

Le analisi di sicurezza

L'analisi di incidentalità e di prevenzione

DI ANDREA MARELLA

Con l'articolo pubblicato sul n. 118 della rivista dal titolo *Le analisi di sicurezza. Una soluzione per la sicurezza stradale*, si è voluto iniziare una serie di articoli tecnici che potessero informare i decisori e i progettisti di interventi per la messa in sicurezza di strade urbane ed extraurbane.

Lo scopo di questo secondo articolo è di fornire nel dettaglio una descrizione del concetto dell'analisi di incidentalità e di prevenzione, anche conosciuta in ambito internazionale, con la sigla *AIP*. Si tratta di una metodologia innovativa che può essere applicata per la rappresentazione dello stato sulla sicurezza urbana ed extraurbana di un comune o di una strada per una corretta analisi di sicurezza.

L'espressione *analisi dell'incidentalità stradale* è entrata oramai nel lessico quotidiano di chi si occupa di strade, traffico e sicurezza stradale, anche grazie alla pubblicazione delle circolari ministeriali sul tema della sicurezza da parte dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti nel novembre del 2001. Tali circolari, con i successivi piani di attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza stradale, hanno dato il via allo studio della pianificazione stradale oltre ai concetti di flusso e di capacità veicolare teorica ed hanno introdotto i concetti di analisi di sicurezza, analisi aggregata/disaggregata dell'incidentalità stradale, punti neri.

In altre parole, tale concetto indica una nuova cultura della sicurezza stradale, in particolar modo per i tecnici progettisti e gestori delle strade.

Tuttavia, negli anni a seguire, le numerose richieste di indagini sul numero di incidenti (per esempio per la presentazione di domande di finanziamento) sono risultate di scarsa utilità in quanto, oltre a rispecchiare poco quanto proposto dal Ministero, apparivano ricche di tabelle e grafici su variabili statisticamente poco significative ai fini dell'indagine incidentale (*quali sono i giorni con maggior numero di incidenti all'anno?*)

STUDIO del TRAFFICO
e della SICUREZZA STRADALE

<http://www.trafficlab.eu/>
info@trafficlab.eu



Il problema noto a tutti sulla sottostima del dato Istat, principale fonte di riferimento, fa apparire le statistiche degli incidenti stradali obsolete e non più corrispondenti alla realtà territoriale sottoposta ad indagine. È di recente la pubblicazione da parte di un quotidiano nazionale della gravità sul ritardo e scarsa qualità, con la quale sono stati pubblicati da parte dell'Istat i dati del 2006 degli incidenti stradali. Si legge apertamente quanto denunciato in questi anni da molti esperti del settore: *i numeri sui quali abbiamo scritto, e sui quali sono state fatte tante riflessioni erano fasulli e cosa piuttosto grave il fatto che oggi vengano corretti come se nulla fosse.*

Le principali statistiche riguardano le variabili temporali (giorno, mese, anno, ora), che solo parzialmente possono dare una spiegazione alle cause di incidente. Le stesse variabili ambientali (pavimentazione, meteo, circostanze), anche a causa della loro bassa qualità e validità, non possono essere considerate come strumento utile agli *auditors* per l'analisi del dato, ma devono essere studiate con strumenti più opportuni, oltre alla semplice statistica descrittiva.

Un caso a parte è rappresentato dalle variabili che descrivono l'incidente e la natura stessa dell'impatto. Le circolari ministeriali sopra citate danno un grosso aiuto all'indagine incidentale, individuando: tipologia, situazioni di rottura, di emergenza e choc e creando così gli scenari di incidenti.

Tali scenari di incidente sono ben noti all'estero con la denominazione *DCA (Definitions for Coding Accident)* e permettono un'indagine molto più dettagliata e utile.

Da qui l'idea di cercare di rappresentare una nuova forma di indagine per lo studio dettagliato dell'incidentalità stradale, con riferimento a particolari strumenti già noti (anche provenienti da tipologie di studi con scopi diversi da quello stradale), per un utilizzo dei dati degli incidenti in maniera più diretta.

Definitions for Coding Accidents - DCA Codes

This code is recorded for initial impact according to the table below. The key vehicle is represented by the dot arrow and is recorded as the first vehicle in the accident.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	RECEIVING VEHICLE	INTERSECTION	VEHICLES FROM	VEHICLES FROM	MANOEUVRING	OVERTAKING	ON PATH	OFF PATH	OFF PATH	PASSENGERS &
	IN THE JUNCTION	ROADS FROM	OPPOSITE	THE SAME				ON STRAIGHT	ON CURVE	MISCELLANEOUS
		ROADS	DIRECTIONS	DIRECTION						
00	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
01	001	101	201	301	401	501	601	701	801	901
02	002	102	202	302	402	502	602	702	802	902
03	003	103	203	303	403	503	603	703	803	903
04	004	104	204	304	404	504	604	704	804	904
05	005	105	205	305	405	505	605	705	805	905
06	006	106	206	306	406	506	606	706	806	906
07	007	107	207	307	407	507	607	707	807	907
08	008	108	208	308	408	508	608	708	808	908
09	009	109	209	309	409	509	609	709	809	909
10	010									

che dal 1999 richiede i dati con almeno un ferito – non viene specificato se lieve o grave – e deceduti durante l'incidente fino al trentesimo giorno dall'accaduto.

L'aggiornamento sulla situazione sanitaria del ferito rappresenta una fase impegnativa per le autorità pubbliche che debbono stabilire un contatto con le istituzioni sanitarie (pubbliche o private) per essere informate sulle condizioni del ferito, sul suo

L'analisi è definita *di prevenzione*, in quanto lo scopo finale è far sì che lo studio dell'incidentalità sia il primo passo affinché non si creino altri incidenti stradali mortali. Ovvero che sia finalmente lo strumento per capire e studiare gli incidenti.

L'analisi di incidentalità e prevenzione prevede diversi *step*:

- analisi dei dati di incidentalità;
- indagine di incidentalità;
- studio e scelta delle contromisure;
- realizzazione delle opere;
- monitoraggio e valutazione delle contromisure adottate.

eventuale trasferimento in una diversa struttura e sull'eventuale decesso. Se questa comunicazione non avviene, si genera una sottostima dei decessi.

Questa è la ragione principale per la quale il numero dei morti rilevati nel contesto sanitario risulta generalmente maggiore rispetto a quello descritto dalle statistiche sulle cause di morte.

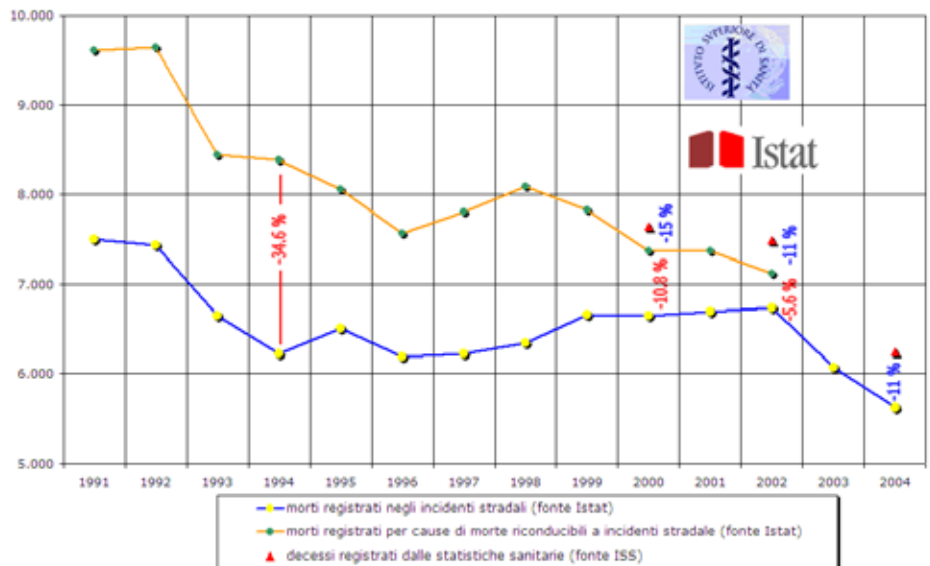
Come evidenziano diverse pubblicazioni, le differenze sono ancora più marcate in relazione alle cause di morte, sebbene queste ultime siano sempre rilevate dall'Istat. Nonostante non si abbiano dati certi, molte stime rilevano che prima del 1999 le differenze arrivarono anche al 40% a favore delle statistiche sanitarie; negli ultimi anni queste si attestano a circa un 10-15% in meno.

I DATI DI INCIDENTALITÀ

Il rilievo e l'aggiornamento delle banche dati sugli incidenti stradali, effettuato direttamente alle forze dell'ordine, è la base per l'avvio dello studio dei programmi di pianificazione e progettazione stradale.

La gestione del dato è coordinata a livello nazionale dall'Istat, salvo qualche caso da osservatori provinciali,

Confronto Istat-Sanità



In molte realtà straniere il dato richiesto è molto più approfondito e il restringimento al solo campione così descritto inficia negativamente sulla bontà generale delle statistiche. In molti *database* si osserva come il campione analizzato comprenda anche incidenti che registrano:

- persone uccise o ferite in modo grave;
- un danno ad un veicolo superiore a 500 \$;
- una delle parti coinvolte che non si è fermata e non ha fornito le proprie generalità;
- uno o più automobilisti trovato/i alla guida sotto l'influenza di alcool o di sostanze stupefacenti;
- uno o più veicoli che abbiano avuto la necessità di essere rimorchiati.

La base dati così raccolta rappresenta meglio l'universo dell'incidentalità stradale del territorio, in quanto è possibile assumere come ipotesi che un numero di incidenti di minor entità, come per esempio quelli con danni ai veicoli altrimenti non rilevati, possano generare un incidente di entità maggiore o magari anche letale.

L'ANALISI DI INCIDENTALITÀ – ANALISI PRELIMINARE

Lo scopo dell'analisi preliminare dei dati dell'incidentalità stradale è studiare e capire la natura degli incidenti in un contesto più ampio di quello locale che si sta analizzando; si deve dunque far riferimento agli andamenti provinciali e regionali di appartenenza.

Tale operazione implica anche l'identificazione dei principali problemi per analisi future. Si tratta di un processo di filtraggio utile per identificare i problemi ricorrenti negli incidenti da trattare con interventi infrastrutturali che ottengano buoni risultati nelle analisi costi-benefici.

Una volta individuate le cause e i siti con maggiore criticità è necessaria un'analisi più approfondita. Gli incidenti sono eventi del passato che non possono essere previsti; tuttavia, se viene svolta un'indagine dettagliata degli eventi già occorsi possono essere evitate ricorrenze future. L'analisi preliminare deve cercare le tipologie degli incidenti che sono più probabili e che possono ripetersi nel tempo.

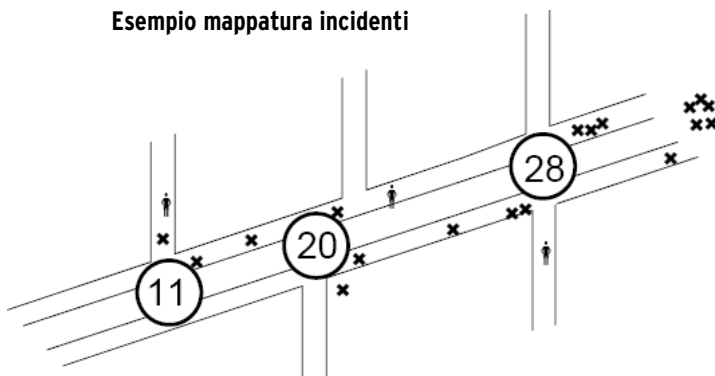
Per esempio, uno o due incidenti avvenuti in una circostanza particolare o un punto nero in 3 anni non sono elementi indicatori della possibilità di ripetersi nel tempo. Tuttavia, 7 incidenti con uno scontro frontale-laterale in una determinata

intersezione suggeriscono abbastanza bene una tipologia di incidente che molto probabilmente continuerà nel tempo, a meno di in un intervento infrastrutturale.

L'analisi preliminare dell'incidentalità prevede:

- *blackspot analysis*: è un'analisi che permette di identificare punti neri isolati che però hanno gruppi di incidenti con caratteristiche simili; questi siti sono normalmente intersezioni o brevi tratti di strade.
- *mass action analysis*: è un'analisi che permette di identificare un numero di tratte nere simili dove possono essere applicate soluzioni progettuali omogenee; normalmente sono sezioni stradali medio-lunghe.

Esempio mappatura incidenti



L'ANALISI DI INCIDENTALITÀ – ANALISI DI DETTAGLIO

A questo punto è necessaria un'analisi di dettaglio delle caratteristiche degli incidenti. Questa operazione sarà utile per identificare i fattori determinanti degli incidenti ed aiuterà a determinare appropriate contromisure.

E' necessario analizzare i dati degli incidenti per tipologia dello scontro, secondo gli scenari di incidenti possibili e non tramite la severità (morti, feriti lievi o gravi, illesi). La maggior parte degli interventi infrastrutturali sono delle contromisure alle tipologie di incidente e non alla severità di questi, percepita più come conseguenza. Per esempio, registrare 15 incidenti con tipologia di scontro frontale-laterale in una intersezione è utile per intervenire con appropriata segnaletica stradale, una rotatoria o interventi di moderazione del traffico. Viceversa, risulta più complesso capire quali interventi attuare per contrastare incidenti dove sono stati registrati 1 morto e 3 feriti.

Un altro vantaggio nello studio delle cause dell'incidente è che si è in grado di descrivere meglio le dinamiche dello scontro; invece, le severità descrivono solo il risultato finale.

Alcuni degli scenari di incidente proposti dalla circ. min. 3698/2001

TabA2.2.2 - Gli scenari di incidente proposti⁶

Scenario Numero	GUIDA	SITUAZIONE DI		
		ROTTURA	EMERGENZA	CHOC
Ia, 12a	Pedone adulto. Viabilità principale urbana.	Inizialmente coperto da un veicolo in sosta (più raramente da un veicolo parcheggiato); il pedone attraversa.	In generale, la frenata è tardiva (in altri casi nessuna reazione).	Il veicolo investe il pedone.
Ib, 12b	Pedone bambino, in generale accompagnato. Viabilità urbana compresa la viabilità secondaria.	Inizialmente coperto da un veicolo parcheggiato, il pedone attraversa correndo; l'attenzione spesso è focalizzata su un elemento dall'altro lato della strada.	In generale la frenata è tardiva (in altri casi nessuna reazione).	Il veicolo investe il pedone.
II, 13	Pedone spesso anziano. Corsia urbana molto larga o a senso unico, veicolo che procede ad alta velocità (spesso un motociclo); conducente spesso con poca esperienza.	Il pedone attraversa; la percezione del veicolo da parte del pedone è in generale nulla o tardiva.	Frenata o scartamento laterale.	Il veicolo investe il pedone.
III, 14	Pedone spesso giovane o anziano, in generale "protetto" da un passaggio pedonale o da un semaforo. Generalmente in un'intersezione, su strada spesso larga o ad alta velocità.	Il pedone attraversa, rassicurato dal passaggio pedonale o dal semaforo. Il conducente si accorge spesso tardivamente dell'intersezione. Vede sempre molto tardivamente il pedone.	Frenata tardiva o nessuna reazione.	Il veicolo investe il pedone.
IVa, 16a	Strada suburbana o urbana ad alta velocità. Il pedone cammina lungo la carreggiata.	Il pedone fa uno scarto improvviso sulla carreggiata nel momento in cui sopraggiunge un veicolo.	Frenata o nessuna reazione.	Il veicolo investe il pedone.
IVb, 16b	Di notte in zona rurale, un veicolo procede con i fari anabbaglianti. Il pedone cammina lungo la strada.	Il conducente si avvicina a velocità elevata al pedone, senza vederlo.	Frenata o sterzata molto tardiva	Il veicolo investe il pedone.
V, 17	Veicolo in sosta su una strada urbana o in un'area di sosta.	Il veicolo fa marcia indietro nel momento in cui un pedone (o un veicolo a due ruote) è fermo dietro di lui; il conducente non vede il pedone.	Nessuna reazione dei soggetti implicati.	La parte posteriore del veicolo investe il pedone.
VI, C	Un camion circola in città, un pedone cammina, in generale lungo la strada.	La porta posteriore del camion, mal chiusa, si apre violentemente proprio mentre il camion passa vicino al pedone.	Nessuna reazione.	Il pedone viene urtato dalla porta.

L'INDAGINE DELL'INCIDENTALITÀ

Per l'indagine dell'incidentalità sono state proposte varie metodologie.

La metodologia tradizionale è quella che utilizza il "diagramma di collisione", mentre una metodologia più recente è quella a "scenari di incidente".

Il diagramma di collisione è una rappresentazione schematica di tutti gli incidenti che hanno luogo in uno specifico sito in un dato periodo di tempo, generalmente 3-5 anni. Ogni collisione nel sito è rappresentata da una serie di tratti grafici (freccie, cerchi, linee, ecc.), uno per ogni veicolo o pedone coinvolto, che indica il tipo di incidente e la direzione di viaggio.

Questo tipo di rappresentazione sintetizza le principali informazioni riguardanti gli incidenti, quali: tipo di incidente, severità dell'incidente, data e ora dell'incidente, condizioni della strada, condizioni di illuminazione, ecc...

Recentemente le ricerche sugli incidenti hanno fatto emergere la necessità di raggruppare gli

incidenti sulla base di similitudini più profonde. Nasce quindi il concetto di scenario di incidente, che può essere considerato come una estensione ed approfondimento del diagramma di collisione nell'ambito di una lettura dinamica dell'incidente.

Uno "scenario di incidente" può essere definito come "uno svolgimento prototipale corrispondente a un gruppo d'incidenti che presentano una similitudine d'insieme nel concatenamento degli eventi e delle relazioni causali, all'interno delle diverse fasi che conducono alla collisione".

Lo scenario si basa su una similitudine di insieme tra i casi e non sull'identità assoluta tra i vari incidenti. Le similitudini derivano dall'analisi delle caratteristiche degli incidenti in termini di fattori oggettivi (stati ed eventi) e soggettivi (comportamenti). L'insieme degli scenari di incidente può derivare da un database disponibile ricavato in aree territoriali simili e può essere integrato con ulteriori scenari derivanti dall'analisi di incidenti nel territorio.

