

L'INCIDENTALITÀ NEI TRATTI URBANI DELLE STRADE PROVINCIALI E STATALI

*Alfonso Montella - Dipartimento di ingegneria dei trasporti "Luigi Tocchetti"
Università degli Studi di Napoli Federico II
alfonso.montella@unina.it*

*Antonella Lista - Dipartimento di ingegneria dei trasporti "Luigi Tocchetti"
Università degli Studi di Napoli Federico II
antonella.lista@unina.it*

*Filomena Mauriello - Dipartimento di ingegneria dei trasporti "Luigi Tocchetti"
Università degli Studi di Napoli Federico II
filomena.mauriello@unina.it*

SOMMARIO

Nell'articolo sono presentati i risultati dell'analisi di incidentalità nei tratti urbani delle strade provinciali e statali. I dati esaminati, relativi al quinquennio 2000-2004, sono i microdati ISTAT dell'intero territorio nazionale. Le caratteristiche dell'incidentalità nei tratti interni delle provinciali e delle statali sono state confrontate da un lato con quelle delle comunali urbane e dall'altro con quelle dei tratti extraurbani delle stesse provinciali e statali. La significatività statistica delle differenze nelle caratteristiche indagate è stata verificata applicando il test delle ipotesi χ^2 con la correzione di Yates.

Complessivamente, le provinciali e le statali urbane hanno caratteristiche dell'incidentalità intermedie tra quelle delle comunali urbane e delle provinciali e statali extraurbane. Ciò comporta da un lato una elevata gravità degli incidenti e dall'altro una elevata frequenza degli incidenti che coinvolgono le utenze deboli. Nei tratti interni delle provinciali e delle statali si verificano il 10,9% degli incidenti ed il 14,3% dei morti totali, con un indice di mortalità triplo rispetto a quelle delle strade comunali urbane. Oltre un decimo degli incidenti per investimento pedone sono incidenti mortali.

I fattori di rischio individuati riguardano la frequenza e la gravità degli incidenti, ed in particolare la gravità degli investimenti pedonali, gli incidenti a veicolo isolato, gli incidenti in curva, i morti notturni, gli incidenti su strada bagnata e gli incidenti in cui sono coinvolti i veicoli pesanti. La maggior parte dei fattori di rischio sono legati a velocità operative incongruenti con il tipo di utenza e con le caratteristiche della geometria d'asse, della segnaletica orizzontale e verticale e della sovrastruttura stradale.

I risultati dello studio evidenziano pertanto che una transizione tra l'ambito extraurbano e quello urbano realizzata mediante opportune porte di accesso potrebbe mitigare significativamente i fattori di rischio nelle provinciali e nelle statali urbane.

Parole chiave: incidenti stradali, provinciali urbane, statali urbane, test χ^2 , fattori di rischio.

1. INTRODUZIONE

L'incidentalità stradale in area urbana ha conseguenze rilevanti la cui mitigazione richiede ricerche ed azioni specifiche, soprattutto in considerazione degli effetti sulle utenze deboli: pedoni, ciclisti, conducenti e passeggeri dei veicoli a due ruote. In Italia, nel quinquennio 2000-2004 in ambito urbano si sono verificati il 76% degli incidenti e il 43% dei morti.

Una particolare categoria di strade urbane che presenta specifici fattori di rischio ma è stata sinora oggetto di inadeguato studio è costituita dai tratti interni delle strade extraurbane, ossia dai tratti interni ai centri abitati di piccole dimensioni di strade che hanno la funzione prevalente di collegamento nazionale, regionale o provinciale. Queste strade, in antitesi con i principi basilari della sicurezza sostenibile (Dijkstra et al., 2007; PIARC, 2003; Ruyters et al., 1994; Wegman e Aarts, 2006), sono caratterizzate da forti disomogeneità nei riguardi del tipo di movimento servito, dell'entità dello spostamento e delle componenti di traffico. Si verificano difatti interferenze tra: a) movimenti di penetrazione ed accesso, propri delle reti locali e secondarie (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2001), e movimenti di transito e distribuzione, propri delle reti primarie e principali; b) movimenti di breve e lunga percorrenza; c) veicoli pesanti ed utenze deboli. Nei tratti extraurbani i guidatori mantengono elevate velocità operative e spesso non modificano, o modificano solo in piccola misura, la condotta di guida passando all'ambito urbano (Abate et al., 2007; DFT, 2005; Hallmark et al., 2007; Lamberti et al., 2008; NRA, 2005). Spesso il passaggio dalla viabilità extraurbana a quella urbana è individuato unicamente dal segnale relativo al limite di velocità e tale condizione è del tutto insufficiente per indurre comportamenti di guida appropriati (Ministero LL.PP., 2000).

Nell'ambito del Programma di Ricerca scientifica di rilevante Interesse Nazionale "La sicurezza stradale in ambiente complesso: modelli e metodi teorico-sperimentali per un approccio di tipo preventivo nella progettazione degli interventi infrastrutturali", cui partecipano le Università di Palermo, Catania e Napoli Federico II, l'Unità di Ricerca Napoli Federico II si interessa della "Valutazione del comportamento dell'utente in presenza di porte di accesso mediante l'impiego di tecnologie avanzate" con i seguenti obiettivi: 1) valutazione del comportamento degli utenti nel passaggio dall'ambito extraurbano all'ambito urbano in presenza ed in assenza di dispositivi di moderazione del traffico; 2) definizione di criteri per la progettazione delle porte di accesso, ovvero dei dispositivi finalizzati a ridurre le velocità nel passaggio dall'ambito extraurbano a quello urbano.

Preliminare alla definizione dei criteri per la progettazione delle porte di accesso è lo studio dei fattori di rischio nei tratti interni delle strade extraurbane basato sull'analisi dei dati di incidentalità riferiti al territorio nazionale, oggetto del presente articolo.

2. OBIETTIVI E MODALITÀ DI ANALISI

Le strade oggetto di analisi sono i tratti urbani delle provinciali e delle statali. Nello studio, le strade regionali sono state assimilate alle statali in quanto solo nel 2004 l'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) ha inserito il codice strade regionali nel rapporto statistico di incidente stradale. Secondo l'art.2 c.7 del Codice (Ministero LL.PP., 1992), le strade urbane sono comunali quando sono situate nell'interno dei centri abitati, eccettuati i tratti interni di strade statali, regionali o provinciali che attraversano centri abitati con popolazione non superiore a diecimila abitanti. Per i tratti interni delle provinciali e delle statali si sono indagate le principali caratteristiche dell'incidentalità in modo da individuare le differenze rispetto alle altre strade urbane ed ai tratti extraurbani. In base ai risultati dell'analisi si sono individuati alcuni fattori di rischio in modo da contribuire ad indirizzare le strategie di miglioramento della sicurezza. Gli aspetti studiati riguardano: la frequenza degli incidenti e le loro conseguenze (cfr. par. 3), la tipologia degli incidenti (cfr. par. 4), la localizzazione degli incidenti (cfr. 5), le condizioni di illuminazione (cfr. par. 6), il fondo stradale (cfr. par. 7) e la tipologia dei veicoli coinvolti (cfr. par. 8).

I dati analizzati, relativi al quinquennio 2000-2004, sono i microdati ISTAT dell'intero territorio nazionale. Tali dati riportano per ciascun incidente, in formato ASCII, 159 campi in cui sono presenti tutte le informazioni contenute nel rapporto statistico di incidente stradale ISTAT CTT.INC: data, localizzazione, luogo, natura, circostanze accertate o presunte, tipo di veicoli coinvolti, conseguenze alle persone e conseguenze ai veicoli.

La significatività statistica delle differenze nelle caratteristiche indagate è stata verificata applicando il test delle ipotesi χ^2 con la correzione di Yates. Il test χ^2 con la correzione di Yates ha la particolarità di essere il test di significatività più robusto, nel senso che i suoi risultati sono più affidabili rispetto a quelli degli altri test delle ipotesi (DTLR, 2001; ROSPA, 2002). Inoltre con tale test si tiene conto della circostanza che il numero degli incidenti assume solo valori interi.

Il valore del test è calcolato utilizzando la formula:

$$\chi^2 = \frac{\left(\left| a \times d - b \times c \right| - \frac{n}{2} \right)^2}{e \times f \times g \times h} \times n \quad (1)$$

dove:

χ^2 = valore del test;

a = numero di incidenti con la caratteristica i nel sito in esame;

b = numero di incidenti con la caratteristica i nel sito di controllo;

c = numero degli altri incidenti nel sito in esame;

d = numero degli altri incidenti nel sito di controllo;

e = numero totale di incidenti nel sito in esame;

f = numero totale di incidenti nel sito di controllo;

g = numero totale di incidenti con la caratteristica i (sito di controllo e sito in esame);

h = numero totale degli altri incidenti (sito di controllo e sito in esame);
n = numero totale di incidenti (sito di controllo e sito in esame).

3. **FREQUENZA** **DEGLI INCIDENTI**

Le strade sono state classificate in: comunali urbane, provinciali urbane, statali urbane, comunali extraurbane, provinciali extraurbane, statali extraurbane e autostrade.

In ambito urbano si verificano il 75,6% degli incidenti e il 43,1% dei morti (cfr. Tabella 1). La gravità degli incidenti è stata valutata calcolando l'indice di mortalità, pari al rapporto tra gli incidenti mortali e gli incidenti totali (ISTAT registra solo gli incidenti con feriti, per cui gli incidenti totali corrispondono agli incidenti con feriti). L'indice di mortalità in ambito urbano, pari a 1,48%, è di gran lunga inferiore a quello in ambito extraurbano, pari a 6,32%, principalmente per effetto delle minori velocità operative.

Disaggregando le differenti tipologie di strade urbane, si evidenzia che nelle provinciali e nelle statali si verificano rispettivamente il 4,2% e il 6,7% degli incidenti ed il 6,0% e l'8,3% dei morti. Complessivamente, i morti nelle provinciali e nelle statali urbane (908 morti/anno) sono superiori ai morti in autostrada e costituiscono il 33,2% dei morti in ambito urbano ed il 14,3% dei morti totali. Sia nelle provinciali urbane che nelle statali urbane l'indice di mortalità è superiore rispetto a quello delle comunali urbane (cfr. Figura 1), mentre è inferiore rispetto a quello delle provinciali e delle statali extraurbane (SP_{urbane} vs. SC_{urbane} : 3,64% vs. 1,17%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane} : 3,11% vs. 1,17%, l.c.=99,9%; SP_{urbane} vs. SP_{extr} : 3,64% vs. 6,63%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SS_{extr} : 3,11% vs. 6,11%, l.c.=99,9%). Tale dato riflette la natura stessa delle provinciali e statali urbane che, pur in ambito urbano, hanno un comportamento intermedio tra quello delle strade urbane e delle strade extraurbane. È presumibile che la realizzazione di una adeguata transizione tra l'ambito extraurbano e quello urbano potrebbe ridurre significativamente l'indice di mortalità. Si rileva anche che le provinciali hanno un indice di mortalità superiore a quello delle statali in ambito sia urbano che extraurbano (SP_{urbane} vs. SS_{urbane} : 3,64% vs. 3,11%, l.c.=99,9%; SP_{extr} vs. SS_{extr} : 6,63% vs. 6,11%, l.c.=99,9%).

Tabella 1 – Incidentalità in relazione al tipo di strada

		I	M	F	I _m	I _m /I
SC_{urbane}	N	749.890	9.144	996.999	8.761	
	%	64,6	28,8	60,7	30,5	1,17
SP_{urbane}	N	48.733	1.901	69.663	1.774	
	%	4,2	6,0	4,2	6,2	3,64
SS_{urbane}	N	78.094	2.640	115.586	2.428	
	%	6,7	8,3	7,0	8,4	3,11
$SC_{extraurbane}$	N	32.150	1.597	46.953	1.472	
	%	2,8	5,0	2,9	5,1	4,58
$SP_{extraurbane}$	N	72.183	5.340	112.635	4.786	
	%	6,2	16,8	6,9	16,6	6,63
$SS_{extraurbane}$	N	104.766	7.450	173.736	6.401	
	%	9,0	23,5	10,6	22,3	6,11
Autostrade	N	74.274	3.697	126.867	3.151	4,24

	%	6,4	11,6	7,7	11,0
Totale	N	1.160.090	31.769	1.642.439	8.773
	%	100,0	100,0	100,0	100,0
					2,48

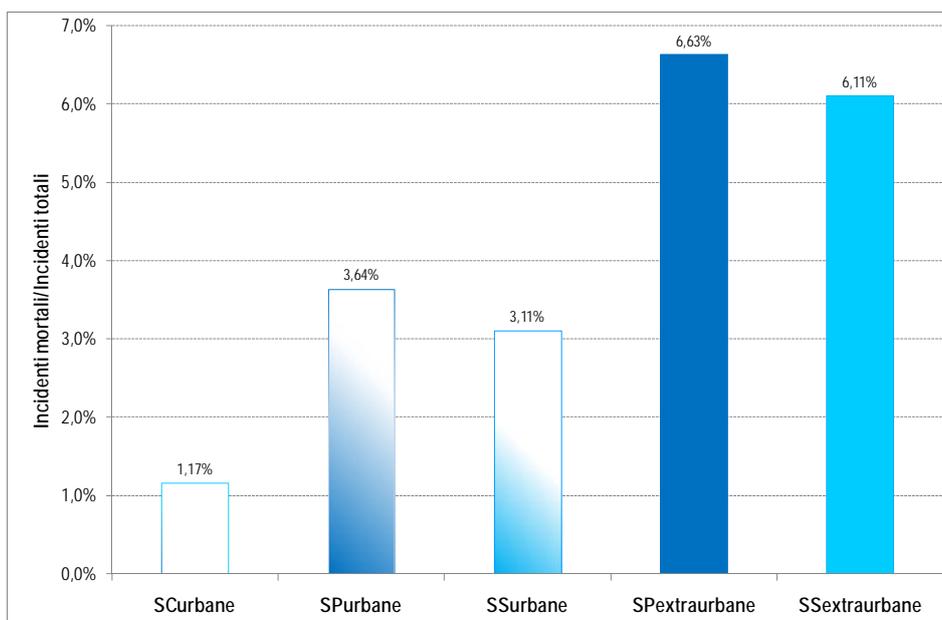


Figura 1 – Indice di mortalità in relazione al tipo di strada

4. TIPOLOGIA DEGLI INCIDENTI

Riferendosi alla classificazione ISTAT, gli incidenti sono stati disaggregati in funzione della tipologia: scontro tra veicoli (scontro frontale; scontro fronto-laterale; scontro laterale; tamponamento); investimento di pedone; urto con ostacolo (urto con veicolo in fermata o arresto; urto con veicolo in sosta; urto con ostacolo accidentale; urto con treno); incidente a veicolo isolato (fuoriuscita; frenata improvvisa; caduta da veicolo).

La tipologia di incidente più frequente è lo scontro tra veicoli, che costituisce il 73,4% degli incidenti e causa il 56,0% dei morti, con un indice di mortalità pari a 1,85% (cfr. Tabella 2). La tipologia con il maggiore indice di mortalità (4,83%) è l'investimento di pedone, che causa il 12,7% dei morti.

Come è ovvio attendersi, l'investimento dei pedoni è sovra rappresentato nell'ambito urbano rispetto a quello extraurbano (8,9% vs. 1,3%, l.c.=99,9%). Nelle comunali urbane, l'investimento dei pedoni rappresenta il 9,5% degli incidenti e il 27,0% dei morti, con un indice di mortalità pari a 3,41%. Nelle provinciali e nelle statali urbane, gli incidenti pedonali costituiscono rispettivamente il 5,0% ed il 5,9% degli incidenti ed il 15,3% ed il 18,4% dei morti. Nelle provinciali e nelle statali extraurbane, gli incidenti

pedonali costituiscono l'1,4% degli incidenti e, rispettivamente, il 4,4% ed il 4,9% dei morti.

Tabella 2 – Tipologia di incidente in relazione al tipo di strada

		Scontro tra veicoli in marcia				Inv. pedone				Urto con ostacolo				Veicolo isolato				Totale			
		I	M	I _m	I _{m/I}	I	M	I _m	I _{m/I}	I	M	I _m	I _{m/I}	I	M	I _m	I _{m/I}	I	M	I _m	I _{m/I}
SC _{urbane}	N	562.881	4.396	4.182		71.099	2.465	2.424		60.650	1.127	1.067		55.260	1.156	1.088		749.890	9.144	8.761	
	% _s	75,1	48,1	47,7	0,74	9,5	27,0	27,7	3,41	8,1	12,3	12,2	1,76	7,4	12,6	12,4	1,97	100,0	100,0	100,0	1,17
	% _t	66,1	24,7	26,6		86,8	61,0	61,2		65,2	32,7	34,1		41,4	17,8	18,3		64,6	28,8	30,4	
SP _{urbane}	N	37.505	1.021	947		2.437	290	284		3.326	228	205		5.465	362	338		48.733	1.901	1.774	
	% _s	77,0	53,7	53,4	2,52	5,0	15,3	16,0	11,65	6,8	12,0	11,6	6,16	11,2	19	19,1	6,18	100,0	100,0	100,0	3,64
	% _t	4,4	5,7	6,0		3,0	7,2	7,2		3,6	6,6	6,6		4,1	5,6	5,7		4,2	6,0	6,2	
SS _{urbane}	N	62.124	1.562	1.425		4.618	487	476		5.046	246	219		6.306	345	308		78.094	2.640	2.428	
	% _s	79,6	59,2	58,7	2,29	5,9	18,4	19,6	10,31	6,5	9,3	9,0	4,34	8,1	13,1	12,7	4,88	100,0	100,0	100,0	3,11
	% _t	7,3	8,8	9,1		5,6	12,1	12		5,4	7,1	7,0		4,7	5,3	5,2		6,7	8,3	8,4	
SC _{extra}	N	21.430	680	604		815	98	97		2.325	163	154		7.580	656	617		32.150	1.597	1.472	
	% _s	66,7	42,6	41	2,82	2,5	6,1	6,6	11,90	7,2	10,2	10,5	6,62	23,6	41,1	41,9	8,14	100,0	100,0	100,0	4,58
	% _t	2,5	3,8	3,8		1,0	2,4	2,5		2,5	4,7	4,9		5,7	10,1	10,4		2,8	5,0	5,1	
SP _{extra}	N	48.530	3.104	2.728		991	237	230		5.017	526	467		17.645	1.473	1.361		72.183	5.340	4.786	
	% _s	67,2	58,1	57	5,62	1,4	4,4	4,8	23,21	7	9,9	9,8	9,31	24,4	27,6	28,4	7,71	100,0	100,0	100,0	6,63
	% _t	5,7	17,4	17,3		1,2	5,9	5,8		5,4	15,3	14,9		13,2	22,7	22,9		6,2	16,8	16,6	
SS _{extra}	N	74.489	5.002	4.176		1.512	368	356		7.500	609	542		21.265	1.471	1.327		104.766	7.450	6.401	
	% _s	71,1	67,1	65,2	5,61	1,4	4,9	5,6	23,54	7,2	8,2	8,5	7,23	20,3	19,7	20,7	6,24	100,0	100,0	100,0	6,11
	% _t	8,7	28,1	26,5		1,8	9,1	9,0		8,1	17,7	17,3		15,9	22,6	22,3		9,0	23,5	22,2	
Autostrade	N	44.714	2.024	1.668		470	93	91		9.228	545	475		19.862	1.035	917		74.274	3.697	3.151	
	% _s	60,2	54,7	52,9	3,73	0,6	2,5	2,9	19,36	12,4	14,7	15,1	5,15	26,7	28	29,1	4,62	100,0	100,0	100,0	4,24
	% _t	5,3	11,4	10,6		0,6	2,3	2,3		9,9	15,8	15,2		14,9	15,9	15,4		6,4	11,6	11	
Totale	N	851.673	17.789	15.730		81.942	4.038	3.958		93.092	3.444	3.129		133.383	6.498	5.956		1.160.090	31.769	28.773	
	% _s	73,4	56,0	54,7	1,85	7,1	12,7	13,8	4,83	8,0	10,8	10,9	3,36	11,5	20,5	20,7	4,47	100,0	100,0	100,0	2,48
	% _t	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	

%_s percentuale riferita al totale per il tipo di strada
%_t percentuale riferita al totale per il tipo di incidente

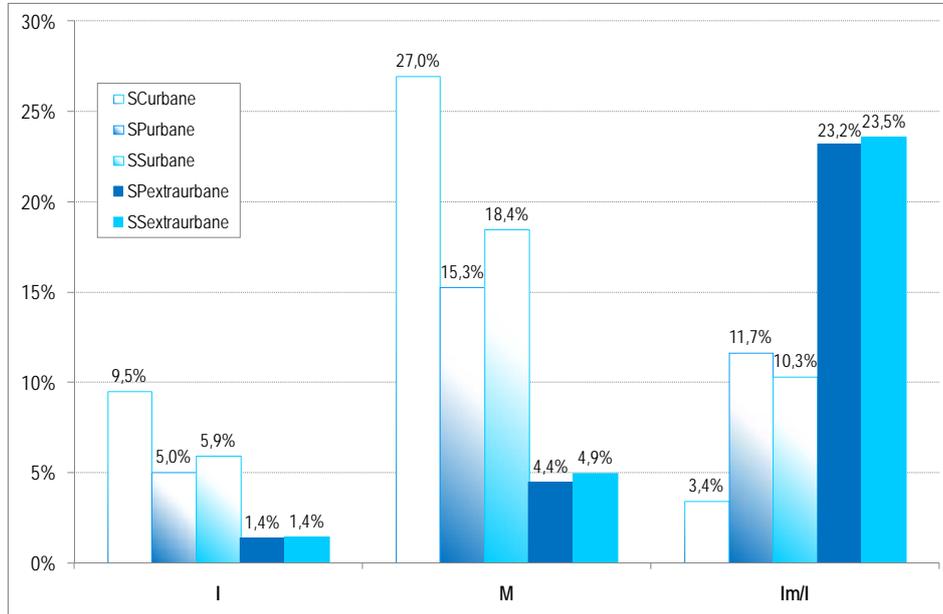


Figura 2 – Investimenti pedonali: percentuale di incidenti, morti e indice di mortalità in relazione al tipo di strada

Sia per quanto riguarda le percentuali di incidenti e morti che l'indice di mortalità (SP_{urbane} vs. SC_{urbane} : 11,7% vs. 3,4%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane} : 10,3% vs. 3,4%, l.c.=99,9%; SP_{extr} vs. SP_{urbane} : 23,2 % vs. 11,7%, l.c.=99,9%; SS_{extr} vs. SS_{urbane} : 23,5% vs. 10,3%, l.c.=99,9%), le provinciali e le statali urbane hanno un comportamento nei riguardi degli investimenti dei pedoni intermedio tra quello delle comunali urbane e quello delle provinciali e statali extraurbane (cfr. Figura 2).

In considerazione dell'elevato indice di mortalità dell'investimento dei pedoni nelle provinciali e nelle statali urbane, che dipende anche da elevate velocità operative incompatibili con la presenza dei pedoni, una strategia per il miglioramento della sicurezza pedonale non può prescindere da interventi di moderazione delle velocità nei tratti interni delle provinciali e delle statali.

Gli incidenti a veicolo isolato sono sovra rappresentati rispetto alle comunali urbane (SP_{urbane} vs. SC_{urbane} : 11,2% vs. 7,4%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane} : 8,1% vs. 7,4%, l.c.=99,9%). Ciò dipende principalmente dalla incongruenza delle elevate velocità operative con le caratteristiche geometriche dell'asse stradale, amplificata da difetti di percezione del tracciato legati anche alla inadeguatezza della segnaletica orizzontale e verticale.

5. E DEGLI INCIDENTI

LOCALIZZAZION

Gli incidenti sono stati disaggregati in funzione delle caratteristiche geometriche: intersezione lineare con regole di precedenza (incrocio, intersezione segnalata,

intersezione non segnalata); intersezione semaforizzata; rotatoria; rettilineo; curva; altro (dosso/strettoia, passaggio a livello, pendenza, galleria illuminata e non illuminata).

Nelle intersezioni (lineari, semaforizzate e rotonde) avvengono il 44,4% degli incidenti ed il 25,9% degli incidenti mortali (cfr. Tabella 3). Nei tratti interni delle provinciali e delle statali gli incidenti nelle intersezioni sono sovra rappresentati rispetto ai tratti extraurbani (SP_{urbane} vs. SP_{extr} : 46,5 % vs. 35,4%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SS_{extr} : 46,1 % vs. 36,3%, l.c.=99,9%). Nelle comunali urbane la percentuale di incidenti nelle intersezioni è lievemente superiore rispetto alle provinciali e statali urbane. La differenza più rilevante riguarda le intersezioni semaforizzate. Nelle comunali urbane il 9,1% degli incidenti avviene nelle intersezioni semaforizzate. Nei tratti interni gli incidenti nelle semaforizzate sono il 5,0% nelle provinciali e il 6,4% nelle statali, percentuali notevolmente superiori rispetto a quelle dei tronchi extraurbani: 2,6% nelle provinciali (2,6% vs. 5,0% delle urbane, l.c.=99,9%) e 4,1% nelle statali (4,1% vs. 9,1% delle urbane, l.c.=99,9%).

Nei tratti interni delle provinciali e delle statali, gli incidenti in curva sono sovra rappresentati rispetto alle comunali urbane e sotto rappresentati rispetto ai tratti extraurbani (SP_{urbane} vs. SC_{urbane} : 12,3% vs. 5,7%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane} : 8,3% vs. 5,7%, l.c.=99,9%; SP_{extr} vs. SP_{urbane} : 24,4 % vs. 12,3%, l.c.=99,9%; SS_{extr} vs. SS_{urbane} : 19,4% vs. 8,3%, l.c.=99,9%).

Tabella 3 – Incidenti in relazione alle caratteristiche geometriche

	Int. precedenza				Int. semaforizzata				Rotatoria				Rettilineo				Curva				Altro				Totale				
	I	M	I _m	I _p /I	I	M	I _m	I _p /I	I	M	I _m	I _p /I	I	M	I _m	I _p /I	I	M	I _m	I _p /I	I	M	I _m	I _p /I	I	M	I _m	I _p /I	
SC _{urbano}	N	300.012	2.519	2.413	68.487	518	499		14.076	132	123		296.864	4597	4.441		42.904	1.022	948		27.547	356	337		749.890	9.144	8.761		
	% _s	40,0	27,5	27,5	0,8	9,1	5,7	5,7	0,7	1,9	1,4	1,4	0,9	39,6	50,3	50,7	1,5	5,7	11,2	10,8	2,2	3,7	3,9	3,8	1,2	100,0	100,0	100,0	1,2
	% _g	72,8	37,1	38,9		82,7	49,3	52		68,7	41,4	43,2		61,4	28,4	30,3		35,1	15,9	16,4		70,9	36,6	38,2		64,6	28,8	30,4	
SP _{urbano}	N	19.137	490	454	2.451	60	56		1.051	18	17		18.631	867	825		5.985	403	363		1.478	63	59		48.733	1.901	1.774		
	% _s	39,3	25,8	25,6	2,4	5,0	3,2	3,2	2,3	2,2	0,9	1,0	1,6	38,2	45,6	46,5	4,4	12,3	21,2	20,5	6,1	3,0	3,3	3,3	4,0	100,0	100,0	100,0	3,6
	% _g	4,6	7,2	7,3		3,0	5,7	5,8		5,1	5,6	6,0		3,9	5,3	5,6		4,9	6,3	6,3		3,8	6,5	6,7		4,2	6,0	6,2	
SS _{urbano}	N	29.832	697	642	5.006	135	118		1.190	32	28		33.338	1.312	1.222		6.498	403	361		2.230	61	57		78.094	2.640	2.428		
	% _s	38,2	26,4	26,4	2,2	6,4	5,1	4,9	2,4	1,5	1,2	1,2	2,4	42,7	49,7	50,3	3,7	8,3	15,3	14,9	5,6	2,9	2,3	2,3	2,6	100,0	100,0	100,0	3,1
	% _g	7,2	10,3	10,4		6,0	12,8	12,3		5,8	10,0	9,8		6,9	8,1	8,3		5,3	6,3	6,3		5,7	6,3	6,5		6,7	8,3	8,4	
SC _{extra}	N	9.281	270	240	683	20	18		581	11	11		11.930	689	636		7.987	486	450	5,6	1.688	121	117		32.150	1.597	1.472		
	% _s	28,9	16,9	16,3	2,6	2,1	1,3	1,2	2,6	1,8	0,7	0,7	1,9	37,1	43,1	43,2	5,3	24,8	30,4	30,6		5,3	7,6	7,9	6,9	100,0	100,0	100,0	4,6
	% _g	2,3	4,0	3,9		0,8	1,9	1,9		2,8	3,4	3,9		2,5	4,2	4,3		6,5	7,6	7,8		4,3	12,4	13,3		2,8	5	5,1	
SP _{extra}	N	22.004	1.157	1.036	1.880	117	100		1.661	49	40		27.089	2.376	2.138		17.597	1.517	1.365		1.952	124	107		72.183	5.340	4.786		
	% _s	30,5	21,7	21,6	4,7	2,6	2,2	2,1	5,3	2,3	0,9	0,8	2,4	37,5	44,5	44,7	7,9	24,4	28,4	28,5	7,8	2,7	2,3	2,2	5,5	100,0	100,0	100,0	6,6
	% _g	5,3	17	16,7		2,3	11,1	10,4		8,1	15,4	14		5,6	14,7	14,6		14,4	23,6	23,6		5	12,7	12,1		6,2	16,8	16,6	
SS _{extra}	N	1.737	1.659	1.413	4.331	201	168		1.917	77	66		43.882	3.610	3.090		20.353	1.709	1.497		2.546	194	167		104.766	7.450	6.401		
	% _s	30,3	22,3	22,1	4,5	4,1	2,7	2,6	3,9	1,8	1,0	1,0	3,4	41,9	48,5	48,3	7,0	19,4	22,9	23,4	7,4	2,4	2,6	2,6	6,6	100,0	100,0	100,0	6,1
	% _g	7,7	24,4	22,8		5,2	19,1	17,5		9,4	24,1	23,2		9,1	22,3	21,1		16,7	26,6	25,9		6,6	19,9	18,9		9,0	23,5	22,2	
Autost strade	N	0	0	0	0	0	0		0	0	0		51.983	2.764	2.323		20.887	879	789		1.404	54	39		74.274	3.697	3.151		
	% _s	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,0	74,8	73,7	4,5	28,1	23,8	25	3,8	1,9	1,5	1,2	2,8	100,0	100,0	100,0	4,2
	% _g	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		10,7	17,0	15,8		17,1	13,7	13,7		3,6	5,5	4,4		6,4	11,6	11	
Totali	N	412.003	6.792	6.198	82.838	1051	959		20.476	319	285		483.717	16.215	14.675		122.211	6.419	5.773		38.845	973	883		1.160.090	31.769	28.773		
	% _s	35,5	21,4	21,5	1,5	7,1	3,3	3,3	1,2	1,8	1,0	1,0	1,4	41,7	51,0	51,0	3,0	10,5	20,2	20,1	4,7	3,3	3,1	3,1	2,3	100,0	100,0	100,0	2,5
	% _g	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	

%_s percentuale riferita al totale per il tipo di strada

%_g percentuale riferita al totale per il tipo di caratteristica geometrica

6. CONDIZIONI DI ILLUMINAZIONE

Gli incidenti sono stati disaggregati in relazione alle condizioni di illuminazione naturale, che sono state stimate in relazione all'ora e alla data dell'incidente (cfr. Tabella 4). L'ISTAT indica soltanto le fasce orarie (8,30-9,30, 9,30-10,30, ecc.). L'alba e il crepuscolo sono state considerate come luce notturna, in quanto costituiscono condizioni critiche.

Tabella 4 – Illuminazione diurna

Mese	Inizio	Fine
Gennaio	7,30	16,30
Febbraio	6,30	17,30
Marzo	6,30	18,30
Aprile	6,30	19,30
Maggio	5,30	20,30
Giugno	5,30	20,30
Luglio	5,30	20,30
Agosto	5,30	20,30
Settembre	6,30	19,30
Ottobre	6,30	18,30
Novembre	6,30	17,30
Dicembre	7,30	16,30

Di giorno si verificano il 69,5% degli incidenti e il 56,7% dei morti, con un indice di mortalità pari al 2,06% (cfr. Tabella 5). Di notte, pur verificandosi un numero inferiore di incidenti, l'indice di mortalità è quasi doppio (3,45% vs 2,06%, l.c.=99,9%). Ciò è dovuto essenzialmente alle differenti condizioni di circolazione, caratterizzate da minori flussi di traffico e maggiori velocità.

Nei tratti interni delle provinciali e delle statali i morti notturni sono sovra rappresentati sia rispetto alle comunali urbane sia rispetto ai tratti extraurbani (SP_{urbane} vs. SC_{urbane}: 44,5% vs. 41,0%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane} 47,6% vs. 41,0%, l.c.=99,9%; SP_{urbane} vs. SP_{extr.}: 44,5% vs. 43,3%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SS_{extr.}: 47,6% vs. 40,7%, l.c.=99,9%).

Tabella 5 – Incidenti in relazione alle condizioni di illuminazione

	Giorno				Notte				Ora Imprecisata				Totale			
	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I
SC _{urbane}	N	529.587	5.566	5.390	213.139	3.954	3.690		7.164	133	125		749.890	9.653	9.205	
	% _s	70,6%	57,7%	58,6%	28,4%	41,0%	40,1%	1,7%	1,0%	1,4%	1,4%	1,7%	100,0%	100,0%	100,0%	1,2%
	% _i	65,7%	30,9%	32,5%	62,2%	29,6%	31,1%		68,3%	35,4%	38,2%		64,6%	30,4%	32,0%	
SP _{urbane}	N	34.418	1.045	989	13.806	856	778		509	23	21		48.733	1.924	1.788	
	% _s	70,6%	54,3%	55,3%	28,3%	44,5%	43,5%	5,6%	1,0%	1,2%	1,2%	4,1%	100,0%	100,0%	100,0%	3,7%
	% _i	4,3%	5,8%	6,0%	4,0%	6,4%	6,6%		4,9%	6,1%	6,4%		4,2%	6,1%	6,2%	
SS _{urbane}	N	52.594	1.373	1.298	24.615	1.277	1.144		885	33	29		78.094	2.683	2.471	
	% _s	67,3%	51,2%	52,5%	31,5%	47,6%	46,3%	4,6%	1,1%	1,2%	1,2%	3,3%	100,0%	100,0%	100,0%	3,2%
	% _i	6,5%	7,6%	7,8%	7,2%	9,5%	9,6%		8,4%	8,8%	8,9%		6,7%	8,4%	8,6%	
SC _{extr.}	N	22.425	939	875	9.388	590	534		337	38	30		32.150	1.567	1.439	
	% _s	69,8%	59,9%	60,8%	29,2%	37,7%	37,1%	5,7%	1,0%	2,4%	2,1%	8,9%	100,0%	100,0%	100,0%	4,5%
	% _i	2,8%	5,2%	5,3%	2,7%	4,4%	4,5%		3,2%	10,1%	9,2%		2,8%	4,9%	5,0%	
SP _{extr.}	N	48.898	2.865	2.624	22.607	2.234	1.938		678	65	52		72.183	5.164	4.614	
	% _s	67,7%	55,5%	56,9%	31,3%	43,3%	42,0%	8,6%	0,9%	1,3%	1,1%	7,7%	100,0%	100,0%	100,0%	6,4%
	% _i	6,1%	15,9%	15,8%	6,6%	16,7%	16,3%		6,5%	17,3%	15,9%		6,2%	16,3%	16,0%	
SS _{extr.}	N	69.746	4.178	3.670	34.186	2.922	2.444		834	80	66		104.766	7.180	6.180	
	% _s	66,6%	58,2%	59,4%	32,6%	40,7%	39,5%	7,1%	0,8%	1,1%	1,1%	7,9%	100,0%	100,0%	100,0%	5,9%
	% _i	8,6%	23,2%	22,1%	10,0%	21,8%	20,6%		8,0%	21,3%	20,2%		9,0%	22,6%	21,5%	
Autost strade	N	49.011	2.050	1.737	25.182	1.544	1.335		81	4	4		74.274	3.598	3.076	
	% _s	66,0%	57,0%	56,5%	33,9%	42,9%	43,4%	5,3%	0,1%	0,1%	0,1%	4,9%	100,0%	100,0%	100,0%	4,1%
	% _i	6,1%	11,4%	10,5%	7,3%	11,5%	11,3%		0,8%	1,1%	1,2%		6,4%	11,3%	10,7%	
Totali	N	806.679	18.016	16.583	342.923	13.377	11.863		10.488	376	327		1.160.090	31.769	28.773	
	% _s	69,5%	56,7%	57,6%	29,6%	42,1%	41,2%	3,5%	0,9%	1,2%	1,1%	3,1%	100,0%	100,0%	100,0%	2,5%
	% _i	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%		100,0%	100,0%	100,0%		100,0%	100,0%	100,0%	

%_s percentuale riferita al totale per il tipo di strada

%_i percentuale riferita al totale per il tipo di condizione di illuminazione

7. FONDO STRADALE

Le condizioni di fondo stradale analizzate sono: asciutto; bagnato; altro (ghiacciato, innevato e sdruciolevole).

Nei tratti interni delle provinciali e delle statali (cfr. Tabella 6), la percentuale di incidenti su strada bagnata è superiore rispetto alle comunali urbane mentre è inferiore rispetto alle provinciali ed alle statali extraurbane (SP_{urbane} vs. SC_{urbane}: 18,8% vs. 15,8%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane} 18,3% vs. 15,8 %, l.c.=99,9%; SP_{urbane} vs. SP_{extr.}: 18,8% vs. 21,6%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SS_{extr.}: 18,3% vs. 22,2%, l.c.=99,9).

All'aumentare delle velocità operative si riscontra pertanto un aumento della percentuale di incidenti su strada bagnata, a causa della maggiore riduzione di aderenza

alle elevate velocità e della riduzione della differenza tra aderenza disponibile ed aderenza richiesta, non compensate da sovrastrutture con caratteristiche superficiali adeguate.

Tabella 6 – Incidenti in relazione al fondo stradale

	Asciutto				Bagnato				Altro				Totali			
	I	M	I _m	I _m /I	I	M	I _m	I _m /I	I	M	I _m	I _m /I	I	M	I _m	I _m /I
SC _{urbane}	N	620.394	7.627	820.092		118.340	1.436	165.177		11.156	142	14.407	749.890	9.205	999.676	
	% _s	82,7	82,9	82,0		15,8	15,6	16,5		1,5	1,5	1,4	100,0	100,0	100,0	
	% _r	66,4	33,1	62,7	1,2	57,9	28,2	54,0	1,2	53,0	22,2	48,4	1,3	64,6	32,0	60,9
SP _{urbane}	N	38.594	1.435	54.644		9.150	310	13.733		989	43	1.470	48.733	1.788	69.847	
	% _s	79,2	80,3	78,2		18,8	17,3	19,7		2,0	2,4	2,1	100,0	100,0	100,0	
	% _r	4,1	6,2	4,2	3,7	4,5	6,1	4,5	3,4	4,7	6,7	4,9	4,3	4,2	6,2	4,3
SS _{urbane}	N	62.538	1.977	91.084		14.323	448	22.326		1.233	46	1.818	78.094	2.471	115.228	
	% _s	80,1	80,0	79,0		18,3	18,1	19,4		1,6	1,9	1,6	100,0	100,0	100,0	
	% _r	6,7	8,6	7,0	3,2	7,0	8,8	7,3	3,1	5,9	7,2	6,1	3,7	6,7	8,6	7,0
SC _{extr.}	N	24.483	1.138	35.257		6.393	215	9.865		1.274	86	1.787	32.150	1.439	46.909	
	% _s	76,2	79,1	75,2		19,9	14,9	21,0		4,0	6,0	3,8	100,0	100,0	100,0	
	% _r	2,6	4,9	2,7	4,6	3,1	4,2	3,2	3,4	6,0	13,4	6,0	6,8	2,8	5,0	2,9
SP _{extr.}	N	54.193	3.621	83.379		15.609	856	25.345		2.381	137	3.662	72.183	4.614	112.386	
	% _s	75,1	78,5	74,2		21,6	18,6	22,6		3,3	3,0	3,3	100,0	100,0	100,0	
	% _r	5,8	15,7	6,4	6,7	7,6	16,8	8,3	5,5	11,3	21,4	12,3	5,8	6,2	16,0	6,8
SS _{extr.}	N	78.847	4.859	128.252		23.236	1.184	39.915		2.683	137	4.347	104.766	6.180	172.514	
	% _s	75,3	78,6	74,3		22,2	19,2	23,1		2,6	2,2	2,5	100,0	100,0	100,0	
	% _r	8,4	21,1	9,8	6,2	11,4	23,3	13,1	5,1	12,7	21,4	14,6	5,1	9,0	21,5	10,5
Autostrade	N	55.535	2.386	94.306		17.392	641	29.305		1.347	49	2.268	74.274	3.076	125.879	
	% _s	74,8	77,6	74,9		23,4	20,8	23,3		1,8	1,6	1,8	100,0	100,0	100,0	
	% _r	5,9	10,4	7,2	4,3	8,5	12,6	9,6	3,7	6,4	7,7	7,6	3,6	6,4	10,7	7,7
Totali	N	934.584	23.043	1.307.014		204.443	5.090	305.666		21.063	640	29.759	1.160.090	28.773	1.642.439	
	% _s	80,6	80,1	79,6		17,6	17,7	18,6		1,8	2,2	1,8	100,0	100,0	100,0	
	% _r	100,0	100,0	100,0	2,5	100,0	100,0	100,0	2,5	100,0	100,0	100,0	3,0	100,0	100,0	100,0

%_s percentuale riferita al totale per il tipo di strada

%_r percentuale riferita al totale per il tipo di fondo stradale

8. TIPOLOGIA DI VEICOLI COINVOLTI

Gli incidenti sono stati disaggregati in funzione della tipologia di veicolo coinvolto: autovetture (autovettura privata, autovettura con rimorchio, autovettura di soccorso o di polizia); pesanti (bus, autocarro, autotreno con rimorchio, autosnodato o autoarticolato); due ruote (ciclomotore, motociclo); bici (velocipede); altro (veicolo speciale, trattore stradale o motrice, trattore agricolo, motocarro, veicolo a trazione animale o a braccia, veicolo datosi alla fuga, tram).

Nel 19,7% degli incidenti sono coinvolti veicoli a due ruote. Questi incidenti rappresentano il 16,3% degli incidenti mortali e causano il 15,3% dei morti (cfr. Tabella 7). Nei tratti interni delle provinciali e delle statali, la percentuale di incidenti che coinvolgono veicoli a due ruote è inferiore rispetto alle comunali urbane (SP_{urbane} vs. SC_{urbane}: 17,5% vs. 24,5%, I.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane} 17,0% vs. 24,5%, I.c.=99,9%), mentre è superiore rispetto ai tratti extraurbani (SP_{urbane} vs. SP_{extr.}: 17,5% vs. 10,4%, I.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SS_{extr.}: 17,0% vs. 10,4%, I.c.=99,9%). Le stesse considerazioni si estendono anche alle bici (SS_{urbane} vs. SC_{urbane}: 2,7% vs. 3,5%, I.c.=99,9%; SP_{urbane} vs. SP_{extr.}: 3,5% vs. 2,1%, I.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SS_{extr.}: 2,7% vs. 1,1%, I.c.=99,9%).

Tabella 7 – Incidenti in relazione alla tipologia di veicoli coinvolti

	Autovettura				Pesanti				2 ruote				Bici				Altro				Totali										
	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I	I	M	Im	Im/I							
SCurbane	N	189.933	1.543	1.478	16.787	278	268					71.592	681	659	10.178	153	152	3.193	65	62					291.683	2.720	2.619				
	%s	65,12	56,73	56,43	0,78	5,76	10,22	10,23	1,6	24,54	25,04	25,16	0,92	3,49	5,63	5,8	1,49	1,09	2,39	2,37	1,94					100,0	100,0	100,0	0,9		
SPurbane	N	14.869	387	356	1.757	63	60					3.730	126	122	755	33	33	250	6	6					21.361	615	577				
	%s	69,61	62,93	61,7	2,39	8,23	10,24	10,4	3,41	17,46	20,49	21,14	3,27	3,53	5,37	5,72	4,37	1,17	0,98	1,04	2,4					100,0	100,0	100,0	2,7		
SSurbane	N	16.830	405	365	1.753	73	71					3.989	121	119	628	22	22	228	16	16					23.428	637	593				
	%s	71,84	63,58	61,55	2,17	7,48	11,46	11,97	4,05	17,03	19,0	20,07	2,98	2,68	3,45	3,71	3,5	0,97	2,51	2,7	7,02					100,0	100,0	100,0	2,53		
SCextraurbane	N	1.210.404	29.025	25.487	130.927	6.349	5.635					340.869	6.627	6.311	46.342	1.495	1.464	20.912	1.087	991					1.749.454	44.583	39.888				
	%s	69,19	65,1	63,9	2,11	7,48	14,24	14,13	4,3	19,48	14,86	15,82	1,85	2,65	3,35	3,67	3,16	1,2	2,44	2,48	4,74					100,0	100,0	100,0	2,28		
SPextraurbane	N	22.720	1.459	1.250	2.905	217	195					3.775	335	316	633	63	63	487	45	43					30.520	2.119	1.867				
	%s	74,44	68,85	66,95	5,5	9,52	10,24	10,44	6,71	12,37	15,81	16,93	8,37	2,07	2,97	3,37	9,95	1,6	2,12	2,3	8,83					100,0	100,0	100,0	6,12		
SSextraurbane	N	27.419	1.510	1.238	3.974	396	333					3.758	316	286	380	38	37	572	50	40					36.103	2.310	1.934				
	%s	75,95	65,37	64,01	4,52	11,01	17,14	17,22	8,38	10,41	13,68	14,79	7,61	1,05	1,65	1,91	9,74	1,58	2,16	2,07	6,99					100,0	100,0	100,0	5,36		
Autopstrade	N	20.343	845	663	5.032	357	282					1.258	66	65	1	0	0	796	64	56					27.430	1.332	1.066				
	%s	74,16	63,44	62,2	3,26	18,34	26,8	26,45	5,6	4,59	4,95	6,1	5,17	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	4,8	5,25	7,04					100,0	100,0	100,0	3,89		
Totali	N	1.502.518	35.174	30.837	163.135	7.733	6.844					428.971	8.272	7.878	58.917	1.804	1.771	26.438	1.333	1.214					2.179.979	54.316	48.544				
	%s	68,92	64,76	63,52	2,05	7,48	14,24	14,1	4,2	19,68	15,23	16,23	1,84	2,7	3,32	3,65	3,01	1,21	2,45	2,5	4,59					100,0	100,0	100,0	2,23		
	%v	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0					100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0					100,0	100,0	100,0				

%s percentuale riferita al totale per il tipo di strada
%v percentuale riferita al totale per il tipo di veicolo coinvolto

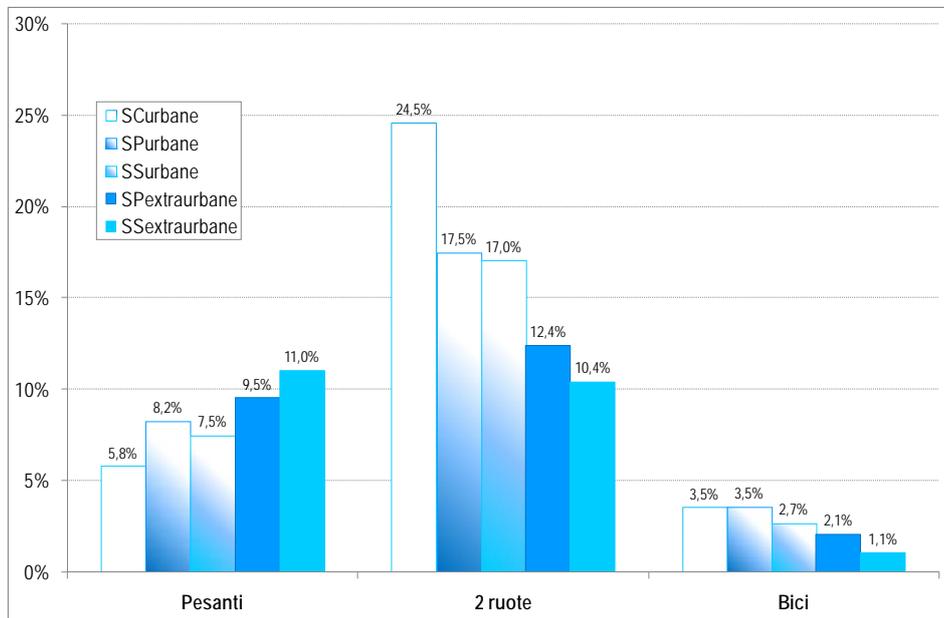


Figura 3 – Percentuale di incidenti per tipologia di veicolo coinvolto

Gli incidenti in cui sono coinvolti veicoli pesanti rappresentano il 7,5% del totale ed il 14,1% degli incidenti mortali, con un indice di mortalità doppio rispetto a quello degli incidenti in cui sono coinvolte le autovetture (4,2% vs. 2,1%, l.c.=99,9%). Nei tratti interni (cfr. Figura 3), la percentuale di incidenti con veicoli pesanti è superiore rispetto a quella delle comunali urbane (SP_{urbane} vs. SC_{urbane}: 8,2% vs. 5,8%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SC_{urbane}: 7,5% vs. 5,8%, l.c.=99,9%), mentre è inferiore rispetto a quella delle provinciali e delle statali extraurbane (SP_{urbane} vs. SP_{extr}: 8,2% vs. 9,5%, l.c.=99,9%; SS_{urbane} vs. SS_{extr}: 7,5% vs. 11,0%, l.c.=99,9%).

Le differenze nella tipologia dei veicoli coinvolti negli incidenti riflettono la differente composizione del flusso nei tratti interni delle provinciali e delle statali, caratterizzati da una maggiore presenza di veicoli commerciali ed un minor utilizzo da parte delle utenze deboli rispetto alle comunali urbane.

9. ANALISI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Lo studio ha analizzato l'incidentalità nei tratti urbani delle strade provinciali e statali. I dati esaminati, relativi al quinquennio 2000-2004, sono i microdati ISTAT dell'intero territorio nazionale che riportano, per ciascun incidente, tutte le informazioni contenute nel rapporto statistico di incidente stradale ISTAT CTT.INC: data, localizzazione, luogo, natura, circostanze accertate o presunte, tipo di veicoli coinvolti, conseguenze alle persone e conseguenze ai veicoli. Le caratteristiche dell'incidentalità nei tratti interni delle provinciali e delle statali sono state confrontate da un lato con quelle delle comunali urbane e dall'altro con quelle dei tratti extraurbani delle stesse provinciali e statali. La significatività statistica delle differenze nelle caratteristiche indagate è stata verificata applicando il test delle ipotesi χ^2 con la correzione di Yates.

Complessivamente, le provinciali e le statali urbane hanno caratteristiche dell'incidentalità intermedie tra quelle delle comunali urbane e quelle delle provinciali e delle statali extraurbane. Ciò comporta da un lato una elevata gravità degli incidenti e dall'altro una elevata frequenza degli incidenti che coinvolgono le utenze deboli. I risultati dell'analisi evidenziano quindi l'esistenza di numerosi fattori di rischio nelle strade indagate, che riguardano la frequenza e la gravità degli incidenti, ed in particolare la gravità degli investimenti pedonali, gli incidenti a veicolo isolato, gli incidenti un curva, i morti notturni, gli incidenti su strada bagnata e gli incidenti in cui sono coinvolti i veicoli pesanti.

Nei tratti interni delle provinciali e delle statali si verificano il 10,9% degli incidenti ed il 14,3% dei morti totali, con un indice di mortalità triplo rispetto a quelle delle strade comunali urbane. La rilevanza del fenomeno è evidente se si considera che sia gli incidenti che i morti sono superiori a quelli che si verificano in autostrada. È ipotizzabile che una transizione tra l'ambito extraurbano e quello urbano realizzata mediante porte di accesso possa ridurre significativamente l'indice di mortalità.

L'investimento dei pedoni, pur con conseguenze complessivamente meno rilevanti rispetto alle comunali urbane, è un problema rilevante e causa il 15,3% dei morti (58 morti/anno) nelle provinciali urbane, con un indice di mortalità pari all'11,7%, ed il 18,4% dei morti (97 morti/anno) nelle statali urbane, con un indice di mortalità pari al 10,3%. Oltre un decimo degli incidenti per investimento pedone sono quindi incidenti mortali. In considerazione dell'elevato indice di mortalità dell'investimento dei pedoni

nelle provinciali e statali urbane, che dipende anche da elevate velocità operative incompatibili con la presenza dei pedoni, una strategia per il miglioramento della sicurezza pedonale non può prescindere da interventi di moderazione delle velocità nei tratti interni delle provinciali e delle statali.

Nelle provinciali e nelle statali urbane, sono sovra rappresentati rispetto alle comunali urbane gli incidenti a veicolo isolato (11,2% nelle provinciali, 8,1% nelle statali, 7,4% nelle comunali), gli incidenti in curva (12,3% nelle provinciali, 8,3% nelle statali, 5,7% nelle comunali) ed i morti notturni, che sono sovra rappresentati anche rispetto ai tratti extraurbani (44,5% nelle provinciali urbane, 47,6% nelle statali urbane, 41,0% nelle comunali urbane, 43,3% nelle provinciali extraurbane, 40,7% nelle statali extraurbane). Tali aspetti dipendono principalmente dalla incongruenza delle elevate velocità operative con le caratteristiche geometriche dell'asse stradale, amplificata da difetti di percezione del tracciato legati anche alla inadeguatezza della segnaletica orizzontale e verticale.

Gli incidenti su strada bagnata sono sovra rappresentati rispetto alle comunali urbane (18,8% nelle provinciali, 18,3% nelle statali, 15,8% nelle comunali), probabilmente a causa dell'inadeguatezza delle caratteristiche superficiali delle sovrastrutture stradali rispetto alle velocità operative.

Gli incidenti in cui sono coinvolti veicoli pesanti sono sovra rappresentati rispetto alle comunali urbane (8,2% nelle provinciali, 7,5% nelle statali, 5,8% nelle comunali), riflettendo la differente composizione del flusso veicolare nei tratti interni delle provinciali e delle statali, caratterizzati da una maggiore presenza di veicoli commerciali.

La maggior parte dei fattori di rischio sono legati a velocità operative incongruenti con il tipo di utenza e con le caratteristiche della geometria d'asse, della segnaletica orizzontale e verticale e della sovrastruttura stradale. I risultati dello studio evidenziano pertanto che una adeguata transizione tra l'ambito extraurbano e quello urbano realizzata mediante opportune porte di accesso potrebbe mitigare significativamente i fattori di rischio nelle provinciali e nelle statali urbane.

BIBLIOGRAFIA

Abate D., Dell'Acqua G., De Guglielmo M.L., Discetti P., Esposito T., Lamberti R., Montella A., 2007. *Valutazione del comportamento dell'utente in presenza di porte d'accesso mediante l'impiego di tecnologie avanzate*. Rapporto di Ricerca Intermedio dell'Università di Napoli Federico II, Programma di Ricerca scientifica di rilevante Interesse Nazionale "La sicurezza stradale in ambiente complesso: modelli e metodi teorico-sperimentali per un approccio di tipo preventivo nella progettazione degli interventi infrastrutturali", Napoli.

DFT, Department for Transport, 2005. *Traffic Calming on Major Roads*. UK.

Dijkstra A., Drolenga H., van Maarseveen M., 2007. *A Method for Assessing the Safety of Routes in a Road Network*. Transportation Research Record: The Journal of Transportation Research Board, No. 2019, pp. 82-90.

DTLR, Department for Transport, Local Government and the Regions, 2001. *A Road Safety Good Practice Guide*. London, UK.

Hallmark S.L., Peterson E., Fitzsimmons E., Hawkins N., Resler J., Welch T., 2007. *Evaluation of Gateway and Low-Cost Traffic-Calming Treatments for Major Routes in Small Rural Communities*. CTRE Project 06-185, IHRB Project TR-523. Center for Transportation Research and Education, Iowa State University, US.

Lamberti R., Dell'Acqua G., De Guglielmo M.L., Esposito T., Montella A. Abate D., 2008. *Comportamento dei Guidatori in Presenza delle Porte di Accesso in Ambito Urbano*. 17° Convegno Nazionale della Società Italiana di Infrastrutture Viarie, Enna.

Ministero LL.PP., 1992. *D.Lgs 30 aprile 1992 n.285, Nuovo Codice della Strada*.

Ministero LL.PP., Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, 2000. *Indirizzi Generali e Linee Guida di Attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale*.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, 2001. *D.M. 5 novembre 2001, n.6792, Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade*.

NRA, National Roads Authority, 2005. *Guidelines on Traffic Calming for Towns and Villages on National Routes*. Dublin, Ireland.

PIARC, World Road Association, Technical Committee on Road Safety C13, 2003. *Road Safety Manual*.

ROSPA, The Royal Society for Prevention of Accidents, 2002. *Road Safety Engineering Manual*. Birmingham, UK.

Ruyters H., Slop M., Wegman F., 1994. *Safety Effects of Road Design Standards*. Report R-94-7, SWOV, Institute for Road Safety Research, Leidschendam, The Netherlands.

Wegman F., Aarts L., 2006. *Advancing Sustainable Safety: National Road Safety Outlook for 2005-2020*. SWOV, Institute for Road Safety Research, Leidschendam, The Netherlands.