | Bozza    | Biciclette - Rimorchi - Requisiti di sicurezza e metodi di prova                                                 |
| ISO 4210       |          | Biciclette - Requisiti di sicurezza delle biciclette                                                             |
| ISO 6742-1     |          | Biciclette; Illuminazione ed elementi riflettenti; Requisiti fotometrici e fisici; parte 1: Illuminazione        |
| ISO 6742-2     |          | Biciclette; Illuminazione ed elementi riflettenti; Requisiti fotometrici e fisici; parte 2: Elementi riflettenti |
| ISO 8098       |          | Biciclette - Requisiti di sicurezza delle biciclette da ragazzo                                                  |



Con la marcatura CE, il produttore attesta che il prodotto è conforme alle direttive UE applicabili e rispetta i requisiti essenziali da esse stabiliti.





anteriori e posteriori) e l'uso di speciali luci di marcia diurna.

Inoltre le biciclette dovrebbero essere sottoposte a regolari e minuziosi controlli di sicurezza. Su questo aspetto, anche DEKRA ha apportato un importante contributo con il suo programma di controlli di sicurezza per biciclette, nel contesto della Carta europea per la sicurezza stradale di cui DEKRA stessa è stata uno dei primi firmatari. Ogni anno vengono controllate gratuitamente le biciclette degli scolari di almeno 200 scuole elementari a livello nazionale. I bambini ricevono un "certificato" e un "bollino di controllo" che attestano la sicurezza della loro bicicletta.

### UNA FRENATA POTENTE E DOSABILE

Oltre alle luci, anche i freni svolgono un ruolo fondamentale per la sicurezza dei ciclisti. Secondo l'art. 65 del regolamento tedesco sull'ammissione alla circolazione dei veicoli, per la riduzione della loro velocità le biciclette devono essere munite di due freni indipendenti e facili da usare. Per i veicoli a motore a due ruote – compresi i ciclomotori – le direttive comunitarie stabiliscono requisiti più elevati, in particolare per quanto riguarda l'efficacia dei freni. Le attuali caratteristiche del traffico stradale, a cui partecipano anche

i ciclisti, rendono necessaria anche per le biciclette l'installazione di dispositivi frenanti la cui efficienza sia garantita in ogni condizione. Di questo tengono conto le attuali norme europee riguardanti i requisiti di sicurezza e i metodi di collaudo per alcune categorie di biciclette.

In primo piano si pone una frenata potente e dosabile, che permetta al guidatore di rallentare o di fermarsi tempestivamente a seconda della situazione. Con gli attuali sistemi frenanti a cerchione, a disco o a tamburo, in caso di frenata brusca provocata dal panico permane il rischio di raggiungere una decelerazione eccessiva – nei casi estremi fino al limite di bloccaggio delle ruote – e di provocare un ribaltamento. Questo rischio è molto più elevato rispetto a quello di una decelerazione troppo bassa, che un tempo si riscontrava spesso nei freni posteriori/da mozzo o in quelli anteriori, nei quali il freno premeva sul pneumatico.

Ovviamente al giorno d'oggi anche i freni delle biciclette devono consentire una decelerazione uniforme in condizioni di terreno bagnato. Anche nel caso in cui l'umidità renda necessaria una maggiore forza frenante iniziale, dopo una fase di frenata asciutta non si deve attivare istantaneamente l'intera potenza frenante, poiché altrimenti si finirebbe quasi inevitabilmente per bloccare le ruote o scivolare.

### VEICOLI CON MISURE DI PROTEZIONE PER I PEDONI E I CICLISTI

Per quanto riguarda la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti, anche la progettazione e le attrezzature di sicurezza dei veicoli svolgono un ruolo molto importante. Questo

#### Siegfried Neuberger, Amministratore Delegato dell'associazione tedesca dell'industria della bicicletta (ZIV)



"Mentre l'industria automobilistica incontra ancora forti difficoltà nello sviluppo di veicoli elettrici adatti alla produzione in serie, le biciclette elettriche circolano già da molto tempo sulle nostre strade. Le cosiddette biciclette con il vento in poppa forniscono la spinta necessaria anche in caso di vento a sfavore. Le biciclette munite di motore elettrico facilitano la pedalata anche in salita. Le cosiddette Pedelec rendono più attraente il ciclismo e quindi apportano un importante contributo verso una mobilità rispettosa dell'ambiente. Le Pedelec permettono di vivere la passione per il ciclismo senza patire. Le salite non fanno più paura, il vento contrario non è più un problema e quindi il tragitto quotidiano verso il luogo di lavoro, compiuto senza fatica, può diventare un piacere. E non mancano i vantaggi sul piano economico: per compiere un tragitto di 50 km, una e-bike non consuma molta più energia rispetto a una doccia calda di due minuti. Per garantire che tutte le biciclette circolino in sicurezza, la ZIV in qualità di associazione tedesca e internazionale dell'industria della bicicletta è impegnata anche nel continuo sviluppo delle norme e degli standard. Con l'iniziativa "Muoversi in bicicletta" vogliamo migliorare l'immagine della bicicletta – con o senza pedalata assistita – e promuoverne l'uso."

## Leggi della fisica

Secondo le leggi della fisica, le possibilità di ridurre il pericolo potenziale in caso di urto di un pedone contro la parte frontale di un'autovettura sono in linea di principio limitate. Il rapporto di massa tra i pedoni e le automobili è di circa 1:20. Se un'autovettura del peso di 1.600 kg urta un pedone del peso di 80 kg ad una velocità di collisione di 40 km/h, immaginando per semplicità un urto completamente plastico, in una frazione di secondo il pedone accelera a 38 km/h, mentre l'auto perde circa 2 km/h di velocità. Questo dimostra che le misure nel campo della sicurezza passiva non sono sufficienti da sole a rendere un'autovettura "amica dei pedoni".

vale soprattutto per le autovetture, che rappresentano la controparte più frequente negli incidenti avvenuti tanto nelle zone urbane quanto in quelle extraurbane. Per il miglioramento della sicurezza dei veicoli e del traffico, il progetto antinfortunistico GIDAS (German In-Depth Accident Study) realizzato nel 1999 dall'Istituto Federale tedesco per la Ricerca Autostradale e dall'Associazione tedesca per la tecnica automobilistica stabilisce importanti principi.

Nell'ambito del progetto GIDAS, ogni anno sono stati raccolti i dati relativi a circa 2.000 incidenti con danni alle persone avvenuti nelle zone di Dresda e Hannover. Sul luogo degli incidenti il gruppo di ricerca ha documentato tutte le informazioni relative alle dotazioni e ai danni del veicolo, alle lesioni riportate dalle persone coinvolte, ai soccorsi e alle condizioni del luogo dell'incidente. A questa fase sono seguiti colloqui individuali con le parti coinvolte e uno studio dettagliato del luogo dell'incidente con le tracce esistenti. Oltre alla documentazione reperita sul luogo dell'incidente, successivamente sono state raccolte tutte le informazioni disponibili in stretta collaborazione con la polizia, gli ospedali e le squadre di soccorso.

Ogni incidente documentato è stato elaborato mediante un programma di simulazione. È stata ricostruita l'intera sequenza dei fatti, a cominciare dall'inizio dell'incidente e dalla reazione delle parti coinvolte fino all'arresto dei veicoli. In questo modo sono stati determinati i dati caratteristici, tra cui la decelerazione dei freni, le velocità di arrivo e di collisione e la variazione dell'angolo. La quantità della documentazione realizzata nell'ambito del progetto GIDAS raggiunge i 3000 parametri codificati per incidente. Oltre alle statistiche ufficiali, dai numerosi casi di collisione tra pedoni e autovetture esaminati dal progetto GIDAS risulta che il punto di impatto più frequente è la parte frontale del veicolo con il 65%, seguita dalle fiancate con il 28%. Gli urti tra i pedoni e la parte posteriore dei veicoli, con una percentuale del 5% dei casi esaminati, sono relativamente rari. Le lesioni più gravi

sono state provocate dagli urti contro il paraurti anteriore o contro il parabrezza e la sua cornice e dal successivo impatto del pedone sulla carreggiata.

## SICUREZZA INTEGRATA DEI VEICOLI

Per quanto riguarda gli ulteriori miglioramenti da apportare alla sicurezza dei veicoli per i casi di incidente tra autovettura e pedone, un potenziale particolarmente elevato è riscontrabile nella parte frontale delle autovetture. Per sfruttare questo potenziale, è necessario adottare misure in materia sia di sicurezza attiva dei veicoli per prevenire gli incidenti, sia di sicurezza passiva per ridurre al minimo la gravità delle conseguenze.

Un esempio di misure adatte a migliorare la sicurezza attiva è costituito dal cosiddetto assistente alla frenata. In caso di frenata d'emergenza, riconosciuta dal sistema tramite la maggiore velocità di azionamento del pedale del freno, il tempo di risposta verrà ridotto al minimo e al freno verrà applicata la massima pressione. Per un conducente medio, in caso di frenata d'emergenza questo sistema permette una notevole riduzione dello spazio di frenatura. In situazioni reali di incidenti, si potrebbero in questo modo evitare molte collisioni. Se non è possibile impedire totalmente la collisione, almeno ne viene ridotta la velocità. In questo modo è possibile ridurre significativamente la gravità dell'incidente. Perciò l'assistente alla frenata nel suo complesso influisce sulla sicurezza sia attiva sia passiva, e può quindi essere considerato un esempio di elemento della sicurezza integrata.

Un esempio di misure che agiscono solo nel campo della sicurezza passiva è rappresentato dall'adeguamento della parte frontale del veicolo per renderla conforme alla direttiva europea 2003/102/CE relativa alla protezione dei pedoni e degli altri utenti della strada vulnerabili, entrata in vigore il 1° ottobre 2005. La direttiva stabilisce disposizioni

## Lo sviluppo della parte frontale del veicolo secondo l'esempio della VW Golf



Golf I (1974–1983)



Golf II (1983–1991)



Golf III (1991–1997)



Golf IV (1997–2003)



Golf V (2003–2008)



Golf VI (2008–oggi)



*I nuovi sistemi di specchi permettono di migliorare il campo visivo indiretto del conducente.*

per la protezione dei pedoni sotto forma di test e valori limite a cui i veicoli devono attenersi per ottenere l'omologazione CE. Queste misure dovrebbero ridurre il rischio di lesioni ai pedoni coinvolti in caso di urto frontale contro autovetture con velocità di collisione pari a circa 40 km/h allo scopo di offrire reali possibilità di sopravvivenza. I potenziali vantaggi arrecati da queste misure sarebbero importanti soprattutto per gli incidenti che si verificano nei centri abitati.

Come argomento a sostegno dell'introduzione di questi test è stato citato, fra l'altro, il fatto che mentre negli ultimi anni la protezione degli occupanti dei veicoli era stata costantemente migliorata, i pedoni e i ciclisti erano invece rimasti sostanzialmente privi

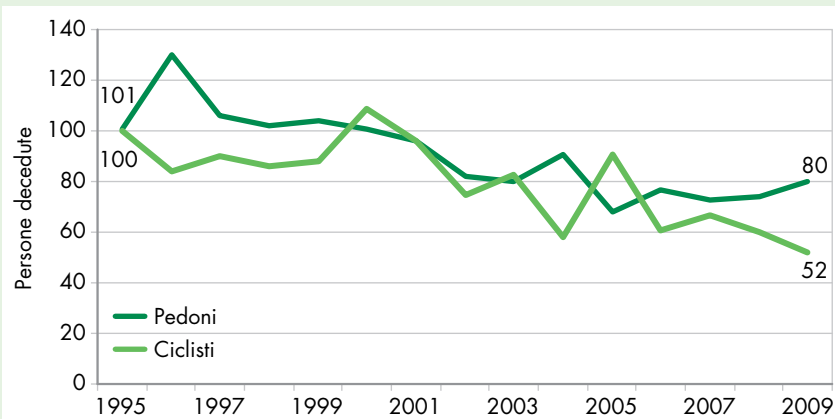
di protezione e per questa ragione era necessario un intervento del legislatore. Poiché i pedoni e i ciclisti non dispongono di una "zona di assorbimento degli urti", si sono dovute definire e collaudare zone "morbide" all'esterno della parte frontale del veicolo. I test devono essere effettuati con diversi campioni che rappresentano la testa di un bambino, la testa di un adulto, la gamba e il fianco di una persona.

#### AUMENTA L'USO DEI SISTEMI ELETTRONICI DI ASSISTENZA

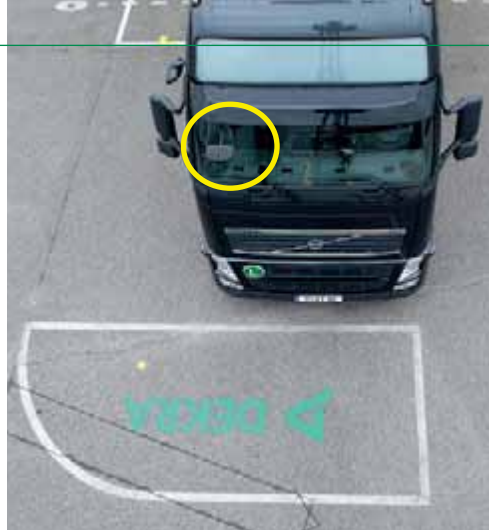
Negli ultimi anni, l'obiettivo principale dei produttori di veicoli relativamente all'ottimizzazione della parte frontale è stato quello di ottenere una superficie di

contatto il più possibile liscia e morbida. In questo senso, anche le misure mirate a migliorare l'aerodinamica del veicolo hanno apportato un contributo positivo. Gli specchietti ripiegabili, i paraurti in plastica con inserti in gommapiuma, i tergicristalli incassati e le modifiche nel design della parte frontale dei veicoli hanno permesso di rendere meno gravi per i pedoni le conseguenze delle lesioni dovute a urti. Inoltre, in caso di collisione la presenza di un cofano attivo o di un airbag per parabrezza aumenta la superficie di assorbimento degli urti alla testa. A causa della scarsa disponibilità di zone deformabili ad assorbimento di energia, per il miglioramento della sicurezza della parte esterna delle autovetture non vi sono molte altre scelte possibili. Tuttavia si potrebbero ad esempio realizzare zone deformabili dell'ordine di qualche centimetro sul bordo anteriore e su quello posteriore del cofano nonché ridurre in modo sostanziale la sollecitazione della ruota in caso di impatto con i pedoni. La teoria secondo cui le modifiche alla zona frontale hanno contribuito a ridurre la gravità delle conseguenze in caso di collisione con i pedoni è tecnicamente comprensibile e coerente con l'andamento storico del numero dei pedoni deceduti o gravemente feriti. Le future misure da adottare per le nuove automobili allo scopo di ridurre la gravità delle lesioni devono considerare in particolare il problema dell'impatto con la carreggiata. Da un'analisi condotta sulla base della banca dati GIDAS è emerso che l'impatto con la carreggiata provoca più lesioni alla testa o all'anca rispetto all'urto contro il parabrezza.

#### 43 Decessi di pedoni e ciclisti nelle zone urbane della Germania in incidenti con camion coinvolti



Fonte: Ente federale di statistica



Da sole, le misure in materia di sicurezza passiva dei veicoli non offrono che una protezione limitata. Un'ulteriore riduzione significativa del numero dei pedoni e dei ciclisti deceduti o gravemente feriti è possibile principalmente adottando misure mirate alla prevenzione degli incidenti, tra cui un incremento nell'installazione di sistemi elettronici di assistenza sulle auto e sui camion. Oltre ai sistemi di visione notturna di cui si è già parlato in questo capitolo, si possono altresì citare i sistemi di frenata d'emergenza automatica, l'assistente alla svolta per autocarri, che permette di monitorare la pericolosa zona cieca di fronte e a fianco del veicolo e avvisa il conducente se rileva la presenza di pedoni o ciclisti, o le telecamere e i sensori radar particolarmente focalizzati sul rilevamento di pedoni e ciclisti.



*Le protezioni laterali vengono utilizzate per evitare che i pedoni o i ciclisti possano essere travolti.*

## Il camion: una controparte forte

Gli incidenti che coinvolgono camion si verificano molto spesso a causa della scarsa visibilità associata a una zona cieca molto estesa. Ciò è particolarmente vero quando il camion svolta a destra: è questa una delle situazioni più pericolose della circolazione stradale, soprattutto per i pedoni e i ciclisti (Figura 43). In questa situazione, i bambini non sono i soli ad essere percepiti in modo errato nel campo visivo del conducente del camion. I pedoni e i ciclisti vengono spesso a trovarsi nella zona del punto cieco quando si fermano a un incrocio direttamente a fianco del camion, e in quella posizione sono quasi o completamente invisibili al conducente. Se il camion svolta a destra, il pericolo di venire travolti è estremamente elevato. Non meno elevato è il pericolo a cui si espongono gli utenti stradali vulnerabili che procedono in linea retta a destra del camion, convinti che il conducente li veda e confidando nel proprio diritto di precedenza.

L'UE ha risposto con l'introduzione dell'obbligo di nuovi dispositivi di sicurezza per i camion, tra cui gli specchi che riducono l'ampiezza degli angoli ciechi o migliorano il campo di vista indiretto (direttiva 2003/97/CE). Gli attuali sistemi di specchi possono creare una fascia larga due metri di fronte e a destra del camion senza soluzione di continuità. In questo modo si può ridurre significativamente il numero dei morti e dei feriti. Per i camion di nuova immatricolazione, tale disposizione è già in vigore dal 26 gennaio 2007. Inoltre, la direttiva 2007/38/CE imponeva entro il 31 marzo 2009 l'adeguamento dei mezzi pesanti di massa superiore a 3,5 t immatricolati per la prima volta a partire dal 1° gennaio 2000.

I punti di partenza per ulteriori azioni mirate a migliorare la sicurezza stradale per i pedoni e i ciclisti in caso di collisione con un camion risultavano inoltre dal progetto commissionato dall'Istituto Federale tedesco per la Ricerca Autostradale al centro di ricerca sugli incidenti la DEKRA allo scopo di studiare la vulnerabilità dei pedoni e dei ciclisti in presenza di camion che svoltano a destra. Analizzando 90 incidenti è stato rilevato che nella maggior parte dei casi (57%) il primo contatto avviene nella zona dell'angolo anteriore destro del camion. Il primo contatto nella zona della protezione laterale è di gran lunga meno frequente (7%). La metà degli utenti vulnerabili della strada finiscono davanti alla ruota anteriore destra o nelle sue immediate vicinanze, direttamente sotto il camion. Più della metà (62%) vengono travolti. I veicoli da cantiere e da lavoro sono stati con il 46% i mezzi più frequentemente



coinvolti negli incidenti analizzati. Nel caso di veicoli da cantiere ciò si spiega con il fatto che la loro altezza aggrava il problema della ridotta visibilità.

La concezione di sicurezza creata partendo da questo progetto prevedeva varie misure tra cui, oltre all'assistente alla svolta e agli specchi, ora legalmente obbligatori, per ridurre l'ampiezza degli angoli ciechi, il ribassamento del bordo inferiore della facciata e delle fiancate e ulteriori sistemi di telecamere e monitor. Anche un segnale acustico attivato nel momento in cui il camion svolta a destra sarebbe utile ad avvertire gli utenti stradali vulnerabili. Un'altra possibilità consiste nell'impiego delle luci di posizione laterali dei camion come ulteriori indicatori di direzione in caso di svolta. Venivano inoltre raccomandate modifiche nella costruzione dei camion, tra cui una finestra supplementare nella zona della porta inferiore. Per giungere a soluzioni nuove e innovative nella protezione laterale dei camion, si consigliava di modificare la direttiva 89/297/CEE per trasformarla da regolamento costruttivo a regolamento effettivo.

Un problema delle collisioni tra veicoli e pedoni è il travolgimento. Nell'ambito del progetto europeo APROSYS, per i camion è stato sviluppato un design ottimizzato della parte frontale, che devia lateralmente la traiettoria dei pedoni e dei ciclisti in caso di collisione. Gli utenti stradali vulnerabili cadono al suolo accanto al percorso di circolazione del veicolo, senza più essere travolti. Non si evita l'incidente, ma molto probabilmente si impedisce il travolgimento. Questa forma generalmente può essere utilizzata anche per gli autobus di linea e i tram. Nei nuovi modelli di tram, sarebbe solo necessario ottimizzare opportunamente il rivestimento della frizione.



## Sono ancora presenti margini di ottimizzazione

Nonostante il numero dei decessi di pedoni e ciclisti in Europa sia in costante diminuzione, il margine di manovra è ancora elevato sotto molti aspetti. Le linee guida UE sulla sicurezza stradale mostrano il nuovo obiettivo per il periodo dal 2011 al 2020: dimezzare nuovamente il numero dei decessi dovuti a incidenti sulle strade europee. A tale riguardo è necessario che tutti gli utenti della strada contribuiscano con il proprio comportamento al raggiungimento di questo obiettivo, mediante una maggiore consapevolezza dei rischi e una particolare attenzione verso le normative e gli standard di sicurezza. Molti miglioramenti sono auspicabili anche per ciò che concerne le infrastrutture.

Nei precedenti capitoli di questo Rapporto sulla sicurezza stradale si è dimostrata chiaramente la possibilità di ridurre ulteriormente il numero degli infortuni di pedoni e ciclisti adottando una serie di opportune misure. Anche se è già stato fatto molto, ora è necessario concentrare tutti gli sforzi verso l'obiettivo di prevenire gli incidenti il più tempestivamente possibile. Ad esempio, anche quando le automobili sembrano procedere abbastanza lentamente, in caso di collisione esiste il rischio di lesioni gravi: contro la massa e la velocità dei veicoli motorizzati, i pedoni e i ciclisti non hanno alcuna chance. La possibilità di ridurre il potenziale di rischio in caso di scontro frontale tra un'autovettura e un pedone è in linea di principio limitata. Obiettivamente è quasi impossibile trovare una soluzione per ridurre la gravità dell'impatto contro la strada o il bordo del marciapiede. Perciò è fondamentale la prevenzione.

### GLI ELEMENTI RETRORIFLETTENTI GARANTISCONO UNA VISIBILITÀ TEMPESTIVA

Numerosi studi dimostrano che il rischio di incidenti per i pedoni e i ciclisti è particolarmente elevato al crepuscolo e al buio. Spesso i pedoni e i ciclisti non vengono visti se non quando è ormai troppo tardi. Per ridurre questo rischio, agli utenti della strada vulnerabili è vivamente consigliato l'uso di indumenti appariscenti, preferibilmente dotati di elementi riflettenti. In particolare, gli elementi retroriflettenti permettono

di aumentare notevolmente la distanza di visibilità alla luce dei fari.

Un ciclista responsabile è tenuto ad assicurarsi che il proprio veicolo sia dotato di tutti i necessari dispositivi di illuminazione attiva e passiva. I dispositivi di illuminazione dovrebbero di preferenza essere muniti di una funzione di luce di parcheggio e di una dinamo da mozzo – che opponga una bassa resistenza alla pedalata – per assicurare un apporto di energia costante e affidabile. Le moderne sorgenti luminose a LED, che producono una forte luce a fronte di un basso consumo di energia, lasciano intravedere per il futuro la possibilità di dotare anche le biciclette di dispositivi di illuminazione “integrale” come quelli obbligatori o consentiti per le (piccole) motociclette, ossia: luci di marcia diurna, luci d'arresto e indicatori di direzione. L'adeguamento delle norme al progresso tecnico non dovrebbe lasciarsi attendere ancora a lungo.

L'applicazione di elementi riflettenti sugli abiti e sulle biciclette può salvare la vita agli anziani e ai bambini sotto i 15 anni. I pedoni e i ciclisti appartenenti a questi due fasce di età sono particolarmente a rischio. Nei bambini sotto i 15 anni, in particolare, la percezione del rischio spesso non è molto elevata. A partire dall'età di 65 anni aumenta in modo significativo il rischio di lesioni. Il pericolo è ancora più elevato se queste persone vengono viste in modo confuso e solo quando è troppo tardi. In questo contesto, alle persone anziane o con limitate capacità motorie si consiglia vivamente di dotare i deambulatori

e le stampelle – ed eventualmente anche le sedie a rotelle – di strisce retroriflettenti.

### INTERAZIONE FRA I SISTEMI DI ASSISTENZA ALLA GUIDA

Al miglioramento dell'illuminazione e della visibilità – soprattutto nelle zone extraurbane – contribuiscono da anni i costruttori automobilistici dotando i veicoli di fari e sistemi di rilevazione sempre più potenti. A questo proposito si possono citare gli assistenti abbaglianti, che commutano automaticamente da anabbaglianti ad abbaglianti e viceversa, e i sistemi di assistenza che regolano la profondità delle luci a seconda delle condizioni del traffico, in base al limite del chiaro/scuro adattivo. Esistono inoltre sistemi per la visione notturna che funzionano con la banda infrarossa dello spettro elettromagnetico e proiettano, su un display o anche direttamente di fronte al parabrezza, un'immagine dai contorni nitidi, nella quale le potenziali fonti di pericolo, tra cui i pedoni o i ciclisti, appaiono luminose e ben definite.

In linea di principio è auspicabile che tali sistemi vengano commercializzati come dotazioni di serie e che i veicoli dispongano di fari ad alto rendimento luminoso, la cui intensità al tempo stesso si mantenga sul livello degli anabbaglianti in presenza di utenti stradali (vulnerabili/non motorizzati). Altrettanto auspicabile è una penetrazione di mercato ancora maggiore da parte di altri sistemi elettronici di assistenza per automobili e camion. Ad esempio, gli assistenti alla

frenata nel caso di una frenata d'emergenza riducono al minimo i tempi di risposta e massimizzano la pressione applicata ai freni. In questo modo è possibile ridurre significativamente lo spazio di frenata, al fine di evitare gli scontri o almeno di ridurre la velocità di collisione. Un importante contributo al miglioramento della sicurezza stradale è apportato dai moderni sistemi di specchi e telecamere applicati all'assistente alla svolta per camion, che tiene sotto controllo la pericolosa zona cieca di fronte e accanto al veicolo e avverte il conducente di conseguenza.

## COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

Oltre ai dispositivi di sicurezza specifici per i veicoli, le infrastrutture rivestono un'importanza fondamentale per il miglioramento della sicurezza di pedoni e ciclisti. Poiché la maggior parte degli incidenti tra pedoni e autoveicoli si verifica quando le loro strade si incrociano, è necessario che gli attraversamenti pedonali siano raggiungibili in sicurezza e senza deviazioni importanti. Oltre a un'adeguata durata del verde dei semafori e della fase di transito soprattutto sui passaggi pedonali più frequentati, è necessario garantire una tempestiva visibilità degli stessi per i conducenti di veicoli di giorno come di notte, mediante appositi cartelli o la segnaletica orizzontale. Almeno altrettanto importante è un'adeguata illuminazione dei passaggi pedonali. A ciò si deve aggiungere la manutenzione delle strisce, che devono essere ben visibili di giorno come di notte e con qualunque clima.

### Le richieste di DEKRA in breve

- Più prudenza sulle strade
- Incremento dell'uso del casco tra i ciclisti
- Uso di indumenti a forte contrasto, preferibilmente con elementi retroriflettenti
- Ottimizzazione dello sviluppo e della manutenzione delle infrastrutture stradali
- Installazione di tutti i dispositivi di illuminazione attiva e passiva su ogni bicicletta
- Regolari controlli di sicurezza della bicicletta
- Installazione di elementi retroriflettenti anche sui deambulatori, sulle stampelle e sulle sedie a rotelle
- Maggiore commercializzazione dei sistemi elettronici di assistenza (per la gestione delle luci) per autovetture e autocarri.
- Armonizzazione delle norme stradali a livello europeo

Per le persone ipovedenti o con problemi di mobilità e per tutti gli anziani, l'attraversamento della strada è spesso fonte di gravi problemi. L'andamento demografico lascia prevedere un forte incremento in questo gruppo di persone, e non solo in Germania. Il cosiddetto azzeramento dei bordi dei marciapiedi a livello carreggiata in corrispondenza dei passaggi pedonali è da ritenersi la soluzione ottimale per le persone con ridotte capacità motorie, per gli utenti di deambulatori e sedie a rotelle e per i pedoni con bambini in carrozzina. Tuttavia, con l'eliminazione del bordo dei marciapiedi le persone non vedenti o ipovedenti non potrebbero più capire dove si trova il confine tra il marciapiede e la strada. L'eliminazione dei bordi dei marciapiedi deve essere quindi accompagnata da adeguate misure di protezione per le persone non vedenti o ipovedenti.

Per quanto riguarda specificamente i passaggi pedonali o le strisce pedonali, si pone un altro problema: Le regole non sono uguali per tutti i Paesi dell'UE. Solo un esempio: a differenza di quanto accade in Germania, Austria e Francia, nel Regno Unito le auto non sono tenute a fermarsi prima che un pedone abbia messo piede sulla carreggiata. All'interno di un' Europa unita, sarebbe auspicabile un'uniformità di significato della segnaletica stradale.

Altri punti da considerare: in città, l'uso dei tram e degli autobus è un'importante alternativa allo spostamento con mezzi motorizzati propri. Il tragitto tra la propria casa, o il luogo di lavoro, e la più vicina fermata si può spesso coprire molto bene in bicicletta. A sostegno di questa soluzione, è necessario che presso le fermate degli autobus sia presente un numero sufficiente di parcheggi per biciclette. Per incoraggiare l'utenza in questa direzione, occorre garantire un'adeguata protezione contro i furti, gli atti di vandalismo e le intemperie.

Considerato il costante incremento nell'uso della bicicletta è inoltre necessario, soprattutto nelle zone urbane centrali, un ampliamento della rete ciclabile. Altrettanto importante è anche la manutenzione delle piste ciclabili già esistenti. I ciclisti infatti tendono a evitare le piste ciclabili in cattive condizioni, nonostante i rischi a cui si espongono utilizzando le strade. In generale, un buono stato di conservazione è una necessità urgente per tutte le infrastrutture stradali. A tale scopo si devono attivare, per quanto riguarda la Germania, le autorità federali, regionali e comunali. La sicurezza stradale non deve essere subordinata agli interessi economici.



## IL CASCO DA CICLISTA: UNA PROTEZIONE EFFICACE

In alcuni Stati membri dell'UE – ad esempio in Italia (per i bambini sotto i 14 anni), in Spagna (nelle zone extraurbane), nella Repubblica Ceca (per i ciclisti di età inferiore ai 18 anni), in Svezia (per i minori di 15 anni) o in Finlandia – l'uso del casco è obbligatorio per i ciclisti. Uno degli organismi favorevoli all'istituzione di tale obbligo è la Società tedesca di chirurgia d'emergenza. Secondo il loro parere, in questo modo si eviterebbero circa il 90% di tutte le lesioni cerebrali traumatiche e fino al 65% delle lesioni facciali.

Il dialogo deve continuare allo scopo di raggiungere una regolamentazione il più possibile uniforme. Considerata la potenziale gravità delle lesioni derivanti dallo scontro con un'auto o anche da un incidente senza altri veicoli coinvolti, da parte nostra non possiamo che esortare i ciclisti a procurarsi urgentemente un casco che sia almeno conforme alla normativa ECE vigente. Si noti che in Germania, secondo le ultime indagini dell'Istituto Federale tedesco per la Ricerca Autostradale, la percentuale dei ciclisti adulti che usa il casco non supera il 10%.

## PIÙ PRUDENZA SULLE STRADE

Tutte le precauzioni già citate e le attrezzature consigliate contribuiscono senza dubbio a migliorare ulteriormente la sicurezza stradale per i pedoni e i ciclisti. Non meno importante è comunque un comportamento attento e responsabile da parte degli utenti del traffico. Su questo punto si deve insistere particolarmente sia nell'insegnamento dell'educazione stradale ai bambini, sia in occasione dell'esame per il rilascio della patente di guida. Le norme stradali sono fatte per essere rispettate – tanto dai conducenti di auto, camion e moto quanto dai pedoni e dai ciclisti. Come ha detto il Ministro dei Trasporti, Dott. Peter Ramsauer, nel suo articolo introduttivo a questo Rapporto: "Ogni utente stradale deve pertanto ambire al rispetto di quanto stabilito al paragrafo 1 del codice della strada. La prudenza è un obbligo legale e soprattutto sociale!"

# Altre domande?

## CHIEF COUNTRY OFFICER

**Sig. Marco Mauri**  
Tel.: +39.02.899.29.225  
marco.mauri@dekra.com  
DEKRA Italia Holding srl  
Via Fratelli Gracchi, 27  
20092 Cinisello Balsamo (MI)

## OMOLOGAZIONI, PERIZIE E PROVE VEICOLI

**Ing. Francesco Medici**  
Tel.: +39.02.899.29.201  
francesco.medici@dekra.com  
DEKRA Automotive Services srl  
Via F.lli Gracchi, 27  
20092 Cinisello Balsamo (MI)

## MANAGEMENT CONSUL- TING E OUTSOURCING

**Dott. Claudio Monte**  
Tel.: +39.06.872.03.025  
claudio.monte@dekra.com  
DEKRA Consulting srl  
Via Olindo Guerrini, 10  
00137 Roma (RM)

## RAPPORTI CON LA STAMPA E COMUNICAZIONE

**D.ssa Francesca Sirimarco**  
Tel.: +39.02.899.29.329  
francesca.sirimarco@dekra.com  
DEKRA Italia Holding srl  
Via Fratelli Gracchi, 27  
20092 Cinisello Balsamo (MI)

## REVISIONI PERIODICHE VEICOLI A MOTORE

**Dott. Andrea da Lisca**  
Tel.: +39.02.899.29.330  
andrea.dalisca@dekra.com  
DEKRA Revisioni Italia srl  
Via F.lli Gracchi, 27  
20092 Cinisello Balsamo (MI)

## CERTIFICAZIONI DI SISTEMI E PROCESSI

**Ing. Marco Fornara**  
Tel.: +39.02.690.15.526  
marco.fornara@dekra-certification.it  
DEKRA Certification srl  
Via F.lli Gracchi, 27  
20092 Cinisello Balsamo (MI)

## RAPPORTI ISTITUZIONALI

**Dott. Alberto Marini**  
Tel.: +39.06.872.03.024  
alberto.marini@dekra.com  
DEKRA Italia Holding srl  
Via Olindo Guerrini, 10  
00137 Roma (RM)

## GESTIONE SINISTRI E CONSULENZA LEGALE

**Avv. Arturo Dell'Isola**  
Tel.: +39.02.270.07.481  
arturo.dellisola@dekra.com  
DEKRA Claims Services Italia S.r.l.  
Via Fratelli Gracchi, 27  
20092 Cinisello Balsamo (MI)

## TEST E CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO

**Ing. Franco Vasta**  
Tel.: +39.03.992.80.293  
franco.vasta@dekra.com  
DEKRA Testing & Certification S.r.l.  
Via Martiri della Liberazione, 12  
23875 Osnago (LC)

## Bibliografia

AAAM, The Abbreviated Injury Scale: 1990 Revision, Association for the Advancement of Automotive Medicine, Des Plaines, Illinois, 1990.

Alttersurvey, 2002.

Ashton, S.J., Mackay, G., Murray, Some Characteristics of the Population Who Suffer Trauma as Pedestrians When Hit by Cars and Some Resulting Implications. IRCOBI

Conference Gothenburg, Sweden, 5. - 7. September 1979, Proceedings Seite 39 - 48.

Berg, A., Mattern, R., Pedestrian Head Impact on the Windscreens of Compact Cars. A New Test Rig and First Results. IRCOBI Conference, Montpellier, Frankreich, 2000.

Berg, A., Egelhaaf, M., Ebner, H., Estimation of Benefits Resulting from Impactor-Testing for Pedestrian Protection. Proceedings of the 18th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Nagoya, Japan, 2003.

Berg, A., Egelhaaf, M., Benefit Potential of Different Approaches to Pedestrian Protection. FISITA World Automotive Congress, Barcelona, 23. - 27. Mai 2004, Proceedings Paper No. F2004V106.

Berg, A., Rücker, P., König, J., Schwalbe, G., Falltests zur Untersuchung der Belastungen von Dummies beim Aufprall auf den Boden. 34. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin, Heidelberg, 15. - 17. März 2007.

Brackemeyer, U., Erhöhung der Verkehrssicherheit aus Sicht eines Verkehrsteilnehmers.

Polizei Verkehr und Technik PVT 2007, Heft 4, S. 124 - 127.

Brenken, G., Der Weg zum Sicherheitsautomobil. ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 73 (1971) Nr. 5, Mai 1971, S. 170 - 178.

Brlon, W., Bondzio, W., Mini-Kreisverkehr - Eine runde Sache. Rubin 2000, Heft 1, S. 39 - 43.

Bundesanstalt Statistik Österreich, Straßenverkehrsunfälle Österreich 2009, Wien 2010.

Bürkle, H., Scheerer, J., Bakker, J., Binder, S., Sicherheit für Fußgänger - Fokus auf die vorgeschlagene Testmethode. 1. Dresdner Tagung „Verkehrssicherheit Interdisziplinär“ Dresden, 2003.

CARE EU Road Accident Database 2008.

Cuerden, R., Richards, D., Hill, J., Pedestrians and their Survivability at Different Impact Speeds. 20th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV) Proceedings, Lyon, 18. - 21. Juni 2007, paper Number 07-0440.

Deffenbacher, J. L., Lynch, R. S., Oetting, E. R. & Swaim, R. C., The driving anger expression inventory: A measure of how people express their anger on the road. Behavior Research and Therapy, 40, Seite 717 - 737, 2002.

DEKRA, AXA Winterthur, Zu Fuß, auf dem Sattel, hinterm Steuer - wie gefährlich ist der Stadtverkehr?, Broschüre zu den Crashtagen in Wildhaus, Juli 2010.

Dirección General de Tráfico, Las principales cifras de la siniestralidad vial España 2009, Madrid 2010.

Drecoll, H., Das Fahrrad als innerstädtisches Verkehrsmittel - Verkehrssicherheitsprobleme. Vortrag im Rahmen des 47. Deutschen Verkehrsgerichtstags 2009 in Goslar.

EEVC-WG 17, Report „Improved Tests Methods to Evaluate Pedestrian Protection Afforded by Passenger Cars“, Dezember 1998.

European Commission, White Paper - European Transport Policy 2010: Time to decide, 2001.

Flade, A., Limbourg, M., Das Hineinwachsen in die motorisierte Gesellschaft. Institut für Wohnen und Umwelt, Darmstadt 1997.

Galovski, T., Blanchard, E. B., Road rage, A domain for psychological intervention? Aggression and Violent Behavior, 9, Seite 105 - 127, 2004.

Grösch, L., Hochgeschwänder, J., Die experimentelle Simulation von Pkw-Fußgänger- und Pkw-Radfahrer-Kollisionen. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, November 1990, Heft 11, S. 307 - 312.

Hara, M., Ohta, M., Yamamoto, A., Yoshida, H., Development of the Brake Assist System. 16th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV) Proceedings, Ontario, 31. Mai bis 4. Juni 1998, paper Number 98-S2-P-17.

Heckendorf, M., Pilotstudie zum Aufbau einer virtuellen Fußgängerunfall-Datenbank mit anschließender numerischer Simulation von realen Unfällen mit der Software PC-Crash und Untersuchung von Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit. Unveröffentlichte Arbeit der DEKRA Unfallforschung, Stuttgart, 2003.

Howard, M., Thomas, A., Koch, W., Watson, J., Hardy, R., Validation and Application of a Finite Element Pedestrian Humanoid Model for Use in Pedestrian Accident Simulations. Proceedings IRCOBI Conference - Montpellier (France), September 2000, Seite 101 - 119.

IRTAD International Transport Forum, Road safety 2009, 2010.

Istituto Nazionale di Statistica, Incidenti stradali 2009. Rom, November 2010.

Jonah, B. A., Age differences in risky driving. Health Education Research, 5, Seite 139 - 149, 1990.

Kallina, I., Pedestrian Protection: Looking for Potentials. IRCOBI Conference München, 18. - 20. September 2002, Proceedings.

Knowles, M. S., Holton, E. F., Swanson, R. A., Lebenslanges Lernen. Andragogik und Erwachsenen Lernen. München 2006.

Koch, W., Howard, M., Sferco, R., Ganzheitlicher Ansatz zur Verbesserung der Fußgänger-Pkw-Kollision. Tagung Innovativer Kfz-Insassen- und Partnerschutz, Berlin, 6. und 7. September 2001, VDI-Berichte Nr. 1637, S. 325 - 355.

Limbourg, M., Schroer, J., Radis, N., Krevet, H., Müssen erst Kinder verunglücken, damit Schulwege sicherer werden? Verkehrskonfliktforschung auf Schulwegen in der Stadt.

Essen. Sicher Leben (Hrsg.): Bericht über die 2. Tagung „Kindersicherheit: Was wirkt?“ am 27. und 28. September 1996 in Essen, Wien, 1997, S. 227 - 241.

Limbourg, M., Ansätze zur Verbesserung der Mobilitätsbedingungen für ältere Menschen im Straßenverkehr. In: Frank, H., Kalwizki, K., Risser, R., Spoerer, E. (Hrsg.): 65 plus - Mit Auto mobil? In Motion - Humanwissenschaftliche Beiträge zur Sicherheit und Ökologie des Verkehrs. Band II, AFN und INFAR, Köln 2005.

Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht, Bonn und Berlin, Februar 2010.

Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, La sécurité routière en France 2009. Paris 2010.

Otte, D., Huefner, T., Relevance on Injury Causation of Vehicle Parts in Car to Pedestrian Impacts in Different Accident Configurations of the Traffic Scenario and Aspects of Accident Avoidance and Injury Prevention. 20th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), Proceedings, Lyon, 18. - 21. Juni 2007, paper Number 07-0176.

Risser, R., Ältere Verkehrsteilnehmer in der Zukunft. In: Ammann, A. (Hrsg.), Kurswechsel für das Alter. Böhlau Verlag, Wien 2000.

Schönebeck, S., Demographic Change and Changing Mobility - Evidence in the German National Accident Statistics. Vortrag anlässlich der 4. IRTAD-Konferenz in Seoul, Korea, 2009.

Schubert, W., Mattern, R., Criteria for the evaluation of future assessment models of physical and mental fitness of drivers. In: Nickel, W., R., Sardi, P. (Eds.), Fit to Drive - 1st International Traffic Expert Congress Berlin, 3. - 5. Mai 2006, Tagungsband, S. 106 - 110, Kirschbaum Verlag, Bonn 2006.

Shell Pkw-Szenarien bis 2030, Fakten, Trends und Handlungsoptionen für nachhaltige Auto-Mobilität, Hamburg 2009.

Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle - Unfallentwicklung im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, Juli 2010. Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle - Kinderunfälle im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, September 2010.

# DEKRA SERVICE LINES

## AUTOMOTIVE SERVICES



Revisioni periodiche veicoli



Perizie



Gestione veicoli usati



Omologazioni e testing



Consulenza e test di officina



Regolazione sinistri

## INDUSTRIAL SERVICES



Immobili e costruzioni



Sicurezza di impianti e macchinari



Tutela del lavoro, dell'ambiente e della salute



Energia e chimica



Certificazione di sistemi



Test e certificazione di prodotti

## PERSONNEL SERVICES



Qualificazione



Lavoro interinale



Outplacement e newplacement

Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle – Zweiradunfälle im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, November 2010.

Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle – Unfälle von Senioren im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, Oktober 2010.

Tingvall, C., The Zero Vision – A Road Transport System Free from Serious Health Losses. Tagungsband Transportation Traffic Safety and Health, First International Conference, Göteborg 1995.

Walter, E., Cavegn, M., Allenbach, R., Scaramuzza, G., Fahrradverkehr – Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention, Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern 2005.

Walter, E., Cavegn, M., Scaramuzza, G., Niemann, S., Allenbach, R., Fußverkehr – Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention, Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern 2007.

White Paper, European Transport Policy for 2010: Time to decide. Commission of the European Communities, Brüssel, September 2001.

Yao, J., Yang, J., Otte, D., Investigation of Brain Injuries by Reconstructions of Real World Adult Pedestrian Accidents. IRCOB Conference Madrid, 20.-22. September 2006, Proceedings, S. 241-252.

Zedler, D., CEN-Normen für Fahrräder: „Lebensretter“ der Branche, SAZbike 4/2006.

Zeidler, F., Biomechanik und passive Sicherheit – Aktueller Stand bei Mercedes-Benz. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, Juli/August 1986, Heft 7/8, S. 191-196.

Zschibuschka, F., Straßenraumgestaltung im Sinne der Seniorensicherheit. Vortrag bei der Tagung Mobilität im Alter: Lust oder Last?, Wien, Oktober 1999.



DEKRA Italia Holding srl  
via F.lli Gracchi, 27 Torre Sud  
20092 Cinisello Balsamo (MI)  
Tel.: +39.02.899.29.090  
Fax: +39.02.899.29.200  
[www.dekra.it](http://www.dekra.it)  
[info.it@dekra.com](mailto:info.it@dekra.com)