



COMUNE DI FIRENZE

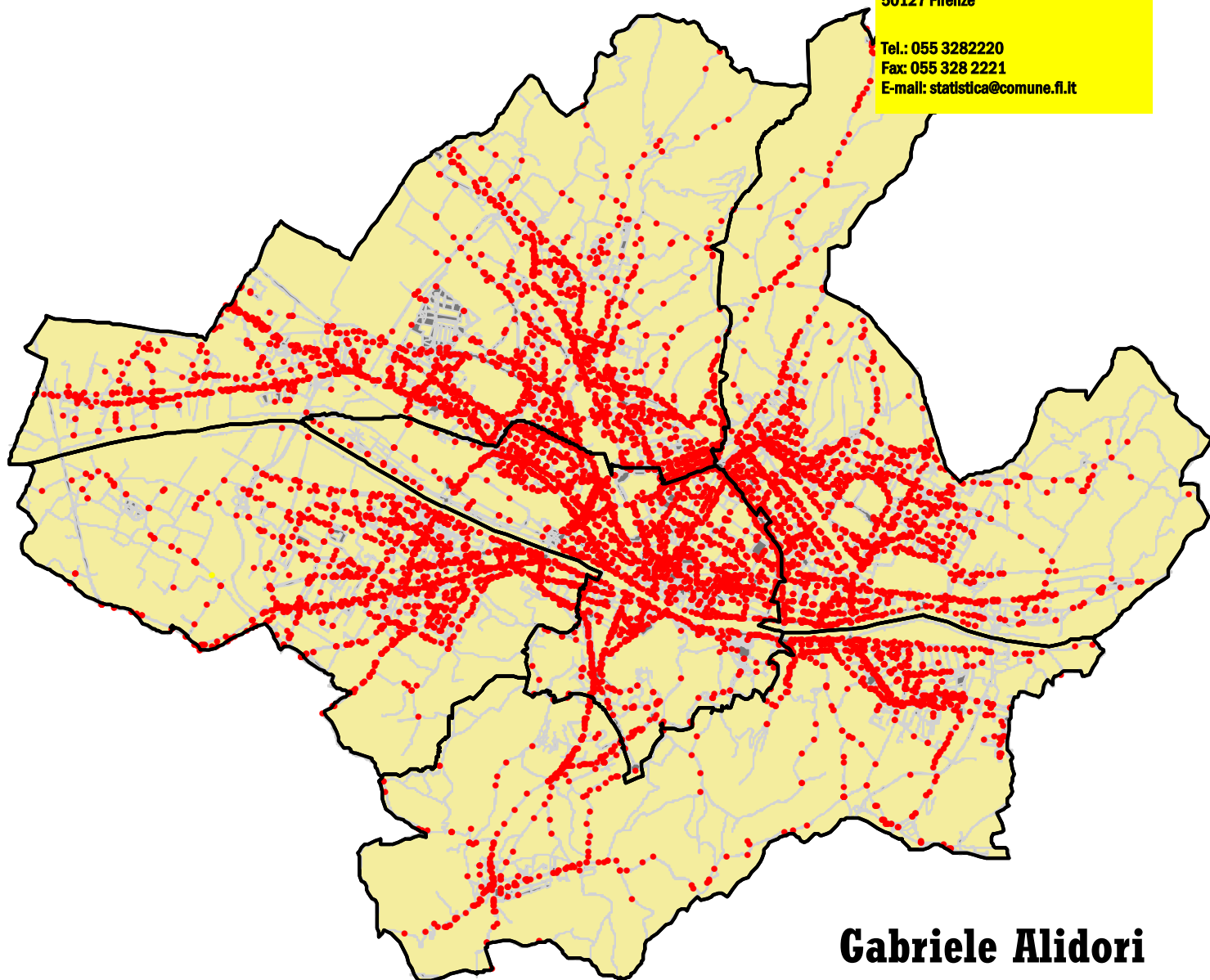
dicembre 2003

La statistica per la città

Comune di Firenze

Ufficio Comunale di Statistica
Via de' Perfetti Ricasoli 74
50127 Firenze

Tel.: 055 3282220
Fax: 055 328 2221
E-mail: statistica@comune.fi.it



Gabriele Alidori

Gli incidenti stradali a Firenze

1995 - 2002

Comune di Firenze
Ufficio Comunale di Statistica

Dirigente
Riccardo Innocenti

Posizione Organizzativa Statistica
Gianni Dugheri

Fascicolo a cura di:
Gabriele Alidori

Hanno collaborato:
Lorenzo Bartolomeo
Alessia Conte
Salvatore Costanzo
Massimiliano Donnini
Elisa Molino
Valentina Patacchini

Immagine di copertina:
Gabriele Alidori
La localizzazione degli incidenti stradali con GIS ESRI Arc View

Gabriele Alidori

Gli incidenti stradali a Firenze

1995 - 2002

Indice

Premessa	7
Presentazione	9
1 Le fonti statistiche sugli incidenti stradali a Firenze	13
1.1 La rilevazione della Polizia Municipale	16
1.1.1 La qualità dei dati	17
2 Gli incidenti stradali a Firenze: un'analisi descrittiva	20
2.1 La dimensione temporale	21
2.1.1 La distribuzione negli anni	21
2.1.2 L'incidentalità nei mesi dell'anno	25
2.1.3 I giorni della settimana	28
2.1.4 Le fasce orarie	31
2.1.5 L'effetto "sabato sera"	34
2.2 I soggetti coinvolti	37
2.2.1 La posizione: conducenti, passeggeri e pedoni	37
2.2.2 Il sesso	40
2.2.3 L'età	44
2.3 Le circostanze e la natura degli incidenti	52
2.3.1 La sede stradale	52
2.3.2 La natura dell'incidente	54

2.3.3	I veicoli coinvolti	60
2.3.4	Le cause presunte	68
2.3.5	Le condizioni meteorologiche e del manto stradale	74
2.3.6	Il livello di traffico	77
2.4	I sistemi di sicurezza: uso ed efficacia	82
2.4.1	Il casco ed i motociclisti	84
2.4.2	Il casco ed i conducenti di ciclomotori	88
2.4.3	Le cinture di sicurezza e gli automobilisti	93
2.5	Le strutture ospedaliere di soccorso	96
3	La georeferenziazione degli incidenti sul territorio comunale	100
3.1	Il processo di georeferenziazione	101
3.2	Le strade più pericolose	105
3.3	Gli incroci ad alto rischio	109
3.4	I soccorsi e le aree di intervento	117
A	Tavole di localizzazione	125
A.1	Strade con almeno 12 incidenti con feriti all'anno. 1995-2002	125
A.2	Strade con più di un incidente mortale. 1995-2002	128
	Elenco delle tabelle	130
	Elenco delle figure	135
	Bibliografia	139

Premessa

La collana "La statistica per la città" si arricchisce di un contributo importante. Non sono molte le rilevazioni statistiche che il Comune svolge per conto dell'ISTAT che abbiano la caratteristica di coprire per intero il fenomeno osservato, non essere cioè di tipo campionario, e di fornire immediatamente dati utili e validi per il proprio territorio. Quella sugli incidenti stradali è una di queste, assieme alle rilevazioni demografiche e a quelle censuarie. La diminuzione degli incidenti stradali e la sicurezza stradale nelle aree urbane rappresentano forse una delle sfide più impegnative per le amministrazioni locali delle grandi città. L'analisi statistica della incidentalità, dei flussi di traffico e della mobilità dei cittadini può fornire un supporto di rilievo alle scelte amministrative e di governo. L'Amministrazione Comunale è impegnata in un progetto di ricerca, diretto dalla professoressa Alessandra Petrucci, in collaborazione con il Dipartimento di Statistica "Giuseppe Parenti" dell'Università degli Studi di Firenze, che, basandosi sui dati disponibili, sia in grado di ricostruire un modello integrato del fenomeno e la proposizione di elementi utili alla programmazione. La prossima disponibilità dei dati censuari potrà arricchire ulteriormente la base di conoscenza e la collaborazione con gli altri livelli di governo territoriale e prospettare azioni integrate comuni a più amministrazioni. Una prima realizzazione del progetto vede la luce con il lavoro di Gabriele Alidori (basato sull'esperienza di alcuni mesi di tirocinio svolto presso l'Ufficio Comunale di Statistica, in preparazione della tesi di laurea) che ha analizzato da vari punti di vista l'andamento degli incidenti stradali a Firenze negli ultimi otto anni, basandosi sull'archivio sinistri del Corpo di Polizia Municipale, che integra e amplia la rilevazione statistica ufficiale degli incidenti stradali. L'attenta verifica dei dati elementari, la loro ricostruzione integrale nel periodo considerato, superando i problemi connessi al cambio della base informatica, la georeferenziazione di ogni singolo incidente, sono gli elementi di forza di uno studio

statistico che potrà offrire senz'altro agli operatori e agli amministratori uno strumento non solo di documentazione ma anche di interpretazione del fenomeno. La valorizzazione della funzione statistica del Comune passa senz'altro dalla capacità e dalla opportunità che si può avere di offrire un supporto come questo alle scelte amministrative in funzione di politiche e di interventi efficaci per il miglioramento della qualità della vita nella città.

Presentazione

Alessandra Petrucci

Dipartimento di Statistica "G. Parenti" - Università degli Studi di Firenze

Negli ultimi anni, il fenomeno dell'incidentalità stradale ha acquisito una rilevanza sempre maggiore, richiamando l'attenzione ed il coinvolgimento dell'intera collettività ed, in particolare, degli organi di governo preposti alle politiche di intervento. Il costante aumento della mobilità ha, infatti, comportato pesanti conseguenze in termini di sicurezza degli spostamenti, di cui gli incidenti stradali rappresentano la massima manifestazione negativa, andando a costituire uno dei più considerevoli problemi di salute pubblica del nostro paese. In linea con le direttive dell'Unione Europea, l'Italia deve pervenire al risultato di ridurre il numero di morti e di feriti sulle strade del 40% entro il 2010. Un obiettivo che sin da ora viene perseguito attraverso provvedimenti mirati al rispetto delle norme relative alla sicurezza stradale, come testimoniato dalle leggi sull'obbligo dei dispositivi di sicurezza, e dalla recente introduzione della patente a punti che costituisce un chiaro esempio di strumento potenzialmente in grado di dissuadere dai più pericolosi comportamenti di guida. Come nel resto d'Italia, il forte aumento della mobilità che si è registrato negli ultimi dieci anni ha causato anche in Toscana un incremento del numero degli incidenti stradali e, sebbene la loro gravità per numero di morti sia in realtà diminuita, il numero di feriti è sempre continuato ad aumentare. Il confronto del capoluogo toscano con altre realtà del paese evidenzia una situazione particolarmente critica che presenta livelli di rischio della mobilità molto elevati tali da incidere anche sulla sicurezza degli spostamenti pedonali. Come già ricordato e come avviene in generale per le aree urbane, la frequenza degli incidenti è particolarmente alta rispetto ad altre configurazioni territoriali sebbene gli eventi abbiano conseguenze meno gravi. Infatti, nel 2001, circa il 24% degli incidenti toscani si sono verificati nel comune di Firenze mentre nel capoluogo si sono registrati circa il 6,5% degli incidenti mortali regionali. Attualmente, in armonia con gli

altri Paesi europei, l'informazione statistica sull'incidentalità è raccolta dall'Istat (in collaborazione con l'ACI Automobile Club d'Italia) mediante una rilevazione totale a cadenza mensile di tutti gli incidenti stradali verificatisi sul territorio nazionale che hanno causato lesioni alle persone (morti e feriti). L'indagine viene effettuata tramite la compilazione di un apposito modello Istat denominato "Incidenti stradali" da parte dall'autorità che è intervenuta sul luogo (Polizia Stradale, Carabinieri, Polizia Municipale) per ogni incidente stradale in cui è coinvolto un veicolo in circolazione sulla rete stradale e che comporti danni alle persone. L'attuale base informativa della rilevazione, progettata per offrire agli utilizzatori prevalentemente pubblici un insieme articolato di dati sulla sinistrosità, indica che la maggioranza degli incidenti e dei feriti si verificano in contesti urbani, spingendo sempre più l'interesse di studio verso le specifiche realtà locali. Di qui l'interesse e l'esigenza da parte delle municipalità ed, in particolare, del Comune di Firenze, di approfondire le caratteristiche che il fenomeno assume all'interno del territorio di propria giurisdizione, allo scopo di ottenere indicazioni e suggerimenti utili alla definizione delle priorità di intervento. Il volume che viene qui presentato nasce nell'ambito del progetto "Mobilità ed incidentalità stradale" inserito nel programma della Convenzione di ricerca stipulata fra il Dipartimento di Statistica "Giuseppe Parenti" dell'Università di Firenze e il Comune di Firenze e si propone di contribuire al quadro conoscitivo sul fenomeno dell'incidentalità stradale a livello comunale attraverso successivi approfondimenti informativi i cui primi risultati sono raccolti in questo volume che contiene un'attenta e dettagliata descrizione di come il fenomeno si è manifestato nel capoluogo toscano dal 1995 al 2002. L'organizzazione del volume si articola in tre capitoli, il primo è dedicato alla ricognizione sulle fonti dei dati relativi agli incidenti stradali e sulla loro rilevazione in ambito esclusivamente urbano. In particolare l'attenzione si concentra sul contenuto informativo e sulla qualità dell'archivio amministrativo, predisposto dal Corpo di Polizia Municipale, che raccoglie i dati rilevati attraverso i verbali redatti

dagli agenti intervenuti a seguito di incidente. Nel secondo capitolo vengono ampiamente descritti i principali aspetti assunti dal fenomeno dell'incidentalità stradale nel periodo di osservazione secondo varie tipologie di analisi. Il primo livello di riferimento è quello temporale che consente di riferire sull'andamento dell'incidentalità nel corso degli otto anni e sulle caratteristiche che il fenomeno assume procedendo per successive disaggregazioni temporali passando dai mesi fino alle ore del giorno. Il secondo livello di analisi affronta gli aspetti dell'incidentalità legati ai diversi utenti della strada, al rischio associato alla posizione da loro assunta in occasione del sinistro e alle caratteristiche per genere e per età. Un terzo livello di approfondimento conoscitivo riguarda le cause che hanno provocato l'incidente e la dinamica con cui si è verificato prendendo in considerazione le diverse tipologie di veicolo, le condizioni meteorologiche e quelle di viabilità in atto al momento del sinistro. Infine, una quarta fase affronta l'analisi sui sistemi di sicurezza, condotta distintamente per le varie tipologie di veicolo, che permette di valutare, oltre che l'efficacia dei dispositivi, anche la loro diffusione di impiego, specialmente in relazione alle normative sull'uso del casco entrate in vigore durante il periodo di osservazione. Il capitolo si conclude con uno sguardo alle strutture ospedaliere che hanno offerto soccorso ed assistenza agli infortunati per incidente stradale, con particolare riferimento al diverso grado di ricettività da esse esercitato a seconda della gravità del sinistro. Il terzo ed ultimo capitolo raccoglie, invece, un originale studio di archiviazione degli incidenti stradali in un Sistema Informativo Geografico (in termini anglosassoni GIS, Geographical Information System) attraverso la loro georeferenziazione. Vengono illustrate le fasi e le non poche difficoltà incontrate per ottenere la mappatura completa degli incidenti potenzialmente localizzabili. Sono state quindi individuate quelle aree di circolazione che risultano particolarmente a rischio di sinistri stradali fornendone le informazioni quanto più territorialmente dettagliate: dall'individuazione delle sedi stradali che, nel periodo di riferimento, hanno fatto registrare il più alto numero di incidenti mortali

e con feriti, fino alla localizzazione puntuale dei sinistri, che ha prodotto, ovviamente nei limiti delle informazioni a disposizione, una mappatura dei principali "punti neri" della rete viaria del territorio comunale.

L'accurata analisi della qualità dei dati condotta consente l'integrazione dell'archivio con differenti fonti informative che, nelle successive fasi di studio, permetterà di effettuare le elaborazioni necessarie a valutare le correlazioni con i volumi di traffico, i flussi, la velocità, la composizione del parco circolante, la densità e le cause degli incidenti. In questo modo sarà possibile implementare modelli statistici più complessi che siano in grado di analizzare l'incidentalità stradale in termini di pericolosità della rete viaria comunale e di individuare i fattori che incidono non solo sul suo verificarsi ma anche sull'esito, in termini di mortalità e lesività, a cui questa dà luogo a livello individuale e secondo le diverse scale di disaggregazione territoriale. I risultati contenuti in questo volume costituiscono pertanto il punto di partenza per affrontare gli ulteriori livelli di approfondimento informativo sul fenomeno dell'incidentalità stradale in ambito comunale che prevedono appunto oltre che lo studio di appropriati modelli statistici per l'analisi del rischio anche la sperimentazione di modelli che tengano conto in maniera esplicita della posizione spaziale dell'incidente. In conclusione, il lavoro contenuto in questo volume costituisce un'attendibile base di dati, a livello territoriale molto disaggregato, che contribuisce a migliorare il monitoraggio e la conoscenza dell'effettivo livello di sicurezza stradale nel Comune di Firenze.

Capitolo 1

Le fonti statistiche sugli incidenti stradali a Firenze

Le prime rilevazioni statistiche sugli incidenti stradali in Italia risalgono al 1934, anno in cui, data la crescente diffusione degli autoveicoli ed il conseguente aumento della sinistrosità, il Reale Automobile Club Italiano iniziò, in accordo con l'Istituto Centrale di Statistica, una regolare rilevazione: la stessa, sebbene più volte ristrutturata per far fronte ai continui mutamenti nelle caratteristiche del fenomeno, viene tuttora condotta da parte degli stessi organi, ovvero l'ISTAT e l'Automobile Club d'Italia, rappresentando la fonte statistica ufficiale sugli incidenti stradali in Italia.

La rilevazione, a carattere totale ed a cadenza mensile, si avvale di una stretta e necessaria collaborazione con numerosi Enti ed Autorità di Pubblica Sicurezza, tra cui, oltre all'ACI¹, il Ministero dell'Interno, le Forze dell'Ordine, gli Uffici di Statistica dei comuni capoluogo di provincia e gli Uffici di Statistica Provinciali, ai quali l'ISTAT sta affidando il coordinamento della rilevazione nei comuni minori.

Gli organi rilevatori sono identificabili nelle Autorità di Polizia (principalmente Polizia Stradale, Carabinieri e Polizia Municipale), le quali hanno, in relazione ai

¹Automobile Club d'Italia.

compiti che assolvono nei confronti del controllo e della disciplina del traffico, la facoltà di raccogliere, in via istituzionale, gli elementi caratteristici degli incidenti di cui siano venuti a conoscenza².

I dati raccolti vengono riportati sul modello di rilevazione ISTAT/CTT/INC, denominato *Rapporto statistico di incidente stradale*³: i modelli compilati vengono inviati ogni mese, sotto forma di questionari cartacei o files su supporto magnetico, all'ISTAT che provvede, con l'ausilio di personale specializzato dell'ACI, alla revisione del materiale ricevuto, sia per assicurarsi che non vi siano lacune ed inesattezze, sia per eliminare eventuali modelli doppi⁴.

L'iter di trasmissione varia a seconda che il comune relativo alla rilevazione sia o meno un capoluogo di provincia: nel caso di un comune capoluogo come Firenze, i dati raccolti da Polizia Municipale e Carabinieri vengono dapprima acquisiti e revisionati dal Servizio Statistica del Comune, e poi trasmessi mensilmente all'ISTAT. Oltre alla rilevazione, il Corpo di Polizia Municipale è anche incaricato di effettuare una supplementare indagine presso ospedali, cliniche, unità di pronto soccorso, infermerie, vigili del fuoco ed obitori, allo scopo di controllare ed eventualmente completare le notizie rilevate al momento dell'incidente, con particolare riguardo alle persone decedute.

In figura 1.1 è riportato il diagramma di trasmissione dei dati elementari per il Comune di Firenze.

Il campo di osservazione è stabilito in base alla definizione di *incidente stradale* formulata nella Convenzione di Vienna sulla circolazione stradale del 1968 ed adottata dalla maggior parte dei paesi europei nelle rispettive statistiche ufficiali. Sono considerati incidenti stradali quegli eventi:

²Cfr. ISTAT, *Nota Metodologica*, in *Statistica degli Incidenti Stradali Anno 1998*, Annuario n.45.

³L'ultimo modello di rilevazione, introdotto nel 1991 ed in uso tutt'oggi, è stato predisposto da una commissione interministeriale che ha coinvolto anche docenti universitari esperti in mobilità, incidentalità e traumatologia.

⁴Non sono rari, infatti, i casi in cui lo stesso incidente venga rilevato da due diversi organi, ad esempio Polizia Stradale e Carabinieri, e che entrambi i moduli pervengano all'ISTAT.

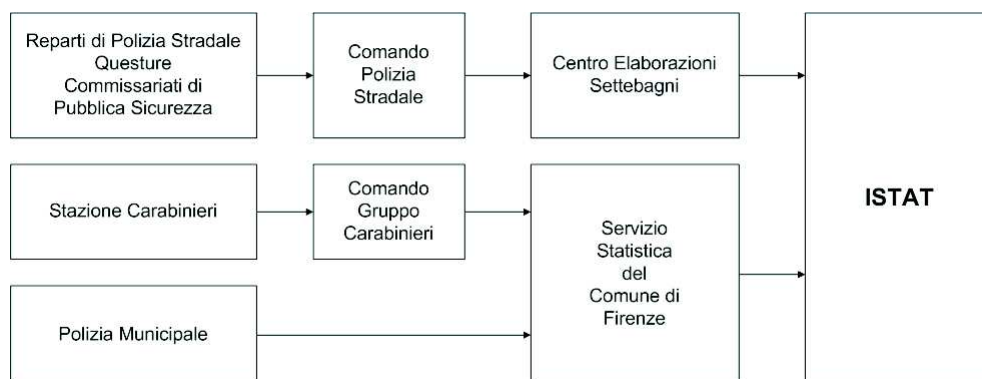


Figura 1.1: *Schema di trasmissione del Modulo ISTAT/CTT/INC*

- che si verificano in una strada aperta alla circolazione pubblica;
- in seguito ai quali una o più persone sono ferite od uccise;
- nei quali almeno un veicolo in movimento è rimasto coinvolto.

Tale definizione è stata integralmente adottata dall'ISTAT solo dal 1° gennaio 1991, perchè in passato venivano inclusi nella rilevazione anche gli incidenti che avevano causato soltanto danni alle cose e non alle persone, compromettendo, quindi, la possibilità di effettuare confronti internazionali.

Un'ulteriore revisione è stata effettuata anche nel 1999, anno in cui è stato esteso da 7 a 30 giorni il periodo di tempo utile alla contabilizzazione del numero di deceduti e feriti: un infortunato viene, quindi, considerato vittima di incidente stradale se il decesso avviene entro 30 giorni dalla data del sinistro.

L'unità di rilevazione è identificata nel singolo incidente, del quale vengono rilevate modalità, cause e circostanze, tutte rigorosamente riferite al momento in cui il sinistro si è verificato.

1.1 La rilevazione della Polizia Municipale

Qualora l'interesse di studio sia mirato ad un livello territoriale come quello comunale, è possibile fare riferimento alla fonte informativa fornita dagli archivi dei Corpi di Polizia Municipale.

Essendo tra gli organi che collaborano alla rilevazione nazionale, la Polizia Municipale ha l'obbligo di fornire i dati sui sinistri all'ISTAT⁵, ma conserva, allo stesso tempo, la facoltà e la totale libertà di raccogliere su una propria scheda di rilevazione informazioni supplementari e maggiormente dettagliate che, pur non essendo necessarie ai fini della rilevazione ISTAT, contribuiscono ad arricchire le conoscenze sul fenomeno, guidando l'Amministrazione Comunale nella programmazione delle politiche di intervento.

Il Corpo di Polizia Municipale del Comune di Firenze costituisce un esempio in tal senso, curando una rilevazione completa dei sinistri⁶ avvenuti sul territorio comunale: a differenza di quella condotta dall'ISTAT, questa risulta adottare un campo di osservazione più esteso, in quanto vengono inclusi nella rilevazione anche gli incidenti che hanno causato danni alle sole cose.

L'indagine presenta, tuttavia, il limite imposto dal fatto che, includendo solo i sinistri verbalizzati dai Vigili Urbani, non consente di analizzare quelli registrati dalle altre Forze di Polizia (Carabinieri e Polizia Stradale) invece presenti nella rilevazione ISTAT. D'altra parte bisogna dire che la sottostima del numero di incidenti ad esito lesivo sul territorio come quello comunale, in cui la quasi totalità dei sinistri viene rilevata dalla Polizia Municipale, risulta comunque trascurabile⁷.

In relazione agli obiettivi che si intendono perseguire, alcuni importanti vantaggi dal punto di vista informativo giustificano la scelta di utilizzare l'archivio

⁵Per mezzo del già citato Modello ISTAT/CTT/INC. § 1 p. 14.

⁶Si intendono i sinistri di cui sia stato steso un verbale da parte di un agente di Polizia Municipale.

⁷Da un confronto effettuato dall'Ufficio Statistica del Comune di Firenze nel 1993, è risultata del 3% la proporzione di incidenti verbalizzati dalle altre Forze di Polizia.

della Polizia Municipale: in primo luogo, essendo la localizzazione puntuale del singolo sinistro uno dei problemi che in questa sede si intende affrontare, il *database* soddisfa la necessità di avere a disposizione informazioni sul tratto di strada in cui è avvenuto l'incidente, espresso in termini di nome della strada con relativo codice e, nel 63,5% dei casi, di incrocio con altra via o numero civico corrispondente. Tali informazioni non si possono invece ottenere dalla rilevazione ISTAT, nella quale la localizzazione dell'incidente è specificata esclusivamente per l'ambiente stradale extra-urbano (strade provinciali, statali ed autostrade). Inoltre, nei casi in cui un sinistro abbia causato danni alle persone, l'archivio preso in esame permette di avere un quadro generale sulla condizione sanitaria del ferito, dando la possibilità di conoscere la struttura ospedaliera di ricovero ed il numero di giorni di prognosi.

1.1.1 La qualità dei dati

L'archivio *Sinistri*, contenente i dati sugli incidenti rilevati, viene direttamente gestito ed aggiornato dal personale del Corpo di Polizia Municipale del Comune di Firenze con l'ausilio di un software realizzato *ad hoc* che permette di interfacciarsi al *database*. La base di dati, originariamente creata in linguaggio Cobol, viene gestita dal 2003 su un più affidabile RDBMS⁸ Oracle: purtroppo, la migrazione dei dati tra i due sistemi ha comportato alcuni errori di codifica ed in questa sede si è resa necessaria un'accurata analisi della qualità dei dati, verificando le eventuali incompatibilità e valutando l'entità di dati errati e mancanti.

In una prima fase è stata posta l'attenzione sugli errori di tipo sistematico, integralmente provocati dalla suddetta procedura di migrazione dei dati: tali errori si sono verificati su tutti i record dell'archivio andando ad interessare le due variabili che ci consentiranno, in seguito, di localizzare puntualmente i singoli incidenti. In queste, denominate *codice strada* e *codice altra strada*, viene registrato

⁸*Relational DataBase Management System.*

un codice univoco a cinque cifre atto ad identificare, rispettivamente, la strada e quella, concomitante la prima (per esempio in un incrocio), in cui è avvenuto il sinistro: per ogni strada (1.664 in totale), tale codice non è risultato univoco e si è pertanto provveduto alla standardizzazione della coppia *nome strada - codice strada*, con l'ausilio dell'archivio messo a disposizione dall'Ufficio Toponomastica del Comune di Firenze, dal quale abbiamo anche ottenuto l'informazione sul relativo quartiere, associandolo al sinistro. Questa operazione è stata effettuata collegando i due archivi, impostando il *link* sul nome della strada, che a sua volta ha richiesto numerose correzioni, perchè non digitata nel medesimo modo in entrambe le liste: questa procedura si è comunque rivelata la più conveniente, data la minor numerosità di casi discordi (523 record corretti).

Una seconda fase è stata invece dedicata agli errori di digitazione, facilmente riscontrabili nei casi in cui non venga utilizzato un elenco predefinito di valori ammissibili, che si sono verificati principalmente in merito al numero civico all'altezza del quale è avvenuto l'incidente ed alle caratteristiche dei veicoli coinvolti (tipologia, marca e modello) richiedendo, quindi, per quanto possibile, una loro standardizzazione. Tale tipo di errore si è presentato anche in casi in cui l'attribuzione del valore viene assistita dal sistema, specialmente in corrispondenza di variabili dicotomiche, facendo pensare a modifiche avvenute accidentalmente in un momento, però, successivo all'immissione dei dati.

L'analisi dei dati mancanti ed incoerenti è stata, invece, effettuata con l'applicazione di regole di incompatibilità individuate da uno studio delle relazioni logiche esistenti tra le variabili: in alcuni casi è stato possibile determinare con certezza la modalità omessa in base a quella contenuta in una variabile ad essa correlata, mentre in altre condizioni è stato possibile solamente limitare l'entità dell'errore senza poterlo eliminare. E' questo il caso, ad esempio, della *data* in cui è avvenuto l'incidente, che in alcuni casi è risultata essere non compresa negli anni in cui è stata

effettuata la rilevazione: qualora l'incidente abbia avuto esito mortale o lesivo, abbiamo provveduto a sostituire la data del sinistro rispettivamente con quella del decesso o del ricovero, mentre, riguardo alla data di un incidente che non abbia comportato conseguenze alle persone, la si è sostituita con quella dell'ultima revisione effettuata sul veicolo e, se mancante, con quella di immatricolazione. Un caso analogo si è presentato riguardo alla *data di nascita* del conducente del veicolo, che in 211 casi è risultata successiva alla data del sinistro: riguardo ai conducenti residenti a Firenze è stato possibile recuperare il dato dall'archivio dell'anagrafe (159, pari al 75% dei casi mancanti), mentre per i rimanenti, avendo a disposizione la data di rilascio della patente di guida e supponendo che essa sia stata conseguita alla minima età consentita per legge, abbiamo imputato all'anno di nascita quello ottenuto sottraendo 18 anni dalla data di conseguimento della patente.

Si è provveduto, infine, a realizzare alcune modifiche direttamente sulla struttura del *database* e alla creazione di nuove variabili per facilitare l'analisi: abbiamo applicato un nuovo metodo di classificazione definendo un codice che ci permetta di conoscere, di ogni sinistro, il tipo di vittima (conducente, passeggero o pedone), la natura dell'incidente (con illesi, con feriti, con morti), il numero degli occupanti del veicolo ed il relativo numero di deceduti e feriti, offrendoci la possibilità di attribuire un diverso indice di gravità alle varie tipologie di incidente.

Capitolo 2

Gli incidenti stradali a Firenze: un'analisi descrittiva

Gli strumenti dell'analisi statistica descrittiva ci hanno permesso di delineare le principali caratteristiche degli incidenti stradali nel Comune di Firenze in relazione ai molteplici aspetti propri di questo fenomeno: a partire da un primo quadro di riferimento temporale, che ci permetterà di capire in che misura l'incidentalità si è manifestata nel corso degli otto anni di riferimento, entreranno successivamente non solo nel merito degli aspetti legati agli utenti della strada e ai veicoli coinvolti, ma anche della natura dei sinistri e delle azioni e condizioni che ne determinano l'occorrere.

E' da sottolineare che tutti i risultati della nostra analisi si riferiscono alla rilevazione dei sinistri effettuata dalla Polizia Municipale: rimangono pertanto esclusi tutti quegli incidenti per i quali non è stato richiesto l'intervento di un agente. Essendo questi, generalmente, i sinistri di minore entità, sono proprio gli incidenti che non hanno comportato lesioni ad essere inevitabilmente sottostimati nella nostra analisi.

2.1 La dimensione temporale

2.1.1 La distribuzione negli anni

Nel periodo di riferimento, che va dal 1° gennaio 1995 al 31 dicembre 2002, si sono verificati nel territorio comunale di Firenze 44.032 incidenti, passando dai 5.001 del 1995 ai 5.577 del 2002, per una media di 5.504 sinistri all'anno. Classificando gli incidenti secondo le conseguenze sulle persone, come mostrato in tabella 2.1, osserviamo che solo 10.141 (pari al 23% di tutti gli incidenti) hanno comportato danni alle sole cose, mentre, tra quelli ad esito lesivo, 233 (0,5% del totale) sono risultati fatali e 33.658 (76,5%) hanno comportato esclusivamente feriti. Abbiamo distinto nell'analisi gli incidenti con morti e feriti da quelli con solamente feriti, includendo i primi negli *incidenti mortali*: in totale se ne sono verificati 63, pari al 27% del complesso degli incidenti mortali. Il numero di feriti relativo a questa categoria di incidente l'abbiamo conteggiato separatamente, come illustrato in tabella 2.2.

Incidenti con feriti	con morti		Totale
	No	Si	
No	10.141	170	10.311
Si	33.658	63	33.721
Totale	43.799	233	44.032

Tabella 2.1: *Incidenti per conseguenza*

Ogni anno, in media, 30 persone perdono la vita e 5.155 rimangono ferite. In generale, mentre il numero complessivo di incidenti e quello di incidenti con feriti hanno fatto registrare in ogni anno un valore maggiore di quello osservato nel 1995, il numero di incidenti mortali ha seguito, in modo particolare dal 1998, un andamento inverso: prendendo come riferimento il primo anno della serie (1995=100), si sono costruiti i numeri indice relativi al numero totale di incidenti ed a quello di incidenti con morti e con feriti (tabella 2.3).

Anno	Incidenti	Di cui con feriti		Di cui mortali		
		<i>Incidenti</i>	<i>Feriti</i>	<i>Incidenti</i>	<i>Morti</i>	<i>Feriti</i>
1995	5.001	3.663	4.570	32	32	13
1996	5.018	3.766	4.604	29	29	6
1997	5.878	4.341	5.291	28	29	9
1998	5.581	4.322	5.343	36	37	22
1999	5.523	4.379	5.354	31	32	14
2000	5.619	4.273	5.208	28	29	7
2001	5.835	4.526	5.456	26	26	8
2002	5.577	4.388	5.325	23	23	10
Totale	44.032	33.658	41.151	233	237	89
Media	5.504	4.207	5.144	29	30	11

Tabella 2.2: Incidenti, morti e feriti per anno

Numeri indice	Anno							
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Incidenti	100	100	118	112	110	112	117	112
" con feriti	100	103	118	118	119	116	123	120
" con morti	100	91	88	113	97	88	81	72

Tabella 2.3: Numeri indice: totale incidenti, incidenti con feriti e con morti

Con l'aiuto del grafico in figura 2.1 osserviamo come sia gli incidenti complessivi, sia quelli con feriti, siano rapidamente cresciuti tra il 1996 ed il 1997, facendo registrare rispetto al 1995 un incremento di circa il 20%: al contrario, gli incidenti mortali presentano negli stessi anni un andamento decrescente che, salvo l'eccezione del 1998, quando la crescita sul 1995 è stata del 13%, dal 1999 si ha una sistematica diminuzione dell'ordine del 10% ogni anno. Tra il 1997 ed il 1999 diminuisce il numero di incidenti, seppur lievemente, mentre continuano ad aumentare gli incidenti con feriti: ciò potrebbe essere dovuto sia all'aumento della gravità media dei sinistri avvenuti in questi anni, sia alla diminuzione del numero di incidenti senza feriti verbalizzati dai vigili, fenomeno che potrebbe trovare una sua plausibile spiegazione nel diffuso utilizzo di polizze assicurative *bonus-malus* che invogliano i coinvolti a non dichiarare il sinistro per non rischiare l'aumento del premio, o ad altri problemi legati alla presenza delle forze dell'ordine sulla strada.

Per valutare la gravità degli incidenti, anzichè considerare ciò che è avvenuto

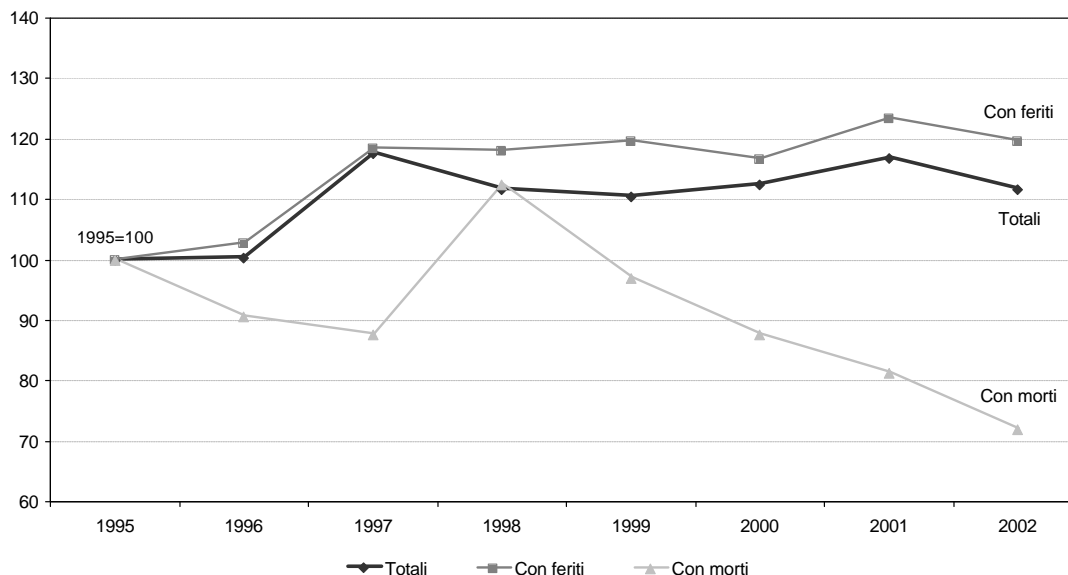


Figura 2.1: Numeri indice: totale incidenti, incidenti con feriti e con morti

in un dato anno di riferimento, abbiamo rapportato l'entità dell'esito, espressa in termini di numero di feriti e di morti in ogni anno, ad un denominatore che consideri il relativo numero totale di eventi, definendo le seguenti grandezze:

- **Tasso di mortalità**

Definito come rapporto tra il numero (M) di morti ed il numero (I) di incidenti, esprime il numero medio di decessi ogni 1.000 incidenti.

$$TM = \frac{M}{I} \times 1.000 \quad (2.1)$$

- **Tasso di lesività**

Esprime il numero medio di feriti (F) ogni 1.000 incidenti (I).

$$TL = \frac{F}{I} \times 1.000 \quad (2.2)$$

- **Tasso di pericolosità**

Esprime il numero medio di morti (M) ogni 1.000 infortunati ($M + F$), di particolare importanza quando il riferimento è posto all'uomo e non al sinistro.

$$TP = \frac{M}{M + F} \times 1.000 \quad (2.3)$$

Tasso di	Anno								Media
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Mortalità (TM)	6,4	5,8	4,9	6,6	5,8	5,2	4,5	4,1	5,4
Pericolosità (TP)	6,9	6,3	5,4	6,8	5,9	5,5	4,7	4,3	5,7
Lesività (TL)	910	920	900	960	970	930	940	950	930

Tabella 2.4: Incidenti per anno: tasso di mortalità, pericolosità e lesività

Il tasso di lesività assume valori particolarmente elevati: ogni 1.000 incidenti non si verificano mai meno di 900 feriti, una proporzione molto vicina ad un ferito per ogni sinistro. L'andamento decrescente del tasso di mortalità e di quello di pericolosità rassicurano nuovamente sul fatto che la gravità "estrema" degli incidenti, fatta eccezione per il 1998, è andata diminuendo: dai 6,9 morti nel 1995 si è passati nel 2002 ai 4,3 morti ogni 1.000 infortunati (-38%) e dai 6,4 morti ogni 1.000 incidenti nel 1995 ai circa 4 nel 2002 (-36%).

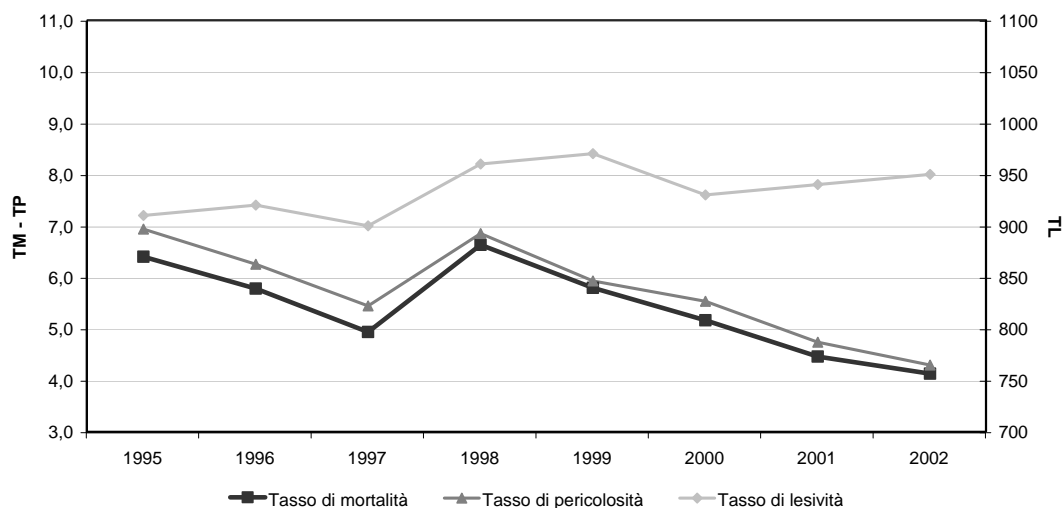


Figura 2.2: Tasso di mortalità, pericolosità e lesività per anno

2.1.2 L'incidentalità nei mesi dell'anno

Analizzando l'incidentalità per mese, risulta evidente la ciclicità stagionale del fenomeno (figura 2.3): ogni anno in agosto avviene il minor numero medio sia di sinistri (306) che di feriti (288), un calo verosimilmente collegato all'esodo dalla città tipico di questo mese dell'anno, con la conseguente riduzione dei veicoli circolanti.

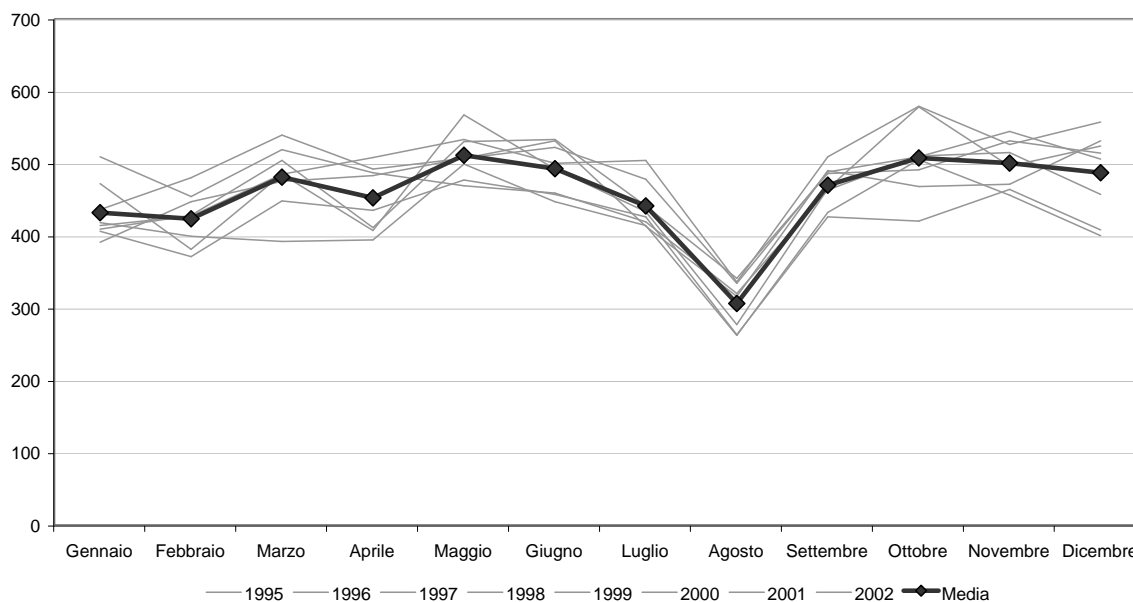


Figura 2.3: Incidenti per anno e mese

I mesi con il più alto numero di incidenti, in media, sono quelli di maggio (511 all'anno) ed ottobre (508), gli stessi in cui si verifica il più alto numero medio di feriti (488 a maggio, 485 a ottobre). Novembre, invece, insieme ad aprile e marzo, è il mese col più alto numero medio di decessi: la media in questi mesi non è mai inferiore a 3 all'anno (3,9 per novembre, 3,5 per aprile e 3,4 per marzo). Il minor numero medio di decessi si registra, invece, nel mese di settembre (1,3) seguito da febbraio (1,6), entrambi con una media appena superiore ad un morto all'anno.

Dal calcolo dei tassi di mortalità, lesività e pericolosità (tabella 2.5) ci accorgiamo che agosto, pur avendo il primato per il minor numero di incidenti e di feriti, è il mese con il più alto tasso di mortalità (7,8 decessi ogni 1.000 incidenti), presentando un valore appena superiore a quello fatto registrare a novembre e ad aprile (entrambi a 7,7), ovvero i mesi col più alto numero medio di morti per anno (figura 2.4).

Mese	TM	TL	TP	Mese	TM	TL	TP
Gennaio	4,9	940	5,2	Luglio	6,2	990	6,3
Febbraio	3,0	910	3,2	Agosto	7,8	940	8,2
Marzo	7,0	890	7,8	Settembre	3,5	930	3,7
Aprile	7,7	920	8,3	Ottobre	3,7	950	3,9
Maggio	4,4	950	4,6	Novembre	7,7	940	8,2
Giugno	5,1	960	5,2	Dicembre	4,4	910	4,8

Tabella 2.5: Incidenti per mese: tasso di mortalità, lesività e pericolosità

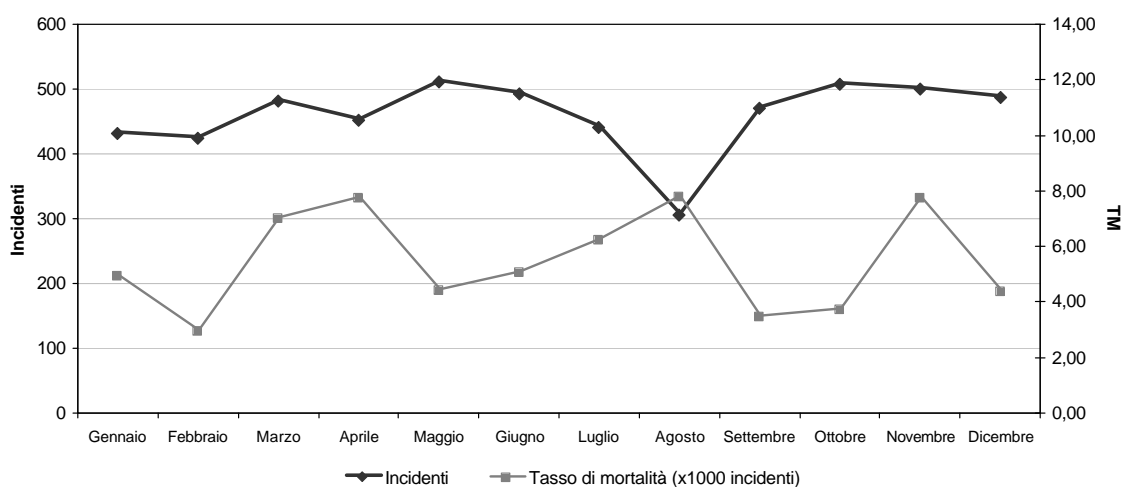


Figura 2.4: Incidenti e tasso di mortalità per mese

Anche riguardo alla lesività, bisogna dire che i mesi in cui si verifica il maggior numero medio di feriti (maggio ed ottobre) possiedono un alto valore di TL , ma non il più alto: è infatti luglio a rappresentare il mese con il maggior rischio di lesioni¹.

¹ Anche il tasso di pericolosità si dimostra dello stesso ordine di quello di aprile e di novembre.

Gli incidenti stradali a Firenze 1995-2002

Mese	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Gennaio	406	418	414	509	391	409	436	472	432	3.455
Febbraio	371	399	427	454	447	428	480	381	423	3.387
Marzo	448	392	485	519	475	504	539	485	481	3.847
Aprile	435	394	508	487	483	411	492	407	452	3.617
Maggio	477	499	533	469	507	530	507	567	511	4.089
Giugno	457	447	500	459	531	533	522	492	493	3.941
Luglio	426	414	504	419	413	441	478	433	441	3.528
Agosto	263	262	336	320	316	341	334	277	306	2.449
Settembre	426	432	509	463	490	486	488	465	470	3.759
Ottobre	420	505	579	510	468	491	509	578	508	4.060
Novembre	464	456	526	515	471	531	544	496	500	4.003
Dicembre	408	400	557	457	531	514	506	524	487	3.897

Tabella 2.6: Incidenti per anno e mese

Mese	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Gennaio	3	1	3	3	1	2	1	3	2,1	17
Febbraio	1	2	-	1	2	1	2	1	1,3	10
Marzo	3	1	3	6	6	4	2	2	3,4	27
Aprile	5	2	3	7	4	2	3	2	3,5	28
Maggio	4	1	3	1	2	-	5	2	2,3	18
Giugno	2	2	6	2	1	1	3	3	2,5	20
Luglio	-	7	3	4	6	-	1	1	2,8	22
Agosto	4	4	2	-	5	2	1	1	2,4	19
Settembre	1	5	1	-	1	3	1	1	1,6	13
Ottobre	1	-	1	4	-	3	2	4	1,9	15
Novembre	5	2	3	6	3	7	3	2	3,9	31
Dicembre	3	2	1	3	1	4	2	1	2,1	17

Tabella 2.7: Morti per anno e mese

Mese	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Gennaio	376	370	402	480	369	391	398	455	405	3.241
Febbraio	305	352	383	445	382	417	426	371	385	3.081
Marzo	376	351	428	466	449	463	451	451	429	3.435
Aprile	410	326	466	454	475	374	448	383	417	3.336
Maggio	446	476	454	437	538	519	468	563	488	3.901
Giugno	436	445	453	455	543	505	516	450	475	3.803
Luglio	413	395	487	405	419	423	490	454	436	3.486
Agosto	246	258	316	313	312	279	314	265	288	2.303
Settembre	395	399	446	432	479	445	466	419	435	3.481
Ottobre	369	484	495	519	469	476	511	553	485	3.876
Novembre	458	414	498	493	450	463	496	477	469	3.749
Dicembre	353	340	472	466	483	460	480	494	444	3.548

Tabella 2.8: Feriti per anno e mese

2.1.3 I giorni della settimana

Indipendentemente dal mese in cui si sono verificati, analizziamo ora come si presenta la distribuzione degli incidenti nel corso della settimana.

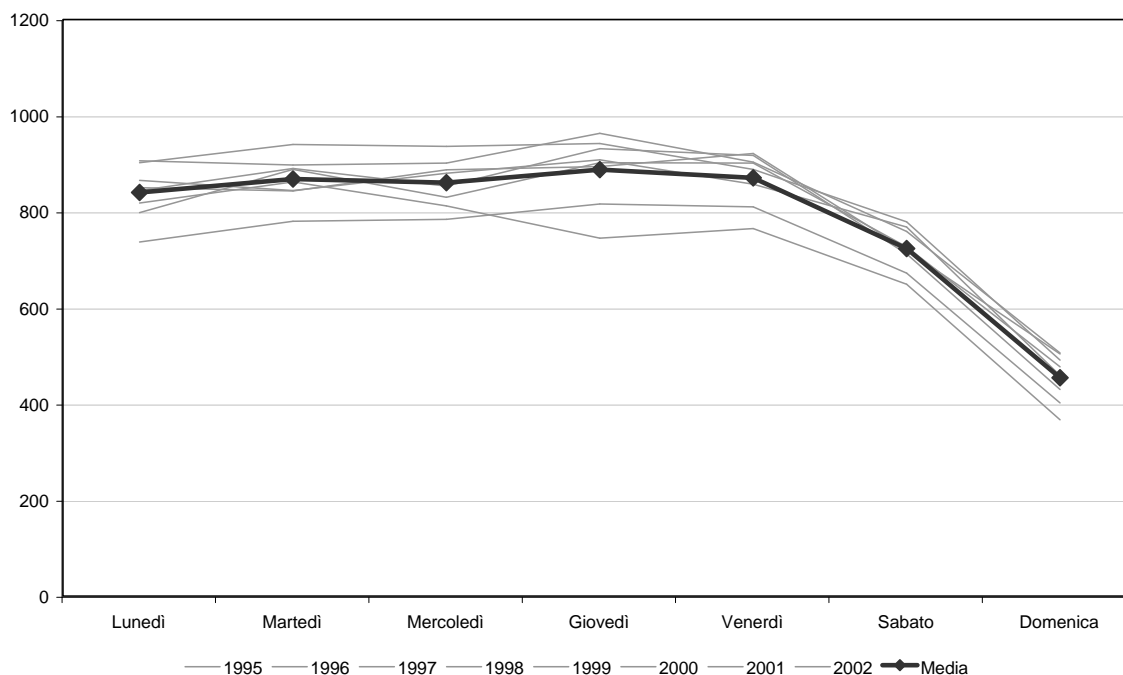


Figura 2.5: Incidenti per anno e giorno della settimana

Con l'aiuto del grafico in figura 2.5 notiamo subito una netta distinzione tra giorni feriali e festivi: di sabato e di domenica avviene il minor numero medio di incidenti e di feriti (circa il 20% dell'intera settimana), mentre per i giorni feriali si misurano valori tra loro poco variabili (la media in questi giorni è di 865 all'anno con un scarto quadratico medio $\sigma = 15.5$). Il numero medio di morti risulta invece equidistribuito nei 7 giorni della settimana (vedi tabella 2.10), con una media di 4,5 decessi ($\sigma = 0.64$), mentre l'andamento del numero di feriti segue sostanzialmente quanto visto per il numero di incidenti (i dati sono riportati in tabella 2.11).

I tassi di mortalità e di lesività mostrano, però, che gli incidenti avvenuti di sabato e di domenica sono quelli che comportano le più gravi conseguenze: nella

Giorno della settimana	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Lunedì	737	818	902	865	798	850	906	844	840	6.720
Martedì	780	862	940	844	888	843	897	890	868	6.944
Mercoledì	784	812	936	880	830	887	901	853	860	6.883
Giovedì	816	745	942	908	902	894	963	931	888	7.101
Venerdì	810	765	888	857	901	921	903	917	870	6.962
Sabato	672	649	779	768	727	720	759	712	723	5.786
Domenica	402	367	491	459	477	504	506	430	455	3.636

Tabella 2.9: Incidenti per anno e giorno della settimana

Giorno della settimana	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Lunedì	6	5	8	4	3	6	5	3	5	40
Martedì	3	6	5	5	7	1	1	1	4	29
Mercoledì	7	4	3	8	4	6	5	4	5	41
Giovedì	7	2	5	3	2	3	3	5	4	30
Venerdì	4	7	1	7	-	3	6	3	4	31
Sabato	3	1	3	6	10	6	4	5	5	38
Domenica	2	4	4	4	6	4	2	2	4	28

Tabella 2.10: Morti per anno e giorno della settimana

Giorno della settimana	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
Lunedì	690	756	801	830	785	774	886	780	788	6.302
Martedì	694	763	815	809	869	769	839	859	802	6.417
Mercoledì	712	762	853	839	825	845	836	804	810	6.476
Giovedì	718	671	836	860	821	827	885	878	812	6.496
Venerdì	719	672	796	838	882	812	823	850	799	6.392
Sabato	647	620	708	724	699	682	706	696	685	5.482
Domenica	403	366	491	465	487	506	489	468	459	3.675

Tabella 2.11: Feriti per anno e giorno della settimana

giornata di domenica si hanno in media 1.010 feriti e 7,7 morti ogni 1.000 incidenti. Una possibile spiegazione a questa tendenza potrebbe essere ricondotta alla minore intensità di traffico che si verifica nel fine settimana, che permette agli utenti della strada una guida più veloce e, quindi, più rischiosa.

Giorno	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato	Domenica
TM	6,0	4,2	6,0	4,2	4,5	6,6	7,7
TL	940	920	940	910	920	950	1.010
TP	6,3	4,5	6,3	4,6	4,8	6,9	7,6

Tabella 2.12: Incidenti per giorno della settimana: tasso di mortalità, lesività e pericolosità

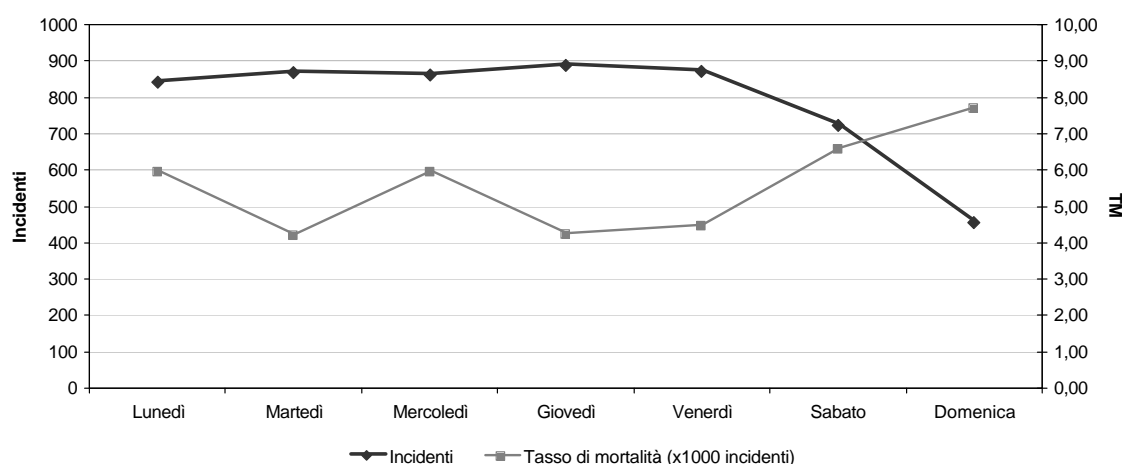


Figura 2.6: Incidenti e tasso di mortalità per giorno della settimana

Dal grafico in figura 2.6 osserviamo il particolare andamento che assume il tasso di mortalità rispetto al numero medio annuale di incidenti nei giorni della settimana: si nota, infatti, la rapida crescita di TM nei giorni di sabato e domenica (+47% da venerdì a sabato, +73% da venerdì a domenica) contro l'altrettanto rapido crollo, negli stessi giorni, del numero di incidenti.

2.1.4 Le fasce orarie

Di particolare rilevanza è la distribuzione dei sinistri durante l'arco della giornata: il grafico in figura 2.7 sottolinea il forte calo di frequenza che avviene durante la notte.

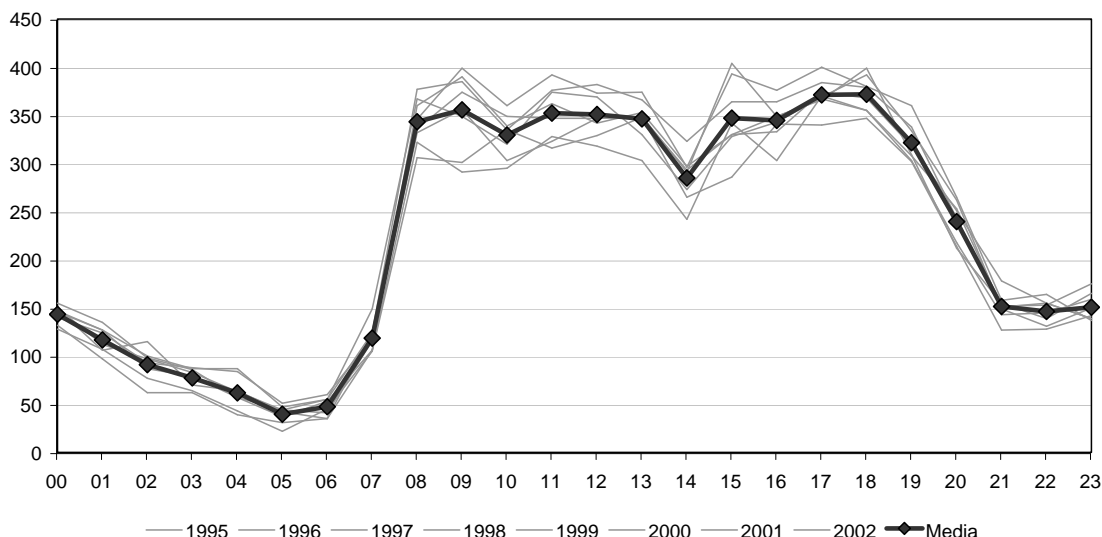


Figura 2.7: Incidenti per anno ed ora del giorno

Tra le ore 8 e le ore 19 avviene il 75% degli incidenti: ad eccezione delle 14, infatti, il numero medio di sinistri in queste ore è sempre superiore a 300. In media, il minor numero di incidenti si verifica alle 5 del mattino², mentre tra le 6 e le 7 il loro numero viene più che raddoppiato (da 47 a 119) per poi essere ulteriormente quasi triplicato tra le ore 7 e le ore 8: ciò sembra del tutto coerente con l'elevato volume di circolazione presente in questa fascia oraria, dovuto agli spostamenti *casa-lavoro* e *casa-scuola*. Dopo un calo intorno alle ore 14, il numero di incidenti cresce nella fascia oraria pomeridiana fino a toccare un picco tra le 17 e le 18, che per i più rappresenta l'orario di uscita da lavoro. Nella fascia serale, tra le 18 e le 21, gli incidenti si riducono notevolmente (-56%) per poi diminuire in modo lineare dalle 23 fino all'alba.

²Escluso il 1997 ed il 1999, in cui il minimo si è toccato alle 6, alle ore 5 il numero di incidenti è il più basso in ogni anno.

Gli incidenti stradali a Firenze 1995-2002

Ora	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
00	132	128	149	146	150	155	147	140	143	1147
01	97	107	106	127	112	135	127	124	117	935
02	62	77	115	87	97	98	100	93	91	729
03	62	64	70	79	83	86	87	88	77	619
04	39	43	64	57	63	57	87	84	62	494
05	31	22	42	37	44	44	47	51	40	318
06	35	45	35	53	41	55	55	60	47	379
07	106	105	124	106	116	149	124	119	119	949
08	322	306	346	360	332	367	377	336	343	2746
09	291	301	399	390	356	349	385	374	356	2845
10	295	335	360	339	303	320	335	349	330	2636
11	328	316	392	362	323	374	376	347	352	2818
12	318	329	373	342	347	369	382	347	351	2807
13	303	348	374	353	349	330	366	348	346	2771
14	242	265	296	297	291	273	323	293	285	2280
15	342	286	393	330	404	328	364	330	347	2777
16	303	341	376	333	349	343	364	349	345	2758
17	370	340	400	374	367	369	384	366	371	2970
18	355	347	380	368	355	392	379	399	372	2975
19	303	302	360	318	308	334	338	309	322	2572
20	218	214	265	251	253	262	243	212	240	1918
21	143	127	158	178	152	149	151	155	152	1213
22	145	128	164	155	153	131	155	139	146	1170
23	159	142	137	139	175	150	139	165	151	1206

Tabella 2.13: Incidenti per anno ed ora del giorno

Ora	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
00	2	-	-	1	1	1	1	-	0,8	6
01	-	1	-	2	1	-	1	-	0,6	5
02	-	-	2	-	-	-	1	-	0,4	3
03	2	-	-	-	2	-	1	-	0,6	5
04	1	1	2	1	-	-	2	-	0,9	7
05	1	-	-	-	-	-	-	1	0,3	2
06	-	-	2	1	1	-	-	2	0,8	6
07	-	1	-	2	1	3	-	1	1,0	8
08	2	4	2	3	1	-	1	1	1,8	14
09	5	1	6	3	1	1	-	-	2,1	17
10	2	4	1	-	3	2	2	3	2,1	17
11	3	1	4	2	1	2	1	1	1,9	15
12	-	3	1	2	2	-	1	1	1,3	10
13	-	2	2	1	2	1	1	-	1,1	9
14	3	1	-	1	-	1	4	-	1,3	10
15	2	1	2	1	1	1	1	3	1,5	12
16	-	1	-	2	2	2	2	1	1,3	10
17	1	2	1	4	1	3	1	3	2,0	16
18	3	2	-	3	4	4	3	1	2,5	20
19	1	3	1	4	2	4	1	1	2,1	17
20	1	-	-	1	3	1	1	1	1,0	8
21	1	-	3	3	1	-	1	1	1,3	10
22	-	-	-	-	1	-	-	2	0,4	3
23	2	1	-	-	1	3	-	-	0,9	7

Tabella 2.14: Morti per anno ed ora del giorno

Ora	Anno								Media	Totale
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
00	115	120	148	144	149	157	145	160	142	1138
01	113	123	85	153	122	128	127	124	122	975
02	64	76	101	95	108	116	96	84	93	740
03	58	76	81	85	101	86	76	81	81	644
04	32	33	52	49	58	52	73	71	53	420
05	16	19	33	39	33	41	33	31	31	245
06	36	36	23	49	27	45	42	50	39	308
07	93	88	105	78	112	138	105	116	104	835
08	273	276	293	370	334	352	360	319	322	2577
09	261	255	349	376	326	320	348	358	324	2593
10	262	274	303	309	299	273	286	309	289	2315
11	295	264	342	313	317	328	320	328	313	2507
12	283	274	301	316	325	340	353	325	315	2517
13	295	333	342	352	351	323	371	347	339	2714
14	233	252	276	288	276	252	285	296	270	2158
15	300	262	358	307	373	288	344	299	316	2531
16	283	310	320	295	311	302	344	330	312	2495
17	329	314	358	364	350	325	360	349	344	2749
18	302	330	348	365	339	379	368	367	350	2798
19	283	315	365	329	311	313	319	305	318	2540
20	210	210	255	232	269	252	235	221	236	1884
21	129	106	160	157	153	127	157	156	143	1145
22	149	138	174	152	159	136	166	144	152	1218
23	169	126	128	148	165	142	151	165	149	1194

Tabella 2.15: Feriti per anno ed ora del giorno

Mentre la distribuzione dei feriti segue sostanzialmente l'andamento osservato per il numero di incidenti, presentando valori elevati in corrispondenza delle ore 17 e 18 ed un minimo alle 5 (tabella 2.15), il tasso di lesività mostra, invece, una maggiore gravità per gli incidenti che avvengono nelle prime ore della notte, in particolare alle 22 e tra le 1 e le 3, ore in cui si verificano in media più di 1.000 feriti ogni 1.000 incidenti (tabella 2.16).

Ora	TM	TL	TP	Ora	TM	TL	TP
00	5,2	992	5,2	12	3,6	897	4,0
01	5,3	1.043	5,1	13	3,2	979	3,3
02	4,1	1.015	4,0	14	4,4	946	4,6
03	8,1	1.040	7,7	15	4,3	911	4,7
04	14,2	850	16,4	16	3,6	905	4,0
05	6,3	770	8,1	17	5,4	926	5,8
06	15,8	813	19,1	18	6,7	941	7,1
07	8,4	880	9,5	19	6,6	988	6,6
08	5,1	938	5,4	20	4,2	982	4,2
09	6,0	911	6,5	21	8,2	944	8,7
10	6,4	878	7,3	22	2,6	1.041	2,5
11	5,3	890	5,9	23	5,8	990	5,8

Tabella 2.16: Incidenti per ora del giorno: tasso di mortalità, lesività e pericolosità

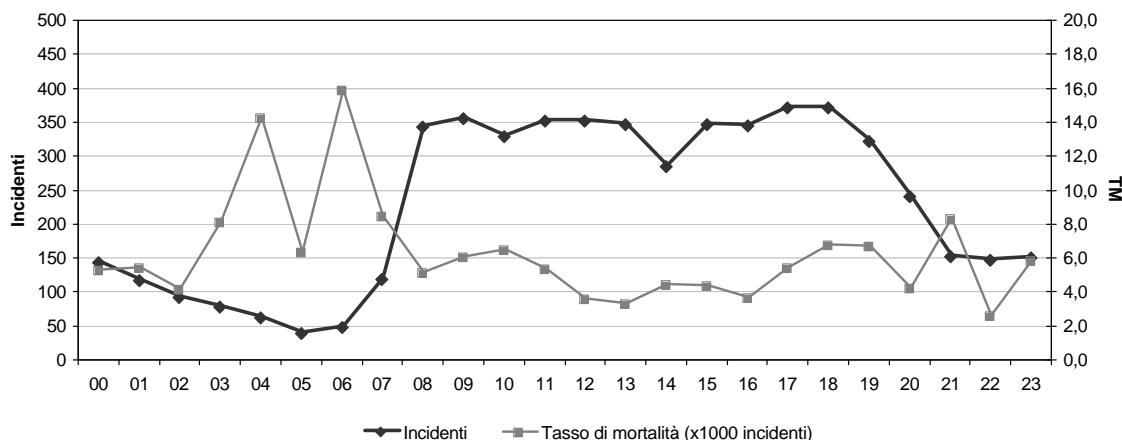


Figura 2.8: Incidenti e tasso di mortalità per ora del giorno

Il maggior numero medio di morti si registra tra le 9 e le 10 e tra le 18 e le 19, quindi in fasce orarie per così dire "*traslate*" rispetto a quelle di incidenti e feriti (tabella 2.14). La mortalità risulta nettamente più elevata nelle ore notturne, evidenziando la maggior rischiosità degli spostamenti in questa fascia oraria: il *TM* medio calcolato tra le 22 e le 6 del mattino (7,5 morti ogni 1.000 incidenti) risulta del 38% superiore a quello relativo alla fascia tra le 7 e le 21 (5,4). Dal grafico in figura 2.8 osserviamo, in particolare, come in corrispondenza delle 4 e delle 6, ore in cui il numero di incidenti si rivela estremamente ridotto, il tasso di mortalità tocchi punte, rispettivamente, dell'ordine di 14 e 16 morti ogni 1.000 incidenti: è inoltre da sottolineare il fatto che, ad esclusione delle ore 5 - in cui si sono verificate soltanto 2 vittime in tutto il periodo di riferimento - tra le 3 e le 7 del mattino il tasso di mortalità appare sempre superiore a 8 morti ogni 1.000 incidenti.

2.1.5 L'effetto "sabato sera"

Il fenomeno di indubbia importanza e drammaticità su scala internazionale, conosciuto dai più sotto il nome di "*stragi del sabato sera*", sembrerebbe assumere

caratteristiche particolari nella città di Firenze.³

Il primo passo effettuato per valutare l'entità del fenomeno è stato quello di considerare tutti gli incidenti che negli 8 anni di riferimento sono avvenuti tra le ore 22 del venerdì e le ore 6⁴ del sabato (venerdì notte) e tra le 22 del sabato e le 6 della domenica (sabato notte), rapportandoli al totale degli incidenti avvenuti di notte. Dalla tabella 2.17 osserviamo che oltre il 38% degli incidenti notturni si verifica nel *weekend* e che il 64,3% degli incidenti mortali notturni avviene nelle notti del venerdì e del sabato.

Valori assoluti

Giorno della settimana	Incidenti			Numero di	
	<i>Totali</i>	<i>Con feriti</i>	<i>Mortali</i>	<i>Feriti</i>	<i>Morti</i>
Venerdì notte	1.317	906	14	1.307	15
Sabato notte	1.317	938	13	1.399	13
<i>Totale venerdì e sabato notte</i>	2.688	1.844	27	2.706	28
<i>Totale notte nel complesso</i>	6.997	4.866	42	6.882	44

Valori percentuali

Giorno della settimana	Incidenti			Numero di	
	<i>Totali</i>	<i>Con feriti</i>	<i>Mortali</i>	<i>Feriti</i>	<i>Morti</i>
Venerdì notte	18,8	18,6	33,3	19,0	34,1
Sabato notte	19,6	19,3	31,0	20,3	29,5
<i>Totale venerdì e sabato notte</i>	38,4	37,9	64,3	39,3	63,6
<i>Totale notte nel complesso</i>	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella 2.17: Incidenti, morti e feriti nelle notti di fine settimana

Gli incidenti che avvengono di sabato risultano avere un tasso di lesività molto elevato: ogni 1.000 sinistri si verificano in media 1.020 feriti, praticamente più di uno per ogni incidente. I tassi di mortalità confermano la gravità degli incidenti del *weekend*, mostrando una marcata differenziazione tra le notti di venerdì e sabato e le notti in complesso: il *TM* calcolato sulle notti del *weekend* (10,4) è del 65%

³Relativamente al solo ambito urbano.

⁴Per definizione ISTAT, infatti, sono da considerarsi incidenti notturni quelli che avvengono tra le ore 22 e le ore 6 del mattino.

maggiore di quello calcolato su tutte le notti (6,3).

Giorno	Venerdì notte	Sabato notte	Totale weekend	Totale notte
TM	11,4	9,5	10,4	6,3
TL	992	1.020	1.007	984
TP	11,3	9,2	10,2	6,4

Tabella 2.18: *Incidenti notturni: tasso di mortalità, lesività e pericolosità*

Che gli incidenti notturni più gravi siano quelli del fine settimana, ci viene segnalato, inoltre, dal tasso di pericolosità, che mostra nel *weekend* un numero di deceduti su 1.000 infortunati del 60% maggiore di quello relativo a tutte le notti.

Questi risultati mostrano la presenza in termini assoluti del fenomeno: per uno studio più corretto è necessario però verificare se siano presenti anche altri tratti caratteristici di questa triste realtà. Quando si parla di "*stragi del sabato sera*" si fa infatti riferimento agli incidenti che, non solo avvengono nelle notti del fine settimana, ma che comportano gravi conseguenze in particolar modo per i giovani che rientrano da locali notturni, quindi in un orario verosimilmente prossimo alle prime ore del mattino. Analizzando la distribuzione anche per classi di età e per ora dell'incidente, non emerge, però, un particolare riferimento a questo preciso contesto: tra le 2 e le 6 del mattino del fine settimana, sebbene si verifichi un aumento sulla percentuale di giovani tra i 18 ed i 25 anni che hanno subito un incidente (+13%), tale classe di età rappresenta solo il 34,2% dei coinvolti ed il 16,5% dei deceduti. La fascia di età più colpita risulta essere, invece, quella tra i 31 ed i 35 anni, a cui è riferibile il 30% dei morti: questi risultati e quelli emersi precedentemente, pur non mostrando una particolare evidenza delle caratteristiche consuete di questo fenomeno, ci autorizzano, comunque, a sottolineare un'allarmante pericolosità degli incidenti notturni del fine settimana.

2.2 I soggetti coinvolti

L'archivio ha permesso di ottenere importanti informazioni riguardo alle persone che hanno causato o subito l'incidente, quali la posizione ricoperta al momento del sinistro (conducente del veicolo, passeggero o pedone), il sesso e l'età. E' stato anche possibile stabilire il tipo di mezzo da essi condotto o su cui si trovavano (o, in caso di pedone, il mezzo che ha provocato l'investimento), il loro comportamento alla guida e l'uso, se previsto, dei sistemi di sicurezza obbligatori (caschi e cinture).

2.2.1 La posizione: conducenti, passeggeri e pedoni

Per quanto riguarda la posizione ricoperta al momento del sinistro, tra il 1995 ed il 2002 sono stati 85.307 i conducenti coinvolti in sinistri, 21.308 i passeggeri e 4.857 i pedoni per un totale di 111.472 soggetti, circa 14.000 all'anno. In media, i conducenti rappresentano il 76,5% del totale degli incidentati, contro il 19,1% dei passeggeri ed il 4,4% dei pedoni (tabella 2.19).

Anno	Posizione			Totale
	Conducente	Passeggero	Pedone	
1995	9.988	2.817	480	13.285
1996	9.818	2.637	541	12.996
1997	11.462	2.812	617	14.891
1998	10.940	2.792	591	14.323
1999	10.682	2.588	629	13.899
2000	10.785	2.397	614	13.796
2001	11.036	2.737	747	14.520
2002	10.596	2.528	638	13.762
Media	10.663	2.664	607	13.934
Totale	85.307	21.308	4.857	111.472
Percentuale	76,5%	19,1%	4,4%	100,0%

Tabella 2.19: *Soggetti coinvolti per posizione ed anno dell'incidente*

Limitando l'analisi alle sole persone infortunate, notiamo che, in media, solo il 37% di queste riporta delle conseguenze: quella dei conducenti, sebbene sia la

più coinvolta in incidenti, rappresenta una classe poco a rischio di lesioni (solo il 36,5% rimane ferito), mentre la quasi totalità dei pedoni riporta conseguenze a seguito del sinistro (90,3%).

Soggetti feriti e coinvolti	Posizione			Totale
	Conducente	Passeggero	Pedone	
Feriti	31.131	5.723	4.386	41.240
Coinvolti	85.307	21.308	4.857	111.472
Feriti/Coinvolti	36,5%	26,9%	90,3%	37,0%

Tabella 2.20: *Soggetti feriti e coinvolti per posizione*

Considerando, invece, la distribuzione dei feriti all'interno delle tre classi, osserviamo la netta predominanza di conducenti (75,5%) lasciando a passeggeri e pedoni proporzioni, rispettivamente, del 13,9% e 10,6%.

Feriti	Posizione			Totale
	Conducente	Passeggero	Pedone	
Val. assoluti	31.131	5.723	4.386	41.240
Val. percentuali	75,5%	13,9%	10,6%	100,0%

Tabella 2.21: *Feriti per posizione. Totale 1995-2002*

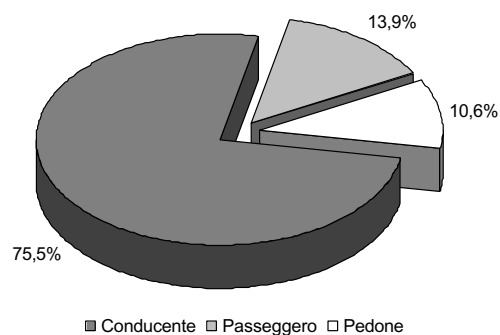


Figura 2.9: *Feriti per posizione*

Riguardo al numero di morti spicca, invece, un'elevata proporzione di decessi

fra i pedoni (circa 41%), secondi solo alla classe dei conducenti (54,4%) a cui appartiene ancora più della metà dei deceduti (tabella 2.22).

Deceduti	Posizione			Totale
	Conducente	Passeggero	Pedone	
Val. assoluti	129	11	97	237
Val. percentuali	54,4%	4,6%	40,9%	100,0%

Tabella 2.22: *Morti per posizione. Totale 1995-2002*

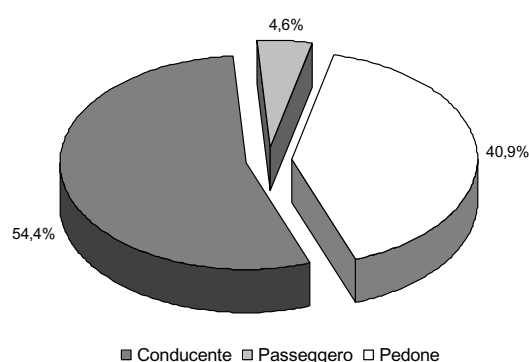


Figura 2.10: *Morti per posizione*

Il numero medio annuale di decessi è piuttosto allarmante: circa un pedone al mese perde la vita (12,1 all'anno), mentre ogni 22 giorni si verifica una vittima tra i conducenti (16,1 decessi per anno): molto contenuto è, invece, il numero medio di vittime tra i passeggeri, pari a 1,4 all'anno⁵.

Posizione	Anno								Media
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Conducente	3.388	3.477	4.061	4.083	4.114	4.009	4.096	4.032	3.908
Passeggero	775	654	716	779	700	677	702	731	717
Pedone	452	508	552	540	586	558	692	595	560
Totale	4.615	4.639	5.329	5.402	5.400	5.244	5.490	5.358	5.185

Tabella 2.23: *Feriti per anno e posizione*

⁵Nell'anno 2001 non ci sono state vittime in questa categoria.

Posizione	Anno								Media
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	
Conducente	15	18	21	17	19	11	17	11	16,1
Passeggero	2	1	1	3	2	1	0	1	1,4
Pedone	15	10	7	17	11	17	9	11	12,1
Totale	32	29	29	37	32	29	26	23	29,6

Tabella 2.24: Morti per anno e posizione

2.2.2 Il sesso

Analizzando la distribuzione per sesso, osserviamo che il 62,7% degli utenti della strada coinvolti in sinistri è di sesso maschile, il 30,2% di sesso femminile mentre nel 7,1% dei casi il sesso non viene specificato (tabella 2.25 e figura 2.11).

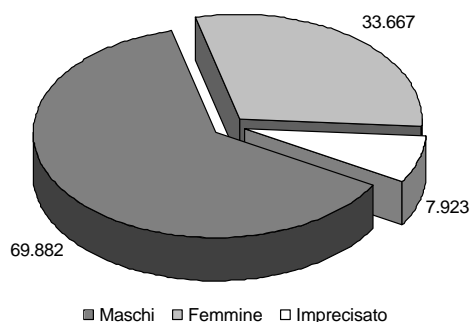


Figura 2.11: Soggetti coinvolti per sesso

Soggetti coinvolti	Sesso			Totale
	Maschi	Femmine	Imprecisato	
Val. assoluti	69.882	33.667	7.923	111.472
Val. percentuali	62,7%	30,2%	7,1%	100,0%

Tabella 2.25: Soggetti coinvolti per sesso. Totale 1995-2002

La proporzione di maschi e femmine varia se consideriamo la posizione al momento dell'incidente: come mostrato in tabella 2.26, la prevalenza di maschi si riscontra soltanto nella classe dei conducenti, mentre tra i passeggeri e i pedoni, in special modo tra quest'ultimi, vi è una maggior percentuale di donne. Da notare

che la quasi totalità dei casi di "sesso imprecisato" proviene dalla classe dei conducenti ed in particolare, come vedremo in seguito, da quelli che non hanno riportato alcun tipo di infortunio. Rappresentano invece una rarità le omissioni dovute al fatto che l'incidente sia stato provocato da un veicolo in fuga⁶, non rendendo quindi possibile la rilevazione dei dati sul conducente.

Valori assoluti

Posizione	Sesso			Totale
	Maschi	Femmine	Imprecisato	
Conducente	57.946	19.458	7.903	85.307
Passeggero	9.906	11.384	18	21.308
Pedone	2.030	2.825	2	4.857
Totale	69.882	33.667	7.923	111.472

Valori percentuali

Posizione	Sesso			Totale
	Maschi	Femmine	Imprecisato	
Conducente	67,9%	22,8%	9,3%	100,0%
Passeggero	46,5%	53,4%	0,1%	100,0%
Pedone	41,8%	58,2%	0,0%	100,0%
Totale	62,7%	30,2%	7,1%	100,0%

Tabella 2.26: *Soggetti coinvolti per sesso e posizione*

Se si considerano solo i soggetti che hanno riportato lesioni, il numero di imprecisioni si annulla: in totale, nel corso degli 8 anni di riferimento, sono stati 24.982 i maschi rimasti feriti contro 16.258 femmine, per una proporzione, rispettivamente, del 60,6% e 39,4%. Nello stesso periodo hanno perso la vita 173 uomini e 64 donne: il numero di decessi fra i maschi è di 2,7 volte superiore a quello delle femmine, mentre quello dei feriti è di 1,5. Come viene mostrato dal tasso di pericolosità, quello maschile rappresenta il sesso più a rischio di morte con un tasso di 6,9 morti ogni 1.000 infortunati contro 3,9 per le femmine: ciò è in parte spiegato

⁶Su 1.000 incidenti sono 5 ad essere provocati da veicoli in fuga: a questa circostanza sono riconducibili solo lo 0,55% delle omissioni sulla variabile sesso e su tutti i dati anagrafici della persona.

dal fatto che i maschi ricoprono più frequentemente delle femmine la posizione di conducente del veicolo, alla quale, come visto in precedenza, è riconducibile la maggior proporzione di morti.

Valori assoluti				Valori percentuali			
Sesso				Sesso			
Esito	Maschi	Femmine	Totale	Esito	Maschi	Femmine	Totale
Feriti	24.982	16.258	41.240	Feriti	60,6%	39,4%	100,0%
Morti	173	64	237	Morti	73,0%	27,0%	100,0%

Tabella 2.27: Feriti e morti per sesso

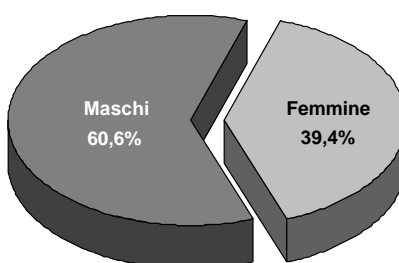


Figura 2.12: Feriti per sesso

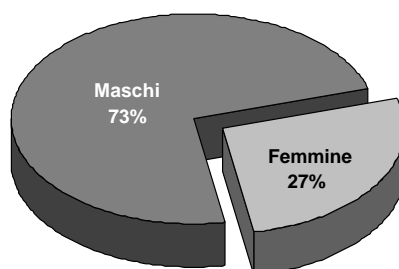


Figura 2.13: Morti per sesso

E infatti, se si classificano i soggetti infortunati sia per sesso che per posizione, come mostrato nella tabella 2.28, si può notare che ben l'87,6% dei conducenti deceduti è di sesso maschile, così come lo è oltre la metà delle vittime tra i pedoni.

Il tasso di pericolosità calcolato per sesso e posizione mostra, infatti, per i maschi valori molto elevati, contrariamente a quelli registrati per le femmine, le quali

Posizione	Esito	Sesso		Totale
		Maschi	Femmine	
Conducente	Feriti	67,6	32,4	100,0
	Morti	87,6	12,4	100,0
	<i>Totale</i>	67,7	32,3	100,0
Passeggero	Feriti	38,6	61,4	100,0
	Morti	45,5	54,5	100,0
	<i>Totale</i>	38,6	61,4	100,0
Pedone	Feriti	39,7	60,3	100,0
	Morti	56,7	43,3	100,0
	<i>Totale</i>	40,0	60,0	100,0

Tabella 2.28: Feriti e morti per sesso e posizione. Valori percentuali

si trovano sempre al di sotto della media (tabella 2.29). Il *TP* per i conducenti maschi è più di tre volte superiore a quello delle femmine, mentre relativamente ai pedoni, è circa il doppio. Come possiamo vedere dal tasso di pericolosità medio calcolato per ogni posizione indipendentemente dal sesso, essere un pedone comporta dei notevoli rischi: ogni 1.000 pedoni infortunati si verificano in media 21,6 decessi, un tasso 5 volte più alto di quello per i conducenti. L'essere invece un passeggero comporta un rischio di 10 volte inferiore a quello associato ad un pedone, comportando un tasso di appena 1,9 morti ogni 1.000 passeggeri infortunati.

Posizione	Sesso		Medio
	Maschi	Femmine	
Conducente	5,3	1,6	4,1
Passeggero	2,3	1,7	1,9
Pedone	30,6	15,6	21,6

Tabella 2.29: Tasso di pericolosità per sesso e posizione

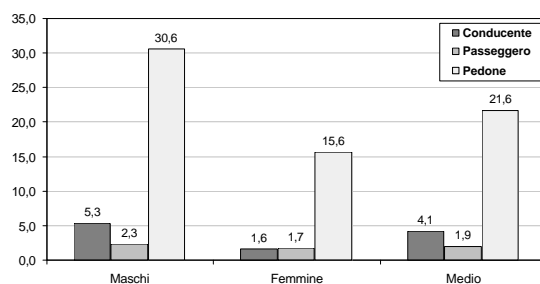


Figura 2.14: Tasso di pericolosità per sesso e posizione

2.2.3 L'età

Tra le variabili relative ai soggetti coinvolti nei sinistri, l'età riveste sicuramente un'importanza fondamentale. Infatti, ad eccezione dei pedoni e dei ciclisti, generalmente gli utenti della strada si muovono a bordo di un veicolo a motore, il quale richiede una determinata età minima per la sua conduzione. Nell'individuare le classi di età abbiamo, pertanto, tenuto conto delle varie tipologie di veicoli, in modo da avere un'idea anche sulla possibile posizione che il soggetto ricopre al momento del sinistro (ad esempio un minore di 14 anni può soltanto essere un pedone, un passeggero od un conducente di bicicletta, mentre un quindicenne può rivestire, oltre a questi, anche il ruolo di conducente di ciclomotore).

Si è scelto di raggruppare i soggetti in classi di età quinquennali ad esclusione delle prime tre, in cui rientrano i giovani fino a 20 anni. La prima classe è quella relativa ai *"minori di 14 anni"* che, a norma di legge, non include conducenti di veicoli a motore, ma soltanto pedoni, passeggeri e conducenti di biciclette. La 2^a classe, *"14-17 anni"*, include anche i conducenti di ciclomotori e motocicli fino a 125cc (patente di cat. A1); la 3^a, *"18-20 anni"*, comprende anche i neo-patentati di autoveicoli (patente di cat. B). Successivamente le ampiezze di classe sono di 5 anni ad esclusione dell'ultima, *"oltre 90 anni"*, in cui rientra la fascia più anziana della popolazione⁷.

Così determinate, le classi di età risultano in tutto 18: sebbene numerose, esse ci permetteranno di evidenziare, come vedremo in seguito, le sostanziali diversità che intercorrono tra le categorie di soggetti esaminate⁸.

L'analisi per età mostra la particolare asimmetria che caratterizza le distribuzioni dei soggetti coinvolti e feriti (figura 2.15): emerge una forte concentrazione

⁷Non è stato possibile considerare come ultima classe *"oltre 65 anni"* data l'elevata numerosità di individui in questa fascia di età.

⁸In tutta questa parte dell'analisi abbiamo escluso i casi in cui l'età non è nota, un fatto che ha interessato particolarmente la categoria di passeggero (in cui è del 37% la percentuale di età imprecisata) e quella di conducente (10,4%).

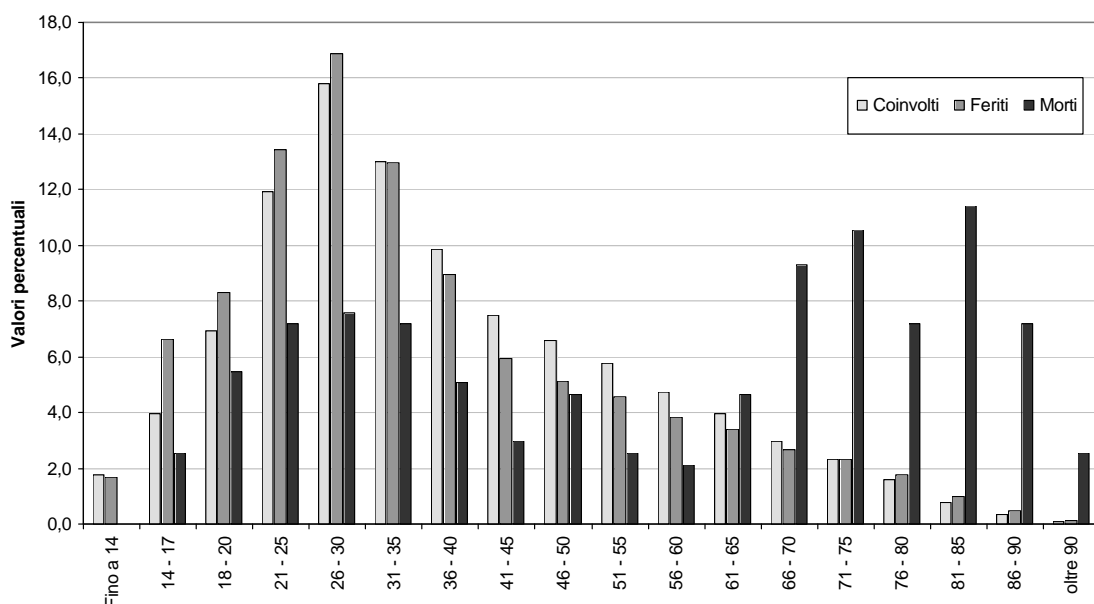


Figura 2.15: Soggetti coinvolti, morti e feriti per classe di età

Classe di età	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Coinvolti	Feriti	Morti	Coinvolti	Feriti	Morti
Fino a 14	1.654	669	0	1,7	1,7	0,0
14 - 17	3.766	2.611	6	4,0	6,6	2,5
18 - 20	6.566	3.280	13	6,9	8,3	5,5
21 - 25	11.288	5.298	17	11,9	13,4	7,2
26 - 30	14.950	6.662	18	15,8	16,9	7,6
31 - 35	12.307	5.114	17	13,0	12,9	7,2
36 - 40	9.347	3.540	12	9,9	9,0	5,1
41 - 45	7.086	2.344	7	7,5	5,9	3,0
46 - 50	6.247	2.028	11	6,6	5,1	4,6
51 - 55	5.460	1.804	6	5,8	4,6	2,5
56 - 60	4.485	1.515	5	4,7	3,8	2,1
61 - 65	3.743	1.343	11	4,0	3,4	4,6
66 - 70	2.823	1.048	22	3,0	2,7	9,3
71 - 75	2.215	913	25	2,3	2,3	10,5
76 - 80	1.490	704	17	1,6	1,8	7,2
81 - 85	737	390	27	0,8	1,0	11,4
86 - 90	335	182	17	0,4	0,5	7,2
oltre 90	81	50	6	0,1	0,1	2,5
Totale	94.580	39.495	237	100,0	100,0	100,0

Tabella 2.30: Soggetti coinvolti, morti e feriti per classe di età. Totale 1995-2002

nelle classi più giovani, con un massimo tra i 26 ed i 30 anni, per poi manifestare un andamento continuamente decrescente con l'aumentare dell'anzianità. L'età mediana per queste due categorie risulta essere molto bassa: di soli 25 anni per i coinvolti e di 24 anni per i feriti.

Distinto dai precedenti è l'andamento del numero di decessi, che assume valori particolarmente elevati laddove diminuiscono i feriti: il 50% della distribuzione viene raggiunto all'età di 60 anni, pari a più del doppio dell'età mediana dei coinvolti e dei feriti.

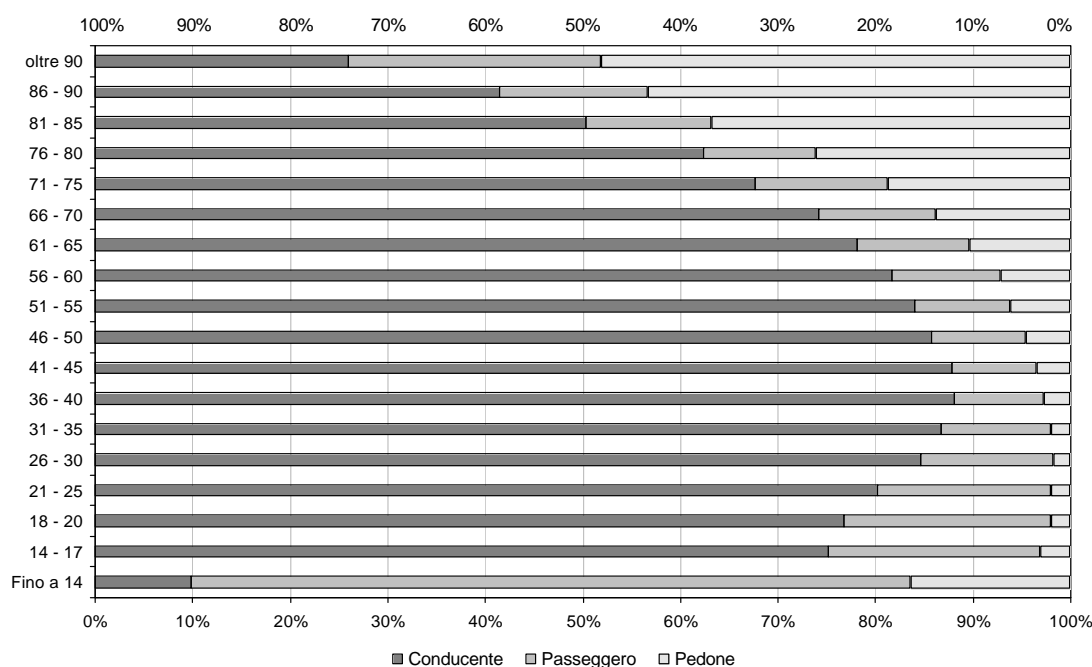


Figura 2.16: *Soggetti coinvolti per età e posizione*

Consideriamo ora, congiuntamente all'età, la posizione ricoperta al momento del sinistro, cercando di capire quale sia la tipologia di soggetto più frequentemente coinvolta a seconda dell'età. Con l'aiuto del grafico in figura 2.16 vediamo che i *minori di 14 anni* sono per lo più passeggeri (74%), un dato verosimilmente conforme al fatto che bambini ed adolescenti, generalmente, effettuano i loro spostamenti accompagnati dai genitori, piuttosto che da soli in bicicletta o a piedi.

Le percentuali di conducenti e di pedoni coinvolti in sinistri in questa fascia

di età sono infatti, rispettivamente, solo del 10% e del 16%. Come ci aspettavamo, raggiunta l'età minima di legge per la guida di un ciclomotore, la situazione si ribalta: il 75% dei giovani tra i 14 ed i 17 anni, coinvolti in incidenti, si trova alla guida di un veicolo, il 22% come passeggero e solo il 3% come pedone, una situazione che si mantiene sostanzialmente invariata anche raggiunta la maggiore età, dove si aggiungono anche i conducenti di autoveicoli. I pedoni coinvolti, che fino ai 60 anni rappresentano solo una minoranza rispetto alle altre categorie, crescono rapidamente in corrispondenza delle età più anziane, soprattutto a scapito dei conducenti; solo oltre gli 85 anni si ha una maggior proporzione di pedoni, che risulta massima dopo i 90 anni, dove rappresentano quasi la metà dei soggetti coinvolti (48%), mentre conducenti e passeggeri hanno entrambi una proporzione del 26%.

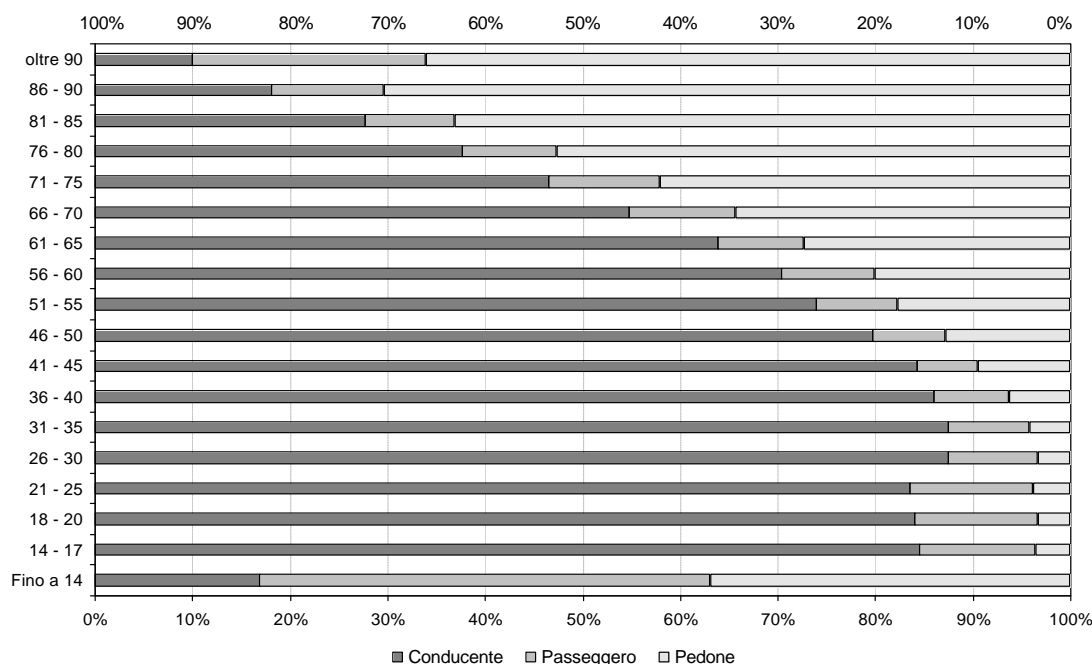


Figura 2.17: *Feriti per età e posizione*

Tale distribuzione cambia se facciamo riferimento alle sole persone rimaste lese a seguito dell'incidente: dal grafico in figura 2.17 notiamo subito, parallelamente ad una diminuzione della proporzione di conducenti, in particolare a partire dai

50 anni, l'aumento in tutte le classi di età della percentuale di investimenti, che assume particolare rilievo, oltre che nelle classi anziane, anche tra i minori di 14 anni, dove i pedoni rappresentano il 37% dei feriti. In età superiori a 75 anni tale categoria risulta essere in assoluto la più colpita da lesioni (il 70% dei feriti tra gli 86 ed i 90 anni è stato investito): questo risultato contiene una duplice drammaticità, in quanto intende sottolineare come, sia l'età anziana che la posizione di pedone, siano sintomo di elevata debolezza dei soggetti nei confronti della circolazione stradale.

Tale fragilità risulta ancora più preoccupante se andiamo a considerare la distribuzione dei decessi (figura 2.18), la quale svela che la totalità delle vittime di oltre 90 anni muore a causa di investimento: sono pedoni anche la maggioranza dei deceduti tra i 71 ed i 90 anni, con una proporzione che va da un minimo del 62,5% (classe 76-80) ad un massimo del 94% (classe 86-90).

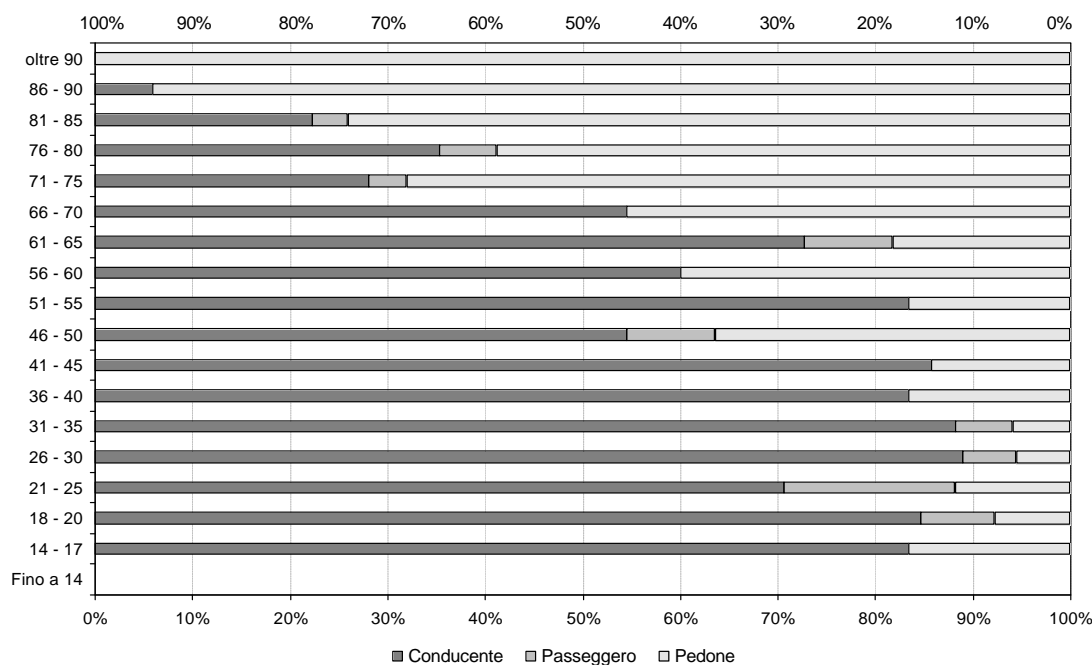


Figura 2.18: *Morti per età e posizione*

Un dato positivo è rappresentato, invece, dalla totale assenza di vittime tra i bambini ed i ragazzi di età inferiore a 14 anni. Sono inoltre pochi i casi in cui si

Classe di età	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Fino a 14	409	260	669	61,1	38,9	100,0
14 - 17	1.664	947	2.611	63,7	36,3	100,0
18 - 20	1.976	1.304	3.280	60,2	39,8	100,0
21 - 25	3.105	2.193	5.298	58,6	41,4	100,0
26 - 30	4.050	2.612	6.662	60,8	39,2	100,0
31 - 35	3.319	1.795	5.114	64,9	35,1	100,0
36 - 40	2.322	1.218	3.540	65,6	34,4	100,0
41 - 45	1.543	801	2.344	65,8	34,2	100,0
46 - 50	1.237	791	2.028	61,0	39,0	100,0
51 - 55	1.107	697	1.804	61,4	38,6	100,0
56 - 60	967	548	1.515	63,8	36,2	100,0
61 - 65	815	528	1.343	60,7	39,3	100,0
66 - 70	592	456	1.048	56,5	43,5	100,0
71 - 75	512	401	913	56,1	43,9	100,0
76 - 80	358	346	704	50,9	49,1	100,0
81 - 85	204	186	390	52,3	47,7	100,0
86 - 90	88	94	182	48,4	51,6	100,0
oltre 90	22	28	50	44,0	56,0	100,0
Totale	24.290	15.205	39.495	61,5	38,5	100,0

Tabella 2.31: Feriti per età e sesso

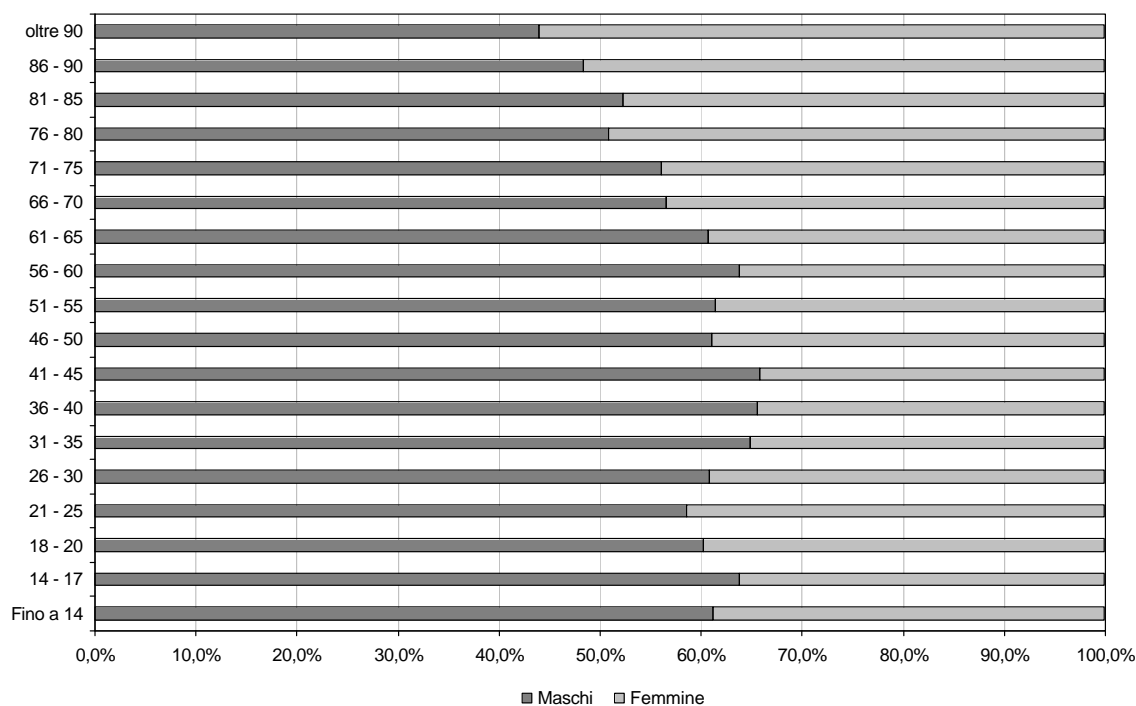


Figura 2.19: Feriti per età e sesso

Classe di età	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
Fino a 14	-	-	-	-	-	-
14 - 17	6	-	6	100,0	-	100,0
18 - 20	12	1	13	92,3	7,7	100,0
21 - 25	13	4	17	76,5	23,5	100,0
26 - 30	14	4	18	77,8	22,2	100,0
31 - 35	14	3	17	82,4	17,6	100,0
36 - 40	12	-	12	100,0	-	100,0
41 - 45	7	-	7	100,0	-	100,0
46 - 50	8	3	11	72,7	27,3	100,0
51 - 55	5	1	6	83,3	16,7	100,0
56 - 60	3	2	5	60,0	40,0	100,0
61 - 65	9	2	11	81,8	18,2	100,0
66 - 70	15	7	22	68,2	31,8	100,0
71 - 75	18	8	26	69,2	30,8	100,0
76 - 80	11	5	16	68,8	31,3	100,0
81 - 85	11	16	27	40,7	59,3	100,0
86 - 90	12	5	17	70,6	29,4	100,0
oltre 90	3	3	6	50,0	50,0	100,0
Totale	173	64	237	73,0	27,0	100,0

Tabella 2.32: *Morti per età e sesso*

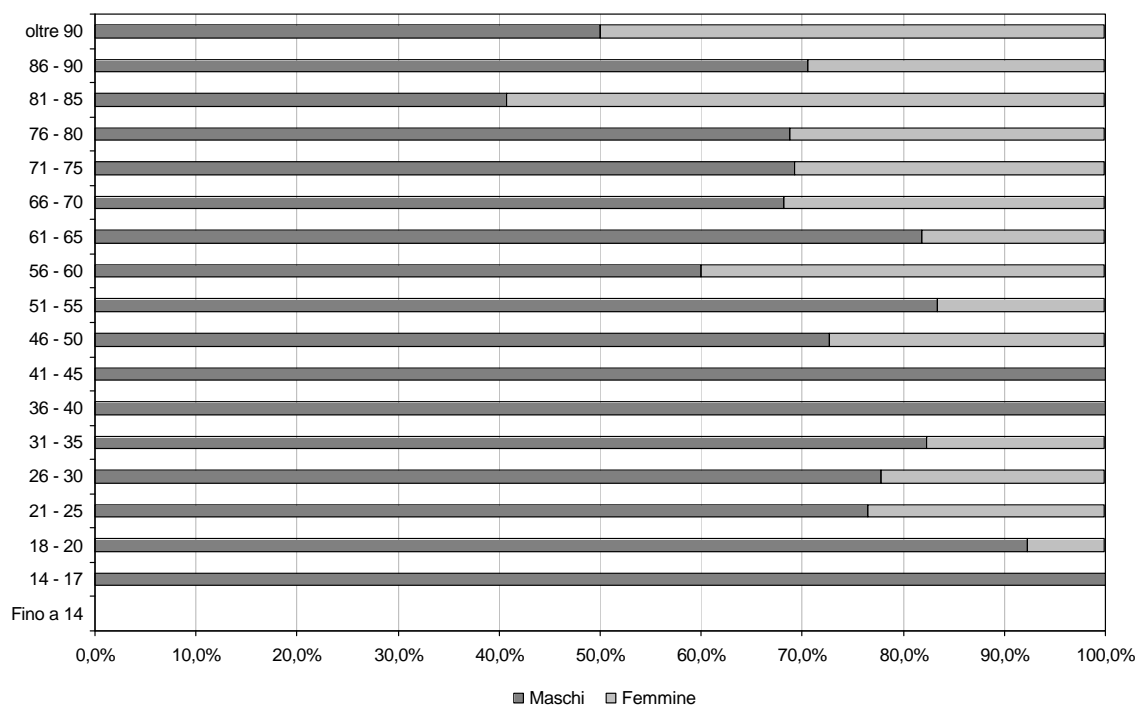


Figura 2.20: *Morti per età e sesso*

verifica la morte di un passeggero, evento che sembra essere presente soprattutto tra i giovani, specialmente di età compresa tra i 21 ed i 25 anni, ma che non si riscontra mai tra i minorenni: nella fascia di età dai 14 ai 17 anni, infatti, l'83% delle vittime ha perso la vita alla guida di un veicolo, ed il restante 17% a causa di investimento.

Facendo ancora riferimento ai soli incidenti con infortunati, è risultato interessante indagare quale sia, a seconda dell'età, il sesso più colpito: dal grafico in figura 2.19 vediamo che in ogni classe, ad esclusione delle età superiori a 85 anni, i feriti sono più diffusamente maschi che femmine, riportando una proporzione media di 61,5% contro il 38,5% del sesso femminile⁹.

La differenza tra i due sessi emerge maggiormente nei confronti dei decessi (figura 2.20): tra i 14 ed i 17 anni e tra i 36 ed i 45 le vittime sono esclusivamente di sesso maschile, così come lo sono la maggioranza dei deceduti in tutte le classi di età ad esclusione degli ultra-novantenni, in cui maschi e femmine sono equidistribuiti, e della classe tra gli 81 e gli 85 anni che vede, invece, la predominanza di donne (59,3% contro 40,7%).

⁹Da notare che questi valori differiscono, seppur di poco, da quelli calcolati nel paragrafo 2.2.2 poichè abbiamo escluso i casi in cui l'età non è specificata.

2.3 Le circostanze e la natura degli incidenti

Entriamo ora nel merito delle circostanze nelle quali gli incidenti si sono verificati, concentrandoci, oltre che sulla dinamica del sinistro e sui veicoli coinvolti, anche sulle caratteristiche dell'ambiente stradale, sul livello di traffico e sulle condizioni meteorologiche rilevate al momento dell'incidente.

2.3.1 La sede stradale

Il 98,8% degli incidenti nel Comune di Firenze avviene su strade a singola carreggiata, per il 57,9% a doppio senso di marcia e per il restante 40,9% a senso unico. Molto più rari, invece, sono i sinistri avvenuti in strade a due o più carreggiate (0,9% e 0,2% rispettivamente), data la scarsa presenza di questa tipologia di percorso nel territorio comunale.

Tipo di strada	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Una carreggiata	43.488	235	40.777	98,8	99,2	98,9
<i>di cui a senso unico</i>	<i>18.004</i>	<i>65</i>	<i>16.037</i>	<i>40,9</i>	<i>27,4</i>	<i>38,9</i>
<i>di cui a doppio senso</i>	<i>25.484</i>	<i>170</i>	<i>24.740</i>	<i>57,9</i>	<i>71,7</i>	<i>60,0</i>
Due carreggiate	384	2	391	0,9	0,8	0,9
Più di due carreggiate	82	0	60	0,2	0,0	0,1
Non specificato	78	0	12	0,2	0,0	0,0
Totale	44.032	237	41.240	100,0	100,0	100,0

Tabella 2.33: *Incidenti morti e feriti per tipo di strada. Totale 1995-2002*

Sulle strade ad una carreggiata a doppio senso di circolazione sono avvenuti il 71,7% dei morti ed il 60% dei feriti, per una media annuale di 21 morti, circa due al mese, e 3.093 feriti: segnalando il più elevato tasso di mortalità (6,7 morti ogni 1.000 incidenti), queste strade si dimostrano le più rischiose, mentre sono quelle a due carreggiate a provocare la maggior lesività (1.020 feriti ogni 1.000 incidenti). Le strade a senso unico, su cui avviene un alto numero medio annuale sia di morti

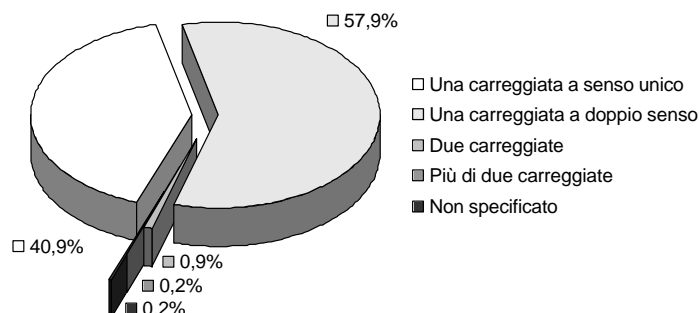


Figura 2.21: Incidenti per tipo di strada

che di feriti (8 e 2004, rispettivamente), hanno tassi di mortalità e lesività meno preoccupanti (3,6 e 890).

Tipo di strada	TM	TL
Una carreggiata a senso unico	3,6	890
Una carreggiata a doppio senso	6,7	970
Due carreggiate	5,2	1.020
Più di due carreggiate	0,0	730

Tabella 2.34: Tipo di strada: tasso di mortalità e lesività

Indipendentemente dalla tipologia di strada, notiamo che il numero maggiore di incidenti si verifica in corrispondenza di un incrocio (48,1% del totale): ciò è del tutto coerente alle aspettative in quanto, sia su scala regionale che nazionale, in ambito urbano l'intersezione tra due o più strade rappresenta la localizzazione di incidente più diffusa.

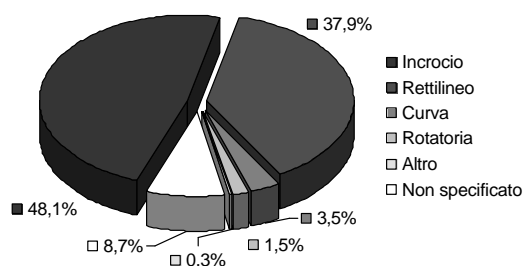


Figura 2.22: Incidenti per caratteristiche della strada

Come evidenziato dai tassi di mortalità e lesività, i sinistri che avvengono ad un incrocio comportano conseguenze soprattutto lesive, piuttosto che mortali: ogni

1.000 incidenti¹⁰, sono in media 4,4 le persone che perdono la vita, mentre le lesioni sono dell'ordine di un ferito per ogni incidente (1.010 feriti su 1.000 incidenti).

Caratteristiche della strada	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Incrocio	21.165	93	21.332	48,1	39,2	51,7
Rettilineo	16.708	122	16.670	37,9	51,5	40,4
Curva	1.520	12	1.545	3,5	5,1	3,7
Rotatoria	664	0	552	1,5	0,0	1,3
Altro ^(a)	154	0	157	0,3	0,0	0,4
Non specificato	3.821	10	984	8,7	4,2	2,4
Totale	44.032	237	41.240	100,0	100,0	100,0

(a) Passaggi a livello, gallerie, strettoie

Tabella 2.35: *Incidenti, morti e feriti per caratteristica della strada. Totale 1995-2002*

Caratteristiche della strada	Incrocio	Rettilineo	Curva	Rotatoria	Altro ^(a)
Tasso di mortalità	4,4	7,3	7,9	0,0	0,0
Tasso di lesività	1.010	1.000	1.020	830	1.020

(a) Passaggi a livello, gallerie, strettoie

Tabella 2.36: *Incidenti per caratteristiche della strada: tassi di mortalità e lesività*

Sono invece i tratti di strada rettilinei a far registrare il più alto numero di morti (122, pari al 51,5% del totale), il cui tasso di mortalità (7,3) si colloca tra i più elevati, secondo solo a quello associato ai sinistri che avvengono in curva: sono, infatti, quest'ultimi a rappresentare, sia in termini di mortalità che di lesività, la tipologia di incidente in assoluto più grave (è di 7,9 morti ogni 1.000 incidenti il tasso di mortalità e di 1.020 quello di lesività).

2.3.2 La natura dell'incidente

Più della metà degli incidenti nell'ambito urbano fiorentino avviene come scontro tra veicoli in marcia (56,6%): inferiore, ma comunque piuttosto preoccupante, è la proporzione di urti contro un ostacolo od un veicolo fermo sulla carreggiata

¹⁰Si intendono incidenti avvenuti ad un incrocio.

(12,2%). Più raramente, invece, si manifestano gli incidenti a carattere di investimento (8% del totale) ed i sinistri che avvengono senza urto (7,9%), ovvero quelli che vedono la fuoriuscita del mezzo dalla carreggiata o la caduta della persona dal veicolo.

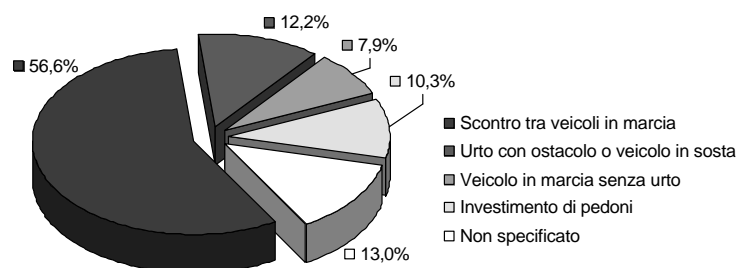


Figura 2.23: Incidenti per natura del sinistro

Natura dell'incidente	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Scontro tra veicoli in marcia	24.920	98	27.679	56,6	41,4	67,1
Urto con ostacolo o veicolo in sosta	5.364	21	3.811	12,2	8,9	9,2
Veicolo in marcia senza urto	3.485	14	3.491	7,9	5,9	8,5
Investimento di pedoni	3.515	90	4.193	8,0	38,0	10,2
Non specificato	6.748	14	2.066	15,3	5,9	5,0
Totale	44.032	237	41.240	100,0	100,0	100,0

Tabella 2.37: Incidenti, morti e feriti per natura dell'incidente. Totale 1995-2002

Natura dell'incidente	Valori medi annuali			Tasso di	
	Incidenti	Morti	Feriti	Mortalità	Lesività
Scontro tra veicoli in marcia	3.115	12,3	3.460	3,9	1.110
Urto con ostacolo o veicolo in sosta	671	2,6	476	3,9	710
Veicolo in marcia senza urto	436	1,8	436	4,0	1.000
Investimento di pedoni	439	11,3	524	25,6	1.190
Non specificato	844	1,8	258	2,1	310
Incidenti in complesso	5.504	29,6	5.155	5,4	940

Tabella 2.38: Numero medio annuale di incidenti morti e feriti, tasso di mortalità e lesività per natura dell'incidente

Emerge da questa analisi che 4 vittime su 5 sono dovute a scontri tra veicoli o ad investimenti: in particolare, il coinvolgimento di un pedone fa aumentare

di ben 5 volte il tasso di mortalità rispetto alla media, toccando i 25,6 decessi ogni 1.000 investimenti. Tale tipologia di sinistro si distingue anche per la massima lesività, molto vicina a 1.200 feriti ogni 1.000 incidenti, superiore a quella relativa agli scontri tra veicoli e ai sinistri che si verificano senza urto, in cui il numero medio di feriti è pari o superiore ad uno per ogni incidente (1.110 e 1.000, rispettivamente).

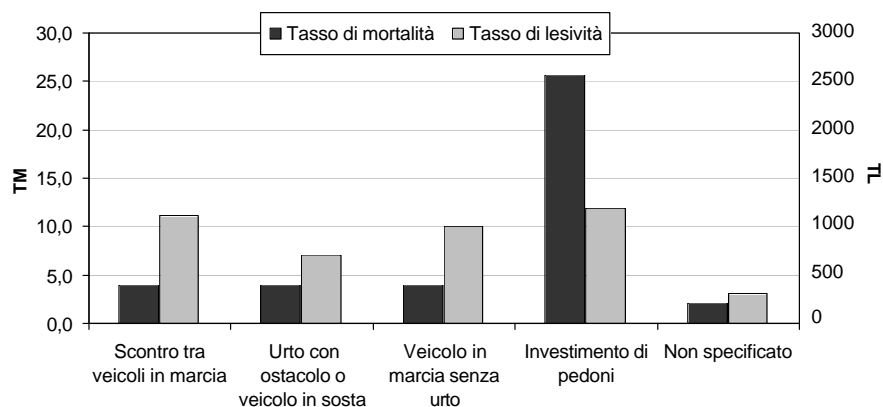


Figura 2.24: *Tasso di mortalità e lesività per natura dell'incidente*

E' risultato interessante approfondire ulteriormente l'analisi delle singole tipologie di incidente: l'archivio della Polizia Municipale permette, infatti, di giungere, esclusivamente riguardo alle prime tre categorie (incidenti tra veicoli in marcia, contro ostacolo e senza urto), ad un maggior dettaglio conoscitivo.

Scontro tra veicoli in marcia

Come illustrato nel grafico in figura 2.25, lo scontro tra veicoli più frequente è quello "frontale-laterale" (59,8%), in cui un mezzo urta con la propria parte frontale il fianco dell'altro veicolo.

Come ci aspettavamo, data la sua particolare dinamica, questo tipo di sinistro avviene nella maggioranza dei casi (70%) in prossimità di un incrocio¹¹ e provoca

¹¹Considerando, invece, tutti gli incidenti che avvengono ad un incrocio, il 74% sono caratterizzati da scontro frontale-laterale, a cui sono riconducibili il 75% delle vittime ed il 76% dei feriti.

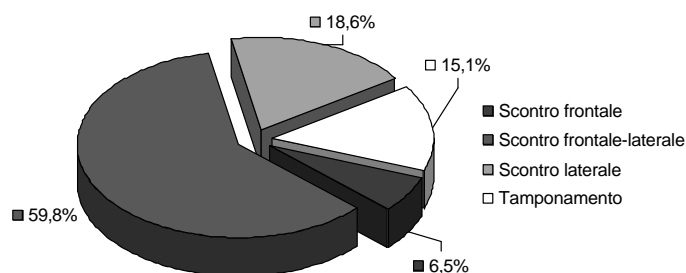


Figura 2.25: Incidenti tra veicoli per tipologia di scontro

Scontro tra veicoli in marcia	Valori assoluti			Valori percentuali			TM	TL
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti		
Scontro frontale	1.621	16	2.040	6,5	16,3	7,4	9,9	1.260
Scontro frontale-laterale	14.908	54	16.869	59,8	55,1	60,9	3,6	1.130
Scontro laterale	4.625	20	4.280	18,6	20,4	15,5	4,3	930
Tamponamento	3.766	8	4.490	15,1	8,2	16,2	2,1	1.190
Totale	24.920	98	27.679	100,0	100,0	100,0	3,9	1.110

Tabella 2.39: Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità e lesività negli scontri tra veicoli in marcia per tipologia. Totale 1995-2002

il 55,1% delle vittime ed il 60,9% dei feriti dovuti a scontro tra veicoli. I tassi di mortalità e di lesività associati a questo tipo di incidente non mostrano, tuttavia, valori particolarmente elevati se confrontati con quelli relativi al complesso degli scontri tra veicoli (figura 2.26): quello di mortalità è al di sotto della media (3,6 contro 3,9), mentre quello di lesività, ne è appena al di sopra (1.130 contro 1.110).

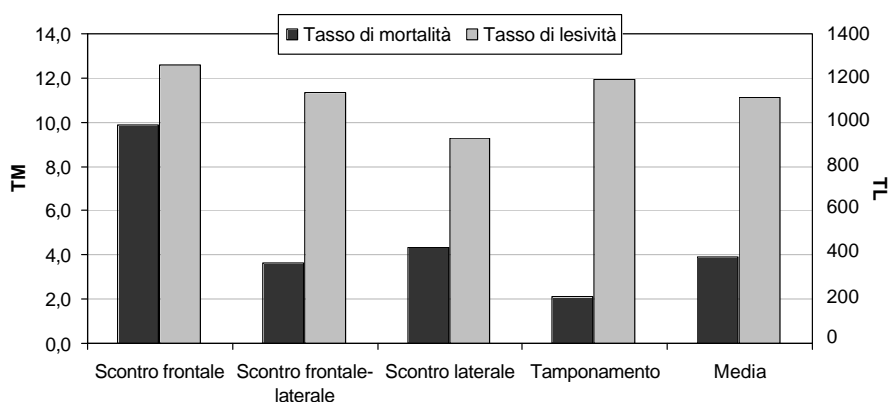


Figura 2.26: Tasso di mortalità e lesività negli scontri tra veicoli per tipologia

Il tasso di mortalità subisce un forte aumento se lo scontro avviene, invece,

frontalmente: in questo tipo di urto, che fortunatamente si manifesta soltanto nel 6,5% degli incidenti tra veicoli, la mortalità è di quasi tre volte superiore rispetto ad uno scontro frontale-laterale e di circa cinque volte rispetto ad un tamponamento.

Urto contro ostacolo o veicolo in sosta

Quando l'incidente coinvolge un solo veicolo in marcia, l'urto più frequente, ed a cui è attribuibile la maggior proporzione di morti e feriti (52,4% e 41%, rispettivamente), è quello contro un ostacolo accidentale o fisso presente sulla carreggiata¹².

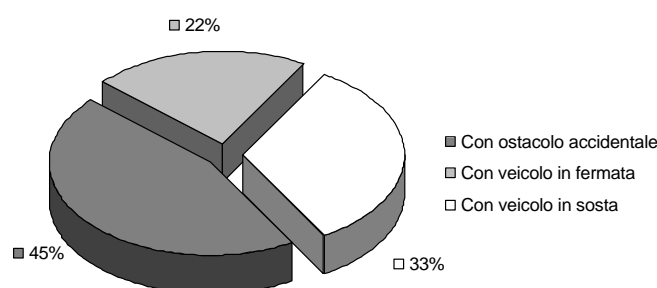


Figura 2.27: Incidenti per tipologia di ostacolo

Urto con ostacolo o veicolo in sosta	Valori assoluti			Valori percentuali				
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti	TM	TL
Con ostacolo accidentale	2.413	11	1.563	45,0	52,4	41,0	4,6	650
Con veicolo in fermata	1.167	5	1.199	21,8	23,8	31,5	4,3	1.030
Con veicolo in sosta	1.784	5	1.049	33,3	23,8	27,5	2,8	590
Totale	5.364	21	3.811	100,0	100,0	100,0	3,9	710

Tabella 2.40: Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità e lesività negli urti contro ostacoli per tipologia. Totale 1995-2002

Mentre questo tipo di scontro si rivela il più critico in termini di mortalità (TM=4,6), quello contro un veicolo in fermata risulta, invece, avere i maggiori effetti lesivi, presentando un tasso di lesività di 1.030, ben superiore alla media (710).

¹²Mentre non si ha una classificazione per gli ostacoli accidentali, per quelli fissi possiamo fare riferimento ad ostacoli come semafori, cartelli di segnaletica verticale, lampioni, barriere di passaggio a livello, isole e transenne. In nessuno di questi casi, comunque, è presente una specificazione nell'archivio.

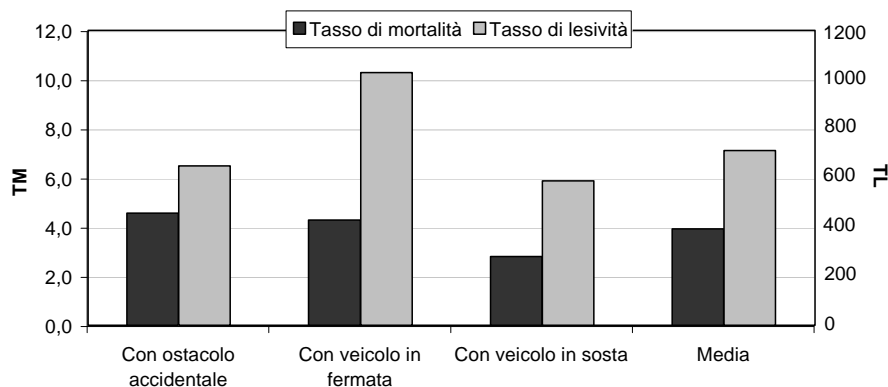


Figura 2.28: Tasso di mortalità e lesività per tipo di ostacolo

Veicolo in marcia senza urto

Rientrano in questa categoria gli incidenti che avvengono senza che ci sia una collisione tra veicoli, quali la caduta dal veicolo in movimento, la fuoriuscita del mezzo dalla carreggiata o gli incidenti dovuti all'improvvisa frenata di un altro veicolo: provocando, in media, un ferito per ogni incidente, queste tipologie di sinistro si collocano tra quelle a maggior carattere lesivo.

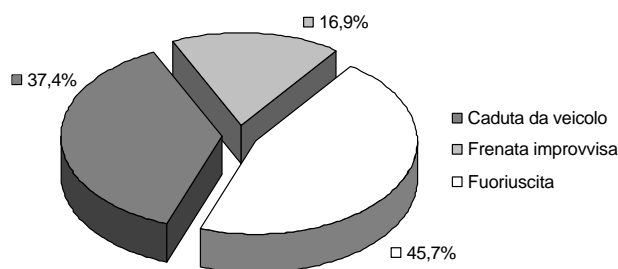


Figura 2.29: Incidenti a veicoli isolati per tipologia

Veicolo in marcia senza urto	Valori assoluti			Valori percentuali			TM	TL
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti		
Caduta da veicolo	1.304	7	1.304	37,4	50,0	37,4	5,4	1.000
Frenata improvvisa	589	1	612	16,9	7,1	17,5	1,7	1.040
Fuoriuscita	1.592	6	1.575	45,7	42,9	45,1	3,8	990
Totale	3.485	14	3.491	100,0	100,0	100,0	4,0	1.000

Tabella 2.41: Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità e lesività nei sinistri a veicoli isolati per tipologia. Totale 1995-2002

I casi di caduta dal veicolo e di fuoriuscita sono piuttosto frequenti rispetto a quelli di frenata improvvisa, i quali, però, mostrano la maggiore lesività. La mortalità è massima in caso di caduta, una dinamica che provoca il 50% delle vittime: non a caso, 95 cadute su 100 vedono come protagonista un veicolo a due ruote, dai quali proviene la totalità dei decessi.

Stupisce particolarmente l'alta percentuale di eventi dovuti alla fuoriuscita dalla carreggiata, una dinamica generalmente più frequente sulle strade extra-urbane piuttosto che nei percorsi cittadini.

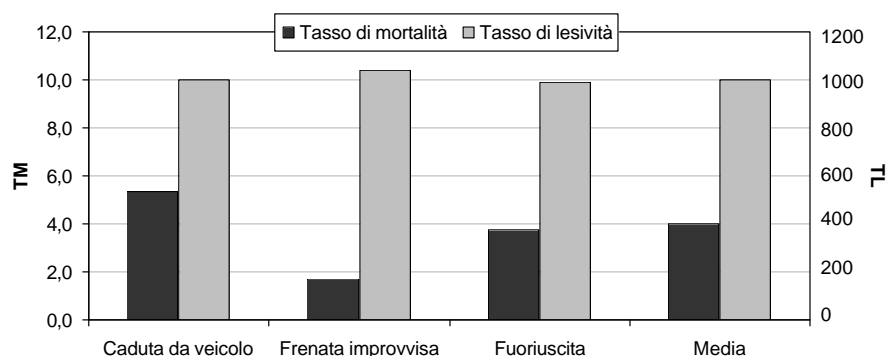


Figura 2.30: Tasso di mortalità e lesività per dinamica del sinistro a veicoli isolati

2.3.3 I veicoli coinvolti

Nel periodo considerato sono stati più di 85.000 i veicoli coinvolti in incidenti, per una media pari a oltre 10.000 all'anno: protagonista assoluta risulta essere l'automobile che, con più di 52.000 unità coinvolte (in media 18 al giorno), rappresenta oltre il 60% dei veicoli a bordo dei quali è stato commesso o subito un incidente.

Poichè la ricerca riguarda gli incidenti avvenuti in un ambiente stradale urbano, non potevamo non aspettarci anche una forte presenza di veicoli a due ruote: ciclomotori e motocicli hanno, infatti, sul totale dei mezzi coinvolti, un peso complessivo del 31,7%, per una media di 3.385 veicoli all'anno. In questa categoria, i ciclomotori ricoprono una quota ben superiore a quella relativa ai motocicli: ogni

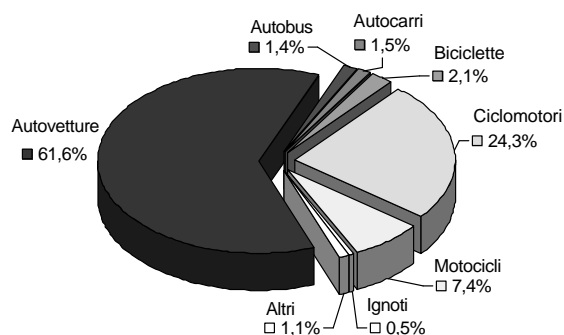


Figura 2.31: *Veicoli coinvolti per categoria*

100 veicoli a due ruote, infatti, 77 sono motorini. Era prevedibile, tuttavia, anche una scarsa presenza di mezzi pesanti: gli autocarri rappresentano solo l'1,5% dei veicoli coinvolti, una percentuale appena superiore a quella degli autobus dello 0,1%. Un basso coinvolgimento lo riscontriamo anche per le biciclette (2,1%), il cui numero medio è dell'ordine di 224 unità all'anno, per i veicoli di altra natura (1,1%), tra cui i trattori stradali o agricoli, le autoambulanze ed i mezzi dei Corpi di Polizia, e per quelli cosiddetti "ignoti" (0,5%), perchè fuggiti non appena causato l'incidente.

Veicoli	Coinvolti		
	Val. assoluti	Val. percentuali	Media annuale
Autovetture	52.530	61,6	6.564
Autobus	1.229	1,4	154
Autocarri	1.289	1,5	161
Biciclette	1.789	2,1	224
Ciclomotori	20.769	24,3	2.596
Motocicli	6.312	7,4	789
Ignoti ^(a)	388	0,5	49
Altri ^(b)	1001	1,1	125
Totale	85.307	100,0	10.663

(a) Perché fuggiti dopo l'incidente.

(b) Veicoli di soccorso o di polizia, trattori stradali o agricoli.

Tabella 2.42: *Veicoli coinvolti per categoria. Totale e media 1995-2002*

Grazie ai dati forniti dall'A.C.I. relativi al parco veicolare¹³ del Comune di Firenze, è stato possibile esprimere una valutazione sul rapporto tra i veicoli coinvolti e quelli circolanti. E' da sottolineare che il numero di veicoli iscritti al Pubblico Registro Automobilistico non coincide necessariamente con quello dei mezzi realmente in circolazione, perchè, naturalmente, non ci è dato di sapere quale sia, in un dato istante, il volume di traffico presente sulle strade della città: inoltre può accadere che un mezzo regolarmente iscritto non venga mai utilizzato, così come si può verificare che circolino nella città anche mezzi il cui proprietario non risiede a Firenze e che, quindi, non sono inclusi nel registro (facciamo riferimento soprattutto agli stranieri, ai domiciliati ed ai pendolari che quotidianamente percorrono le strade della città).

Anno	Veicoli					Totale
	Autovetture	Autobus	Autocarri	Motocicli	Altri	
1996	214.948	1.180	15.111	29.689	16.618	277.547
1997	211.341	1.258	14.892	28.445	16.399	272.336
1998	212.954	1.206	15.130	29.703	16.403	275.397
1999	214.079	1.228	14.973	32.449	16.212	278.941
2000	212.438	1.296	15.356	38.428	16.313	283.831
2001	213.029	1.295	15.816	43.311	16.456	289.907

Tabella 2.43: *Numero di veicoli iscritti al P.R.A. per anno e categoria*

Anno	Veicoli					Totale
	Autovetture	Autobus	Autocarri	Motocicli	Altri	
1996	100	100	100	100	100	100
1997	98	107	99	96	99	98
1998	99	102	100	100	99	99
1999	100	104	99	109	98	101
2000	99	110	102	129	98	102
2001	99	110	105	146	99	104

Tabella 2.44: *Veicoli iscritti al P.R.A. per anno e categoria. Numeri indice*

¹³"La consistenza (o parco) dei veicoli secondo il comune di residenza del proprietario e la categoria (autovetture, autocarri, autobus, trattrici, motrici, motoveicoli, ...) è determinata in base alle risultanze del Pubblico Registro Automobilistico, conteggiando i veicoli iscritti e non radiati, a meno di quelli che risultano confiscati o per i quali è stata annotata la perdita di possesso.", ISTAT, *Statistica degli incidenti stradali*, Roma, 2001, p. 37, § 3.3.

D'altra parte, però, per quanto approssimativo, questo dato può fornirci un'indicazione sul "potenziale" volume di circolazione riscontrabile in città: non abbiamo potuto ottenere i dati relativi al primo ed all'ultimo anno della serie, ma solo dal 1996 fino al 2001. Dall'analisi emerge una debole crescita del numero di veicoli in generale a partire dal 1999: mentre il numero di auto è rimasto sostanzialmente costante nel corso degli anni, se non in leggero ribasso, i motocicli hanno fatto registrare aumenti fino al 46%, probabilmente dovuti alla fruizione degli eco-incentivi ed alla recente diffusione degli *scooters* di cilindrata uguale o superiore ai 125cc, che, in ambito urbano, rappresentano una valida alternativa all'automobile.

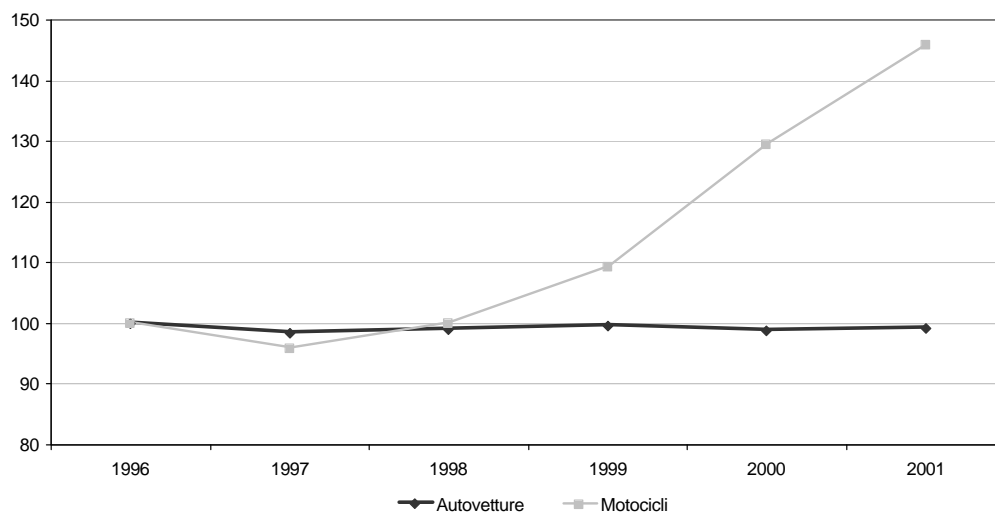


Figura 2.32: Auto e motocicli iscritti al P.R.A. per anno. Numeri indice

Escludendo le biciclette ed i ciclomotori, per i quali non è prevista l'iscrizione al P.R.A., e focalizzando l'attenzione su autovetture e motocicli, osserviamo che, mediamente, ogni anno rimangono coinvolti in incidenti il 3,1% del parco auto ed il 2,3% del parco motocicli: le autovetture, che sul totale dei mezzi coinvolti hanno un peso dell'83,8%¹⁴, rappresentano più di 3/4 del parco veicolare fiorentino, mentre per i motocicli tali proporzioni sono rispettivamente del 10,1% e del 12%. Gli

¹⁴Poichè abbiamo escluso biciclette e ciclomotori: considerando, invece, tutti i veicoli, come avevamo visto precedentemente (pag. 60, § 2.3.3), il peso delle autovetture sul totale dei mezzi coinvolti scende al 61,6%.

altri veicoli (autocarri, autobus, trattori, ...) compongono l'11,7% del parco veicolare complessivo, mentre il loro peso è di circa la metà relativamente ai veicoli coinvolti (6,2%).

Veicoli	Media annuale di			Percentuale di	
	Coinvolti (C)	Iscritti (I)	C/I x100	Coinvolti	Iscritti
Autovetture	6.572	213.132	3,1	83,8	76,2
Motocicli	789	33.671	2,3	10,1	12,0
Altri	483	32.858	1,5	6,2	11,7
Totale^(a)	7.844	279.660	2,8	100,0	100,0

(a) Esclusi ciclomotori e biciclette.

Tabella 2.45: *Veicoli coinvolti ed iscritti al P.R.A. per categoria. Media 1995-2002*

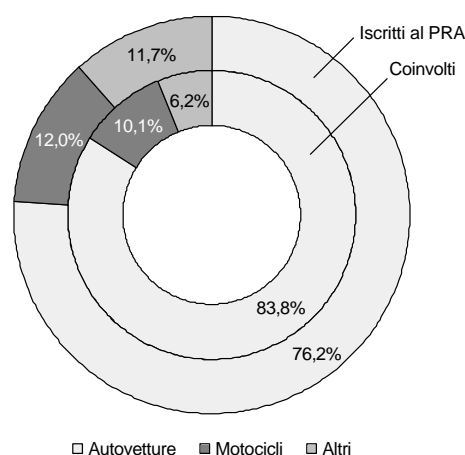


Figura 2.33: *Veicoli coinvolti ed iscritti al P.R.A. per categoria*

L'impressione di fondo è, quindi, che a basse proporzioni di veicoli iscritti corrispondano proporzioni altrettanto basse di coinvolgimenti, e viceversa: ciò viene confermato dal calcolo del coefficiente di correlazione lineare tra le due serie di dati che, risultando pari a 0,99, mostra una dipendenza lineare positiva tra numero di veicoli coinvolti (X) ed iscritti (Y).

Oltre che per la numerosità, i veicoli si differenziano, tuttavia, anche per le loro caratteristiche, quali dimensioni, peso, livello di sicurezza, velocità. E' risultato, quindi, interessante restringere l'analisi ai soli scontri tra veicoli e valutare la gravità della collisione a seconda dei mezzi coinvolti: è emerso che i veicoli interessati

in uno scontro sono generalmente 2 (85,6% dei casi), ma non sono da sottovalutare anche i casi di incidenti tra 3 veicoli, che nel nostro caso rappresentano il 10,7% del totale, mentre raramente ne rimangono coinvolti più di 3 (3,1%).

Coppia di veicoli	Percentuale di scontri
<i>Autovettura - Ciclomotore</i>	42,5
<i>Autovettura - Autovettura</i>	25,3
<i>Autovettura - Motociclo</i>	12,3
<i>Ciclomotore - Ciclomotore</i>	4,3
<i>Autovettura - Bicicletta</i>	3,3
<i>Ciclomotore - Motociclo</i>	2,4
<i>Altro (28 coppie)</i>	9,9
Totale	100,0

Tabella 2.46: *Collisioni tra veicoli più frequenti. Totale 1995-2002*

L'analisi è stata effettuata considerando soltanto "coppie" di veicoli, ovvero, nei casi in cui l'incidente ne ha coinvolti tre o più, ne abbiamo selezionati soltanto due. Nella tabella 2.47 è riportato, per ogni coppia di veicoli, il numero di incidenti tra essi avvenuti nel periodo di riferimento.

		Veicolo B								Totale
Veicolo A		AV	AB	AC	BC	CM	MT	IG	AL	
<i>Autovetture</i>	AV	5.433	328	298	705	9.131	2.630	65	242	18.832
<i>Autobus</i>	AB		8	6	18	128	27	1	6	194
<i>Autocarri</i>	AC			7	17	134	38	0	8	204
<i>Biciclette</i>	BC				19	298	86	7	11	421
<i>Ciclomotori</i>	CM					914	517	69	150	1.650
<i>Motocicli</i>	MT						96	21	38	155
<i>Ignoti^(a)</i>	IG							2	1	3
<i>Altri^(b)</i>	AL								8	8
Totale										21.467

(a) Perché fuggiti dopo l'incidente.

(b) Veicoli di soccorso o di polizia, trattori stradali o agricoli.

Dati mancanti: 3.453

Tabella 2.47: *Incidenti tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo. Totale 1995-2002*

L'automobile è nuovamente l'assoluta protagonista: con 18.832 incidenti la sua

presenza negli scontri è di oltre l'87%. Il 42,5% delle collisioni avviene tra un'auto ed un ciclomotore, mentre nel 25,3% dei casi ad urtarsi sono due autovetture. Molto alta è anche la percentuale di coinvolgimenti di auto e moto (12,3%), circa tre volte maggiore di quella relativa agli scontri tra ciclomotori (4,3%). Anche il numero di feriti e di morti, causati da ogni tipo di collisione, è elevato in corrispondenza di scontri tra auto e ciclomotori e quando l'urto avviene tra sole autovetture (tabelle 2.48 e 2.49): in particolare, lo scontro tra un'auto ed un ciclomotore ha causato un numero di morti circa tre volte superiore a quello generato dagli incidenti tra sole auto.

Veicolo A		Veicolo B								Totale
		AV	AB	AC	BC	CM	MT	IG	AL	
<i>Autovetture</i>	AV	6.102	319	196	690	9.349	2.786	16	268	19.726
<i>Autobus</i>	AB		8	6	15	154	36	1	10	230
<i>Autocarri</i>	AC			4	15	129	36	-	6	190
<i>Biciclette</i>	BC				19	402	116	6	11	554
<i>Ciclomotori</i>	CM					1.259	725	68	144	2.196
<i>Motocicli</i>	MT						130	21	38	189
<i>Ignoti</i>	IG							2	0	2
<i>Altri</i>	AL								4	4
Totale										23.091

Dati mancanti: 4.588 feriti da 3.107 incidenti

Tabella 2.48: *Feriti negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo. Totale 1995-2002*

Per fornire una visione più corretta della gravità degli scontri abbiamo calcolato, per ogni coppia di veicoli, i tassi di mortalità e lesività, i quali evidenziano una diffusa pericolosità tra le collisioni che coinvolgono i mezzi a due ruote. In particolare, è molto elevata la lesività associata agli scontri tra ciclomotori ed a quelli tra un motociclo ed un ciclomotore, i cui tassi raggiungono quote, rispettivamente, dell'ordine di 1.380 e 1.400 feriti ogni 1.000 incidenti. Conseguenze particolarmente gravi si riscontrano anche quando, a scontrarsi con motociclo od un ciclomotore, è una bicicletta: il tasso di lesività è, infatti, in entrambi i casi pari a 1.350.

La gravità, invece, si riduce se i suddetti veicoli sono coinvolti in scontri con

		Veicolo B								Totale
Veicolo A		AV	AB	AC	BC	CM	MT	IG	AL	
Autovetture	AV	12	1	3	8	34	9	0	1	68
Autobus	AB		0	0	0	0	0	0	0	0
Autocarri	AC			0	2	5	0	-	0	7
Biciclette	BC				0	4	1	1	0	6
Ciclomotori	CM					1	2	1	0	4
Motocicli	MT						0	0	0	0
Ignoti	IG							0	0	0
Altri	AL								0	0
Totale										85

Dati mancanti: 13 morti da 13 incidenti

Tabella 2.49: *Morti negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo. Totale 1995-2002*

		Veicolo B							
Veicolo A		AV	AB	AC	BC	CM	MT	IG	AL
Autovetture	AV	1.120	970	660	980	1.020	1.060	250	1.110
Autobus	AB		1.000	1.000	830	1.200	1.330	1.000	1.670
Autocarri	AC			570	880	960	950	-	750
Biciclette	BC				1.000	1.350	1.350	860	1.000
Ciclomotori	CM					1.380	1.400	990	960
Motocicli	MT						1.350	1.000	1.000
Ignoti	IG							1.000	-
Altri	AL								50

Tabella 2.50: *Tasso di lesività negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo*

		Veicolo B							
Veicolo A		AV	AB	AC	BC	CM	MT	IG	AL
Autovetture	AV	2,2	3,0	10,1	11,3	3,7	3,4	-	4,1
Autobus	AB		-	-	-	-	-	-	-
Autocarri	AC			-	117,6	37,3	-	-	-
Biciclette	BC				-	13,4	11,6	142,9	-
Ciclomotori	CM					1,1	3,9	14,5	-
Motocicli	MT						-	-	-
Ignoti	IG							-	-
Altri	AL								-

Tabella 2.51: *Tasso di mortalità negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo*

autoveicoli o mezzi pesanti, quali autocarri ed autobus: il tasso di lesività, infatti, è sempre inferiore a 1.350, oscillando tra un minimo di 830 (*autobus-bicicletta*) ed un massimo di 1.330 (*autobus-motociclo*). Una spiegazione di questo minor grado di lesività potrebbe risiedere nel fatto che, quando lo scontro avviene tra veicoli a due ruote, è molto probabile che siano entrambi i conducenti a riportare lesioni, mentre in uno scontro con un'auto, la persona che la guida risulta più protetta, quindi è più probabile che sia solamente il conducente del veicolo a due ruote a ferirsi, il che riduce, a parità di incidenti, il numero delle persone rimaste lese.

Il tasso di mortalità mostra invece valori molto variabili: è particolarmente elevato in corrispondenza di scontri che vedono la bicicletta con veicoli ignoti (142,9 morti ogni 1.000 incidenti) ed autocarri (117,6), dovuto alla loro eccezionale rarità, mentre è più contenuto negli scontri che coinvolgono autovetture, tra i quali si evidenziano, tuttavia, quelli che avvengono contro autocarri (10,1) e biciclette (11,3). Un incidente in auto è circa 5 volte meno rischioso, in termini di mortalità, quando avviene contro un'altra autovettura piuttosto che contro un autocarro, così come, per un ciclomotore, lo scontro con un autocarro fa aumentare la mortalità di ben 10 volte rispetto ad un urto contro un autovettura.

2.3.4 Le cause presunte

La specificazione dei motivi e delle azioni che hanno provocato l'incidente rappresenta una delle fasi più delicate dell'intera rilevazione: ciò è dovuto sia alle difficoltà pratiche che gli agenti di Polizia Municipale possono incontrare nel determinarle, soprattutto quando il sinistro è dovuto a più cause concomitanti, sia al fatto che i motivi da specificare devono essere conformi alle definizioni previste dal questionario ISTAT, che, sebbene precise e numerose, comportano sicuramente delle limitazioni.

Tali codifiche hanno creato non pochi problemi anche in fase di elaborazione dei dati, in quanto, nel caso in cui l'incidente sia stato a carattere di investimento,

le cause riferibili al conducente del veicolo possono essere distinte solo indirettamente da quelle attribuibili al pedone investito, poichè entrambe vengono sintetizzate per mezzo dello stesso codice. Siamo riusciti a distinguere i due casi solo grazie all'ordine di immissione che viene seguito in fase di registrazione. Infatti, avendo previsto un'elevata frequenza di scontri tra due veicoli, il *database* della Polizia Municipale permette l'archiviazione dell'informazione sulle cause presunte al massimo relativamente a due veicoli (*Veicolo A* e *Veicolo B*): generalmente, quando non si è in presenza di più cause concomitanti, la responsabilità del sinistro viene attribuita al primo veicolo registrato, ovvero al *Veicolo A*. Nel caso di un investimento, che generalmente coinvolge soltanto un pedone ed un veicolo, a prescindere dalla responsabilità del sinistro, la causa riconducibile al pedone viene registrata nella variabile *Veicolo B*, anche se si tratta di una persona e non di un veicolo, mentre il campo *Veicolo A* viene riservato per le informazioni relative al mezzo che ha commesso l'investimento: chiaramente, nel caso in cui un pedone sia coinvolto nel sinistro insieme a due veicoli non è più possibile individuare le rispettive cause.

Per una migliore lettura ed interpretazione dei risultati, abbiamo classificato ulteriormente le singole circostanze in un numero ristretto di categorie, in modo da cogliere i comportamenti più diffusi:

- Procedeva regolarmente;
- Procedeva con guida distratta;
- Mancato rispetto della distanza di sicurezza;
- Mancato rispetto del segnale di precedenza o di stop;
- Mancato rispetto delle segnalazioni semaforiche o dell'agente;
- Procedeva contromano;

- Procedeva con eccesso di velocità;
- Sorpassava (regolarmente o irregolarmente);
- Manovrava;
- Sbandamento o frenata improvvisa;
- Mancato rispetto della precedenza al pedone;
- Comportamento errato del pedone.

Ogni incidente è stato, quindi, assegnato ad una determinata categoria se le relative circostanze si sono presentate per almeno un veicolo: ciò ha inevitabilmente comportato un aumento nel numero totale di incidenti, dato che, nel caso in cui due veicoli abbiano commesso due distinte infrazioni, il sinistro che li ha visti coinvolti viene conteggiato in entrambe le categorie.

Cause presunte dell'incidente	Incidenti	Morti	Feriti	TM	TL
Procedeva regolarmente	46,5	38,4	46,5	4,2	1.120
Procedeva con guida distratta	2,0	3,2	1,5	8,2	890
Non rispettava la distanza di sicurezza	5,2	1,4	4,9	1,4	1.050
Non rispettava il segnale di precedenza o di stop	14,8	6,0	15,3	2,1	1.160
Non rispettava le segnalazioni semaforiche	3,8	6,0	4,4	7,9	1.270
Procedeva contromano	2,0	4,2	2,1	10,6	1.170
Procedeva con eccesso di velocità	13,4	32,4	13,9	12,3	1.160
Sorpassava	2,9	3,2	2,8	5,6	1.080
Manovrava	9,5	5,3	8,7	2,8	1.030
Sbandamento o frenata improvvisa	4,3	5,6	3,4	6,6	870
Non dava la precedenza al pedone	1,5	8,1	1,6	27,2	1.180
Comportamento errato del pedone	3,5	19,4	3,8	28,1	1.220
Totale	100,0	100,0	100,0		

Tabella 2.52: Cause presunte dell'incidente. Valori percentuali. Totale 1995-2002

I risultati dell'analisi mostrano, indipendentemente dalla natura dell'incidente, un'elevata percentuale di sinistri avvenuti tenendo comportamenti di guida regolari (46,5%), a cui sono riconducibili il 38,4% dei decessi ed il 46,5% delle lesioni. Tra le azioni scorrette, invece, il mancato rispetto della precedenza e l'eccesso di velocità rappresentano le infrazioni più frequentemente commesse (14,8 e 13,4%,

rispettivamente), ma, mentre la prima non comporta gravi conseguenze, la seconda presenta un valore del tasso di mortalità tra i più elevati (12,3 morti ogni 1.000 incidenti). A dimostrarsi più gravi sono, infatti, quei sinistri che hanno coinvolto un pedone: notiamo che quelli provocati da un comportamento scorretto da parte dell'investito sono leggermente più gravi, sia in mortalità che in lesività, di quelli dovuti ad errore del conducente (i tassi di mortalità sono rispettivamente di 28,1 e 27,2, quelli di lesività di 1.220 e 1.180).

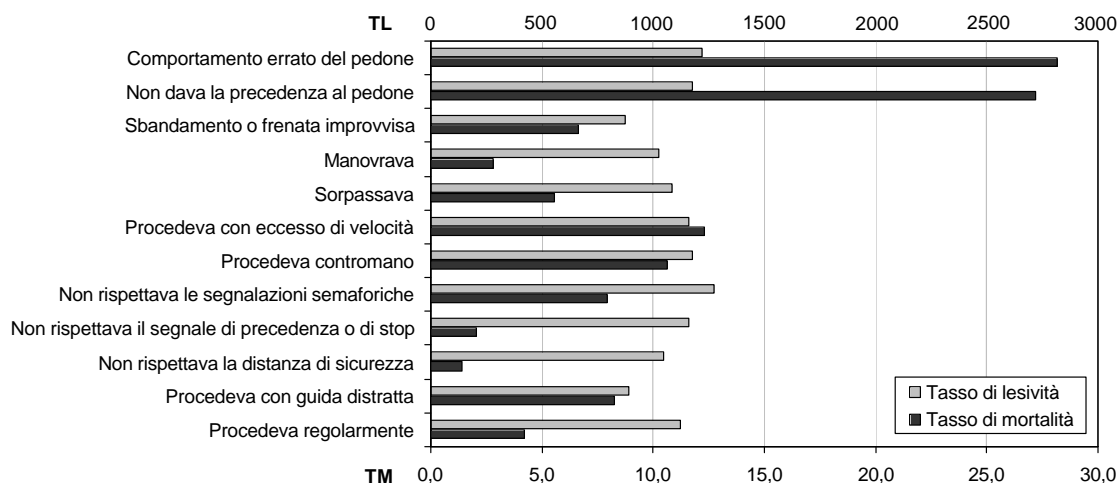


Figura 2.34: Tasso di mortalità e lesività per cause presunte dell'incidente

Considerando i risultati ottenuti, abbiamo ulteriormente affinato l'analisi degli investimenti, al fine di indagare quali siano le cause più frequenti ed alle quali è attribuibile la maggior gravità: abbiamo condotto lo studio distinguendo le responsabilità riferibili al pedone da quelle attribuibili al conducente del veicolo.

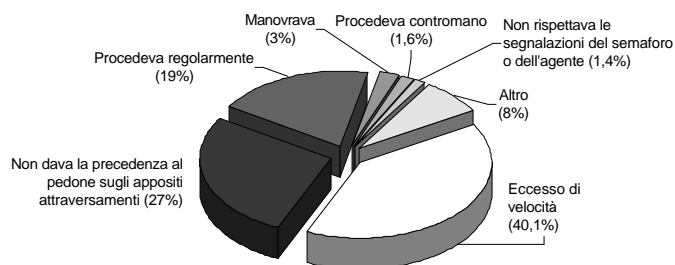


Figura 2.35: Cause dell'investimento attribuibili al conducente del veicolo

Dal lato del conducente, l'elemento determinante l'investimento è nella maggioranza dei casi l'eccesso di velocità (40,1%), ma una quota molto elevata (27,2%) è rappresentata anche dal mancato rispetto della precedenza nei confronti del pedone che attraversa regolarmente sulle strisce pedonali: il conducente non è responsabile del sinistro solo nel 19,3% dei casi.

Dal lato del pedone, infatti, scopriamo che l'investimento viene generalmente subito senza aver commesso infrazioni (60,8% del totale): il comportamento errato più frequentemente commesso è, invece, l'attraversamento irregolare (26,2%), ovvero il mancato passaggio sulle strisce pedonali quando queste sono presenti sulla sede stradale, mentre rappresentano una rarità gli incidenti avvenuti mentre il pedone camminava sul marciapiede (4,5%) o sul margine della carreggiata (3,9%) e quelli dovuti al non rispetto delle segnalazioni semaforiche o dell'agente (1,4%).

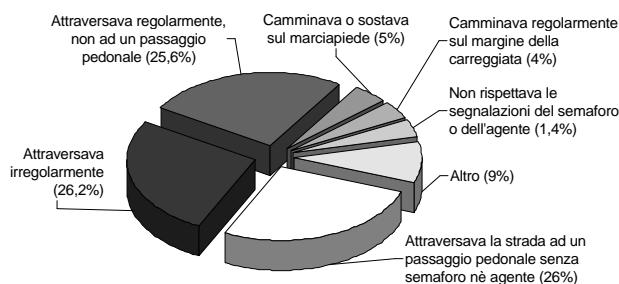


Figura 2.36: Cause dell'investimento attribuibili al pedone

In termini di mortalità, le più frequenti azioni scorrette commesse da entrambe le parti comportano effetti di marcata gravità: al mancato attraversamento sulle strisce è associato un tasso di mortalità di ben 41,8 morti ogni 1.000 incidenti, mentre è di 37,2 quello relativo all'eccesso di velocità del veicolo. Persino il regolare attraversamento sui passaggi pedonali, laddove non è presente un semaforo, mostra un tasso tra i più elevati (26,6), molto vicino a quello relativo al mancato rispetto della precedenza da parte del conducente (azione complementare alla precedente), che è di poco superiore a 27 vittime ogni 1.000 incidenti. Altrettanto elevato è il tasso di mortalità relativo alle *altre cause* riferibili al pedone, che non

abbiamo specificato data la bassa frequenza con cui esse si verificano. Tra queste, che in media mostrano un tasso pari a 35,2, risultano avere un particolare rilievo i casi di investimento di un pedone che si immette in strada improvvisamente in prossimità di un veicolo in sosta. Il tasso di mortalità di questa particolare circostanza è di oltre 166 decessi ogni 1.000 incidenti: nel periodo considerato ne sono accaduti 18, più di due all'anno, comportando ben 3 vittime.

Cause presunte - Veicolo	Incidenti	Morti	Feriti	TM	TL
Procedeva con eccesso di velocità	1.237	46	1.528	37,2	1.240
Non dava la precedenza al pedone sulle strisce	838	23	985	27,4	1.180
Procedeva regolarmente	594	9	722	15,2	1.220
Manovrava	80	1	81	12,5	1.010
Procedeva contromano	49	0	60	0,0	1.220
Non rispettava le segnalazioni semaforiche	42	0	53	0,0	1.260
Altro ^(a)	242	6	295	24,8	1.220
Totale	3.082	85	3.724		

(a) Sorpasso di veicolo o autobus, urto con il carico, uscita da passo carrabile, etc.

Tabella 2.53: Cause dell'investimento attribuibili al conducente del veicolo

Cause presunte - Pedone	Incidenti	Morti	Feriti	TM	TL
Attraversava sulle strisce, senza semaforo	826	22	991	26,6	1.200
Attraversava irregolarmente	807	13	1.020	16,1	1.260
Attraversava regolarmente, non sulle strisce	789	33	938	41,8	1.190
Camminava o sostava sul marciapiede	139	2	165	14,4	1.190
Camminava sul margine della carreggiata	120	3	149	25,0	1.240
Attraversava senza rispettare le segnalazioni	120	2	143	16,7	1.190
Altro ^(a)	284	10	318	35,2	1.120
Totale	3.085	85	3.724		

(a) Lavorava o indugiava sulla carreggiata, scendeva con imprudenza da un veicolo, etc.

Tabella 2.54: Cause dell'investimento attribuibili al pedone

2.3.5 Le condizioni meteorologiche e del manto stradale

Consideriamo ora gli aspetti del fenomeno legati ai fattori ambientali, ovvero alle condizioni meteorologiche al momento dell'incidente e le relative condizioni del manto stradale. Dalla figura 2.37, e dalla relativa tabella 2.55, osserviamo che oltre il 70% degli incidenti avvengono in condizioni di tempo sereno, percentuale che sale fino all'85% se andiamo a considerare anche i sinistri che si verificano con tempo nuvoloso: solo il 10,1% avviene in corrispondenza di giornate piovose, mentre rappresentano una vera e propria rarità gli incidenti avvenuti in condizioni fortemente avverse quali nebbia, neve, grandine o vento forte, data la ridotta frequenza con cui tali eventi sono soliti verificarsi a Firenze. Su circa il 5% dei sinistri, invece, non si ha una specificazione delle condizioni meteorologiche in atto.

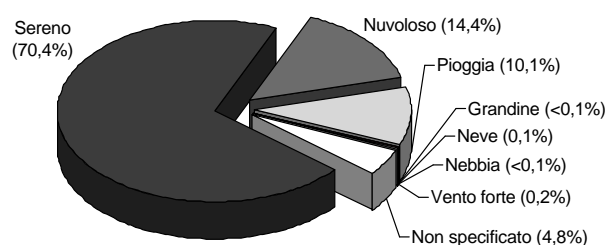


Figura 2.37: Incidenti per condizioni meteorologiche

Condizioni meteorologiche	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Sereno	30.984	165	29.865	70,4	69,6	72,4
Nuvoloso	6.342	39	6.275	14,4	16,5	15,2
Pioggia	4.454	30	4.350	10,1	12,7	10,5
Grandine	16	0	17	0,0	0,0	0,0
Neve	39	0	21	0,1	0,0	0,1
Nebbia	10	0	14	0,0	0,0	0,0
Vento forte	94	0	73	0,2	0,0	0,2
Non specificato	2.093	3	625	4,8	1,3	1,5
Totale	44.032	237	41.240	100,0	100,0	100,0

Tabella 2.55: Incidenti, morti e feriti per condizioni meteorologiche. Totale 1995-2002

In condizioni di tempo sereno si verificano in media più di 20 morti all'anno,

mentre è di oltre 5 volte minore il numero medio di decessi che avviene in concomitanza di pioggia: i tassi di mortalità e di lesività, come mostrato in tabella 2.56, risultano, invece, più elevati in quest'ultimo caso, sottolineando la maggior criticità negli spostamenti dovuta, soprattutto, alle precipitazioni.

Condizioni meteorologiche	Media annuale				
	Incidenti	Morti	Feriti	TM	TL
Sereno	3.873	20,6	3733	5,3	960
Nuvoloso	793	4,9	784	6,1	990
Pioggia	557	3,8	544	6,7	980
Grandine	2	0,0	2	0,0	1.060
Neve	5	0,0	3	0,0	540
Nebbia	1	0,0	2	0,0	1.400
Vento forte	12	0,0	9	0,0	780
Non specificato	262	0,4	78	1,4	300

Tabella 2.56: Numero medio annuale di incidenti, morti e feriti, tasso di mortalità e lesività per condizioni meteorologiche

Data la stretta relazione con le condizioni meteorologiche, quanto visto in precedenza viene sostanzialmente rimarcato anche considerando lo stato del fondo stradale.

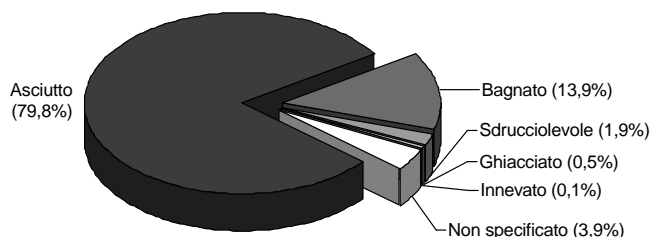


Figura 2.38: Incidenti per condizioni del manto stradale

Circa l'80% degli incidenti, dei morti e dei feriti, avviene su un manto stradale asciutto: il 13,9% dei sinistri si verifica, invece, su asfalto bagnato, a cui sono riconducibili il 17,3% dei morti e circa il 15% dei feriti. Nuovamente rari sono gli incidenti che avvengono nelle condizioni legate a neve e a ghiaccio, mentre circa il 2% è dovuto ad un fondo stradale sdruciolevole. E' da notare che in queste ultime

Condizioni del manto stradale	Valori assoluti			Valori percentuali		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Asciutto	35.135	193	33.681	79,8	81,4	81,7
Bagnato	6.099	41	6.093	13,9	17,3	14,8
Sdrucchiolevole	844	0	877	1,9	0,0	2,1
Ghiacciato	206	0	175	0,5	0,0	0,4
Innevato	49	0	40	0,1	0,0	0,1
Non specificato	1.699	3	374	3,9	1,3	0,9
Totale	44.032	237	41.240	100,0	100,0	100,0

Tabella 2.57: Incidenti, morti e feriti per condizioni del manto stradale. Totale 1995-2002

condizioni non si sono mai verificate vittime nel corso del periodo di osservazione, data, appunto, l'eccezionale rarità di questi fenomeni.

Condizioni del manto stradale	Valori medi annuali				
	Incidenti	Morti	Feriti	TM	TL
Asciutto	4392	24,1	4210	5,5	960
Bagnato	762	5,1	762	6,7	1.000
Sdrucchiolevole	106	0,0	110	0,0	1.040
Ghiacciato	26	0,0	22	0,0	850
Innevato	6	0,0	5	0,0	820
Non specificato	212	0,4	47	1,8	220

Tabella 2.58: Numero medio annuale di incidenti, morti e feriti, tasso di mortalità e lesività per condizioni del manto stradale

Gli incidenti a maggior carattere lesivo sono quelli che si verificano su manto sdrucchiolevole, che ha provocato nel periodo considerato 877 feriti su 844 sinistri, per una media pari a 1.040 feriti ogni 1.000 incidenti, un tasso molto vicino a quello relativo al fondo bagnato (1.000): quest'ultimo detiene, invece, il primato per la maggior mortalità, pari a 6,7 decessi ogni 1.000 incidenti.

Per valutare la validità della rilevazione in termini di coerenza tra condizioni del manto stradale e condizioni meteorologiche, abbiamo selezionato da entrambe le variabili quelle modalità che si riferiscono esplicitamente alla medesima condizione, ovvero *sereno, pioggia, neve* per il tempo e *asciutto, bagnato, innevato* per il

fondo stradale, escludendo quelle per le quali non vi è una precisa corrispondenza (ad esempio *fondo sdrucchiolevole* può essere in relazione con qualsiasi modalità di tempo).

Meteo	Incidenti	Morti	Feriti	Manto	Incidenti	Morti	Feriti
Sereno	30.984	165	29.865	Asciutto	35.135	193	33.681
Pioggia	4.454	30	4.350	Bagnato	6.099	41	6.093
Neve	39	0	21	Innevato	49	0	40

Tabella 2.59: *Incidenti, morti e feriti per alcune condizioni del fondo stradale e meteorologiche*

Il coefficiente di correlazione lineare ρ tra le due variabili risulta, infatti, elevatissimo: pari a 1 per incidenti e decessi, a 0,99 per i feriti, indice di un alto livello di qualità dei dati.

2.3.6 Il livello di traffico

Dai rilievi effettuati dalla Polizia Municipale è possibile avere un'indicazione sul grado di intensità di traffico presente sulla sede stradale al momento in cui si è verificato l'incidente. E' da sottolineare, comunque, che tale specificazione è soggetta ad una certa arbitrarietà da parte dell'agente, il quale è costretto, non disponendo di alcuno strumento di misura, ad esprimere una valutazione basandosi esclusivamente su considerazioni soggettive.

Dall'analisi dei dati emerge che oltre la metà dei sinistri, verificatisi nel corso del periodo di osservazione, sono accaduti in condizioni normali di traffico, mentre è pari al 23,7% la proporzione di incidenti avvenuti con traffico intenso; più rari sono, invece, quelli in corrispondenza di uno scarso volume di circolazione (16,8%).

Il tasso di mortalità risulta massimo in corrispondenza di traffico intenso, presentando una media di quasi 7 morti ogni 1.000 incidenti, mentre, se si escludono i casi non specificati, sono quelli che avvengono in presenza di uno scarso flusso di

Livello di traffico	Valori assoluti			Valori percentuali			TM	TL	TP
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti			
Intenso	10.450	71	10.001	24,8	30,2	24,5	6,8	960	7,0
Normale	24.321	130	23.518	57,7	55,3	57,6	5,3	970	5,5
Scarso	7.393	34	7.294	17,5	14,5	17,9	4,6	990	4,6
Non spec.	1.868	2	427	4,4	0,9	1,0	1,1	230	4,7
Totale	42.164	235	40.813	100,0	100,0	100,0	5,6	970	5,7

Tabella 2.60: Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità, lesività e pericolosità per livello di traffico. Totale 1995-2002

veicoli a comportare la minore gravità in termini di morti (4,6 ogni 1.000 incidenti), ma, in parallelo, i maggiori effetti lesivi ($TL = 990$).

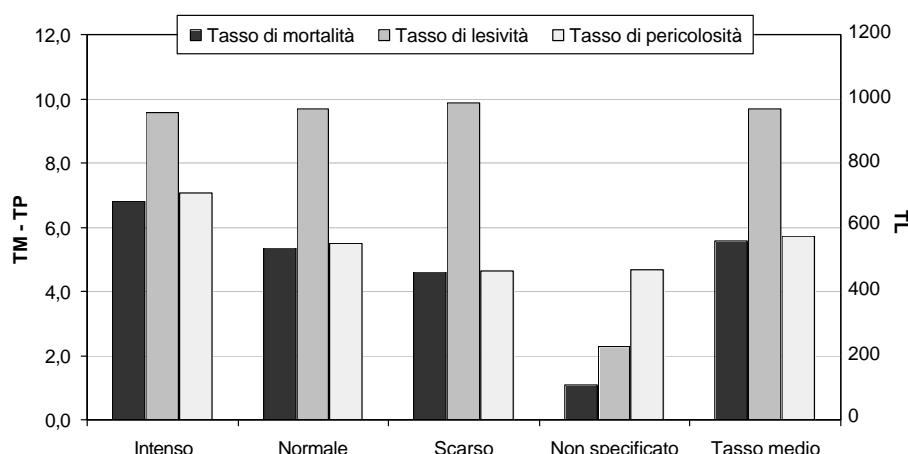


Figura 2.39: Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per intensità di traffico

Molto interessante si è dimostrato il confronto tra i dati sugli incidenti e le misurazioni dei flussi di traffico effettuate dal sistema di rilevamento automatico a spire magnetiche¹⁵. Tali misurazioni sono relative al triennio 1999-2001 e si riferiscono ai valori registrati da quei sensori che hanno presentato un'apprezzabile continuità di funzionamento nell'arco del periodo di osservazione. Essi sono in tutto 13, ubicati sulle seguenti sedi stradali della città:¹⁶

¹⁵I dati sono stati pubblicati dall'Ufficio Piani di Traffico della Direzione Mobilità del Comune di Firenze, in occasione del Piano Generale del Traffico Urbano 2002.

¹⁶La strada a lato della freccia indica la direzione di marcia. Ad esempio: Viale Spartaco Lavagnini verso Piazza della Libertà.

1. V.le S. Lavagnini → P.za della Libertà;
2. Via del Ponte Rosso → P.za della Libertà;
3. Via del Ponte Rosso → Via Bolognese;
4. V.le G. Matteotti → P.za della Libertà;
5. V.le G. Matteotti → P.le Donatello;
6. P.za Beccaria → P.za della Libertà;
7. Via Masaccio/Via degli Artisti → V.le Don Minzoni;
8. Via Masaccio/Via G. La Farina → V.le Don Minzoni;
9. V.le dei Mille → Stadio Comunale;
10. L.no A. Vespucci → Centro;
11. V.le F. Redi → Via di Novoli;
12. V.le A. Guidoni → Periferia;
13. V.le A. Guidoni → Centro.

Abbiamo ritenuto opportuno considerare tutti i punti di misura simultaneamente, in quanto la loro ubicazione permette di monitorare quell'insieme di arterie diffusamente utilizzate sia per attraversare che per raggiungere o lasciare la città, e, quindi, nel complesso, maggiormente rappresentative del suo flusso veicolare: troviamo, infatti, una copertura praticamente totale dei viali di circonvallazione, da Piazza Beccaria fino a Viale Lavagnini (punti 1, 4, 5 e 6), che rappresentano l'alternativa maggiormente preferita per gli attraversamenti est-ovest della città; in Via del Ponte Rosso vengono registrati i flussi da e verso Via Bolognese, in Viale Redi quelli dal centro verso il quartiere di Novoli, mentre tramite la postazione di

Viale Guidoni sono misurati i flussi da e verso l'aeroporto di Peretola, l'autostrada A11 *Firenze-Mare*, il Viadotto dell'Indiano e la superstrada per Pisa e Livorno. Seguono quelli relativi alla zona di Campo di Marte, da Viale dei Mille verso Viale Fanti e da Via Masaccio fino a Viale Don Minzoni, ed alla zona di Porta al Prato da Ponte della Vittoria verso il centro.

Confrontando il numero medio annuale di incidenti avvenuti tra il 1999 ed il 2001 con quello di passaggi registrati dalle spire magnetiche, sia per mese che per giorno della settimana¹⁷ (tabelle 2.61 e 2.62) emerge una proporzionalità diretta tra numero di incidenti e numero di veicoli in circolazione, sottolineata dal calcolo del coefficiente di correlazione lineare tra le due variabili, che risulta, rispettivamente, di 0,85 analizzando i mesi dell'anno e di 0,97 considerando i giorni della settimana.

Mese	Numero medio annuale di	
	Incidenti= (Y)	Passaggi= (X)
Gennaio	412	10.214.077
Febbraio	452	9.879.246
Marzo	506	10.900.002
Aprile	462	10.440.511
Maggio	515	10.761.627
Giugno	529	10.258.578
Luglio	444	10.064.005
Agosto	330	7.455.395
Settembre	488	10.381.658
Ottobre	489	10.802.033
Novembre	515	10.372.552
Dicembre	517	10.470.576
$\rho_{XY} = 0.85$		

Tabella 2.61: *Numero di incidenti e numero di passaggi per mese. Media 1999-2001*

Con l'aiuto dei grafici in figura 2.40 e 2.41 osserviamo, quindi, che il più alto numero di incidenti si verifica proprio in corrispondenza di un elevato volume di circolazione, e viceversa: si può quindi dire che il traffico è una delle principali cause dell'incidentalità urbana del capoluogo toscano.

¹⁷Non è stato possibile analizzare i dati per ora del giorno, in quanto non disponibili.

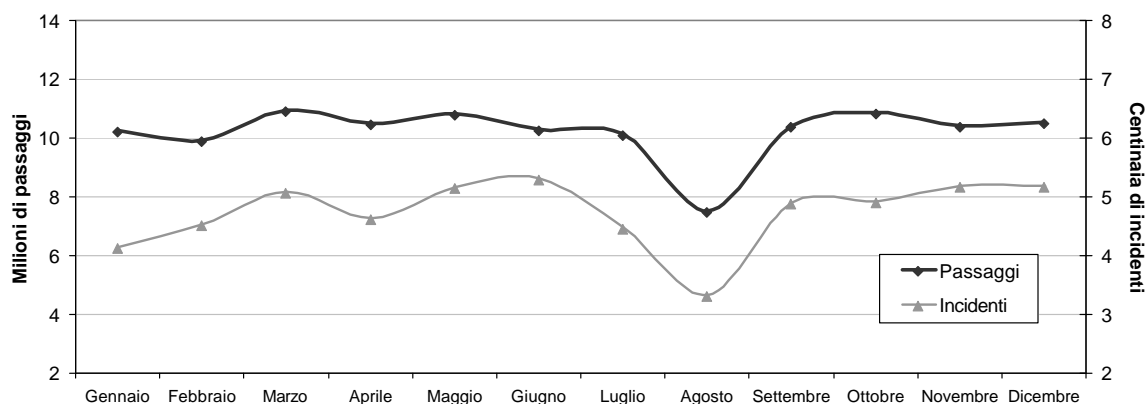


Figura 2.40: Numero di incidenti e numero di passaggi per mese dell'anno

Giorno della settimana	Numero medio annuale di	
	Incidenti= (Y)	Passaggi= (X)
Lunedì	851	336.354
Martedì	876	339.393
Mercoledì	873	347.508
Giovedì	920	351.929
Venerdì	908	365.761
Sabato	735	323.632
Domenica	496	273.303
$\rho_{XY} = 0.97$		

Tabella 2.62: Numero di incidenti e numero di passaggi per giorno della settimana. Media 1999-2001

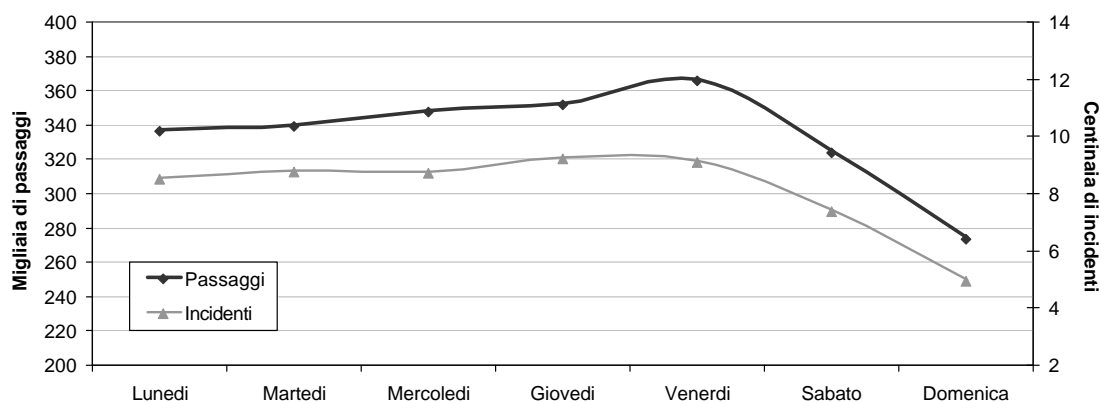


Figura 2.41: Numero di incidenti e numero di passaggi per giorno della settimana

2.4 I sistemi di sicurezza: uso ed efficacia

L'uso dei sistemi di sicurezza rappresenta uno dei più importanti aspetti, e per questo da sempre molto dibattuto, legati al fenomeno dell'incidentalità stradale, con particolare riferimento alla riduzione della gravità delle conseguenze che i sinistri possono provocare.

Dobbiamo innanzitutto dire che la qualità dei dati relativi all'utilizzo di tali sistemi non si è dimostrata particolarmente soddisfacente, data la diffusa presenza di omissioni e di alcune incongruenze, soprattutto tra il tipo di veicolo e la tipologia di sistema di sicurezza in uso. Il modello di rilevazione, infatti, prevede la distinzione tra uso del casco e della cintura: le modalità previste, in entrambi i casi, sono tre, ovvero *presenza*, *assenza* o *non rilevabile*. Quest'ultima modalità viene, infatti, indicata nel caso in cui:

- il veicolo in questione preveda l'uso di un particolare dispositivo di sicurezza, che non è quello specificato: ad esempio, viene indicato *casco non rilevabile* quando il veicolo in questione è un'autovettura, la quale richiede l'uso della cintura di sicurezza e non del casco;
- il sistema di sicurezza non sia mai obbligatorio, o non lo sia per determinate categorie: ad esempio, fino al 30 marzo del 2000, per i conducenti maggiorenni di ciclomotori l'uso del casco non era obbligatorio. In questo caso il casco risulta non rilevato indipendentemente dal suo effettivo uso al momento dell'incidente.
- l'informazione non sia rilevabile per impossibilità da parte degli agenti: può succedere, ad esempio, che, al momento della verbalizzazione, la persona infortunata non sia presente sul luogo del sinistro perchè è già stata soccorsa. In questo caso non è quindi possibile la raccolta del dato, difficilmente desumibile sulla base di altri fattori.

Come vedremo successivamente, la maggioranza dei casi di non rilevazione dell'informazione sui sistemi di sicurezza è legata proprio all'uso del casco ed, in particolare, al periodo antecedente al 30 marzo del 2000, data di entrata in vigore del nuovo articolo del Codice della Strada che ha stabilito la sua obbligatorietà per tutti i conducenti di ciclomotori¹⁸.

Considerando tutti i veicoli, l'uso dei dispositivi di sicurezza risulta non rilevato nel 31% dei casi, mentre è del 4% la proporzione di incongruenze: limitatamente ai conducenti di autovetture e di veicoli a due ruote, su cui focalizzeremo la nostra analisi, la situazione non migliora, presentando, infatti, il 65,6% di dati corretti, percentuale che sale fino a 69,2% effettuando le correzioni sulle incompatibilità.

Dalla tabella 2.63 osserviamo, per tipologia di veicolo, la rispettiva qualità della rilevazione sui sistemi di sicurezza: risulta evidente l'alta percentuale di dati non rilevati per la classe dei ciclomotori, pari a oltre la metà dei casi.

Valori assoluti

Tipologia di veicolo	Rilevazione sistemi di sicurezza			Totale
	<i>Correttamente</i>	<i>Non pertinenti</i>	<i>Non rilevati</i>	
Autovettura	38.071	1.391	13.114	52.576
Ciclomotore	8.897	989	10.883	20.769
Motociclo	5.256	493	563	6.312
Totale	52.224	2.873	24.560	79.657

Valori percentuali

Tipologia di veicolo	Rilevazione sistemi di sicurezza			Totale
	<i>Correttamente</i>	<i>Non pertinenti</i>	<i>Non rilevati</i>	
Autovettura	72,4	2,6	24,9	100,0
Ciclomotore	42,8	4,8	52,4	100,0
Motociclo	83,3	7,8	8,9	100,0
Media	65,6	3,6	30,8	100,0

Tabella 2.63: *Qualità della rilevazione sui sistemi di sicurezza. Valori assoluti e percentuali. Totale 1995-2002*

¹⁸Modifica all'art. 171 del C.d.S., D.L. n. 285 del 30 aprile 1992.

Riguardo all'uso del casco, abbiamo condotto l'analisi separatamente per i ciclomotori e per i motocicli: infatti, mentre per i motocicli l'uso del casco è previsto come obbligatorio indipendentemente dall'età del conducente, per i ciclomotori dobbiamo necessariamente distinguere il periodo antecedente da quello successivo all'entrata in vigore della legge che ne ha regolato l'obbligatorietà.

2.4.1 Il casco ed i motociclisti

Dai verbali della Polizia Municipale emerge una marcata "buona condotta" dei conducenti di motociclette: quasi il 90% dei motociclisti coinvolti, infatti, indossava il casco al momento dell'incidente, solo l'1,2% non lo aveva, mentre in circa il 9% dei casi non ne è stato indicato l'uso (tabella 2.64 e figura 2.42).

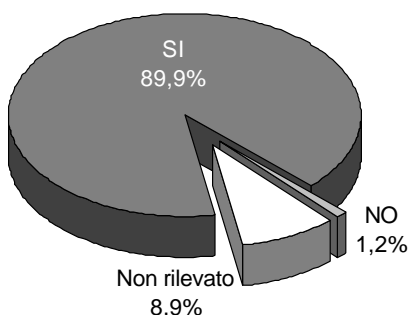


Figura 2.42: *Uso del casco dei conducenti di motocicli*

Risulta, quindi, evidente una rigorosa osservazione dell'obbligatorietà di tale dispositivo, molto probabilmente dovuta anche ad una maggiore percezione personale del rischio legato allo spostamento con una moto, diversamente da ciò che accade con un'autovettura, la quale fornisce alla persona un maggior senso di sicurezza e protezione.

Uso del casco	Si	No	Non rilevato	Totale
Val. assoluti	5.675	74	563	6.312
Val. percentuali	89,9	1,2	8,9	100,0

Tabella 2.64: *Uso del casco dei conducenti di motocicli. Totale 1995-2002*

Nel periodo considerato, escludendo i casi in cui non è stata rilevata la presenza del casco (2 su 563), sono state 19 le vittime tra i conducenti motociclisti: di queste soltanto una non lo indossava. Se questo, in un primo momento, potrebbe far pensare all'inutilità di questo dispositivo in termini di protezione, considerando anche i casi in cui l'esito non è stato mortale, ci accorgiamo che la quota di scommessa a favore del decesso in assenza del casco è di 4,8 volte maggiore di quando, invece, viene indossato.

Casco	Morti		Totale
	Si	No	
Si	16	5.659	5.675
No	1	73	74
Totale	17	5.732	5.749

Tabella 2.65: *Conducenti di motocicli per esito mortale ed uso del casco. Totale 1995-2002*

Infatti, considerando $Si=1$ e $No=0$, e definendo:

$$\text{Prob}(\text{Decesso}=1 \mid \text{Casco}=i)$$

$$\theta_i = \frac{\pi_{i1}}{\pi_{i.}} \text{ con } i = 0, 1$$

$$\text{Quota di scommessa su } (\text{Decesso}=1 \mid \text{Casco}=0)$$

$$\omega_0 = \frac{\theta_0}{1 - \theta_0}$$

$$\text{Quota di scommessa su } (\text{Decesso}=1 \mid \text{Casco}=1)$$

$$\omega_1 = \frac{\theta_1}{1 - \theta_1}$$

$$\text{Odds Ratio - Rapporto delle quote di scommessa}$$

$$OR = \frac{\omega_0}{\omega_1}$$

$$\text{Rischio relativo}$$

$$RR = \frac{\theta_0}{\theta_1}$$

risulta:

$$\omega_0 = \frac{\theta_0}{1 - \theta_0} = 0.0028$$

$$\omega_1 = \frac{\theta_1}{1 - \theta_1} = 0.0137$$

$$OR = \frac{\omega_0}{\omega_1} = 4.84$$

$$RR = \frac{\theta_0}{\theta_1} = 4.79$$

Anche riguardo ai feriti, la più alta proporzione di lesioni si registra in corrispondenza di uso del casco: in questo caso però, il rapporto tra le quote di scommessa a favore dell'esito lesivo dell'incidente è pari a 0,29, indicando addirittura una riduzione se il casco non viene utilizzato.

Casco	Feriti		Totale
	Si	No	
Si	5.281	394	5.675
No	59	15	74
Totale	5.340	409	5.749

Tabella 2.66: *Conducenti di motocicli per esito lesivo ed uso del casco. Totale 1995-2002*

$$\omega_0 = \frac{\theta_0}{1 - \theta_0} = 3.93$$

$$\omega_1 = \frac{\theta_1}{1 - \theta_1} = 13.40$$

$$OR = \frac{\omega_0}{\omega_1} = 0.29$$

$$RR = \frac{\theta_0}{\theta_1} = 0.86$$

Questo risultato non era, comunque, del tutto inaspettato: un incidente in moto e, come vedremo successivamente, su qualsiasi mezzo a due ruote, difficilmente non comporta conseguenze a chi lo conduce, dato che la sola caduta generalmente

provoca lesioni, a prescindere dall'uso o meno del casco. Questo dispositivo di sicurezza, infatti, per sua natura, offre protezione soltanto ad una particolare e circoscritta zona del corpo (a differenza della cintura di sicurezza, la cui ritenuta, se sufficiente, permette a tutto il corpo di non entrare in contatto con le componenti dell'abitacolo), lasciando esposte le rimanenti. Una corretta valutazione sull'efficacia di questo dispositivo dovrebbe, quindi, basarsi esclusivamente sul grado di protezione offerto alla testa del conducente: generalmente, è proprio il trauma cranico a provocare il decesso della persona, il che ci porta a concludere che l'unica valutazione plausibile sulla sua efficacia sia quella relativa al solo contesto degli incidenti mortali.

Tasso di	Uso del casco			Tasso medio
	Si	No	Non ril.	
Mortalità	2,8	13,5	3,6	3,0
Lesività	930	800	610	900
Pericolosità	3,0	16,7	5,8	3,3

Tabella 2.67: *Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con motocicli. Totale 1995-2002*

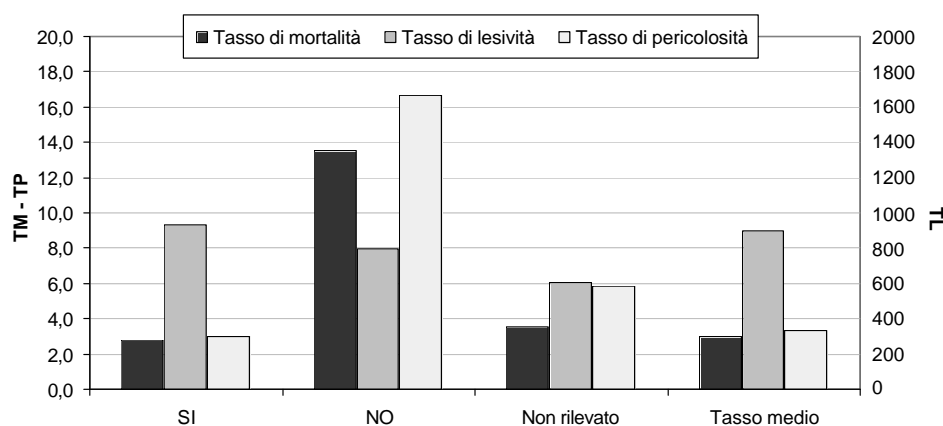


Figura 2.43: *Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con motocicli*

Il tasso di mortalità e quello di pericolosità mostrano esplicitamente l'elevato rischio per chi viaggia sprovvisto di tale dispositivo di sicurezza: ogni 1.000 incidenti avvenuti senza indossare il casco, il numero medio di morti è pari a 13,5, un

tasso circa 5 volte superiore a quello relativo ai sinistri in cui i conducenti coinvolti hanno, invece, rispettato tale obbligo. Anche il tasso di pericolosità mostra un notevole incremento medio di vittime tra uso e non uso del casco, che, in quest'ultimo caso risultano pari a 16,7 ogni 1.000 infortunati; la lesività, invece, come analizzato precedentemente in termini di quote di scommessa, risulta di poco inferiore nel caso di assenza del dispositivo.

2.4.2 Il casco ed i conducenti di ciclomotori

Come abbiamo visto precedentemente, la proporzione di dati non rilevati sulla presenza del casco, relativamente ai conducenti di ciclomotori, risulta, in tutto il periodo considerato, molto elevata (52,4%): solo nel 36% dei conducenti coinvolti è stato riscontrato il suo uso, mentre nell'11,6% dei casi esso non veniva indossato.

Uso del casco	Si	No	Non rilevato	Totale
Val. assoluti	7.473	2.413	10.883	20.769
Val. percentuali	36,0	11,6	52,4	100,0

Tabella 2.68: *Uso del casco dei conducenti di ciclomotori. Totale 1995-2002*

Partizionando la popolazione in base alla data del sinistro, scopriamo che, negli incidenti avvenuti prima del 30 marzo 2000, ben 74 volte su 100 il casco non viene rilevato, mentre molto basse si rivelano le proporzioni di uso e non uso, pari a 9,5% e 16,5% rispettivamente.

Classe di età	Valori assoluti				Valori percentuali			
	Si	No	Non ril.	Totale	Si	No	Non ril.	Totale
Prima del 30/03/2000	248	430	1.929	2.608	9,5	16,5	74,0	100,0
Dopo il 30/03/2000	2.060	51	111	2.221	92,7	2,3	5,0	100,0

Tabella 2.69: *Uso del casco prima e dopo la legge del 30/03/2000. Valori medi annuali.*

Nel periodo successivo all'entrata in vigore della legge, invece, la situazione si presenta diametralmente opposta: i casi non rilevabili si riducono drasticamente, rappresentando appena il 5% del totale, mentre la quota di utilizzo cresce, rispetto

al periodo precedente, di quasi 10 volte¹⁹. Si può quindi affermare, relativamente alla città di Firenze ed ai soli casi osservati a seguito di un incidente, che la legge ha avuto un effetto immediato, essendo riuscita ad allargare, fino a quasi la totalità, la diffusione di questo importante sistema di sicurezza: vediamo, infatti, che, su 100 conducenti coinvolti, circa 93 indossavano il casco. Poichè le nuove regole hanno interessato esclusivamente i maggiorenni, lasciando inalterata l'obbligatorietà per le età inferiori, si è ritenuto opportuno valutare il loro effetto distintamente per i due gruppi (tabelle 2.70 e 2.71).

Classe di età	Prima del 30/03/2000				Dopo il 30/03/2000			
	Si	No	Non ril.	Totale	Si	No	Non ril.	Totale
Minorenni	126	53	144	323	297	5	11	313
Maggiorenni	76	369	1.702	2.147	1.676	38	64	1.778
Totale	202	422	1.846	2.469^(a)	1.973	43	74	2.090^(b)

(a) Mancano 139 casi per i quali l'età non è specificata

(b) Mancano 131 casi per i quali l'età non è specificata

Tabella 2.70: *Uso del casco prima e dopo la legge del 30/03/2000, per classe di età. Valori medi annuali*

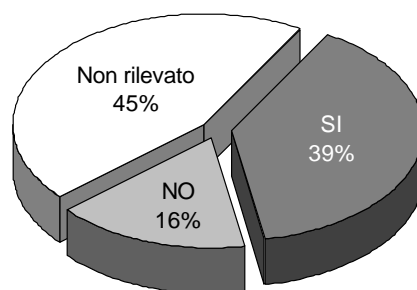


Figura 2.44: *Uso del casco prima del 30/03/2000. Minorenni*

Ovviamente, nella classe dei maggiorenni si è avuto l'incremento più elevato (+2.105%), ma si è riscontrata una maggiore diffusione del casco anche tra i minorenni (+136%), che potrebbe essere dovuta ai più rigidi controlli effettuati dalle

¹⁹Questo confronto, come anche quello che presenteremo successivamente, è stato effettuato in base al numero medio annuale di individui coinvolti ponderato al numero di giorni dell'anno, data la necessità, per l'anno 2000, di tenere distinti i primi 90 giorni dai successivi, essendo il 30 marzo il giorno di separazione tra le due legislazioni.

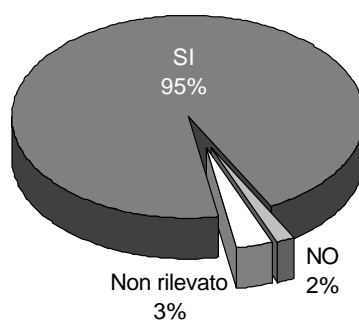


Figura 2.45: *Uso del casco dopo il 30/03/2000. Minorenni*

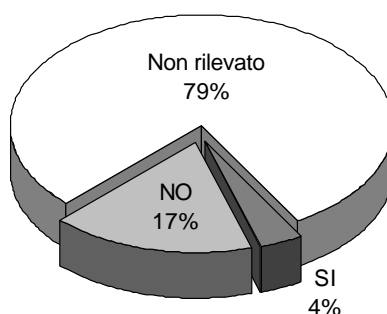


Figura 2.46: *Uso del casco prima del 30/03/2000. Maggiorenni*

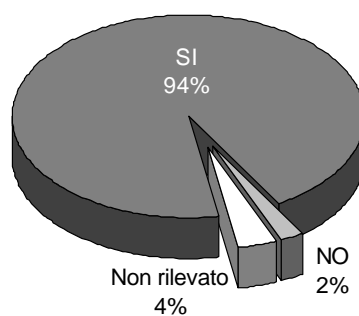


Figura 2.47: *Uso del casco dopo il 30/03/2000. Maggiorenni*

Classe di età	Variazioni percentuali			Totale
	Si	No	Non ril.	
Minorenni	+136%	-91%	-93%	-3%
Maggiorenni	+2.105%	-90%	-96%	-17%
Totale	+876%	-90%	-96%	-15%

Tabella 2.71: *Variazioni percentuali sull'uso del casco prima e dopo la legge del 30/03/2000, per classe di età*

Forze dell'Ordine nei periodi successivi all'entrata in vigore di un nuovo articolo del Codice della Strada, andando, quindi, a scoraggiare ogni comportamento illecito.

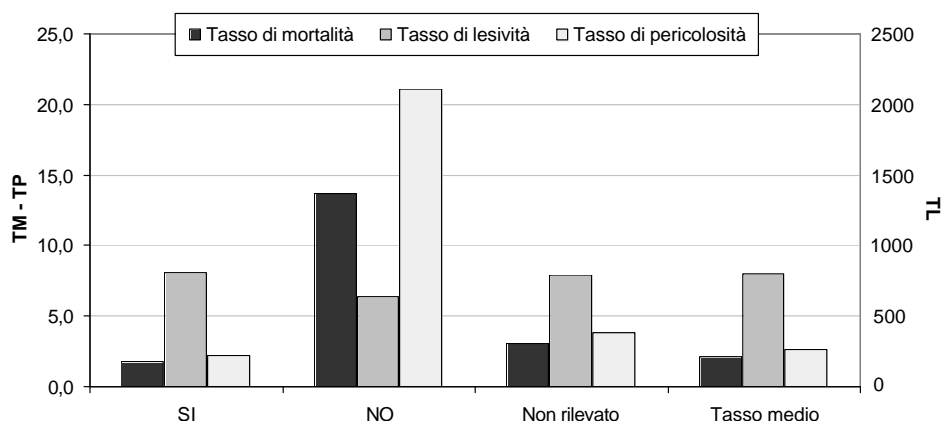


Figura 2.48: Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con ciclomotori

Tasso di	Uso del casco			Tasso medio
	Si	No	Non ril.	
Mortalità	1,8	13,7	3,1	2,1
Lesività	800	640	790	800
Pericolosità	2,2	21,1	3,9	2,6

Tabella 2.72: Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con ciclomotori. Totale 31/03/2000 - 31/12/2002

Riguardo alle conseguenze in termini di numero di morti e di feriti, abbiamo fatto riferimento soltanto agli incidenti avvenuti nel periodo di totale obbligatorietà di utilizzo, che presentano una migliore qualità dei dati: scopriamo che guidare senza casco fa aumentare di 7 volte la mortalità e di ben 10 la pericolosità associata al sinistro. In termini di lesività riscontriamo quanto emerso riguardo ai motocicli: essa risulta, infatti, inferiore in assenza del casco, il che ci porta nuovamente a ribadire le considerazioni formulate in precedenza.

Escludendo i dati non rilevati (1 vittima su 324 incidenti), le quote di scommessa a favore del decesso sono 7,74 volte superiori quando il casco non è presente

rispetto a quando viene indossato, sottolineando, come accaduto per i motocicli, l'indispensabilità di questo dispositivo.

$$\omega_0 = \frac{\theta_0}{1 - \theta_0} = 0.013$$

$$\omega_1 = \frac{\theta_1}{1 - \theta_1} = 0.001$$

$$OR = \frac{\omega_0}{\omega_1} = 7.74$$

$$RR = \frac{\theta_0}{\theta_1} = 7.65$$

Casco	Morti		Totale
	Si	No	
Si	11	6.134	6.145
No	2	144	146
Totale	13	6.278	6.291

Tabella 2.73: *Conducenti di ciclomotori per esito mortale ed uso del casco. Totale 31/03/2000 - 31/12/2002*

Riguardo ai feriti, invece, l'odds-ratio, inferiore ad 1, segnala una riduzione nella quota di scommessa a favore dell'esito lesivo dell'incidente del 57%, passando dalla situazione di uso a quella di non uso del sistema di sicurezza.

$$\omega_0 = \frac{\theta_0}{1 - \theta_0} = 1.75$$

$$\omega_1 = \frac{\theta_1}{1 - \theta_1} = 4.09$$

$$OR = \frac{\omega_0}{\omega_1} = 0.43$$

$$RR = \frac{\theta_0}{\theta_1} = 0.79$$

Emerge quindi, per tutti i veicoli a due ruote, un'indubbia efficacia del casco nella riduzione del rischio di morte a seguito di incidente. A sottolinearlo ulteriormente sono i rapporti delle quote tra presenza ed assenza del dispositivo²⁰:

²⁰ $OR = \omega_1/\omega_0$ anzichè $OR = \omega_0/\omega_1$

Casco	Feriti		Totale
	Si	No	
Si	4.938	1.207	6.145
No	93	53	146
Totale	5.031	1.260	6.291

Tabella 2.74: *Conducenti di ciclomotori per esito lesivo ed uso del casco. Totale 31/03/2000 - 31/12/2002*

viaggiare con il casco a bordo di un motociclo riduce dell'80% la quota di scommessa sull'esito mortale del sinistro, mentre a bordo di un ciclomotore lo stesso effetto è dell'ordine dell'87%.

2.4.3 Le cinture di sicurezza e gli automobilisti

Riguardo alle autovetture non risultano necessarie considerazioni ulteriori relativamente all'obbligatorietà dei dispositivi di sicurezza, dato che l'entrata in vigore di tale obbligo risale ad un periodo antecedente a quello da noi analizzato²¹.

Su 100 conducenti coinvolti, circa 73 avevano la cintura allacciata, solo il 2,2% non l'ha utilizzata, mentre su una quota piuttosto elevata non abbiamo alcuna indicazione (24,9%).

Uso della cintura	Si	No	Non rilevato	Totale
Val. assoluti	38.310	1.152	13.068	52.530
Val. percentuali	72,9	2,2	24,9	100,0

Tabella 2.75: *Uso della cintura di sicurezza dei conducenti di autovetture*

Considerando esclusivamente i conducenti di cui conosciamo l'età (45.752), scopriamo che i neo-patentati, ovvero gli individui tra i 18 ed i 20 anni, ed i più anziani (ovvero i maggiori di 65 anni) si dimostrano i più osservanti delle regole: la minor propensione all'uso della cintura si verifica, infatti, tra i 21 ed i 65 anni (75,5%), mentre tra i conducenti ultra-sessantacinquenni, su 100 coinvolti, in quasi 80 se n'è riscontrato l'utilizzo.

²¹ Art. 172 del Codice della Strada, D.L. n. 285 del 30 aprile 1992.

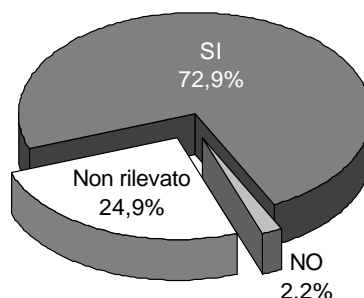


Figura 2.49: *Uso della cintura di sicurezza*

Classe di età	Uso della cintura di sicurezza			Totale
	Si	No	Non rilevato	
18-20	77,1	1,7	21,1	100,0
21-65	75,5	1,9	22,6	100,0
>65	79,1	0,8	20,1	100,0
Totale	75,9	1,8	22,3	100,0

Tabella 2.76: *Uso della cintura di sicurezza dei conducenti di autovetture per alcune classi di età*

Classificando i conducenti per esito del sinistro e per uso del dispositivo (tabelle 2.77 e 2.78), considerando solo i casi in cui se ne è rilevato l'effettivo uso, osserviamo come la cintura di sicurezza agisca con notevole efficacia sulla salvaguardia sia dalle lesioni, che dall'esito mortale dell'urto.

Infatti, la quota di scommessa a favore dell'esito mortale dell'incidente si moltiplica di oltre 6 volte, passando da uso a non uso della cintura di sicurezza.

$$\omega_0 = \frac{\theta_0}{1 - \theta_0} = 0.0034$$

$$\omega_1 = \frac{\theta_1}{1 - \theta_1} = 0.0005$$

$$OR = \frac{\omega_0}{\omega_1} = 6.35$$

$$RR = \frac{\theta_0}{\theta_1} = 6.34$$

In relazione ai feriti, l'effetto moltiplicativo sulla quota di scommessa risulta più debole, ma sempre nella stessa direzione: l'odds-ratio, risultando pari a 1,80,

Cintura di sicurezza	Morti		Totale
	Si	No	
Si	21	38.289	38.310
No	4	1.148	1.152
Totale	25	39.437	39.462

Tabella 2.77: *Conducenti di autovetture per esito mortale ed uso della cintura di sicurezza. Totale 1995-2002*

segnala un aumento dell'80% sulla quota di scommessa a favore dell'esito lesivo del sinistro quando la cintura non viene allacciata rispetto a quando la si utilizza.

$$\omega_0 = \frac{\theta_0}{1 - \theta_0} = 0.45$$

$$\omega_1 = \frac{\theta_1}{1 - \theta_1} = 0.25$$

$$OR = \frac{\omega_0}{\omega_1} = 1.80$$

$$RR = \frac{\theta_0}{\theta_1} = 1.55$$

Cintura di sicurezza	Feriti		Totale
	Si	No	
Si	7.683	30.627	38.310
No	359	793	1.152
Totale	8.042	31.420	39.462

Tabella 2.78: *Conducenti di autovetture per esito mortale ed uso della cintura di sicurezza. Totale 1995-2002*

Tasso di	Uso della cintura			Tasso medio
	Si	No	Non ril.	
Mortalità	0,5	3,5	0,2	0,5
Lesività	200	310	120	180
Pericolosità	2,7	11,0	1,3	2,8

Tabella 2.79: *Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso della cintura di sicurezza negli incidenti con autovetture. Totale 1995-2002*

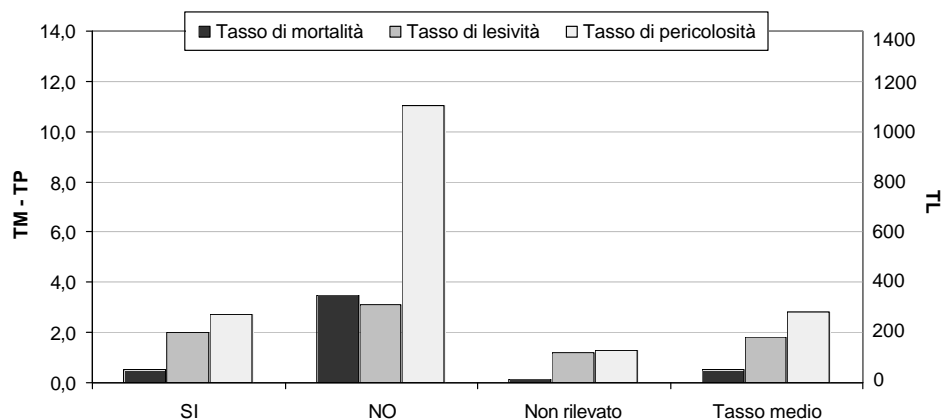


Figura 2.50: *Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso della cintura di sicurezza*

La mortalità, la lesività e la pericolosità toccano i valori massimi proprio in corrispondenza di mancato uso della cintura di sicurezza: in particolare, il tasso di mortalità mostra una forte crescita tra presenza ed assenza del dispositivo, risultando ben 7 volte superiore in caso di mancato uso.

2.5 Le strutture ospedaliere di soccorso

La fonte da noi analizzata ci ha consentito di ottenere alcune importanti informazioni relativamente alla condizione dell'infortunato a seguito dell'incidente, fornendo indicazioni sulla struttura ospedaliera in cui si è trascorsa la degenza ed il numero di giorni di prognosi previsti per l'infortunio.

Il nome dell'ospedale viene specificato per il 70% degli infortunati: in corrispondenza dei rimanenti, escluso 5 casi di decesso sul colpo, abbiamo sempre un valore nullo di giorni di prognosi, il che ci porta a concludere che il ricovero non sia stato ritenuto indispensabile.

Considerando, quindi, solo gli infortuni a cui è seguito un periodo di ricovero,

osserviamo, con l'aiuto della tabella 2.80, che gli ospedali maggiormente attrattivi si dimostrano quelli del complesso Careggi-C.T.O. (38,6%, di cui per il 31,1% C.T.O.) e Santa Maria Nuova (31%).

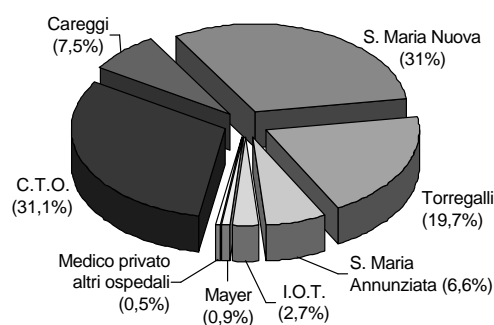


Figura 2.51: *Ricoveri per struttura ospedaliera*

Struttura ospedaliera	Ricoveri
Careggi	7,5
C.T.O.	31,1
I.O.T.	2,7
Mayer	0,9
S.Maria Annunziata	6,6
S.Maria Nuova	31,0
Torregalli	19,7
Medico privato, altri ospedali	0,5
Totale	100,0

Tabella 2.80: *Distribuzione dei ricoveri per struttura ospedaliera. Valori percentuali 1995-2002*

Giungono annualmente al complesso Careggi-C.T.O. 1.382 infortunati per incidente stradale, mentre ben 1.112 sono quelli soccorsi all'ospedale di Santa Maria Nuova. Con riferimento a tutti gli infortunati, dalla tabella 2.81 notiamo come il numero medio di giorni di degenza sia abbastanza ridotto per tutti gli ospedali, oscillando tra un minimo di 3 (fatto registrare dal Meyer) ed un massimo di 12 giorni (I.O.T.)²².

²²Il numero medio di giorni di prognosi, così come l'età media, sono stati arrotondati all'intero più vicino.

Ospedale	Infortunati			Deceduti		
	Numero medio annuale	Giorni medi di prognosi	Età media in anni	Numero medio annuale	Giorni medi di prognosi	Età media in anni
Careggi	270	5	38	56	1	54
C.T.O.	1.112	6	35	70	0	76
I.O.T.	97	12	36	0	-	-
Meyer	31	3	9	0	-	-
S.M. Annunziata	238	5	36	7	4	70
S.M. Nuova	1.109	4	36	13	5	71
Torregalli	706	9	32	21	4	67
Medico, altri	17	3	33	4	0	29
Totale	3.580	6	32	171	2	61

Tabella 2.81: *Numero medio di giorni di prognosi ed età media degli infortunati e dei deceduti, per struttura ospedaliera di ricovero*

L'età media degli infortunati, ad esclusione dell'ospedale pediatrico "Meyer" che, conformemente alla propria natura, presenta un'età media di 9 anni, varia tra i 32 ed i 38 anni, distinguendosi nettamente da quella dei deceduti, che risulta, considerando tutti gli ospedali, di 61 anni. Il numero medio di giorni di prognosi relativo ai deceduti si rivela estremamente ridotto, non essendo, infatti, mai superiore a 5 giorni: ciò risulta, quindi, in accordo con il limite massimo di 30 giorni richiesto dalla rilevazione per la contabilizzazione delle vittime.

Struttura ospedaliera	Deceduti	(D/R)x1.000 ^(a)
Careggi	32,7	20,7
C.T.O.	40,9	6,3
I.O.T.	-	-
Meyer	-	-
S. Maria Annunziata	4,1	2,9
S. Maria Nuova	7,6	1,2
Torregalli	12,3	3,0
Medico privato, altri ospedali	2,4	23,5
Totale	100,0	4,8

(a) (Deceduti/Ricoverati per incidente)x1.000

Tabella 2.82: *Numero di decessi per struttura ospedaliera. Valori percentuali 1995-2002*

La tabella 2.82 fornisce un'indicazione su quali siano i centri ospedalieri in cui si verifica la maggior percentuale di decessi per incidente stradale: questi dati non

sono da interpretare come una sorta di graduatoria di qualità ed efficacia del servizio dei singoli ospedali, bensì come maggior attrattività di essi nei confronti dei casi più gravi. Abbiamo, così, costruito un indice che, definito come numero di deceduti ogni 1.000 ricoverati per incidente stradale, permette di valutare più correttamente la ricettività ospedaliera: mentre il C.T.O. presenta il maggior numero di decessi, sembrerebbe Careggi l'ospedale più frequentemente preferito nelle circostanze di maggior criticità, un fatto che potrebbe trovare spiegazione nella maggior adeguatezza della struttura nell'affrontare i casi di tale natura.

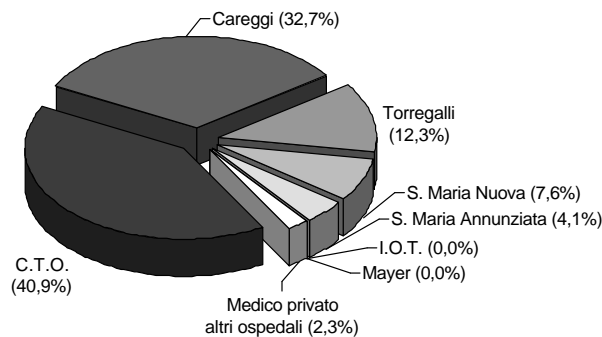


Figura 2.52: *Decessi per struttura ospedaliera*

Capitolo 3

La georeferenziazione degli incidenti sul territorio comunale

In tema di incidenti stradali, la componente spaziale del fenomeno riveste senza ombra di dubbio un ruolo di primaria importanza: la possibilità di conoscere dove tali eventi si verificano, rappresenta, infatti, per l'amministrazione comunale e per tutti i soggetti ed organi interessati, una preziosa risorsa traducibile in azioni di intervento sempre più rapide, mirate e strategiche.

I moderni *Geographical Information System*¹, che fino a pochi anni fa richiedevano, per la gestione e l'elaborazione di ingenti quantità di dati, un notevole costo *hardware* ed approfondite conoscenze di programmazione, hanno visto negli ultimi anni una diffusione in continuo crescendo, entrando a pieno titolo anche negli uffici pubblici, dove la sempre più complessa gestione e pianificazione del territorio, per i più vari obiettivi, da quelli urbanistici a quelli statistico-demografici, trova in queste applicazioni la possibilità di ottenere risultati in modo tempestivo ed esauriente. Spinto dai numerosi vantaggi offerti dall'impiego della cartografia digitale nelle elaborazioni statistiche, anche il Comune di Firenze ha intrapreso tale linea d'azione, integrando il proprio basamento informativo con un sistema

¹"GIS", la cui più fedele traduzione è "SIT", *Sistema Informativo Territoriale*.

territoriale in continuo sviluppo, nel tentativo di offrire una sempre più ricca ed approfondita visione del capoluogo toscano, traducibile sia come valido supporto alle decisioni dell'amministrazione, che come maggiore coscienza della propria città da parte della popolazione.

3.1 Il processo di georeferenziazione

Entriamo ora nel merito di un primo tentativo di georeferenziazione² degli incidenti stradali analizzati in questo lavoro: le informazioni relative al luogo in cui è avvenuto l'incidente, contenute nell'archivio della Polizia Municipale, hanno infatti consentito, seppure parzialmente, di effettuare una localizzazione dei singoli sinistri sul territorio comunale. Come abbiamo anticipato, descrivendo il contenuto del *database*, tali indicazioni sono memorizzate in 3 variabili distinte:

Codice strada: codice a 5 cifre che identifica univocamente la via principale sulla quale è avvenuto l'incidente;

Codice altra strada: identifica la via di intersezione con la strada principale, descrivendo, in concomitanza di quest'ultima, l'incrocio in cui si è verificato il sinistro;

Numero civico: identifica il numero civico in prossimità del quale è avvenuto lo scontro. Contiene sia il numero, che l'esponente (/A, /B, ...) e la tipologia (Rosso o Nero).

Chiaramente, soltanto gli incidenti per i quali è stata specificata almeno una tra le variabili *codice altra strada* e *numero civico* si sono dimostrati georeferenzabili in senso stretto: purtroppo, tali informazioni sono risultate disponibili solo nel 63,5%

²Con il termine "georeferenziazione" si intende una procedura software che consente di posizionare i dati, mediante punti a coordinate note, nella rispettiva zona del territorio reale, secondo un determinato sistema di riferimento.

dei casi. In particolare, su 44.032 incidenti, ne sono stati georeferenziati 27.957 (figura 3.1), di cui 18.557 attraverso l'informazione sull'incrocio e 9.400 in base al numero civico: del restante 36,5% degli incidenti resta comunque nota l'indicazione della strada principale, consentendo una loro "macrolocalizzazione", senza avere però la possibilità di individuare il punto esatto in cui sono avvenuti.

Il collegamento tra l'archivio dei dati e la cartografia digitale delle sedi stradali ha richiesto alcune modifiche per poter essere effettuato con successo: si è dimostrato, infatti, necessario creare delle nuove chiavi di collegamento in modo da permettere ai due sistemi di potersi interfacciare. Infatti, mentre il codice strada è della stessa natura in entrambi, il numero civico ed il codice della strada di intersezione, contenuti nel *database*, non sono stati originariamente accettati dal GIS³. Abbiamo, quindi, dovuto suddividere il *numero civico* in 3 campi distinti, dedicati rispettivamente al numero, all'esponente ed alla tipologia, creando così una struttura interpretabile dal programma di destinazione. Per consentire, invece, il riconoscimento dell'incrocio tra strade, l'operazione si è rivelata particolarmente complessa, soprattutto dal lato GIS, per il quale è stato necessario creare una procedura che consentisse all'applicazione di associare alle aree individuate dall'intersezione di due sedi stradali (strada principale e strada di intersezione) un codice univoco di 10 cifre, definito come unione del *codice strada* e del *codice altra strada* (figura 3.2).

Una volta stabilito il collegamento, è stato possibile realizzare la mappatura completa degli incidenti sul territorio comunale: gli aspetti forse più interessanti, e che esprimono maggiormente le potenzialità del sistema, sono la possibilità di interrogare, direttamente dalla mappa, ogni singolo incidente per conoscere tutte le caratteristiche ad esso relative (figura 3.3), e l'aggiornamento in tempo reale delle informazioni, in modo da consentire un continuo monitoraggio del fenomeno, allo scopo di individuare nel tempo gli elementi critici della mobilità fiorentina.

³Il software di georeferenziazione con cui si è operato è ESRI ArcView GIS 3.2.

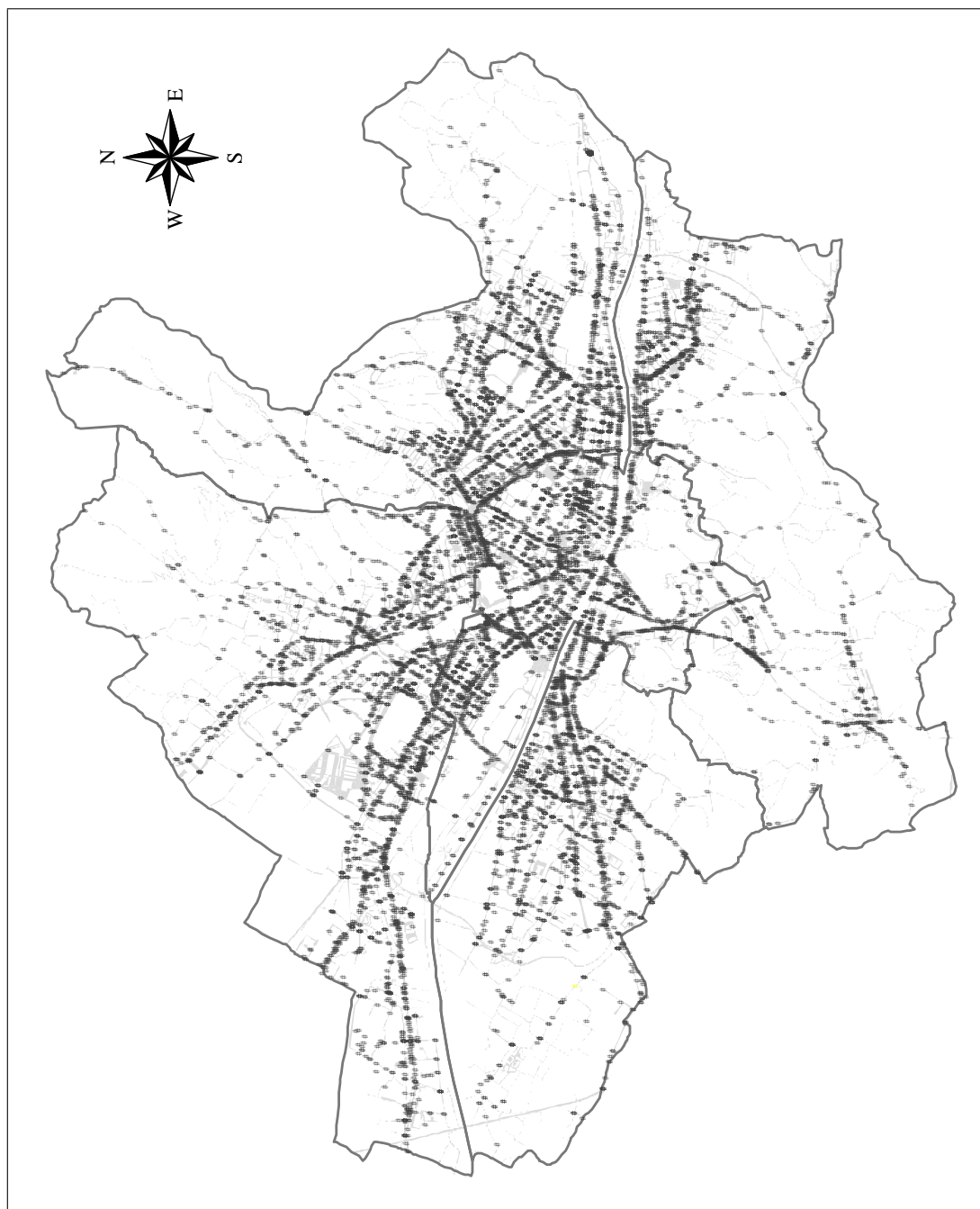


Figura 3.1: Localizzazione puntuale degli incidenti a livello di incrocio e numero civico. Totale 1995-2002

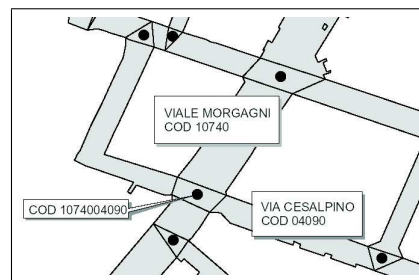


Figura 3.2: Esempio di specificazione del codice incrocio

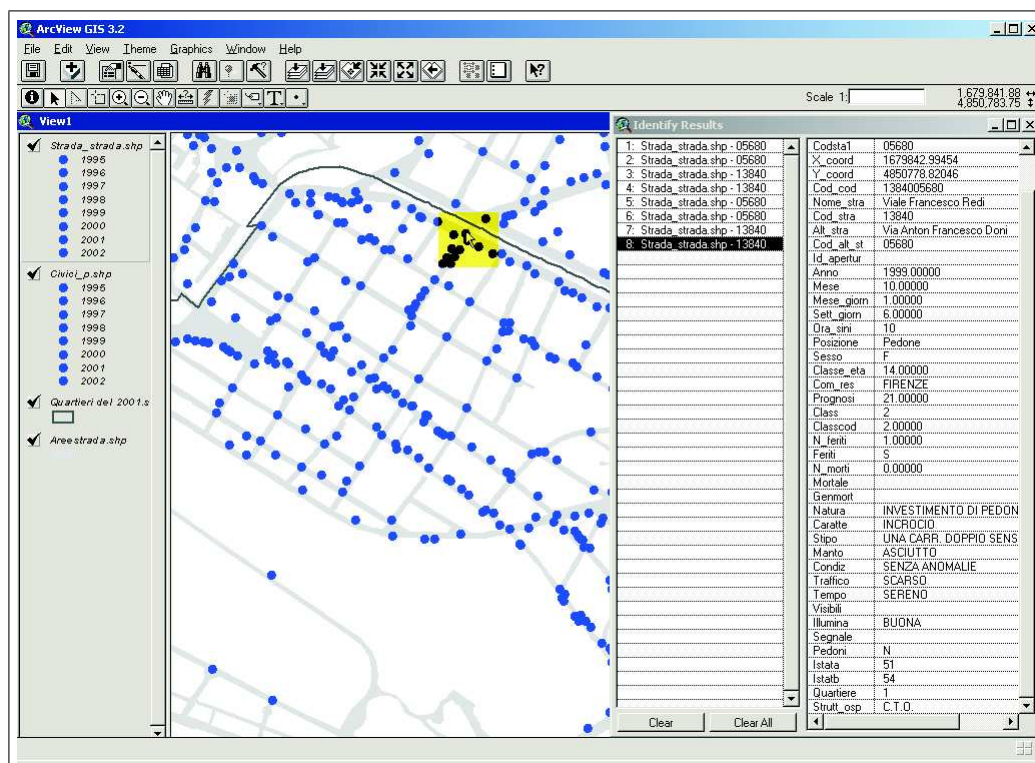


Figura 3.3: Esempio di interrogazione diretta dei dati

Illustreremo, nelle parti successive, i risultati emersi dal processo di georeferenziazione, limitandoci a quelli ritenuti più significativi, data la necessità di trovare il giusto compromesso tra quantità di informazione e leggibilità, che, nel caso di rappresentazioni "puntuali" come quelle relative agli incidenti stradali, si rivela facilmente compromessa.

3.2 Le strade più pericolose

Facendo esclusivamente riferimento ai sinistri che hanno comportato danni alle persone, abbiamo realizzato, distinguendo gli incidenti con feriti da quelli mortali, due graduatorie delle sedi stradali su cui si è verificata, nel periodo di riferimento, un'elevata sinistrosità.

Riguardo agli incidenti ad esito lesivo, allo scopo di evidenziare le sedi stradali maggiormente interessate dal fenomeno, abbiamo limitato la nostra analisi alle aree di circolazione che hanno presentato, nel periodo, una media di almeno un incidente con feriti al mese. Scopriamo che, in tutta la città, risultano essere ben 82 le strade che soddisfano tale vincolo⁴: Viale Filippo Strozzi, caratterizzato da una media annuale che sfiora i 100 incidenti con feriti, è l'area di circolazione in cui si è verificato, ad esclusione del 2002, il maggior numero di sinistri in ogni anno, differenziandosi nettamente, come illustrato nel cartogramma in figura 3.4, dalle altre aree ad elevata incidentalità come Via Pistoiese, Via Senese, Viale Fratelli Rosselli, Via Baracca e Via di Novoli, la cui media annuale risulta compresa tra i 50 ed i 70 incidenti all'anno, pari a più di uno alla settimana.

Sempre molto elevata, tra 40 e 50, è la media annuale dei sinistri avvenuti in Viale Redi, Viale Lavagnini, Viale Matteotti e Viale Guidoni, mentre risulta più contenuta quella relativa al Viadotto del Ponte all'Indiano, a Via Pratese ed a Piazza della Stazione, inferiore ai 40 sinistri all'anno.

⁴La graduatoria completa è riportata in Appendice A.1 p. 125.

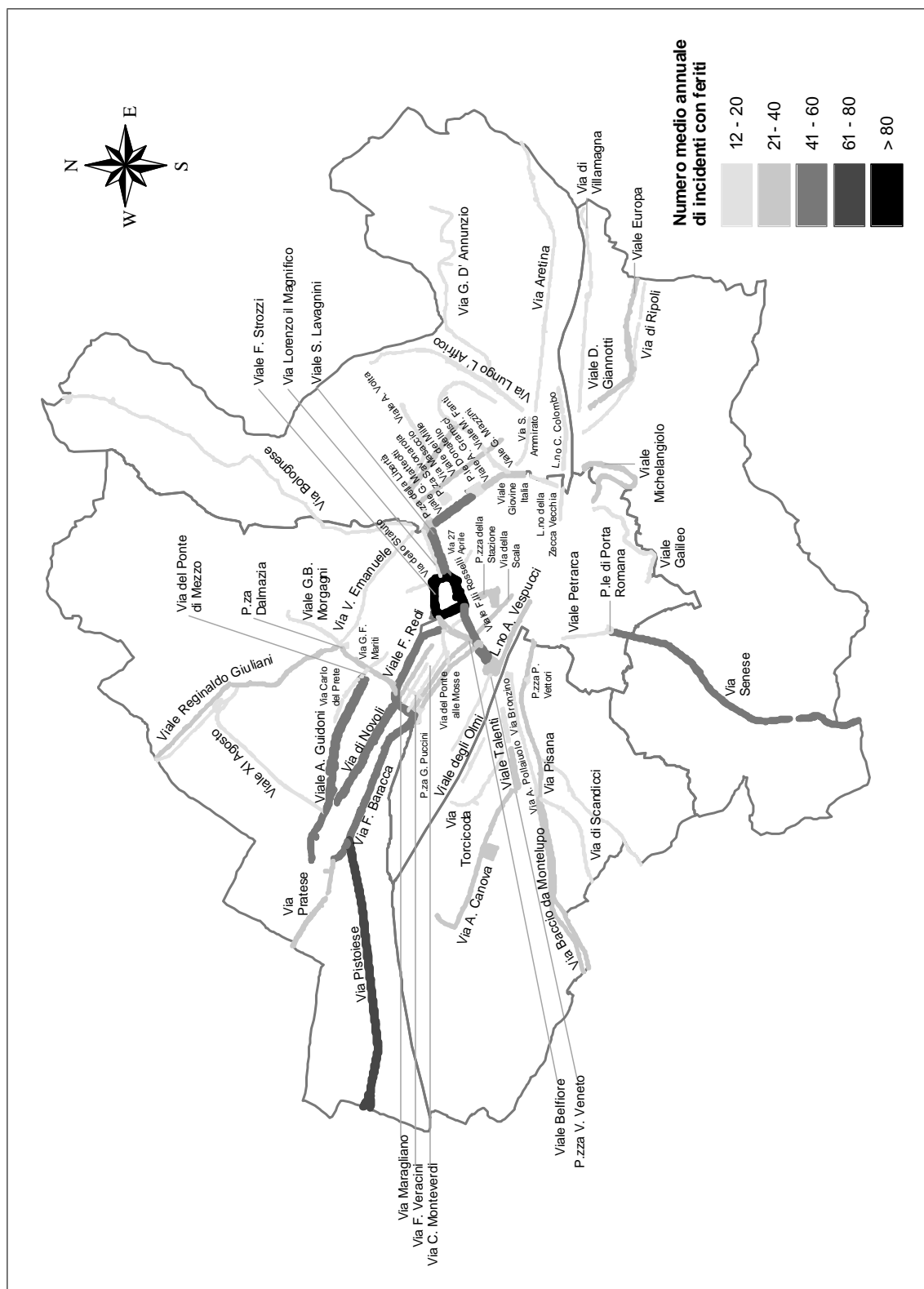


Figura 3.4: Cartogramma. Strade con almeno 12 incidenti con feriti all'anno

Area di circolazione		Media annuale di incidenti	Totale incidenti nel periodo	Totale feriti nel periodo	Totale morti nel periodo
1	Viale Filippo Strozzi	99	791	944	4
2	Via Pistoiese	69	555	694	5
3	Via Senese	60	479	591	11
4	Viale Fratelli Rosselli	57	458	581	2
5	Via Francesco Baracca	57	454	581	3
6	Via di Novoli	55	441	510	2
7	Viale Francesco Redi	49	394	483	4
8	Viale Spartaco Lavagnini	45	362	464	0
9	Viale Giacomo Matteotti	42	338	423	3
10	Viale Alessandro Guidoni	41	329	429	1

Tabella 3.1: *Le 10 strade a maggiore numero di incidenti con feriti. Totale 1995-2002*

Nel complesso, gli incidenti avvenuti su tutte le 82 strade, rappresentano il 35,4% dei sinistri della città ed oltre il 46% dei feriti.

Con l'aiuto del cartogramma in figura 3.4, notiamo che sono incluse in questa graduatoria le principali direttrici della città, con particolare riferimento ai viali di circonvallazione, che presentano un'elevata sinistrosità lungo tutta la loro estensione, da Viale Fratelli Rosselli a Viale Giovine Italia.

Molte tra le sedi stradali emerse come le più pericolose in termini di lesività, risultano essere le stesse in cui si verifica il maggior numero di incidenti mortali: Via Senese, risultata al terzo posto nella graduatoria degli incidenti con feriti, occupa il primo relativamente agli esiti mortali, con ben 11 eventi in tutto il periodo di riferimento, pari ad una media superiore ad uno all'anno.

Nel complesso, sono 159 le strade in cui tali sinistri si sono verificati⁵: ad esclusione di Via Senese, la media annuale di incidenti mortali è sempre inferiore ad uno. In tutto il periodo di riferimento ne sono avvenuti 5 in Via Pistoiese, Via Toselli e Viale degli Olmi, mentre in aree di circolazione come Via Aretina, Viale Redi, Viale Nenni e Viale Strozzi, si sono verificati con una media di uno ogni due

⁵La graduatoria completa è riportata in Appendice A.2 p.128

Area di circolazione	Incidenti mortali
Via Senese	11
Via Pietro Toselli	5
Via Pistoiese	5
Viale degli Olmi	5
Via Aretina	4
Viale Filippo Strozzi	4
Viale Francesco Redi	4
Viale Pietro Nenni	4

Tabella 3.2: *Graduatoria delle strade a maggiore numero di incidenti mortali nel periodo*

anni. Il cartogramma in figura 3.5 ci aiuta ad identificare le strade maggiormente interessate da questi tragici eventi, mostrando le aree di circolazione in cui ne sono avvenuti, nel periodo di riferimento, almeno 2: esse risultano in totale 37, rappresentando il 47% degli incidenti mortali verificatisi su tutta la città.

3.3 Gli incroci ad alto rischio

Allo scopo di fornire un maggior dettaglio conoscitivo, abbiamo cercato di identificare quali siano i cosiddetti "punti neri" della città, ovvero gli incroci in corrispondenza dei quali si verifica il maggior numero di incidenti con danni alle persone.

Come descritto precedentemente, questa fase ha necessariamente interessato soltanto i 18.557 incidenti (42% del totale) per i quali abbiamo avuto a disposizione tale informazione: anche in questo caso, per evidenziare solo le intersezioni emerse come particolarmente critiche, abbiamo realizzato una graduatoria che comprende soltanto quelle in cui si sono verificati, ogni anno, almeno 2 incidenti con feriti.

Dal cartogramma in figura 3.6 osserviamo la diffusa criticità degli incroci formati dalle strade risultate come le più pericolose nelle precedenti analisi: il Quartiere 1 presenta il più alto numero di incroci a rischio, specialmente lungo il semi-anello dei viali di circonvallazione dove sono 20 le intersezioni a maggior criticità, delle quali ben 11 hanno comportato una media superiore a 4 incidenti con feriti all'anno. In particolare, all'incrocio tra Viale Fratelli Rosselli e Via della Scala è associata la media annuale più alta di tutta la città, pari ad oltre 10 incidenti con feriti, mentre sono, mediamente più di 8, quelli che avvengono tra Viale Filippo Strozzi e Viale Spartaco Lavagnini: quest'ultimo presenta altri 3 punti degni di particolare attenzione, in corrispondenza di Via Cristoforo Landino e di Via Agnolo Poliziano, dove si verificano, in media, oltre 6 incidenti con feriti ogni anno, ed in corrispondenza di Via Santa Caterina d'Alessandria.

Rimanendo sempre nel Quartiere 1, troviamo altri incroci particolarmente critici nell'area compresa tra Viale Francesco Redi e Via Pietro Toselli, dove sono ben 3 quelli che comportano mediamente più di 6 feriti all'anno: i più pericolosi si rivelano quelli lungo Via Anton Francesco Doni, all'altezza di Via Monteverdi e di Via Galliano, che vedono ogni anno il verificarsi di oltre 9 incidenti con feriti. Quasi il 70% degli incidenti di Via Galliano sono avvenuti all'incrocio con Via A.F. Doni, mentre la stessa percentuale sfiora l'80% in Via Monteverdi.

Una pericolosità pari a quella fatta registrare dall'incrocio tra Viale Fratelli Rosselli e Via della Scala, la ritroviamo entrando nel Quartiere 5, in corrispondenza di Via di Novoli e Via Enrico Forlanini, dove la media raggiunge i 10,5 incidenti con feriti all'anno. Nello stesso quartiere, risulta altrettanto elevato il numero medio di incidenti con infortunati che si verifica all'incrocio tra Via Francesco Baracca e Via Pistoiese, superiore a 8 incidenti all'anno.

Un numero inferiore di sinistri, ma altrettanto degno di nota, è quello che avviene tra Via Masaccio e Via degli Artisti (Quartiere 2) e tra Via Torricoda e Via

Incrocio		Incidenti	
<i>Strada principale</i>	<i>Strada di intersezione</i>	<i>Media annuale</i>	<i>Totale periodo</i>
Viale Fratelli Rosselli	Via della Scala	10,5	86
Via di Novoli	Via Enrico Forlanini	10,5	84
Via Giuseppe Galliano	Via Anton Francesco Doni	9,6	78
Via Claudio Monteverdi	Via Anton Francesco Doni	9,1	75
Viale Filippo Strozzi	Viale Spartaco Lavagnini	8,3	69
Viale Spartaco Lavagnini	Via Cristoforo Landino	6,8	54
Via Torcicoda	Viale delle Magnolie	6,5	53
Viale Spartaco Lavagnini	Via Agnolo Poliziano	6,4	51
Ponte a San Niccolò	Lungarno G. Pecori Giraldi	6,0	50
Via Maragliano	Via Anton Francesco Doni	5,6	47
Viale Corsica	Via Circondaria	5,5	45
Via Giovan Battista Niccolini	Via della Mattonaia	5,3	47
Viale Filippo Strozzi	Via Valfonda	5,3	45
Via Giampaolo Orsini	Via de' Baldovini	5,0	40
Viale Filippo Strozzi	Via Guido Spadolini	5,0	40
Via Francesco Baracca	Via Mario Ulivelli	4,8	40
Via S. Caterina d'Alessandria	Viale Spartaco Lavagnini	4,8	44
Lungarno dei Pioppi	Viale delle Magnolie	4,5	36
Via Pier Capponi	Via Girolamo Benivieni	4,5	37
Viale Alessandro Guidoni	Via Eugenio Barsanti	4,5	36
Via Orcagna	Via Arnolfo	4,4	38
Via Carlo Del Prete	Via di Caciolle	4,0	32
Viale Filippo Strozzi	Piazzale Caduti nei Lager	3,9	31
Viale Pasquale Paoli	Viale Manfredo Fanti	3,9	32
Via Francesco Baracca	Via Alessandro Allori	3,8	30
Viale Fratelli Rosselli	Via Guido Monaco	3,6	31
Viale dei Mille	Via Guglielmo Marconi	3,4	27
Viale Francesco Talenti	Via Giovan Battista Foggini	2,8	23

Tabella 3.3: *Graduatoria degli incroci ad alto rischio. Periodo 1995-2002*

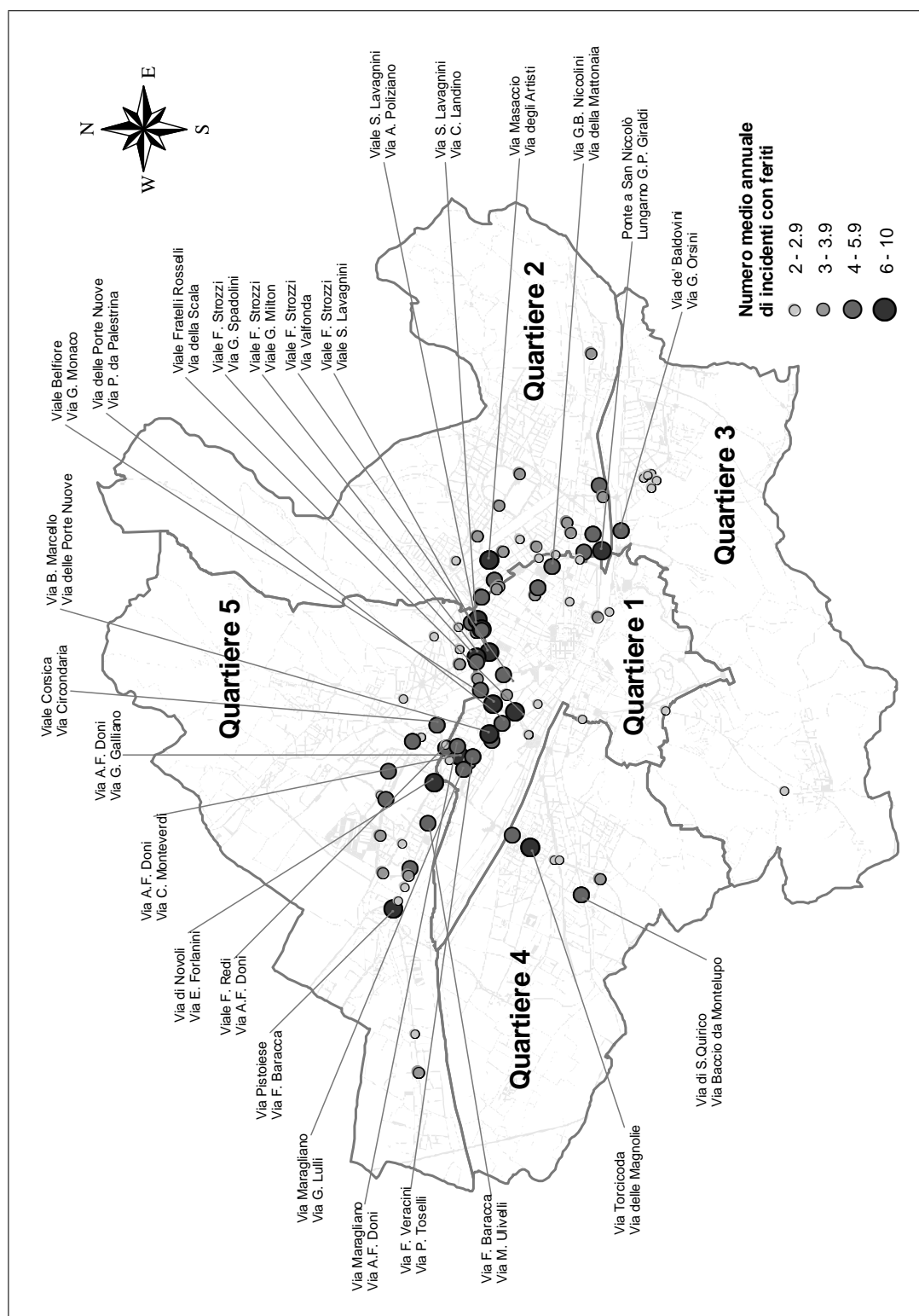


Figura 3.6: Cartogramma. Incroci con almeno 2 incidenti con feriti all'anno

delle Magnolie (Quartiere 4), entrambi superiori a 6 incidenti ad esito lesivo all'anno. Il Quartiere 3, invece, presenta un'alta pericolosità soltanto in corrispondenza dell'incrocio formato da Via dei Baldovini e Via Giampaolo Orsini, dove la media annuale di incidenti è pari a 5. Meno pericolose si rivelano le intersezioni lungo Viale Donato Giannotti e Via di Ripoli, che si concentrano esclusivamente agli angoli di Piazza Elia Dalla Costa, con una media di appena 2 incidenti con feriti all'anno.

Riguardo agli incidenti mortali, soltanto nel 30% dei casi è risultato possibile effettuare una loro localizzazione puntuale: le informazioni sul numero civico o sulla strada di intersezione relative a questa particolare categoria di incidenti, si rivelano molto spesso trascurate. E' certamente da considerare che all'impegno della rilevazione dei dati in caso di un incidente mortale, si aggiunge, per gli agenti di Polizia Municipale, la difficoltà di dover operare in un contesto che, oltre a mettere a dura prova l'emotività della persona, richiede azioni di assoluta priorità, da svolgere con particolare attenzione e molto spesso in tempi ristrettissimi.

Il cartogramma in figura 3.7 mostra la localizzazione a livello di incrocio e di numero civico degli incidenti mortali avvenuti nel periodo di riferimento, suddivisi per quartiere.

Incidenti mortali	Quartiere					Totale
	1	2	3	4	5	
Rilevati	69	36	33	39	54	231 ^(a)
Localizzati	16	12	7	15	18	68
Localizzati / Rilevati	23,2	33,3	21,2	38,5	33,3	29,4

(a) Mancano 2 incidenti mortali non riconducibili ad un quartiere.

Tabella 3.4: *Proporzione di incidenti mortali localizzati, per quartiere*

La percentuale di eventi localizzati non supera mai, in ogni quartiere, il 40%: la maggior proporzione si ha nel Quartiere 4, in cui è pari al 38,5%, mentre la maggiore carenza di informazioni si ha riguardo agli incidenti avvenuti nel quartiere 3 (21,2%).

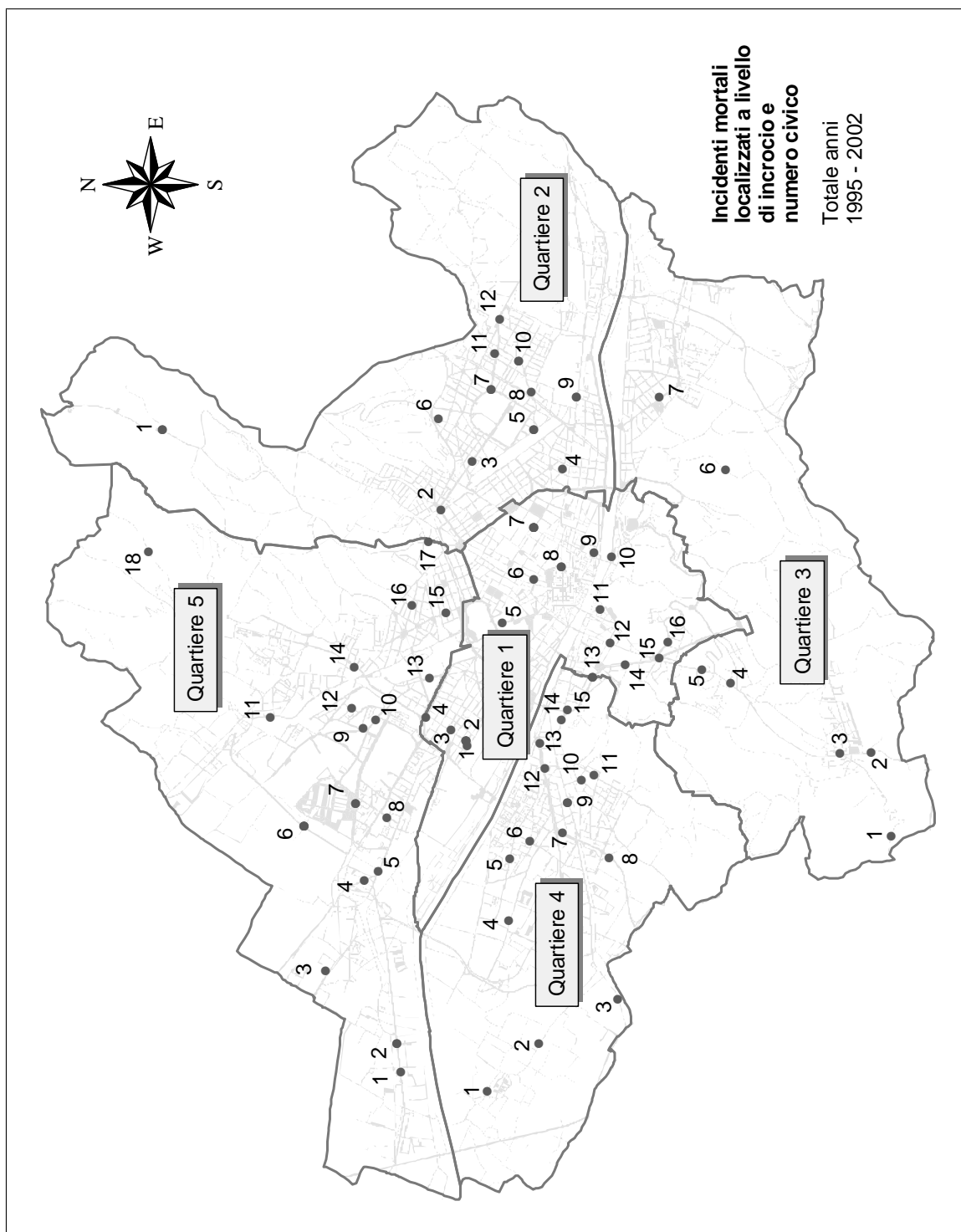


Figura 3.7: Cartogramma. Localizzazione degli incidenti mortali a livello di incrocio e numero civico

Quartiere 1 - Centro Storico

<i>Strada</i>	<i>All'incrocio con</i>
1 Via Paisiello	
2 Via Rinuccini	Via Mercadante
3 Via Pietro Toselli	
4 Viale Francesco Redi	
5 Via Valfonda	
6 Via Cavour	
7 Via della Colonna	Borgo Pinti
8 Il Corso	Via del Proconsolo
9 Corso Tintori	
10 Lungarno Serristori	
11 Via Toscanella	
12 Via dei Serragli	
13 Viale Ludovico Ariosto	Viale Aleardi
14 Viale Petrarca	
15 Via del Poggio Imperiale	
16 Viale Niccolò Machiavelli	

Tabella 3.5: *Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 1*

Quartiere 2 - Campo di Marte

<i>Strada</i>	<i>All'incrocio con</i>
1 Via Bolognese	Viuccia
2 Viale Don Minzoni	Cavalcavia delle Cure
3 Viale dei Mille	
4 Via Scipione Ammirato	
5 Via Rubieri	Via del Campo d'Arrigo
6 Via Baldesi	
7 Viale Manfredo Fanti	Viale Mamiani
8 Via Gabriele D'Annunzio	
9 Via Aretina	Via della Bellariva
10 Via Gabriele D'Annunzio	Via dei Falcucci
11 Via Eleonora Duse	
12 Viale Giovanni Verga	

Tabella 3.6: *Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 2*

Quartiere 3 - Galluzzo-Gavinana

<i>Strada</i>	<i>All'incrocio con</i>
1 Via Volterrana	
2 Via Senese	
3 Via Senese	Via Cremani
4 Via Senese	Via Beata Angela
5 Via Senese	
6 Via S. Margherita Montici	
7 Viale Donato Giannotti	

Tabella 3.7: *Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 3*

Quartiere 4 - Isolotto-Legnaia

<i>Strada</i>	<i>All'incrocio con</i>
1 Via di Ugnano	
2 Via di Ugnano	
3 Via Baccio da Montelupo	
4 Via Antonio Canova	
5 Via Modigliani	
6 Via Raffaello Sernesi	
7 Via G.B. Foggini	
8 Viale Pietro Nenni	
9 Via Cortona	Via A. del Pollaiuolo
10 Via dell'Olivuzzo	
11 Via di Soffiano	
12 Via del Sansovino	
13 Via del Sansovino	
14 Via Pisana	
15 Piazza Pier Vettori	

Tabella 3.8: *Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 4*

Quartiere 5 - Rifredi

<i>Strada</i>	<i>All'incrocio con</i>
1 Via Pistoiese	
2 Via Pistoiese	Via Umbria
3 Via Pratese	
4 Viale Luigi Gori	
5 Via Francesco Baracca	
6 Viale XI Agosto	Via di Gondilagi
7 Viale Alessandro Guidoni	Via Mugello
8 Via Flavio Baracchini	
9 Via di Caciolle	
10 Via Carlo del Prete	
11 Via dei Caboto	
12 Via Reginaldo Giuliani	
13 Viale Corsica	
14 Viale Morgagni	Via C. Lombroso
15 Via dello Statuto	Via delle 5 Giornate
16 Via Giovanni Fabroni	
17 Via Bolognese	
18 Via di Capornia	

Tabella 3.9: *Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 5*

3.4 I soccorsi e le aree di intervento

L'analisi dei dati evidenzia una relazione significativa tra il luogo del sinistro e l'ubicazione della struttura ospedaliera che ha provveduto al soccorso dell'infortunato.

Da una lettura d'insieme dei cartogrammi si osserva, in linea generale, una netta zonizzazione delle aree di intervento dei singoli ospedali: ogni struttura sembra, infatti, esercitare una forte attrattività nei confronti degli incidenti avvenuti nel quartiere di appartenenza, secondo un criterio di minima distanza.

Struttura ospedaliera	Quartiere					Totale
	1	2	3	4	5	
Careggi - C.T.O.	30,9	23,1	6,8	10,5	90,1	38,6
I.O.T.	2,7	4,5	8,0	1,6	0,3	2,7
Mayer	0,9	1,2	0,7	0,5	0,8	0,9
S. Maria Annunziata	2,5	7,2	51,1	0,4	0,3	6,7
S. Maria Nuova	51,2	62,0	7,9	1,2	5,7	31,3
Torregalli	11,3	1,6	25,2	85,7	2,2	19,4
Altri	0,5	0,5	0,4	0,1	0,6	0,5
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella 3.10: *Strutture di soccorso ed attrattività degli infortunati in incidenti stradali, per quartiere. Valori percentuali*

Struttura ospedaliera	Quartiere					Totale
	1	2	3	4	5	
Careggi - C.T.O.	27,1	11,3	1,5	4,0	56,1	100,0
I.O.T.	32,9	31,3	25,0	8,5	2,3	100,0
Mayer	35,4	26,4	6,5	8,9	22,8	100,0
S. Maria Annunziata	12,4	20,4	65,2	0,8	1,2	100,0
S. Maria Nuova	55,3	37,6	2,2	0,6	4,4	100,0
Torregalli	19,7	1,5	11,1	64,8	2,8	100,0
Altri	38,3	21,1	6,8	3,8	30,1	100,0
Totale	33,8	19,0	8,5	14,7	24,0	100,0

Tabella 3.11: *Interventi per incidente stradale nei quartieri, per struttura ospedaliera. Valori percentuali*

Il 51,2% degli infortunati nel Quartiere 1 vengono trasportati all'ospedale S.

Maria Nuova, che riceve anche il 62% degli infortunati provenienti dal vicino Quartiere 2. In questa circoscrizione, infatti, non è presente alcuna struttura ospedaliera, ad eccezione dell'ospedale pediatrico Meyer che, conformemente alla propria natura, offre soccorso esclusivamente ad una determinata categoria di infortunati. Analoga situazione si presenta per il Quartiere 3, dove l'ospedale I.O.T. riceve solo l'8% degli infortunati, mentre ben il 51,1% viene trasportato all'ospedale S. Maria Annunziata, la più vicina tra le strutture ospedaliere esterne ai confini comunali. L'ospedale Torre Galli rappresenta, invece, al pari di S. Maria Nuova, la struttura ospedaliera di riferimento per il proprio quartiere, il 4, di cui accoglie ben l'85,7% degli infortunati. L'ospedale riceve, inoltre, la quasi totalità degli infortunati nella parte ovest del Quartiere 3, in particolare in seguito agli incidenti avvenuti in via Senese.

Un ruolo particolare è quello rivestito dal complesso Careggi-C.T.O. che, oltre a ricevere più del 90% dei feriti del Quartiere 5, è coinvolto in numerosi soccorsi anche negli altri quartieri: sono stati, infatti, trasportati in questo ospedale ben 31 feriti su 100 del Quartiere 1, 23 del Quartiere 2 e 10 del Quartiere 4, che nel complesso vanno a costituire il 44% dell'attività di soccorso per incidente stradale esercitata dalla struttura.

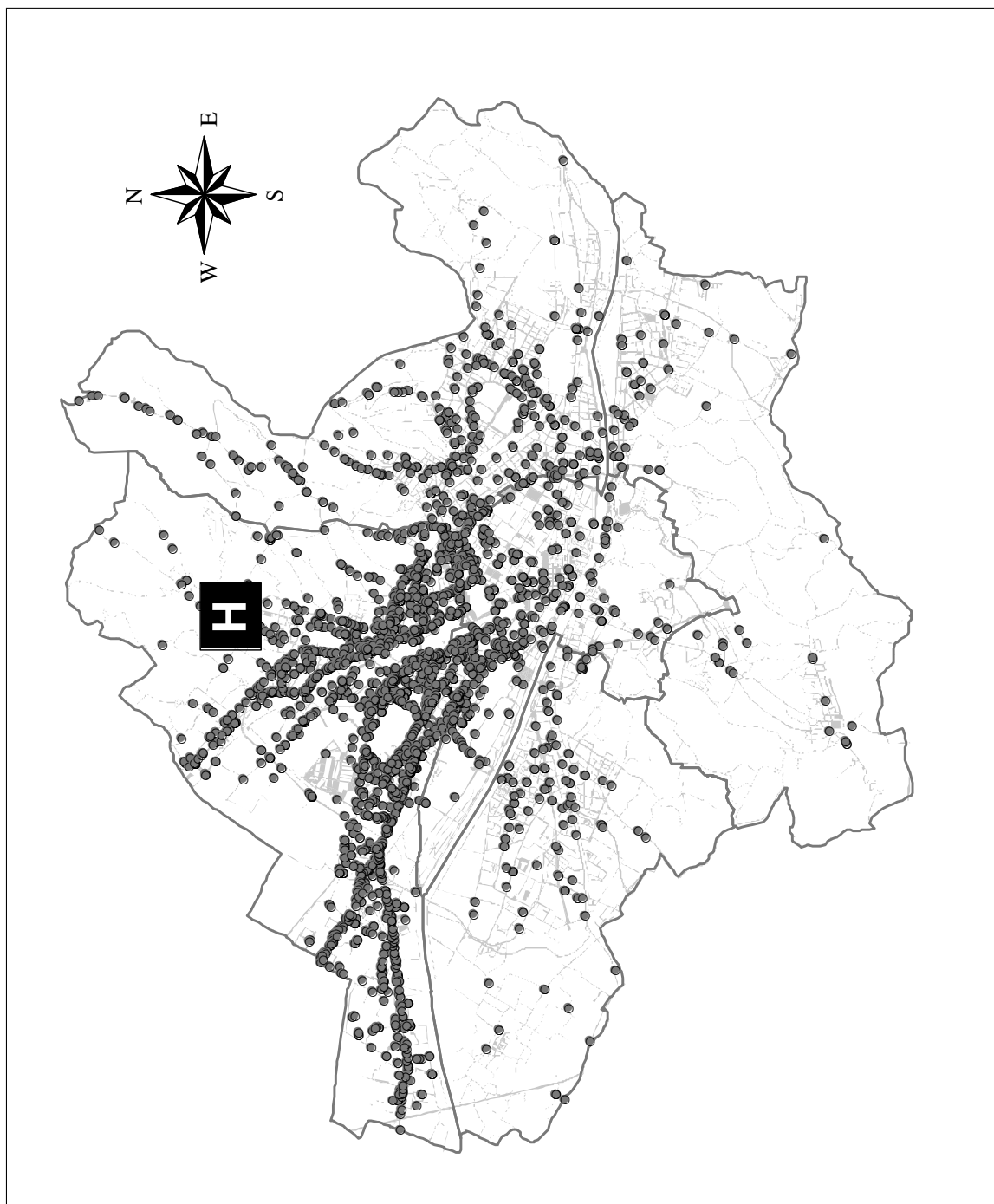


Figura 3.8: *Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale Careggi-C.T.O. e localizzazione dell'incidente*

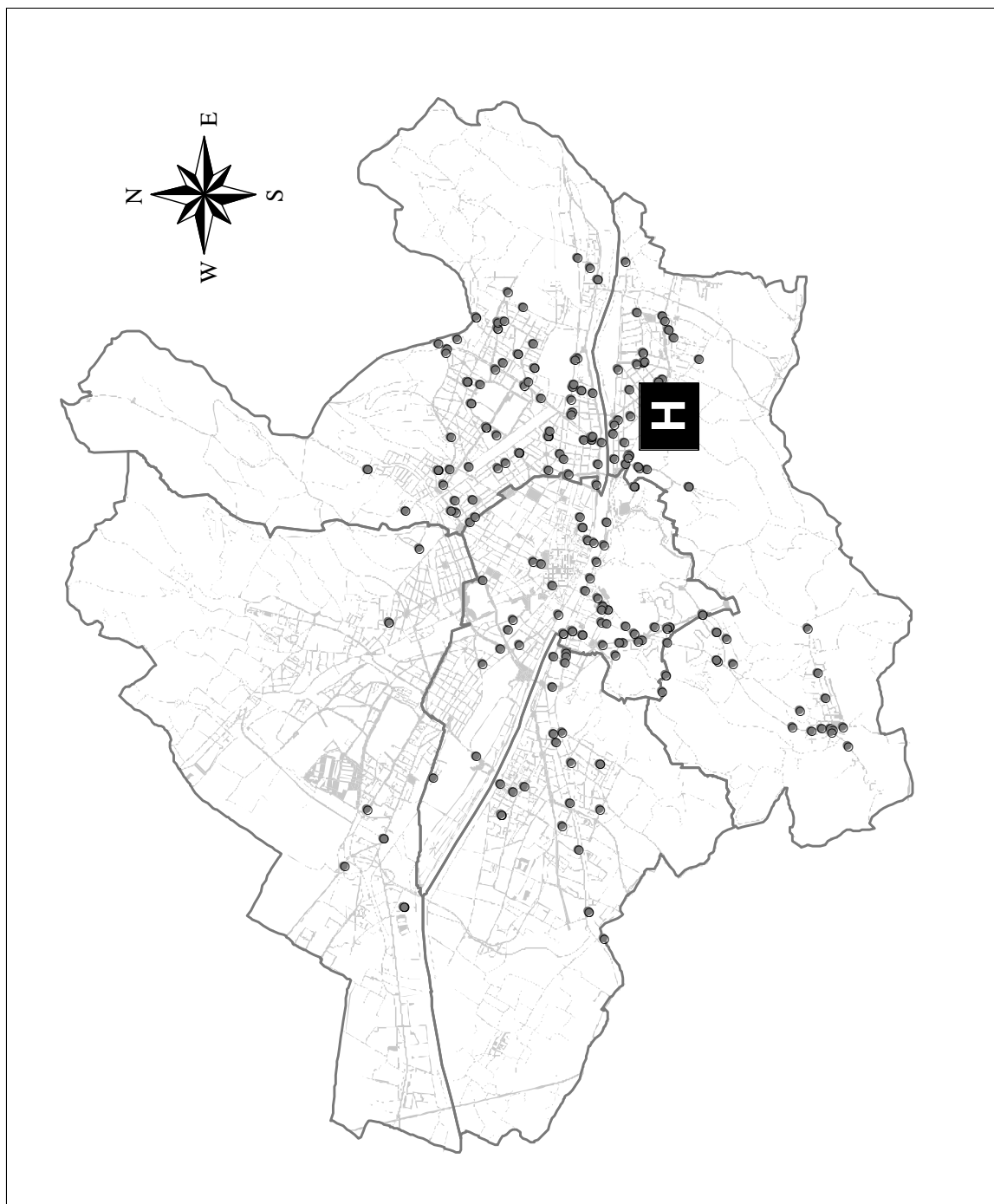


Figura 3.9: Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale I.O.T. e localizzazione dell'incidente

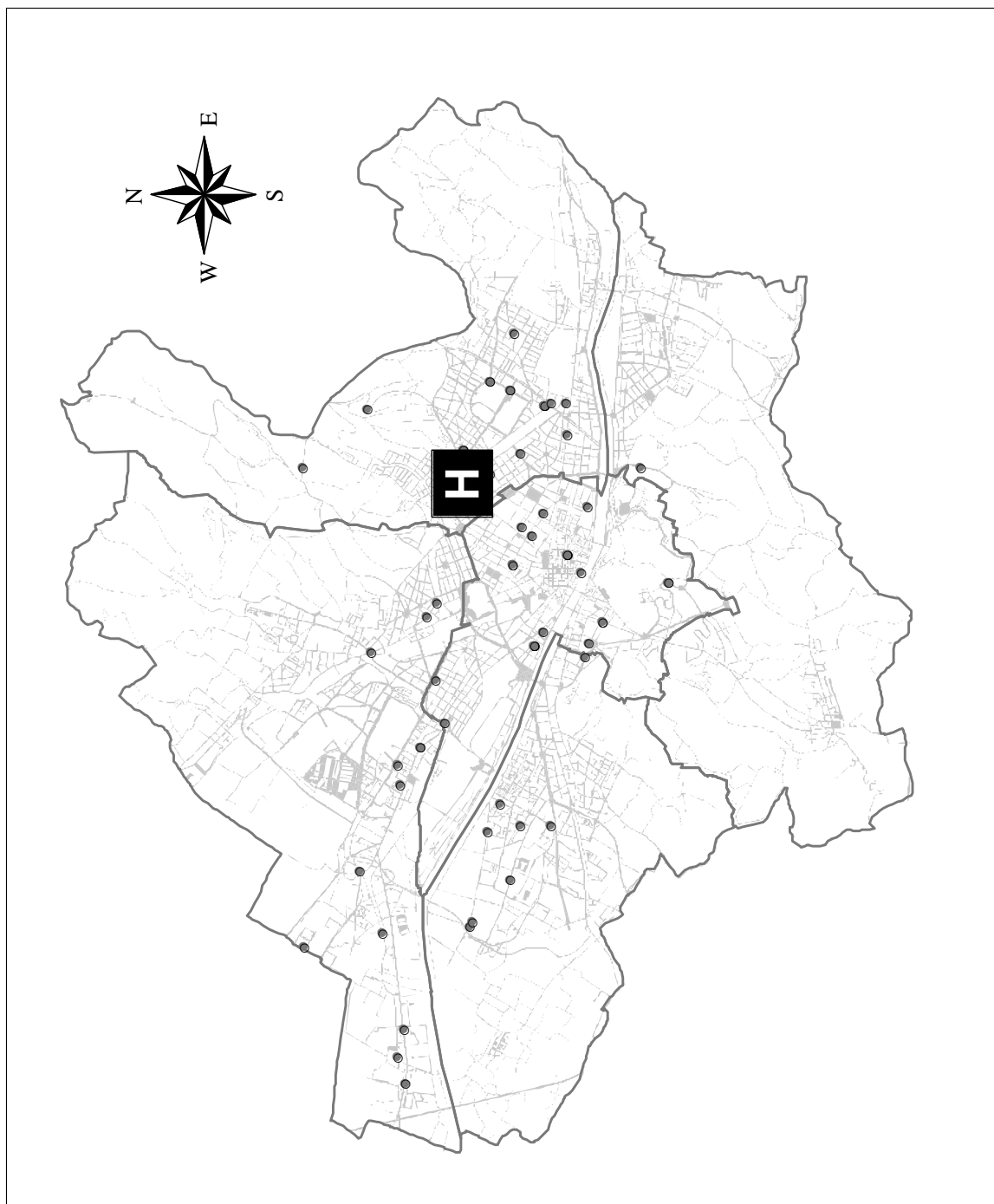


Figura 3.10: Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale Mayer e localizzazione dell'incidente

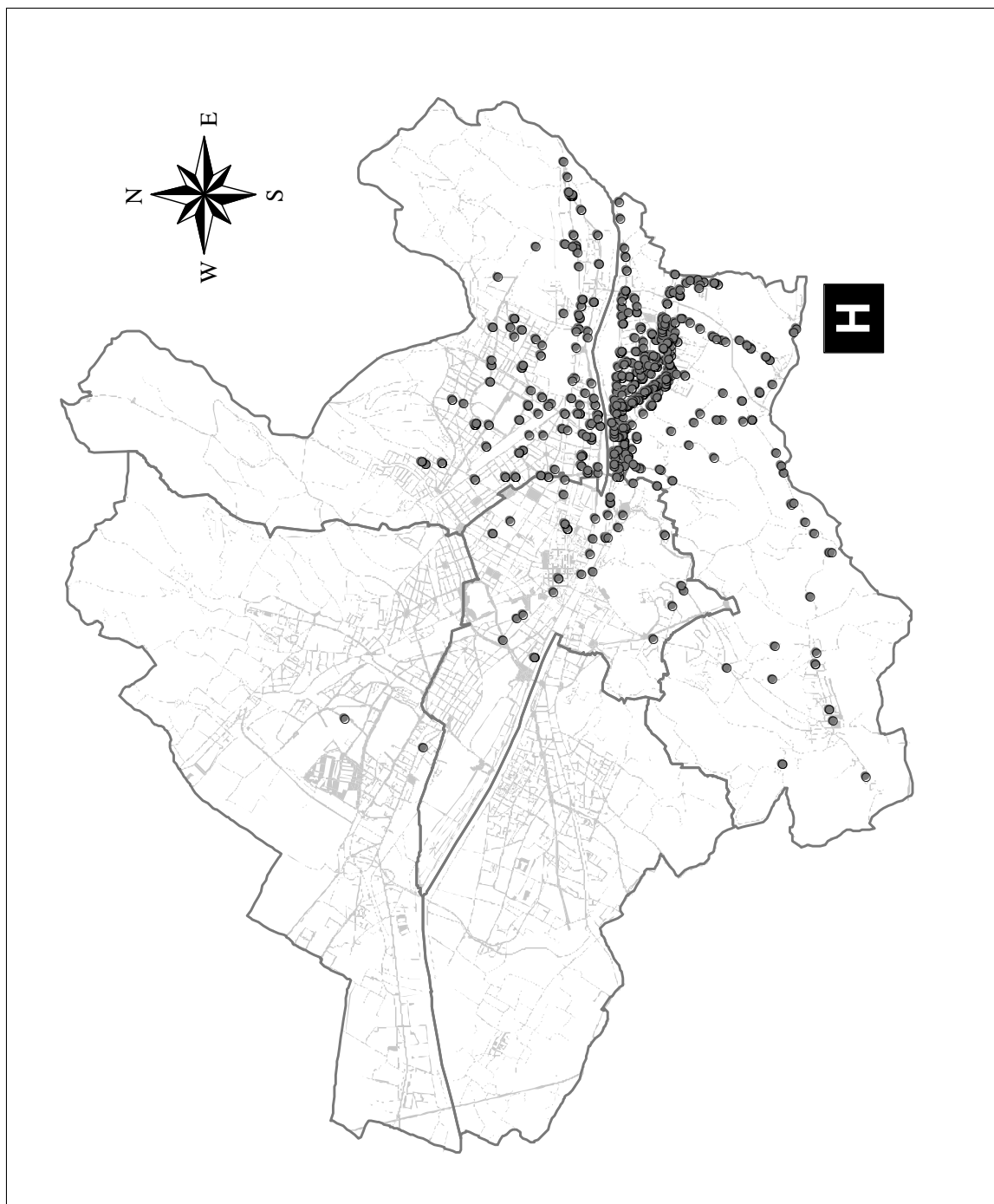


Figura 3.11: Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale S. Maria Annunziata e localizzazione dell'incidente

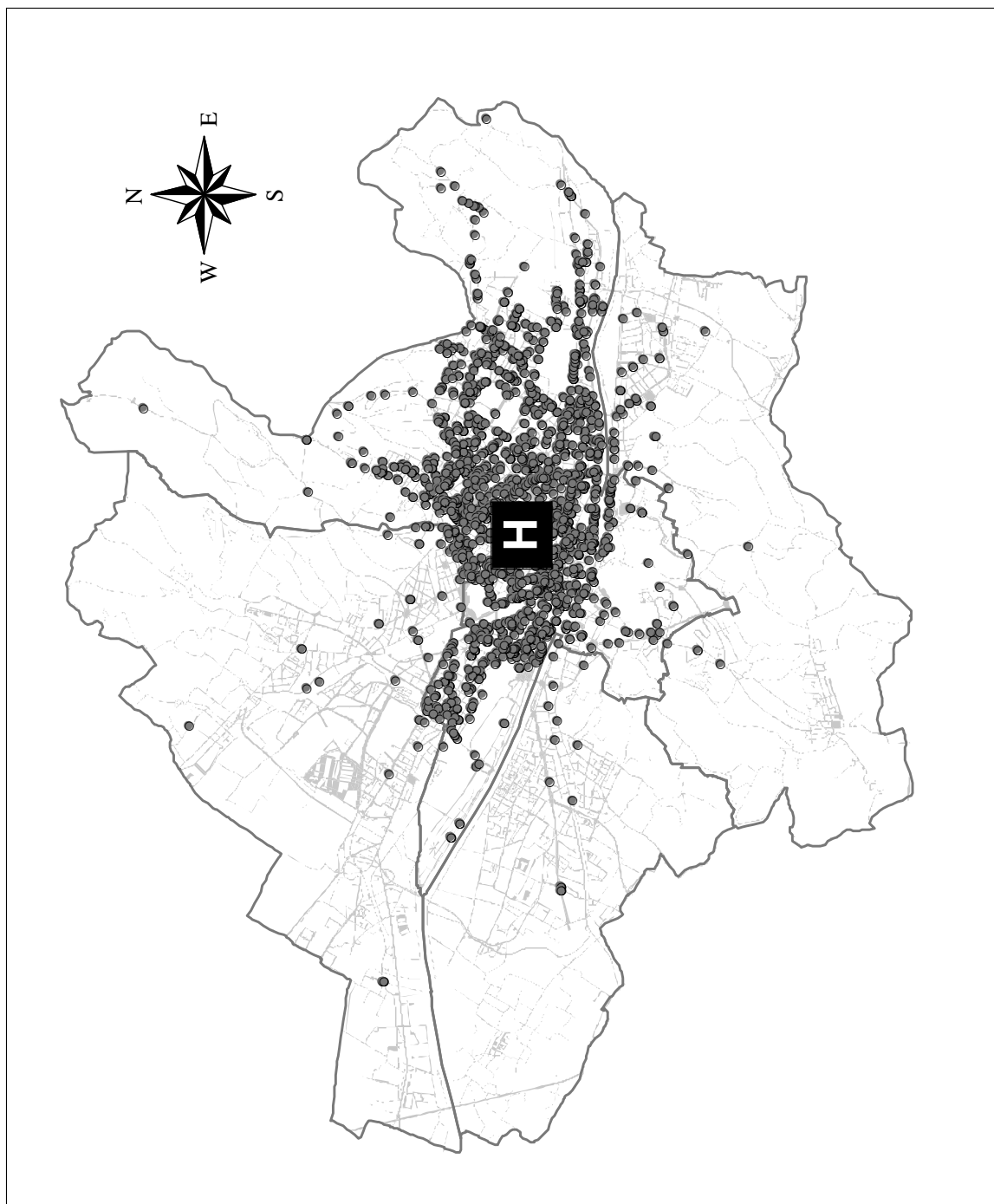


Figura 3.12: *Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale S. Maria Nuova e localizzazione dell'incidente*

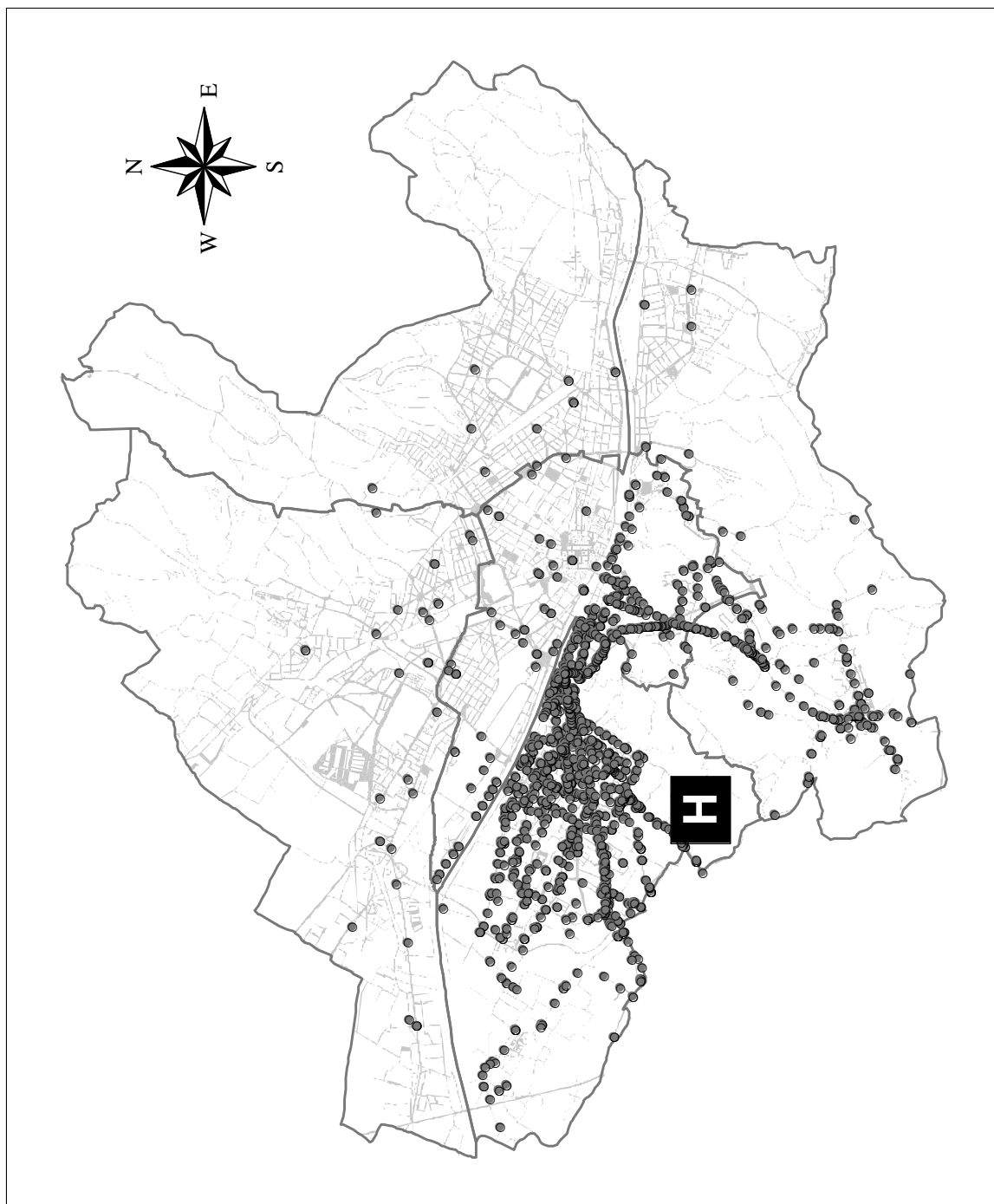


Figura 3.13: Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale Torre Galli e localizzazione dell'incidente

Appendice A

Tavole di localizzazione

A.1 Strade con almeno 12 incidenti con feriti all'anno. 1995-2002

Area di circolazione	Media incidenti	Totale incidenti	Totale feriti	Totale morti
Viale Filippo Strozzi	99	791	944	4
Via Pistoiese	69	555	694	5
Via Senese	60	479	591	11
Viale Fratelli Rosselli	57	458	581	2
Via Francesco Baracca	57	454	581	3
Via di Novoli	55	441	510	2
Viale Francesco Redi	49	394	483	4
Viale Spartaco Lavagnini	45	362	464	0
Viale Giacomo Matteotti	42	338	423	3
Viale Alessandro Guidoni	41	329	429	1
Piazza della Stazione	36	287	327	1
Piazza Vittorio Veneto	35	281	327	2
Viadotto del Ponte all'Indiano	35	281	389	2
Via Pratese	32	252	282	1
Piazzale della Porta al Prato	31	244	283	0

Via Pisana	30	239	274	1
Via del Ponte alle Mosse	29	229	316	1
Viale Donato Giannotti	28	224	269	3
Via delle Porte Nuove	27	218	281	1
Lungarno Amerigo Vespucci	26	211	240	1
Via Baccio da Montelupo	26	205	247	2
Via Maragliano	26	204	249	1
Viale Belfiore	26	204	240	0
Via Masaccio	25	202	259	0
Via Reginaldo Giuliani	25	201	235	1
Viale Antonio Gramsci	24	192	236	0
Via Pietro Toselli	24	190	236	5
Viale dei Mille	23	184	209	2
Piazza della Libertà	23	182	204	1
Via della Scala	22	179	221	2
Viale Francesco Talenti	22	179	206	1
Via Giovan Filippo Mariti	22	177	202	0
Via Antonio Canova	22	176	211	3
Viale Michelangiolo	22	174	227	2
Viale Europa	21	168	205	0
Viale Giovan Battista Morgagni	20	159	180	1
Via Vittorio Emanuele II°	19	154	185	2
Via Bolognese	19	153	197	1
Via Carlo Del Prete	19	152	175	1
Viale Giuseppe Mazzini	19	151	194	0
Viale Undici Agosto	19	151	196	1
Viale Pietro Nenni	18	144	179	5
Viale degli Olmi	18	141	182	5
Viale della Giovine Italia	17	136	154	0
Lungarno della Zecca Vecchia	17	134	150	3
Via Torricoda	17	134	162	0
Via del Sansovino	17	132	169	3
Viale Alessandro Volta	17	132	163	0
Piazza Pier Vettori	16	129	152	2

Viale Don Giovanni Minzoni	16	128	155	3
Via di Ripoli	16	127	146	0
Piazza Fra' Girolamo Savonarola	16	126	148	0
Piazzale Donatello	16	126	149	0
Lungarno Cristoforo Colombo	16	125	165	0
Via Aretina	16	124	163	4
Via Gabriele D'Annunzio	15	123	141	2
Via di Scandicci	15	121	153	0
Viale Edmondo De Amicis	15	120	145	0
Viale Francesco Petrarca	15	120	145	3
Lungarno del Tempio	15	119	155	0
Via di Villamagna	15	119	145	1
Lungarno dei Pioppi	15	118	155	0
Via Francesco Veracini	15	116	151	1
Via del Ponte di Mezzo	14	115	142	1
Viale Galileo	14	115	155	0
Via Giuseppe Galliano	14	114	154	0
Via Lorenzo Il Magnifico	14	112	152	1
Via Sestese	14	112	155	0
Via Ventisette Aprile	14	110	145	0
Viale Manfredo Fanti	14	109	121	1
Via Guido Monaco	13	107	122	0
Via Antonio del Pollaiuolo	13	106	138	0
Via Bronzino	13	105	126	0
Via Benedetto Marcello	13	104	116	0
Piazza Giacomo Puccini	13	100	121	0
Via Scipione Ammirato	13	100	116	1
Piazzale della Porta Romana	12	99	110	0
Piazza Dalmazia	12	98	118	1
Via Lungo L'Affrico	12	98	115	2
Piazza Taddeo Gaddi	12	97	109	0
Via dello Statuto	12	97	117	4
Via Claudio Monteverdi	12	96	122	0

A.2 Strade con più di un incidente mortale. 1995-2002

Area di circolazione	Incidenti mortalità	Numero di morti
Via Senese	11	11
Via Pietro Toselli	5	5
Via Pistoiese	5	5
Viale degli Olmi	5	5
Via Aretina	4	4
Viale Filippo Strozzi	4	4
Viale Francesco Redi	4	4
Viale Pietro Nenni	4	5
Lungarno della Zecca Vecchia	3	3
Via Amedeo Modigliani	3	3
Via Antonio Canova	3	3
Via del Sansovino	3	3
Via dello Statuto	3	4
Via di Ugnano	3	3
Via Francesco Baracca	3	3
Viale Don Giovanni Minzoni	3	3
Viale Donato Giannotti	3	3
Viale Francesco Petrarca	3	3
Viale Giacomo Matteotti	3	3
Piazza Pier Vettori	2	2
Piazza Vittorio Veneto	2	2
Via Baccio da Montelupo	2	2
Via della Colonna	2	2
Via della Sala	2	2
Via della Scala	2	2
Via di Novoli	2	2
Via di Rocca Tedalda	2	2
Via Gabriele D'Annunzio	2	2
Via Lungo L'Affrico	2	2
Via Montegrappa	2	2

Gli incidenti stradali a Firenze 1995-2002

Via Vittorio Emanuele II°	2	2
Via Volterrana	2	2
Viadotto del Ponte all'Indiano	2	2
Viale Corsica	2	2
Viale dei Mille	2	2
Viale Fratelli Rosselli	2	2
Viale Michelangiolo	2	2

Elenco delle tabelle

2.1	<i>Incidenti per conseguenza</i>	21
2.2	<i>Incidenti, morti e feriti per anno</i>	22
2.3	<i>Numeri indice: totale incidenti, incidenti con feriti e con morti . . .</i>	22
2.4	<i>Incidenti per anno: tasso di mortalità, pericolosità e lesività</i>	24
2.5	<i>Incidenti per mese: tasso di mortalità, lesività e pericolosità</i>	26
2.6	<i>Incidenti per anno e mese</i>	27
2.7	<i>Morti per anno e mese</i>	27
2.8	<i>Feriti per anno e mese</i>	27
2.9	<i>Incidenti per anno e giorno della settimana</i>	29
2.10	<i>Morti per anno e giorno della settimana</i>	29
2.11	<i>Feriti per anno e giorno della settimana</i>	29
2.12	<i>Incidenti per giorno della settimana: tasso di mortalità, lesività e pericolosità</i>	30
2.13	<i>Incidenti per anno ed ora del giorno</i>	32
2.14	<i>Morti per anno ed ora del giorno</i>	32
2.15	<i>Feriti per anno ed ora del giorno</i>	33
2.16	<i>Incidenti per ora del giorno: tasso di mortalità, lesività e pericolosità</i>	33
2.17	<i>Incidenti, morti e feriti nelle notti di fine settimana</i>	35
2.18	<i>Incidenti notturni: tasso di mortalità, lesività e pericolosità</i>	36
2.19	<i>Soggetti coinvolti per posizione ed anno dell'incidente</i>	37
2.20	<i>Soggetti feriti e coinvolti per posizione</i>	38

2.21	<i>Feriti per posizione. Totale 1995-2002</i>	38
2.22	<i>Morti per posizione. Totale 1995-2002</i>	39
2.23	<i>Feriti per anno e posizione</i>	39
2.24	<i>Morti per anno e posizione</i>	40
2.25	<i>Soggetti coinvolti per sesso. Totale 1995-2002</i>	40
2.26	<i>Soggetti coinvolti per sesso e posizione</i>	41
2.27	<i>Feriti e morti per sesso</i>	42
2.28	<i>Feriti e morti per sesso e posizione. Valori percentuali</i>	43
2.29	<i>Tasso di pericolosità per sesso e posizione</i>	43
2.30	<i>Soggetti coinvolti, morti e feriti per classe di età. Totale 1995-2002</i>	45
2.31	<i>Feriti per età e sesso</i>	49
2.32	<i>Morti per età e sesso</i>	50
2.33	<i>Incidenti morti e feriti per tipo di strada. Totale 1995-2002</i>	52
2.34	<i>Tipo di strada: tasso di mortalità e lesività</i>	53
2.35	<i>Incidenti, morti e feriti per caratteristica della strada. Totale 1995-2002</i>	54
2.36	<i>Incidenti per caratteristiche della strada: tassi di mortalità e lesività</i>	54
2.37	<i>Incidenti, morti e feriti per natura dell'incidente. Totale 1995-2002</i>	55
2.38	<i>Numero medio annuale di incidenti morti e feriti, tasso di mortalità e lesività per natura dell'incidente</i>	55
2.39	<i>Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità e lesività negli scontri tra veicoli in marcia per tipologia. Totale 1995-2002</i>	57
2.40	<i>Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità e lesività negli urti contro ostacoli per tipologia. Totale 1995-2002</i>	58
2.41	<i>Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità e lesività nei sinistri a vei- coli isolati per tipologia. Totale 1995-2002</i>	59
2.42	<i>Veicoli coinvolti per categoria. Totale e media 1995-2002</i>	61
2.43	<i>Numero di veicoli iscritti al P.R.A. per anno e categoria</i>	62
2.44	<i>Veicoli iscritti al P.R.A. per anno e categoria. Numeri indice</i>	62

2.45	<i>Veicoli coinvolti ed iscritti al P.R.A. per categoria. Media 1995-2002</i>	64
2.46	<i>Collisioni tra veicoli più frequenti. Totale 1995-2002</i>	65
2.47	<i>Incidenti tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo. Totale 1995-2002</i>	65
2.48	<i>Feriti negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo. Totale 1995-2002</i>	66
2.49	<i>Morti negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo. Totale 1995-2002</i>	67
2.50	<i>Tasso di lesività negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo</i>	67
2.51	<i>Tasso di mortalità negli scontri tra veicoli in marcia secondo la tipologia di mezzo</i>	67
2.52	<i>Cause presunte dell'incidente. Valori percentuali. Totale 1995-2002</i>	70
2.53	<i>Cause dell'investimento attribuibili al conducente del veicolo . . .</i>	73
2.54	<i>Cause dell'investimento attribuibili al pedone</i>	73
2.55	<i>Incidenti, morti e feriti per condizioni meteorologiche. Totale 1995-2002</i>	74
2.56	<i>Numero medio annuale di incidenti, morti e feriti, tasso di mortalità e lesività per condizioni meteorologiche</i>	75
2.57	<i>Incidenti, morti e feriti per condizioni del manto stradale. Totale 1995-2002</i>	76
2.58	<i>Numero medio annuale di incidenti, morti e feriti, tasso di mortalità e lesività per condizioni del manto stradale</i>	76
2.59	<i>Incidenti, morti e feriti per alcune condizioni del fondo stradale e meteorologiche</i>	77
2.60	<i>Incidenti, morti, feriti, tasso di mortalità, lesività e pericolosità per livello di traffico. Totale 1995-2002</i>	78
2.61	<i>Numero di incidenti e numero di passaggi per mese. Media 1999-2001</i>	80

2.62	<i>Numero di incidenti e numero di passaggi per giorno della settimana. Media 1999-2001</i>	81
2.63	<i>Qualità della rilevazione sui sistemi di sicurezza. Valori assoluti e percentuali. Totale 1995-2002</i>	83
2.64	<i>Uso del casco dei conducenti di motocicli. Totale 1995-2002</i>	84
2.65	<i>Conducenti di motocicli per esito mortale ed uso del casco. Totale 1995-2002</i>	85
2.66	<i>Conducenti di motocicli per esito lesivo ed uso del casco. Totale 1995-2002</i>	86
2.67	<i>Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con motocicli. Totale 1995-2002</i>	87
2.68	<i>Uso del casco dei conducenti di ciclomotori. Totale 1995-2002</i>	88
2.69	<i>Uso del casco prima e dopo la legge del 30/03/2000. Valori medi annuali.</i>	88
2.70	<i>Uso del casco prima e dopo la legge del 30/03/2000, per classe di età. Valori medi annuali</i>	89
2.71	<i>Variazioni percentuali sull'uso del casco prima e dopo la legge del 30/03/2000, per classe di età</i>	90
2.72	<i>Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con ciclomotori. Totale 31/03/2000 - 31/12/2002</i>	91
2.73	<i>Conducenti di ciclomotori per esito mortale ed uso del casco. Totale 31/03/2000 - 31/12/2002</i>	92
2.74	<i>Conducenti di ciclomotori per esito lesivo ed uso del casco. Totale 31/03/2000 - 31/12/2002</i>	93
2.75	<i>Uso della cintura di sicurezza dei conducenti di autovetture</i>	93
2.76	<i>Uso della cintura di sicurezza dei conducenti di autovetture per alcune classi di età</i>	94

2.77	Conducenti di autovetture per esito mortale ed uso della cintura di sicurezza. Totale 1995-2002	95
2.78	Conducenti di autovetture per esito mortale ed uso della cintura di sicurezza. Totale 1995-2002	95
2.79	Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso della cintura di sicurezza negli incidenti con autovetture. Totale 1995-2002	95
2.80	Distribuzione dei ricoveri per struttura ospedaliera. Valori percentuali 1995-2002	97
2.81	Numero medio di giorni di prognosi ed età media degli infortunati e dei deceduti, per struttura ospedaliera di ricovero	98
2.82	Numero di decessi per struttura ospedaliera. Valori percentuali 1995-2002	98
3.1	Le 10 strade a maggiore numero di incidenti con feriti. Totale 1995-2002	107
3.2	Graduatoria delle strade a maggiore numero di incidenti mortali nel periodo	109
3.3	Graduatoria degli incroci ad alto rischio. Periodo 1995-2002	111
3.4	Proporzione di incidenti mortali localizzati, per quartiere	113
3.5	Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 1	115
3.6	Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 2	115
3.7	Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 3	115
3.8	Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 4	116
3.9	Legenda. Incidenti mortali nel Quartiere 5	116
3.10	Strutture di soccorso ed attrattività degli infortunati in incidenti stradali, per quartiere. Valori percentuali	117
3.11	Interventi per incidente stradale nei quartieri, per struttura ospedaliera. Valori percentuali	117

Elenco delle figure

1.1	<i>Schema di trasmissione del Modulo ISTAT/CTT/INC</i>	15
2.1	<i>Numeri indice: totale incidenti, incidenti con feriti e con morti . . .</i>	23
2.2	<i>Tasso di mortalità, pericolosità e lesività per anno</i>	24
2.3	<i>Incidenti per anno e mese</i>	25
2.4	<i>Incidenti e tasso di mortalità per mese</i>	26
2.5	<i>Incidenti per anno e giorno della settimana</i>	28
2.6	<i>Incidenti e tasso di mortalità per giorno della settimana</i>	30
2.7	<i>Incidenti per anno ed ora del giorno</i>	31
2.8	<i>Incidenti e tasso di mortalità per ora del giorno</i>	34
2.9	<i>Feriti per posizione</i>	38
2.10	<i>Morti per posizione</i>	39
2.11	<i>Soggetti coinvolti per sesso</i>	40
2.12	<i>Feriti per sesso</i>	42
2.13	<i>Morti per sesso</i>	42
2.14	<i>Tasso di pericolosità per sesso e posizione</i>	43
2.15	<i>Soggetti coinvolti, morti e feriti per classe di età</i>	45
2.16	<i>Soggetti coinvolti per età e posizione</i>	46
2.17	<i>Feriti per età e posizione</i>	47
2.18	<i>Morti per età e posizione</i>	48
2.19	<i>Feriti per età e sesso</i>	49

2.20	<i>Morti per età e sesso</i>	50
2.21	<i>Incidenti per tipo di strada</i>	53
2.22	<i>Incidenti per caratteristiche della strada</i>	53
2.23	<i>Incidenti per natura del sinistro</i>	55
2.24	<i>Tasso di mortalità e lesività per natura dell'incidente</i>	56
2.25	<i>Incidenti tra veicoli per tipologia di scontro</i>	57
2.26	<i>Tasso di mortalità e lesività negli scontri tra veicoli per tipologia . .</i>	57
2.27	<i>Incidenti per tipologia di ostacolo</i>	58
2.28	<i>Tasso di mortalità e lesività per tipo di ostacolo</i>	59
2.29	<i>Incidenti a veicoli isolati per tipologia</i>	59
2.30	<i>Tasso di mortalità e lesività per dinamica del sinistro a veicoli isolati</i>	60
2.31	<i>Veicoli coinvolti per categoria</i>	61
2.32	<i>Auto e motocicli iscritti al P.R.A. per anno. Numeri indice</i>	63
2.33	<i>Veicoli coinvolti ed iscritti al P.R.A. per categoria</i>	64
2.34	<i>Tasso di mortalità e lesività per cause presunte dell'incidente</i>	71
2.35	<i>Cause dell'investimento attribuibili al conducente del veicolo . . .</i>	71
2.36	<i>Cause dell'investimento attribuibili al pedone</i>	72
2.37	<i>Incidenti per condizioni meteorologiche</i>	74
2.38	<i>Incidenti per condizioni del manto stradale</i>	75
2.39	<i>Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per intensità di traffico . .</i>	78
2.40	<i>Numero di incidenti e numero di passaggi per mese dell'anno . . .</i>	81
2.41	<i>Numero di incidenti e numero di passaggi per giorno della settimana</i>	81
2.42	<i>Uso del casco dei conducenti di motocicli</i>	84
2.43	<i>Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con motocicli</i>	87
2.44	<i>Uso del casco prima del 30/03/2000. Minorenni</i>	89
2.45	<i>Uso del casco dopo il 30/03/2000. Minorenni</i>	90
2.46	<i>Uso del casco prima del 30/03/2000. Maggiorenni</i>	90

2.47	<i>Uso del casco dopo il 30/03/2000. Maggiorenni</i>	90
2.48	<i>Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso del casco negli incidenti con ciclomotori</i>	91
2.49	<i>Uso della cintura di sicurezza</i>	94
2.50	<i>Tasso di mortalità, lesività e pericolosità per uso della cintura di sicurezza</i>	96
2.51	<i>Ricoveri per struttura ospedaliera</i>	97
2.52	<i>Decessi per struttura ospedaliera</i>	99
3.1	<i>Localizzazione puntuale degli incidenti a livello di incrocio e numero civico. Totale 1995-2002</i>	103
3.2	<i>Esempio di specificazione del codice incrocio</i>	104
3.3	<i>Esempio di interrogazione diretta dei dati</i>	104
3.4	<i>Cartogramma. Strade con almeno 12 incidenti con feriti all'anno . .</i>	106
3.5	<i>Cartogramma. Strade con almeno 2 incidenti mortali nel periodo .</i>	108
3.6	<i>Cartogramma. Incroci con almeno 2 incidenti con feriti all'anno . .</i>	112
3.7	<i>Cartogramma. Localizzazione degli incidenti mortali a livello di incrocio e numero civico</i>	114
3.8	<i>Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale Careggi-C.T.O. e localizzazione dell'incidente</i>	119
3.9	<i>Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale I.O.T. e localizzazione dell'incidente</i>	120
3.10	<i>Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale Mayer e localizzazione dell'incidente</i>	121
3.11	<i>Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale S. Maria Annunziata e localizzazione dell'incidente</i>	122
3.12	<i>Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale S. Maria Nuova e localizzazione dell'incidente</i>	123

3.13 <i>Cartogramma. Soccorsi prestati dall'ospedale Torre Galli e localizzazione dell'incidente</i>	124
--	-----

Bibliografia

- [1] Automobile Club D'Italia, *"Annuario statistico 2002"*, Direzione Centrale Studi e Ricerche - Area statistica, Roma, 2002.
- [2] Comune di Firenze - Direzione Mobilità - Ufficio Piani di Traffico, *"Piano Generale del Traffico Urbano 2002"*, Firenze, 2002.
- [3] Innocenti R., *"Gli incidenti stradali a Firenze 1990-1994"* - Comune di Firenze - Ufficio Comunale di Statistica, Firenze, 1995.
- [4] Innocenti R., *"Gli incidenti stradali a Firenze nel 1995"* - Comune di Firenze - Ufficio Comunale di Statistica, Firenze, 1996.
- [5] IRPET, *"La sicurezza della mobilità in Toscana"*, Firenze, 2002.
- [6] ISTAT, *"Cause di morte - Anno 1998"*, Annuario n.14, Roma, 2001.
- [7] ISTAT, *"Statistica degli incidenti stradali - Anno 1991"*, Roma, 1992.
- [8] ISTAT, *"Statistica degli incidenti stradali - Anno 2000"*, Roma, 2001.
- [9] ISTAT, *"Statistica degli incidenti stradali - Anno 2001"*, Roma, 2003.
- [10] Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *"Conto nazionale delle infrastrutture e dei trasporti - Anno 2001"*, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma, 2001.

- [11] Regione Toscana - Area Extradipartimentale Statistica, CSPO - Istituto Scientifico della Regione Toscana, Registro mortalità regionale, *"Morti per causa - Anno 1998"*, Collana Informazioni Statistiche, Firenze, 2001.

Siti internet visitati

- [12] *Accident Analysis and Prevention*
<http://www.elsevier.com/locate/aap>
- [13] *Istituto Nazionale di Statistica*
<http://www.istat.it>
- [14] *Ministero dei Trasporti e della Navigazione*
<http://www.infrastrutturetrasporti.it>
- [15] *Regione Toscana*
<http://www.regione.toscana.it>
- [16] *Sicuri sulla Strada*
<http://www.sicurisullastrada.it>
- [17] *Sicurezza Stradale*
<http://www.sicurezzastradale.it>