

## **Il problema dei punti neri della strada: un approccio di sistema\***

Franco Taggi

*Reparto di Metodologie e Modelli Biostatistici, Istituto Superiore di Sanità*

### **Introduzione**

La guida di un veicolo, come pure molte delle problematiche che da essa discendono (quali, ad esempio, il fenomeno degli incidenti stradali, di cui ci occupiamo nella presente relazione), è basata sull'interazione di tre componenti: “uomo”, “ambiente” e “veicolo”.

Qualunque modello globale si volesse sviluppare al proposito, esso dovrebbe tenere in debito conto questi tre poli fondamentali, invero assai complessi sia per la loro natura intrinseca sia per la loro variabilità.

Nell'ambito degli studi sull'eziologia degli incidenti stradali, al di là della creazione di specifici modelli matematici che tendono a descrivere e a prevedere aspetti di interesse del fenomeno, l'esperienza ha insegnato che esistono alcuni fattori di rischio molto diffusi tra i conducenti, talora così rilevanti da spiegare gran parte dell'incidentalità osservata.

Per quanto riguarda il fattore “uomo” si pensi, ad esempio, al rischio associato alla guida sotto l'influsso di alcol o sostanze psicotrope; nel caso del “veicolo” basta ricordare la diversità di struttura che esiste tra i veicoli attualmente prodotti, molto protettivi nel caso di incidenti, e quelli di 15-20 anni fa.

Nel caso del fattore “ambiente”, gli studi condotti nell'ultimo ventennio hanno mostrato che esso riveste un peso piuttosto consistente.

Le ricerche più accreditate al proposito (da quella classica svolta da Sabey nel Regno Unito) indicano in media che più del 25% degli incidenti stradali trova come fattore determinante proprio l'ambiente.

In termini più ampi, è bene sottolineare che molti cofattori che resterebbero muti nel determinare eventi mortali e non, possono trovare modo di scatenarsi in particolari condizioni legate ad aspetti critici del sistema stradale, inte-

---

\* Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito del progetto DATIS (Dati Incidenti Stradali, finanziato dal ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) e del progetto EPIV (Epidemiologia e Prevenzione degli Incidenti e della Violenza, finanziato dall'Istituto Superiore di Sanità).

*Franco Taggi (a cura di)*  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

so nel senso più lato del termine. Ad esempio, il fattore umano, determinante in più del 60% dei casi, è rilevato comunque in più del 90% degli incidenti: viene da pensare che la copresenza di problemi della strada e problemi presenti nel conducente (es. stato di lieve ebbrezza, distrazione indotta da telefonino, radio, ecc.), da soli non sempre determinanti, talora possano interagire tra loro portando all'incidente stradale.

Comprendere a fondo questo concetto conduce necessariamente verso lo sviluppo di specifiche azioni di prevenzione che tendano ad operare sull'ambiente per impedire che l'incidente avvenga (e sono quindi collocabili, secondo lo schema OMS/ISS al primo livello di prevenzione).

Il ruolo del fattore “ambiente” nella genesi degli incidenti stradali è ben presente agli addetti ai lavori (polizia stradale, polizia urbana, carabinieri, personale dei centri di Pronto Soccorso), ma anche la gente comune conosce tratti di strada dove è frequente osservare l'accadimento di incidenti gravi (“incroci maledetti”, “curve della morte”, ecc.). Questi punti, dove “sembra” si addensino gli incidenti stradali, vengono chiamati tecnicamente “punti neri” (“black spots”).

Le ricerche svolte in merito hanno mostrato che spesso queste impressioni sono ben fondate, non dipendendo gli eventi dal caso, dall'intervento di altri fattori o da un'errata impressione soggettiva. L'aspetto rilevante di questa problematica è che in non poche situazioni il rischio connesso con l'ambiente è facilmente eliminabile, o comunque comporta spese che in rapporto ai benefici rappresentano un ottimo investimento sociale.

Stabilire se un punto della strada che “sembra” un punto nero sia effettivamente un punto nero non è sempre semplice: osservare che in un certo punto della rete stradale si registra un numero di incidenti in un dato intervallo di tempo, numero che “sembra” eccessivo e che viene da attribuire primariamente alla struttura della strada stessa, è solo il primo passo di un complesso percorso.

E' necessario, ad esempio, anche stabilire la tipologia e la gravità di tali incidenti; le conseguenze globali vanno, peraltro, rapportate ai flussi che interessano il punto in questione: quello che può essere patologico con un carico di 2.000 vetture transittanti a settimana può non esserlo a fronte di un flusso di 2.000.000 di vetture.

Siamo, dunque, di fronte ad un problema di “sistema”.

La strategia di approccio può essere definita in modi diversi; noi qui mostreremo quella che segue lo schema gerarchico proposto dall'ISS, il modello DFPV (Dati-Fattori-Prevenzione-Valutazione): conoscenze di base, analisi dei fattori di rischio, azioni di prevenzione, valutazione delle stesse.

Tale approccio, nell'aspetto che stiamo trattando, si traduce in pratica in questi quattro momenti:

1) identificazione (quello che sembra un punto nero, è realmente un punto nero);

- 2) diagnosi (caratteristiche per cui il punto studiato è un “vero” punto nero);
- 3) rimozione (azioni su strutture o circolazione, che dovrebbero eliminare le caratteristiche indesiderate messe in evidenza dalla diagnosi);
- 4) valutazione (in genere studi prima-dopo, non limitati al solo punto considerato, ma anche al sistema stradale circostante).

Come è noto agli specialisti, già molti anni fa l'insieme delle conoscenze maturate in questo complesso settore è stato raccolto in un manuale dall'OECD, manuale peraltro tradotto in italiano. E da allora, molta altra esperienza è stata accumulata.

La situazione attuale del nostro Paese, anche alla luce degli obiettivi del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS) richiede, tuttavia, ben più di un complesso di buoni articoli scientifici o di manuali ben formulati: essi rappresentano un pregevole momento di presa di conoscenza del problema e di definizione di direttive di intervento, ma sono un punto di partenza, non di arrivo. La natura stessa del fenomeno, così uniformemente presente sul territorio, richiede un impegno locale che, coniugando una conoscenza minutata di territorio e di incidentalità stradale, possa indirizzare l'azione non solo su poche situazioni parossistiche, ma anche su quelle più frequenti, talora facilmente identificabili, diagnosticabili ed eliminabili.

Questo punto è di grande importanza e vale la pena chiarirlo maggiormente, utilizzando la tabella sottostante. In questa abbiamo schematizzato in tre modalità la complessità della catena “Identificazione-Diagnosi” (indicata con ID); queste modalità sono state poi messe in connessione con altre tre modalità crescenti del costo della “terapia”.

#### COSTI DI ELIMINAZIONE

<i>IDENTIFICAZIONE DIAGNOSI (ID)</i>	<i>MINIMI</i>	<i>MEDI</i>	<i>ELEVATI</i>
Semplice	A	B	C
Media	D	E	F
Complessa	G	H	I

Se esaminiamo i vari box, indicati da A a I, vediamo che si prospettano diverse situazioni. Il box C, ad esempio, è tipico di una situazione facilmente dominabile in termini di ID, ma alla quale corrispondono costi elevati di eliminazione (ad esempio, costruzione di un cavalcavia per eliminare un incrocio tra due strade a flusso veloce). Nel box I troviamo, invece, una situazione che probabilmente tratteggia la necessità di intervenire sull'intero sistema di cui il punto studiato fa parte. Nel box E figurano situazioni intermedie, come ad esempio, quelle che si realizzano per eccessiva presenza di segnaletica (si pensi, ad esempio, a quello che è dato osservare sul raccordo anulare di Roma, dove la segnaletica presente andrebbe forse rivisitata in termini di psicologia percettiva). Centriamo ora l'attenzione sul box A: questo caratterizza situazio-

*Franco Taggi (a cura di)*  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

ni facilmente identificabili, diagnosticabili e adeguatamente rimuovibili, che si osservano piuttosto di frequente, ben presenti nell'esperienza di ognuno di noi. Quante volte, infatti, ci capita di incontrare sul nostro percorso dei segnali di stop o delle strisce pedonali praticamente cancellati, o di accorgerci solo “dopo” di un semaforo o di un segnale ormai coperto dal ramo di un albero? Per non parlare poi di buche sull'asfalto, abbandonate a se stesse, così pericolose per i ciclisti e i ciclomotoristi...

Da quanto ora brevemente discusso emergono due fatti importanti:

- 1) la lotta ai punti pericolosi della strada in molti casi non richiede complesse valutazioni e interventi costosi, ma si concretizza in quello che può ben definirsi una sana manutenzione dell'arredo e dell'ambiente stradale in genere;
- 2) d'altro canto, possono incontrarsi situazioni più complesse (eliminabili solo con studi mirati e, talora, a costi non trascurabili), le quali debbono essere ben caratterizzate e per le quali un approccio ingegneristico e multidisciplinare di alto livello è requisito essenziale.

Se da una parte, quindi, è bene che l'ambiente stradale sia mantenuto ad arte, a mano a mano che crescono complessità e costi è necessario muoversi con metodo.

Nel seguito mostreremo alcuni punti nodali delle fasi di identificazione, diagnosi, eliminazione di un punto nero, e di valutazione dei risultati ottenuti dopo gli interventi effettuati.

Faremo questo percorrendo i vari step del modello DFPV.

**DATI DI BASE** (identificazione di un punto nero): preziose in questo senso sono le statistiche ACI-ISTAT della localizzazione degli incidenti stradali che, per ogni anno, riportano per le strade statali, le strade provinciali e per le autostrade, chilometro per chilometro, il numero di incidenti rilevati ed i corrispondenti morti e feriti.

Questi dati andrebbero complementati, ove possibile, dalle informazioni esistenti sui flussi. L'insieme di queste informazioni dovrebbe, inoltre, essere esaminato alla luce delle conoscenze dirette (o statisticamente rilevate) degli operatori che sorvegliano il territorio interessato (es. polizia stradale), in particolare realizzando un collegamento con la tipologia e la gravità degli incidenti osservati, desumibili da un raccordo relazionale con le schede degli incidenti verbalizzati e quelle delle rilevazioni sanitarie (scheda del Pronto Soccorso, scheda di dimissione ospedaliera (SDO), scheda di morte).

Il tutto dovrebbe necessariamente essere rivisitato nella fase di identificazione con opportuni modelli statistici, al fine di evitare di incorrere in risultati falsamente positivi: situazioni assolutamente normali possono apparire anomale per pura fluttuazione casuale. A questo proposito, è importante anche effettuare un attento controllo dei dati nel tempo in quanto la selezione dei punti estremali deve tener conto del fenomeno di regressione verso la media (si possono avere risultati falsamente positivi).

Sarebbe inoltre necessario ampliare la rilevazione all'ambito urbano: questo potrebbe essere fatto dotando le forze dell'ordine e quelle di polizia urbana con dispositivi per il rilevamento automatico delle coordinate geografiche, dispositivi che andrebbero impiegati anche per la costruzione delle statistiche già viste in precedenza, ove l'approssimazione al chilometro può talora essere inadeguata.

**SPECIFICHE SITUAZIONI DI RISCHIO** (diagnosi del punto nero): una volta identificato il punto nero è necessario chiedersi perché ad esso sia associato un maggiore rischio. Questo obiettivo può essere raggiunto utilizzando il materiale relativo agli incidenti avvenuti, già in precedenza indicato, analizzando con tecniche di cluster analysis, in particolare mettendo in evidenza tipologie caratteristiche di incidente nel cluster esaminato.

Un approccio complementare, di conferma, più sensibile e di grande praticità, è quello basato sui quasi-incidenti, i cosiddetti “conflitti”.

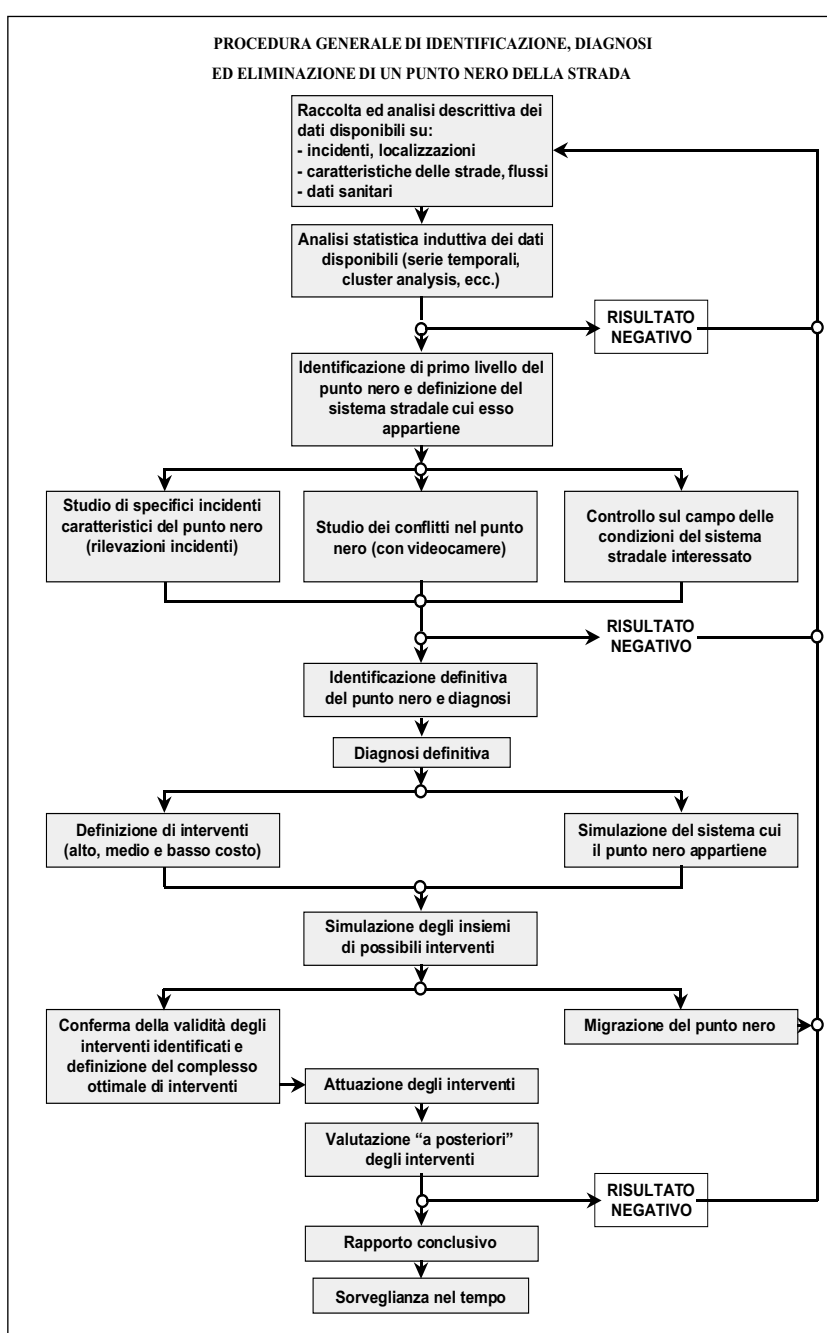
Lo studio di queste situazioni, rappresentate da mancati incidenti in cui però la dinamica è evidente, può essere facilitato dall'uso di telecamere. Molto spesso, le caratteristiche del punto nero sono tali che la tipologia dell'incidente è piuttosto costante e facilmente evidenziabile osservando un certo numero di conflitti. Tenendo conto che i conflitti sono assai più numerosi degli incidenti, si comprende come sia possibile in poco tempo rendersi conto dal vivo di cosa non funziona nella situazione studiata ed avere così elementi non banali per una bonifica del sito.

**AZIONI DI PREVENZIONE** (eliminazione del punto nero): note le ragioni che rendono il punto una sorta di “attrattore” dell'incidentalità, si può decidere sulla terapia. Le modifiche da apportare debbono tuttavia essere validate a priori in termini di sistema. E' indispensabile in questa fase un'attenta analisi a livello ingegneristico e pluridisciplinare del sistema circostante che contiene il punto nero. Questo tipo di analisi è necessaria in quanto, trattandosi di un vero e proprio sistema, si può presentare dopo una “cura” eccessivamente puntuale un indesiderabile fenomeno chiamato “migrazione dei punti neri” che, in parole povere, consiste nell'aver successo nell'eliminare il punto nero oggetto di studio ma, proprio in base alle azioni effettuate per eliminarlo, contribuire a crearne uno nuovo nell'ambiente stradale circostante. Una sorta di reazione del sistema, se vogliamo, che riassetta i suoi parametri in termini omeostatici per quanto riguarda la sua produzione di incidentalità. Questa possibilità di effetto collaterale della terapia deve essere sempre tenuta presente, prima e dopo ogni intervento.

Tutto questo può essere valutato con modelli matematici del sistema studiato, con procedure di simulazione e con l'esame degli elementi disponibili da parte di esperti ed operatori che conoscono la situazione sul campo.

Va ribadito che una quota non trascurabile degli interventi è di costo assai contenuto e non presenta particolari problemi di retroazione; un'ulteriore quota presenta costi che potremmo definire di medio impegno e ampie pro-

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**



blematiche di sistema; una rimanente parte può comportare spese cospicue, da valutare in termini di costi/benefici o alla luce di disposizioni alternative della circolazione attuabili a minor costo (come, ad es., percorsi alternativi obbligati per determinate classi di utenti, quali ciclisti, ciclomotoristi, pullman scolastici, divisione di flussi in genere, ecc.). Naturalmente, si tratta di una schematizzazione di comodo, fatta come in precedenza soprattutto per fissare le idee, essendo le possibilità che si presentano innumerevoli.

**VALUTAZIONE DELLE AZIONI** (studi prima-dopo e controllo nel tempo): una volta portate a termine le azioni indirizzate alla eliminazione dei rischi messi in luce, è necessario quantificare il risultato in termini di riduzione del numero di incidenti, di morti e feriti, e della gravità in genere. Un buon indicatore può essere anche la riduzione o la scomparsa di incidenti tipici del sito, rilevati in precedenza (fatto che può ad esempio rilevarsi rapidamente registrando il numero di conflitti con telecamere). Anche questa fase, deve essere impostata in un'ottica di sistema, poiché è fondamentale verificare anche che non si sia generato un fenomeno di migrazione del punto nero stesso.

Quanto finora detto è schematicamente rappresentato nella fig. 1.

### **Conclusioni**

La lotta agli incidenti stradali si sviluppa a diversi livelli, alcuni molto praticabili e di costo contenuto (si pensi all'uso del casco, delle cinture di sicurezza, dei dispositivi per i bambini), altri più impegnativi, ma determinanti per la sicurezza (i punti neri che non rientrano nella normale manutenzione dell'ambiente stradale ne sono un esempio), altri ancora più complessi, essendo in gioco nei suoi aspetti di massima difficoltà il fattore umano (ad esempio, la guida sotto l'influenza di alcol e/o di sostanze psicotrope).

Il modello per il controllo dei punti neri della strada, qui brevemente presentato, può essere considerato un contributo per una maggiore attenzione al fattore "ambiente", contributo di livello intermedio, in quanto la sua applicazione pratica è condizionata in maniera determinante dalla presenza dalle diverse fonti di dati da utilizzare nelle valutazioni di efficacia ed efficienza, dalle risorse e dal grado di collaborazione tra le diverse Istituzioni interessate al problema.

## **Quattro considerazioni dal punto di vista epidemiologico e sanitario per lo sviluppo e l’attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale\***

Franco Taggi<sup>1</sup>, Giancarlo Dosi<sup>1</sup>, Marco Giustini<sup>1</sup>, Teodora Macchia<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> *Reparto di Metodologie e Modelli Biostatistici, Istituto Superiore di Sanità*

<sup>2</sup> *Reparto di Diagnostica Chimico-Clinica delle Sostanze d’Abuso, Istituto Superiore di Sanità*

### **Introduzione**

Il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS) rappresenta uno storico passo in avanti nella formulazione di una strategia globale di lotta agli incidenti stradali nel nostro Paese. In particolare, la “trasversalità” dell’intera problematica, il coinvolgimento degli Enti Locali, la formulazione di strategie nel breve, medio e lungo termine e l’individuazione di precisi obiettivi, così come ben ribadito dal PNSS, rappresentano oggi un riferimento culturale che prima mancava.

D’altra parte, tutto questo va visto come punto di partenza - non certo di arrivo - per diversi motivi. In primo luogo, altro è fornire indirizzi per governare meglio un fenomeno, altro è attuare quanto previsto, date le inevitabili difficoltà che si incontreranno; in secondo luogo, quanto previsto può essere certamente integrato con altre azioni che solo in itinere potranno essere meglio identificate; in ultimo, e questo mostra come il PNSS deve essere anche uno strumento flessibile, non già rigido, il mondo cambia, cambiano le generazioni, i problemi, le abitudini, e quindi appare sempre più necessario “conoscere per deliberare”, come amava maliziosamente ripetere il grande statista ed economista Luigi Einaudi.

In questo nostro contributo riporteremo alcune considerazioni che nasco-

---

\* Il presente lavoro è stato realizzato nell’ambito del progetto DATIS (Dati Incidenti Stradali, finanziato dal ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) e del progetto EPIV (Epidemiologia e Prevenzione degli Incidenti e della Violenza, finanziato dall’Istituto Superiore di Sanità).



no da un approccio prevalentemente epidemiologico-sanitario al problema degli incidenti stradali, e che a nostro avviso possono contribuire allo sviluppo e all'attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale.

**Prima considerazione: il problema dei dati**

**a) La mortalità**

Deve essere chiaro ad ognuno che attualmente i dati della sicurezza stradale sono insufficienti per monitorare il fenomeno e per valutare il raggiungimento di molti obiettivi del PNSS.

La mortalità relativa a questo fenomeno è un primo esempio dello stato presente delle cose. Le statistiche sugli incidenti verbalizzati ci informano puntualmente ogni anno sul numero di decessi addebitabili agli incidenti stradali. Se si incrocia però questo valore con quello che si ricava dopo circa tre anni dalle statistiche sanitarie dell'ISTAT, che fanno riferimento a tutte le morti nell'anno, si ottiene costantemente un valore che è mediamente del 30% superiore a quello dato. Ciò nonostante, si continua ancora a parlare di 6342 morti, quando le morti sono invece 8120 (anno 1998).

D'altra parte è chiaro che non si possono aspettare due o tre anni per vedere come siano andate le cose; ma è altrettanto vero che non si possono nemmeno fare valutazioni serie, basandosi sulla speranza che la sottostima tra le due fonti di dati resti costante.

Una possibile soluzione, che emerge dalle ricerche del progetto DATIS, è quella di istituire al più presto un registro delle morti per incidenti stradali, ipotesi praticabile dato il numero relativamente contenuto degli eventi (circa 8.000 all'anno), facendo sì che le schede di morte relative a questo fenomeno non si “disperdano” tra le 550.000 schede che ogni anno vengono compilate per tutti i decessi.

In questa ipotesi, il medico che certifica il decesso per incidente stradale, invia detto certificato oltre che al comune anche ad un registro nazionale che, in tempo reale, tiene conto dell'informazione ricevuta e la rende disponibile in opportune forme alle Istituzioni interessate.

I curatori del registro, peraltro, potrebbero interagire specificamente con i comuni ove la qualità delle schede inviate non fosse sufficiente.

Si osservi che la costituzione di detto registro rappresenta la premessa fondamentale per valutare correttamente e in tempo reale le tendenze di riduzione della mortalità in atto, ai fini del raggiungimento degli obiettivi indicati dal Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, nonché dall'UE.

**b) La morbosità (gli infortunati)**

Come noto, le statistiche degli incidenti stradali verbalizzati indicano che ogni anno si hanno attualmente oltre 300.000 soggetti che riportano lesioni nell'incidente. Questa cifra è ampiamente sottostimata in quanto le rilevazioni degli incidenti verbalizzati hanno come unità statistica l'incidente (che è il

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

vero protagonista dell'indagine). Inoltre, in non pochi casi può avvenire che non sia possibile rilevare l'incidente, nonostante la presenza di feriti. Si aggiunga poi che una sostanziale massa di eventi non viene rilevata in quanto non esistono responsabilità di sorta (incidenti isolati, per perdita di controllo). Nell'ambito del progetto DATIS abbiamo cercato di quantificare il fenomeno ed allo scopo abbiamo identificato due fonti di dati che hanno tutte le caratteristiche per inquadrare in modo sostanziale il fenomeno: le schede di dimissione ospedaliera (SDO) e gli accessi al Pronto Soccorso.

Le schede di dimissione ospedaliera si sono rivelate una fonte ricchissima di dati relativi alle conseguenze sanitarie ed economiche: attualmente si registrano circa 150.000 ricoveri/anno per incidenti stradali. Gli studi finora effettuati insieme al Dipartimento Centrale di Programmazione Sanitaria del ministero della Salute sulle SDO ci permettono di dire che su questa base si potrà stimare anche la massa e la tipologia di invalidità che discende dagli incidenti stradali.

Appare quindi urgente istituire un vero e proprio Osservatorio sui ricoveri per incidente stradale che fornisca ogni anno al ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, come pure agli altri ministeri ed Istituzioni interessati, tutta l'informazione ricavata da questa preziosa fonte di dati, tra cui in particolare gli elementi caratterizzanti la gravità delle lesioni e le conseguenti possibili invalidità. L'ipotesi di un Osservatorio è estremamente concreta e non dispendiosa in quanto la rilevazione dei ricoveri copre ormai più del 95% degli ospedali e delle riabilitazioni (compresi i Day-hospital) e viene svolta principalmente per scopi di finanziamento degli stessi Enti sanitari, fatto che ne assicura la continuità nel tempo e l'eshaustività della rilevazione.

Sempre nell'ambito del progetto DATIS stiamo sperimentando modalità per la sorveglianza degli incidenti stradali mediante il rilevamento degli accessi al Pronto Soccorso con diverse Regioni, utilizzando come chiave di ingresso le attività che si stanno svolgendo per l'informatizzazione prevista dal Sistema Nazionale di sorveglianza degli incidenti in casa (SINIACA).

L'esperienza più avanzata è quella in corso con la Regione Lazio (che ha tutti i Centri PS informatizzati) e riguarda una popolazione sottostante pari a 5.200.000 persone.

Le analisi effettuate mostrano che, proiettando le stime ottenute sul territorio del Lazio, il numero annuo di feriti per incidenti stradali in Italia supera largamente il milione di casi.

Anche per gli incidenti stradali, così come per quelli in casa (L.493/99, art.4) si dovrebbe pervenire all'istituzione di un Sistema Nazionale di Sorveglianza dei Centri di Pronto Soccorso, in modo da avere dati completi e in tempo reale sull'evoluzione del fenomeno e sull'efficacia delle azioni di prevenzione promosse sia a livello nazionale, sia locale.

**Seconda considerazione: la valutazione dei fenomeni**

Avere dei buoni dati permette di ottenere valutazioni utili per capire dove indagare maggiormente e dove indirizzare gli sforzi.

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

Per meglio comprendere l'importanza di questo punto, riportiamo un risultato da noi ottenuto nell'ambito del già citato progetto DATIS, relativo all'andamento della mortalità per incidente stradale negli adolescenti (15-19 anni) e nei giovani (20-24 anni).

Tra il 1993 e il 2000 - il periodo di riferimento assunto dall'ultimo Piano Sanitario Nazionale per verificare i progressi realizzati in Italia sul fronte della sicurezza stradale - si è verificata in generale una riduzione dei tassi di mortalità per incidenti stradali che ha sfiorato il 10%. In questo contesto, l'aspetto più interessante emerge dai dati che riguardano le giovani generazioni, considerate per vari motivi particolarmente esposte ai rischi della circolazione stradale. Ebbene, sorprendentemente, in una delle classi di età considerate più a rischio (quella tra i 15 e i 19 anni) si registra tra il 1993 e il 2000 una riduzione consistente della mortalità, attorno al 25%. Un segnale fortemente positivo, in netta controtendenza rispetto ai dati generali, che è necessario approfondire per capire che cosa sta cambiando nelle nuove generazioni di adolescenti in termini di maggiore consapevolezza culturale, di abilità di guida, di senso di responsabilità. Quale ruolo ha svolto la scuola, la società, la famiglia? Quale influenza può avere avuto la diffusione delle nuove tecnologie? Qual è il peso esercitato in tutto questo dai mass media? E quali indicazioni possiamo trarne? E' una tendenza di breve periodo o possiamo in qualche modo ulteriormente rafforzarla?

Di contro, i dati ci dicono che nella classe di età successiva (tra i 20 e i 24 anni) le cose non vanno altrettanto bene. Anzi, qui dobbiamo registrare tra il 1993 e il 2000 addirittura una crescita dei tassi di mortalità, di quasi il 4%. La soglia del rischio si sta spostando in avanti? Che cosa succede quando i giovani si mettono al volante? E perché questa drammatica inversione di tendenza che riporta in primo piano gli incidenti stradali tra la prima causa di morte dei giovani nel nostro Paese? Sono questi risultati un segnale di un cambiamento generazionale della percezione del rischio stradale, che trova le nuove generazioni più attente, e quelle meno giovani distratte?

Su questi aspetti sarebbe fondamentale svolgere ricerche, anche al fine di capire quali azioni promuovere maggiormente ai fini della sicurezza stradale.

La lezione che si può trarre da questi risultati è che se è vero che non dobbiamo rischiare di promuovere azioni inutili, vanificando così le risorse disponibili, è ancor più vero che non dobbiamo rischiare di attivare azioni utili senza poi accorgerci della loro utilità.

Tutto questo sottolinea ancora una volta l'urgente necessità di disporre di buoni dati in tempi ragionevoli, ai fini di una valutazione reale delle azioni di prevenzione.

**Terza considerazione: la quantificazione delle riduzioni necessarie per il raggiungimento di un obiettivo**

La stima di quanto debbano cambiare ogni anno le cose al fine di raggiungere certi obiettivi al termine di un determinato periodo può effettuarsi in più

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

modi. Ne riporteremo due, una in termini “assoluti” e l'altra in termini “relativi”, lasciando ad un successivo intervento l'approfondimento di altre modalità di approccio che tengano conto della diversa tipologia delle azioni di prevenzione che possono essere promosse e della loro maggiore o minore capacità temporale di fornire risultati.

**Variazione “assoluta”**

Supponiamo di voler ridurre i morti per incidente stradale del 50% in dieci anni. Siano 8.000 morti il quadro di partenza. Dalla premesse è chiaro che l'obiettivo è quello di raggiungere alla fine del decennio i 4.000 morti (riduzione del 50% del valore di partenza). Dividendo per dieci la differenza tra il valore di partenza e quello di arrivo si ottengono 400 unità. Quindi, in base a tale modo di ragionare, ogni anno bisognerebbe osservare 400 morti in meno per raggiungere l'obiettivo prefissato.

Detto  $N(0)$  il valore di partenza (i soggetti deceduti nell'anno assunto come riferimento) e  $D$  il decremento annuo, dopo il primo anno avremo  $N(1) = N(0) - D$ , dove  $N(1)$  sta per soggetti deceduti nel primo anno; e, con chiara scrittura:

il secondo anno  $N(2) = N(1) - D = N(0) - D - D = N(0) - 2D$ ;

il terzo anno  $N(3) = N(2) - D = N(0) - 2D - D = N(0) - 3D$ , ecc. .

In termini generali, a decremento costante, dopo  $n$  anni avremo

$$N(n) = N(0) - nD.$$

Chiaramente, la percentuale di riduzione varierà ogni anno. Detto  $k$  il generico anno, avremo una variazione percentuale rispetto all'anno precedente pari a:

$$D / (N(0) - (k-1)D) * 100 ,$$

valore che varia ovviamente con  $k$  ( $k=1$  il primo anno,  $k=2$  il secondo anno, ecc.).

Nel caso che ci interessa, assumendo il 1997 come anno di riferimento, le variazioni assolute e percentuali da ottenere per il raggiungimento dell'obiettivo sono riportate nella seguente tabella:

<b>n.</b>	<b>anno</b>	<b>riduzione assoluta</b>	<b>riduzione %</b>	<b>n. finale morti</b>
	<b>1997</b>			<b>8.000</b>
<b>1</b>	<b>1998</b>	<b>400</b>	<b>5,00</b>	<b>7.600</b>
<b>2</b>	<b>1999</b>	<b>400</b>	<b>5,26</b>	<b>7.200</b>
<b>3</b>	<b>2000</b>	<b>400</b>	<b>5,56</b>	<b>6.800</b>
<b>4</b>	<b>2001</b>	<b>400</b>	<b>5,88</b>	<b>6.400</b>
<b>5</b>	<b>2002</b>	<b>400</b>	<b>6,25</b>	<b>6.000</b>
<b>6</b>	<b>2003</b>	<b>400</b>	<b>6,67</b>	<b>5.600</b>
<b>7</b>	<b>2004</b>	<b>400</b>	<b>7,14</b>	<b>5.200</b>
<b>8</b>	<b>2005</b>	<b>400</b>	<b>7,69</b>	<b>4.800</b>
<b>9</b>	<b>2006</b>	<b>400</b>	<b>8,33</b>	<b>4.400</b>
<b>10</b>	<b>2007</b>	<b>400</b>	<b>9,09</b>	<b>4.000</b>

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

**Variazione “relativa”**

Supponiamo sempre di voler ridurre i morti per incidente stradale del 50% in un decennio. Siano ancora 8.000 morti il valore di partenza. Ci chiediamo adesso quale dovrà essere la diminuzione percentuale annua (costante) da ottenere al fine di pervenire al termine del decennio al numero prefissato di morti (nel nostro caso 4.000).

Diciamo ancora  $N(0)$  il valore di partenza. Indicheremo poi con  $q$  la riduzione percentuale costante da ottenere per ogni anno e con  $p$  la percentuale dei morti osservati nell'anno rispetto all'anno precedente. Avremo ovviamente:

$$p + q = 1, \text{ da cui } p = 1 - q.$$

Ora, se  $N(0)$  è il valore di partenza, alla fine del primo anno, se sarà verificata la riduzione desiderata, avremo un numero di morti pari a  $N(1) = N(0) - N(0)q = N(0)(1-q) = N(0)p$  ;

d'altra parte, alla fine del secondo anno, sempre nelle stesse condizioni di successo, e facendo lo stesso ragionamento visto, i morti saranno pari a  $N(2) = N(1)p = N(0)pp = N(0)p^2$  ;

ovviamente dopo  $k$  anni, i morti osservati saranno:  $N(k) = N(0)p^k$ .

Alla fine del periodo di  $n$  anni sarà allora:  $N(n) = N(0)p^n$ , ovvero  $p^n = N(n)/N(0)$ .

Dunque,  $p$  è la radice  $n$ -esima del rapporto tra valore di arrivo e valore di partenza:

Il valore cercato del tasso costante di riduzione  $q$  è quindi ricavabile dalla relazione  $q = 1 - p$ .

Queste formule, peraltro, sono utili per riaggiustare la stima del tasso in funzione dei risultati raggiunti (se si è ottenuto di più del previsto, in futuro basterà ottenere di meno; se si è ottenuto di meno, bisognerà fare di più).

Nel caso che ci interessa, partendo dal 1997, le variazioni percentuali e quelle assolute da ottenere per il raggiungimento dell'obiettivo sono riportate nella tabella seguente:

<b>n.</b>	<b>anno.</b>	<b>riduzione %</b>	<b>riduzione assoluta</b>	<b>n. finale morti</b>
	<b>1997</b>			<b>8.000</b>
<b>1</b>	<b>1998</b>	<b>6,69</b>	<b>536</b>	<b>7.464</b>
<b>2</b>	<b>1999</b>	<b>6,69</b>	<b>500</b>	<b>6.964</b>
<b>3</b>	<b>2000</b>	<b>6,69</b>	<b>466</b>	<b>6.498</b>
<b>4</b>	<b>2001</b>	<b>6,69</b>	<b>435</b>	<b>6.063</b>
<b>5</b>	<b>2002</b>	<b>6,69</b>	<b>406</b>	<b>5.657</b>
<b>6</b>	<b>2003</b>	<b>6,69</b>	<b>379</b>	<b>5.278</b>
<b>7</b>	<b>2004</b>	<b>6,69</b>	<b>353</b>	<b>4.925</b>
<b>8</b>	<b>2005</b>	<b>6,69</b>	<b>330</b>	<b>4.595</b>
<b>9</b>	<b>2006</b>	<b>6,69</b>	<b>308</b>	<b>4.287</b>
<b>10</b>	<b>2007</b>	<b>6,69</b>	<b>287</b>	<b>4.000</b>

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

Si osservi che calcoli indicativi del tipo:

**“riduzione da ottenere nel decennio: -50%;**  
**ergo, riduzione annua = -50%/10=-5%”,**

sono completamente errati e portano a sottostimare l’obiettivo da raggiungere, creando aspettative che non saranno poi verificate.

Per capire nei fatti quanto sia fuorviante un’approccio di questo genere, si osservi cosa succede con questo tasso di riduzione indicativo rispetto ai valori ottenuti nella tabella precedente mediante il tasso di riduzione calcolato correttamente:

n.	anno.	tasso indicativo	riduz	morti	tasso corretto	riduz	morti	diff. ti-tc
	1997			8.000			8.000	
1	1998	5,00	400	7.600	6,69	536	7.464	136
2	1999	5,00	380	7.220	6,69	500	6.964	256
3	2000	5,00	361	6.859	6,69	466	6.498	361
4	2001	5,00	343	6.516	6,69	435	6.063	453
5	2002	5,00	326	6.190	6,69	406	5.657	533
6	2003	5,00	310	5.880	6,69	379	5.278	602
7	2004	5,00	294	5.586	6,69	353	4.925	661
8	2005	5,00	279	5.307	6,69	330	4.595	712
9	2006	5,00	265	5.042	6,69	308	4.287	755
10	2007	5,00	252	4.790	6,69	287	4.000	790

Come si vede nell’esempio, l’uso del tasso indicativo manca l’obiettivo di ben 790 morti, che in percentuale rappresenta un “errore di puntamento” di circa il 20% (esattamente, 19.8%).

**Quarta considerazione: le strategie di riduzione per il raggiungimento di un obiettivo**

Il calcolo percentuale mostrato in precedenza può essere utile per valutare correttamente come stanno andando le cose; tuttavia, il modello matematico sottostante non tiene conto di quattro aspetti fondamentali relativi alle azioni che possono essere attivate per prevenire gli incidenti stradali e/o le loro conseguenze: i tempi di attivazione, i tempi di ricaduta, i costi e l’efficacia.

E’ indubbio che azioni di tipo educativo-informativo richiedono un certo tempo per essere attivate e i loro effetti in genere si osservano dopo molti anni, il più delle volte tra le nuove generazioni: si pensi, al proposito, ai risultati ottenuti negli USA con le campagne per l’ambiente e contro il fumo di tabacco.

Intendiamoci: l’educazione, specie nelle scuole, è la chiave di volta per cambiamenti profondi; certamente, però, dobbiamo essere coscienti che gli effetti si produrranno nel lungo termine.

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

Azioni sull'ambiente stradale sono determinanti per molti aspetti; d'altra parte, tra identificazione dei siti dove agire, definizione degli interventi da fare, preparazione e presentazione dei progetti, finanziamenti e gare, cantiere, e via dicendo, di tempo ne passa non poco. Anche in questo caso stiamo parlando di cose che vanno fatte per il loro indubbio vantaggio collettivo; ma anche in questo caso, deve essere chiaro a tutti che vedere dei risultati su larga scala richiederà del tempo.

Azioni come quelle descritte vanno, a nostro parere, considerate come sani investimenti che nel tempo produrranno, ma che necessitano per la loro stessa natura di un tempo fisiologico per produrre i loro effetti.

Proprio per questo, la nostra opinione nel merito è che azioni di questo tipo prima le si attiva, meglio è.

Altre azioni, ad esempio quelle del genere “controllo-repressione”, sono più facilmente attivabili e interagiscono con le azioni di educazione-informazione, rafforzandosi reciprocamente.

Un controllo mirato di comportamenti ad alto rischio (quali guida in stato di ebbrezza o sotto l'influsso di sostanze, velocità eccessiva, mancata osservanza della distanza di sicurezza, non utilizzo del casco o della cintura, ecc.) produce in genere effetti nel breve-medio termine. Si osservi che in questo ambito emerge, specie per la zona urbana, il ruolo centrale che hanno gli Enti Locali nel poter determinare situazioni di territorio più sicure.

Quanto da noi osservato con il Sistema Ulisse (Osservatorio Nazionale sull'uso dei dispositivi di sicurezza) parla chiaro: se è vero che l'uso delle cinture è basso in tutta la Penisola, l'uso del casco in non pochi territori è prossimo al 100%, mentre in altri si avvicina allo 0%. Dove c'è impegno, quindi, i risultati non mancano; dove la percezione del rischio stradale è invece più lasca, forse per un malinteso fatalismo che ancora sopravvive, i risultati non ci sono.

Detto questo, mostreremo ora un modello matematico che riassume le tappe di una possibile strategia di raggiungimento degli obiettivi indicati dall'UE, tenendo conto delle differenze segnalate tra le possibili azioni di prevenzione che possono essere attivate.

Avendo come riferimento una loro attuazione a livello nazionale e considerando tutte le conseguenze sanitarie degli incidenti stradali, non solo quelle gravi, classificheremo le principali azioni previste dal modello nel modo riportato nella tabella della pagina seguente.

Il modello matematico che utilizzeremo è l'IPP (incidenza-prevalenza-prevalenza), messo a punto dall'ISS all'inizio degli anni '80 per valutare l'efficacia dell'uso del casco.

Il modello si presenta come:

$$R\% = 1 - (P2*RR + (100-P2))/(P1*RR + (100-P1)) ,$$

dove R% è la riduzione percentuale prima-dopo prevista dal modello, RR il rischio relativo (o di protezione) della situazione esaminata, P1 e P2 le pro-

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

porzioni prima-dopo degli utenti che proprio per la situazione considerata sono più a rischio (o più protetti).

*Primo anno:* come abbiamo visto, generalizzare l'uso del casco e delle cinture appare l'azione di più immediata applicazione, anche perché al proposito esistono precise leggi di obbligo.

Per quanto riguarda il casco, rispetto alla situazione attuale si può avere un vantaggio dall'aumento del suo uso nelle regioni meridionali. Tenendo conto che il rischio relativo di morire di trauma cranico per il non uso del casco è circa 2 e basandosi su un cambiamento dal 50% d'uso attuale al 95%, si perviene ad una riduzione di circa il 30%. Applicando questo risultato alla relativa massa di morti interessati dal trauma cranico (circa 280 soggetti), si può stimare un risparmio di 85 vite/anno.

Per quanto riguarda invece le cinture di sicurezza, tenendo conto che il rischio relativo di morire per il non uso della cintura è anch'esso intorno a 2, ipotizzando un cambiamento dal 30% d'uso attuale al 95%, si perviene ad una riduzione di circa il 38%. Essendo la massa di mortalità interessata intorno a 4500 soggetti, si può stimare in questo caso un risparmio di circa 1750 vite/anno.

Il successo di queste azioni potrebbe quindi “scremare” la mortalità per incidenti stradali di 1835 vite ogni anno.

Rispetto ad una base, che per semplicità fisseremo pari a 8000 morti/anno, questo rappresenta una riduzione del 22.9%.

*Secondo anno:* le morti connesse all'uso di bevande alcoliche o di sostanze da parte di conducenti sono (cautelativamente) stimabili intorno al 30% del totale. In base ai dati disponibili, si può stimare che l'8% dei conducenti si trovi in condizioni alterate. Questa nostra stima puramente indicativa, ai soli fini dell'applicazione del modello matematico, è basata sulle rilevazioni della polizia stradale - opportunamente standardizzate, in quanto non casuali - e su studi mirati, sia su cadavere che su conducenti di controllo, quali quelli effettuati da Macchia et al. (2000), Furnari et al. (2000), Pioda et al. (2000), Ferrara et al. (2000). Se tale quota fosse ridotta al 4%, sulla base di un rischio relativo pari a 6, si avrebbe una riduzione del 14.3%. Poiché, dopo le azioni del primo anno, nel secondo anno il numero previsto di morti è pari a 6165 (8000 - 1835), la massa di morti interessate al fenomeno alcol, droga & guida sarà di 1850 soggetti ( $6165 \cdot 0.30$ ). Rispetto a questa massa, si possono valutare in circa 270 le vite salvate.

Al termine di questo secondo anno, in virtù di queste azioni, le morti osservate ammonterebbero a 5896. Nel complesso si avrebbe rispetto al valore di partenza (8.000 morti) una diminuzione del 26.3%.

Dal *terzo anno in poi* si può ben sperare che le azioni viste siano ulteriormente rinforzate e che le altre azioni segnalate nello schema, ed altre ancora, comincino a manifestare i loro positivi effetti. La massa di mortalità da eliminare per pervenire ai 4000 morti/anno, obiettivo prefissato, sarebbe ora di 1896 casi, da eliminare nei restanti anni a disposizione.

Analoga applicazione del modello potrebbe essere effettuata sulla morbo-



*Franco Taggi (a cura di)*  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

<b>Tempo di</b>	<b>Tempo di Attivazione</b>	<b>Stima di Ricaduta</b>	<b>Efficacia</b>	<b>Stima di Costo</b>
<b>Casco</b>	<b>rapido</b>	<b>immediato</b>	<b>50%</b>	<b>nullo</b>
<b>Cinture</b>	<b>rapido</b>	<b>immediato</b>	<b>50%</b>	<b>nullo</b>
<b>Alcol</b>	<b>medio</b>	<b>medio++</b>	<b>? (&gt;10%)</b>	<b>medio</b>
<b>Sostanze</b>	<b>medio+</b>	<b>medio++</b>	<b>? (&gt;5%)</b>	<b>medio+</b>
<b>Ambiente Stradale</b>	<b>lungo</b>	<b>lungo</b>	<b>? (&gt;20%)</b>	<b>elevato</b>
<b>Educazione Stradale nelle Scuole</b>	<b>medio+</b>	<b>lungo</b>	<b>? (&gt;30%)</b>	<b>medio++</b>
<b>Addestramento al Soccorso nelle Scuole</b>	<b>medio+</b>	<b>lungo</b>	<b>???</b>	<b>medio++</b>
<b>Informazione sui Rischi (Autoscuole)</b>	<b>medio+</b>	<b>medio++</b>	<b>???</b>	<b>medio++</b>
<b>Campagne Informative Nazionali</b>	<b>rapido</b>	<b>medio</b>	<b>???</b>	<b>elevato</b>

sità, cosa che non faremo in questa sede; tuttavia, è bene rimarcare che gli effetti delle azioni viste sono più sensibili sulla morbosità che non sulla mortalità in quanto quest'ultima è, per così dire, “meno elastica”, comprendendo in larga parte eventi estremali, spesso legati a velocità elevate, in cui ad esempio gli effetti protettivi dei dispositivi di sicurezza sono logicamente meno efficaci.

Proprio in relazione alla morbosità, tenendo conto che la massa prevalente discende da eventi che accadono in zona urbana, l'uso dei dispositivi, la riduzione della guida in stato di ebbrezza e sotto l'influenza di sostanze, comportamenti più responsabili ed attenti e strade più sicure, fanno ben sperare nel raggiungimento di una riduzione globale che forse potrebbe essere anche superiore a quella considerata come obiettivo del periodo di azione.

**RINGRAZIAMENTI**

Al presente lavoro hanno collaborato Antonella Crenca, Massimiliano Bugarini, Gianni Fondi, Orietta Granata, Alessia Borzi, Stefano Gentili.

## **La caratterizzazione della causa esterna di incidente stradale nelle rilevazioni degli accessi al Pronto Soccorso: limiti e possibilità\***

Franco Taggi

*Reparto di Metodologie e Modelli Biostatistici, Istituto Superiore di Sanità*

### **Introduzione**

Nel considerare le conseguenze sanitarie degli incidenti stradali si è sempre data molta enfasi alla mortalità. La ragione di questo è facilmente intuibile in quanto l'evento morte, nella sua devastante semplicità, colpisce profondamente l'attenzione e i sentimenti di tutti. D'altra parte, proprio ai fini della prevenzione degli incidenti stradali, è necessario considerare l'intera piramide delle conseguenze, in particolare quanti soggetti dopo l'incidente stradale ricorrono ai servizi sanitari, quanti vengono ricoverati e quanti restano invalidi in seguito all'evento. Questa conoscenza diversificata non è solo più ricca del crudo dato di mortalità, ma è profondamente necessaria nel monitoraggio dell'evoluzione del fenomeno, nella messa a punto di azioni di prevenzione, nella valutazione della loro efficacia, anche perché essendo gli infortunati più numerosi e frequenti dei deceduti si dispone così di indicatori di maggiore sensibilità. Inoltre, ed è bene sottolinearlo, le diverse situazioni di interesse sanitario che si presentano in conseguenza di un incidente stradale hanno diversa suscettibilità di prevenzione. In altri termini, "l'elasticità" di riduzione del fenomeno è differente a seconda della situazione considerata. Per esempio, se prendiamo in esame gli eventi mortali è ben chiaro che una parte di questi, almeno quelli che avvengono a velocità molto elevata, sarà difficilmente suscettibile di riduzione: l'energia va col quadrato della velocità e in una fascia di energia molto alta le conseguenze saranno quasi sempre drammatiche, quale che sia la capacità di assorbimento delle strutture del veicolo o l'uso di dispositivi di sicurezza; invece, eventi derivanti da incidenti avvenuti in una fascia di energia del baricentro sufficientemente contenuta, possono essere sostanzialmente ridotti in numero o gravità con il solo uso sistematico della cintura di sicurezza e del casco (e far indossare

---

\* Il presente lavoro è stato realizzato nell'ambito del progetto DATIS (Dati Incidenti Stradali, linea C: morbosità, finanziato dal ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) e del progetto EPIV (Epidemiologia e Prevenzione degli Incidenti e della Violenza, finanziato dall'Istituto Superiore di Sanità)

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

le cinture o il casco è molto più facile che cambiare certi comportamenti a rischio, quali la guida in stato di ebbrezza alcolica).

Nel cercare di caratterizzare l'incidente stradale e le sue conseguenze, accanto ai dati più squisitamente sanitari (come quelli relativi alle lesioni, alle terapie, ecc.), la tipologia dell'incidente stesso riveste carattere primario. L'infortunato era un conducente o un trasportato? Era un pedone o viaggiava su una moto? Ha perso il controllo del veicolo o si è scontrato con un altro mezzo? Ha investito un pedone? L'incidente si è verificato in città, in periferia o fuori dell'abitato?

Le risposte a queste, e ad altre domande, possono ricavarsi dai verbali di incidente stradale. Tuttavia, non sempre le forze dell'ordine vengono chiamate a rilevare l'incidente e, peraltro, l'unità statistica di tali verbali non è l'infortunato, bensì l'incidente stradale stesso. Negli anni passati si è cercato in molti modi di ricavare queste informazioni in ambito sanitario, senza grande successo. La qualità delle schede di morte, per esempio, è ancora piuttosto insoddisfacente, e queste informazioni sono spesso assenti; nelle schede di dimissione ospedaliera (SDO) troviamo solo, e se indicato, che si tratta di un incidente stradale; ma nulla viene registrato sulla tipologia dello stesso (d'altra parte, è anche naturale che sia così, in quanto il sistema informativo delle SDO è stato realizzato per obiettivi di carattere gestionale delle risorse); nei sistemi di rilevamento delle prestazioni di pronto soccorso possiamo trovare quasi sempre molte informazioni relative al quadro traumatico e alle prestazioni, ma poche volte qualcosa sulla causa che ha determinato l'evento (che viene internazionalmente chiamata “causa esterna”): in altre parole, ad esempio, sappiamo che il soggetto è rimasto vittima di un trauma cranico ma non sappiamo se sia caduto da un ciclomotore o se sia stato investito da un'auto come pedone o se sia scivolato in casa o, addirittura, se abbia ricevuto un colpo in testa in un tentativo di rapina.

Sul finire degli anni '80, l'ISS promosse un progetto prototipale insieme alle regioni Liguria, Marche e Molise (progetto SISI - Studio Italiano sugli Incidenti, finanziato dall'allora ministero della Sanità) che si proponeva di studiare in dettaglio la possibilità di rilevare all'atto dell'accesso del soggetto al pronto soccorso la causa esterna che aveva determinato l'incidente. Il progetto, impiegando una metodologia originale, ebbe pieno successo: nel caso degli incidenti stradali furono determinate le variabili che potevano essere rilevate con affidabilità all'atto della prestazione d'urgenza, senza interferire troppo nell'erogazione delle prestazioni e nell'organizzazione generale del Pronto Soccorso. Di contro, tentativi analoghi sperimentati sempre dall'ISS, effettuati nei reparti specialistici, dopo il ricovero, o cercando di ricostruire la tipologia dell'evento retrospettivamente, si sono invece rivelati costantemente dispendiosi in termini di tempo e risorse finanziarie, e fallimentari in termini di affidabilità e completezza dei risultati.

La lezione che se ne trae è che se vogliamo conoscere, a fronte di un infortunato, come sono andate le cose è necessario chiederlo subito, perchè altrimenti questa informazione tende successivamente ad “evaporare”. Se questo è vero, allora volendo conoscere le cause esterne che hanno determinato l'incidente stradale (o meglio, la tipologia dell'incidente stradale stesso) appare necessario che queste informazioni vengano raccolte direttamente al Pronto Soccorso.

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

Nell'ambito del progetto DATIS (Dati Incidenti Stradali, programma di ricerca ISS, finanziato dal ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) si era pensato inizialmente, al fine di realizzare poi una rete nazionale, di verificare questa possibilità su un consistente campione di centri di Pronto Soccorso, rappresentativo del Paese. Questa strada, inizialmente considerata con la SIMEU (Società Italiana di Medicina di Emergenza ed Urgenza), si è però rilevata impraticabile.

Successivamente, tuttavia, grazie all'attivazione del *SINIACA* (Sistema Informativo Nazionale sugli Infortuni in Ambienti di Civile Abitazione, istituito presso l'ISS dalla legge 493/99 sulla sicurezza in casa) si è proceduto in un modo più diretto, promuovendo in tutte le Regioni la costruzione di una rete permanente di raccolta dell'informazione sulla causa esterna (per raggiungere i suoi obiettivi il *SINIACA* necessita dell'informatizzazione dei centri di Pronto Soccorso, essendo gli incidenti in casa dell'ordine dei 2 milioni di casi l'anno).

Ora, poiché l'esistenza di un sistema informativo generale permette a costi minimi l'inserimento di procedure aggiuntive, come ad esempio quelle relative alla raccolta di informazioni sulla tipologia dell'evento che ha portato il soggetto a richiedere i servizi del pronto soccorso, la cosa più naturale che abbiamo pensato di fare è stata di realizzare un modulo relativo alla tipizzazione dell'incidente stradale, in modo da avere accanto a tutte quelle notizie di carattere anagrafico e sanitario (che già compaiono nelle schede sanitarie informatizzate), anche quelle che caratterizzano l'incidente stradale.

Nel seguito verrà descritto l'approccio da noi scelto, in termini di “modulo” di aggiornamento di un sistema informativo preesistente. In parallelo, abbiamo anche realizzato un programma ad hoc per il rilevamento di tutti i dati, sanitari e non, da utilizzarsi su un comune calcolatore nel caso in cui un sistema informativo generale sull'urgenza non sia ancora disponibile presso il pronto soccorso (il programma è disponibile su richiesta).

***Alcune considerazioni per la definizione di un Minimum Data Set (MDS) per il rilevamento delle cause esterne di incidente stradale al Pronto Soccorso***

Per poter valutare se le considerazioni generali che ci hanno portato a definire un MDS (ovvero, un insieme minimale di dati indispensabili) come quello che qui illustreremo siano valide, è necessario riflettere sul contesto in cui le informazioni previste debbono essere raccolte. In primo luogo, il Pronto Soccorso ha solo in termini accessori il compito di rilevare dei dati (e in genere, quelli previsti sono di tipo sanitario). Il compito primario del Pronto Soccorso è far fronte nel migliore dei modi all'urgenza che il paziente presenta. E questo è un compito estremamente delicato e difficile: è necessario fare una diagnosi, che può richiedere accertamenti d'urgenza e consulenza specialistica, istituire una terapia, ecc., il tutto in un tempo che è talora davvero ristretto se le condizioni del paziente sono gravi ed in evoluzione.

In secondo luogo, è bene non nasconderselo, le attuali risorse di personale di un Pronto Soccorso “tipico” sono abbastanza limitate. In terzo luogo, talora pos-

sono contemporaneamente presentarsi più urgenze impegnative (per es., un infarto, un incidente stradale, un addome acuto, ecc.) che creano di certo una condizione poco favorevole alla raccolta di dati non strettamente necessaria per la salute dei pazienti. In quarto luogo, poiché le urgenze possono presentarsi nell'arco delle 24 ore, il Pronto Soccorso è sempre aperto e quindi il personale deve cambiare durante la giornata, fatto questo che non si presta per una raccolta affidabile dei dati, specie se questi non sono semplici. Queste ed altre considerazioni ci hanno portato a stabilire che quanto va rilevato al Pronto Soccorso deve essere tale da perturbare al minimo l'attività dello stesso.

D'altra parte, non appare necessario rilevare più di tanto in quanto:

a) per quanto riguarda le lesioni, va tenuto presente che quelle osservate al Pronto Soccorso non sono necessariamente quelle realmente esistenti (che vengono magari visualizzate successivamente dopo il ricovero del soggetto) e in molti casi le lesioni sono solo sospette (si pensi a un “sospetto trauma cranico”, che comporta la scelta di tenere in osservazione il soggetto per 24 ore, dopo le quali, in genere, lo stesso viene dimesso in quanto la situazione temuta non viene confermata). Queste informazioni, d'altro canto, possono venir tratte dalla SDO, nel caso il paziente venga ricoverato. Nell'ambito del Siniaca è stata già trovata una modalità di collegamento tra SDO e scheda del Pronto Soccorso, e attualmente alcune Regioni la stanno sperimentando.

b) Il Pronto Soccorso non sembra il luogo adatto per rilevare la gran parte delle informazioni relative all'incidente: per avere questi dati, quello che sembra opportuno è istituire un collegamento tra la scheda di Pronto Soccorso e quella di verbalizzazione dell'incidente. Anche in questo caso, abbiamo trovato numerose chiavi per collegare queste due diverse fonti informative e un'applicazione sperimentale verrà a breve realizzata nel quadro delle ricerche che ISTAT e ISS stanno portando insieme avanti sulla sicurezza stradale.

In ultimo, è necessario avere ben chiari quali siano i reali scopi e i limiti delle informazioni raccolte al Pronto Soccorso. Questa riflessione non è banale, come può a prima vista pensarsi. E' esperienza diretta di chi scrive che sono in molti a pensare che più informazioni si raccolgono e più si saprà sulle cause del fenomeno. Questo è tecnicamente sbagliato e testimonia che ancora oggi in Italia è molto diffusa la confusione tra epidemiologia descrittiva ed epidemiologia analitica.

La raccolta di molte informazioni, ammesso poi che sia possibile raccoglierle, va spesso a scapito della qualità delle stesse, e poi ... costa. Quali che siano queste informazioni, peraltro, esse ci indicano una sorta di “temperatura” del fenomeno, non già le cause. Per poter individuare e quantificare la forza delle cause è necessario utilizzare studi sperimentali o, come è questo il caso, studi osservazionali di epidemiologia analitica che prevedono, accanto ai casi infortunati, dei soggetti di controllo. E al Pronto Soccorso vediamo solo i casi, non i controlli (anche se è pur vero che esistono disegni tipo cross-over che operano sui soli casi).

In genere, i dati del Pronto Soccorso possono darci delle indicazioni su possibili cause: se vedo che tutti i conducenti infortunati hanno alcolemie elevate, posso ragionevolmente pensare che l'alcol abbia favorito il realizzarsi dell'incidente stradale. Ma, supponiamo per un momento che l'alcol non sia causa di

*Franco Taggi (a cura di)*  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

incidente stradale (il che, purtroppo, non è vero) e che tutti i conducenti bevano molto, vedrò ovviamente tutti i conducenti infortunati presentare un'alcolemia elevata, non già perché l'alcol sia un fattore di rischio per la guida, quanto perché - come detto - tutti bevono. Paradossalmente, se chiedessimo agli infortunati se possiedono un televisore, probabilmente la gran parte di questi risponderà di sì; tuttavia, io penso che pochi di noi concluderebbero su questa base che il possesso di un apparecchio televisivo sia la causa dell'incidente stradale!

A cosa servono, allora, le cause esterne rilevate al Pronto Soccorso (unitamente alle altre informazioni di tipo medico)? Noi crediamo che queste servano principalmente per scopi di Descrizione e di Valutazione, ed in particolare per:

- 1) descrivere nel numero e nella tipologia i casi incidenti (“temperatura” e “qualità” del fenomeno);

- 2) segnalarci possibili cause (da approfondire poi con studi analitici o sperimentali);

- 3) segnalarci il sopravvenire di nuove possibili cause o tipologie di incidente;

- 4) permetterci di valutare l'impatto delle azioni di prevenzione promosse nelle diverse categorie di utenti della strada, per età e sesso (se riesco ad aumentare l'uso delle cinture di sicurezza, vedrò quantitativamente l'effetto di questo aumento con un minor numero di accessi e con una minore gravità dei soggetti che comunque accedono al Pronto Soccorso in seguito ad un incidente stradale).

Alla luce di quanto detto presenteremo ora, commentandolo, il MDS identificato, che è in corso di sperimentazione in alcune Regioni italiane.

***Il Minimum Data Set (MDS) sulle cause esterne di incidente stradale dell'ISS***

Il MDS identificato, basato sull'esperienza di ricerca dell'ISS, accumulata dal 1980 ad oggi, è riportato nella tabella.

Questo modulo fa parte di un MDS più ampio, il cui scopo è quello di caratterizzare tutte le cause esterne di accessi al pronto soccorso di interesse traumatologico (quindi, incidenti stradali, incidenti in casa, infortuni sul lavoro, annegamenti, folgorazioni, ecc., unitamente a tentativi di suicidio, autolesioni intenzionali, violenza altrui).

Come si osserva, la prima informazione richiesta è quella relativa all'eventuale svolgimento di attività di lavoro da parte del soggetto. Questa domanda è la prima che compare in ogni parte specifica del MDS generale. La scelta è stata questa, perché in ognuno dei possibili eventi di interesse per l'area traumatologica può comparire attività lavorativa. Un esempio estremo è costituito dalle autolesioni intenzionali, dove il lavoro sembrerebbe non entrare: ma che diremo di un poliziotto che si è ferito seriamente i polsi per liberarsi dalle manette con cui dei delinquenti lo avevano immobilizzato?

Questo modo di rilevare se l'evento è connesso al lavoro ci sembra quello più economico e produttivo, in quanto evita la creazione di moduli specifici sul lavoro che appesantirebbero la rilevazione e creerebbero non poche sovrapposizioni con eventi che al lavoro non sono connessi.

Poiché anche incidenti stradali non accaduti durante l'orario di lavoro, ma

**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

<b>(1) INCIDENTE STRADALE</b>		<b>CODICI</b>
<b>L'infornato stava svolgendo il proprio Lavoro???</b>		
Nell'incorrere nell'incidente, il soggetto stava svolgendo il proprio lavoro (es. camionista, commesso viaggiatore, taxista, ecc.)?		SI' =1    NO=2 Ignoto=99
<b>Il soggetto stava andando o tornava dal lavoro?</b>		
Il soggetto stava andando o tornava dal lavoro?		SI' =1    NO=2 Ignoto=99
<b>Descrizione dell'infornato</b>	<b>CodInfornato</b>	
pedone		1
conducente		2
trasportato anteriore		3
trasportato posteriore		4
bambino in braccio (anteriore)		5
bambino in braccio (posteriore)		6
altro		7
sconosciuto		9
<b>Descrizione del Veicolo dell'Infornato</b>	<b>CodVeicInfornato</b>	
nessuno (pedone)		1
bicicletta		2
ciclomotore		3
motocicletta		4
automobile		5
camion		6
altro		7
sconosciuto		9
<b>Descrizione dell'eventuale Controparte</b>	<b>CodControparte</b>	
nessuna controparte (perdita di controllo)		1
pedone		2
bicicletta		3
ciclomotore		4
motocicletta		5
automobile		6
camion		7
altro		8
sconosciuto		9
<b>Descrizione sommaria del Luogo dell'Incidente stradale</b>	<b>CodLuogolncid</b>	
in città (zona centrale)		1
In città (zona periferica)		2
fuori città		3
autostrada		4
sconosciuto		9

verificatisi nell'andare o nel tornare a casa dal posto di lavoro (i cosiddetti "incidenti stradali in itinere") vengono considerati a tutti gli effetti incidenti sul lavoro, nel modulo si è inserita una specifica domanda per rilevare anche questa informazione.

Si osservi che un'approfondimento di questi eventi può ottenersi in base ai dati già raccolti dall'INAIL, che gestisce gli aspetti assicurativi degli infortuni lavorativi. Ovviamente, gli eventi descritti al Pronto Soccorso sono più numerosi delle richieste di indennizzo che riceve l'INAIL, in quanto gli eventi rilevati comprendono, oltre a quelli di interesse per l'INAIL, anche quelli che non riep-

*Franco Taggi (a cura di)*  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

trano “tecnicamente” nei casi indennizzabili: dunque, i dati del Pronto Soccorso sono, per “nascita”, più numerosi dei dati INAIL e quindi più sensibili per il loro utilizzo in operazioni di valutazione.

L'informazione successiva tende a stabilire le caratteristiche dell'infortunato, in particolare se questi era conducente di un veicolo.

Viene poi richiesta una caratterizzazione di massima del veicolo dell'infortunato (ammesso che questi non sia un pedone). Naturalmente, siamo coscienti che alcune modalità proposte possono essere difficilmente considerate “pulite”. Ad esempio, mentre alla voce “nessuno” corrisponde certamente un pedone, nella voce ciclomotore saranno probabilmente indicati molti scooter: e questo contribuirà ad impoverire la modalità “motocicletta”. Questo bias, tuttavia, si è rivelato costante nei dati del progetto SISI e, comunque, non sembra di grande rilievo essendo ormai generalizzato l'uso del casco.

La successiva domanda è relativa a chiarire se l'evento è avvenuto con presenza di controparte o meno. Nel caso di scontro, si distingue peraltro tra scontro con pedone e scontro con altro veicolo. Anche in questo caso valgono le considerazioni già fatte a proposito del veicolo dell'infortunato.

Abbiamo inserito poi un'ultima domanda riferentesi al luogo ove è avvenuto l'incidente, domanda che presenta quattro modalità: “in città (zona centrale)”, “in città (zona periferica)”, “fuori città” e “autostrada”. E' chiaro che i concetti di “zona centrale” e di “zona periferica” sono fortemente soggettivi e che quindi tra le due modalità ci sarà transvarianza, talora anche forte, dipendente da chi compila la scheda; come è anche chiaro si potrebbe obiettare che, a rigore, “autostrada” è per definizione un luogo che è fuori città (ma qui crediamo che non possano esserci motivi di equivoco). Ovviamente si tratta di scelte che possono essere più o meno condivisibili; ma anche in questo caso, come negli altri, abbiamo privilegiato la semplicità e la praticabilità, in termini che a nostro avviso non pregiudicano un efficace utilizzo delle informazioni raccolte ai fini della sicurezza stradale.

Come il lettore avrà probabilmente osservato, non abbiamo inserito richieste di informazione sull'uso dei dispositivi di sicurezza. Non si tratta di dimenticanza, ma di scelta. Infatti, per problemi assicurativi, molti infortunati ormai tendono a riferire che al momento dell'incidente indossavano il casco o la cintura (e quindi il dato è in partenza inaffidabile). D'altra parte, una richiesta di questo tipo è a nostro parere non solo inopportuna, ma anche inutile. Questa informazione, infatti, appare dato sensibile: chi potrà impedire, un domani, che un'assicurazione cerchi di venirne a di conoscenza? In questo modo, peraltro, potrebbero venir penalizzati proprio coloro che hanno riferito onestamente di non portare il dispositivo.

Inoltre, sapere o non sapere se il soggetto portava o meno cintura o casco può essere forse interessante per il medico curante, non tanto per lo studio del fenomeno: l'efficacia dei dispositivi di sicurezza (e quindi la diversa distribuzione delle lesioni e delle prestazioni sanitarie tra utenti protetti o meno) la si valuta in base a studi analitici; l'impatto dei dispositivi nel ridurre l'incidentalità stradale lo si misura complessivamente (in ospedale, ad esempio, non arriva-



**Franco Taggi (a cura di)**  
**“Aspetti sanitari della sicurezza stradale” (Progetto Datis - II rapporto)**  
**Istituto Superiore di Sanità, Roma 2003**

---

no certo quegli utenti che sarebbero pervenuti se non avessero indossato il dispositivo e che, proprio grazie a questo, non si sono procurati lesioni di sorta). E, infine, il dato in questione non serve per vedere “quanti portano i dispositivi”, come ancora oggi qualcuno sostiene. Quanti portano effettivamente i dispositivi lo si misura osservando l’utenza su strada: non ha caso a questo fine l’ISS ha realizzato con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti l’Osservatorio Nazionale “Ulisse”, che ogni mese permette di conoscere nelle varie Regioni italiane quanti indossano il casco e la cintura.

Quello che vediamo al proposito con Ulisse, peraltro, ci dice costantemente che l’uso di questi dispositivi è ben lontano da quell’ideale 100% che sarebbe desiderabile raggiungere.

Si osservi, peraltro, che se mai in futuro tutti utilizzassero casco e cintura, allora tutti gli infortunati risulterebbero indossare un dispositivo. Visto lo stato prevalente delle conoscenze epidemiologiche ed accidentologiche nel nostro paese, viene da pensare amaramente che allora ci sarà senza dubbio qualcuno che pubblicherà un lavoro in cui dimostrerà che l’uso della cintura (o del casco) provoca incidenti, visto che tutti gli infortunati indossavano detto dispositivo.

### **Conclusioni**

Pur essendo coscienti che il MDS presentato può prestarsi a critiche, desideriamo sottolineare che molte volte le condizioni al contorno stabiliscono una demarcazione tra quello che ci piacerebbe conoscere e quello che può essere realisticamente conosciuto.

E questo è particolarmente vero quando i dati debbono essere rilevati in un Pronto Soccorso, dove le condizioni al contorno sono davvero decisive.

Si hanno, ancora oggi, proposte ed applicazioni di questionari poderosi, dove trovano posto le richieste più diverse e dove, ci si permetta la battuta, l’unica cosa non prevista è la domanda sull’età del marito della cugina della madre del conducente.

Alla luce di quello che pensiamo possa essere utile per monitorare e migliorare la sicurezza stradale, abbiamo voluto produrre quindi un MDS strettamente connesso ai principali problemi dei dati dell’incidentalità, ancor oggi irrisolti, e che possa nella sua semplicità essere largamente praticabile ed adeguato agli scopi.

Naturalmente, come è buona prassi, la funzionalità di questo MDS dovrà essere valutata in base ai risultati che si otterranno nella fase del suo utilizzo sperimentale, fase che potrà portare anche ad una sua modifica, soprattutto in considerazione di quello che ci riferiranno al proposito proprio gli operatori del Pronto Soccorso.

### **RICONOSCIMENTI**

Una proposta che realizza l’informatizzazione del modulo proposto è stata messa a punto, presso l’ISS, da Massimiliano Bugarini.