

Incidenti stradali in Piemonte: i fattori che influenzano la mortalità tra i conducenti

Road accidents in Piedmont (Italy): factors affecting mortality among drivers

Laura Marchini,^{1,2} Carlo Mamo,¹ Marco Dalmaso,¹ Giuseppe La Torre²

¹ Servizio regionale di epidemiologia, ASL 5 Piemonte, Grugliasco

² Laboratorio di epidemiologia e biostatistica, Istituto di igiene, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma

Corrispondenza: Giuseppe La Torre, Laboratorio di epidemiologia e biostatistica, Istituto di igiene, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma; e-mail: giuseppe.latorre@rm.unicatt.it

Cosa si sapeva già

- Le morti e le disabilità conseguenti a incidenti stradali hanno un rilevante impatto sanitario e socioeconomico in Italia.
- I fattori che influenzano l'esito degli incidenti stradali (come le caratteristiche del conducente e del veicolo, la natura dell'incidente, variabili contestuali quali luogo e tempo dell'incidente) sono tuttora poco conosciuti.
- In Italia manca una valutazione del peso di tali fattori su una vasta area regionale.

Cosa si aggiunge di nuovo

- Questo studio fornisce le stime dell'associazione tra diversi fattori e la mortalità per incidente stradale tra i conducenti in Piemonte, una delle regioni più vaste e più colpite dal fenomeno, utilizzando dati correnti.
- Si fornisce una stima dell'effetto del provvedimento della «patente a punti» sull'esito degli incidenti stradali.

Riassunto

Obiettivo: l'Italia è tra i paesi industrializzati con la più alta mortalità da incidenti stradali. In Piemonte l'indice di mortalità per incidenti stradali è notevolmente superiore alla media nazionale. Obiettivo dello studio è valutare i principali fattori in grado d'influenzare la gravità dell'esito degli incidenti stradali tra i conducenti.

Disegno: sono stati analizzati i dati degli incidenti avvenuti dal 1999 al 2004 in Piemonte e rilevati tramite le schede Istat compilate dalle forze dell'ordine, per un totale di 95.944 incidenti e 178.230 conducenti coinvolti. Sono stati utilizzati modelli di regressione logistica multivariata per valutare l'associazione tra le caratteristiche del conducente e dell'incidente ed esito di quest'ultimo. Le analisi sono state stratificate per tipo di conducente: automobilista, conducente di mezzi pesanti e conducente di veicolo a due ruote.

Risultati: età e genere influenzano la mortalità e i principali

fattori di rischio sono: le ore notturne, le strade extraurbane, le aree montane e i veicoli a due ruote. La legge che ha introdotto la «patente a punti» nel luglio 2003 sembra avere svolto un effetto protettivo sulla gravità degli incidenti, almeno fino all'anno successivo.

Conclusioni: i dati correnti di incidentalità hanno consentito di valutare i principali fattori che determinano la gravità dell'esito degli incidenti stradali. La qualità e la completezza di rilevazione di alcune variabili sono ancora da migliorare. L'analisi ha mostrato che i fattori che influenzano l'occorrenza degli incidenti stradali non sono necessariamente predittori della gravità dell'esito. Una politica efficace di prevenzione della mortalità e disabilità andrebbe basata su interventi educativi, strutturali, di controllo, normativi, in grado di incidere sia sull'occorrenza d'incidenti sia sul loro esito.

(*Epidemiol Prev* 2007; 31(6): 340-45)

Parole chiave: incidenti stradali, mortalità, fattori di rischio, conducenti, patente a punti

Abstract

Objectives: Italy is one of the industrialized countries with the highest mortality from road accidents. The mortality index of road accidents in Piemonte is one of the highest in Italy. This study assesses the main factors affecting the mortality among drivers.

Design: police reports of 95,944 road traffic accidents occurred between 1999 and 2004 in Piemonte, involving 178,230 drivers, were analysed. Multivariate logistic regression models were used to estimate the association of drivers' and accidents' characteristics with mortality among drivers. Analyses were stratified for car, truck and two-wheel vehicle drivers.

Results: mortality is affected by age and gender. In addition, the

main risk factors are night-time, extra-urban roads, mountain areas and two wheel vehicles. The driver's license penalty point regulation law introduced in Italy on July 2003 seems to have had a protective effect on mortality during the early months of application.

Conclusions: official data are useful for estimating potential determinants of road injuries' outcome. Factors affecting the occurrence of accidents are not necessarily predictors of outcome severity. An effective prevention policy of frequency of accidents, mortality and disability should be based on drivers' safety education, structural interventions, targeted road controls and law enforcement.

(*Epidemiol Prev* 2007; 31(6): 340-45)

Key words: road accidents, mortality, risk factors, drivers, penalty point driver license

Introduzione

Secondo le stime dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), ogni anno gli incidenti stradali (IS) nel mondo causano la morte di 1.200.000 persone, prevalentemente giovani.¹ In Italia si verificano ogni giorno in media 617 incidenti stradali, che causano la morte di 16 persone e il ferimento di 874. Tra i quindici paesi dell'Unione europea l'Italia si pone così al nono posto per mortalità da incidenti stradali e al sesto per tasso di incidentalità.²

Secondo le stime dell'OMS, nei paesi altamente motorizzati il costo annuo degli incidenti stradali rappresenta circa il 2% del PIL, mentre in Italia tali costi arrivano al 2,6%.¹

I costi sanitari e sociali sono particolarmente alti, se si pensa che i soggetti colpiti sono principalmente giovani: nella fascia tra 15 e 25 anni d'età, su 100 giovani morti per qualsiasi causa, la metà muore sulla strada.³ L'impatto sanitario, economico e sociale delle morti, della disabilità e delle cure delle persone coinvolte in incidenti stradali aumenta l'importanza dell'analisi e del riconoscimento dei fattori che determinano tale fenomeno, per poter attuare interventi di prevenzione mirati e quindi potenzialmente più efficaci. Tra gli interventi legislativi messi in atto, l'ultimo in ordine temporale con applicazione a partire dal 1 luglio 2003 (DL 151 del 27.06.2003) è stato l'introduzione di una nuova gestione della validità del documento di guida (patente a punti). Il decreto prevede per ogni patente l'assegnazione di 20 punti, che di volta in volta vengono sottratti in proporzione alla gravità delle infrazioni commesse dal conducente, fino all'annullamento della validità della licenza di guida. Da una prima analisi su dati aggregati a livello nazionale,^{4,5} sembra che il provvedimento abbia avuto un impatto positivo, riducendo, nell'anno successivo alla sua entrata in vigore, il numero sia di feriti sia di morti sulla strada; rimane ancora da valutare la sua efficacia sul lungo periodo.

Il Piemonte è una delle regioni italiane con più alto tasso di mortalità per incidenti stradali:² nel 2003 sono morte sulla strada 549 persone e ne sono rimaste ferite 21.714, con un tasso di mortalità complessivo di 13 per 100.000 e un picco nella fascia 20-24 anni (29 per 100.000). L'indice di mortalità regionale (numero di morti ogni 100 incidenti) è notevolmente superiore alla media nazionale: 3,6 verso 2,6 (elaborazione da dati Istat relativi al 2003).⁶ Il costo del danno sociale derivante è stato stimato pari a 1,26 miliardi di euro per il 2004.² Mentre sono relativamente ben conosciuti i fattori che influenzano l'occorrenza d'incidenti, lo sono meno i fattori che ne determinano la gravità delle conseguenze,^{7,8} indipendentemente dall'uso dei dispositivi di sicurezza previsti per legge. La definizione dei fattori che influenzano la mortalità per incidenti stradali rientra nel programma di monitoraggio e sorveglianza previsto dal piano di prevenzione degli incidenti stradali della Regione Piemonte.

Obiettivo del presente studio è valutare il peso di potenziali fattori di rischio e di eventuali fattori protettivi, come per esempio l'introduzione della «patente a punti», sulla gravità dell'e-

sito degli incidenti stradali per i conducenti coinvolti, utilizzando dati relativi alla Regione Piemonte.

Materiali e metodi

Fonte dei dati

Oggetto di studio sono gli incidenti che rispondono alla definizione di «incidente stradale» fissata nella Conferenza di Vienna sulla circolazione (1968): «sinistro avvenuto in una strada aperta alla pubblica circolazione, in cui è rimasto coinvolto almeno un veicolo in movimento e che ha provocato almeno un ferito ed è stato rilevato dalle forze dell'ordine».

In Italia, i dati relativi agli incidenti e ai danni conseguenti vengono raccolti dagli organi di polizia preposti all'accertamento dell'evento, attraverso la compilazione del modulo Istat CTT.INC (Rapporto statistico di incidente stradale). Tale modulo prevede la rilevazione di tutte le caratteristiche delle persone e dei mezzi coinvolti, la dinamica presunta dell'incidente, le caratteristiche ambientali e quelle strutturali della strada. Solo i dati rilevati dalle forze dell'ordine e messi a disposizio-

Variabili indipendenti	Morti	Illesi	Morti vs illesi	IC 95%
totali	1.396	69.694		
maschi	1.165	54.852	1	
femmine	231	14.842	0,88*	0,75-1,02
primavera	344	17.375	1	
estate	297	17.516	0,81**	0,68-0,96
autunno	358	18.750	0,92	0,79-1,10
inverno	397	16.053	1,16*	0,99-1,36
giorno	879	60.293	1	
notte	486	8.800	2,85**	2,55-3,19
giorni feriali	872	48.355	1	
sabato e domenica	524	21.339	1	0,88-1,13
meteo buono	983	52.707	1	
meteo avverso	413	16.987	1,11*	0,98-1,26
intersezione sì	310	39.429	1	
intersezione no	1.086	30.265	2,85**	2,48-3,27
<30 anni	502	21.536	1	
30-50 anni	414	26.839	0,91*	0,79-1,05
>50 anni	442	16.611	1,76**	1,51-2,03
urbano	519	54.038	1	
extraurbano	873	15.478	5,55**	4,93-6,25
pianura	730	47.882	1	
collina	490	16.155	1,52**	1,34-1,73
montagna	167	5.657	1,65**	1,37-1,99
veicolo vs veicolo	779	59.563	1	
veicolo vs pedone	7	6.066	0,08**	0,04-0,16
veicolo vs ostacolo	221	3.372	3,95**	3,34-4,66
veicolo in marcia	369	693	21,5**	18,1-25,5
patente a punti no	1.116	53.919	1	
patente a punti sì	280	15.775	0,88*	0,76-1,01

*p <0,10 **p <0,01

Tabella 1. Odds ratio e IC 95% della mortalità negli automobilisti. Piemonte, 1999-2004.

Table 1. Odds Ratio and 95%CI for mortality among car drivers. Piedmont (Italy), 1999-2004.

ne dall'Istat sono ufficiali, disponibili a copertura nazionale e raccolgono informazioni sulle modalità dell'incidente, sulle caratteristiche dei soggetti coinvolti e sugli esiti di salute.

Si è scelto di analizzare i dati a partire dal 1999 perché da tale anno l'Istat rileva i morti fino a 30 giorni dall'incidente (in precedenza, solo fino a 7 giorni). I dati arrivano al 2004 perché è l'ultimo anno disponibile. Il totale d'incidenti avvenuti in Piemonte nel periodo studiato è 95.944, di cui 3.113 mortali.

Analisi statistica

L'analisi parte da dati correnti, nello specifico dalle schede Istat-Aci, che nella loro forma iniziale male si prestavano allo scopo dello studio. In particolare, nell'impostazione Istat l'unità statistica è il singolo incidente e nel record relativo sono presenti i dati sulle persone coinvolte.

Partendo dal database Istat ne è stato pertanto ricavato un nuovo in cui a ogni record corrisponde un conducente, con i dati relativi alla persona (sesso, età, eccetera), al tipo di veicolo condotto, alla natura dell'incidente e ai fattori contestuali rilevati.

Variabili indipendenti	Morti	Illesi	Morti vs illesi	IC 95%
totali	157	11.607		
maschi	153	11.145	1	
femmine	4	462	0,87	0,29-2,60
primavera	41	2.774	1	
estate	43	2.801	0,88	0,55-1,41
autunno	42	3.173	0,81	0,55-1,41
inverno	31	2.859	0,51*	0,5-1,30
giorno	120	10.558	1	
notte	36	991	2,68**	1,79-4,00
giorni feriali	127	9.951	1	
sabato e domenica	30	1.656	1,13	0,71-1,82
meteo buono	120	8.438	1	
meteo avverso	37	3.169	0,75	0,50-1,13
intersezione sì	19	5.418	1	
intersezione no	138	6.189	3,70**	2,22-6,12
<30 anni	17	2.651	1	
30-50 anni	81	6.050	2,28**	1,31-3,99
>50 anni	56	2.122	4,20**	2,33-7,55
urbano	62	9.049	1	
extraurbano	95	2.527	5,14**	3,62-7,30
pianura	81	8.040	1	
collina	55	2.621	1,56**	1,06-2,30
montagna	21	946	1,96**	1,14-3,36
veicolo vs veicolo	81	10.093	1	
veicolo vs pedone	2	767	0,40	0,1-1,63
veicolo vs ostacolo	17	679	2,5**	1,44-4,36
veicolo in marcia	57	68	80,8**	48,9-133
patente a punti no	131	8.817	1	
patente a punti sì	26	2.790	0,60**	0,37-0,95

*p <0,10 **p <0,01

Tabella 2. Odds ratio e IC 95% della mortalità nei conducenti di mezzi pesanti. Piemonte, 1999-2004.

Table 2. Odds Ratio and 95%CI for mortality among truck drivers. Piedmont (Italy), 1999-2004.

Per tutti i conducenti, divisi per tipologia (automobilisti, conducenti di mezzi pesanti e conducenti di mezzi a due ruote), è stato stimato il rischio di morire rispetto a quello di rimanere illesi, in relazione a tutti i fattori potenzialmente in grado di influenzare la gravità dell'esito.

Si è scelto di mostrare l'analisi stratificata per tipo di conducente poiché esiste una modificazione d'effetto nelle tre categorie.

Analisi aggiustate sono state condotte tramite modelli di regressione logistica⁷ incondizionata, stimando gli odds ratio (OR) con i relativi intervalli di confidenza al 95%.

Per valutare la bontà di adattamento del modello è stato usato il log likelihood-ratio test. I modelli sono stati applicati con il software STATA 8 (Stata Corporation, USA).

Descrizione delle variabili

Di seguito sono definite le variabili che sono state considerate nello studio.

■ Per «notte» si intende il periodo che va dalle 10 di sera alle 6 del mattino.

Variabili indipendenti	Morti	Illesi	Morti vs illesi	IC 95%
totali	672	2.198		
maschi	626	1.927	1	
femmine	46	271	0,74	0,50-1,11
primavera	188	520	1	
estate	264	851	0,87	0,63-1,23
autunno	148	566	0,70*	0,44-0,95
inverno	72	261	0,80	0,60-1,05
giorno	577	2.008	1	
notte	86	166	2,25**	1,69-3,01
giorni feriali	367	1.469	1	
sabato e domenica	305	729	1,76**	1,41-2,17
meteo buono	583	1.880	1	
meteo avverso	89	318	0,98	0,72-1,34
intersezione sì	248	1.045	1	
intersezione no	424	1.153	1,45**	1,16-1,81
<30 anni	255	970	1	
30-50 anni	195	513	1,42**	1,10-1,81
>50 anni	209	226	4,13**	3,15-5,43
urbano	229	1.704	1	
extraurbano	438	491	6,54**	5,23-8,03
pianura	338	1.493	1	
collina	239	521	1,67**	1,32-2,11
montagna	95	184	2,00**	1,42-2,81
veicolo vs veicolo	504	1.585	1	
veicolo vs pedone	5	460	0,03**	0,01-0,07
veicolo vs ostacolo	52	99	1,50*	0,94-2,39
veicolo in marcia	111	54	3,57**	2,36-5,40
patente a punti no	488	1.669	1	
patente a punti sì	184	529	1,12	0,88-1,43

*p <0,10 **p <0,01

Tabella 3. Odds ratio e IC 95% della mortalità nei conducenti di mezzi a due ruote. Piemonte, 1999-2004.

Table 3. Odds Ratio and 95%CI for mortality among two-wheels vehicle drivers. Piedmont (Italy), 1999-2004.

- Il week-end è inteso come sabato e domenica.
- Le condizioni meteorologiche avverse comprendono pioggia, neve, nebbia, vento forte.
- La «presenza di intersezione» si riferisce a incrocio, rotonda, intersezione segnalata con semaforo o vigile o passaggio a livello, mentre l'assenza di intersezione è invece un rettilineo, una curva, un dosso, una strettoia, una pendenza o una galleria.
- I tratti extraurbani comprendono le autostrade, che per opportunità di analisi non è stato giudicato rilevante tenere come categoria separata.
- Il territorio è stato suddiviso in: pianeggiante, collinare e montano, secondo i codici altimetrici definiti dall'Istat.
- La natura dell'incidente si divide in quattro categorie, a seconda che il veicolo si scontri con un ostacolo, un pedone, un altro veicolo o non subisca scontri.
- Per la categoria «veicolo in marcia senza urto» si intende l'uscita dalla carreggiata, lo sbandamento, l'incendio, l'infortunio del conducente per caduta del veicolo o per frenata improvvisa.
- Per tutti gli incidenti avvenuti dopo il 30 giugno 2003 si ha la presenza di patente a punti.

Risultati

L'analisi condotta su tutti i conducenti ha rilevato, rispetto agli automobilisti, un rischio significativamente più alto di esito mortale per i conducenti di veicoli a due ruote (OR= 22,1; IC 95% 19,2-24,7) e un rischio significativamente minore per i conducenti di mezzi pesanti (OR= 0,70; IC 95% 0,58-0,82). Di seguito sono riportati i risultati relativi alla sola analisi stratificata per tipologia di conducente, fattore che si è rivelato un modificatore d'effetto.

Le tabelle mostrano l'OR di ogni variabile aggiustato per tutte le altre variabili presenti. In corrispondenza della categoria di riferimento troviamo OR= 1. Un asterisco indica che il p-value associato alla stima dell'OR è minore del 10%, due asterischi indicano che il p-value è minore dell'1%.

Automobilisti

Nell'analisi relativa al sottogruppo degli automobilisti (tabella 1) si riscontra per le donne coinvolte in incidenti un rischio di morte significativamente inferiore agli uomini (OR= 0,48; IC 95% 0,42-0,56).

Per quanto riguarda il tipo di stagione, si nota un effetto protettivo dell'estate rispetto alla primavera, mentre l'inverno è un fattore di rischio.

Si trovano poi rischi significativi associati alle ore notturne, a condizioni meteorologiche avverse, all'assenza d'intersezione, al percorrere un tronco extraurbano, all'aumentare dell'altitudine e alle differenti modalità d'incidente. Gli incidenti avvenuti nel week-end non sono più gravi di quelli occorsi durante i giorni feriali.

Per quanto concerne l'età, gli ultracinquantenni hanno un rischio di morire quasi doppio rispetto a chi ha meno di 30 anni, mentre i conducenti tra i 30 e i 50 anni hanno una

leggera ma significativa protezione rispetto ai più giovani. La «patente a punti» ha un effetto protettivo: OR= 0,88; IC 95% 0,76-1,01, con $p < 0,10$.

Conducenti di mezzi pesanti

Nell'analisi riferita ai soli conducenti di mezzi pesanti (tabella 2), il sesso femminile è un fattore protettivo, seppure non significativo, rispetto al rischio di morire.

Sono stati trovati rischi significativi associati alla notte, all'assenza d'intersezione, all'essere in un tronco extraurbano (OR fino a 5), all'aumento dell'altitudine e alla natura dell'incidente, con un OR molto alto per la modalità «veicolo in marcia». Qui il fattore week-end non risulta significativamente influente, pur essendovi OR in eccesso, probabilmente perché la gran parte dei mezzi pesanti (camion che trasportano merce non deperibile) non circola la domenica e il numero di conducenti coinvolti in incidenti è troppo basso per ottenere stime di rischio significative.

L'aumento dell'età è un fattore di rischio altamente significativo. Per la «patente a punti» si rileva un marcato effetto protettivo (OR= 0,60; IC 95% 0,37-0,95).

Conducenti di veicoli a due ruote

Analizzando i soli conducenti di mezzi a due ruote (tabella 3), il sesso femminile risulta un fattore protettivo per il rischio di morte (OR= 0,43; IC 95% 0,32-0,59).

Emerge un effetto protettivo dell'autunno rispetto alla primavera, mentre eccessi di gravità significativi si hanno per le ore notturne, la presenza d'intersezione, l'essere in un tronco extraurbano (OR fino a 6,5), l'aumentare dell'altitudine e la natura dell'incidente.

Per questa categoria di conducenti, il week-end sembra essere molto influente sul rischio di avere un incidente mortale. L'aumento dell'età è un fattore di rischio anche per i conducenti di mezzi a due ruote (OR= 4,13; IC 95% 3,15-5,43 per gli ultracinquantenni).

Non si rileva alcun effetto della «patente a punti», anche quando si compie una sottoanalisi per i soli conducenti di veicoli a due ruote maggiorenni (OR= 1,05; IC 95% 0,82-1,35).

Discussione

I fattori di rischio rilevati nell'analisi condotta su dati della Regione Piemonte sono coerenti con buona parte dei dati di letteratura, anche se la generalizzabilità dei risultati è limitata dalla varietà di fattori socioeconomici e culturali, oltre che strutturali e ambientali, che influenzano il fenomeno degli incidenti stradali e che sono sostanzialmente differenti tra aree geografiche diverse, anche all'interno di uno stesso Paese.^{9,10} Le ore notturne, le strade extraurbane¹¹ (specie quelle di montagna) e guidare un veicolo a due ruote^{12,13} risultano fattori fortemente predittivi d'incidenti mortali. L'effetto di sesso ed età è più difficilmente valutabile, ma sembra chiaro un maggiore rischio di mortalità nei soggetti più anziani. Il fatto che

l'aumento dell'età sia generalmente un fattore di rischio^{8,14,15} può essere spiegato dalla maggiore fragilità fisica delle persone più anziane, che aumenta la probabilità di subire conseguenze gravi da un evento traumatico, oltre che determinare una minore capacità di recupero una volta subito un danno. Il genere femminile appare un fattore protettivo per il rischio di morte. Questo può far pensare che le donne restino generalmente coinvolte in incidenti meno gravi, dato già descritto in letteratura.^{8,14,16}

Va anche ipotizzato che questa minore mortalità tra le donne possa essere in parte legata a una minore propensione alla guida ad alta velocità. Il fattore «velocità eccessiva», non direttamente studiabile tramite le schede Istat, va tenuto in considerazione per spiegare alcuni eccessi rilevati, come per esempio gli eccessi di gravità degli incidenti avvenuti su strade extraurbane, o di quelli occorsi di notte o nella modalità «veicolo in marcia». Il week-end è influente sul rischio di avere un incidente mortale per i motociclisti, ma non per gli automobilisti.

Si è visto poi che interventi legislativi a livello nazionale, come l'introduzione della «patente a punti», possono avere effetti positivi sull'esito degli incidenti, oltre che sul loro numero.^{17,18} Infatti, la «patente a punti» è risultato un fattore significativamente protettivo, sia per gli automobilisti sia per i conducenti di mezzi pesanti. Il meccanismo che spiegherebbe tale effetto potrebbe essere la riduzione di velocità determinata da un atteggiamento dei conducenti più prudente a seguito del provvedimento.

E' stato indagato anche il possibile ruolo dell'età nella relazione tra esito e «patente a punti», essendo l'età associata a entrambi. L'età non è risultata né un modificatore d'effetto né un confondente. Si è scelto comunque di mostrare per l'effetto della «patente a punti» stime aggiustate per età, come per tutti gli altri fattori.

Qualità e tempestività delle cure mediche prestate alle vittime d'incidenti sono un fattore da prendere in considerazione nell'interpretazione dei risultati: la maggiore mortalità degli incidenti avvenuti su strade di montagna potrebbe essere in parte spiegata da un maggiore ritardo nell'arrivo del primo soccorso medico, a sua volta predittivo di ritardo nell'arrivo a un centro di terapia intensiva per i feriti più gravi. Uno studio che valuti la correlazione tra il tempo di arrivo sul luogo dell'incidente del primo soccorso medico e l'altitudine del comune, in Piemonte, potrebbe essere uno degli sviluppi di questa ricerca. Per le altre variabili studiate, la tempestività dell'assistenza non dovrebbe avere influenzato le stime, in quanto non sono ipotizzabili differenziali nei tempi di assistenza per i diversi valori di tali variabili.

Per quanto riguarda i criteri di selezione utilizzati, la scelta di restringere la nostra analisi alla sola mortalità dei conducenti^{8,19-21} è stata dettata da motivi di vario ordine. Innanzitutto, le caratteristiche del conducente sono rilevate anche se rimane illeso e, inoltre, nei Paesi a più alto reddito le persone più a rischio sono proprio i conducenti.¹ Studiare tutte le persone coin-

volte nell'incidente, nell'ipotesi di avere dati riferiti anche ai passeggeri illesi, comporterebbe comunque problemi nella lettura dei risultati, essendovi un effetto del posto occupato sulla gravità delle conseguenze (legato alla diversa protezione offerta da posizioni differenti all'interno del veicolo),^{19,22} dato non presente nelle schede di rilevazione. Infine, ad avere la responsabilità dell'incidente solitamente non è il passeggero ma il conducente, che viene quindi scelto come *target* nella prevenzione.

Per i conducenti esistono tre possibili esiti: morto, illeso, ferito; quest'ultimo esito è stato escluso dall'analisi perché copre una categoria estremamente eterogenea, comprendente sia soggetti con traumi lievi, sia feriti con traumi gravi e fortemente disabilitanti. La mancanza di un indicatore di gravità delle lesioni riportate renderebbe di difficile interpretazione i risultati corrispondenti. Uno studio più accurato delle conseguenze non mortali degli incidenti dovrebbe basarsi sulla valorizzazione di dati relativi ai ricoveri ospedalieri (SDO). Mancherebbe tuttavia per le SDO una chiave di linkage con i dati d'incidentalità che permetta di valutare le associazioni tra caratteristiche dei conducenti (e i vari fattori considerati determinanti di gravità dell'esito) e le conseguenze lesive, obiettivo del presente studio.

Il tipo di studio richiede alcune considerazioni metodologiche. Nel caso dell'analisi caso-controllo dei dati correnti sugli incidenti, il modello prescelto potrebbe introdurre un errore di selezione. L'errore consiste nel fatto che si sceglie di rappresentare la popolazione di candidati ad avere l'evento (cioè i conducenti di veicoli in un periodo) attraverso la popolazione dei conducenti che hanno avuto un incidente senza conseguenze nello stesso periodo. La popolazione dei conducenti incidentati ma senza conseguenze, per essere ben rappresentativa di quella dei conducenti, dovrebbe avere la stessa probabilità di risultare esposta al determinante in studio, indipendentemente dall'effetto dello specifico determinante sull'evento. In pratica, la distribuzione per sesso, età, stagionalità, condizioni meteorologiche dei controlli dovrebbe riflettere quella di tutti i conducenti, non tanto intesi come numero assoluto, ma come conducenti-tempo alla guida o conducenti-distanza percorsa. Non si hanno dati per verificare tale assunto, che potrebbe non essere perfettamente corretto. Studi in letteratura^{7,8} sostengono comunque l'ipotesi che gli illesi possano ragionevolmente essere considerati controlli rappresentativi della popolazione che ha generato i casi.

E' presumibile una sottostima dei decessi, non essendo rilevati dalla fonte i casi in cui il decesso si verifica nei 30 giorni successivi all'incidente. Una stima più accurata dei decessi da incidenti stradali si avrebbe utilizzando i dati delle schede di morte Istat, ma tale fonte è al momento aggiornata e disponibile solo fino al 2002, quindi non utilizzabile per valutazioni aggiornate di impatto d'interventi. La sottostima dei decessi non dovrebbe comunque avere influenzato la direzione delle stime di rischio calcolate in questo studio, non essendo ipotizzabile una misclassificazione differenziale dell'esito.

I principali limiti del presente studio sono diretta conseguen-

za delle carenze riscontrate nei dati di partenza. Le schede di rilevazione degli incidenti risentono di limiti strutturali, non essendo per esempio prevista una voce per la presenza sul veicolo di *airbag* e seggiolini per bambini, nonché di limiti dovuti alle difficoltà di rilevazione.²³

Per quanto riguarda specificamente i dati relativi alla Regione Piemonte, a causa dell'alta percentuale di valori mancanti è stato impossibile utilizzare in fase di analisi dati relativi allo stato psicofisico del conducente e all'uso di dispositivi di sicurezza; tuttavia, per questi ultimi, va sottolineato che l'uso di casco e cinture nella regione studiata è particolarmente diffuso, con prevalenze vicine al 100%, e il mancato utilizzo di tali dati non dovrebbe pertanto avere distorto significativamente l'interpretazione dei risultati.²⁴

Conclusioni

I fattori che influenzano la probabilità di accadimento d'incidente stradale non sono anche predittori di mortalità. In particolare per la realtà piemontese, l'analisi condotta suggerisce l'importanza di misure preventive tese a ridurre il rischio nelle ore notturne (per esempio migliorando l'illuminazione delle strade e la visibilità dei segnali), interventi strutturali (per esempio *guardrail* protettivi per i motociclisti), maggiori controlli, miglioramento dell'assistenza nelle aree montane, nonché interventi di sensibilizzazione dei conducenti, specie per i veicoli a due ruote con cui più facilmente si muore.

L'efficacia progressivamente sfumata della legge sulla «patente a punti» sottolinea come i provvedimenti legislativi siano in Italia efficaci solo se accompagnati da costanti controlli delle forze dell'ordine e da una continua risonanza mediatica.

Gli incidenti stradali si configurano sempre più come un rilevante problema di sanità pubblica, che richiede un nuovo orientamento strategico degli interventi di prevenzione, che tenga conto della valutazione sia dei fattori che ne determinano la probabilità di accadimento, sia dei fattori che ne determinano la gravità delle conseguenze.

Con questo obiettivo sarebbe auspicabile colmare, nella compilazione delle schede Istat in Piemonte, le carenze che rendono inutilizzabili variabili potenzialmente importanti, come l'uso dei presidi di sicurezza previsti dalla legge e l'abuso di alcol e droghe, sensibilizzando le forze dell'ordine preposte a tale compito. L'impossibilità, al momento, di utilizzare dati da schede di morte e ricoveri ospedalieri sottolinea l'importanza di lavorare sulla via dell'integrazione tra le diverse fonti di dati sanitari.

Conflitti di interesse: nessuno

Bibliografia

1. Peden M, Scurfield R, Sleet D. *World report on road traffic injury prevention*. Geneva, World Health Organization, 2004.
2. Settore Statistico Regionale. *Incidenti Stradali in Piemonte dal 1991 al 2003*. Torino, Quaderni della Regione Piemonte, 2004.
3. Istat. *Statistica degli Incidenti Stradali. Anni 2003-2004*. Roma, 2005.
4. La Torre G, Mannocci A, Ricciardi G. The immediate impact of the 2003 new law on road safety in Italy: a comparison of mortality and morbidity data in the years 2002-2004. *Ital J of Public Health* 2006; 3: 75-78.
5. Farchi S, Chini F, Rossi PG, Camilloni L, Borgia P, Guasticchi G. Evaluation of the health effects of the new driving penalty point system in the Lazio Region, Italy, 2001-4. *Inj Prev* 2007; 13: 60-64.
6. *Lo stato di salute della popolazione in Piemonte - Misure e problemi per la Salute e la Sanità*. Torino, Regione Piemonte, 2006.
7. Al-Ghamdi A. Using logistic regression to estimate the influence of accident factors on accident severity. *Acc Anal & Prev* 2002; 33: 729-741.
8. Valent F, Schiava F, Savonitto C, Gallo T, Brusafiero S, Barbone F. Risk factors for fatal road accidents in Udine, Italy. *Acc Anal & Prev* 2002; 34: 71-84.
9. Taggi F, Dosi G. *Guida e Comportamenti a Rischio: Risultati Generali dell'Indagine AMR 2003*. Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento Ambiente e connessa Prevenzione Primaria, II rapporto, dicembre 2004.
10. Ferrarini P, Mina E, Dalmasso M, Mamo C, Silveri RR, Lenti G. Indagine su guida e comportamenti a rischio nei giovani piemontesi. *Bollettino Epidemiologico Nazionale. Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità* 2007; 20(1).
11. Vorko-Jovic A, Kern J, Biloglav Z. Risk factors in urban road traffic accidents. *Journal of Safety Research* 2006; 37: 93-98.
12. La Torre G, Bertazzoni G, Lorè B, Rossi S, Valerii B, Ricciardi G. Epidemiology of accidents among users of two-wheeled motor vehicles. *European J of Public Health* 2002; 12: 99-103.
13. Shankar V, Mannering F. An exploratory multinomial logit analysis of single-vehicle motorcycle accident severity. *Journal of Safety Research* 1996; 27(3):183-94.
14. Islam S, Mannering F. Driver aging and its effect on male and female single-vehicle accident injuries:some additional evidence. *Journal of Safety Research* 2006; 37: 267-76.
15. Dellinger AM, Kresnow M, White D, Sehgal M. Risk to self versus risk to others: how do older drivers compare to others on the road? *Am J Prev Med* 2004; 26(3): 217-21.
16. Al-Balbissi AH. Role of gender in road accidents. *Traffic Inj Prev* 2003; 4(1): 64-73.
17. Langley JD, Wagenaar AC, Begg DJ. An Evaluation of the New Zealand graduated driver licensing system. *Acc Anal & Prev* 1996; 28: 139-46.
18. La Torre G, Mannocci A, Quaranta G, La Torre F. Determinants of traffic accident mortality in Italy, 1997-1999. *Ital J of Public Health* 2001; 59-61.
19. Berard M, Guyatt G H, Stones M J, Hirdes J P. The independent contribution of driver, crash, and vehicle characteristics to driver fatalities. *Acc Anal & Prev* 2002; 34: 717-27.
20. Kockelman K M, Kweon Y. Driver injury severity: an application of ordered probit models. *Acc Anal & Prev* 2002; 34: 313-21.
21. Zhang J, Lindsay J, Clarke K, Robbins G, Mao Y. Factors affecting the severity of motor vehicle traffic crashes involving elderly drivers in Ontario. *Acc Anal & Prev* 2000; 32: 117-25.
22. Picardi N. Traumas in road accidents. *Ann Ital Chir* 2005; 76(6): 505-15.
23. Cercarelli LR, Rosman DL, Ryan GA. Comparison of accident and emergency with police road injury data. *J Trauma* 1996; 40: 805-809.
24. Taggi F, Dosi G, Giustini M, Crenca A, Fondi G, Iacone P et al. *Il sistema Ulisse per il monitoraggio delle cinture di sicurezza e del casco in Italia*. 2005, Istituto Superiore di Sanità, Roma.