

Il rapporto “Pedoni e ciclisti” è una versione tradotta del documento pubblicato sul sito web dell’Osservatorio europeo per la sicurezza stradale (ERSO) dal titolo “Pedestrians and Cyclists”.

Alla redazione del documento originale hanno partecipato diversi esperti di sicurezza stradale noti a livello internazionale come Rune Elvik (Norvegia), Jeanne Breen (Regno Unito) e Fred Wegman (Olanda) solo per citarne alcuni.

Il documento originale è reperibile all’indirizzo:

http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/index.htm

INDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1. | SINTESI..... | 3 |
| 2. | Pedoni e ciclisti: utenti indifesi della strada..... | 6 |
| 2.1 | Lenti, piccoli e indifesi..... | 6 |
| 2.2 | A piedi e in bicicletta come tipologie di trasporto | 7 |
| 3. | Caratteristiche degli incidenti, dove e come?..... | 11 |
| 3.1 | Considerazioni sui dati | 11 |
| 3.2 | Tendenze generali in termini di numero di vittime | 14 |
| 3.3 | Percentuale di decessi di pedoni e ciclisti | 16 |
| 3.4 | Le fasce di età maggiormente coinvolte in incidenti mortali | 17 |
| 3.5 | Altri utenti coinvolti nell'incidente | 19 |
| 3.6 | Tipologie di strada..... | 19 |
| 3.7 | Attraversamenti facilitati..... | 19 |
| 3.8 | Fattori responsabili..... | 20 |
| 4. | Misure per ridurre il numero degli incidenti e la gravità delle lesioni | 21 |
| 4.1 | Pianificazione territoriale | 22 |
| 4.2 | Progettazione stradale | 23 |
| 4.3 | Visibilità: luci e dispositivi riflettenti..... | 26 |
| 4.4 | Veicoli progettati per difendersi dagli incidenti | 26 |
| 4.5 | Dispositivi di protezione: il casco | 27 |
| 4.6 | Istruzione e formazione | 27 |
| 5. | Promuovere o no l'uso del casco per i ciclisti?..... | 29 |
| 5.1 | Promozione della bicicletta: previste modifiche | 29 |
| 5.2 | I pro e i contro di una legislazione riguardo il casco in bicicletta | 31 |
| 6. | Disposizioni speciali per pedoni e ciclisti..... | 33 |
| 6.1 | Regole per il traffico pedonale | 33 |
| 6.2 | Regole stradali e norme per i ciclisti e i loro veicoli | 34 |
| 7. | Bibliografia | 37 |

1. SINTESI

Questo testo sulla sicurezza di pedoni e ciclisti passa in rassegna gli studi scientifici sulla dimensione e la natura del problema della sicurezza, i fattori che contribuiscono a favorire il tasso di incidentalità, e l'efficacia delle contromisure.

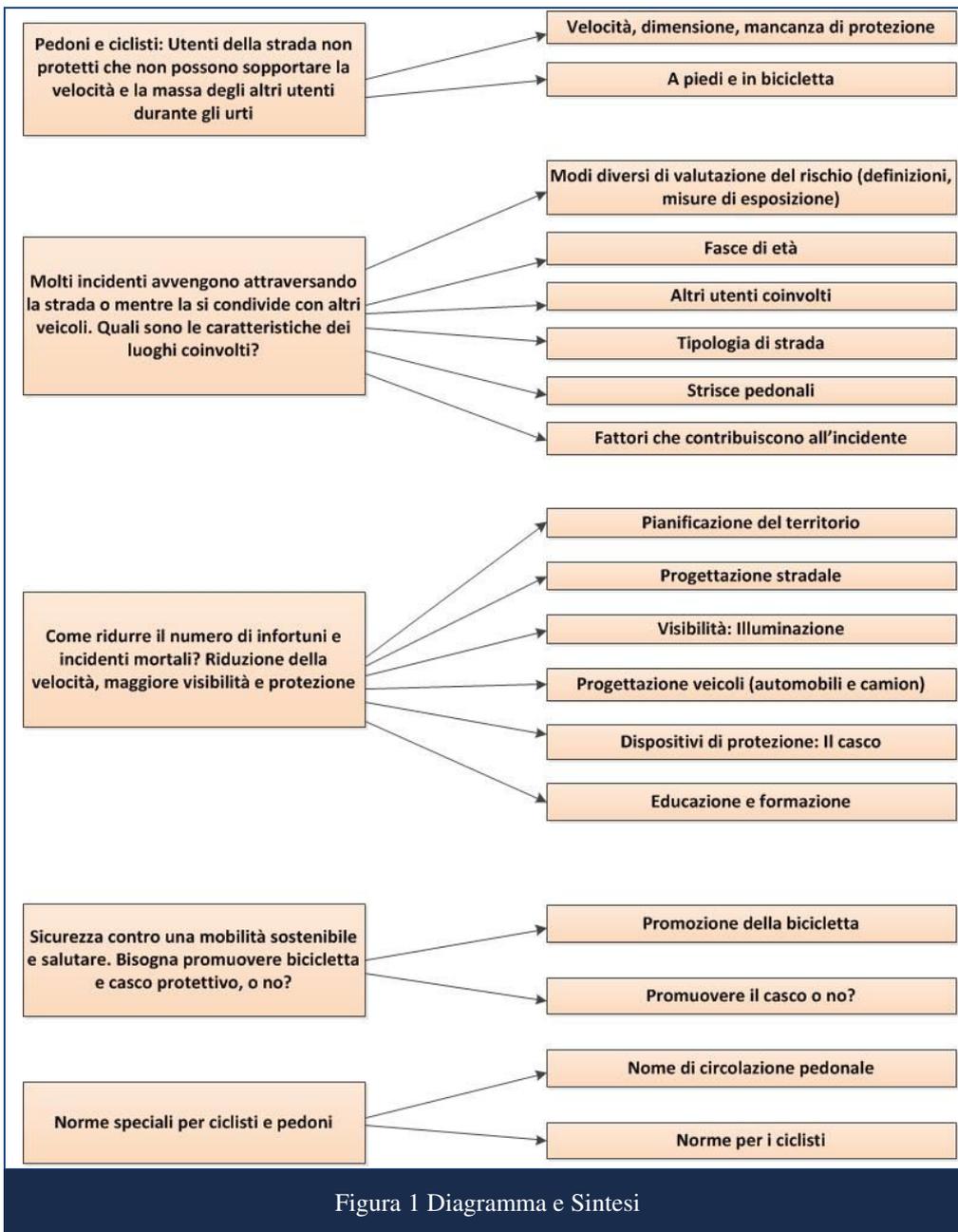


Figura 1 Diagramma e Sintesi

Utenti vulnerabili della strada

Le modalità di trasporto a piedi e in bicicletta sono quelle con cui utenti della strada poco protetti interagiscono con il traffico ad alta velocità. Questo rende vulnerabili i pedoni e i ciclisti. Questi ultimi subiscono infatti le conseguenze più gravi in caso di collisione con altri utenti perché non possono proteggersi dalla velocità e dalle dimensioni della controparte.

Di tutti gli spostamenti, il 20-40% sono effettuati in bicicletta o a piedi, con la più alta percentuale registrata nei Paesi Bassi e la più bassa in Finlandia. Gli spostamenti a piedi avvengono più frequentemente in Gran Bretagna, mentre quelli in bicicletta sono più frequenti nei Paesi Bassi, Danimarca e Svezia. Alcuni gruppi di utenti che circolano a piedi o in bicicletta sono più numerosi rispetto ad altri. Queste differenze si riflettono anche nel loro coinvolgimento negli incidenti. Nel dettaglio, la modalità di spostamento a piedi è particolarmente frequente per i bambini al di sotto dei 12 anni e per gli adulti di età superiore ai 75. La bicicletta viene invece usata più frequentemente da adolescenti (12-17 anni di età).

Caratteristiche degli incidenti

Tra tutti i decessi per incidenti stradali registrati nei Paesi dell'Unione Europea, la percentuale di pedoni morti è di circa il 17% e la percentuale di ciclisti ammonta a circa il 6%. La percentuale più alta di pedoni morti riguarda i bambini di età inferiore a 10 anni e gli adulti di oltre 65 anni. La percentuale più alta di ciclisti morti in incidente stradale spetta ai bambini tra i 6 e 14 anni. Le percentuali che riguardano queste fasce d'età sono circa il doppio rispetto alla media di tutte le altre fasce.

Nella maggior parte dei casi, incidenti con feriti gravi e lievi che coinvolgono pedoni e ciclisti si verificano nelle aree urbane. I veicoli a motore (auto, camion e autobus) rappresentano oltre l'80% dei veicoli che colpiscono pedoni e ciclisti. Incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti si verificano frequentemente su percorsi specifici ad essi dedicati, come attraversamenti pedonali e piste ciclabili. Ciò significa che queste infrastrutture non sono sufficientemente adatte ad impedire incidenti. Tuttavia, si deve considerare che gli attraversamenti pedonali sono spesso in prossimità di incroci.

I fattori più rilevanti nel favorire la possibilità di incidenti di pedoni e ciclisti sono stati identificati con: la velocità dei veicoli a motore, la dimensione e la progettazione di veicoli a motore, la mancanza di protezione dei pedoni e dei ciclisti, la loro visibilità e il consumo di alcol.

Come ridurre il numero di incidenti e la gravità delle lesioni

Le misure che possono essere adottate in futuro per ridurre il numero di incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti, e/o per diminuire la gravità delle conseguenti lesioni, si riferiscono a:

- Il sistema di traffico, attraverso la separazione del traffico motorizzato da quello non motorizzato, riduzioni di velocità in specifiche aree, e creazione di aree protette per pedoni e ciclisti
- Corretta progettazione delle infrastrutture destinate a pedoni e ciclisti

- Miglioramento della visibilità di pedoni e ciclisti
- La progettazione dei veicoli, in particolare dispositivi crash-friendly sulla parte anteriore dell'auto per attutire i colpi e dispositivi laterali di protezione anti-incastro sui camion
- Dispositivi di protezione come i caschi per i ciclisti
- Istruzione e formazione per pedoni e ciclisti, nonché per gli automobilisti.

Disposizioni speciali per pedoni e ciclisti

Sia i pedoni che i ciclisti sono soggetti alle norme di circolazione definite nella Convenzione di Vienna del 1968. In alcuni paesi, sono stati definiti ulteriori regolamenti. Questi si riferiscono a norme integrative in materia di attrezzature obbligatorie per garantire la visibilità dei ciclisti (per esempio i pedali riflettenti), standard per i sedili in bicicletta per bambini (ad esempio seggiolini, pedane), l'età minima per andare in bicicletta su strade pubbliche, e la legislazione che regola l'uso del casco.

2. PEDONI E CICLISTI: UTENTI INDIFESI DELLA STRADA

Le modalità di trasporto a piedi e in bicicletta sono quelle con cui gli utenti della strada poco protetti interagiscono con il traffico ad alta velocità. Questo rende vulnerabili i pedoni e i ciclisti. Questi ultimi subiscono infatti le conseguenze più gravi in caso di collisione con altri utenti poiché non possono proteggersi dalla velocità e dalle dimensioni della controparte. Prevenire le collisioni tra il traffico veloce e lento, quindi, è uno dei requisiti più importanti per la sicurezza di pedoni e ciclisti. Altre misure però devono essere ricercate per rendere i conducenti di veicoli meno pericolosi per pedoni e ciclisti (vedi lo schema Veicoli).

Di tutti gli spostamenti, il 20-40% sono effettuati in bicicletta o a piedi, con la più alta percentuale nei Paesi Bassi e la più bassa in Finlandia. Gli spostamenti a piedi avvengono più frequentemente in Gran Bretagna, mentre quelli in bicicletta sono più frequenti nei Paesi Bassi, Danimarca e Svezia [34]. Alcuni gruppi di utenti che circolano a piedi o in bicicletta sono più numerosi rispetto ad altri. Queste differenze si riflettono anche nel loro coinvolgimento negli incidenti. Camminare a piedi è particolarmente diffuso tra i bambini al di sotto dei 12 anni e gli adulti di età superiore ai 75. La bicicletta viene usata più frequentemente da adolescenti (12-17 anni di età)[34].

2.1 Lenti, piccoli e indifesi

La velocità è un fattore di rischio fondamentale nel traffico. In primo luogo la velocità è legata al tasso di incidenti [1]. Diversi studi dimostrano che alla velocità è esponenzialmente legato il numero di incidenti che coinvolgono i singoli veicoli [31] [32]. In secondo luogo, alla velocità è correlato il fattore di collisione e la gravità delle lesioni. Quando la velocità di collisione aumenta, aumenta allo stesso modo la quantità di energia rilasciata. Una parte dell'energia viene 'assorbita' dal corpo umano. Tuttavia, il corpo umano tollera solo una limitata quantità di forze esterne. Quando la quantità di forze esterne supera la soglia di resistenza fisica, si verificano lesioni gravi o mortali. Quindi, maggiore è la velocità più gravi le lesioni (vedi velocità e gravità delle lesioni). Ciò coinvolge ancor più i conducenti di veicoli leggeri in collisione con i veicoli pesanti, e gli utenti della strada non protetti, come pedoni e ciclisti in collisione con veicoli motorizzati.

La dimensione (massa) svolge un ruolo molto importante sull'esito degli incidenti. Quando un mezzo pesante si scontra con un veicolo leggero, i passeggeri dei veicoli leggeri sono molto più a rischio di conseguire gravi lesioni [7]. Ciò avviene poiché l'energia che viene rilasciata durante la collisione viene principalmente assorbita dal veicolo leggero. Il più grande rischio di lesioni riguarda pedoni, ciclisti e conducenti di ciclomotori in caso di collisione con un veicolo a motore. La differenza di massa è enorme e l'energia di collisione viene assorbita prevalentemente dal mezzo più leggero. In aggiunta, pedoni e ciclisti sono più vulnerabili perché completamente privi di protezione: non sono avvolti da

una struttura in ferro, senza cinture di sicurezza o airbag per assorbire parte dell'energia. E' stata stabilita da Ashton e Mackay (1979, citata in ETSC [19]) una relazione tra velocità e possibilità di sopravvivenza nell'impatto tra un'autovettura e un pedone:

Tabella 1 Velocità e possibilità di sopravvivenza del pedone

| Velocità automobile | % rischio di morte del pedone |
|---------------------|-------------------------------|
| 32 Km/h | 5% |
| 48 Km/h | 45% |
| 64 Km/h | 85% |

Il grafico seguente mostra la probabilità di decesso di un pedone in collisione con un veicolo (*Fonte Pasanen [37]*)

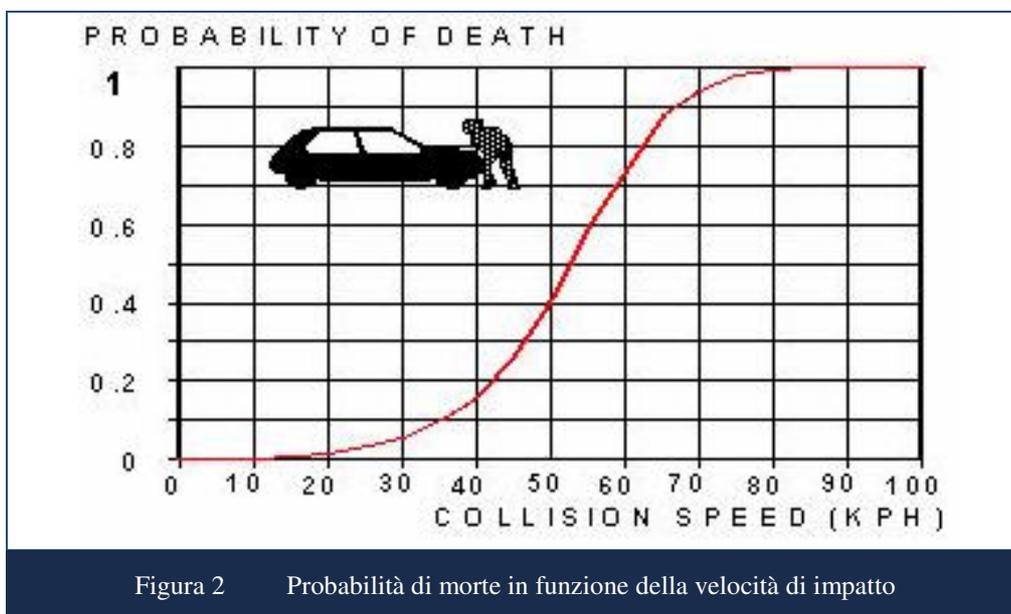


Figura 2 Probabilità di morte in funzione della velocità di impatto

2.2 A piedi e in bicicletta come tipologie di trasporto

Di tutti gli spostamenti, il 20-40% sono effettuati in bicicletta o a piedi, con la più alta percentuale registrata nei Paesi Bassi e la più bassa in Finlandia. Gli spostamenti a piedi avvengono più frequentemente in Gran Bretagna, mentre quelli in bicicletta sono più frequenti nei Paesi Bassi, Danimarca e Svezia [34].

Alcuni gruppi di utenti che circolano a piedi o in bicicletta sono più numerosi rispetto ad altri. Queste differenze si riflettono anche nel loro coinvolgimento negli incidenti (vedi Caratteristiche degli impatti). Camminare a piedi è particolarmente diffuso tra i bambini al di sotto dei 12 anni e gli adulti di età superiore ai 75. La bicicletta viene usata più frequentemente dai ragazzi sotto i 18 anni [34].

- Camminare a piedi come tipologia di trasporto
- Andare in bicicletta come tipologia di trasporto

- Fasce d'età più coinvolte nel trasporto a piedi e in bicicletta

2.2.1 Camminare a piedi come tipologia di trasporto

I piedi sono comunemente utilizzati come mezzo di trasporto per percorsi piuttosto brevi. Ciò significa che è effettivamente difficile valutare la mobilità pedonale a livello nazionale, poiché nelle indagini nazionali riguardanti gli spostamenti spesso non si registrano i viaggi più brevi. Inoltre, i percorsi a piedi relativi a viaggi effettuati per lo più con i mezzi pubblici di solito non sono presi in considerazione. Attualmente, l'importanza di camminare a piedi è quindi sottovalutata [60].

Da una selezione di sette paesi europei, i dati dell'indagine mostrano che 12-30% di tutti gli spostamenti si effettuano camminando a piedi (come modalità di trasporto principale), il primato appartiene alla Gran Bretagna [34]. Per brevi tragitti inferiori ai 5 km, la percentuale è più alta, con un massimo del 45% in Gran Bretagna. La distanza media degli spostamenti a piedi varia da poco meno di 1 km (Gran Bretagna) al 2,8 km (Finlandia). Va notato, tuttavia, che l'estensione della distanza degli spostamenti brevi può variare da paese a paese. Questo influenzerà la comparabilità della lunghezza media di viaggio con la percentuale di spostamenti effettuati a piedi. I dati della Gran Bretagna comprendono tutte le distanze dei percorsi a piedi, mentre in Danimarca sono esclusi tutti i percorsi di lunghezza inferiore ai 300 metri e inoltre tutti i percorsi tra i 300 e i 1500 metri si registrano a 1 km [34].

Gli spostamenti a piedi sono utilizzati principalmente per due scopi: brevi itinerari verso specifiche destinazioni quali negozi quando non si deve trasportare qualcosa di ingombrante, e passeggiate di piacere, dove il camminare rappresenta lo scopo principale [28]. Circa il 15-30% dei km (in un giorno medio) sono percorsi dai pedoni per scopi commerciali. I percorsi casa-tempo libero ricoprono circa il 30-55% dei chilometri, con la Svizzera al vertice e la Finlandia in coda. [34]

2.2.2 La bicicletta come mezzo di trasporto

Nella maggior parte dei paesi, una percentuale elevata di persone possiede una bicicletta (in Norvegia, per esempio, il 70% degli adulti, in Svizzera, il 69% delle famiglie). Il numero delle biciclette per 1000 abitanti varia da 52 nella Repubblica Ceca a 1000 nei Paesi Bassi. Ciò che differisce considerevolmente da un Paese ad un altro è il modo in cui la bicicletta viene usata. Alcuni ciclisti la utilizzano ogni giorno, come mezzo di trasporto, mentre altri solo occasionalmente [16].

Dai dati dell'indagine di sette paesi europei risulta che dal 3 al 28% di tutti i viaggi vengono effettuati in bicicletta, la cifra più alta si ha per i Paesi Bassi [34]. Per i viaggi di meno di 5 km, la percentuale varia dal 12% (Finlandia) al 39% (Paesi Bassi). La lunghezza media del viaggio con la bicicletta è di circa 3 km in molti paesi europei.

La bicicletta è utilizzata per brevi percorsi nei negozi e per il tempo libero in cui la passeggiata in bicicletta è probabilmente l'unico scopo. Tuttavia, il ciclismo è anche un mezzo comune per attività lavorative [28]. Tra il 30 e il 40% dei chilometri percorsi da una persona descrivono tragitti Casa-Lavoro. Il tempo libero copre circa il 20-45% dei chilometri a persona, con in vetta Svizzera e Finlandia [34].

2.2.3 Le fasce d'età più coinvolte nel trasporto a piedi e in bicicletta

Alcune fasce d'età utilizzano la bicicletta o si spostano a piedi molto più di altre. Queste differenze si riflettono anche nel loro [coinvolgimento negli incidenti](#). Le classi di età per le quali camminare è particolarmente importante sono i bambini al di sotto dei 12 anni e gli adulti oltre i 75 anni. I dati dai Paesi Bassi illustrano proprio questo. Le persone di età superiore ai 75 anni fanno un terzo dei loro percorsi a piedi. Usano l'auto leggermente più spesso (38%), ma molto meno spesso rispetto agli adulti di età compresa tra i 25 e i 74 anni, che utilizzano invece l'automobile per più della metà dei loro viaggi. La bicicletta è considerevolmente meno popolare per le persone anziane che la usano solo per il 17% degli spostamenti. Quest'ultima categoria insieme alle persone di età compresa tra 25 e 29 anni, usa la bicicletta in minor misura rispetto alle altre.

La bicicletta è un mezzo molto importante nelle categorie più giovani. I dati provenienti dai Paesi Bassi (Tabella 1) mostrano che i bambini nella fascia di età da 0 a 11 anni si spostano in bicicletta tanto quanto a piedi (entrambi 29%). Lo stesso vale per i giovani adulti di età compresa tra 18 e 24 anni. Accanto al trasporto a piedi (20%) o pedalando (23%), i mezzi di trasporto pubblico (18%) sono la modalità di trasporto più comune fra loro. Per i giovani di scuola secondaria (dai 12 ai 17 anni di età), la bicicletta è di gran lunga il veicolo più importante: usano la loro bicicletta per non meno del 52% di tutti gli spostamenti.

Tabella 2 Ripartizione per fascia di età nei Paesi Bassi. Fonte: Wegman & Aarts 2005

| | 0-11 | 12-17 | 18-24 | 25-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-74 | +75 |
|--------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Pedoni | 29% | 18% | 20% | 19% | 18% | 17% | 18% | 25% | 34% |
| Biciclette | 29% | 52% | 23% | 17% | 20% | 23% | 22% | 24% | 17% |
| Ciclomotore | 0% | 3% | 2% | 1% | 1% | 1% | 1% | 0% | 1% |
| Motociclo/ Scooter | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Passeggero automobile | 40% | 17% | 37% | 56% | 56% | 55% | 54% | 46% | 38% |
| Bus | 1% | 5% | 8% | 2% | 1% | 1% | 2% | 2% | 4% |
| Tram/ Metro | 0% | 1% | 3% | 2% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% |
| Treno | 0% | 2% | 6% | 3% | 2% | 2% | 1% | 1% | 1% |
| Altri | 1% | 1% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 1% | 3% |
| Totali | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

3. CARATTERISTICHE DEGLI INCIDENTI, DOVE E COME?

Le stime sul numero di morti tra pedoni e ciclisti in Europa mostrano che dal 1980 sono diminuiti rispettivamente di circa il 65% e 55%. Tuttavia, di tutti gli incidenti stradali mortali, la percentuale di pedoni morti è ancora circa il 17%, e la percentuale di ciclisti è di circa 6%. Le fasce d'età che detengono la più alta percentuale di pedoni vittime sono quelle dei bambini di età inferiore a 10 anni e degli adulti oltre i 65 anni. Gli incidenti mortali che coinvolgono i ciclisti registrano la percentuale più alta tra i bambini tra i 6 e 14 anni. Le percentuali che riguardano queste fasce di età sono circa due volte superiori rispetto alle percentuali medie per tutte le altre fasce d'età. Le sezioni seguenti contengono informazioni sulle circostanze in cui hanno luogo incidenti di pedoni e ciclisti. Tuttavia, il capitolo inizia con alcune considerazioni: quali sono gli incidenti legati al traffico, e quanto sono realistiche le statistiche riportate dalla polizia.

- Considerazioni sui dati
- Tendenze generali sul numero dei decessi
- Percentuale di vittime tra pedoni e ciclisti
- Fasce di età maggiormente coinvolte in incidenti mortali
- Altri utenti coinvolti nell'incidente
- Tipo di strada
- Attraversamenti assistiti
- Fattori responsabili

3.1 Considerazioni sui dati

Quali sono gli incidenti e gli infortuni stradali e come sono stati segnalati nei verbali di polizia.

3.1.1 *Definizione di un incidente stradale*

Non tutti gli incidenti che coinvolgono pedoni e / o ciclisti sono attribuibili al traffico. Secondo la definizione [UNECE](#), per incidente stradale si intende quello:

- a. che si è verificato o ha avuto origine su una strada aperta al traffico pubblico;
- b. che ha causato ferite o morte di una o più persone;
- c. in cui almeno un veicolo in movimento è stato coinvolto.

Questi incidenti comprendono quindi le collisioni tra veicoli, tra veicoli e pedoni, e tra veicoli e animali o ostacoli fissi. Sono inclusi gli incidenti che coinvolgono un unico veicolo (e nessun altro utente della strada). I tamponamenti a catena che coinvolgono più veicoli sono considerati come un unico incidente a condizione che le collisioni successive siano avvenute ad intervalli di tempo ravvicinati.

United Nations Economic Commission for Europe, 2005

Come risultato, un incidente in cui un pedone cade in seguito a un dissestamento del selciato non è considerato come incidente stradale. Lo stesso vale per il caso in cui un pedone cade mentre sale o scende da un bus.

3.1.2 Alcune tipologie di incidenti sono sottostimate

Gli incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti descritti nelle statistiche sugli incidenti della polizia sono fortemente e sproporzionatamente sottostimati rispetto a quelli che mostrano i registri ospedalieri e di altri studi [34] [20]. I dati forniti da Gran Bretagna e Paesi Bassi mostrano chiaramente come la quantità di sotto-rappresentazione diventa più elevata quando la modalità di trasporto usato dalla vittima cambia da automobile a bicicletta (Tabella 2.) La tabella seguente mostra inoltre che il livello di sotto-rappresentazione aumenta al diminuire della gravità delle lesioni. Tutte le complicanze e i decessi dei ciclisti sono meno riportati in confronto alle vittime che coinvolgono altri mezzi. Le tipologie di incidenti in bicicletta in cui nessun altro veicolo è stato coinvolto sono fortemente sottostimate. Esempi di tali incidenti sono i casi in cui il ciclista è caduto, scivolato, o ha avuto una collisione con un ostacolo.

Tabella 3 Percentuali di vittime segnalate. Fonte: OECD, 1998, SWOV-AVV

| | Gran Bretagna | | | Paesi Bassi | | |
|-------------------|---------------|-------|-------|-------------|-------|-------|
| | Fatale | Grave | Lieve | Fatale | Grave | Lieve |
| Passeggero auto | 100% | 89% | 77% | 96% | 92% | 33% |
| Motociclo/scooter | 100% | 70% | 51% | 94% | 63% | 13% |
| Ciclista | 100% | 33% | 21% | 86% | 31% | 4% |
| Pedone | 100% | 85% | 67% | 90% | 56% | 20% |
| Totale | 100% | 76% | 62% | 93% | 60% | 13% |

3.1.3 Rischio e valutazione del rischio

Confrontando il numero di incidenti tra ciclisti e pedoni con quelli tra conducenti di automobile e/o passeggeri, nascono una serie di problemi. Prima di tutto, dato che i percorsi in automobile sono più numerosi, e la lunghezza dei percorsi degli automobilisti è molto più estesa di quella degli utenti non motorizzati, come pedoni o ciclisti, è logico che la percentuale maggiore di incidenti sia quella riferita ad automobilisti e/o passeggeri. Pertanto, la quantità di rischio deve essere inclusa nel confronto tra le quantità di incidenti. Di solito il rischio è valutato in base al numero di viaggi o di chilometri percorsi. Un altro dato misura inoltre il grado di esposizione in modo forse più rappresentativo: le ore trascorse nel traffico. Un calcolo effettuato nel Regno Unito, utilizzando i dati dal 1988, mostra come le differenze nei numeri delle vittime variano in base all'unità di esposizione scelta:

Tabella 4 numero di vittime per unità percorsa da utenti della strada nel 1988.

| | Incidenti | Tasso di mortalità per 100 milioni | | |
|-------------------|-----------|------------------------------------|------------|------|
| | | Viaggi | Chilometri | Ore |
| Passeggeri auto | 2142 | 5.2 | 0.4 | 12.4 |
| Motocicli/Scooter | 670 | 122 | 11.4 | 342 |
| Biciclette | 227 | 12.5 | 4.6 | 64 |
| Pedoni | 1753 | 7 | 6.6 | 27 |

Questa tabella mostra che, sulla base del tasso di mortalità in termini di distanza (km), viaggiare a piedi è circa 16 volte più pericoloso che viaggiare in macchina. Tuttavia, in termini di durata del viaggio, i rischi sono più simili, essendo il viaggio a piedi circa due volte più pericoloso di quello in macchina. In termini del numero di viaggi, il rischio di camminare e guidare una macchina è circa lo stesso [60].

Un secondo problema che si presenta quando si confrontano gli incidenti tra i ciclisti e pedoni con quelli tra i conducenti di automobile e/o passeggeri si riferisce alle strade che utilizzano. Più di un terzo dei chilometri percorsi dagli automobilisti si consumano sulle autostrade, quindi su strade più sicure. Se nel confronto si considerassero anche le autostrade come percorsi attraversati da ciclisti e pedoni, nella stima finale, il tasso di incidentalità delle automobili sarebbe più elevato. [60]

In terzo luogo altri fattori interessano l'esposizione al rischio: trattasi di misure meno facilmente quantificabili, come il livello di congestione delle strade o fattori comportamentali (considerare se i bambini sono accompagnati nei loro viaggi). Lo stesso vale per l'esperienza ciclistica. Più esperto è un ciclista, minore è per lui il rischio di fatalità su strada, e viceversa. Ciò non è dovuto soltanto a ragioni di chilometri percorsi dall'individuo. La percentuale di incidenti è anche relativa alla pratica ciclistica totale di un paese. Nei paesi in cui l'utilizzo della bicicletta è molto diffuso, i ciclisti in generale hanno un tasso di mortalità più basso. Esiste una simile relazione inversa per il numero di pedoni o ciclisti che attraversano gli incroci. Summersgill et al. [46] hanno dimostrato che l'aumento del flusso pedonale sulle strisce in prossimità di incroci riduce il tasso di incidentalità pedonale [60] [40]. Tenendo presente le limitazioni connesse al tasso di mortalità, la figura che segue fornisce per diverse fasce di età un'indicazione dei tassi di mortalità mentre si cammina a piedi, si va in bicicletta, in sella a una moto, e alla guida di una autovettura:

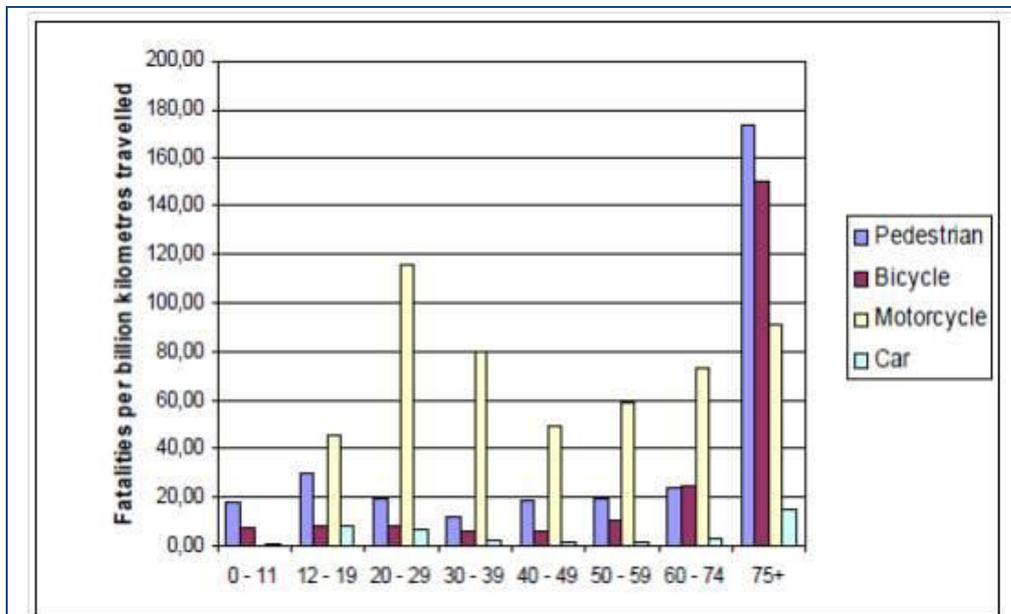


Figura 3 Decessi per ogni miliardo di chilometri percorsi nei Paesi Bassi; 2001-2005.

3.2 Tendenze generali in termini di numero di vittime

Le tendenze relative al numero di morti tra pedoni e ciclisti in Europa mostrano che dal 1980 questi sono diminuiti rispettivamente di circa il 65% e 55%. Per avere una visione più completa di tali cifre si consideri che il numero di decessi di guidatori di automobili e relativi passeggeri è diminuito solo del 35%. Va notato, tuttavia, che in un paese non possono essere valutate le riduzioni dei decessi senza osservare le tendenze in termini di mobilità. Il numero di decessi tra pedoni e ciclisti è influenzato sia dal numero di pedoni e ciclisti circolanti che dalla quantità di veicoli a motore con cui essi entrano in conflitto. Ma i dati di mobilità sui chilometri percorsi da pedoni e ciclisti sono disponibili solo per alcuni paesi (vedi Tabella 4 per i dati sui Paesi Bassi e Regno Unito). La figura 2 mostra indici (1980 = 100) che descrivono la misura in cui il numero medio di morti in 16 paesi europei sia diminuito e la misura in cui il numero medio di chilometri percorsi in auto in 9 di questi paesi sia aumentato dal 1980.

Tabella 5 Miliardi di chilometri a persona percorsi da pedoni o da ciclisti. Fonte: SUNflower +6

| | | 1981-1983* | 1991-1993 | 2001-2003 |
|----------|-------------|------------|-----------|-----------|
| Pedoni | Regno Unito | 27.5 | 26 | 21.3 |
| | Paesi Bassi | 10.7 | 11.7 | 13.3 |
| Ciclisti | Regno Unito | 5.0 | 4.8 | 4.4 |
| | Paesi Bassi | 2.7 | 2.9 | 3.3 |

*Per i Paesi Bassi periodo di riferimento 1985-1987

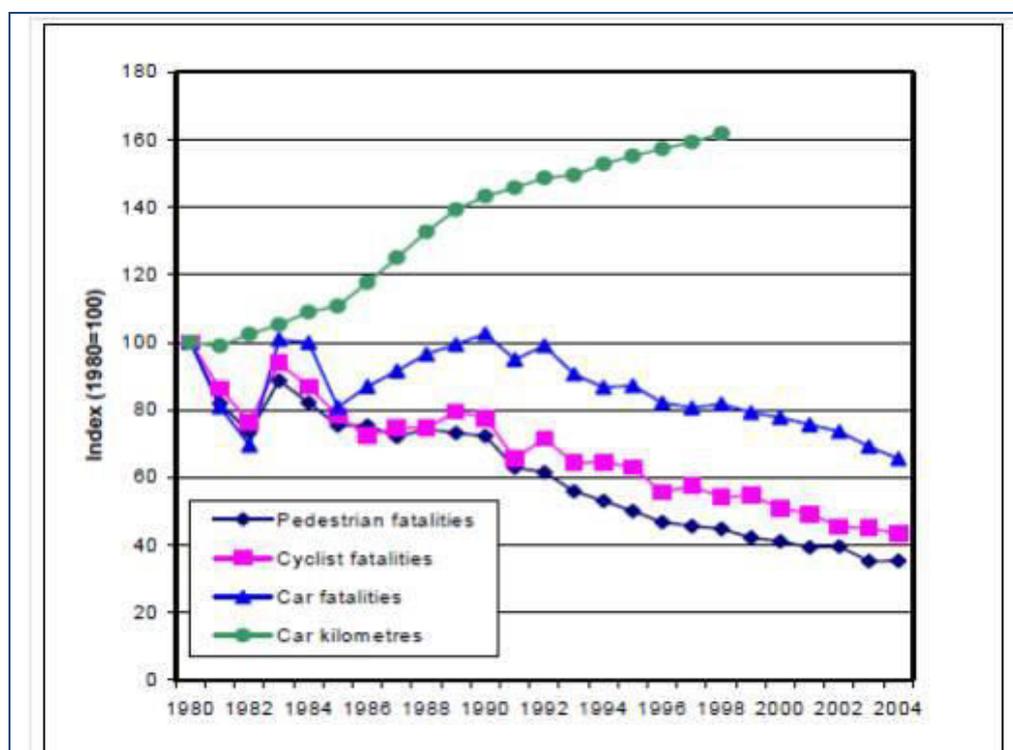


Figura 4 Indice del numero medio di decessi di pedoni, ciclisti e auto in 16 Paesi Europei e indice del numero medio di chilometri percorsi in auto in 9 di questi paesi. Fonte: IRTAD

Guardando separatamente le diminuzioni in ciascun paese a partire dal 1980, si scopre che il tasso di riduzione del numero di pedoni morti varia tra il 35% e il 75%, la più piccola riduzione si è riscontrata in Grecia e la più grande in Germania, Francia, Paesi Bassi e Austria. Le tendenze nazionali del numero di ciclisti morti erano molto più instabili. Alcune tendenze hanno anche mostrato un aumento temporaneo del numero di vittime tra i ciclisti (Austria, Danimarca, Ungheria, Irlanda, Norvegia e Spagna). Tuttavia, nella maggior parte dei paesi è diminuita gradualmente. Le riduzioni segnalano una variazione

tra il 15% e il 75%, la più piccola in Ungheria e in Spagna, la più grande in Francia, Irlanda e Paesi Bassi.

Poiché i dati esposti sono disponibili solo per alcuni paesi, resta da chiedersi se la riduzione di incidenti mortali sia causata da una riduzione dei chilometri percorsi (esposizione al pericolo) o da un incremento della sicurezza su pochi chilometri. Utilizzando i dati esposti dalla Tabella 4, la figura 3 mostra che nel 2003 rispetto al 1980, il numero di pedoni e ciclisti morti per chilometro percorso sono diminuiti di circa il 50%.

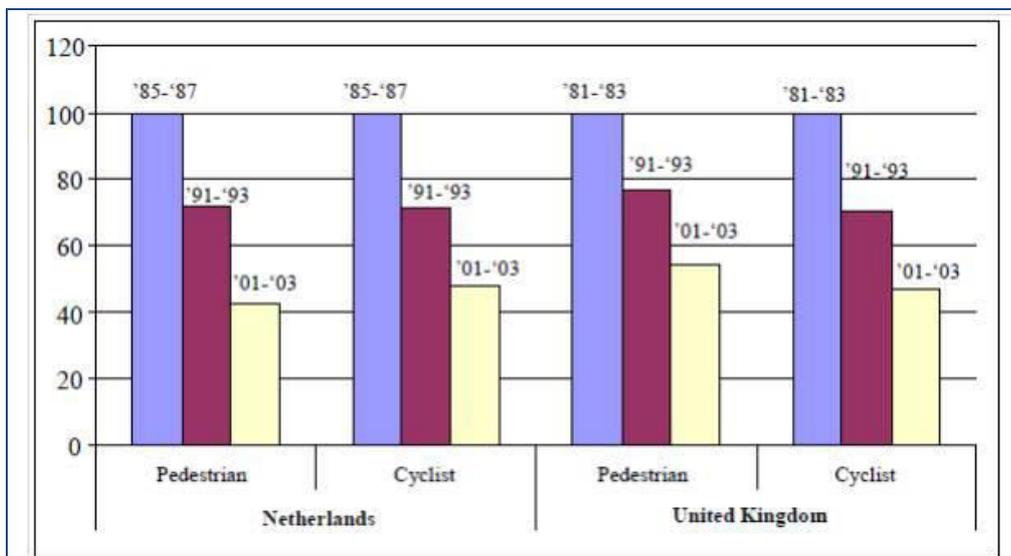


Figura 5 Indice di decessi di pedoni e ciclisti per chilometro rispettivamente per i Paesi Bassi ed il Regno Unito. Fonte: SUNflower 6

3.3 Percentuale di decessi di pedoni e ciclisti

Di tutti i decessi per incidenti stradali, la percentuale che riguarda i pedoni è di circa il 17%, quella riferita ai ciclisti è di circa il 6% (dati IRTAD per il periodo 2000-2002). Tuttavia, le differenze tra i paesi sono sostanziali. In paesi come l'Olanda e la Danimarca, dove la bicicletta è un importante mezzo di trasporto giornaliero, la percentuale di incidenti mortali per i ciclisti è molto più elevata (rispettivamente 18% e 13%), mentre in Grecia e Spagna, la percentuale di incidenti mortali di ciclisti risulta solo l'1-2%. La percentuale di pedoni morti varia dal 10% in Belgio e nei Paesi Bassi al 35% in Polonia (più dati possono essere trovati su Traffic Safety Basic Facts 2005:Pedestrians).

3.4 Le fasce di età maggiormente coinvolte in incidenti mortali

Le fasce d'età che registrano la più alta percentuale di pedoni morti sono quelle dei bambini sotto i 10 anni e degli adulti di età superiore ai 65. Circa il 35-40% dei decessi in queste fasce d'età coinvolgono pedoni; il doppio rispetto alla percentuale media di tutte le altre fasce d'età (vedi [Quota di pedoni e ciclisti morti e feriti](#)). La fascia di età più giovane,

quella sotto i 10 anni detiene il primato di decessi: 30-40% di pedoni. I decessi che riguardano i ciclisti hanno la percentuale più alta tra i bambini tra i 6 e i 14 anni di età. Circa il 14% dei decessi avviene in questa fascia di età, il doppio rispetto alla percentuale media di tutte le altre fasce d'età. I bambini tra i 10 e i 14 anni di età hanno anche la più alta percentuale di vittime ciclisti: il 30% dei ciclisti in questa fascia di età sono vittime di incidente stradale.

- Pedoni e ciclisti giovani
- Pedoni e ciclisti anziani

3.4.1 Pedoni e ciclisti giovani

La maggior parte degli incidenti che coinvolgono i bambini si verificano nel tardo pomeriggio, quando tornano a casa a piedi o giocano all'aperto. Diversi studi britannici hanno dimostrato che nella maggior parte degli incidenti, il pedone stava correndo o non prestava attenzione al momento dell'impatto [45] [8] [52]. Nei Paesi Bassi, gli incidenti mortali che coinvolgono bambini sono quasi sempre causati da un veicolo a motore. In media gli incidenti avvengono tra: macchine contro pedoni giovani e veicoli pesanti (furgoni e autocarri) contro giovani ciclisti. Collisioni tra ciclisti e veicoli pesanti sono il ben noto scenario in cui il ciclista si trova nel punto cieco di una svolta a destra di un camion (o svoltando a sinistra nei paesi che prevedono la guida a sinistra).

Uno studio di riguardo il grado di rischio dei bambini in quanto pedoni e il loro tasso di coinvolgimento negli incidenti in tre paesi europei [6] ha trovato un tasso di mortalità più elevato tra i bambini in Gran Bretagna che in Francia e nei Paesi Bassi; anche se in Gran Bretagna i bambini trascorrono meno tempo in situazioni di traffico e attraversano meno frequentemente la strada rispetto a quelli degli altri due paesi. Lo studio ha rilevato che questi tassi di esposizione da soli non spiegano l'aumento del tasso di mortalità. È stato stabilito che i bambini in Gran Bretagna trascorrono più tempo sulle strade principali e trafficate rispetto ai bambini negli altri due paesi, che attraversano le strade trafficate piuttosto che le intersezioni, e che con più probabilità sono accompagnati da altri bambini piuttosto che dagli adulti. Questi esempi specifici sono legati alle infrastrutture residenziali, al traffico del paese e, non da ultimo, alle abitudini nazionali, come quella che siano gli adulti ad accompagnare i bambini a scuola [35].

In generale tutti i bambini sono vulnerabili, ma alcuni sono più a rischio di altri. Vi è una evidenza di correlazione nel comportamento di maschi e femmine in materia di sicurezza stradale e nel loro coinvolgimento in incidenti. Nel Regno Unito, l'incidente tipico per i pedoni sotto i 12 anni rivela una più alta percentuale di incidenza nei ragazzi che nelle ragazze. Per la fascia d'età 5-11, i maschi che rischiano di essere uccisi o di rimanere feriti in strada sono il doppio rispetto alle femmine. Nei Paesi Bassi, il 64% delle vittime del traffico under 14 sono ragazzi. I ciclisti di sesso maschile della stessa età presentano un andamento simile. Se si prende in considerazione l'esposizione di un pedone adolescente di sesso femminile il rischio appare pericolosamente elevato [56] [35].

3.4.2 *Pedoni e ciclisti anziani*

Una causa importante dell'elevato tasso di mortalità di ciclisti e pedoni anziani è la vulnerabilità del loro fisico. Dal momento che le loro ossa sono più fragili e i loro tessuti molli meno elastici, sono ad alto rischio di gravi lesioni, anche a parità di forza d'urto. Inoltre, gli anziani hanno una maggiore probabilità di essere coinvolti in un incidente, perché le funzioni fisiche col tempo si deteriorano. Questo deterioramento si manifesta generalmente con movimenti più lenti, una riduzione del tono muscolare, una diminuzione della coordinazione, e in particolare nella diminuzione della capacità di adattarsi ai repentini cambiamenti di postura (mantenere l'equilibrio). Quest'ultimo aspetto è particolarmente importante per ciclisti e pedoni, ma anche per gli utenti del trasporto pubblico.

I pedoni anziani sono maggiormente coinvolti in incidenti agli incroci, in particolare quelli senza i segnali stradali, e hanno maggiore probabilità di essere investiti da un veicolo in svolta. Sono molto frequenti incidenti che coinvolgono pedoni anziani quando attraversano i separatori di carreggiata, in particolare su ampie strade a più corsie, in situazioni di traffico bidirezionale [36]. Incidenti pedonali in cui sia coinvolto un veicolo fermo si verificano più frequentemente con pedoni anziani. Tuttavia, questi incidenti non sono inclusi nella definizione UNECE di incidente stradale e non sono, pertanto, denunciati o inclusi in banche dati sugli infortuni (vedere la definizione di traffico relativa al sinistro). Questi tipologie di incidenti includono le cadute al momento dell'entrata o uscita dai mezzi pubblici, le cadute sui marciapiedi, quando si attraversano cordoli, e durante l'attraversamento della strada (senza essere stato colpito da un veicolo). Anche se le lesioni derivanti da cadute dei pedoni e da altri eventi privi di collisione generalmente non sono gravi come quelle in cui è coinvolto un veicolo, tuttavia rappresentano un causa significativa di trauma per i pedoni anziani [36].

Secondo studi olandesi [24], i ciclisti anziani sono coinvolti più spesso degli altri ciclisti negli incidenti con autovetture. Ciò avviene soprattutto nel caso in cui il ciclista debba attraversare una strada a più corsie. Tali incidenti (63%il totale) si sono verificati in particolare all'interno delle aree urbane (50%), in corrispondenza delle intersezioni (19%), e negli incroci (15%), e tra quest'ultimi il 25% nonostante fossero segnalati da segnaletica stradale. Le difficoltà incontrate dagli anziani ciclisti sono legate principalmente a manovre quali l'attraversamento di un incrocio o la svolta contro-mano ad un incrocio. Nella maggior parte di questi casi, il conducente di automobile guida su una strada principale, mentre il ciclista arriva da una strada laterale. Questo incidente ricorda l'incidente tipo molto frequente tra gli automobilisti più anziani: durante la svolta, il guidatore anziano ha un incidente con il traffico proveniente dal senso opposto avente diritto di precedenza sulla strada principale (vedi Conducenti anziani). La precedenza ad un incrocio rappresenta chiaramente un "test dei limiti"; richiede una serie di funzioni sensoriali legate all'età e contemporaneamente limita l'utilità delle normali strategie di guida sicura, come la capacità di anticipare gli eventi futuri.

3.5 Altri utenti coinvolti nell'incidente

I veicoli a motore (auto, camion e autobus) rappresentano oltre l'80% dei veicoli che coinvolgono in un sinistro pedoni e ciclisti [20] [33]. Tuttavia, un gran numero di incidenti di ciclisti che non coinvolgono altri veicoli passa inosservato nelle statistiche sugli incidenti; in uno studio olandese che li ha inclusi, oltre il 40% di tutti gli incidenti di ciclisti erano in realtà cadute [43]. Sono più comuni tra i ciclisti che tra i pedoni le collisioni con autocarri. Nei Paesi Bassi, quasi un terzo delle persone gravemente ferite per la collisione con un camion sono ciclisti; tali incidenti si verificano nel ben noto scenario in cui il ciclista si trova nell'angolo cieco di un punto di svolta del camion.

3.6 Tipologie di strada

La maggior parte degli incidenti che causano gravi o lievi lesioni a pedoni e ciclisti si verificano nelle aree urbane. Tuttavia, nelle zone rurali, la percentuale dei decessi è superiore a quella degli incidenti con lesioni lievi [34]. Ciò significa che nelle zone rurali la gravità dell'incidente è maggiore. Una spiegazione potrebbe essere legata alle più elevate velocità dei veicoli in tali aree, ma non bisogna dimenticare altri fattori concomitanti: l'assenza di infrastrutture riservate ai pedoni, una visibilità più acuta del problema, gli effetti negativi del crescente fenomeno della guida in stato di ebbrezza, ecc [16]. Sebbene questa tendenza generale sia tenuta sotto controllo (ad esempio, la maggior parte degli incidenti con feriti si verificano in aree urbane), in Francia e Spagna ci sono più incidenti mortali di ciclisti nelle zone rurali rispetto alle zone urbane. Inoltre, in Spagna si verificano più incidenti mortali che coinvolgono pedoni nelle zone rurali rispetto a quelle urbane [34].

3.7 Attraversamenti facilitati

Gli incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti hanno luogo spesso in strutture dedicate a queste due categorie, quali passaggi pedonali, piste e corsie ciclabili. Questo significa che queste strutture non sono sufficienti per impedire gli incidenti [34]. Tuttavia, gli attraversamenti pedonali talvolta coincidono con degli incroci stradali. Nel Regno Unito, oltre il 20% degli incidenti accade in un luogo dove la gente dovrebbe essere al sicuro, come sul marciapiede o in un passaggio pedonale. In Danimarca, la metà degli incidenti che coinvolgono i ciclisti si verificano presso le strutture create per loro, quali piste ciclabili o corsie ciclabili [34]. Incidenti pedonali si verificano più spesso durante l'attraversamento stradale, soprattutto per i pedoni anziani. Nei Paesi Bassi, il 25% dei pedoni morti a causa di un incidente mentre attraversava la strada, stava attraversando sulle strisce pedonali o su altro tipo di attraversamento dedicato. Degli anziani, il 75% dei decessi di pedoni sono accaduti durante un attraversamento stradale. Di questi, il 38% stavano attraversando la strada lungo un passaggio pedonale (probabilmente sono anche più inclini ad attraversare la strada lungo un passaggio pedonale).

Gli incidenti che coinvolgono pedoni spesso si verificano quando si cerca di attraversare la strada fuori dagli attraversamenti pedonali o dove non vi sono di attraversamenti pedonali. Una delle cause di incidente è la difficoltà del conducente di individuare i pedoni a causa della scarsa visibilità dovuta ad un'illuminazione insufficiente o ad auto

parcheeggiate. Nel Regno Unito, quasi il 90% delle lesioni a pedoni anziani sono causate da automobilisti che si trovano nelle condizioni descritte. In oltre il 10% dei casi, il conducente non può vedere pedoni a causa delle auto parcheggiate. Il 67% dei pedoni nel Regno Unito sono stati uccisi o feriti, attraversando la strada a più di 50 metri di distanza da un passaggio pedonale [34].

3.8 Fattori responsabili

Oltre a fattori generali come la velocità dei veicoli a motore, il peso e il design dei veicoli e la mancanza di protezione di pedoni e ciclisti (vedi cap 1.1 Lenti, piccoli e indifesi), altri fattori identificati come cause di incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti sono la visibilità, il controllo del veicolo ed il consumo di alcol.

La mancanza di visibilità è un elevato fattore di incidentalità per i ciclisti. Il fatto che gli utenti della strada più vulnerabili non siano sempre ben visibili nel traffico, gioca un ruolo rilevante, anche durante il giorno. Questa situazione è aggravata nei momenti di tramonto, alba, e durante la notte, soprattutto quando l'illuminazione pubblica è assente o debole. Il problema più grave per i ciclisti sembra essere il loro rilevamento da parte di conducenti che si avvicinano. La limitata visibilità fisica dei ciclisti (legata alla dimensione del loro veicolo - gli automobilisti sono alla ricerca di veicoli grandi come loro) è ulteriormente aggravata, almeno nei paesi in cui il ciclismo non è molto comune, per la loro mancanza di 'visibilità sociale': gli automobilisti non vedono i ciclisti perché non si aspettano di vederli [39].

L'influenza di difetti tecnici della bicicletta, la qualità del manto stradale, e la presenza di dispositivi di protezione (quali ad esempio i sedili e le ruote catarifrangenti) sono fattori analizzati nei Paesi Bassi. Un difetto tecnico della bicicletta è stato definito come la causa principale degli incidenti dal 7% dei ciclisti aventi dai dodici anni in su. Nella maggior parte dei casi, la resa dei freni era scadente[43].

Diversi studi hanno indicato che il consumo di alcol è un fattore rilevante in un incidente. I dati di Clayton & Colgan [9] ricordano che i due terzi di pedoni morti tra le ore 22:00 e le 08:00 in una zona aveva bevuto, e un terzo aveva un tasso alcolemico superiore a 150 mg/100ml, si conclude che il rischio aumenta in modo significativo al di sopra di questo livello BAC. In uno studio olandese di Groningen (una provincia del Nord) che tratta il periodo 1993-1997, il 5-10% dei pedoni ha avuto un trattamento A & E in ospedale in relazione al consumo di alcol [33].

4. MISURE PER RIDURRE IL NUMERO DEGLI INCIDENTI E LA GRAVITÀ DELLE LESIONI

Occorre una pianificazione a lungo termine per predisporre cambiamenti radicali che migliorerebbero la sicurezza e la mobilità degli utenti vulnerabili della strada. Nuove misure necessitano di un quadro che prenda in considerazione le varie esigenze di queste categorie di utenti. Concetti come la Sostenibilità Sicura del Traffico e la Zero Vision forniscono il quadro di riferimento che la pianificazione a lungo termine richiede. Questi concetti smettono di definire gli incidenti e le conseguenti “vittime della strada” come un fatto negativo ma largamente accettato in qualità di effetto collaterale del sistema di trasporto su strada. Piuttosto, la morte in strada può e deve essere evitata, e la probabilità di incidenti può essere drasticamente ridotta mediante la progettazione delle infrastrutture. Se gli incidenti si verificano ancora, il processo che determina la gravità di questi incidenti dovrebbe essere modificato in modo tale da eliminare la possibilità di lesioni gravi.

Il Sistema Olandese di Traffico Sicuro (The Dutch Sustainably Safe Traffic System) è attualmente caratterizzato da:

- Una struttura che si adatti ai limiti della capacità umana attraverso una progettazione adeguata, in cui i percorsi e le strade abbiano una funzione ben definita, come conseguenza della quale viene impedito un uso improprio.
- Veicoli muniti di impianti atti a semplificare le attività del conducente e progettati per proteggere gli esseri umani vulnerabili nel modo più efficace possibile.
- Utenti della strada adeguatamente istruiti, informati e, ove necessario, guidati e limitati.

Un sistema di sicurezza stradale basato su questa struttura può essere combinato a politiche di trasporto che considerano il camminare a piedi e in bicicletta un mezzo di trasporto, come quello descritto nel UK's White Paper su A new Deal for transport: better for everyone [60].

Le conseguenze principali di un necessario quadro di riferimento ed un nuovo concetto di pianificazione e progettazione stradale sono:

- Il traffico motorizzato deve essere separato dal traffico non motorizzato.
- Deve essere creata una rete di strade principali per pedoni e ciclisti.
- Dovrebbe essere raggiunto il giusto equilibrio tra traffico motorizzato e non motorizzato per le strutture prioritarie agli attraversamenti.
- La velocità massima di traffico motorizzato dovrebbe essere limitata sulle strade in cui si coesiste con il traffico non motorizzato [60].

Le misure specifiche necessarie a realizzare il sistema di traffico sopra menzionato, si riferiscono al traffico e alla pianificazione e progettazione stradale. In aggiunta, ci sono altre misure che potrebbero migliorare la sicurezza dei pedoni e ciclisti, quali:

- Miglioramento della visibilità di pedoni e ciclisti
- Una progettazione di auto e veicoli pesanti non dannosa per pedoni e ciclisti
- Caschi per i ciclisti
- Istruzione e formazione.

4.1 Pianificazione territoriale

Misure di sicurezza più complete per i pedoni più strettamente connesse alla pianificazione urbana e alle politiche sono:

- Riduzione della velocità su strade larghe o sistemi di moderazione del traffico, e
- Creazione di una rete pedonale.

Si tratta di due misure complementari, che possono essere attuate insieme senza entrare in conflitto. Non solo si applicano a diverse parti del tessuto urbano, ma possono condurre alla realizzazione di obiettivi diversi. Limiti in zone ampie (il più diffuso dei quali è del 30 km/h) mirano a ridurre la velocità del veicolo e quindi consentono una maggiore sicurezza nella commistione del traffico pedonale con il traffico automobilistico. Reti integrate a piedi (di solito attorno ad una zona pedonale della città) servono a rimuovere e/o ridurre i conflitti tra pedoni e veicoli e a fornire o migliorare i punti di attraversamento [60] [38].

Gli stessi principi basilari di progettazione che si applicano per i pedoni si applicano per i ciclisti. Poiché il ciclismo è adatto a viaggi su distanze maggiori rispetto al trasporto pedonale, è necessario distinguere un flusso ed un punto d'accesso. Come nel caso del traffico motorizzato, è necessaria una rete per il flusso d'utenza. Tuttavia, questa rete non può facilmente seguire la rete del traffico motorizzato, poiché la rete ciclabile è più piccola. Disposizioni per il ciclismo non dovrebbero pertanto essere considerate semplicemente come caratteristiche aggiuntive alla struttura del traffico motorizzato. Piuttosto, richiedono una rete propria [60] [39].

Quando sono state progettate le strutture per i ciclisti, sono stati definiti cinque criteri fondamentali per soddisfare le loro esigenze [10]:

- Sicurezza: per gran parte della popolazione in Europa, i problemi legati alla sicurezza stradale sono una delle ragioni principali per non andare in bicicletta. Il miglioramento della sicurezza dei ciclisti sulla strada è quindi un prerequisito per la promozione del ciclismo.
- Coerenza: continuità, coerenza di qualità, riconoscibilità e completezza. E' ovvio che il ciclismo sarà limitato se la rete ciclabile non sarà completa e coerente. Si tratta soprattutto di interventi a livello di rete.
- Immediatezza: consiste nella durata dell'itinerario, deviazioni e ritardi.
- Comfort: scorrevolezza del manto stradale, curve, pendenze, numero di fermate tra il punto di partenza e di arrivo, complessità del compito del pilota.
- Attrattività: qualità visiva della strada, sopravvivenza, varietà della sicurezza ambientale e sociale.

4.2 Progettazione stradale

Le misure per la progettazione stradale che assicurano infrastrutture pedonali e piste ciclabili riguardano:

- Riduzione dei limiti di velocità
- Percorsi sicuri a piedi
- Corsie ciclabili
- Attraversamenti pedonali

Le quattro sezioni offrono una visione generale di ciò che comportano. Informazioni più dettagliate si possono trovare nel [ADONIS-manuale](#) [12] e nel Manuale di progettazione per il traffico di biciclette ([Design manual for bicycle traffic](#)) [10].

4.2.1 Corsie ciclabili: area a velocità limitata e sicurezza dei percorsi pedonali

Area a velocità limitata:

Considerando il rapporto tra velocità di collisione e probabilità di morte (vedi [grafico Pasanen](#) nella sezione 1.1), la probabilità di decesso per un pedone si riduce al diminuire della velocità di collisione, a partire da una velocità di marcia di circa 80 km/h. Con una velocità di collisione al di sotto dei 30 km/h, lo scontro tra veicoli a motore e pedoni non determina per forza una fatalità. Uno dei principi di sicurezza sostenibile deriva da questo: dove c'è la possibilità di uno scontro tra pedoni e veicoli, la velocità di guida di questi ultimi deve essere ridotta a 30 km/h.

Per realizzare nel breve termine un' area destinata alla riduzione della velocità di marcia, il limite di velocità deve essere imposto agli utenti della strada soprattutto dall' ingegneria stradale e da misure infrastrutturali. La creazione di una segnaletica stradale da sola non dissuade i conducenti dalla guida più veloce di 30 km/h. Misure fisiche come dossi di rallentamento possono aiutare [44], ma possono creare difficoltà al passaggio di autobus e veicoli di emergenza, così come possono incontrare il disaccordo dei residenti se si verificano diffuse vibrazioni del terreno. In molti paesi, viene imposto il limite di 30 km/h nelle zone residenziali o nelle aree scolastiche. Una valutazione olandese sull'efficacia di questi limiti riporta i dati seguenti: si registra una riduzione di circa il 10% del numero dei decessi per km e una riduzione del 60% del numero di pazienti ricoverati [57].

Nel medio termine, l'uso di autovelox in tutta l'area potrebbe fornire un'alternativa all'applicazione di provvedimenti limitati ad alcune aree. Nel lungo termine, l'attuazione completa dell'Adeguamento Intelligente della Velocità (Intelligent Speed Adaptation) dovrebbe tradursi in maggiore conformità con i limiti di velocità.

Percorsi pedonali sicuri

I 'Kid routes' sono percorsi sicuri per condurre i bambini ad esempio verso scuole, aree di gioco e strutture sportive. Questi percorsi per bambino (kid routes) si trovano principalmente nelle aree residenziali. Dal 2006 Delft e Amsterdam sono i primi comuni nei Paesi Bassi in cui i bambini possono utilizzare tali percorsi, caratterizzati da

un'impostazione ludica in cui segni riconoscibili e tavole conducono i bambini alla loro destinazione [11].

4.2.2 *Piste ciclabili*

Sebbene le piste ciclabili siano state ritenute una buona misura di sicurezza stradale - a condizione che la larghezza della pista sia sufficiente e che siano state adottate misure per evitare incidenti con il parcheggio di veicoli - ci sono prove che denunciano problemi di sicurezza agli incroci. Particolare attenzione deve essere data alla progettazione in questi luoghi. Gli incroci tra le piste ciclabili e le strade non sembrano essere sempre compresi dai conducenti, in particolare, quando le caratteristiche ambientali non riflettono chiaramente il diritto di passaggio, creando così confusione tra automobilisti e ciclisti [39]. Sono necessari servizi aggiuntivi nelle intersezioni, al fine di ridurre per quanto possibile le differenze di velocità tra i ciclisti e il traffico veicolare. In tal senso sono indispensabili: una priorità regolamentata, i dossi, gli incroci rialzati [47].

4.2.3 *Strutture di attraversamento*

La creazione di strutture di attraversamento non significa necessariamente ridurre le vittime tra pedoni e ciclisti. Tali strutture hanno bisogno di essere attentamente progettate e opportunamente posizionate, se si vuole migliorare la sicurezza. Zone di attraversamento in siti inappropriati possono indurre a confusione e ad assumere comportamenti a rischio sia da parte degli automobilisti che dei pedoni [33] [60].

Il rispetto reciproco può essere promosso dalla regolazione del diritto precedenza, da misure rivolte alla diminuzione della velocità e da una migliore visibilità. Esempi di misure atte ad ottenere una riduzione della velocità al passaggio dei ciclisti si traducono in: attraversamenti ciclabili, dossi, zone riparate agli incroci, miniroatorie. Svolgono un'importante funzione per il miglioramento della visibilità piste ciclabili troncate, linee di arresto avanzate fino all'incrocio segnalato e parcheggi regolamentati [60].

Le misure atte a consentire ai pedoni di attraversare in sicurezza un incrocio, con particolare attenzione per gli anziani, che potrebbero impiegare tempi più lunghi per l'attraversamento, sono:

- Ridurre la distanza mediante un'isola spartitraffico e/o estensioni del marciapiede;
- Dotare gli attraversamenti pedonali di semaforo;
- Adeguare l'impostazione del ciclo semaforico in modo da consentire l'attraversamento agli anziani;
- Ridurre la velocità del traffico o impedire completamente il transito di veicoli a motore nelle aree con molti pedoni [49].

Nelle strutture utilizzate da pedoni e ciclisti ci deve essere una sola regola: entrambi hanno la precedenza, nessuno dei due ha la precedenza, o entrambi devono seguire i semafori. Nei casi in cui abbiano la precedenza, questa può essere indicata con la segnaletica triangolare a fronte della struttura di attraversamento, insieme a dossi di rallentamento atti a garantire una bassa velocità di avvicinamento. Un dosso di rallentamento sufficientemente ampio faciliterebbe gli automobilisti perché potrebbero fermare il proprio mezzo a ridosso del dosso permettendo l'attraversamento pedonale. [48]

Sarebbe conveniente combinare insieme strutture di attraversamento per pedoni e ciclisti, perché un maggior numero di persone che attraversano contemporaneamente riduce il rischio (vedi Rischio e valutazione del rischio). Un metodo possibile è la 'Toucan crossing' attualmente in uso in Gran Bretagna [42] (vedi figura 4). Questa funzione si chiama Toucan crossing (two can cross), perché sia pedoni che ciclisti possono utilizzare la stessa infrastruttura. Il vantaggio di un attraversamento combinato è che risulta più visibile al fine di ottenere un passaggio più rapido, e quindi un minor rallentamento del traffico sulla strada principale. Inoltre, il Toucan è in grado di rilevare la quantità di pedoni e ciclisti che attraversano. Questi sistemi consentono una più equa distribuzione dei tempi di attesa tra il traffico veloce e quello lento, e spesso permettono di ridurre i tempi di attesa.



Figura 6 Toucan Crossing. Fonte C. Ford

4.3 Visibilità: luci e dispositivi riflettenti

Pedoni e ciclisti bambini beneficiano di sussidi che ne aumentano la visibilità quali dispositivi a luci colorate e abbigliamento catarifrangente. I progettisti e produttori di abbigliamento e accessori per bambini sono ben disposti ad integrare i prodotti con materiali catarifrangenti. I genitori, così come i responsabili per la salute pubblica ed i funzionari della sicurezza, devono incoraggiarli a farlo, quale step di una campagna permanente per la protezione dei bambini nel traffico. Sono consigliati: etichette pendenti, bracciali, strisce su borse di scuola, luci sulle biciclette [35] [34].

Per garantire la visibilità del ciclista, una bicicletta deve essere dotata di un dispositivo rosso riflettente collocato nel lato posteriore, dispositivi di luce bianca o gialla sul fronte, e luci rosse sul retro. In alcuni paesi, i riflettori sono obbligatori anche sulle ruote, nella parte anteriore, e sui pedali (vedi regolamento veicoli). Tuttavia, non tutte le biciclette soddisfano tali requisiti. Uno studio olandese ha mostrato che il 37% dei ciclisti non utilizza le luci durante le ore di buio [4]. Risultati simili sono stati riscontrati in un sondaggio scandinavo: il 35% dei ciclisti non hanno una corretta illuminazione [26].

4.4 Veicoli progettati per difendersi dagli incidenti

Le lesioni a ciclisti e pedoni possono essere ridotte con una migliore progettazione dei veicoli. Misure di progettazione comprendono crash-friendly anteriori sulle autovetture, e dispositivi di protezione anti-incastro sui camion [60]. L'attenzione allo sviluppo di crash-friendly anteriori delle autovetture avviene a livello europeo. Rappresenta un passo nella giusta direzione poiché i requisiti dei test attuali sui crash-friendly tengono conto dei punti del corpo colpiti dalle auto. Tuttavia, i requisiti non sono così completi come dovrebbero essere [21], e non tengono sufficientemente conto dei ciclisti. Negli incidenti, i ciclisti vengono colpiti in punti diversi dal fronte auto rispetto ai pedoni. E' opportuno dunque rendere i requisiti di prova più rigorosi [44].

Gli autocarri potrebbero essere costruiti in modo più sicuro mediante l'applicazione di un sistema di protezione adeguato intorno al veicolo. Tali protezioni impedirebbero il pericoloso incastro, per esempio, di ciclisti e altri veicoli a due ruote. Nel 35-50% degli incidenti tra mezzi pesanti e veicoli a due ruote, la gravità delle lesioni può essere limitata da dispositivi di protezione anti-incastro. Inoltre, questa funzione impedisce che l'utente della strada coinvolto nella collisione venga ripetutamente travolto. Nelle aree urbane il numero delle vittime di incidenti di questo tipo potrebbe essere ridotto del 10% [25]. Per i conducenti di ciclomotori, ciclisti e pedoni, una protezione anti-incastro chiusa sui camion è una protezione più efficace della corrispondente aperta. Sia aperti che chiusi i sistemi di protezione anti-incastro risultano misure pertinenti ed efficaci per ridurre il numero delle vittime a causa di incidenti che coinvolgono mezzi pesanti [29] (si veda il progetto Promising [40] per un'analisi costi-benefici).

4.5 Dispositivi di protezione: il casco

L'unico dispositivo di protezione a disposizione dei ciclisti è il casco. In caso di caduta può prevenire lesioni alla testa. Alcuni paesi hanno una legislazione specifica sull'utilizzo del casco (vedi La legislazione sul casco in bicicletta), mentre altri paesi sono contro la promozione dell'uso. Quest'ultima affermazione si basa sul principio che una promozione ufficiale dei caschi potrebbe indurre le persone ad associare il ciclismo con il pericolo. Questo potrebbe avere come conseguenza una diminuzione dell'uso della bicicletta, che è contrario alla politica di promozione (vedi Pro e contro della legislazione sull'uso del casco). Per impedire che il casco abbia un effetto negativo sulla diffusione della bicicletta, l'approccio migliore potrebbe essere quello di affidare la promozione esclusivamente a produttori e negozianti.

4.6 Istruzione e formazione

L'istruzione va di pari passo con un approccio globale alla sicurezza e alla mobilità stradale. Fattori fondamentali di un comportamento in linea con le norme di sicurezza sono [60]:

- Il controllo del veicolo gestendo capacità e comportamenti difensivi
- Controllo della situazione attraverso la comprensione delle condizioni della strada
- Comprensione e comunicazione tra gli utenti della strada

- Modelli di comportamento.

Alcuni esempi sono descritti in materia di educazione alla sicurezza stradale rivolta ai bambini. Tuttavia l'educazione dovrebbe anche essere rivolta agli altri utenti della strada, come gli automobilisti.

4.6.1 L'educazione alla sicurezza stradale rivolta ai bambini

I pedoni giovani imparano meglio sulla strada. Partendo da ciò, con l'esperienza, imparano a sviluppare i concetti acquisiti. Su questo si basa la promozione della formazione per pedoni, ciclisti e conducenti in relazione alla riflessione e comprensione sulle idee emergenti. Oltre all'acquisizione di competenze, il miglioramento delle conoscenze e degli atteggiamenti è implicito nella maggior parte dei programmi comportamentali recentemente sviluppati [35].

È un consenso generale nella ricerca e tra gli operatori che attività ad hoc, come gli incontri da parte di esperti di sicurezza stradale, possono avere una certa influenza sulla massa, ma il loro successo è limitato poiché l'educazione alla sicurezza stradale dovrebbe essere pianificata e progressiva. Tali attività devono integrare il programma sulla sicurezza stradale. Bailey (1995) promuove una formazione integrata sulla sicurezza stradale che si estende su diverse aree d'esperienza; questo approccio è supportato anche da Good Practice Guidelines for Road Safety Education in Schools (www.dft.gov.uk), che identifica e fornisce esempi di educazione alla sicurezza stradale attraverso l'esperienza e raccomanda che i professionisti della sicurezza stradale siano da supporto agli insegnanti offrendo un programma progressivo di educazione alla sicurezza stradale piuttosto che colloqui occasionali [35].

Duperrre, Bunn e Roberts [13] hanno esaminato la letteratura sull'educazione dei pedoni alla prevenzione dagli infortuni. Essi hanno identificato 15 studi di qualità sufficiente (ossia l'assegnazione casuale di analisi di gruppo, e l'uso di un gruppo di controllo). Di questi studi, 14 avevano come interesse l'analisi comportamentale infantile. Nessuno degli studi ha riscontrato l'effetto dell'educazione alla sicurezza sugli incidenti ai pedoni, ma sei studi ne hanno valutato gli effetti sul comportamento. Gli effetti variavano notevolmente tra gli studi e i risultati, indicando che l'impatto che i programmi determinano è differente. Perciò, studi di valutazione possono incoraggiare chi promuove i programmi a migliorare l'efficacia degli stessi.

4.6.2 Formazione ed educazione per gli altri utenti

Il potenziale contributo dell'educazione alla sicurezza di pedoni e ciclisti non dipende solo dalla loro educazione. Quest'ultima ha un importante ruolo da svolgere per la creazione di una cooperazione tra gli utenti e per consentire loro di adattarsi l'uno alle condizioni dell'altro. Per questo motivo, la formazione del guidatore dovrebbe riguardare anche il comportamento di pedoni e ciclisti e i tempi di reazione necessari per evitare conflitti con essi. A questo proposito si raccomandano due temi centrali per un programma di istruzione: l'adattamento della velocità, e imparare a comprendere gli altri utenti della strada ed a 'comunicare' con loro [60].

5. PROMUOVERE O NO L'USO DEL CASCO PER I CICLISTI?

Due aspetti della politica di governo che potrebbero portare a dibattiti sono la promozione del ciclismo e la promozione di caschi per biciclette. Entrambi gli argomenti sono discussi in questo capitolo.

- Promuovere la bicicletta: previste modifiche
- I pro e i contro della legislazione in materia di casco in bicicletta

5.1 Promozione della bicicletta: previste modifiche

La promozione dell'uso della bicicletta come alternativa all'auto per brevi spostamenti ha diversi vantaggi: è un'attività sana, riduce l'inquinamento attraverso la mancata emissione di rumore e gas di scarico, e riduce i problemi di congestione del traffico. A svantaggio della promozione dell'uso della bicicletta potrebbe esservi un aumento del tasso di incidenti.

- Effetti sul tasso di incidentalità
- Effetti sulla salute
- Effetti ambientali
- Analisi costi-benefici

5.1.1 Effetti sul tasso di incidentalità

In generale, il numero di incidenti atteso è il prodotto di esposizione al rischio e tasso di incidentalità. Pertanto, ci si aspetterebbe che un aumento del numero di ciclisti - come risultato della promozione - aumenterebbe il numero di incidenti. Tuttavia, è appurato che il tasso di incidentalità è anche legato al tasso di biciclette per abitante, è stato dimostrato che il tasso di mortalità per i ciclisti varia in proporzione inversa alla quantità di biciclette per ciclista.

Nei paesi in cui l'utilizzo della bicicletta è molto diffuso, i ciclisti in generale hanno un tasso di mortalità più basso. Esiste una simile relazione inversa per il numero di pedoni o ciclisti che attraversano gli incroci. Summersgill et al. [46] hanno dimostrato che l'aumento del flusso pedonale sulle strisce in prossimità di incroci riduce il tasso di incidentalità pedonale [60] [40].

Molti fattori possono spiegare la tendenza che vede il diminuire degli incidenti all'aumento dell'esposizione. In primo luogo, con l'aumentare dei chilometri, il ciclista diventa più esperto e più consapevole dei rischi del traffico. In secondo luogo, quando nel traffico aumenta il numero di ciclisti, i conducenti di veicoli a motore diventano più consapevoli della loro presenza, e prestano nei loro confronti una maggiore attenzione. In terzo luogo, nei paesi in cui il ciclismo è più comune, come la Danimarca o l'Olanda, si è più predisposti a fornire servizi migliori rispetto ai paesi dove il ciclismo è meno comune

[40]. Quindi, l'incremento del ciclismo come mezzo di trasporto in altri paesi si tradurrà in strutture per ciclisti più diffuse e all'avanguardia.

5.1.2 Effetti sulla salute

Gli effetti benefici della bicicletta sulla salute sono stati valutati dal punto di vista della prevenzione del rischio di malattie cardiovascolari. In uno studio su 9.400 uomini occupati in attività sedentarie (funzionari pubblici di grado esecutivo), il 70% va in bicicletta almeno un'ora alla settimana per lavorare, i rimanenti percorrono in bicicletta fino a 25 km alla settimana. E' stata riscontrata un'incidenza di cardiopatia coronarica del 2,5 per 1000; a fronte del 5,6 per i dipendenti pubblici che non praticano questa attività. I soggetti che praticavano meno chilometri hanno avuto un tasso di 4,5 [17]. Questo aspetto che riguarda la salute è da 5 a 10 volte più importante dell'aspetto sulla sicurezza. ECF [15] cita Hillman (1993), che ha calcolato che gli anni di vita guadagnati usando la bicicletta superano gli anni di vita persi negli incidenti in un rapporto da 20 a 1 [39].

5.1.3 Effetti sull'ambiente

Il trasporto motorizzato è causa di inquinamento attraverso le emissioni di rumori e gas di scarico. Il trasporto a piedi o in bicicletta non produce tali emissioni. La tabella che segue fornisce alcuni effetti ottenuti immaginando di sostituire i chilometri percorsi in auto con quelli in bicicletta.

Effetti stimati riducendo di un terzo il numero di spostamenti in auto dal 44% al 30% di tutti gli spostamenti in una città:

- -30% riduzione degli ingorghi,
- -25% riduzione dell'inquinamento prodotto da tutte le tipologie di veicoli a motore,
- -36% in meno di monossido di carbonio (CO) emesso,
- -37% riduzione delle emissioni di idrocarburi (CH) emessi dalle sole auto private,
- -56% riduzione di emissione di biossido di azoto (NO₂),
- -25% riduzione del consumo di benzina (solo per le auto),
- -9% riduzione del numero di persone che soffrono per l'inquinamento acustico,
- -42% riduzione dell'effetto barriera delle autostrade principali.

Fonte: I valori riportati risalgono a un'indagine del 1980 sugli effetti di una politica a favore del mezzo ciclabile in Graz, Austria (252.000 abitanti, citato da CE DG XI, 1999).

Uno studio della Cyclists' Public Affairs Group [17] ha dimostrato che un modesto incremento del ciclismo potrebbe facilmente ridurre del 6% le emissioni totali del settore dei trasporti in Gran Bretagna, e addirittura del 20% le emissioni in Olanda.

Il traffico automobilistico è inoltre la principale fonte di rumore in città. In Francia, dal 1° gennaio 1998 ogni ristrutturazione o costruzione di strade urbane deve contenere disposizioni per i ciclisti. Inoltre, in Francia tutti gli agglomerati con più di 100.000 abitanti hanno dovuto adottare un piano di mobilità urbana. Lo scopo di questi provvedimenti è di ridurre l'inquinamento prodotto dal traffico urbano [39]. Anche il risparmio energetico sarebbe un importante vantaggio. Lo spazio usato da un ciclista è stato calcolato essere pari

solo all'8% dello spazio usato da un'automobile (UPI report Heidelberg 1989, citato da CE DG XI [14]).

5.1.4 Analisi costi-benefici

Il ciclismo non impone, come fa la guida di automobili, costi esterni alla società. I maggiori costi esterni della guida di automobili sono:

- Inquinamento atmosferico
- Rumore del traffico
- Congestione del traffico, e
- Incidenti con feriti.

I maggiori costi esterni del ciclismo sono i costi degli infortuni. Tuttavia, contrariamente alla guida di automobili, il ciclismo può anche generare benefici per la società. Questi possono includere, per esempio, risparmi in termini di assistenza sanitaria pubblica risultanti da una migliore forma fisica.

Nel progetto PROMISING [40], una analisi costi-benefici condotta sulla guida di un'automobile privata è stata applicata al ciclismo. I costi esterni inclusi nel calcolo sono stati quelli riferiti all'inquinamento dell'aria, il rumore del traffico, il 40% del costo degli incidenti, e il risparmio dovuto alla mancanza di lavoro. I ricercatori hanno concluso che, nonostante il fatto che i costi degli incidenti ciclistici siano più alti rispetto a quelli legati alla guida di automobili, i costi sociali del ciclismo sono inferiori.

5.2 I pro e i contro di una legislazione riguardo il casco in bicicletta

Anche se la velocità del mezzo è piuttosto limitata, è evidente che un casco progettato correttamente offre una efficace protezione alla parte più vulnerabile del corpo, la testa. Si consideri che il casco è più o meno obbligatorio in tutti i paesi per i partecipanti a competizioni sportive, in molti paesi è ancora facoltativo per il turismo in bicicletta o gite in bicicletta in generale (vedi la normativa riguardo il casco in bicicletta per le eccezioni). Alcuni ciclisti sono contro il casco in quanto entra in conflitto con la sensazione di libertà legata alla bicicletta o perché è brutto, scomodo, o perché inutile su distanze brevi. Altri sono fermamente a favore in quanto fornisce una buona protezione della testa [16].

Nel 2000, i caschi sono stati indossati su base volontaria, dal 15% dei ciclisti in Finlandia, dal 16% nel Regno Unito, dal 17% in Svezia, dal 7% in Svizzera e dal 6% in Norvegia. In Danimarca, il 68% dei bambini, che sono i passeggeri in bicicletta (tra 0 e 5 anni), hanno indossato il casco. Il 34% dei bambini tra 6 e 9 anni usa il casco in bicicletta. Soltanto il 5% dei ciclisti di età compresa tra 10 e 25 anni, ha utilizzato un casco, e tra i ciclisti oltre i 25 anni solo il 3% ha utilizzato un casco. La percentuale nella maggior parte degli altri paesi è insignificante [16].

Varie rassegne sono state condotte sull'efficacia del casco nella riduzione di ferite alla testa e al volto [54] [53] [41] [30]. Gli studi effettuati negli ultimi 15 anni negli Stati Uniti, Europa, Australia e Nuova Zelanda indicano che i caschi da bicicletta sono molto efficaci per diminuire il rischio di lesioni cerebrali. I critici della legislazione, però, hanno

sottolineato che la riduzione del numero assoluto di incidenti mortali in bicicletta e le gravi ferite alla testa possono essere almeno parzialmente spiegate da una diminuzione dell'utilizzo della bicicletta. Posto che esistono prove che un'attività ciclistica regolare porti un notevole beneficio per la salute, e che i benefici sono nettamente superiori al rischio di lesioni, non è giustificato il timore che diminuiscano le biciclette in strada a causa della legislazione che impone l'uso del casco.

Inoltre, vi è un dibattito più ampio sul fatto che l'uso del casco sia il modo migliore per tutelare la sicurezza dei ciclisti. Un approccio alternativo al problema è stato adottato nei Paesi Bassi. Il governo Olandese, le organizzazioni private di sicurezza e gruppi di ciclisti sono d'accordo sulle seguenti posizioni: promuovere l'uso del casco va contro le presenti politiche di governo che mirano ad una primaria prevenzione degli incidenti (in opposizione ad una prevenzione secondaria) e stimolano l'uso della bicicletta come misura per la salute generale. I tentativi di promozione del casco non dovrebbero avere l'effetto negativo di associazione del ciclismo ad un pericolo. Né dovrebbero ridurre l' utilizzo della bicicletta. A causa di queste considerazioni, nei Paesi Bassi non sono state prese misure accettabili o adeguate per istituire l'obbligo [59].

Towner et al. [54] hanno sintetizzato i pro e i contro della legislazione sull'uso del casco:

- I sostenitori del casco basano le loro tesi sul fatto che c'è scientifica evidenza che, in caso di caduta, i caschi riducono sostanzialmente le lesioni cerebrali.
- Gli oppositori basano le loro tesi su diverse questioni, tra cui: l'obbligo di indossare il casco porta a un declino nel ciclismo, la teoria del rischio confuta la teoria del vantaggio sulla salute, gli studi scientifici sono incompleti, deve essere migliorato il contesto stradale globale.

6. DISPOSIZIONI SPECIALI PER PEDONI E CICLISTI

Sia i pedoni che i ciclisti sono soggetti alle norme di circolazione definite nella Convenzione di Vienna. In alcuni paesi, sono state definite regole aggiuntive, ad esempio relative a dispositivi riflettenti o di protezione. In quanto norme e regolamenti sono differenti per pedoni e ciclisti, essi saranno discussi in paragrafi diversi.

- Regole per il traffico pedonale
- Regole stradali e norme per i ciclisti e i loro veicoli

6.1 Regole per il traffico pedonale

In aggiunta alle regole che normalmente si applicano a tutti gli utenti autostradali pubblici, secondo la Convenzione di Vienna, i pedoni sono soggetti a norme specifiche definite nelle rispettive legislazioni al fine di garantire loro di viaggiare sicuri e agevolmente:

- Se, sul lato della carreggiata, ci sono marciapiedi o banchine idonei ai pedoni, questi ultimi possono utilizzarli. Tuttavia solo dopo aver preso le necessarie precauzioni:
 - a. I pedoni che trasportano oggetti ingombranti possono utilizzare la carreggiata, nel caso in cui camminando sul marciapiede o sul bordo fossero di disturbo per gli altri pedoni;
 - b. gruppi di pedoni accompagnati da un responsabile o formanti un corteo possono camminare sulla carreggiata.
- Se non è possibile utilizzare marciapiedi o banchine, i pedoni possono camminare sulla carreggiata, dove c'è una pista ciclabile e la densità del traffico lo consenta, ma non devono ostacolare il traffico dei ciclisti.
- I pedoni sulla carreggiata devono mantenersi il più vicino possibile al bordo della carreggiata.
- Si raccomanda che le legislazioni nazionali prevedano quanto segue: se il pedone cammina sulla carreggiata si deve mantenere sul lato opposto a quello del senso di marcia, tranne nel caso in cui ciò determini un pericolo. Tuttavia, le persone che spingono una bicicletta, un ciclomotore o un motociclo, e gruppi di pedoni accompagnati da una persona o formanti un corteo devono comunque mantenere il lato della carreggiata corrispondente al senso di marcia. Salvo il caso in cui formino un corteo, i pedoni cammineranno sulla carreggiata, di notte o quando la visibilità è scarsa, e di giorno, se la densità di traffico veicolare lo richiede, a piedi, in fila indiana, ove possibile.
- I pedoni che intendono attraversare una carreggiata:

- a. devono prestare la massima attenzione, e devono utilizzare un attraversamento pedonale nel caso in cui ce ne fosse uno nelle vicinanze.
- b. Per poter attraversare la carreggiata in un attraversamento pedonale quest'ultimo deve essere segnalato come tale o delimitato da segni sulla carreggiata:
 - a. Se il passaggio è dotato di segnali luminosi per i pedoni, questi ultimi devono obbedire alle istruzioni impartite da tali luci;
 - b. Se il passaggio non è dotato di tali luci, ma il traffico veicolare è regolato da segnali luminosi di circolazione o da un funzionario autorizzato, i pedoni non devono salire sulla carreggiata, mentre la luce del segnale stradale o il segnale dato dall'ufficiale indica che i veicoli possono procedere;
 - c. In altri passaggi pedonali, i pedoni non debbono inoltrarsi sulla carreggiata senza considerare la distanza e la velocità dei veicoli in avvicinamento. Per attraversare la carreggiata fuori da un passaggio pedonale segnalato come tale o delimitato da segni sulla carreggiata, i pedoni non debbono inoltrarsi sulla la carreggiata senza prima fare in modo di poterlo fare senza ostacolare il traffico veicolare.
- c. Una volta che hanno cominciato ad attraversare una carreggiata, i pedoni non devono intraprendere inutilmente un percorso lungo o fermarsi o sostare sulla carreggiata inutilmente.

(UNECE, 1993 [55])

6.2 Regole stradali e norme per i ciclisti e i loro veicoli

Le norme e i regolamenti relativi al traffico valide per i ciclisti possono essere divisi in regolamenti relativi ai veicoli, regolamenti relativi all'uso del casco e regole del traffico.

6.2.1 Normativa sui veicoli

Secondo la Convenzione di Vienna, una bicicletta è un veicolo con almeno due ruote che è azionato esclusivamente dalla forza muscolare della persona che lo guida, in particolare per mezzo di pedali o di manovelle a mano. Inoltre, la Convenzione stabilisce che una bicicletta deve essere dotata di: a) un freno efficiente b) una campana udibile ad una distanza sufficiente, senza possedere nessun altro dispositivo di segnalazione acustica c) un dispositivo di colore rosso riflettente nella parte posteriore, dispositivi luminosi di colore giallo o bianco nella parte anteriore ed una luce rossa nella parte posteriore [55].

Oltre alle suddette condizioni "per l'ammissione di biciclette al traffico internazionale", alcuni paesi come la Germania e i Paesi Bassi possiedono norme complementari in materia di attrezzature obbligatorie per garantire la visibilità dei ciclisti. Alcuni esempi sono:

- Un dispositivo bianco riflettente visibile nella parte anteriore.
- Catarifrangenti arancioni sui pedali visibili dalla parte anteriore e posteriore.

- Due riflettori arancioni montati su ogni ruota, disposti con un angolo di 180 ° e visibili dalla parte laterale o fasce circolari catarifrangenti su pneumatici o sui raggi delle ruote anteriori e posteriori.
- un ulteriore riflettore rosso riflettente sul retro.
- Parafanghi per impedire che il fango riduca la visibilità delle luci e dei riflettori.

In alcuni paesi (Paesi Bassi, per esempio), gli standard includono accessori quali seggiolini per bambini. Tali norme comprendono le norme per il fissaggio del sedile, le dimensioni, le pedane, e la protezione per i piedi in modo che non vadano a contatto con i raggi [16].

6.2.2 *Normativa sull'uso del casco*

In alcuni paesi europei, negli ultimi anni il casco è diventato obbligatorio. A Malta, l'obbligatorietà per tutti i ciclisti risale ad aprile del 2004. In Svezia, il casco è diventato obbligatorio per i bambini fino ai 15 anni di età il 1 ° gennaio 2005. Lo stesso vale per Slovenia e Repubblica Ceca. In Spagna, l'obbligo del casco riguarda le zone extraurbane [22].

La definizione di standard ben precisi, senza che l'efficacia dei caschi possa essere smentita, è un prerequisito per qualsiasi normativa in materia di uso del casco. Alcuni paesi hanno già creato tali norme. La direttiva europea numero 89/686/CE sui dispositivi di protezione personale stabilisce le norme che potrebbero essere adottate per i caschi da ciclista. Tuttavia devono ancora essere risolte le questioni riguardanti i caschi per bambini [16].

6.2.3 *Normativa stradale per i ciclisti*

Oltre alle norme che solitamente si applicano a tutti gli utenti della strada in conformità con la Convenzione di Vienna, i ciclisti sono soggetti a regole specifiche definite nelle rispettive legislazioni al fine di garantire un trasporto sicuro e senza difficoltà:

- Il ciclista deve guidare tenendo il manubrio con almeno una mano, non deve farsi trainare da altri veicoli, non deve trasportare, trainare o spingere oggetti che ostacolano la bicicletta e non deve mettere in pericolo altri utenti della strada.
- I ciclisti devono tenere la destra della carreggiata (la sinistra nel Regno Unito e in Irlanda) e dare un segnale appropriato con il braccio nella svolta.
- In linea di principio, i ciclisti non possono guidare affiancati. Alcuni paesi tuttavia hanno introdotto eccezioni a questa regola, per esempio, i ciclisti possono viaggiare in fila per due quando la carreggiata sia abbastanza larga, dove è fitto il traffico delle biciclette, sulle piste ciclabili, ecc.
- I ciclisti sono tenuti ad utilizzare piste ciclabili e sentieri. Non possono, tuttavia, usare le autostrade o strade e simili.
- Quando camminano e quando trainano le biciclette a piedi, i ciclisti sono classificati come pedoni e possono quindi utilizzare il marciapiede [16].

La Convenzione di Vienna vieta il trasporto di passeggeri in bicicletta, ma permette alle Parti Contraenti di autorizzare eccezioni. In alcuni paesi, il trasporto di un passeggero è

consentito solo al di sotto un limite di età legale (per esempio 14 anni in Francia) e se il ciclista ha un'età minima [16].

La Germania ha recentemente aggiunto nuovi elementi al suo codice stradale per i ciclisti. I ciclisti sono autorizzati ad andare in senso contrario a quello di marcia in alcune strade a senso unico, inoltre nelle cosiddette 'strade ciclabili' i ciclisti possono usufruire di tutta la carreggiata, mentre le auto devono rimanere dietro i ciclisti. Come avviene in alcuni paesi scandinavi, le piste ciclabili in Germania possono essere rese obbligatorie solo se incontrano minimi standard di qualità, altrimenti i ciclisti possono scegliere di non utilizzarle [60].

Alcune legislazioni nazionali prevedono che i ciclisti non possano circolare su una strada dopo una età definita. In Svizzera, un ciclista deve avere almeno l'età scolastica prima di poter circolare in bicicletta su una strada. In Danimarca, ai bambini di età inferiore a 6 anni non è permesso andare in bicicletta, a meno che non siano accompagnati da una persona che ha 15 anni di più. In Germania, i bambini devono avere almeno 8 anni, e così anche in Danimarca. In Polonia, i bambini oltre i 10 anni devono aver sostenuto un esame per essere ammessi sulla strada [16].

7. BIBLIOGRAFIA

- 1) Aarts, L. & van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: a review. *Accident Analysis and Prevention*, 2, 215-224.
- 2) ADONIS (1998) Transport Research Fourth Framework Programme Road Transport VII - 56 : analysis and development of new insight into substitution of short car trips ADONIS by cycling and walking : how to substitute short car trips by cycling and walking. Office for Official Publications of the European Communities Eur-OP, Luxembourg.
- 3) Avenosos, A. & Beckmann, J. (2005) [The safety of vulnerable road users in the southern, eastern and central european countries \(The "SEC Belt"\)](#). European Transport Safety Council ETSC, Brussels.
- 4) AVV (2005). [Road safety in The Netherlands: key figures edition 2005](#). AVV Transport Research Centre, Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Rotterdam.
- 5) Bernhoft, I.M. (1998) A qualitative analysis of cyclist and pedestrian accident factors: Analysis and Development Of New Insight into Substitution of Short Car Trips ADONIS, project partly funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme. Rådet for Trafiksikkerhedsforskning RfT (Danish Council for Road Safety Research), Copenhagen.
- 6) Bly, P., Dix, M. & Stephenson, C. (1999) Comparative study of European child pedestrian exposure and accidents. MVA Ltd., London.
- 7) Broughton, J. (2005) Car Occupant and Motorcyclists Deaths 1994-2002. TRL Report TRL629. Transport Research Laboratory, Crowthorne.
- 8) Carole Miller Research (1998) The older child pedestrian casualty. Central research unit, Edinburgh
- 9) Clayton, A.B., & Colgan, M.A. (2001) Alcohol and Pedestrians. Road Safety Research Report 20. Department for Transport, London.
- 10) CROW (2007) [Design manual for bicycle traffic](#). Record No. 25. Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering C.R.O.W, Ede.
- 11) De Jager, D., Torenstra, J., Haas, J. de & Spapé, I. (2006) Veilige kindcorridor in steden; Kindlint zet dit jaar eerste stapjes in Amsterdam en Delft. *Verkeerskunde*, 57(4), pp. 34-39.
- 12) Dijkstra, A. et al. (1998) [Best practice to promote cycling and walking: Analysis and Development Of New Insight into Substitution of Short Car Trips ADONIS](#). Danish Road Directorate DRD, Copenhagen.

- 13) Duperrex, O., Bunn, F., & Roberts, I. (2002) Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 324, pp. 1129-1133.
- 14) EC DGXI (1999) *Cycling: the way ahead for towns and cities*. Directorate General XI, European Commission, Brussels, Belgium.
- 15) ECF (1998) *Improving bicycle safety without making helmet-use compulsory*. European Cyclists' Federation, Brussels, Belgium.
- 16) ECMT (2000) [Safety in road traffic for vulnerable users](#) Organisation for Economic Co-operation and Development OECD, Paris.
- 17) Edwards G. (1998) *The development and promotion of measures for vulnerable road users with regard to mobility integrated with safety*. Pedal cyclist. Project report PR/SE/441/98, contribution to Promising, TRL Transport Research Laboratory, Crowthorne, Great Britain.
- 18) Elvik, R. (1999) *Cost-benefit analysis of safety measures for vulnerable and inexperienced road users: Workpackage 5 of EU-project Development and Promotion of Measures to Reduce the Risks of Injury to Vulnerable Road Users and Inexperienced Drivers and Riders PROMISING (Promotion of Measures for Vulnerable Road Users)*. Institute of Transport Economics TOI, Oslo.
- 19) ETSC (1995) [Reducing traffic injuries resulting from excess and inappropriate speed](#). European Transport Safety Council ETSC, Brussels.
- 20) ETSC (1999) [Safety of pedestrians and cyclists in urban areas](#). European Transport Safety Council ETSC, Brussels.
- 21) ETSC (2003) [ETSC position on the Commission proposal on pedestrian protection](#). European Transport Safety Council ETSC, Brussels.
- 22) ETSC (2005) [The safety of vulnerable road users in the Southern, Eastern, and Central European countries \(The "SEC Belt"\)](#). European Transport Safety Council ETSC, Brussels.
- 23) Forward, S. et al. (1998) *Behavioural factors affecting modal choice: Analysis and Development Of New Insight into Substitution of Short Car Trips ADONIS*, a research project of the European Union Transport RTD Programme. Swedish National Road and Transport Research Institute VTI, Linköping.
- 24) Goldenbeld, Ch. (1992) *Ongevallen van oudere fietsers in 1991 [Accidents of older cyclists in 1991]*. R-92-71. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 25) Goudswaard, A.P. & Janssen, E.G. (1990) *Passieve veiligheid bedrijfsvoertuigen; Een literatuuronderzoek. [Passive safety of commercial vehicles; a literature study]*. (In Dutch). TNO-report 754080030. TNO Road-Vehicles Research Institute IW-TNO, Delft.
- 26) Hansen, F. (1995) *Cyclist's safety in Europe; A comparison between selected European studies*. Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, Gentofte, Denmark.

- 27) Hummel, T. (1999) [Dutch pedestrian safety research review](#). FHWA-RD-99-092. Turner-Fairbank Highway Research Center Research and Development, Federal Highway Administration FHWA, U.S. Department of Transportation DOT, McLean, VA.
- 28) Hydén, C., Nilsson, A. & Risser, R. (1998) WALCYNG: how to enhance WALKing and CYcliNG instead of shorter car trips and to make these modes safer : final report. Lund Bulletin No. 165. Department of Traffic Planning and Engineering, University of Lund, Lund.
- 29) Kampen, L.T.B. van & Schoon, C.C. (1999) De veiligheid van vrachtauto's; Een ongevals- en maatregelenanalyse in opdracht van Transport en Logistiek Nederland. [The safety of lorries; An accident and measures analysis commissioned by the Dutch Transport Operators Association]. (In Dutch). R-99-31. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 30) Karkhaneh, M., Kalenga, J.-C., Hagel, B.E., & Rowe, B.H. (2006) Effectiveness of bicycle helmet legislation to increase helmet use: a systematic review. *Injury Prevention*, 12, pp. 76-82.
- 31) Kloeden, C. N., McLean, A. J., Moore, V. M. & Ponte, G. (1997) Travelling speed and the rate of crash involvement. Volume 1: findings. Report No. CR 172. Federal Office of Road Safety FORS, Canberra
- 32) Kloeden, C. N., Ponte, G. & McLean, A. J. (2001) Travelling speed and the rate of crash involvement on rural roads. Report No. CR 204. Australian Transport Safety Bureau ATSB, Civic Square, ACT
- 33) Lynam, D., Nilsson, G., Morsink, P., Sexton, B., Twisk, D.A.M., Goldenbeld, C. & Wegman, F.C.M. (2005) [An extended study of the development of road safety in Sweden, United Kingdom, and the Netherlands](#). Leidschendam, SWOV Institute for Road Safety Research / Crowthorne, Berkshire, Transport Research Laboratory TRL / Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute VTI.
- 34) OECD (1998) [Safety of vulnerable road users](#). Organisation for Economic Cooperation and Development OECD, Paris.
- 35) OECD (2004). [Keeping children safe in traffic](#) Organisation for Economic Cooperation and Development OECD, Paris.
- 36) Oxley, J., Corben, B., Fildes, B., O'Hare, M. & Rothengatter, T. (2004) [Older vulnerable road users : measures to reduce crash and injury risk](#). MUARC Report No. 218. Accident Research Centre MUARC, Monash University, Clayton, Victoria.
- 37) Pasanen, E. (1991). Ajonopeudet ja jalankulkijan turvallisuus [Driving speeds and pedestrian safety]. Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka, Espoo.
- 38) PROMISING (2001a) [Measures for pedestrian safety and mobility problems](#). Final report of Workpackage 1 of the European research project PROMISING (Promotion of Measures for Vulnerable Road Users), Deliverable D1. National Technical University of Athens NTUA, Athens.

- 39) PROMISING (2001b) [Measures to promote cyclist safety and mobility](#). Final report of Workpackage 2 of the European research project PROMISING (Promotion of Measures for Vulnerable Road Users), Deliverable D2. Technical Research Centre of Finland VTT, Espoo.
- 40) PROMISING (2001c) [Cost-benefit analysis of measures for vulnerable road users](#). Final report of Workpackage 5 of the European research project PROMISING (Promotion of Measures for Vulnerable Road Users), Deliverable D5. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.
- 41) Robinson, D.L. (2007) Bicycle helmet legislation: Can we reach a consensus? *Accident Analysis and Prevention*, 39, pp. 86-93.
- 42) Ryley, T., Halliday, M. & Emmerson, P. (1998) Toucan crossings; Trials of nearside equipment. TRL Report No. 331. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire
- 43) Schoon, C.C. (1996) Invloed kwaliteit fiets op ongevallen; Een ongevalanalyse aan de hand van een schriftelijke enquête [Impact of bicycle quality on accidents]. R-96-32. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 44) Schoon, C.C. (2004) Botsingen van het type 'fietser - autofront'; Factoren die het ontstaan en de letselernst beïnvloeden [Cyclist-car front collisions; Factors that influence occurrence and injury severity]. R-2003-33. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 45) Sentinella, J., & Keigan, M. (2005) Young adolescent pedestrians' and cyclists' road deaths: analysis of police accident files. Prepared for the Department for Transport, Road Safety Division. TRL Report ; No. 620 Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne, Berkshire.
- 46) Summersgill, I. Kennedy, J.V. & Baynes, D. (1996) Accidents at three-arm priority junctions on urban single-carriageway roads. TRL Report PR184. Transport Research Laboratory TRL, Crowthorne.
- 47) SWOV (2004) [Bicycle facilities on road segments and intersections of distributor roads](#). SWOV Fact sheet. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 48) SWOV (2005) [Crossing facilities for cyclists and pedestrians](#). SWOV Fact sheet. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 49) SWOV (2006a) [Pedestrians](#). SWOV Fact sheet. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 50) SWOV (2006b) [Cyclists](#). SWOV Fact sheet. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 51) SWOV (2006c) [Vulnerable road users](#). SWOV Fact sheet. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 52) Tight, M.R., Carsten, O.M.J., Kirby, H.R., Southwell, M.T. & Leake, G.R. (1996) A review of road safety research on children as pedestrians: How far can we go towards improving their safety? *IATSS Research*, 20(2), pp. 69-74.

- 53) Thompson, D.C., Rivara, F.P. & Thompson, R. (2005) Helmets for preventing head and facial injuries in bicyclists. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 4.
- 54) Towner, E., Dowswell, T., Burkes, M., Dickinson, H., Towner, J. & Hayes, M. (2002) [Bicycle helmets: a review of their effectiveness, a critical review of the literature.](#) Road Safety Research Report No. 30. Department for Transport DfT, London.
- 55) UNECE (1993) [Convention on Road Traffic of 8 November 1968, incorporating the amendments to the Convention which entered into force on 3 September 1993.](#) Inland Transport Committee of the United Nations Economic Commission for Europe UNECE, Geneva.
- 56) Ward, H.J. et al. (1994) Pedestrian activity and accident risk. AA foundation for Road Safety Research, Basingstoke, Hampshire.
- 57) Wegman, F.C.M., Dijkstra, A., Schermers, G. & Van Vliet, P. (2005) Sustainable safety in the Netherlands; Evaluation of a national Road Safety Programme. 85th Annual Meeting of the Transport Research Board. TRB, Washington DC.
- 58) Wegman, F.C.M. & Aarts, L. (Eds.) (2006) Advancing sustainable safety. Chapter 12: Cyclists and pedestrians (p.155-162). SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.
- 59) WHO (2006) Helmets: a road safety manual for decision-makers and practitioners. World Health Organization WHO, Geneva.
- 60) Wittink (2001) Promotion of mobility and safety of vulnerable road users : final report of the European research project PROMISING (Promotion of Measures for Vulnerable Road Users). D-2001-3. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.