

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
FACOLTÀ DI SCIENZE STATISTICHE

Corso di Laurea Triennale in  
Statistica, Popolazione e Società (SPS)

Tesi di Laurea

GLI INCIDENTI STRADALI SUL LAVORO NEL VENETO (2004-2008):  
analisi dei fattori di rischio su un campione di incidenti con esito  
mortale e non mortale

*Relatore:* Ch.mo Prof. LORENZO SIMONATO

*Correlatori:* Dott. ROBERTO AGNESI

Dott.ssa MICHELA VERONESE

*Laureanda:* VALENTINA ZABEO

*Matricola:* 573301-SPT

ANNO ACCADEMICO 2010-2011



*a tutte le persone  
che hanno creduto in me...*



# SOMMARIO

Introduzione	pag. 7
Capitolo 1: L'infortunio sul lavoro	pag. 9
1.1: Definizione di infortunio sul lavoro	pag. 9
1.2: Il meccanismo dell'assicurazione obbligatoria	pag. 10
1.3: I dati utilizzati	pag. 14
1.3.1: Archivio degli Infortuni INAIL	pag. 14
1.3.2: Archivio delle Aziende INAIL	pag. 22
1.4: Altre definizioni	pag. 24
Capitolo 2: Descrizione del fenomeno degli infortuni stradali in Veneto negli anni 2004-2008	pag. 26
2.1: L'entità degli infortuni stradali	pag. 26
2.2: Infortuni stradali per comparto	pag. 31
2.3: Gli infortuni stradali per età e sesso	pag. 35
2.4: Gli infortuni stradali per territorio	pag. 39
2.4.1: Analisi per Provincia	pag. 39
2.4.2: Analisi per ULSS	pag. 43
2.4.3: Analisi per Comune	pag. 49
2.4.4: Analisi di infortuni importati ed esportati	pag. 52
2.5: Collocazione temporale degli infortuni stradali	pag. 57
Capitolo 3: Gli infortuni mortali: analisi dei fattori di rischio	pag. 62
3.1: Premessa	pag. 62
3.2: Criteri di selezione del campione e descrizione del fenomeno secondo le nuove variabili ricavate	pag. 62
3.3: Analisi delle variabili esplicative	pag. 88
3.4: Identificazione del modello di regressione logistica	pag. 100
Conclusioni	pag. 111
Bibliografia e Sitografia	pag. 114
Ringraziamenti	pag. 115



# Introduzione

Ogni anno in Veneto vengono riconosciuti dall'INAIL circa 13'000 infortuni stradali avvenuti in orario di lavoro o in itinere, cioè nel percorso casa-lavoro; quasi un quinto degli infortuni sul lavoro è dovuto alla circolazione stradale. La rilevanza di questo tipo di infortuni è connessa alla loro gravità, che è maggiore rispetto agli infortuni non stradali (il numero di decessi per infortunio stradale, pari a 60 eventi l'anno, è superiore a quello delle persone morte per un infortunio in fabbrica o cantiere).

In questa tesi è descritto ciò che ho svolto durante il periodo di stage presso il PREO (Programma Regionale per l'Epidemiologia Occupazionale), Azienda ULSS 16.

L'obiettivo del progetto consiste nel descrivere il fenomeno degli infortuni stradali avvenuti in itinere e in orario di lavoro mediante analisi statistiche. In particolare si è voluto analizzare in dettaglio, utilizzando tutte le fonti informative disponibili, le circostanze e le modalità che caratterizzano gli infortuni stradali sul lavoro a supporto di coloro che in qualche modo sono interessati ad interventi di prevenzione su questo argomento. Rappresentano una "platea" molto ampia di soggetti, più ampia di quella che normalmente si occupa degli infortuni sul lavoro in senso stretto, ma che comprende comunque a pieno titolo chi esercita la propria attività nel campo della sicurezza sul lavoro, sia sul versante aziendale sia sul versante degli enti pubblici che attuano vigilanza.

La trattazione si articola in tre parti:

1. nella prima parte, costituita dal capitolo 1, sono riportate le definizioni dei principali termini specifici usati all'interno dello studio, si descrivono le basi di dati utilizzate e si introduce l'indice di mortalità inserito poi nei successivi capitoli;
2. nel secondo capitolo si articola tutta la descrizione del fenomeno infortunistico della regione Veneto per gli anni 2004-2008, facendo sempre riferimento agli incidenti stradali e non stradali e al tipo di esito che ne deriva. Inizialmente il fenomeno è descritto in termini assoluti, poi secondo la gravità. Seguirà un'analisi secondo i settori produttivi, l'età e il sesso degli infortunati, la collocazione temporale e territoriale dell'evento, in particolare esaminando se ci sono differenze tra le province, tra le ULSS, tra i comuni e se si concentrano di più in alcune ore della giornata e del turno di lavoro;
3. nell'ultima parte, costituita dal capitolo 3, vengono descritte le cause degli infortuni stradali in orario di lavoro facendo riferimento ad un campione composto sia da individui deceduti in seguito ad infortunio stradale sia da individui non morti. Infine sono stati costruiti dei modelli regressivi logistici per descrivere l'associazione tra gli infortuni stradali e alcune variabili esplicative, opportunamente selezionate.

Tra gli elementi emersi dall'analisi statistica è possibile comprendere come gli orari di lavoro, il controllo sull'assunzione di alcolici e stupefacenti da parte di chi usa professionalmente i veicoli, la manutenzione dei mezzi, le modalità di effettuazione del carico/scarico e la formazione del personale sono alcuni dei possibili campi di intervento.

Lo studio epidemiologico dell'andamento degli infortuni è perciò uno strumento fondamentale di indagine che può contribuire a sviluppare interventi volti a migliorare la sicurezza e quindi diminuirne l'entità, soprattutto se si pensa alle conseguenze che tale fenomeno ha per la salute e l'integrità fisica dei lavoratori, ai costi enormi che comporta per la società in termini di cure, di risorse umane ed economiche sottratte alle aziende e di risarcimenti erogati agli infortunati.



# Capitolo 1

## L'infortunio sul lavoro

### 1.1 Definizione di infortunio sul lavoro

Per comprendere questo lavoro è necessario soffermarsi su alcune definizioni e metodi di interpretazione dei dati messi a disposizione dagli archivi dell'INAIL.

Quando si parla di infortunio sul lavoro ci si riconduce alla definizione secondo l'art.2 del D.P.R.1124 del 30 giugno 1965 "Testo Unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali":

*L'assicurazione comprende tutti i casi di infortunio avvenuti per causa violenta in occasione di lavoro, da cui sia derivata la morte o l'inabilità permanente al lavoro, assoluta o parziale, ovvero un'inabilità temporanea assoluta che comporti l'astensione dal lavoro per più di tre giorni*

In base a tale definizione, gli elementi che caratterizzano l'infortunio sul lavoro indennizzabile sono:

- occasione di lavoro: È rappresentata essenzialmente dal nesso di causalità che lega, con rapporto di causa ed effetto, l'attività lavorativa protetta e l'evento lesivo. È necessario, quindi, che l'infortunio possa ricollegarsi anche indirettamente all'attività lavorativa, infatti viene considerato infortunio sul lavoro anche un evento che si è verificato al di fuori dell'ambiente o dell'orario di lavoro, purché sussista il nesso di causalità al quale si è fatto riferimento. Inoltre va considerato anche il rischio a cui è esposto il lavoratore distinguendone fra quattro: *generico*, ossia una situazione di pericolo che grava in ugual misura sul lavoratore intento alla propria opera come su un altro individuo; *generico aggravato*, che incombe su ogni cittadino, ma in misura maggiore, per frequenza ed entità, su individui impegnati in attività lavorative; *specifico*, quello strettamente inerente alle condizioni di determinate attività lavorative e grava in modo esclusivo e preponderante su coloro che svolgono mansioni particolari; *elettivo*, rischio a cui il lavoratore è soggetto quando compie un gesto volontario per soddisfare esigenze personali e quindi non collegabili direttamente a quelle dello svolgimento del lavoro. Sono da considerarsi in occasione di lavoro i casi che rientrano nel secondo e terzo tipo.
- causa violenta: è rappresentata da un fatto esterno che, agendo repentinamente sul corpo umano, provoca un'alterazione fisica o psichica dello stesso. La natura di tale fatto esterno può essere la più varia: meccanica, termica, tossica, virale, psichica, elettrica, energetica o da sforzo, ma in ogni caso l'azione deve risultare istantanea o quanto meno concentrata nel tempo;

- inabilità: rappresenta la limitazione o perdita delle capacità lavorative del soggetto e vengono considerate, ai fini assicurativi, le inabilità: *permanente assoluta* quella che toglie “completamente e per tutta la vita l’attitudine al lavoro” (art. 74 T.U.); *permanente parziale* quella che diminuisce “in parte, ma essenzialmente e per tutta la vita, l’attitudine al lavoro” (art.74 T.U.); *temporanea assoluta* quella che impedisce “totalmente e di fatto all’infortunato di attendere al lavoro” (art.68 T.U.).

Con l’art. 13 del D. Lgs. 38 del 23 febbraio 2000 il legislatore sostituisce il danno biologico al concetto di inabilità definito, ai fini assicurativi, come lesione all’integrità psicofisica della persona, suscettibile di valutazione medico legale e indipendente dalla capacità della persona a produrre reddito.

### *1.2: Il meccanismo dell’assicurazione obbligatoria*

Lo Stato stabilisce l’obbligo per i datori di lavoro di assicurare i lavoratori addetti ad attività pericolose dal rischio di possibili infortuni sul lavoro e di malattie professionali, causate dalla stessa attività lavorativa. La legge suddivide le attività lavorative rischiose in due grandi gruppi: quelle svolte mediante l’uso di macchine, apparecchi o impianti ed altre che sono tassativamente indicate in specifici elenchi.

L’INAIL (Istituto Nazionale per l’Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro) è un ente pubblico non economico erogatore di servizi a carattere nazionale, con personalità giuridica e autonoma di gestione e sottoposto alla vigilanza del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali. L’Ente eroga prestazioni ai lavoratori che subiscono infortuni sul lavoro o contraggono malattie causate dall’attività lavorativa. L’assicurazione è regolata dalle norme contenute nel Testo Unico (Decreto del Presidente della Repubblica n.1124 del 1965 e successive modifiche).

Per quanto riguarda le attività lavorative assicurate presso l’INAIL, sono state specificate le seguenti “gestioni” (raggruppamento assicurativo dei datori di lavoro regolato da norme sull’assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro):

- **INDUSTRIA**, nell’ambito della quale, secondo la normativa del Decreto Legislativo 38/2000, sono state individuate quattro gestioni o macrosettori:
  - INDUSTRIA, per le attività: manifatturiere, estrattive, impiantistiche; di produzione e distribuzione dell’energia, gas ed acqua; dell’edilizia; dei trasporti e comunicazioni; della pesca; dello spettacolo; per le relative attività ausiliarie;
  - ARTIGIANATO, per le attività di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, e successive modifiche ed integrazioni;

- TERZIARIO, per le attività: commerciali, comprese quelle turistiche; di produzione, intermediazione e prestazione dei servizi anche finanziari; per le attività professionali ed artistiche; per le relative attività ausiliarie;
- ALTRE ATTIVITÀ, per le attività non rientranti fra quelle di cui ai punti 1 2 e 3 fra cui quelle svolte da enti pubblici, compresi lo Stato e gli enti locali, e quelle di cui all'art. 49, comma 1, lettera e), della legge 9 marzo 1989, n. 88.
- **AGRICOLTURA** comprende le aziende agricole e forestali che esercitano una attività diretta alla coltivazione dei fondi, alla silvicoltura, all'allevamento degli animali e ad attività connesse.
- **CONTO STATO** comprende tutti gli infortuni dei dipendenti delle amministrazioni centrali dello Stato e degli studenti e degli insegnanti delle scuole pubbliche.

Con la legge n. 493/99 (assicurazione contro gli infortuni domestici) viene tutelato anche chi, uomo o donna, in età compresa tra i 18 e i 65 anni, svolge in ambito domestico ed in via esclusiva (non svolga, cioè, lavori che diano luogo ad altra forma di assicurazione obbligatoria di previdenza sociale), una attività finalizzata alla cura del nucleo familiare. Questa attività deve essere gratuita e senza vincolo di subordinazione. Inoltre, il D. Lgs. 38/2000, introduce l'estensione della copertura assicurativa ai lavoratori dell'area dirigenziale, agli sportivi professionisti, nonché ai lavoratori parasubordinati.

Considerando, ora, gli obblighi in caso di infortunio, il lavoratore deve informare il datore di lavoro e presentare il primo certificato medico e gli eventuali successivi. In caso di infortunio mortale la denuncia deve essere fatta per telegramma o per fax entro le ventiquattro ore dall'evento. Il datore di lavoro, a sua volta, deve inviare la denuncia entro due giorni all'INAIL e all'autorità di Pubblica Sicurezza se l'infortunio non è guaribile entro tre giorni e pagare per intero la giornata in cui è avvenuto l'infortunio, nonché il 60% della retribuzione. L'Ente, ricevuta la denuncia di infortunio, verifica la presenza dei requisiti previsti dall'assicurazione (causa violenta, occasione di lavoro, inabilità temporanea assoluta per un periodo superiore a tre giorni ovvero la morte) e procede agli accertamenti ritenuti necessari. Il diritto a ricevere le prestazioni INAIL si prescrive nei 3 anni e 150 giorni dalla data dell'infortunio.

È necessario, quindi, introdurre alcune definizioni relative alle procedure amministrative dell'Ente per comprenderne l'operato:

**Infortunio denunciato:** quando all'INAIL perviene una denuncia di infortunio da un datore di lavoro o un certificato medico di infortunio, esso viene automaticamente registrato come infortunio denunciato e si avvia l'iter sanitario e amministrativo che al termine definirà se si tratta di un infortunio con diritto a ricevere delle prestazioni dall'istituto assicuratore oppure no. Negli infortuni denunciati si trova quindi qualsiasi evento notificato all'INAIL, a prescindere dalla durata

della prognosi ( $>$  o  $<$  di 3 giorni), dall' "occasione di lavoro", dal nesso di causa, dal diritto o meno di ricevere le prestazioni assicurative. Gli infortuni denunciati vengono spesso utilizzati per l'immediata disponibilità del dato, però è necessario fare attenzione perché non c'è una corrispondenza diretta tra l'andamento delle denunce e dei casi realmente riconosciuti in un secondo tempo come infortuni sul lavoro (molti casi vengono chiusi con definizione negativa o in franchigia).

**Infortunio definito:** l'infortunio per cui è stato concluso l'iter di cui sopra è detto ora "definito". I tipi di definizione sono:

- Negativa (NE): il caso non possiede i requisiti di legge per essere riconosciuto come infortunio sul lavoro. La motivazione può essere di vario tipo: mancanza dell'occasione di lavoro, soggetto non assicurato, assenza della lesione, ecc.
- Franchigia (FR): infortuni che non hanno determinato un'inabilità temporanea assoluta con assenza dal lavoro superiore a tre giorni e quindi non sono compresi nella normativa del T.U. 1124/65.
- Temporanea (TE): casi che hanno comportato un'inabilità temporanea assoluta superiore a tre giorni e non hanno determinato postumi permanenti superiori alla percentuale stabilita per la definizione in "permanente".
- Permanente (PE): infortuni con postumi permanenti di entità indennizzabile, cioè: grado di inabilità superiore al 10% per gli infortuni avvenuti prima del 25/07/2000; grado di "danno biologico" superiore al 5% per gli infortuni dopo tale data.
- Mortale con o senza superstiti (MC o MS): si tratta di soggetti deceduti in seguito all'infortunio sul lavoro.
- Regolare senza indennizzo (RS): pur trattandosi di eventi riconoscibili come veri e propri infortuni sul lavoro, l'INAIL non ha erogato prestazioni economiche; si tratta di casi particolari, per esempio di dipendenti dello Stato per i quali vige una convenzione specifica.

Tutti gli infortuni denunciati vengono definiti, però va sottolineato il fatto che questa procedura talvolta possa richiedere anche alcuni anni. Una delle cause del ritardo nella definizione è costituita dalla necessità di attendere la stabilizzazione dei postumi o la cessazione del periodo di inabilità temporanea assoluta (soprattutto nei casi più gravi o controversi). Per assicurare, quindi, un buon compromesso tra la necessità di disporre di dati confrontabili in tempi non eccessivi e la necessità di avere dati il più possibile completi e omogenei tra varie annate, il gruppo di lavoro nazionale Flussi Informativi ha scelto di considerare stabilizzati i dati delle definizioni dopo che sono trascorsi due anni dall'anno solare dell'evento.

**Infortunio riconosciuto:** questi sono i casi che corrispondono alla definizione prevista dall'art.2 del citato T.U. sia per quanto riguarda l'aspetto sanitario che quello amministrativo.

Rientrano negli infortuni riconosciuti le definizioni: Temporanea, Permanente, Mortale (con o senza superstiti), Regolare senza indennizzo. Rappresentano il dato più importante da considerare in quanto sono quelli che rientrano a pieno titolo nella definizione di infortunio sul lavoro e più completi dal punto di vista delle informazioni registrate.

**Infortunio definito negativamente:** sono gli infortuni con definizione Negativa o Franchigia. Solo con le modifiche apportate dal D. Lgs. 81/2008 è stata resa obbligatoria la trasmissione telematica all'INAIL, ai soli fini statistici, anche di questi eventi; dal 1994 (con il D. Lgs. 626/94) era obbligatoria la registrazione sul registro infortuni, ma non la comunicazione all'INAIL, degli eventi con prognosi compresa tra uno e tre giorni escluso quello dell'evento.

**Infortunio indennizzato:** è l'infortunio al quale l'INAIL ha erogato una prestazione economica, quindi: Temporanea, Permanente, Mortale (con o senza superstiti). Si tratta di un sottoinsieme degli infortuni riconosciuti che esclude i casi Regolare senza indennizzo.

Sottolineate queste prime definizioni, è fondamentale entrare nel merito dell'**infortunio stradale**. L'INAIL considera tale l'infortunio avvenuto sulla pubblica via e causato da circolazione stradale, quindi non viene considerato l'infortunio che avviene all'interno di un cantiere di lavoro poiché non è avvenuto in area pubblica aperta a circolazione, né è legato a particolare rischio da circolazione di autoveicoli. Le caratteristiche che connotano, quindi, l'infortunio stradale sono:

- pubblica via: si intendono strade e piazze aperte alla circolazione dei veicoli e le loro pertinenze (marciapiede, area di sosta a bordo strada, parcheggi pubblici, ecc.).
- circolazione stradale: significa causato da veicoli nei loro spostamenti su strada, escludendo, per esempio, le operazioni di carico/scarico merci o uso di attrezzature di movimentazione.

L'infortunio può avvenire in orario di lavoro e quindi viene definito "Infortunio stradale in orario di lavoro", o al di fuori dell'orario di lavoro ed è classificato "Infortunio in itinere".

Con D.Lgs.38/2000 il legislatore disciplina l'indennizzabilità dell'**infortunio in itinere** per eventi dal 16 marzo 2000. Ferme restando le condizioni di luogo (normalità del percorso) e di tempo (congruità di distanza temporale tra inizio e fine lavoro), il rischio generico della strada si trasforma in rischio generico aggravato solo per il fatto che il viaggio è finalizzato al raggiungimento del posto di lavoro o al ritorno alla propria abitazione. Il percorso è da considerarsi normale quando è il più breve e diretto, ma anche più lungo se più sicuro e molto meno trafficato, quando la distanza è ragionevole e se privo di deviazioni o interruzioni salvo che queste siano determinate da causa di forza maggiore (viabilità interrotta, guasto meccanico, ecc.) o collegate ad esigenze essenziali o all'adempimento di obblighi penalmente rilevanti (soccorso a vittima di incidente, ecc.). Tutte le modalità di spostamento sono comprese nella tutela, con la precisazione che l'uso del mezzo privato deve essere necessitato, in quanto se lo stesso percorso può essere effettuato a piedi o con mezzo pubblico, l'utilizzo del proprio mezzo costituisce una mera comodità

e quindi un rischio elettivo non indennizzabile. La tutela non opera in caso di guida senza patente, o quando l'infortunio sia direttamente cagionato da guida in stato di ebbrezza o sotto l'influsso di sostanze stupefacenti. Durante l'intervallo per il pasto l'infortunio non è indennizzabile se all'interno del luogo di lavoro è presente una mensa aziendale o servizi equivalenti a breve distanza. Il mancato utilizzo della mensa o di servizi equivalenti è giustificabile solo se determinato da esigenze di salute.

### *1.3: I dati sugli infortuni*

Per orientare gli interventi e le azioni di prevenzione e per valutare le azioni che vengono intraprese sono necessarie informazioni sistematiche relative all'infortunio. Con il protocollo d'intesa siglato il 25 luglio 2002 tra INAIL, ISPESL e Regioni e Province Autonome (P.A.), è stato attivato un gruppo di lavoro che ha progettato, prodotto e diffuso informazioni e dati sulla distribuzione e localizzazione delle imprese, sulla distribuzione degli infortuni e delle patologie professionali, sulle tipologie, caratteristiche e modalità di insorgenza degli stessi. Questo accordo si riferisce soprattutto a scambi informativi dal centro ai territori e viceversa attraverso i quali contribuire ed arricchire le informazioni in possesso dei Servizi di prevenzione nei luoghi di lavoro delle ASL e delle relative Regioni con dati utili, analitici e di sintesi e monitorare, grazie ai ritorni dai Servizi e dalle Regioni, la completezza e l'aggiornamento delle informazioni e l'aderenza delle stesse alla realtà. Dal 2002 ad ogni Regione/P.A. ed ASL, ad ogni Direzione regionale e Sede INAIL ed all'ISPESL, è stato inviato un data base contenente:

- gli archivi anagrafici di aziende e unità produttive (integrati tra INAIL ed ISPESL);
- gli archivi degli eventi (infortuni e malattie professionali, tabellate e non) denunciati e definiti, aggiornati all'anno precedente a quello dell'invio, con indicazioni anagrafiche identificative dei lavoratori interessati e delle aziende in cui gli eventi sono avvenuti;
- chiavi di lettura (e glossario) per l'interpretazione dei fenomeni e dei dati;
- indicatori statistici di sintesi;
- un software di gestione dei dati (EPIwork), aggiornato ogni anno.

Questo sistema è caratterizzato dalla periodicità annuale e dal processo di continuo adeguamento dei dati anche sulla base delle esperienze e dei "ritorni" dagli utilizzatori, nella logica di perseguire un miglioramento continuo della qualità dei dati.

#### *1.3.1: Archivio degli Infortuni INAIL*

I dati utilizzati in questo lavoro sono tratti dai Flussi INAIL, ISPESL, Regioni e Province Autonome – edizione 2009; l'estrazione degli infortuni dagli archivi produttivi INAIL è avvenuta ad aprile 2009 e i dati sono stati conseguentemente distribuiti alle Regioni e alle ULSS in dicembre

2009. Questi flussi di dati rappresentano il materiale utilizzato per questa ricerca, grazie alla collaborazione del P.R.E.O. (Programma Regionale per l'Epidemiologia Occupazionale), che ha messo a disposizione i record relativi alla regione Veneto.

Tutte le analisi presenti prendono in considerazione gli eventi avvenuti dal 2004 al 2008, poiché a partire da febbraio 2005 è stato previsto l'inserimento obbligatorio, durante l'istruttoria della pratica di infortunio, di infortuni stradali e infortuni in itinere, attraverso un codice "si/no" che lo classifica come conseguenza di un incidente stradale, ferroviario, aereo o navale. Nelle analisi che seguono saranno distinti gli infortuni stradali avvenuti in orario di lavoro da quelli in itinere perché le modalità di accadimento e gli interventi di prevenzione possono essere diversi. Gli infortuni stradali in orario di lavoro sono tipici dei comparti che hanno la strada come sede effettiva della loro attività, per esempio i Trasporti e le manutenzioni stradali; gli infortuni in itinere invece colpiscono i lavoratori indipendentemente dal comparto di appartenenza.

I dati relativi all'anno 2004 presentano delle disomogeneità con quelli successivi perché le informazioni sono state recuperate retrospettivamente. Va nuovamente ricordato che vengono considerati stabilizzati i dati degli infortuni definiti dopo che sono trascorsi due anni dall'anno solare dell'evento, pertanto quelli relativi agli anni 2007 e 2008 potrebbero risultare provvisori, ma verranno ugualmente utilizzati poiché la quota di infortuni ancora da definire è rispettivamente lo 0,2% e l'1%.

Inoltre quando si considerano i dati relativi agli infortuni stradali riconosciuti dall'INAIL saranno sempre esclusi quelli avvenuti a studenti delle scuole pubbliche, addetti a servizi domestici e sportivi professionisti perché non avvengono in luoghi di lavoro in senso stretto e quindi possono risultare di minore interesse per i Servizi di Prevenzione (rappresentano circa il 5% del totale degli infortuni riconosciuti e l'1% degli infortuni stradali riconosciuti).

Ad ogni record del data base corrisponde un incidente sul lavoro verificatosi nella regione Veneto, indipendentemente dalla provenienza o professione del lavoratore. La **Tabella 1** rappresenta la struttura della base di dati, nonché le variabili ricavate dai moduli di denuncia e da altri documenti rilevati nel corso delle trattazioni delle pratiche.

**Tabella 1: Struttura della base di dati relativa agli infortuni**

<b>VARIABILE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
Numero Caso INAIL	
Identificativo Infortunato	Numero che identifica univocamente ogni lavoratore che subisce un infortunio

<b>VARIABILE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
Codice Fiscale Infortunato	Informazioni anagrafiche del lavoratore
Cognome	
Nome	
Sesso	
Anno di Nascita	
Mese di Nascita	
Giorno di Nascita	
Codice ISTAT Comune di Nascita	
Nazione di Nascita	
Indirizzo Infortunato	Residenza dell'infortunato
Codice ISTAT Comune di Residenza	
CAP Comune Residenza	
Anno Evento	Data in cui si è verificato l'infortunio
Mese Evento	
Giorno Evento	
Giorno della Settimana	
Festività	Variabile dicotomica che identifica con 1 l'infortunio verificatosi in un giorno festivo
Età	Età al momento dell'infortunio
Classi di Età	
Anno Decesso	Data dell'eventuale morte dell'infortunato
Mese Decesso	
Giorno Decesso	



<b>VARIABILE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
Codice ISTAT Regione Evento	Collocazione territoriale dell'infortunio
Codice ISTAT Provincia Evento	
Codice ISTAT Comune Evento	
CAP Comune Evento	
Numero ASL Evento	Codifica delle Aziende Sanitarie Locali di competenza per l'infortunio.
Ora Solare Infortunio	Intervallo del giorno in cui è avvenuto l'infortunio (va dall'ora 0 all'ora 24)
Ora Ordinale Infortunio	Momento del turno lavorativo in cui ha avuto luogo l'infortunio (va dalla prima ora di turno alla ventiquattresima)
Codice Gestione INAIL	Collocazione amministrativa dell'evento
Industria, Artigianato, Agricoltura, Conto Stato	
Macro Aggregato Economico	
Sede INAIL Competenza Infortunio	Unità territoriale periferica dell'INAIL che ha competenza sull'infortunio
Qualifica Professionale	Codifica dell'attività svolta dal lavoratore
Qualifica Assicurativa INAIL	Codifica della posizione del lavoratore a fini assicurativi.
Forma Accadimento Infortunio	Modalità di accadimento dell'infortunio (mancante per l'anno 2008)
Agente Materiale	

<b>VARIABILE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
Tariffa	Codifica dell'attività svolta dal lavoratore all'interno dell'azienda
Gruppi Tariffa	
Comparti	
Identificativo Ditta	Codice identificativo della ditta secondo la numerazione INAIL
Codice PAT	Codice della Posizione Assicurativa Territoriale o unità produttiva.
Accentramento	Indica se l'infortunio è denunciato da un'azienda accentrata: "N" = non si è in presenza di accentramento (PAT normale) "M" = l'azienda che ha effettuato la denuncia è una PAT madre o PAT accentrante "F" = l'azienda che ha effettuato la denuncia è una PAT figlia o PAT accentrata "0" = l'infortunio è avvenuto nei settori Agricoltura e Conto Stato
PAT Fuori	Indica il luogo in cui risiede la PAT: "0" = nella stessa regione e ULSS in cui si verifica l'infortunio "1" = nella stessa regione, ma in altra ULSS in cui si è verificato l'infortunio "2" = in diversa regione rispetto a quella in cui si è verificato l'infortunio "9" = quando risulta sconosciuta
Tipo Ateco	Codice ATECO fornito all'INAIL dall'ISTAT
Codice Ateco	
Gruppi Ateco	
Codice Lavorazione Agricola	Classificazione dell'azienda agricola per tipologia di lavorazione
Anno di Definizione	Data di chiusura dell'iter amministrativo dell'infortunio
Mese di Definizione	
Giorno di Definizione	

<b>VARIABILE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
Tipo di Definizione INAIL	Tipo di definizione che i casi assumono nel corso del triennio di osservazione: negativa, franchigia, regolare senza indennizzo, temporanea, permanente, morte con e senza superstiti
Identificativo Incidente Stradale	Variabile dicotomica che identifica con 1 l'infortunio conseguente a incidente stradale, ferroviario, aereo o navale (a partire dall'anno 2005)
Identificativo Itinere	Variabile dicotomica che identifica con 1 l'infortunio in itinere
Flag Interinale	Variabile dicotomica che identifica con 1 l'infortunio verificatosi ad un lavoratore interinale
Flag Parasubordinato	Indica i lavoratori atipici mediante la lettera "P" (caso del contratto a progetto nell'ambito dei rapporti di lavoro previsti dalla legge 30/2004)
Giornate Lavorative Indennizzate	Giornate lavorative perse a seguito dell'infortunio e indennizzate dall'INAIL (comprehensive dei tre giorni di franchigia e di ricaduta)
Grado Attribuito	È stata separata l'elaborazione dei casi definiti e valutati con il Testo Unico da quelli valutati in regime di danno biologico. Nel primo caso si parla di grado di inabilità per tenerlo distinto dal grado di menomazione sempre attribuito dai medici dell'INAIL a seguito di accertamenti sanitari (si considera il 25/7/2000 come data limite tra le due diverse elaborazioni)
Natura Lesione	Tipologia della lesione
Sede Lesione	Parte del corpo lesa
Codice Nosologico	Codice nosologico attribuito dall'INAIL, presente solo in mancanza delle informazioni relative alla Natura e Sede della lesione

VARIABILE	DESCRIZIONE
Tipo di Luogo	Variabili ESAW/3 per codificare la modalità di accadimento (a partire dall'anno 2001)
Tipo di Lavoro	
Attività Fisica Specifica	
Agente Materiale Attività	
Deviazione	
Agente Materiale Deviazione	
Contatto	
Agente Materiale Contatto	

Per quanto riguarda le **informazioni anagrafiche**, mediante l'*identificativo infortunato*, è possibile ricostruire la storia infortunistica di ciascun lavoratore e nello stesso tempo un infortunio viene protocollato una e una sola volta dalle unità periferiche. Per il triennio 2006-2008 se il codice fiscale è inesistente o errato non si hanno le informazioni relative alla data di nascita, al comune di nascita, alla nazionalità e all'età; mentre nel caso in cui ci sia alla dodicesima posizione la lettera "Z" (stato di nascita estero) si trova EE sul comune di nascita. Sulla base della data di nascita viene calcolata l'età al momento dell'infortunio come differenza tra la data dell'evento (espressa in giorni) e la data di nascita dell'assicurato (espressa in giorni) divisa per 365 giorni nell'anno solare. È possibile trovare il valore "0" in presenza di dati anomali.

Attraverso le informazioni relative alla **collocazione territoriale** viene analizzato il luogo in cui si è verificato l'infortunio, partendo dall'informazione sulla ULSS di competenza nell'ambito di un comune o di una provincia di una specifica regione e si tratta di un'informazione obbligatoria nel sistema di protocollazione e archiviazione amministrativo/sanitaria effettuata dagli operatori delle unità periferiche dell'INAIL. A partire dal codice ISTAT del comune dell'evento vengono elaborate anche tutte le altre informazioni territoriali. Nei casi in cui manca viene attribuito il caso al comune ove si trova la Sede INAIL che ha competenza sull'infortunio e quindi alla ULSS di quel comune.

Con le informazioni relative alla **collocazione temporale** si può risalire alla data effettiva di avvenimento dell'infortunio, all'ora solare, all'ora ordinale, in quale giorno della settimana si è verificato l'infortunio e se era feriale o festivo. La data di definizione corrisponde al momento in cui l'infortunio viene chiuso amministrativamente, quindi il campo risulta essere bianco se l'iter amministrativo/sanitario non è ancora completo.

Considerando le **conseguenze dell'infortunio**: il tipo di definizione, i giorni di assenza dal lavoro, il grado degli eventuali postumi permanenti, la natura e sede della lesione è possibile quantificare la gravità dell'evento. I casi di infortunio definiti "Regolari senza indennizzo" nei settori Industria e Agricoltura sono riconosciuti dall'Istituto, ma non hanno dato luogo a corresponsione di una inabilità temporanea. Nell'ambito della gestione "Conto Stato", invece, corrispondono ai casi in cui sono stati riscontrati postumi di natura permanente o menomazioni all'integrità psico-fisica. Gli infortuni in "Franchigia" (assenza dal lavoro non superiore a 3 giorni), fino all'entrata in vigore di quanto previsto dall'art. 18 del combinato dei D. Lgs. 81/2008-106/2009 non sono obbligatoriamente denunciati all'INAIL, quindi nei Flussi attuali sono presenti solo gli infortuni in franchigia che pervengono comunque all'Istituto.

La **collocazione amministrativa** specifica in quale settore di attività (Industria, Agricoltura, Conto Stato) è avvenuto l'evento e qual è la gestione amministrativa che prende in carico il caso. È specificata la qualifica professionale (infermiere, muratore, insegnante, ...) e la qualifica assicurativa (dipendente, operaio, apprendista, socio, ...). Tutti i casi di infortunio vengono gestiti dalla Sede territoriale INAIL di competenza dell'azienda che effettua la denuncia o di residenza dell'infortunato.

Mediante le **modalità di accadimento** dell'infortunio si fa riferimento al modo in cui si è verificato (caduto da, incidente a bordo di, travolto da, ...) e all'elemento che, venendo a contatto con la vittima, le provoca il trauma (martello, trattore, ago, ...). Dal 2001, con la ristrutturazione informatica delle procedure di acquisizione dei dati, queste variabili sono state progressivamente sostituite dai codici europei della nuova metodologia ESAW/3 che descrivono più esattamente le modalità di accadimento degli infortuni in otto variabili codificate e assicurano un grado di confrontabilità con i paesi UE che il vecchio sistema non garantiva.

In riferimento agli **infortuni stradali**, questi sono sempre stati selezionati sulla base delle modalità di accadimento in cui l'*agente materiale* è il mezzo di trasporto terrestre non su rotaia associato con una delle *forme* previste: a bordo di, alla guida di, investito da, travolto da, mentre dal febbraio 2005 è stato previsto l'inserimento obbligatorio di un codice "sì/no".

Risalendo al **luogo in cui risiede la PAT** è possibile ricavare a livello di singola ULSS o Regione informazioni sugli infortuni che accadono in un diverso territorio denunciati da aziende che hanno sede lavori nel territorio di competenza (infortuni esportati) oppure che accadono nel territorio della singola ULSS o Regione denunciati da aziende che hanno sede al di fuori del suddetto territorio (infortuni importati).

Dal 21 luglio 2008 INAIL ha introdotto **qualifiche professionali** più aggiornate e attuali che permettono il recupero di informazioni relative agli studenti.

Nel caso di aziende con più Unità produttive dislocate sul territorio che chiedono all'INAIL di accentrare tutti i pagamenti in un'unica sede (PAT madre o accentrante) emerge il problema che tutti gli addetti di un'azienda si concentrano nella singola PAT che gestisce in maniera accentrata il rapporto assicurativo con l'INAIL, mentre gli infortuni sono normalmente denunciati da tutte le PAT figlie o accentrate e in parte dalla PAT madre. Poiché negli archivi di produzione delle aziende non si ha conoscenza diretta delle singole unità produttive figlie che denunciano gli eventi, per correlare le informazioni degli eventi alle aziende viene utilizzato il flag **accentramento**.

### *1.3.2: Archivio delle Aziende INAIL*

Nello sviluppare alcune analisi di questo lavoro sono state utilizzate anche informazioni relative alle aziende. In particolare gli archivi anagrafici aziende/unità produttive contengono la lista delle aziende e delle relative P.A.T. iscritte all'INAIL ed attive almeno un giorno nel 2006, 2007 e 2008. Tali archivi non comprendono tutte le aziende che svolgono attività non ritenute rischiose secondo quanto citato dall'art. 1 del T.U. 1124/1965.

Il rapporto assicurativo ha inizio con la denuncia all'INAIL dell'attività esercitata, in quanto ritenuta rischiosa, in cui vengono comunicati tutti gli elementi necessari all'Istituto per l'inquadramento dell'azienda. L'INAIL assegna al datore di lavoro un Codice Azienda, nonché - per ogni singola sede di lavoro o unità locale - il numero della posizione assicurativa territoriale (PAT). Inoltre comunica l'inquadramento - per ogni singola PAT - in una gestione tariffaria, il tipo di polizza, la voce o le voci di lavorazione/i corrispondenti a ciascuna lavorazione denunciata ed il relativo tasso di premio applicato.

Viene posta l'attenzione sul concetto di "ente assicuratore verso il cliente". L'azienda in questa nuova ottica assume quindi il doppio ruolo di "assicurante" e di "cliente", cioè di fornitore e di fruitore di nuovi servizi. Tra le novità introdotte dal D. Lgs. 38/2000 occorre evidenziare l'obbligo assicurativo anti-infortunistico di nuove categorie di lavoratori quali: i lavoratori dell'area dirigenziale, i lavoratori parasubordinati, gli sportivi professionisti.

L'archivio comprende il tracciato record relativo alle aziende attive nel 2006, 2007, 2008 e alle aziende attive negli anni 2000-2005 già elaborate precedentemente. Ciascuna ditta viene identificata da un codice azienda e da un codice fiscale e/o partita IVA, che vengono utilizzati per classificarla secondo un codice di classificazione dell'attività economica che è fornito all'INAIL dall'ISTAT. Tutte le aziende relative agli anni 2002 e seguenti sono classificate secondo il codice ISTAT Ateco2002, mentre le aziende elaborate negli anni precedenti presentano il codice Ateco91.

Nell'archivio ogni record corrisponde ad una PAT. In caso di accentramento contributivo, nell'archivio delle aziende sono presenti soltanto le PAT accentranti (PAT madre). Vengono quindi elaborate tutte le informazioni anagrafiche relative alla PAT e, in particolare, l'ULSS di

competenza dello stabilimento e, in mancanza di tale informazione, l'ULSS dell'unità territoriale INAIL a cui la PAT fa riferimento al momento della denuncia di esercizio. I dati che identificano, quindi, una unità locale sono: il **codice PAT**, i **dati anagrafici** (indirizzo, anno di inizio ed eventuale cessazione dell'attività, ULSS), il **settore tariffario**, detto macroeconomico, legato alla tariffa dei premi (tale dato è fornito dall'INPS), le **tipologie di assicurazioni o polizze** relative a determinate categorie di lavoratori, le **voci della tariffa dei premi**, i **comparti**, il **numero di dipendenti** (operai-anno), **artigiani e addetti alle polizze speciali**.

Nello specifico, la PAT non coincide sempre con l'unità locale in quanto può accadere che ad una stessa unità locale siano collegate più PAT, quindi l'unico modo per individuare le unità locali nell'archivio aziende INAIL è quello di fare riferimento all'indirizzo. Inoltre un'azienda può avere più PAT con gestioni tariffarie diverse. Il D. Lgs. 38/2000 ha delineato una nuova struttura nell'ambito della tariffa dei premi: tutte le PAT sono state riclassificate nelle quattro gestioni previste: Industria, Artigianato, Terziario ed Altre Attività. Nell'ambito di ciascuna PAT si configurano le tipologie di assicurazione relative a determinate categorie di assicurati. Si potranno quindi avere polizze distinte relative ai lavoratori dipendenti, ai lavoratori artigiani autonomi, ai medici esposti a radiazioni ionizzanti, alle carovane di facchini e barrocciai, agli addetti alla piccola pesca, agli alunni ed insegnanti, etc. A ciascuna PAT possono corrispondere fino a quattro voci di tariffa, mettendo in prima posizione la voce prevalente (ossia quella cui corrisponde la massa salariale più elevata denunciata dall'azienda). Per quanto riguarda i comparti sono stati analizzati i gruppi di tariffa correlati per consentire a chi legge di disporre di informazioni relative ad un raggruppamento di lavorazioni affini.

Dopo essere entrati nello specifico della Posizione assicurativa territoriale (PAT) è opportuno fare anche delle considerazioni sui lavoratori addetti. Per quanto riguarda la polizza dei lavoratori dipendenti vengono evidenziate le lavorazioni svolte nell'ambito della PAT, in relazione alle quali l'azienda paga il corrispondente premio, nonché il numero degli operai-anno. Tale numero corrisponde al rapporto tra le masse salariali afferenti la PAT e le retribuzioni medie annue per grande gruppo di lavorazione relative alla provincia di appartenenza, assunte in base alle retribuzioni dei lavoratori infortunati, rappresenta dunque la presenza media nell'arco dell'anno di un addetto per 300 giorni lavorativi. Il meccanismo di calcolo può comportare discostamenti (una sovrastima degli addetti) soprattutto in aziende di grandi dimensioni: nel caso di grandi variazioni dell'entità retributiva nei diversi livelli dell'organizzazione aziendale (con rilevanti differenze tra "alti" e "bassi" salari), la massa salariale al numeratore è "aumentata" da una rilevante quota di soggetti ad "alto" salario, ma in genere sono i lavoratori con più bassi salari che si infortunano e che quindi determinano il calcolo del salario medio. Nel caso di aziende appartenenti al settore artigiano viene fornito il numero complessivo dei lavoratori autonomi (titolari, familiari e soci) frazionati in

relazione ai periodi di lavoro effettuati nel corso dell'anno. Sono state analizzate tutte le aziende che hanno denunciato un infortunio indipendentemente dalla loro localizzazione territoriale e dal tipo di lavorazione effettuata. Dunque oltre alle aziende di competenza territoriale della ULSS, ciascuna di esse si troverà le suddette aziende che hanno segnalato infortuni sul loro territorio. All'atto della denuncia di esercizio delle ditte appartenenti alle cosiddette polizze speciali vengono dichiarate le "teste" (o occupati frazionati nell'anno) in relazione ai periodi di lavoro effettuati. È stata introdotta l'informazione sul numero di contratti interinali stipulati dalle singole PAT. Nel caso in cui un lavoratore ha avuto più contratti interinali nell'anno con quell'azienda, viene considerato una volta sola.

Sapendo che le aziende con più Unità produttive possono avere una posizione assicurativa territoriale gestita in forma accentrata, può evidenziarsi una situazione in cui tutti gli addetti di una azienda si concentrano nella singola PAT che gestisce in maniera accentrata il rapporto assicurativo con l'INAIL, mentre è noto che gli infortuni sono normalmente denunciati da tutte le PAT figlie o accentrate e in parte dalla PAT madre. Ciascuna ULSS riceverà le aziende di competenza del proprio territorio note e tramite un indicatore sarà in grado di conoscere quali sono tali PAT e distinguerle da quelle aventi una gestione ordinaria o normale. Il flag assume nel tracciato aziende due possibili valori: "N" = normale o PAT normale; "M" = madre o PAT accentrante.

#### *1.4: Altre definizioni*

**PAT (Posizione Assicurativa Territoriale):** Un'azienda può avere una o più unità locali (stabilimenti, magazzini, uffici, ecc.) anche in località distinte. Siamo in grado di conoscere la dislocazione sul territorio di ciascuno stabilimento o unità produttiva in quanto al momento della denuncia di esercizio l'INAIL assegna un codice detto Posizione Assicurativa Territoriale che identifica un rapporto assicurativo con l'azienda (brevemente PAT). Esistono aziende alle quali, pur avendo un'unica unità locale, sono state assegnate più PAT in relazione al tipo di attività dichiarata. Quindi, per ogni azienda possono essere attivate una o più posizioni; attualmente la PAT non coincide sempre con l'unità locale in quanto può accadere che ad una stessa unità locale siano collegate più PAT.

**Accentramento contributivo:** alle aziende è data la facoltà di accentrare tutte le procedure assicurative relative a più unità locali in un'unica sede, per semplificare la gestione del rapporto assicurativo. Questo implica che nell'archivio aziende non sarà presente una PAT per ogni unità locale di questa azienda, ma la sola PAT accentrante; ad essa vengono attribuiti tutti gli addetti delle varie PAT.

**Infortunio grave:** fanno parte gli infortuni che hanno causato la morte dell'infortunato, oppure postumi permanenti con grado di almeno 1%, o più di 40 giorni di assenza dal lavoro.



**Infortuni esportati:** sono gli infortuni avvenuti a dipendenti di ditte che hanno la sede (PAT) nel territorio in analisi, ma che avvengono al di fuori del territorio stesso (per esempio: a livello regionale è “esportato” un lavoratore di una PAT del Veneto che si infortuna in Lombardia). Può essere effetto dell’accentramento contributivo: se una ditta con più sedi concentra tutte le unità locali in una sola sede in Veneto, l’infortunato che realmente lavora fuori regione risulta invece provenire dal Veneto e quindi appare artificialmente come infortunio esportato.

**Infortuni importati:** sono gli infortuni che avvengono nel territorio in analisi a dipendenti di ditte che hanno sede fuori territorio (per esempio: a livello regionale, è “importato” un lavoratore di una PAT della Lombardia che si infortuna in Veneto). Può essere effetto dell’accentramento contributivo: se una ditta con sede in Veneto si avvale di accentrimento contributivo e la PAT accentrante è fuori regione, l’infortunato che realmente lavora in Veneto risulta invece provenire da fuori regione e quindi appare artificialmente come infortunio importato.

**Indice di mortalità:** rapporto tra il numero di infortuni mortali e il numero di infortuni complessivi, moltiplicato per 1000. Esprime il numero medio di decessi ogni 1000 infortuni.

$$\text{Indice di Mortalità} = \frac{\text{Infortuni mortali}}{\text{Infortuni totali}} * (1000)$$

## Capitolo 2

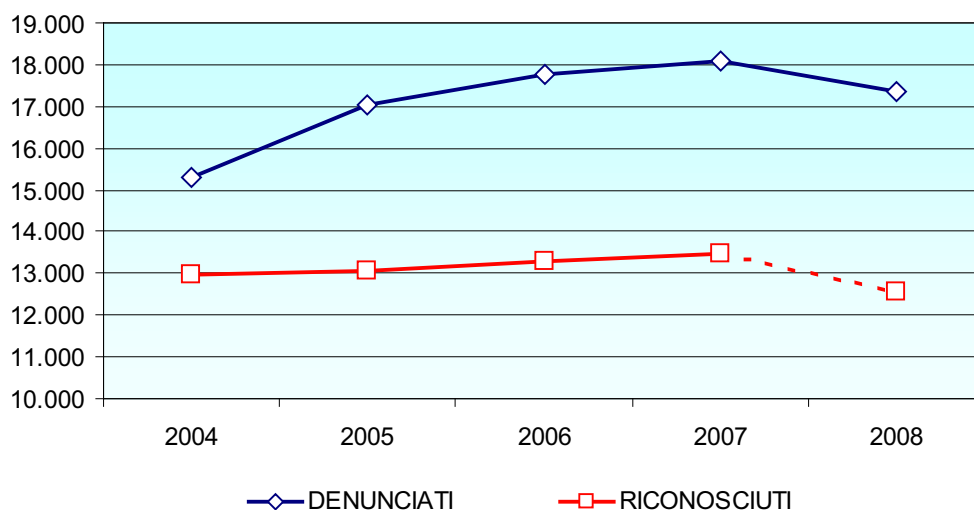
### Descrizione del fenomeno degli infortuni stradali in Veneto negli anni 2004-2008

#### 2.1: L'entità degli infortuni stradali

Gli infortuni stradali denunciati nel 2004 in Veneto sono stati oltre 15'000. Negli anni successivi, fino al 2007, sono rapidamente aumentati e si osserva un incremento che ha portato il loro numero a quota 18'000 (+18%), probabilmente dovuto all'utilizzo del flag. Nel 2008, invece, si registra una diminuzione del fenomeno e la variazione percentuale complessiva rispetto al 2004 è di +13% (**Figura 1**). Se confrontati con gli infortuni NON stradali denunciati nello stesso periodo, risulta che quest'ultimi sono diminuiti notevolmente (-16%); ciò corrisponde ad una variazione percentuale di infortuni stradali sul totale degli infortuni denunciati dal 12% del 2004 al 16% nel 2008.

Considerando ora gli infortuni stradali riconosciuti dall'INAIL, questi sono circa 13'000 all'anno (**Figura 1**), ma a differenza dei denunciati registrano un aumento fino al 4% nel 2007. Nel 2008 il numero diminuisce di quasi 1'000 casi, ma è probabile che sia l'effetto dell'ancora non completa definizione degli infortuni.

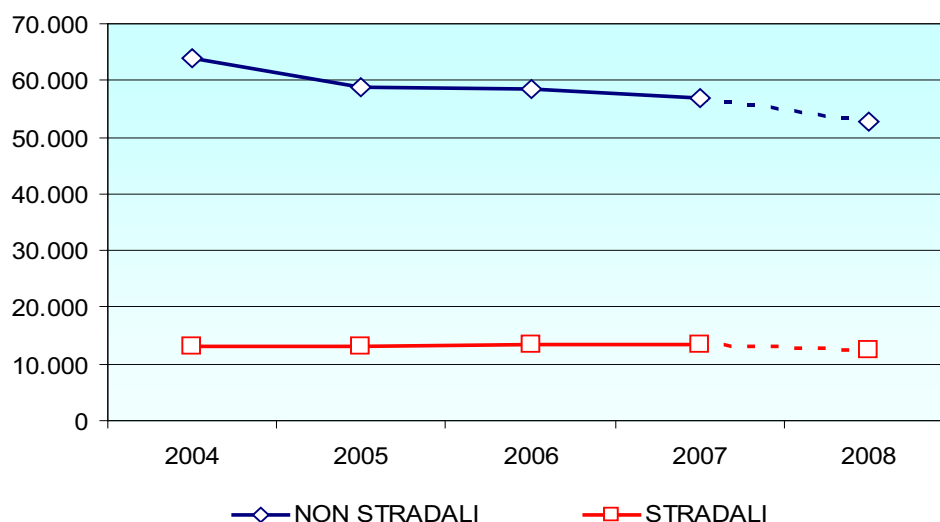
**Figura 1: Infortuni STRADALI denunciati e riconosciuti (esclusi domestici, studenti e sportivi). Veneto, anni 2004-2008**



Negli stessi anni, gli infortuni non stradali, sia denunciati che riconosciuti, sono diminuiti dell'11% fino al 2007 e del 18% fino al 2008 (**Figura 2**). La percentuale di infortuni stradali tra i riconosciuti quindi aumenta leggermente tra il 2004 e il 2008, passando dal 17% al 19%.

Al di là dell'andamento, che potrebbe essere poco preciso a causa della mancata definizione di alcuni casi o della non perfetta individuazione degli stradali, è importante osservare che quasi un infortunio su cinque avvenuto in Veneto è dovuto alla circolazione stradale.

**Figura 2: Infortuni RICONOSCIUTI, distinti per stradali e non stradali. Veneto, anni 2004-2008**



Nel seguito del lavoro si parlerà di infortuni stradali *riconosciuti* dall'INAIL (esclusi quelli occorsi a studenti, lavoratori domestici e sportivi professionisti), perché sono più completi a livello di informazioni e, rispondendo meglio alla definizione di infortunio sul lavoro INAIL, rappresentano un set di dati meno soggetto alla variabilità con cui pervengono le denunce non obbligatorie (casi in franchigia). Tra essi si distinguono gli infortuni stradali avvenuti in orario di lavoro da quelli in itinere: contrariamente ai secondi, i primi sono caratteristici di alcuni comparti in cui i lavoratori sono esposti allo specifico rischio stradale. In **Tabella 2** si può osservare che circa il 27% degli infortuni stradali avviene in orario di lavoro e gli infortuni in itinere costituiscono il rimanente 73%; questa proporzione rimane pressoché costante nel tempo, con l'eccezione del 2004, probabilmente perché il flag INAIL non era ancora in uso e l'informazione è stata ricavata a posteriori.

**Tabella 2: Infortuni RICONOSCIUTI (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Veneto, anni 2004-2008**

INFORTUNI RICONOSCIUTI	2004	2005	2006	2007	2008	TOTALE
STRADALI IN ORARIO DI LAVORO	2.265	3.672	3.698	3.644	3.376	16.655
STRADALI IN ITINERE	10.700	9.371	9.598	9.806	9.191	48.666
<b>TOTALE STRADALI</b>	<b>12.965</b>	<b>13.043</b>	<b>13.296</b>	<b>13.450</b>	<b>12.567</b>	<b>65.321</b>
NON STRADALI	63.932	58.837	58.362	57.040	52.671	290.842
<b>TOTALE INFORTUNI</b>	<b>76.897</b>	<b>71.880</b>	<b>71.658</b>	<b>70.490</b>	<b>65.238</b>	<b>356.163</b>
% stradali su totale infortuni	17%	18%	19%	19%	19%	18%
% stradali non in itinere su stradali	17%	28%	28%	27%	27%	25%

È possibile comprendere l'entità degli infortuni sul lavoro di tipo stradale analizzando la gravità delle loro conseguenze. Dalla **Tabella 3** risulta che tra gli infortuni stradali quelli considerati “non gravi” rappresentano circa il 67%, quelli “gravi non mortali” che prevedono oltre 40 giorni di prognosi e/o postumi permanenti di qualsiasi grado circa il 33%, mentre quelli “mortalì” sono lo 0,5%. Tra gli infortuni non stradali, invece, quelli “non gravi” sono l'80%, quelli “gravi non mortali” sono quasi il 20%, mentre quelli “mortalì” lo 0,1%.

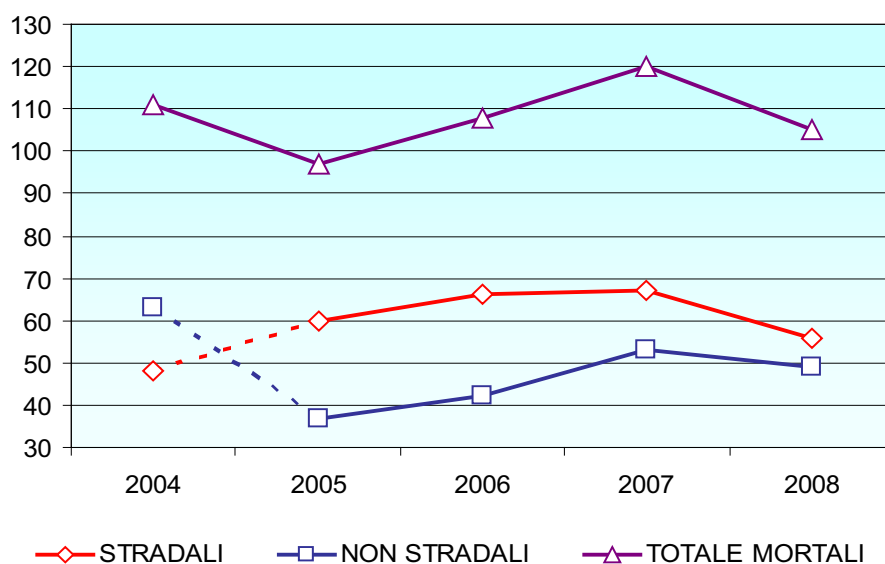
**Tabella 3: Infortuni RICONOSCIUTI (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti stradali e non stradali per entità delle conseguenze. Veneto, 2004-2008**

<b>INFORTUNI STRADALI</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>TOTALE</b>
NON GRAVI	8.498	8.607	8.774	9.049	8.689	43.617
GRAVI NON MORTALI	4.419	4.376	4.456	4.334	3.822	21.407
MORTALI	48	60	66	67	56	297
<b>TOTALE INFORTUNI STRADALI</b>	<b>12.965</b>	<b>13.043</b>	<b>13.296</b>	<b>13.450</b>	<b>12.567</b>	<b>65.321</b>
<b>INFORTUNI NON STRADALI</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>TOTALE</b>
NON GRAVI	51.627	47.128	46.656	45.689	42.248	233.348
GRAVI NON MORTALI	12.242	11.672	11.664	11.298	10.374	57.250
MORTALI	63	37	42	53	49	244
<b>TOTALE INFORTUNI NON STRADALI</b>	<b>63.932</b>	<b>58.837</b>	<b>58.362</b>	<b>57.040</b>	<b>52.671</b>	<b>290.842</b>

Se considerati sul totale degli infortuni riconosciuti, gli infortuni stradali rappresentano il 18%, ma secondo l'entità delle conseguenze causano il 16% degli infortuni “non gravi”, il 27% degli infortuni “gravi non mortali” e il 55% degli infortuni “mortalì”.

Gli infortuni mortalì sono prevalentemente stradali però se non si considera l'anno 2004 che non è omogeneo con i successivi, il numero di infortuni stradali non varia molto, pur registrando il maggior aumento di 7 casi tra il 2005 e il 2007 (**Figura 3**). Analizzando invece i casi mortalì degli infortuni non stradali negli stessi anni il numero aumenta di 16 unità. Nel 2008 i mortalì stradali sono molto inferiori rispetto all'anno precedente, mentre i non stradali diminuiscono di poche unità.

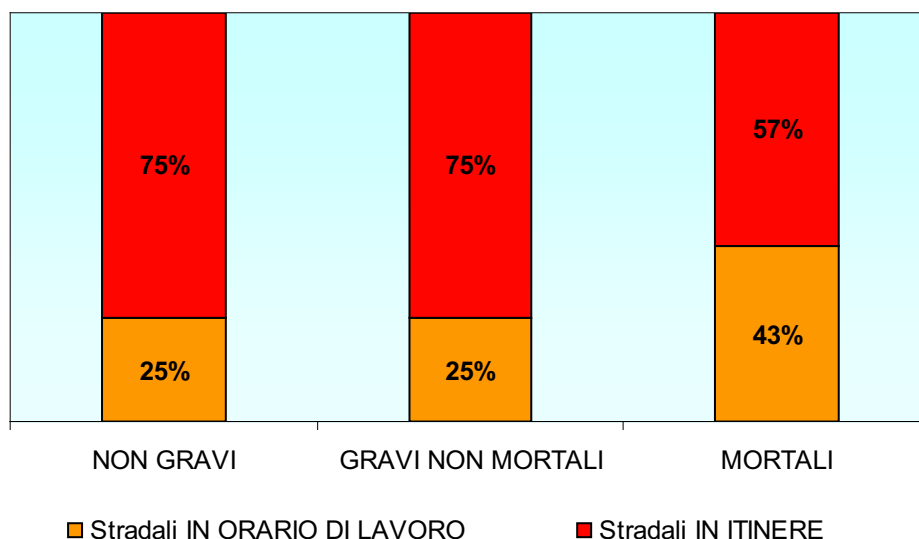
**Figura 3: Infortuni MORTALI riconosciuti complessivi, stradali e non stradali. Veneto, 2004-2008**



Tuttavia la bassa numerosità degli infortuni mortali non permette di trarre conclusioni significative, ma sembra che il fattore strada, che provoca il maggior numero di eventi mortali, sia un fattore di rischio stabile, mentre gli infortuni strettamente legati all’ambito lavorativo presentano maggiori oscillazioni legate alle condizioni di sicurezza e all’andamento economico che condiziona le ore lavorate e quindi l’esposizione al rischio.

Continuando l’analisi secondo l’entità delle conseguenze, entrando nello specifico degli infortuni stradali, il 43% dei casi mortali avviene in orario di lavoro e il 57% in itinere, mentre tra gli infortuni “non gravi” o “gravi non mortali” la proporzione è rispettivamente del 25% e 75% (**Figura 4**).

**Figura 4: Proporzione di infortuni STRADALI IN ORARIO DI LAVORO e IN ITINERE per ENTITÀ DELLE CONSEGUENZE. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**

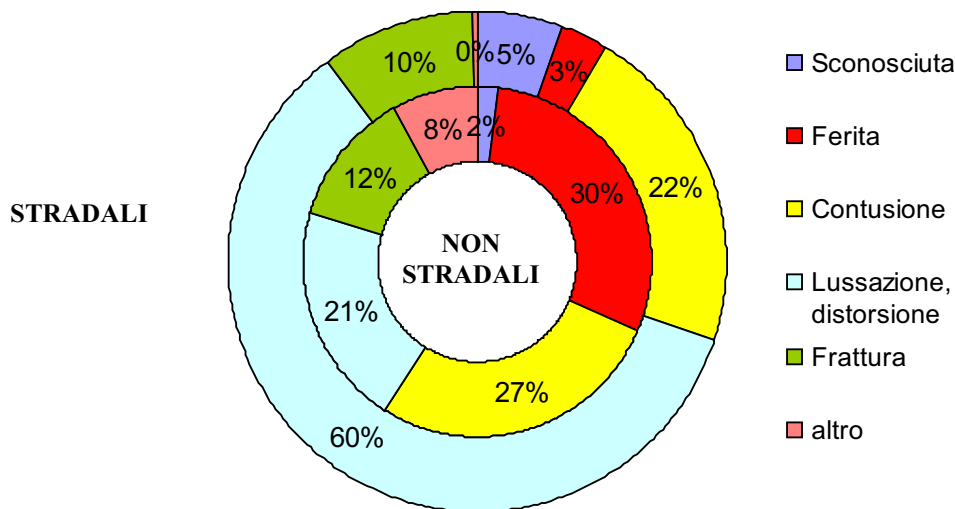


Proseguendo l’analisi relativa all’entità delle conseguenze è possibile osservare il tipo di danno che questi infortuni stradali provocano mediante due informazioni: la natura e la sede della lesione. In **Figura 5** è possibile notare che nel 60% degli infortuni stradali la lesione provocata è una lussazione/distorsione, mentre nel 22% dei casi è una contusione. Gli altri tipi di lesione invece rappresentano le percentuali minori, in particolare le ferite sono solo il 3% (tenendo presente che nel caso siano multiple viene riportata solamente una, generalmente la più grave), mentre le fratture costituiscono il 10% degli infortuni stradali, ma provocano quasi la metà degli infortuni mortali e un quarto degli infortuni “gravi non mortali”.

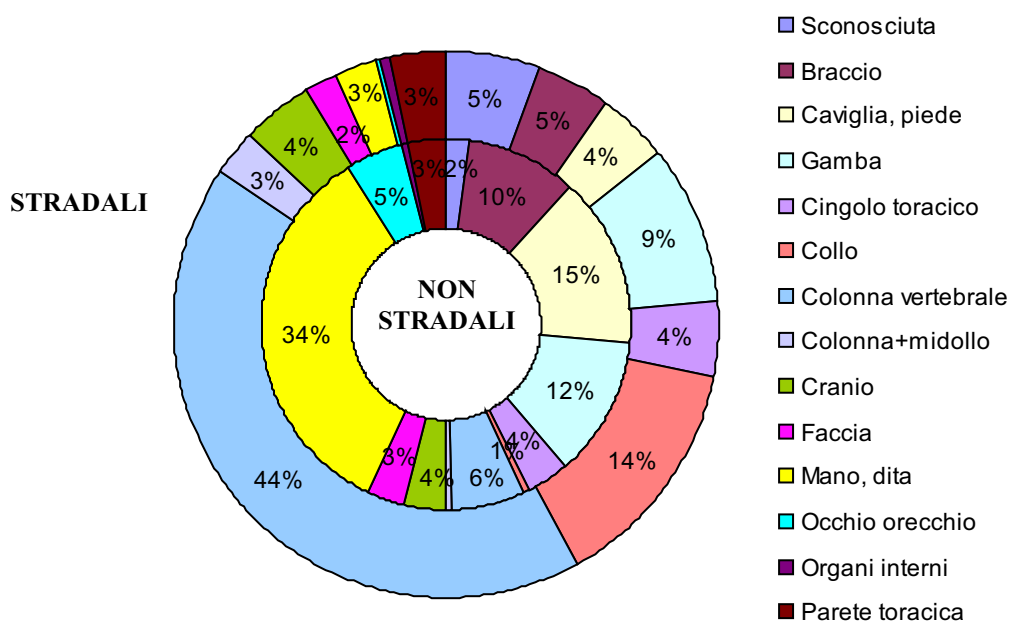
Se si considerano le sedi della lesione (**Figura 6**), nel 58% degli infortuni stradali viene lesionata la colonna vertebrale (in prevalenza cervicale) o il collo, mentre negli infortuni non stradali costituisce solo il 7%. La mano, sede più lesionata degli infortuni non stradali (34%), costituisce solamente il 3% degli incidenti stradali; sono nettamente meno colpiti anche il piede e il braccio. Per quanto riguarda il cranio, questo viene lesionato nel 4% dei casi sia degli infortuni

stradali sia non stradali, ma costituisce una sede importante della lesione perché causa il 44% degli infortuni mortali stradali.

**Figura 5: Distribuzione per NATURA della lesione, distinta per infortuni stradali (anello esterno) e non stradali (anello interno). Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



**Figura 6: Distribuzione per SEDE della lesione, distinta per infortuni stradali (anello esterno) e non stradali (anello interno). Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



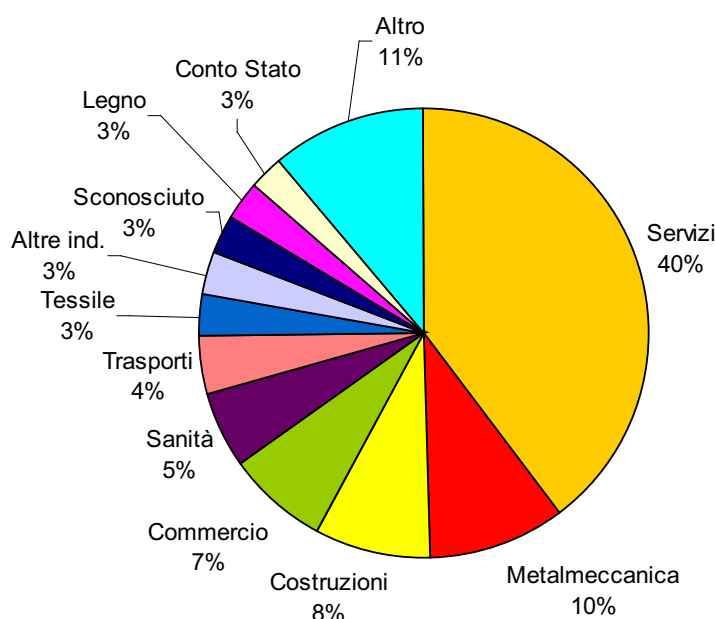
Gli infortuni avvenuti negli anni 2004-2008 hanno fatto perdere ai lavoratori e alle aziende 2'400'000 giornate lavorative, quasi un quarto delle giornate complessivamente perse per infortunio, pari a circa 10'000'000. Gli infortuni stradali hanno una durata mediamente maggiore degli infortuni non stradali: infatti nei primi è pari a circa 37 giorni rispetto ai 27 nel caso dei non stradali. Mentre per quanto riguarda la mediana è di 20 giorni per gli stradali e 13 per gli infortuni non stradali.

## 2.2: Infortuni stradali per comparto

La **Tabella 4** mostra la distribuzione per comparto degli infortuni riconosciuti stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali.

Si riscontra che il comparto con il maggior numero di infortuni stradali complessivi è il comparto Servizi (ma ha il maggior numero di addetti): negli anni 2004-2008 si sono verificati quasi 26'000 infortuni stradali, ossia il 40% del totale stradale del Veneto (**Figura 7**). Inoltre è anche il comparto con la maggior percentuale di infortuni stradali al suo interno (33%), la maggior parte però avvengono in itinere (72%).

**Figura 7: Infortuni STRADALI complessivi (esclusi domestici, studenti e sportivi) per COMPARTO. Veneto, anni 2004-2008**



A seguire per numero assoluto di infortuni si trovano i comparti Metalmeccanica e Costruzioni poiché sono molto rappresentati nella regione Veneto; la percentuale di infortuni stradali rispetto agli infortuni complessivi del comparto è dell'11% per il primo e del 10% per il secondo, invece le percentuali più elevate si registrano nei comparti Eletticità-Gas-Acqua, Industria Tessile e in generale nei comparti del terziario perché sono comparti in cui la lavorazione non espone a elevati rischi specifici e quindi pesa in proporzione molto di più il fattore "strada", soprattutto con infortuni in itinere (**Tabella 4**). Analizzando nel particolare la distribuzione degli infortuni stradali in orario di lavoro o in itinere per vedere quanto pesa effettivamente il tipo di lavoro svolto, si può notare che nei comparti Trasporti, Eletticità-Gas-Acqua, Estrazioni minerali, Costruzioni e Agricoltura la percentuale di stradali in orario di lavoro sul totale stradale è decisamente più elevata della media (25%). Si tratta di comparti dove il lavoro viene svolto in maniera consistente su strada o con mezzi di trasporto o richiede spostamenti da un luogo all'altro percorrendo distanze anche notevoli.

**Tabella 4: Infortuni RICONOSCIUTI (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per COMPARTO. Veneto, anni 2004-2008**

COMPARTO	STRADALI			NON STRADALI	TOTALE infortuni	% stradali su totale infortuni	% stradali in orario di lavoro su stradali
	In orario di lavoro	In itinere	Totale stradali				
Agricoltura	298	525	<b>823</b>	21.051	<b>21.874</b>	4%	36%
Agrindustria e pesca	77	224	<b>301</b>	2.981	<b>3.282</b>	9%	26%
Estrazioni minerali	23	27	<b>50</b>	527	<b>577</b>	9%	46%
Industria Alimentare	205	780	<b>985</b>	5.749	<b>6.734</b>	15%	21%
Industria Tessile	225	1.763	<b>1.988</b>	5.503	<b>7.491</b>	27%	11%
Industria Conciaria	27	492	<b>519</b>	2.127	<b>2.646</b>	20%	5%
Industria Legno	261	1.428	<b>1.689</b>	13.688	<b>15.377</b>	11%	15%
Industria Carta	93	653	<b>746</b>	4.493	<b>5.239</b>	14%	12%
Industria Chimica e Petrolio	111	1.228	<b>1.339</b>	8.009	<b>9.348</b>	14%	8%
Industria Gomma	17	118	<b>135</b>	873	<b>1.008</b>	13%	13%
Ind. Trasf. Non metalliferi	124	725	<b>849</b>	8.325	<b>9.174</b>	9%	15%
Industria Metalli	25	395	<b>420</b>	5.371	<b>5.791</b>	7%	6%
Metalmecanica	1.085	5.318	<b>6.403</b>	50.372	<b>56.775</b>	11%	17%
Industria Elettrica	166	631	<b>797</b>	2.348	<b>3.145</b>	25%	21%
Altre industrie	273	1.692	<b>1.965</b>	10.412	<b>12.377</b>	16%	14%
Elettricità Gas Acqua	176	164	<b>340</b>	870	<b>1.210</b>	28%	52%
Costruzioni	2.218	3.160	<b>5.378</b>	46.538	<b>51.916</b>	10%	41%
Commercio	1.218	3.625	<b>4.843</b>	14.396	<b>19.239</b>	25%	25%
Trasporti	1.746	984	<b>2.730</b>	11.679	<b>14.409</b>	19%	64%
Sanità	533	3.059	<b>3.592</b>	10.340	<b>13.932</b>	26%	15%
Servizi	7.234	18.665	<b>25.899</b>	52.240	<b>78.139</b>	33%	28%
Conto stato	325	1.336	<b>1.661</b>	5.043	<b>6.704</b>	25%	20%
Sconosciuto	195	1.674	<b>1.869</b>	7.907	<b>9.776</b>	19%	10%
<b>TOTALE</b>	<b>16.655</b>	<b>48.666</b>	<b>65.321</b>	<b>290.842</b>	<b>356.163</b>	<b>18%</b>	<b>25%</b>

Se si considerano le voci di tariffa con le quali vengono assicurati i singoli lavoratori è possibile entrare nello specifico delle lavorazioni e quindi evidenziare quelle in cui si verificano più incidenti stradali in orario di lavoro o dove questi sono in proporzione più frequenti rispetto al totale degli infortuni all'interno di ciascuna lavorazione.

Dalla **Tabella 5** si nota che alle prime tre voci di tariffa riferite a lavoratori che svolgono mansioni d'ufficio, o che utilizzano veicoli a motore o con mansioni operative generiche, corrispondono i valori più elevati di infortuni stradali in orario di lavoro e appartengono tutte al comparto Servizi. In particolare nelle ultime due gli infortuni stradali in orario di lavoro costituiscono quasi un terzo dei loro infortuni complessivi. A seguire si trovano lavorazioni relative



al comparto Trasporti, le voci “Impiantistica” e “Lavori generali di costruzione e cantieristica” del comparto Costruzioni e il comparto Sanità.

**Tabella 5: Infortuni riconosciuti (esclusi domestici, studenti e sportivi) stradali in orario di lavoro e complessivi in orario di lavoro per principali VOCI DI TARIFFA. Veneto, anni 2004-2008**

COMPARTO	VOCE DI TARIFFA	Stradali in orario di lavoro	Infortuni complessivi in orario di lavoro	% stradali in orario lavoro
20 Servizi	0722 Personale addetto a macchine da ufficio in genere	1.966	12.325	16%
20 Servizi	0723 Personale che fa uso di veicoli a motore	1.711	5.017	34%
20 Servizi	0721 Personale con mansioni operative in genere	1.637	5.912	28%
18 Trasporti	9123 Trasporto di merci con veicoli a motore	650	4.531	14%
16 Costruzioni	3630 Impiantistica civile ed industriale	641	8.526	8%
18 Trasporti	9121 Trasporti con autotreni, autoarticolati, trattori	587	4.353	13%
16 Costruzioni	3110 Lavori generali di costruzione e cantieristica	559	20.932	3%
19 Sanità	0311 Strutture sanitarie e laboratori di analisi	453	8.428	5%
16 Costruzioni	3140 Opere di completamento e finitura di costruzioni	380	7.352	5%
20 Servizi	0712 Guardie giurate in genere	346	1.335	26%
17 Commercio	0111 Vendita al dettaglio di merci e generi alimentari	318	6.999	5%
20 Servizi	0211 Fornitura di alloggio, pasti e bevande	291	11.923	2%
20 Servizi	0761 Viaggiatori e piazzisti	277	561	49%
17 Commercio	0121 Vendita all'ingrosso e per corrispondenza	258	4.200	6%
18 Trasporti	9124 Servizi pubblici urbani ed extraurbani	246	1.125	22%
12 Metalmeccanica	6412 Riparazione veicoli: elettrauto e simili	230	2.924	8%
20 Servizi	0411 Pulitura di pavimenti, vetri, insegne e simili	203	3.284	6%
18 Trasporti	9125 Noleggio di autoveicoli con o senza autista	147	307	48%
17 Commercio	0131 Magazzini di vendita all'ingrosso	115	434	26%
20 Servizi	0762 Viaggiatori e piazzisti che trasportano la merce	94	208	45%
16 Costruzioni	3323 Sorveglianza e piccola manutenzione stradale	72	536	13%
16 Costruzioni	3322 Opere interessanti la sovrastruttura stradale	47	999	5%
16 Costruzioni	3321 Opere per il corpo stradale e la sovrastruttura	23	701	3%

È interessante sottolineare che le lavorazioni con la maggior percentuale di infortuni stradali corrispondono alle voci “Viaggiatori e piazzisti”, “Noleggio di autoveicoli con o senza autista”, “Magazzini di vendita all’ingrosso”, “Guardie giurate”, “Servizi pubblici urbani ed extraurbani” e non tanto quelle relative al trasporto di merci, o alla manutenzione stradale per le quali, invece, è minore.

Entrando nel dettaglio e considerando i casi mortali negli anni 2005-2008 (poiché il 2004 non è omogeneo con i successivi) emerge che il comparto Costruzioni registra il maggior numero di infortuni mortali, di cui il 60% sono non stradali, il 22% stradali in orario di lavoro e infine il 18% stradali in itinere (**Tabella 6**). A seguire si collocano il comparto Servizi con 66 casi, che, però, registra il maggior numero di infortuni stradali mortali (56 casi), e il comparto Trasporti (50 casi).

**Tabella 6: Infortuni MORTALI riconosciuti (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per COMPARTO. Veneto, anni 2005-2008**

COMPARTO	NON STRADALI	STRADALI in itinere	STRADALI in orario di lavoro	TOTALE MORTALI	% non stradali	% stradali in itinere	% stradali in orario di lavoro
Agricoltura	24	5	7	36	67%	14%	19%
Agrindustria e pesca	2	0	0	2	100%	0%	0%
Estrazioni minerali	1	1	0	2	50%	50%	0%
Industria Alimentare	3	3	2	8	38%	38%	25%
Industria Tessile	0	3	0	3	0%	100%	0%
Industria Conciaria	1	5	0	6	17%	83%	0%
Industria Legno	11	7	4	22	50%	32%	18%
Industria Carta	1	0	0	1	100%	0%	0%
Industria Chimica e Petrolio	6	4	1	11	55%	36%	9%
Industria Gomma	1	0	0	1	100%	0%	0%
Ind. Trasf. Non metalliferi	5	1	3	9	56%	11%	33%
Industria Metalli	4	1	1	6	67%	17%	17%
Metalmeccanica	22	15	8	45	49%	33%	18%
Industria Elettrica	0	2	1	3	0%	67%	33%
Altre industrie	3	2	0	5	60%	40%	0%
Costruzioni	65	20	24	109	60%	18%	22%
Commercio	2	10	9	21	10%	48%	43%
Trasporti	12	7	31	50	24%	14%	62%
Sanità	0	1	1	2	0%	50%	50%
Servizi	10	39	17	66	15%	59%	26%
Conto stato	0	5	2	7	0%	71%	29%
Sconosciuto	8	3	4	15	53%	20%	27%
<b>TOTALE</b>	<b>181</b>	<b>134</b>	<b>115</b>	<b>430</b>	<b>42%</b>	<b>31%</b>	<b>27%</b>

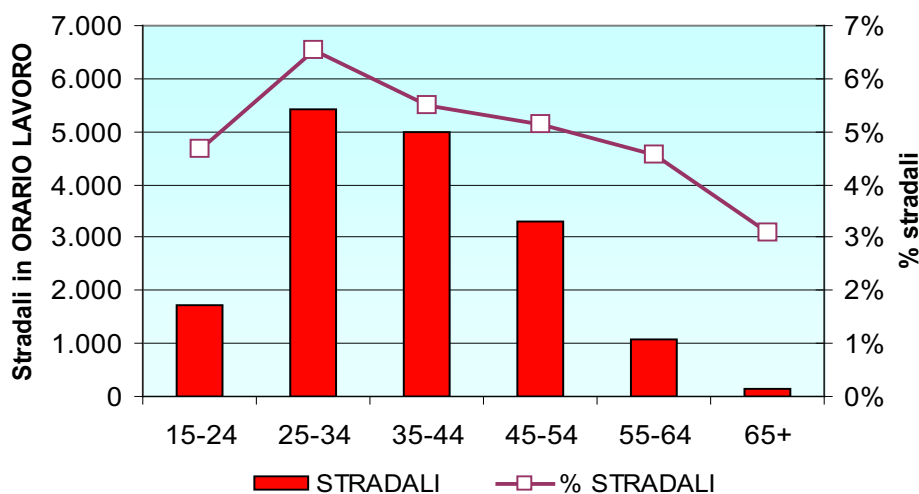
Se, invece, si considera la composizione degli infortuni mortali stradali e in particolare quelli avvenuti in orario di lavoro, questi comparti cambiano ordine: il comparto Trasporti registra il maggior numero di casi, seguito dal comparto Costruzioni e dal comparto Servizi (quasi il 70% in itinere). Anche i comparti Metalmeccanica e Agricoltura presentano un numero elevato di infortuni mortali e sono principalmente stradali nel primo caso (51%), soprattutto in itinere, e non stradali nel secondo (67%).

È possibile, quindi, comprendere che la strada risulta essere un importante fattore di rischio per alcuni comparti, in particolare Trasporti, Costruzioni e Servizi, ma in genere anche per gli altri, a causa degli infortuni in itinere. Rimangono ancora molto pericolosi alcuni ambienti di lavoro che causano un notevole numero di infortuni mortali non stradali: i cantieri, le aziende agricole, le aziende metalmeccaniche le industrie del legno. Anche nei Trasporti e nei Servizi avvengono molti infortuni mortali non stradali; in quest'ultimo comparto i casi riguardano attività diverse da quelle di ufficio degli impiegati (guardie giurate, raccolta rifiuti, personale che accede ad opifici etc.).

### 2.3: Infortuni stradali per età e sesso

Osservando le distribuzioni per età degli infortuni stradali in orario di lavoro e in itinere è interessante evidenziare che accadono più infortuni stradali in orario di lavoro nell'età da 25 a 34 anni sia come numero assoluto sia in proporzione, mentre tendono entrambe a diminuire al crescere dell'età (**Figura 8**). Nella classe di età tra 15 e 24 anni il numero di infortuni stradali è basso perché sono pochi i lavoratori appartenenti a questa classe, ma la proporzione è pari a quella delle altre classi di età.

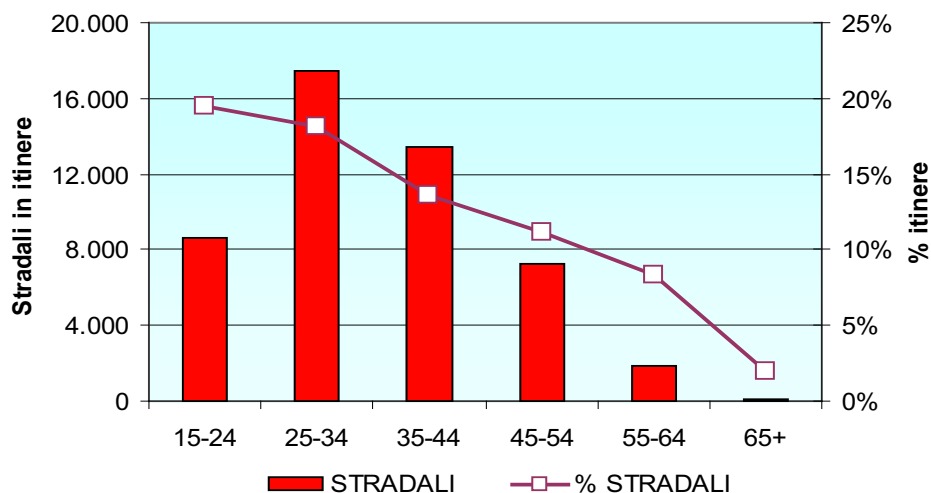
**Figura 8: Infortuni STRADALI IN ORARIO DI LAVORO e percentuale sul totale infortuni in orario di lavoro per classe di età. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



Considerando la distribuzione per età degli infortuni stradali in itinere, troviamo nuovamente che la classe tra 25 e 34 anni registra il maggior numero assoluto di infortuni, ma

rispetto al totale infortuni, si osserva una maggiore proporzione nelle età minori (15-24 anni): infatti in questa classe quasi il 20% degli infortuni avviene con questa modalità, ma poi tale proporzione decresce all'aumentare dell'età (**Figura 9**).

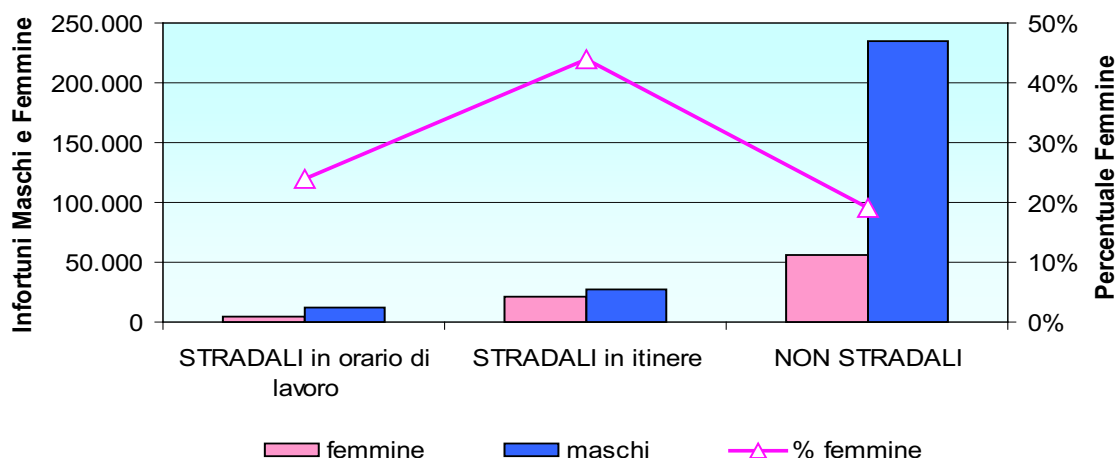
**Figura 9: Infortuni STRADALI IN ITINERE e percentuale sul totale infortuni per classe di età. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



L'età quindi sembra essere un fattore di rischio per l'infortunio stradale, infatti in entrambi i grafici si può notare che all'aumentare dell'età la percentuale di infortuni stradali diminuisce. La differenza per la classe di età 15-24 potrebbe dipendere dalla minore frequenza in queste età di mansioni che implicano l'uso di automezzi o l'essere su strada, mentre l'infortunio in itinere riguarda tutti i lavoratori a prescindere dalla mansione svolta.

Analizzando la distribuzione per sesso degli infortuni stradali è possibile notare che questa varia a seconda dell'occasione di lavoro (**Figura 10**).

**Figura 10: Infortuni per SESSO e percentuale di femmine distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**

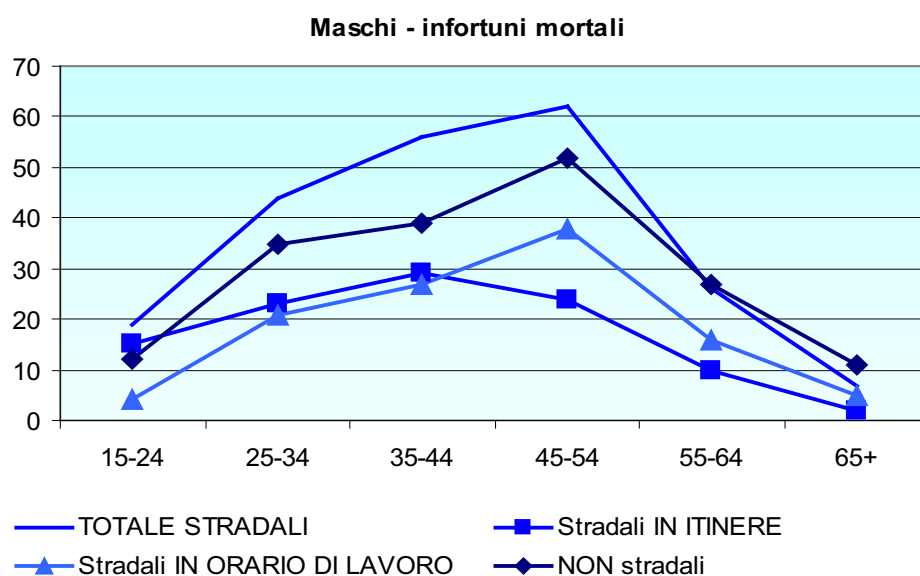


Gli infortuni stradali in itinere accadono ai maschi e alle femmine in maniera quasi uguale, infatti la proporzione di femmine è pari al 44%. Gli infortuni stradali in orario di lavoro colpiscono, invece, le donne all'incirca con la stessa proporzione degli infortuni non stradali (20%); ciò potrebbe far pensare che esse svolgano mansioni meno pericolose o che siano meno esposte al rischio stradale in orario di lavoro degli uomini.

Restringendo l'analisi ai soli casi mortali distinti per sesso, è evidente un numero molto elevato di infortuni nella popolazione maschile che aumenta con l'età e raggiunge il massimo tra 45-54 anni, sia nel caso di infortuni stradali sia non stradali (**Figura 11**). Gli infortuni stradali complessivi sono più numerosi di quelli non stradali (55% dei mortali), ma nelle età superiori ai 55 anni si verifica un'inversione dell'andamento.

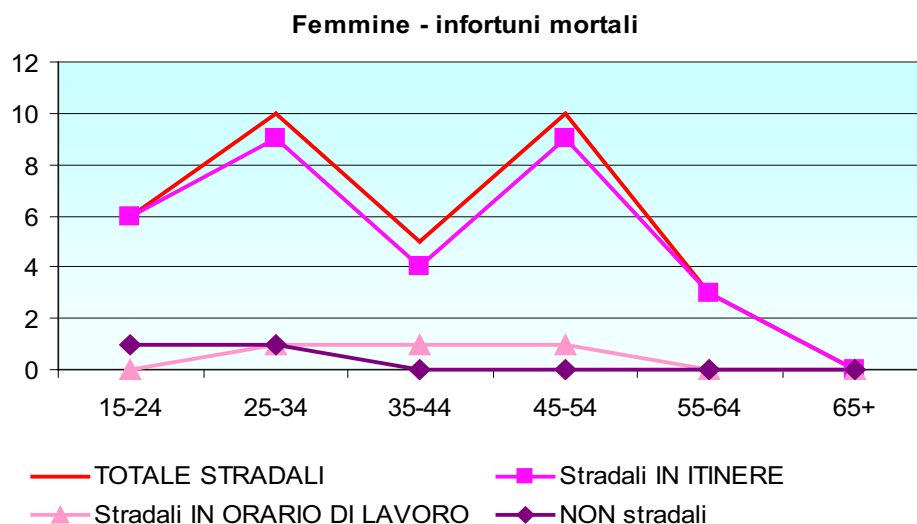
Tra gli stradali prevalgono quelli in itinere fino all'età di 44 anni, mentre poi prevalgono quelli in orario di lavoro. Sul totale degli infortuni mortali stradali, quelli in itinere costituiscono il 48%, mentre quelli in orario di lavoro il restante 52%.

**Figura 11: Infortuni MORTALI di MASCHI per ETÀ, distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2005-2008**



Gli infortuni mortali verificatisi nella popolazione femminile sono, invece, in numero molto inferiore rispetto a quelli avvenuti ai maschi e sono prevalentemente in itinere, infatti gli infortuni non stradali o stradali in orario di lavoro sono solo pochi casi (**Figura 12**). Non è possibile trarre delle conclusioni certe sull'andamento per età poiché il numero di eventi considerato è molto piccolo.

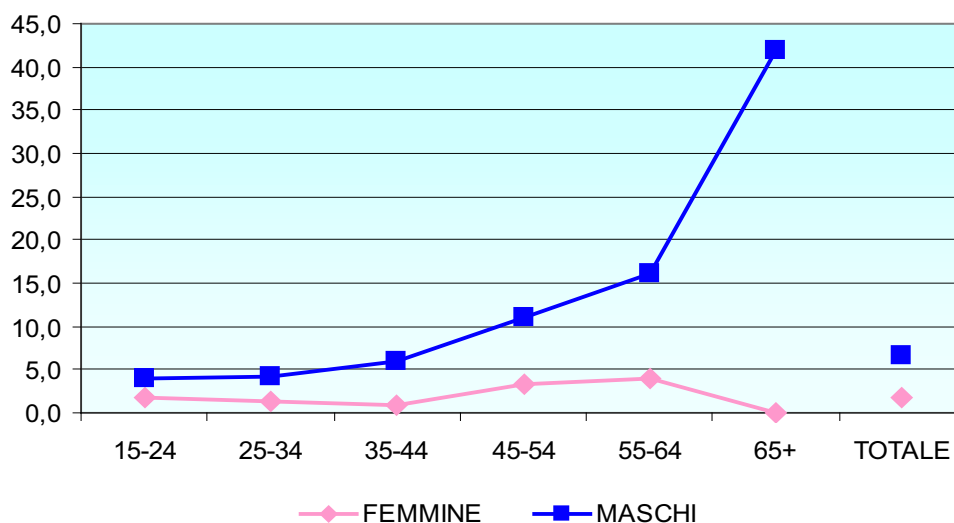
**Figura 12: Infortuni MORTALI di FEMMINE per ETÀ distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2005-2008**



L'indice di mortalità per infortunio stradale varia in funzione del sesso: i maschi hanno un indice complessivo di 6,7‰, 4 volte quello delle femmine che è pari a 1,7‰ (**Figura 13**). Questa differenza si accentua ancor più con l'età: anche se in entrambi i sessi all'aumentare dell'età corrisponde un incremento dell'indice, nei maschi l'incremento è molto più forte e l'indice raggiunge il massimo valore nelle età superiori ai 65 anni con un valore di oltre 40‰.

L'indice di mortalità è un indicatore della gravità degli infortuni poiché esprime il numero di infortuni mortali ogni 1'000 infortuni: il fatto che si registrino valori sempre più elevati all'aumentare dell'età indica che, pur essendo pochi gli infortuni stradali nelle età avanzate, questi tendono a essere mortali con frequenza maggiore (**Figura 13**).

**Figura 13: Indice di mortalità per infortuni STRADALI per SESSO ed ETÀ. Veneto, anni 2005-2008**

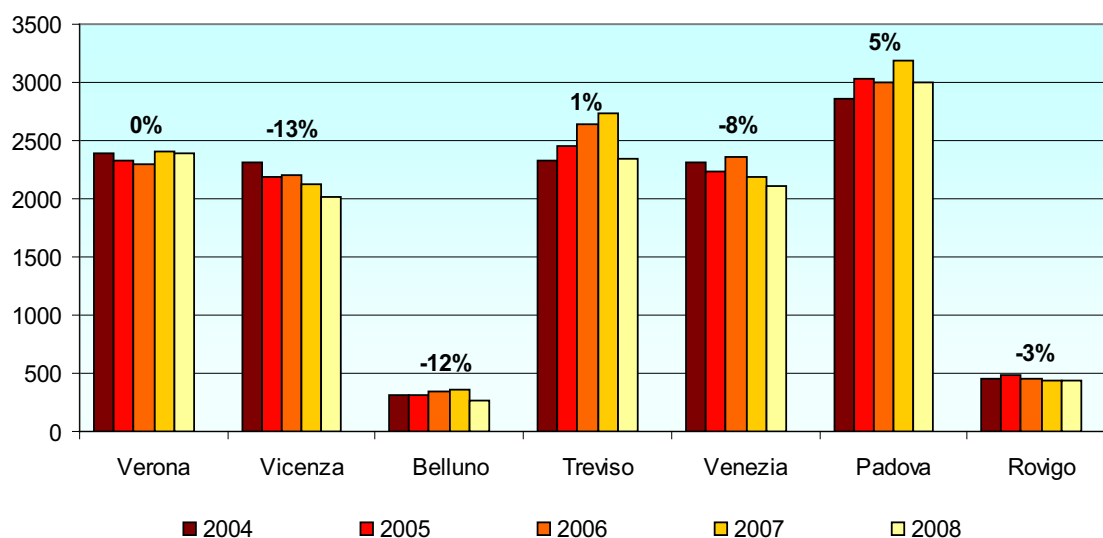


## 2.4: Infortuni stradali per territorio

### 2.4.1: Analisi per Provincia

Analizzando gli infortuni stradali per provincia e anno di evento (**Figura 14**) si nota che il maggior numero di infortuni è associato alle province di Padova (24% degli infortuni stradali avvenuti in Veneto), Treviso e Verona (19%), mentre alle province di Belluno e Rovigo corrisponde la minor percentuale, rispettivamente il 2% e il 4%.

**Figura 14: Infortuni STRADALI complessivi (esclusi domestici, studenti e sportivi) per PROVINCIA e anno di evento. Veneto, anni 2004-2008.**



Nelle province di Treviso e Padova gli stradali sono notevolmente aumentati fino al 2007, molto più che nel resto del Veneto (rispettivamente +18% e +11% contro il 4% del Veneto), mentre nel 2008 in entrambe le province questa tendenza si è invertita, anche se va ricordato che il 2008 è un anno non ancora consolidato e in cui comincia a farsi sentire l'effetto della crisi economica. Le province di Vicenza e Venezia, negli anni considerati, vedono, invece, una diminuzione degli stradali (rispettivamente -13% e -8%), mentre sono stabili le situazioni nelle altre province.

Nello stesso periodo gli infortuni non stradali sono fortemente diminuiti in tutte le province con una variazione percentuale media di -18%.

Considerando la distribuzione degli infortuni stradali e non stradali per provincia dell'evento (**Tabella 7**), Verona registra il maggior numero di infortuni non stradali, circa 60'000 tra il 2004-2008, seguita da Vicenza e Treviso, mentre quella con il minor numero è Rovigo, circa 12'000 casi; alla provincia di Padova, invece, è associato il maggior numero di infortuni stradali (oltre 15'000 nel quinquennio), seguita da Treviso e Verona, mentre nella provincia di Belluno il numero è minimo (1'600).

**Tabella 7: Infortuni RICONOSCIUTI (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per PROVINCIA. Veneto, anni 2004-2008**

<b>INFORTUNI PROVINCIA EVENTO</b>	<b>NON STRADALI</b>	<b>STRADALI in orario di lavoro</b>	<b>STRADALI in itinere</b>	<b>TOTALE STRADALI</b>	<b>Totale infortuni</b>	<b>% stradali su totale infortuni</b>	<b>% stradali in orario di lavoro su stradali</b>
23 Verona	60.363	2.896	8.914	<b>11.810</b>	<b>72.173</b>	16%	25%
24 Vicenza	55.502	2.423	8.412	<b>10.835</b>	<b>66.337</b>	16%	22%
25 Belluno	13.028	450	1.150	<b>1.600</b>	<b>14.628</b>	11%	28%
26 Treviso	51.621	3.220	9.275	<b>12.495</b>	<b>64.116</b>	19%	26%
27 Venezia	47.574	3.520	7.709	<b>11.229</b>	<b>58.803</b>	19%	31%
28 Padova	50.632	3.445	11.632	<b>15.077</b>	<b>65.709</b>	23%	23%
29 Rovigo	12.122	701	1.574	<b>2.275</b>	<b>14.397</b>	16%	31%
<b>TOTALE</b>	<b>290.842</b>	<b>16.655</b>	<b>48.666</b>	<b>65.321</b>	<b>356.163</b>	<b>18%</b>	<b>25%</b>

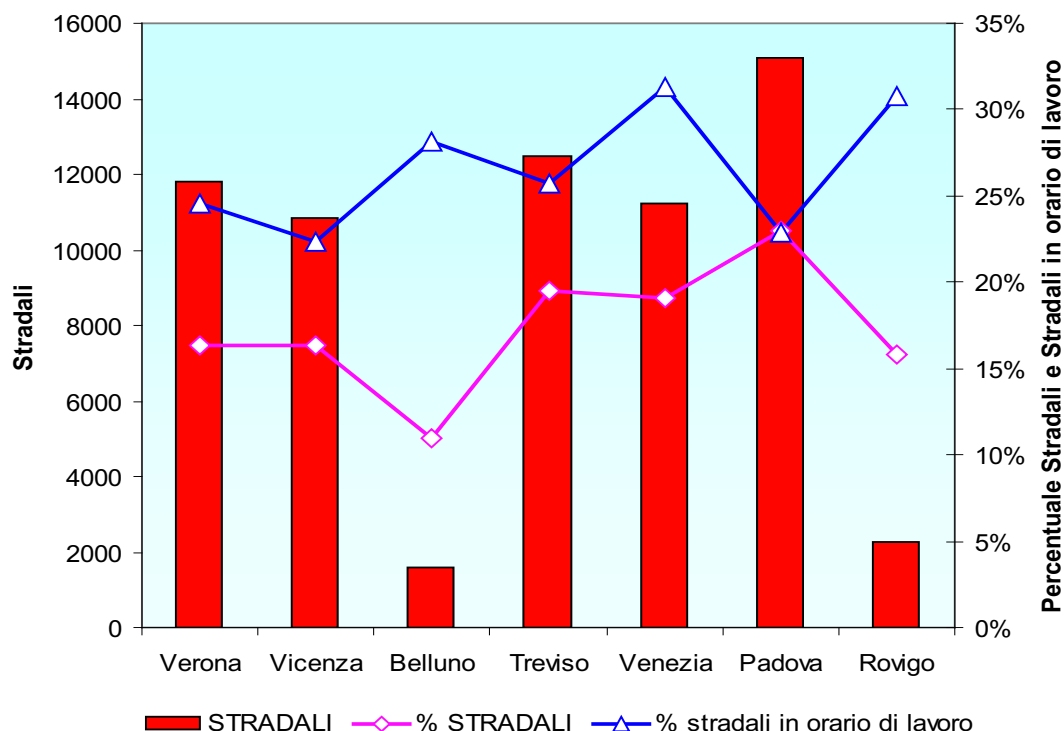
Confrontando la percentuale regionale di infortuni stradali sul totale infortuni (18%) con quelle relative alle province, quella che maggiormente si discosta è Padova (23%), seguita da Venezia e Treviso con percentuali leggermente superiori a quella regionale (19%), mentre le altre province registrano percentuali inferiori.

Dalle analisi precedenti è emerso, anche, che la maggior parte di infortuni stradali avviene in itinere e solo il 25% in orario di lavoro, però facendo un confronto con ciascuna provincia, si può notare che in alcune la proporzione di stradali in orario di lavoro è maggiore, come nelle province di Venezia e Rovigo (31%), mentre alle province di Padova e Vicenza corrispondono le percentuali minori (23% e 22%).

Nella **Figura 15** sono riassunte le informazioni relative al numero assoluto di infortuni stradali e alle percentuali di stradali sul totale infortuni e di stradali in orario di lavoro sul totale degli stradali. È possibile evidenziare che le due percentuali tendono ad avere andamento opposto, ossia ai valori più alti della prima percentuale tendono a corrispondere i valori più bassi della seconda. Ciò indica che nelle province con maggior percentuale di infortuni stradali, essi sono costituiti per la maggior parte da infortuni in itinere rispetto a quelli in orario di lavoro, invece in quelle con minor percentuali di stradali, questi sono costituiti per la maggior parte da infortuni in orario di lavoro. La provincia di Padova, pur avendo la maggior percentuale di infortuni stradali (23%) è caratterizzata dalla minor percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro (23%), mentre nel caso di Belluno, ad una percentuale bassa di infortuni stradali (11%) corrisponde una percentuale tra le più alte di infortuni stradali in orario di lavoro pari al 28%, e analogamente avviene per le province di Rovigo e Venezia caratterizzate rispettivamente dal 16% e dal 19% per la prima percentuale e dal 31% per la seconda.

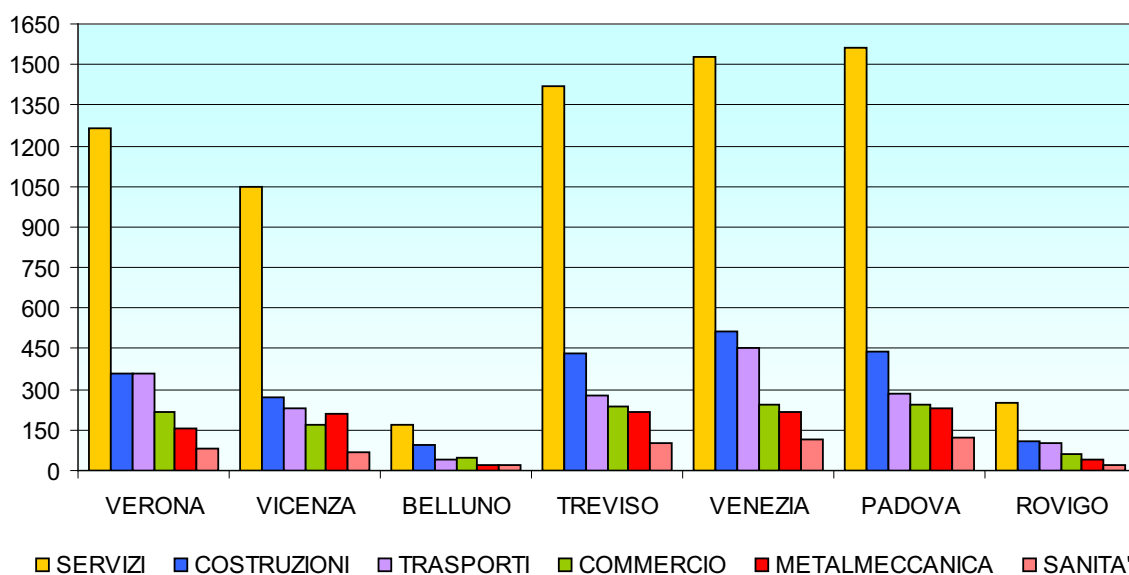


**Figura 15: Infortuni STRADALI per PROVINCIA con relativa percentuale sul totale infortuni e percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro sul totale stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



Nella **Figura 16** sono rappresentati i primi sei comparti per numero di infortuni stradali in orario di lavoro per provincia; corrispondono ai comparti Servizi, Trasporti, Costruzioni, Commercio, Metalmeccanica e Sanità per ciascuna provincia, ma non in tutte si presentano nello stesso ordine.

**Figura 16: Comparti con il maggior numero di infortuni STRADALI IN ORARIO DI LAVORO per PROVINCIA. Veneto, anni 2004-2008**



Il comparto Servizi, anche per il numero degli addetti, ha più infortuni stradali in orario di lavoro rispetto a qualsiasi altro comparto in ogni provincia e soprattutto a Padova, Venezia, Treviso, Verona e Vicenza. Il comparto Costruzioni è al secondo posto in quasi tutte le province, tranne a Verona in cui il comparto Trasporti è di poco maggiore. La differenza del numero di infortuni stradali in orario di lavoro tra il comparto Costruzioni e il comparto Trasporti è più accentuata per le province di Treviso e Padova, a favore del comparto Costruzioni, mentre è minima per le province di Vicenza e Rovigo. In ogni provincia il comparto Commercio è al quarto posto, ma non a Vicenza nella quale è superato dal comparto Metalmeccanica. Il comparto Sanità è il sesto per numero di infortuni stradali in orario di lavoro in tutte le province, ma registra le numerosità maggiori nelle province di Padova, Venezia e Treviso.

Focalizzando, ora, l'attenzione sui soli casi mortali è possibile, nella **Tabella 8**, osservarne la distribuzione per provincia, distinguendo stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali.

**Tabella 8: Infortuni MORTALI riconosciuti (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per PROVINCIA. Veneto, anni 2005-2008**

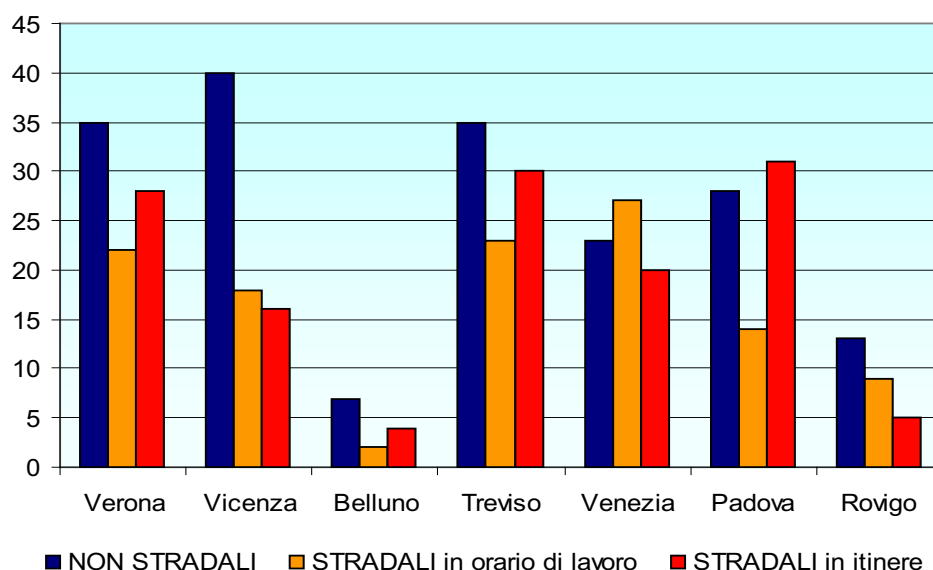
<b>INFORTUNI PROVINCIA EVENTO</b>	<b>NON STRADALI</b>	<b>STRADALI in orario di lavoro</b>	<b>STRADALI in itinere</b>	<b><i>Totale stradali</i></b>	<b>TOTALE MORTALI</b>	<b>% stradali su totale infortuni</b>	<b>% stradali in orario di lavoro su stradali</b>
23 Verona	35	22	28	<b>50</b>	<b>85</b>	59%	44%
24 Vicenza	40	18	16	<b>34</b>	<b>74</b>	46%	53%
25 Belluno	7	2	4	<b>6</b>	<b>13</b>	46%	33%
26 Treviso	35	23	30	<b>53</b>	<b>88</b>	60%	43%
27 Venezia	23	27	20	<b>47</b>	<b>70</b>	67%	57%
28 Padova	28	14	31	<b>45</b>	<b>73</b>	62%	31%
29 Rovigo	13	9	5	<b>14</b>	<b>27</b>	52%	64%
<b>TOTALE</b>	<b>181</b>	<b>115</b>	<b>134</b>	<b>249</b>	<b>430</b>	<b>58%</b>	<b>46%</b>

Le province con il maggior numero di infortuni mortali sono Treviso e Verona, mentre a Belluno si verifica il minor numero di eventi. È interessante notare che le province di Venezia, Padova, Treviso e Verona hanno molti più infortuni mortali stradali rispetto ai non stradali, con percentuali uguali o superiori al 59%, mentre nelle province di Vicenza e Belluno i mortali stradali sono inferiori ai mortali non stradali (46% dei mortali). Nella provincia di Rovigo, invece, stradali e non stradali si equivalgono.

Tra gli infortuni mortali stradali si può notare che la proporzione di mortali in itinere e in orario di lavoro tra le province è diversa (**Figura 17**). In provincia di Venezia, Rovigo e Vicenza il numero di mortali stradali in orario di lavoro è maggiore di quello dei mortali in itinere

(rispettivamente 57%, 64% e 53%); in particolare, nella provincia di Venezia il numero di mortali stradali in orario di lavoro è superiore anche al numero dei non stradali. Nelle restanti province, invece, è maggiore il numero di infortuni mortali in itinere. Tra queste quattro province la differenza maggiore tra le due categorie di infortuni stradali si registra a Padova (31%) e il numero di infortuni in itinere supera anche il numero di infortuni mortali non stradali.

**Figura 17: Infortuni MORTALI distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per PROVINCIA. Veneto, anni 2005-2008**

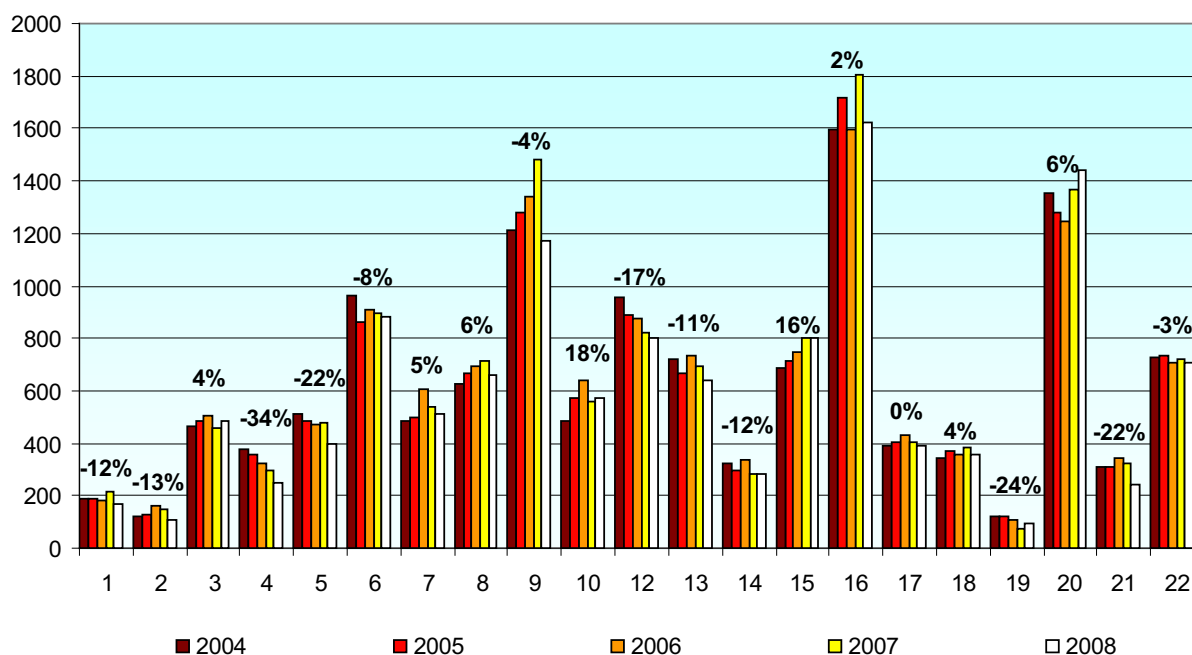


#### 2.4.2: Analisi per ULSS

Analizzando gli infortuni stradali per ULSS e anno di evento (**Figura 18**) si nota che il maggior numero di infortuni è associato all'ULSS 16-Padova, in cui avviene il 13% degli infortuni stradali del Veneto. Seguono l'ULSS 20-Verona e l'ULSS 9-Treviso (10%). Le ULSS in cui, invece, si è registrato il minor numero sono l'ULSS 19-Adria, l'ULSS 2-Feltre e l'ULSS 1-Belluno nelle quali è avvenuto circa 1% degli infortuni stradali.

Osservando l'andamento del fenomeno dall'anno 2004 all'anno 2008, si evidenzia un calo nell'ultimo anno per la maggior parte delle ULSS, ma solo in alcune è espressione di un andamento costantemente in diminuzione (ULSS 12-Venezia, ULSS 4-Thiene, ULSS 19-Adria, ULSS 5-Arzignano). Questa diminuzione è ancor più marcata nelle ULSS 9-Treviso, ULSS 8-Asolo, ULSS 10-San Donà di Piave e ULSS 2-Feltre, in cui si era osservato un trend in continuo aumento. Tra le ULSS che, al contrario, hanno evidenziato un aumento degli infortuni anche nell'anno 2008 emergono l'ULSS 15-Cittadella (+16%) e l'ULSS 20-Verona (+6%). Nelle restanti la situazione è altalenante o stazionaria.

**Figura 18: Infortuni STRADALI complessivi (esclusi domestici, studenti e sportivi) per ULSS e anno dell'evento e variazione percentuale 2008-2004. Veneto, anni 2004-2008**



Nella **Tabella 9** è rappresentata la distribuzione per ULSS degli infortuni stradali e non stradali. L'ULSS 20-Verona ha un altissimo numero di infortuni non stradali nel quinquennio considerato (quasi 29'000), seguita dall'ULSS 9-Treviso e dall'ULSS 12-Venezia, mentre l'ULSS 19-Adria riporta il minor numero con poco meno di 3'500 eventi.

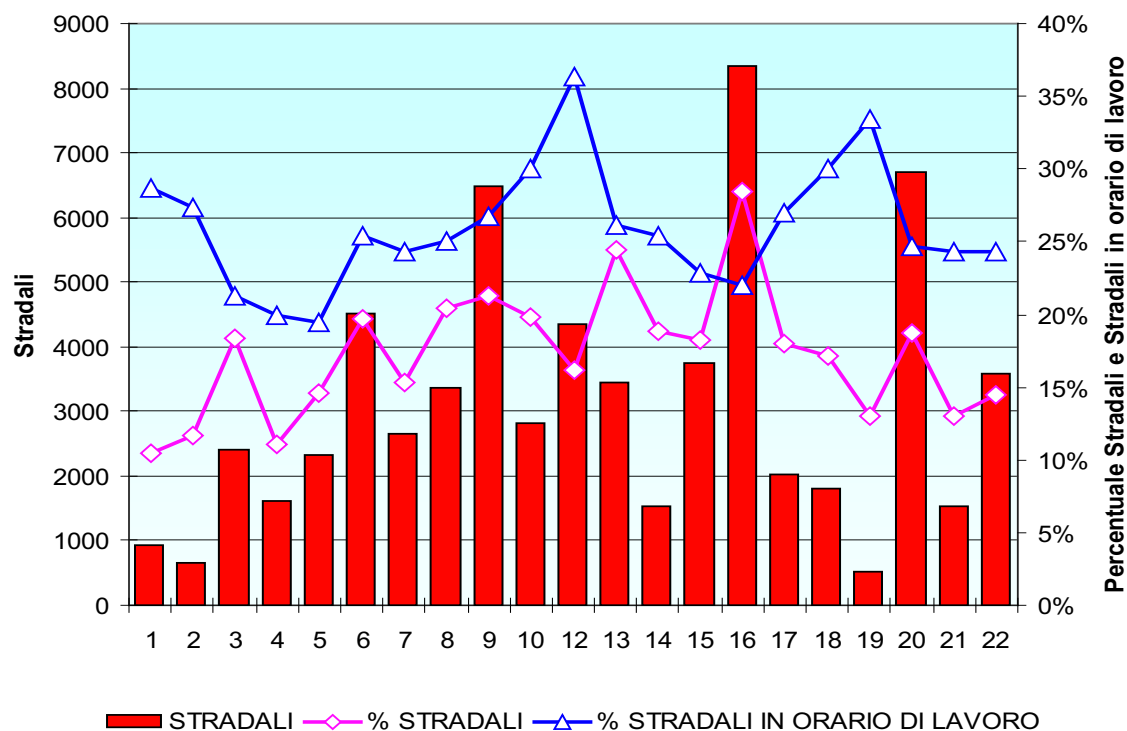
Se si osservano gli infortuni stradali, all'ULSS 16-Padova è associato il maggior numero, quasi 8'500 casi, seguita dall'ULSS 20-Verona e dall'ULSS 9-Treviso, mentre il numero minore è collegato ancora all'ULSS 19-Adria, circa 500 infortuni. Quindi, la percentuale di infortuni stradali sul totale degli infortuni è particolarmente elevata nell'ULSS 16-Padova (28%), che maggiormente si discosta dalla percentuale regionale pari al 18%, seguita dall'ULSS 13-Mirano (24%) e dall'ULSS 9-Treviso (21%), mentre l'ULSS 1-Belluno (10%), l'ULSS 4-Thiene (11%) e l'ULSS 2-Feltre (12%) hanno la percentuale più bassa tra tutte e inferiore a quella regionale. Considerando le proporzioni di stradali in orario di lavoro rispetto al totale stradali, emerge l'ULSS 12-Venezia (36%), che più delle altre si discosta dalla percentuale regionale (25%), seguita poi dall'ULSS 19-Adria (33%), dall'ULSS 10-San Donà di Piave (30%) e dall'ULSS 18-Rovigo (30%), mentre hanno la percentuale più bassa e inferiore a quella regionale l'ULSS 5-Arzignano (19%), l'ULSS 4-Thiene (20%) e l'ULSS 3-Bassano del Grappa (21%).

**Tabella 9: Infortuni RICONOSCIUTI (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per ULSS. Veneto, anni 2004-2008**

<b>INFORTUNI ULSS EVENTO</b>	<b>NON STRADALI</b>	<b>STRADALI in orario di lavoro</b>	<b>STRADALI in itinere</b>	<b>TOTALE STRADALI</b>	<b>Totale infortuni</b>	<b>% stradali su totale infortuni</b>	<b>% stradali in orario di lavoro su stradali</b>
1 Belluno	8.039	269	670	<b>939</b>	<b>8.978</b>	10%	29%
2 Feltre	4.989	181	480	<b>661</b>	<b>5.650</b>	12%	27%
3 Bassano del Grappa	10.619	508	1.886	<b>2.394</b>	<b>13.013</b>	18%	21%
4 Thiene	12.945	320	1.285	<b>1.605</b>	<b>14.550</b>	11%	20%
5 Arzignano	13.609	453	1.882	<b>2.335</b>	<b>15.944</b>	15%	19%
6 Vicenza	18.329	1.142	3.359	<b>4.501</b>	<b>22.830</b>	20%	25%
7 Pieve di Soligo	14.577	643	2.001	<b>2.644</b>	<b>17.221</b>	15%	24%
8 Asolo	13.102	842	2.519	<b>3.361</b>	<b>16.463</b>	20%	25%
9 Treviso	23.942	1.735	4.755	<b>6.490</b>	<b>30.432</b>	21%	27%
10 San Donà di Piave	11.416	848	1.981	<b>2.829</b>	<b>14.245</b>	20%	30%
12 Venezia	22.416	1.576	2.763	<b>4.339</b>	<b>26.755</b>	16%	36%
13 Mirano	10.690	902	2.550	<b>3.452</b>	<b>14.142</b>	24%	26%
14 Chioggia	6.550	387	1.138	<b>1.525</b>	<b>8.075</b>	19%	25%
15 Cittadella	16.836	856	2.893	<b>3.749</b>	<b>20.585</b>	18%	23%
16 Padova	20.953	1.837	6.504	<b>8.341</b>	<b>29.294</b>	28%	22%
17 Este	9.229	544	1.473	<b>2.017</b>	<b>11.246</b>	18%	27%
18 Rovigo	8.801	544	1.271	<b>1.815</b>	<b>10.616</b>	17%	30%
19 Adria	3.437	172	342	<b>514</b>	<b>3.951</b>	13%	33%
20 Verona	28.932	1.649	5.041	<b>6.690</b>	<b>35.622</b>	19%	25%
21 Legnago	10.191	372	1.157	<b>1.529</b>	<b>11.720</b>	13%	24%
22 Bussolengo	21.240	875	2.716	<b>3.591</b>	<b>24.831</b>	14%	24%
<b>TOTALE</b>	<b>290.842</b>	<b>16.655</b>	<b>48.666</b>	<b>65.321</b>	<b>356.163</b>	<b>18%</b>	<b>25%</b>

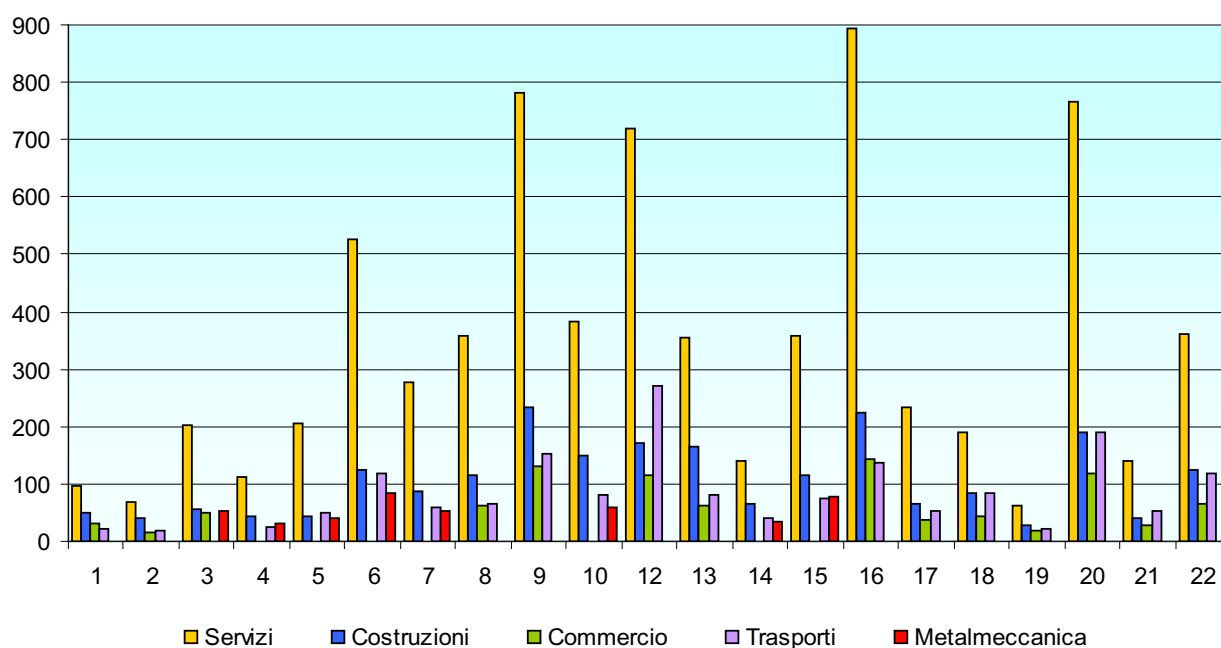
Come nel caso delle province, anche in alcune ULSS si nota che la percentuale di infortuni stradali sul totale infortuni e la percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro sul totale degli stradali assumono un andamento opposto (**Figura 19**). Infatti l'ULSS 16-Padova, pur avendo la maggior percentuale di infortuni stradali (28%), è caratterizzata da una percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro tra le più basse (22%), analogamente si verifica per l'ULSS 13-Mirano e l'ULSS 3-Bassano del Grappa; l'inverso, invece, si verifica nelle ULSS 12-Venezia e ULSS 19-Adria dove ad una percentuale bassa di infortuni stradali (rispettivamente 16% e 13%) è associata una percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro tra le più alte (rispettivamente 36% e 33%) e così anche per le ULSS 1-Belluno e ULSS 2-Feltre.

**Figura 19: Infortuni STRADALI per ULSS con relativa percentuale sul totale infortuni e percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro sul totale stradale. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



Nella **Figura 20** sono rappresentati i primi quattro comparti per numero di infortuni stradali in orario di lavoro per ULSS; nella maggior parte delle ULSS corrispondono ai comparti Servizi, Costruzioni, Commercio e Trasporti.

**Figura 20: Comparti con il maggior numero di infortuni stradali in orario di lavoro per ULSS. Veneto, anni 2004-2008**



Nel caso dell'ULSS 4-Thiene, dell'ULSS 5-Arzignano, dell'ULSS 6-Vicenza, dell'ULSS 7-Pieve di Soligo, dell'ULSS 10-San Donà di Piave, dell'ULSS 14-Chioggia e dell'ULSS 15-Cittadella al posto del comparto Commercio c'è il comparto Metalmeccanica, mentre nel caso dell'ULSS 3-Bassano del Grappa il comparto Metalmeccanica è al terzo posto. Nelle ULSS 16-Padova, ULSS 20-Verona, ULSS 9-Treviso e ULSS 12-Venezia è predominante, più che nelle altre, il comparto Servizi. Nelle prime tre è consistente anche il comparto Costruzioni, che nella maggior parte delle ULSS si colloca al secondo posto tranne nel caso dell'ULSS 12-Venezia, dell'ULSS 21-Legnago e dell'ULSS 5-Arzignano in cui si trova al terzo posto, mentre al secondo si colloca il comparto Trasporti. Va sottolineato che nell'ULSS 12-Venezia il comparto Trasporti è particolarmente rilevante.

**Tabella 10: Infortuni MORTALI riconosciuti (esclusi domestici, studenti e sportivi) distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per ULSS. Veneto, anni 2005-2008**

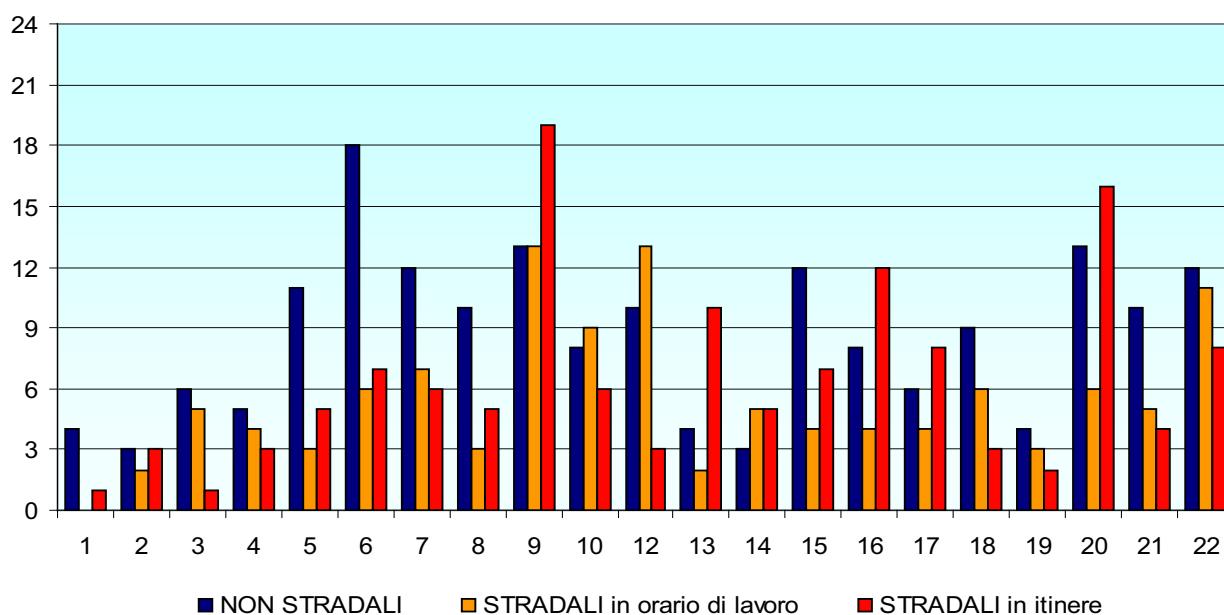
<b>INFORTUNI EVENTO</b>	<b>ULSS</b>	<b>NON STRADALI</b>	<b>STRADALI in orario di lavoro</b>	<b>STRADALI in itinere</b>	<b>Totale stradali</b>	<b>TOTALE MORTALI</b>	<b>% stradali su totale infortuni</b>	<b>% stradali in orario di lavoro su stradali</b>
1 Belluno		4	0	1	<b>1</b>	5	20%	0%
2 Feltre		3	2	3	<b>5</b>	8	63%	40%
3 Bassano del Grappa		6	5	1	<b>6</b>	12	50%	83%
4 Thiene		5	4	3	<b>7</b>	12	58%	57%
5 Arzignano		11	3	5	<b>8</b>	19	42%	38%
6 Vicenza		18	6	7	<b>13</b>	31	42%	46%
7 Pieve di Soligo		12	7	6	<b>13</b>	25	52%	54%
8 Asolo		10	3	5	<b>8</b>	18	44%	38%
9 Treviso		13	13	19	<b>32</b>	45	71%	41%
10 San Donà di Piave		8	9	6	<b>15</b>	23	65%	60%
12 Venezia		10	13	3	<b>16</b>	26	62%	81%
13 Mirano		4	2	10	<b>12</b>	16	75%	17%
14 Chioggia		3	5	5	<b>10</b>	13	77%	50%
15 Cittadella		12	4	7	<b>11</b>	23	48%	36%
16 Padova		8	4	12	<b>16</b>	24	67%	25%
17 Este		6	4	8	<b>12</b>	18	67%	33%
18 Rovigo		9	6	3	<b>9</b>	18	50%	67%
19 Adria		4	3	2	<b>5</b>	9	56%	60%
20 Verona		13	6	16	<b>22</b>	35	63%	27%
21 Legnago		10	5	4	<b>9</b>	19	47%	56%
22 Bussolengo		12	11	8	<b>19</b>	31	61%	58%
<b>TOTALE</b>		<b>181</b>	<b>115</b>	<b>134</b>	<b>249</b>	<b>430</b>	<b>58%</b>	<b>46%</b>

Concentrando, anche in questo caso, l'attenzione sui soli casi mortali distinti per stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali (**Tabella 10**) è evidente che l'ULSS 9-Treviso ha il maggior numero di infortuni mortali, seguita dall'ULSS 20-Verona e dalle ULSS 22-Bussolengo e ULSS 6-Vicenza; queste stesse hanno anche il maggior numero di infortuni stradali mortali, eccetto l'ULSS 6-Vicenza che ha invece il maggior numero di infortuni mortali non stradali.

In alcune ULSS il numero di infortuni mortali stradali è di gran lunga maggiore di quello dei non stradali, con anche una percentuale superiore a quella regionale pari al 55%, in particolare nelle ULSS 14-Chioggia, ULSS 13-Mirano, ULSS 9-Treviso che registrano una percentuale di mortali stradali superiore al 70%. Al contrario, in altre ULSS, i mortali non stradali superano il numero degli stradali, in particolare nelle ULSS 1-Belluno, ULSS 6-Vicenza, ULSS 5-Arzignano che registrano una percentuale di mortali stradali inferiore al 42%.

Considerando, infine, nello specifico gli infortuni mortali stradali si può osservare, con l'ausilio della **Figura 21**, come si distribuiscono quelli in orario di lavoro e quelli in itinere per ciascuna ULSS. Per la maggior parte delle ULSS il numero di infortuni stradali in itinere è maggiore di quello degli stradali in orario di lavoro, soprattutto nelle ULSS 13-Mirano, ULSS 16-Padova e ULSS 20-Verona, dove la percentuale di mortali stradali in orario di lavoro è inferiore al 27%. Al contrario le ULSS 12-Venezia e ULSS 3-Bassano del Grappa hanno un numero di mortali stradali in orario di lavoro superiore a quello degli stradali in itinere (percentuale superiore all'80%).

**Figura 21: Infortuni MORTALI distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per ULSS. Veneto, anni 2005-2008**

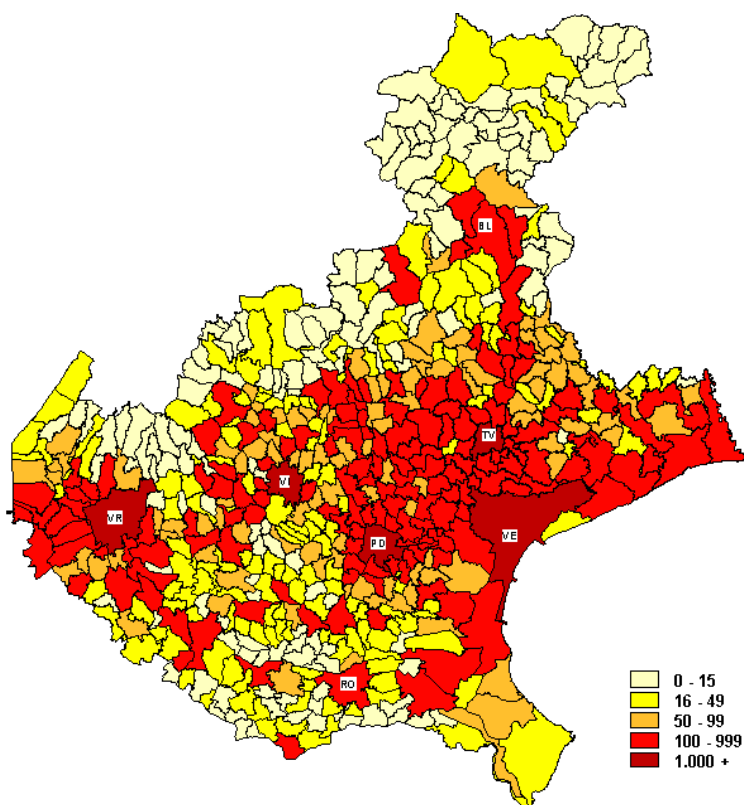




### 2.4.3: Analisi per Comune

Facendo un'analisi più specifica è possibile osservare la distribuzione degli infortuni stradali per comune dell'evento (**Figura 22**).

**Figura 22: Infortuni stradali RICONOSCIUTI esclusi domestici, studenti e sportivi per COMUNE dell'evento. Veneto, anni 2004-2008**

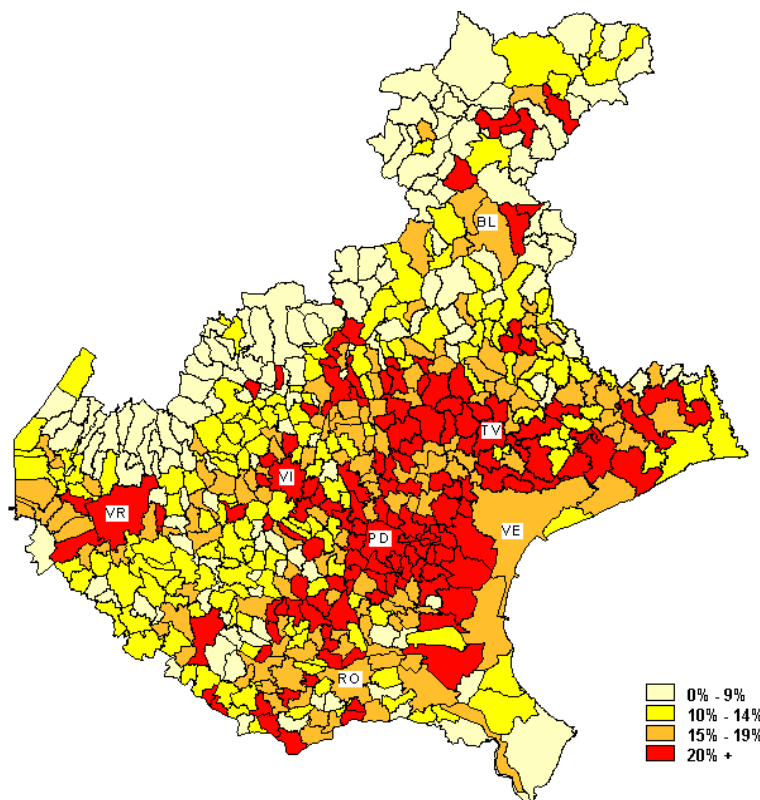


I valori maggiori, oltre 1'000 casi nel quinquennio osservato, sono associati ai comuni di Padova (con 5'630 infortuni stradali, il 9% degli stradali avvenuti in Veneto), Verona (4'524 casi), Venezia (3'940 casi), Vicenza (2'294 casi) e Treviso (1'873 casi). In questi comuni si verifica il 28% degli infortuni stradali complessivi. Nella classe tra i 100 e i 1'000 infortuni sono compresi i comuni di Belluno e Rovigo e le aree: del triangolo Padova-Venezia-Treviso, tra Verona e il lago di Garda e limitrofe alle vie di collegamento tra Venezia e Trieste (autostrada A4), Treviso e Belluno (autostrada A27), Venezia e Adria. Le zone, invece, con il minor numero di infortuni stradali sono riunite soprattutto nell'area montana, lungo tutto il confine nord-occidentale, e nella parte meridionale del Veneto. È fondamentale considerare il fatto che il numero assoluto di infortuni stradali è fortemente correlato al numero di persone che transitano in quel comune, infatti le zone individuate corrispondono alle aree con maggiore densità abitativa e industriale o limitrofe alle principali arterie stradali.

È anche interessante valutare la rilevanza degli stradali sul totale degli infortuni avvenuti per comune mediante l'ausilio della **Figura 23** : ricordando che la percentuale regionale corrisponde al 18%, avvengono in proporzione più infortuni stradali nei comuni di Padova, Vicenza, Treviso e

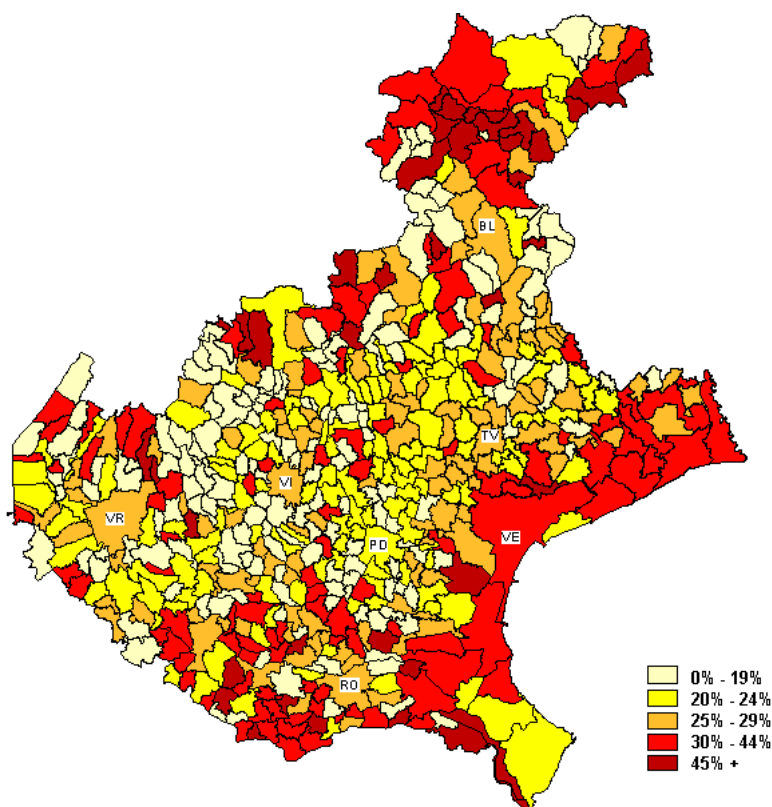
Verona, nella zona di provincia tra Padova e Venezia e nella zona centro-meridionale della provincia di Treviso (percentuale superiore al 20%). La zona in cui avvengono in proporzione meno infortuni stradali (percentuale inferiore al 15%) è quella nord-occidentale.

**Figura 23: Percentuale di infortuni stradali sul totale infortuni per COMUNE dell'evento. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, anni 2004-2008.**



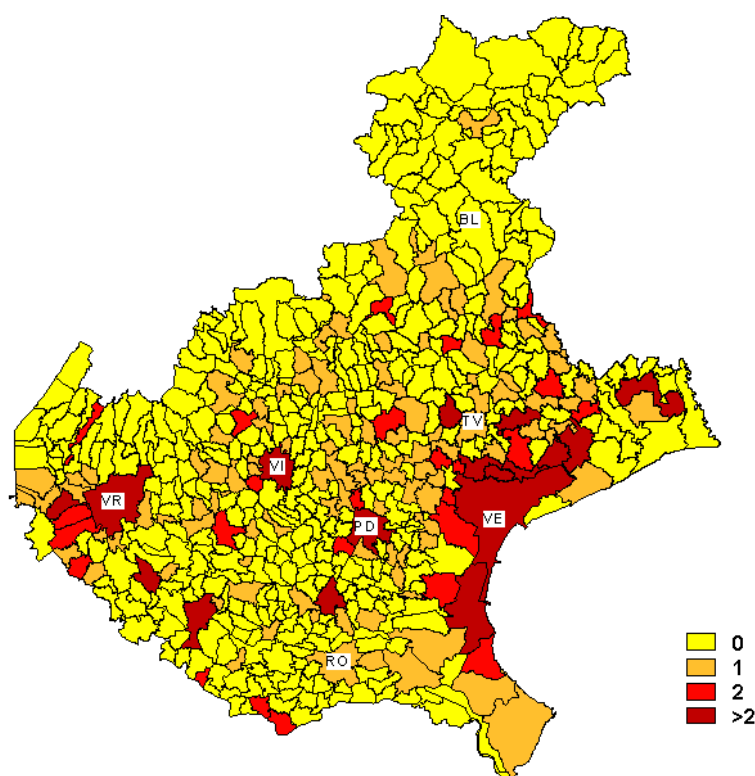
Entrando ancora più nel dettaglio è possibile considerare la percentuale degli infortuni stradali in orario di lavoro sul totale degli stradali per comune dell'evento, depurando così la proporzione precedente dagli infortuni in itinere (**Figura 24**). I comuni che registrano la percentuale più elevata, cioè superiore al 45%, sono localizzati in particolare nell'area nord del Veneto (zona del Cadore), ma sono piccoli comuni con pochi eventi osservati. Più interessante è la fascia con percentuale tra il 30 e il 44, che si concentra nella parte orientale del Veneto, in provincia di Venezia. I restanti comuni si distribuiscono in modo abbastanza omogeneo tra le altre fasce percentuali.

**Figura 24: Percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro sul totale infortuni stradali per COMUNE dell'evento. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, anni 2004-2008.**



Infine, analizzando i soli casi di infortuni stradali mortali (**Figura 25**) si notano Venezia e i comuni limitrofi (Mogliano Veneto, Marcon, Quarto d'Altino, Musile di Piave, S. Dona di Piave, Chioggia) per l'elevata concentrazione di eventi (32 stradali mortali avvenuti in questi comuni dal 2005 al 2008) e il comune di Verona che registra il maggior numero di eventi (16 stradali mortali negli anni 2005-2008). A seguire si trovano i capoluoghi di Padova e Vicenza e alcuni grossi comuni di provincia: Monselice nella provincia di Padova, Portogruaro nella provincia di Venezia, Paese e S. Biagio di Callalta nella provincia di Treviso, Legnago, Bovolone e Sona nella provincia di Verona.

**Figura 25: Numero assoluto di infortuni MORTALI STRADALI complessivi per COMUNE. Veneto, anni 2005-2008**



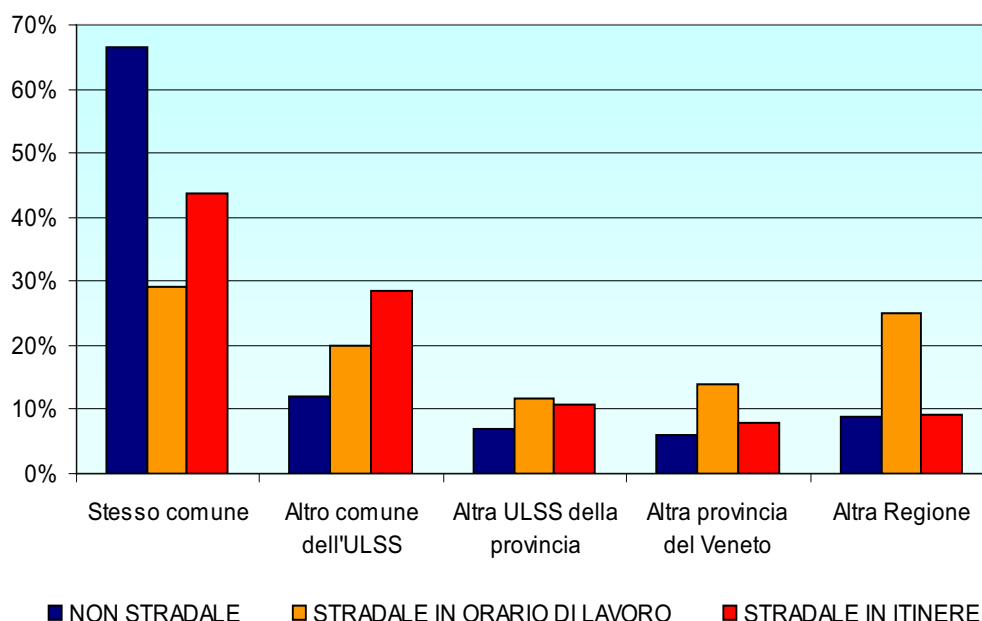
#### *2.4.4: Analisi di infortuni importati ed esportati*

Tra gli infortuni stradali avvenuti in Veneto nel periodo osservato, il 40% si verifica nello stesso comune dove ha sede la PAT (circa 5'000 all'anno), il 26% avviene in un altro comune ma all'interno della stessa ULSS, l'11% avviene in un'altra ULSS però all'interno della stessa provincia, il 10% avviene in un'altra provincia del Veneto e infine il 13% coinvolge lavoratori la cui PAT ha sede in altre regioni (mediamente 1'600 casi).

Analizzando la distribuzione degli infortuni stradali tra quelli in itinere e quelli in orario di lavoro (**Figura 26**), si può affermare che i lavoratori veneti non sembrano effettuare lunghi spostamenti per recarsi al lavoro, infatti gli infortuni in itinere avvengono nel 44% dei casi nello stesso comune dove ha sede la PAT e per un ulteriore 29% nei comuni all'interno dell'ULSS, mentre pochi sono quelli a lavoratori con PAT in un'altra regione (9%). Considerando gli infortuni stradali in orario di lavoro nel quasi 30% dei casi si verificano nello stesso comune, mentre nel 25% il lavoratore proviene da un'altra regione. Questo risultato, però, può essere distorto dall'accentramento contributivo, infatti oltre la metà (56%) degli infortuni stradali con sede della PAT in altre regioni risulta essere accentrata, quindi è possibile che la quota di stradali realmente provenienti da altre regioni sia molto inferiore.

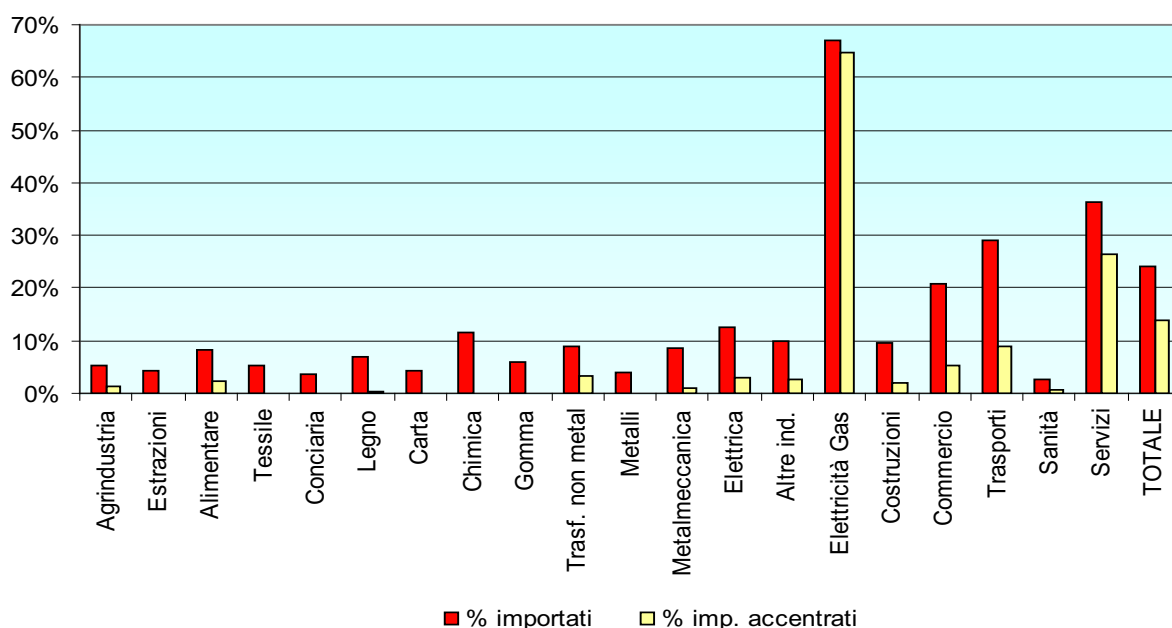
**Figura 26: Distribuzione percentuale di infortuni non stradali, stradali in orario di lavoro e stradali in itinere avvenuti in Veneto, per COLLOCAZIONE DELLA PAT rispetto al comune di evento.**

Anni 2004-2008



Entrando nel dettaglio degli infortuni stradali in orario di lavoro importati da altre regioni osserviamo che il comparto Elettrocità-Gas-Acqua ne importa di più, infatti il 67% dei suoi infortuni stradali proviene da una PAT con sede fuori dal Veneto (**Figura 27**).

**Figura 27: Percentuali di infortuni stradali in orario di lavoro IMPORTATI DA ALTRE REGIONI e di importati ACCENTRATI in altre regioni, per COMPARTO. Veneto, anni 2004-2008**

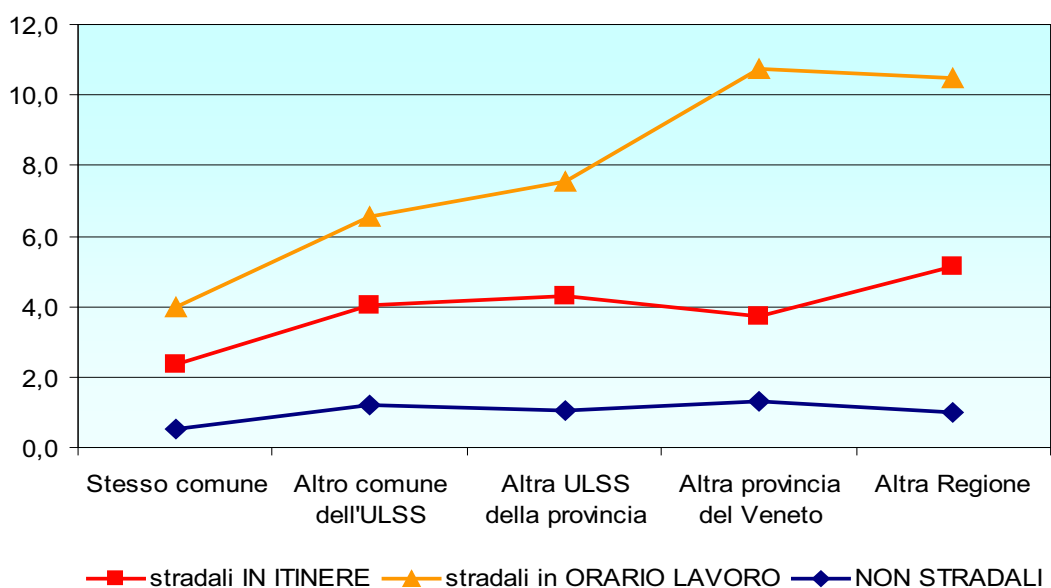


In realtà, però, si nota che quasi la totalità di questi infortuni appartiene a PAT che si avvalgono dell'accentramento contributivo, perché questo comparto è costituito per la maggior

parte dalle società nazionali di produzione e distribuzione di energia elettrica, acqua e combustibili, quindi gli infortuni realmente importati sono una quota sicuramente molto più piccola. A seguire c'è il comparto Servizi, con il 36% degli infortuni importati, ma anche in questo comparto è alta la quota di infortuni stradali di dipendenti di PAT accentranti. I comparti che più verosimilmente importano da altre regioni sembrano essere quindi Trasporti (29%) e Commercio (21%).

In **Figura 28** è riportato l'indice di mortalità in funzione della collocazione della PAT rispetto al comune dell'evento. Mentre tra gli infortuni non stradali non si nota una grande variazione dell'indicatore in base alla collocazione della PAT, per gli infortuni stradali, soprattutto quelli in orario di lavoro, si rileva un incremento della mortalità negli infortuni dove il comune della PAT è diverso da quello dell'evento, e particolarmente per gli infortuni importati da altre regioni. Ipotizzando che la collocazione della PAT sia correlata alle distanze percorse dai lavoratori, sembra che a maggiori distanze corrisponda una maggiore gravità degli infortuni stradali.

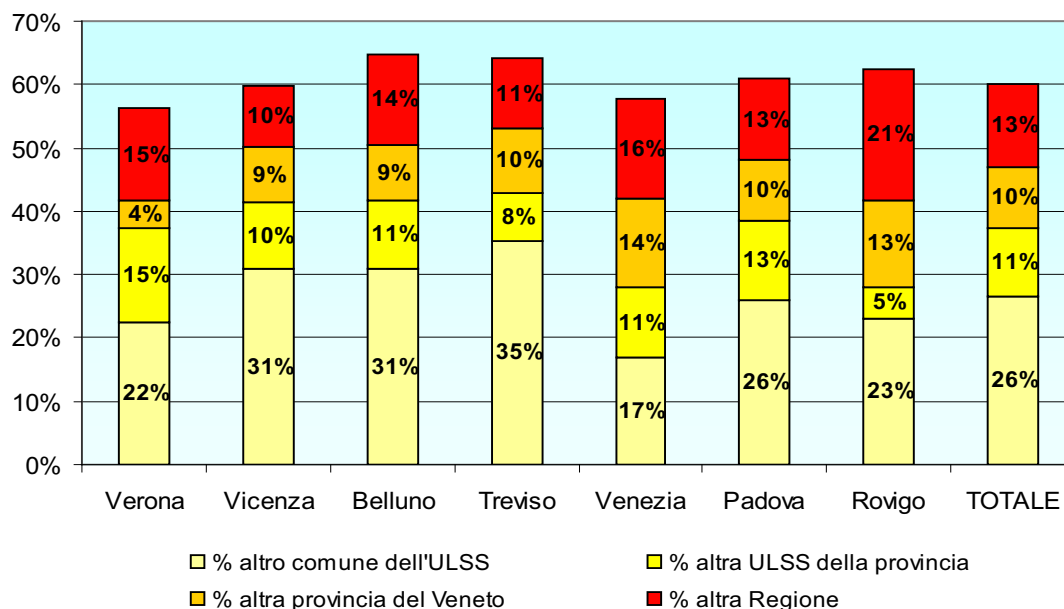
**Figura 28: INDICE DI MORTALITÀ di infortuni non stradali, stradali in orario di lavoro e in itinere avvenuti in Veneto nel 2005-2008, per collocazione della PAT rispetto al comune di evento**



Nella **Figura 29** si evidenzia l'entità degli spostamenti dei lavoratori all'interno e tra province riportando per ognuna di esse la percentuale di infortuni in cui il comune dell'evento non coincide con quello della PAT (che per semplicità chiameremo "importati"), distinguendo se provengono da un comune limitrofo, cioè all'interno della stessa ULSS, o da un comune della stessa provincia, o da un'altra provincia del Veneto o da un'altra Regione. A seconda della provincia la distribuzione cambia: in tutte le province la percentuale di infortuni stradali importati complessivamente è intorno al 60%, ma nella provincia di Treviso una parte consistente è costituita dagli spostamenti tra comuni all'interno della stessa ULSS (35%); nella provincia di Venezia,

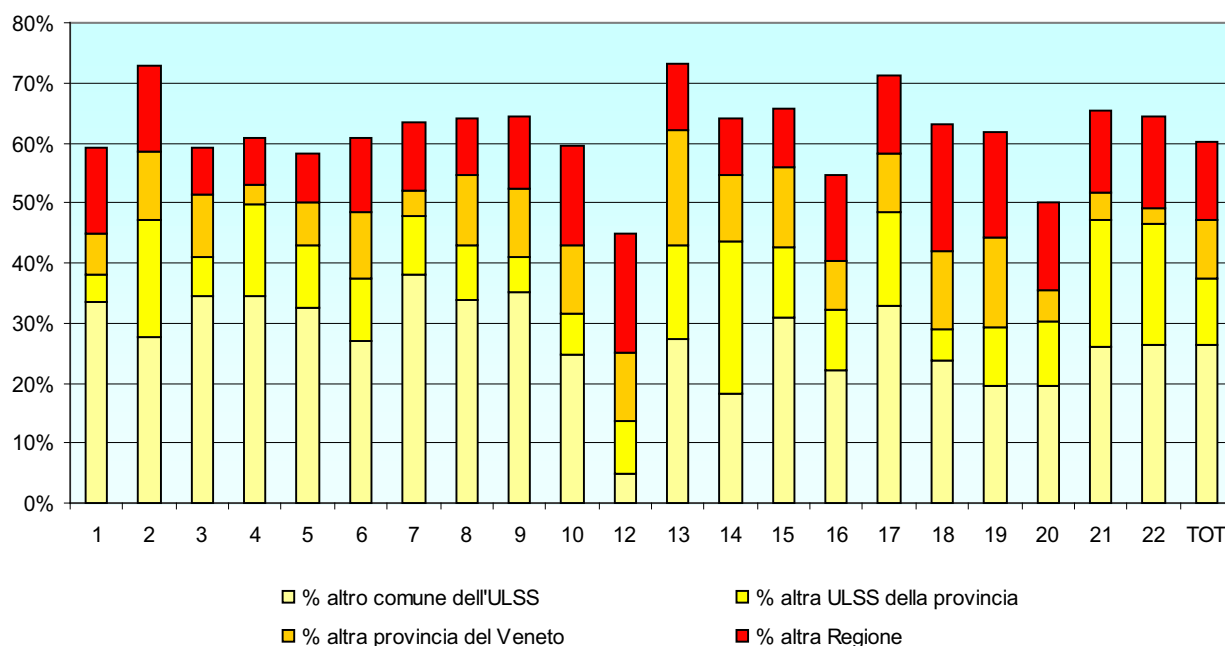
invece, questi spostamenti sono meno rilevanti (17%) mentre prendono più consistenza le altre categorie; nella provincia di Rovigo, invece, spicca di più l'importazione da altra regione (21%).

**Figura 29: Percentuale di infortuni stradali importati per PROVINCIA DELL'EVENTO, distinti per collocazione della PAT rispetto al comune di evento. Veneto, 2004-2008**



Analoga è la **Figura 30** che riporta la distribuzione per ULSS: l'ULSS 12-Venezia si distingue per una bassa percentuale di stradali importati da altri comuni della stessa ULSS (anche perché comprende solo quattro comuni) e per l'1% più alta di stradali importati da altre regioni, anche se in proporzione se ne osservano di più nell'ULSS 18-Rovigo.

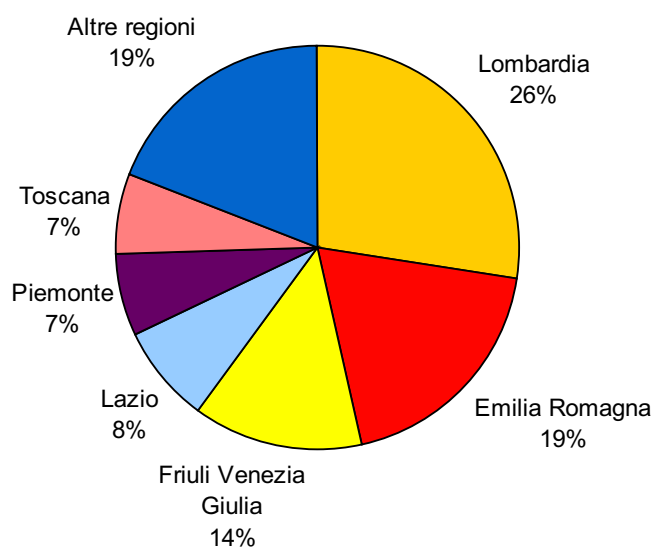
**Figura 30: Percentuale di infortuni stradali importati per ULSS DELL'EVENTO, distinti per collocazione della PAT rispetto al comune di evento. Veneto, 2004-2008**



Molti stradali importati tra ULSS della provincia si concentrano nell'ULSS 14-Chioggia e nelle ULSS 21-Legnago e 22-Bussolengo; molti importati da altre province si osservano invece nell'ULSS 13-Mirano ed è l'ULSS con la più elevata percentuale di stradali importati complessivamente, alla pari con l'ULSS 2-Feltre e poco sopra l'ULSS 17-Este.

Anche il Veneto è una regione che “esporta” infortuni: ogni anno gli infortuni di aziende venete che accadono fuori dai confini regionali sono circa 5'400, tra questi gli infortuni stradali costituiscono il 17%, con una leggera prevalenza di infortuni in itinere (10%). Gli infortuni in orario di lavoro costituiscono il 41% degli stradali esportati, una percentuale molto maggiore rispetto a quelli che avvengono all'interno del Veneto (25%). Le regioni in cui maggiormente vengono esportati gli infortuni stradali sono la Lombardia (26% di stradali esportati), l'Emilia Romagna (19%), il Friuli Venezia Giulia (14%), il Lazio (8%), la Toscana (7%) e il Piemonte (7%). In queste regioni accade complessivamente l'81% degli infortuni stradali esportati (**Figura 31**). Non c'è differenza nella distribuzione tra stradali in itinere e in orario di lavoro per regione.

**Figura 31: Infortuni STRADALI di aziende con sede PAT in Veneto ESPORTATI in altre regioni, per REGIONE DI EVENTO. Anni 2004-2008**



Considerando ai fini della prevenzione gli infortuni stradali più interessanti, cioè quelli avvenuti in orario di lavoro, questi avvengono soprattutto nel comparto Servizi, in cui si colloca il 41% degli infortuni stradali in orario di lavoro esportati, e nei comparti Trasporti (21%), Commercio (12%) e Costruzioni (12%). Anche in questo caso va considerato l'accentramento contributivo: nei comparti Servizi e Commercio il 27% degli infortuni esportati è di PAT accentrata, che potrebbero quindi essere dei “falsi” esportati, cioè lavoratori che realmente lavorano fuori regione e risultano avere la sede PAT in Veneto solo per effetto dell'accentramento contributivo.



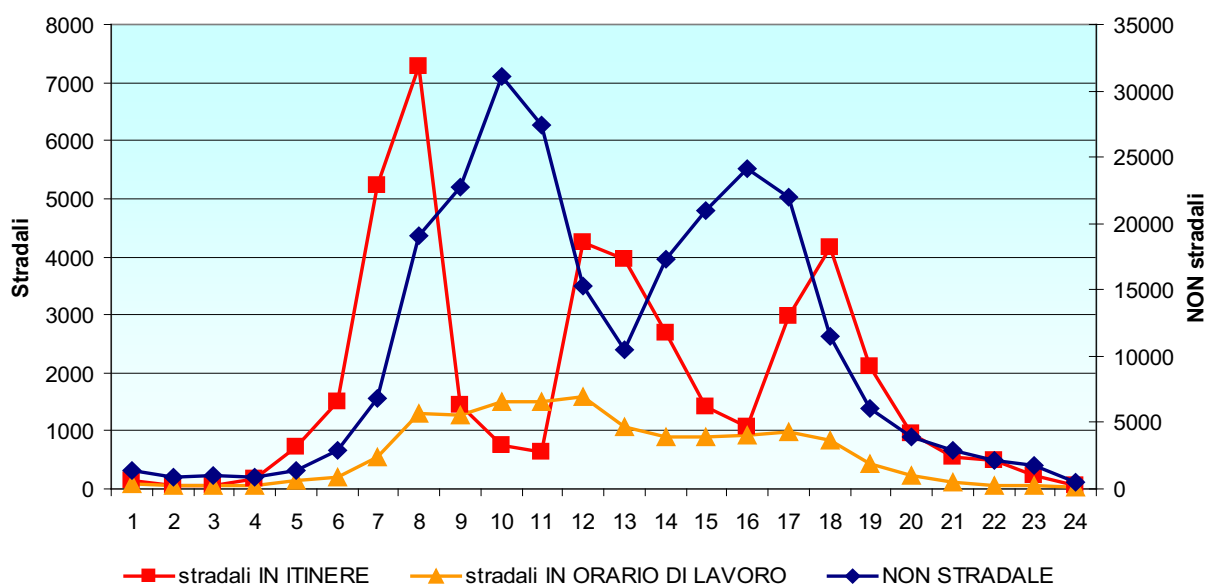
## 2.5: Collocazione temporale degli infortuni stradali

Gli infortuni si verificano in momenti diversi della giornata, a seconda che siano stradali o non stradali, che avvengano in itinere o in orario di lavoro. Dalla **Figura 32** si può notare come si distribuiscono gli infortuni secondo l'ora solare: quelli non stradali avvengono soprattutto nelle ore del mattino, con un picco alle ore 10:00; un secondo picco si verifica al pomeriggio, alle ore 16:00. Complessivamente tra le 8:00 e le 13:00 si verifica il 43% degli infortuni non stradali e tra le 14:00 e le 18:00 il 33%; pochi sono gli eventi che accadono nelle altre ore del giorno. (Nota: del 12% degli eventi non si conosce l'ora.)

Gli infortuni stradali in itinere seguono un andamento diverso con picchi negli orari di accesso/uscita dai luoghi di lavoro: il primo si osserva alle ore 8:00 (15%), altri si manifestano tra le 12:00 e le 13:00 (17%) e alle 18:00 (9%).

Gli infortuni stradali in orario di lavoro hanno un andamento più simile a quello degli infortuni non stradali che avvengono in orario di lavoro, con la maggior parte degli eventi concentrati al mattino (43%) e la differenza, però, che il loro numero aumenta costantemente durante le ore del mattino, registrando un picco a mezzogiorno; nel pomeriggio si registra il 27% di questi infortuni e anche in queste ore il numero di eventi aumenta con lo scorrere del tempo, fino a raggiungere un picco alle 17:00. Nelle ore serali e notturne (dalle 22:00 alle 6:00) si verifica il 4,5% degli infortuni non stradali e stradali in orario di lavoro e il 7% degli infortuni in itinere.

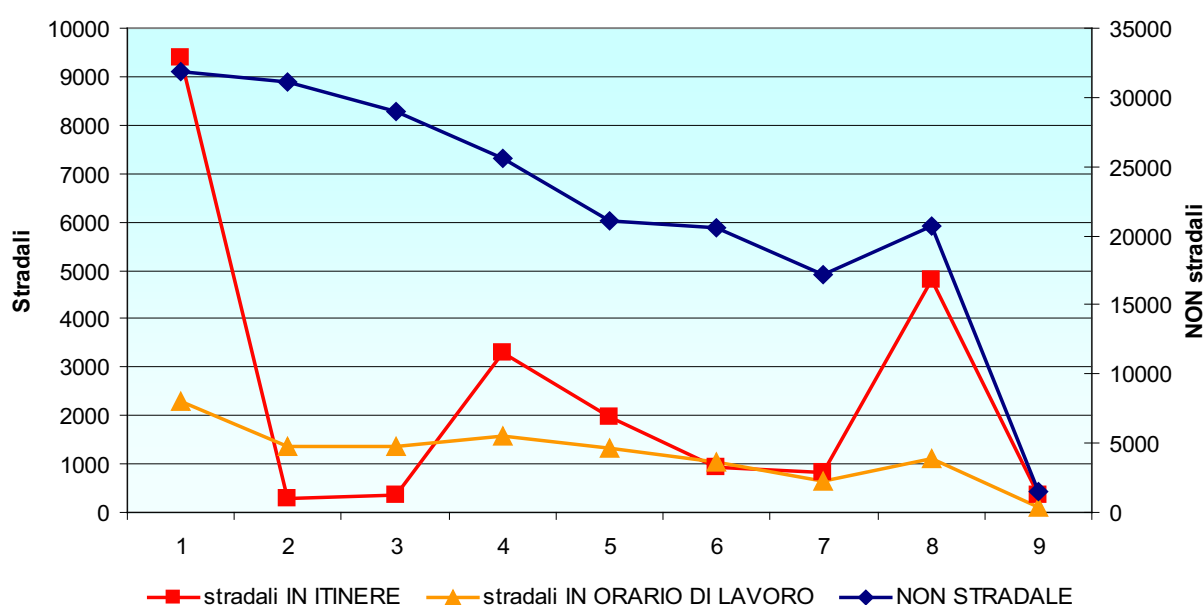
**Figura 32: Infortuni per ORA SOLARE di accadimento, distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



Considerando l'ora ordinale, cioè l'ora di turno in cui si è verificato l'infortunio (**Figura 33**), si nota che in ciascuna categoria si raggiunge il massimo numero di eventi nella prima ora di lavoro, poi decrescono nel corso della giornata, invertendo la tendenza solo all'ultima ora, in cui

probabilmente la stanchezza o la fretta di terminare le ultime cose diminuisce l'attenzione e la prudenza dei lavoratori. Gli infortuni stradali in itinere registrano un picco anche alla quarta ora, cioè nel momento in cui le persone interrompono il lavoro per il pranzo, e un numero molto elevato di infortuni all'ottava ora, cioè quando i lavoratori tornano a casa al termine del turno. Gli infortuni stradali in orario di lavoro sono simili a quelli non stradali, ma anch'essi registrano un incremento alla quarta ora, probabilmente perché coincide nella maggioranza dei casi con l'ora di punta dalle 12:00 alle 13:00. (Nota: del 35% degli eventi non si conosce l'ora ordinale.) Inoltre alcuni infortuni (0,4%) si verificano in ore successive alla nona.

**Figura 33: Infortuni per ORA ORDINALE di accadimento, distinti per: stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**

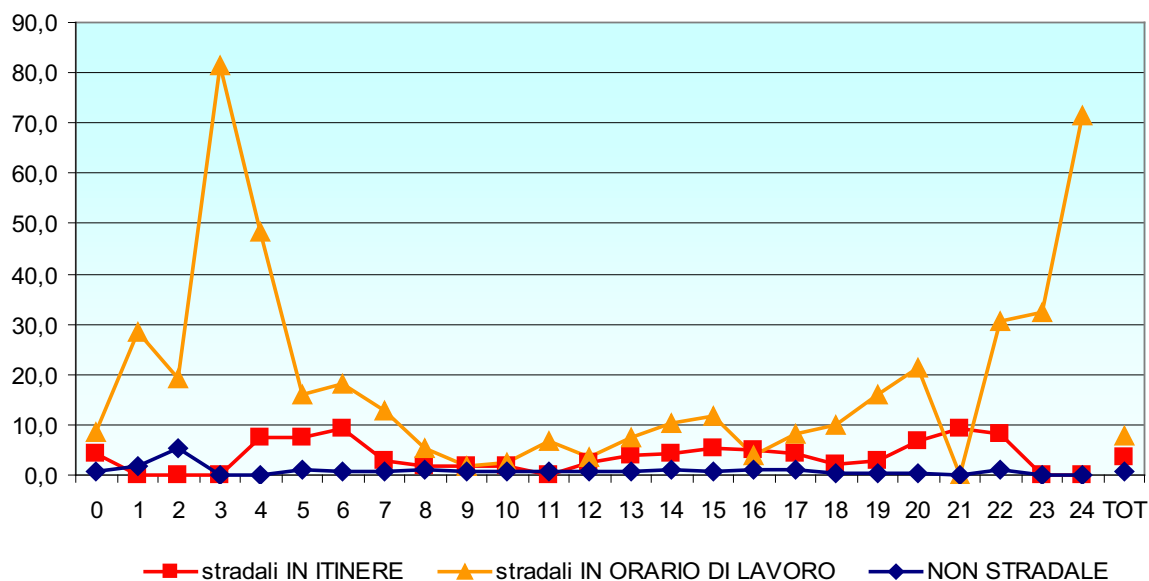


Nelle successive figure è riportato l'indice di mortalità degli infortuni stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali, per ora solare (**Figura 34**) e per ora ordinale (**Figura 35**). In **Figura 34** si può osservare che l'indice è complessivamente molto più elevato negli stradali in orario di lavoro (7,7‰) rispetto agli stradali in itinere (3,5‰) e ai non stradali (0,8‰). L'indice di mortalità degli stradali in orario di lavoro risulta essere molto elevato in particolare nelle ore notturne, cioè tra le 22:00 e le 6:00, e soprattutto tra le 3:00 e le 4:00: in queste ore si verifica un numero piccolo di infortuni ma probabilmente molto gravi. Altre ore critiche sono quelle nel tardo pomeriggio, in particolare le 19:00 e le 20:00 e il momento del dopo-pranzo, tra le 14:00 e le 15:00.

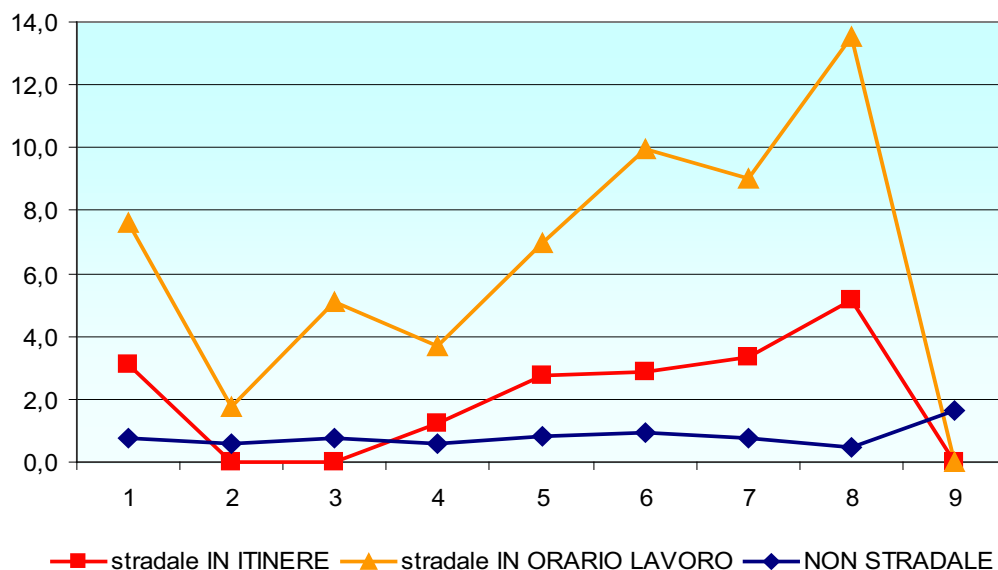
Per gli infortuni stradali in itinere il grafico indica che nelle ore dell'alba, tra le 4:00 e le 6:00 del mattino e nelle ore dopo il tramonto, tra le 20:00 e le 22:00 si verificano gli eventi di maggiore gravità.

Gli infortuni non stradali, invece, hanno un indice di mortalità molto basso e costante, con un solo picco nelle ore notturne, alle 2:00.

**Figura 34: INDICE DI MORTALITÀ (infortuni mortali\*1000/infortuni) per ORA SOLARE, distinguendo stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2005-2008**



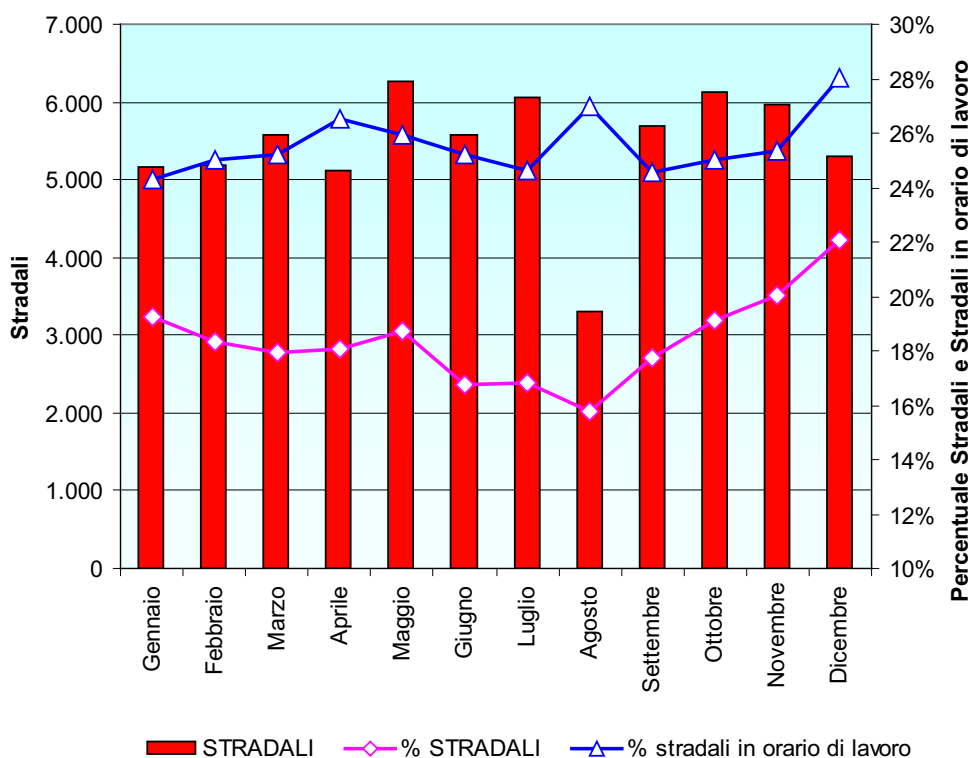
**Figura 35: INDICE DI MORTALITÀ (infortuni mortali\*1000/infortuni) per ORA ORDINALE, distinguendo stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2005-2008**



Analizzando l'ora ordinale (**Figura 35**) si evidenzia una dinamica molto chiara: per gli infortuni stradali l'indice di mortalità aumenta con il crescere delle ore di lavoro, con l'eccezione della prima ora, che ha un indice di mortalità più elevato, ma il massimo si raggiunge all'ottava ora; per i non stradali invece l'indice di mortalità rimane costante, con un piccolo incremento alla nona ora.

In **Figura 36** vengono riassunte le informazioni relative agli infortuni stradali per mese dell'evento: numero assoluto di infortuni stradali, percentuale di infortuni stradali sul totale degli infortuni e percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro sul totale degli stradali.

**Figura 36: Infortuni STRADALI per MESE dell'evento con relativa percentuale sul totale infortuni e percentuale di infortuni stradali in orario di lavoro sul totale stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2004-2008**



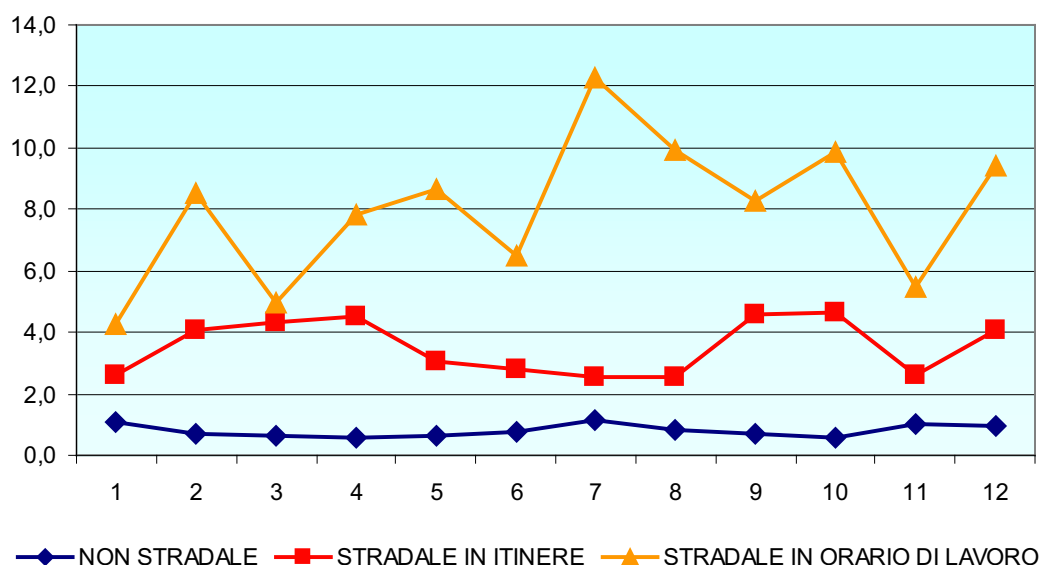
Il mese in cui si registra il maggior numero di infortuni stradali è il mese di Maggio, seguito dai mesi di Luglio, Ottobre e Novembre. Il mese di Agosto è invece quello in cui se ne verificano meno. Questo andamento non si discosta notevolmente da quello degli infortuni non stradali, infatti si può notare che la percentuale di stradali rispetto al totale infortuni non si distanzia molto dal valore medio di 18%; si rileva un lieve effetto di stagionalità tale per cui nei mesi estivi (Giugno-Luglio-Agosto) la proporzione di infortuni stradali sul totale infortuni è leggermente più bassa (16%), mentre nei mesi autunnali (Ottobre-Novembre-Dicembre) la medesima percentuale è superiore alla media, con un valore massimo di 22%, registrato nel mese di Dicembre. Potrebbe trattarsi di un effetto delle condizioni meteorologiche, cioè della prevalenza di nebbia e pioggia nei mesi autunnali.

La percentuale di infortuni in orario di lavoro sull'insieme degli stradali è poco variabile e generalmente vicina al valore medio (25%), si accentua però nei mesi di Dicembre, Agosto e Aprile; ciò può essere spiegato dal fatto che nei mesi considerati diminuiscono gli infortuni in

itinere perché sono caratterizzati dalla presenza di festività e lunghi periodi di vacanza, quindi meno persone si recano sul posto di lavoro.

L'indice di mortalità per mese (**Figura 37**) mostra interessanti differenze stagionali per gli infortuni non stradali e gli infortuni stradali in itinere.

**Figura 37: Indice di mortalità per MESE, distinguendo stradali in orario di lavoro, stradali in itinere e non stradali. Infortuni riconosciuti esclusi domestici, studenti e sportivi. Veneto, 2005-2008.**



Infatti nel caso degli infortuni non stradali la curva presenta tre picchi, rispettivamente nei mesi di Luglio, che è il mese in cui si osserva il maggior numero di morti non stradali, Gennaio e Dicembre; nel complesso però l'indice tende a essere costante e non ha grandi variazioni tra minimo e massimo. Nel caso degli infortuni stradali in itinere, invece, l'indice registra valori più elevati nei mesi primaverili (tra Febbraio e Aprile) e autunnali (Settembre, Ottobre e Dicembre), mentre nei mesi estivi, tra Maggio e Agosto, si osservano i valori minimi. I mesi autunnali quindi causano un numero elevato di infortuni stradali e tra questi, molti infortuni mortali, invece nei mesi estivi tendono a essere un po' meno sia come numero sia come pericolosità.

L'indice dei morti stradali in orario di lavoro è molto variabile e non si riesce a cogliere un trend, però sembra contraddire quanto appena affermato, infatti i valori più elevati dell'indice si rilevano proprio nei mesi estivi. Questa è un'ulteriore conferma che i fattori che causano gli stradali in orario di lavoro e gli stradali in itinere sono diversi.

## Capitolo 3

### Gli infortuni mortali: analisi dei fattori di rischio

#### 3.1: Premessa

Nel capitolo precedente è stato descritto il fenomeno infortunistico a seconda della gravità delle conseguenze, del comparto, dell'età e sesso, della collocazione territoriale e temporale in cui si verificano gli eventi. In questo capitolo si condurrà un'analisi esplorativa volta a comprendere la dinamica degli infortuni sul lavoro causati da incidenti stradali e a cogliere l'esistenza di relazioni tra l'esito degli infortuni stradali avvenuti in orario di lavoro e molteplici variabili ritenute possibili fattori di rischio o fattori protettivi. In particolare si utilizzerà un modello di regressione logistica in cui la variabile risposta sarà:

$$Y = \begin{cases} 1 : \text{se l'esito dell'infortunio è MORTALE} \\ 0 : \text{se l'esito dell'infortunio è NON MORTALE} \end{cases}$$

e le variabili esplicative deriveranno da un'indagine approfondita, che è stata effettuata in collaborazione con l'INAIL-Direzione Regionale del Veneto, poiché le informazioni relative alla dinamica dell'infortunio presenti negli archivi INAIL (variabili ESAW) sono troppo generiche per quanto riguarda gli infortuni stradali e a volte incomplete.

È stata focalizzata l'attenzione sugli infortuni stradali in orario di lavoro, escludendo gli infortuni in itinere perché, come già visto, i due insiemi presentano caratteristiche diverse che possono richiedere differenti interventi di prevenzione.

#### 3.2: Criteri di selezione del campione e descrizione del fenomeno secondo le nuove variabili ricavate

Si tratta di uno studio analitico in cui si dispone dell'informazione, sulla malattia (in questo caso l'esito dell'incidente) e sull'esposizione pertinente, a livello individuale. In particolare si riconduce ad uno studio caso-controllo in cui si rilevano e confrontano proporzioni di esposti fra individui colpiti da morte e non morte in studio. Partendo dall'esito dell'incidente, quindi, si risale all'indietro nel tempo per ottenere la storia di assenza o presenza delle esposizioni.

Il numero di soggetti colpiti da esito mortale e non mortale su cui indagare la trascorsa esposizione sono stati scelti selezionando tutti gli infortuni mortali stradali avvenuti in orario di lavoro negli anni 2005-2008 (115 eventi, corrispondono ai CASI) e un campione casuale tra tutti gli infortuni stradali non mortali avvenuti in orario di lavoro (230 eventi, corrispondono ai CONTROLLI). Nella selezione di questo campione sono state considerate 3 variabili ritenute dei

possibili confondenti: sesso (maschi o femmine), età (secondo le seguenti classi: 15-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65 e più) e nazionalità (italiana o straniera). Questo perché il gruppo dei CONTROLLI deve essere confrontabile con quello dei CASI. Come confondente si intende una variabile che nello studio è in relazione tanto con l'insorgenza di malattia (in questo caso l'esito dell'incidente) quanto con l'esposizione considerata. Non si tratta di un fenomeno biologico di interesse, ma di un artefatto di osservazione e come tale va controllato al meglio. L'obiettivo è, perciò, studiare la relazione esposizione-esito dell'incidente al di fuori di ogni altra interferenza fuorviante le conclusioni. Nella costituzione del campione, quindi, sono stati selezionati due eventi non mortali (CONTROLLI) per ciascun evento mortale (CASO) appaiati, però, per sesso, età e nazionalità. Dopo aver considerato le informazioni relative alle tre variabili confondenti di ciascun CASO, è stato stratificato, secondo le stesse informazioni, il campione a disposizione relativo a tutti gli infortuni non mortali stradali avvenuti in orario di lavoro negli anni 2005-2008 e conseguentemente, per ciascuno strato è stato effettuato un campionamento sistematico, ossia una selezione casuale in blocco prendendo un'unità ogni tante a partire da una scelta a caso. Questo procedimento consiste nell'avere, innanzitutto, le unità della lista in sequenza casuale per ciascuno strato, poi è necessario determinare il passo di campionamento ( $k=N/n$ ) ed infine è possibile identificare le  $n$  unità selezionando il numero casuale  $r$  al quale aggiungere il passo di campionamento, e quindi arrivare ad ottenere le unità campionarie che corrisponderanno a:  $r, r+k, r+2k, \dots, r + (n-1)k$ .

Per comprendere al meglio questa procedura è possibile ricorrere ad un esempio: ipotizzando di avere quindici individui, tra i casi di infortunio mortale avvenuto in orario di lavoro nel quinquennio considerato, con le seguenti caratteristiche: maschi, tra i 25-34 anni di età, italiani, sono stati selezionati dall'insieme di tutti gli infortuni non mortali di individui maschi, italiani di 25-34 anni, trenta individui mediante la tecnica del campionamento sistematico.

A questo punto è importante introdurre una delle domande più frequenti riguardanti la pianificazione di uno studio statistico, e la più difficile a cui rispondere: Quante osservazioni eseguire? A parità di ogni altra condizione, quanto maggiori sono le dimensioni del campione o dell'esperimento, più precise sono le stime dei parametri e delle loro differenze. La difficoltà sta nel decidere che grado di precisione si vuole ottenere. Incrementare le dimensioni di un'indagine o di un esperimento costa più denaro e richiede più tempo. A volte i limiti della ricerca sono imposti dalle limitate risorse finanziarie o dal tempo disponibile: in questi casi il ricercatore vorrà eseguire tutte le osservazioni che le sue risorse organizzative e logistiche gli permettono, tenuto conto dei tempi e dei costi di elaborazione e analisi dei dati.

Il problema della dimensione campionaria si formula di solito come *determinazione della dimensione campionaria*, data la potenza e la grandezza dell'effetto specifico da rilevare. Ma

potrebbe anche nascere il problema di determinare uno qualunque di questi tre valori, dati gli altri due. Spesso è un approccio utile, dato che la dimensione campionaria può essere limitata da altre considerazioni. Allora, le domande pertinenti diventerebbero: “Quale effetto si potrebbe rilevare?” oppure “Quale dovrebbe essere la potenza della sperimentazione condotta in queste condizioni?”. Si definisce, quindi, con  $\delta$  il più piccolo dei valori che non si vogliono trascurare, ossia il margine di errore, derivante dai nostri calcoli, che siamo disposti ad accettare (più alto è il margine di errore che siamo disposti ad accettare meno grande è la numerosità del campione richiesta). Si indica, invece, con  $\beta$  la probabilità di commettere un *errore di Tipo II*, ossia la probabilità di non riuscire a riscontrare una reale differenza tra i due gruppi del campione (falso negativo), cioè quando si decide di accettare l’ipotesi nulla (che non ci siano differenze tra i due gruppi) ed in realtà questa è falsa (ossia la variabile X ha avuto un effetto diverso sui due gruppi della variabile Y). Il livello di significatività  $\alpha$  è detto *errore del Tipo I* ed è la probabilità di rifiutare, sbagliando, l’ipotesi nulla (falso positivo), cioè quando si decide che vi siano delle differenze tra i due gruppi, mentre in realtà non ve ne sono (le differenze trovate sono dovute esclusivamente al caso). Il suo complemento  $1-\alpha$  esprime la probabilità di accettare  $H_0$  quando è vera. Mentre l’errore di Tipo I è fissato a un basso valore della scelta di un livello di significatività durante l’analisi, l’errore di Tipo II può essere controllato soltanto durante la fase di programmazione. Si potrebbe sostenere che l’errore di Tipo II non sia maggiore di un valore comunque basso o, equivalentemente, che la probabilità di riscontrare correttamente la differenza come significativa,  $1-\beta$ , non sia minore di un certo valore elevato. Questo valore è la cosiddetta *potenza* dello studio.

	<b>RIFIUTARE <math>H_0</math></b>	<b>MANTENERE <math>H_0</math></b>
<b><math>H_0</math> VERA</b>	P(errore di I Tipo)= $\alpha$	<b><math>1-\alpha</math></b> (decisione corretta)
<b><math>H_0</math> FALSA</b>	<b><math>1-\beta</math></b> (potenza) (decisione corretta)	P(errore di II Tipo)= $\beta$

Quindi partendo dal calcolo della numerosità campionaria:

$$n > 2 \left[ \frac{(Z_{2\alpha} + Z_{2\beta})\sigma}{\delta_1} \right]^2$$



è possibile ricavare, con l'ausilio delle tavole, la potenza dello studio  $(1-\beta)$ :

$$Z_{2\beta} = \frac{\sqrt{\frac{n}{2} \cdot (\delta_1)^2}}{\sigma}$$

Le formule riportate ammettono che si conosca la deviazione standard,  $\sigma$ . In pratica raramente si conosce  $\sigma$  prima dell'esperimento, anche se a volte il ricercatore è in grado di utilizzare una stima di  $\sigma$  sulla base di dati precedenti che reputa ragionevolmente accurati.

In uno studio caso-controllo come questo, la misura di associazione è l'odds ratio, o rischio relativo approssimato. Per testare l'ipotesi si dispongono i dati in una tabella 2x2 e il test di significatività consiste nel confrontare le frequenze relative, nei gruppi dei casi e dei controlli, degli individui che sono esposti al fattore di rischio. Quindi il problema della determinazione della dimensione campionaria può essere trasformato nel confronto tra due frequenze relative indipendenti. I controlli rappresentano la popolazione generale e si richiede di indicare la frequenza relativa di controlli esposti al fattore di rischio,  $p$  ( $=\pi_2$ ). Il primo passo consiste nel trovare la frequenza relativa di casi,  $p'$ , che sarebbe esposta per un determinato valore del rapporto,  $OR_1$ . Per definizione:

$$\frac{p'}{1-p'} = OR_1 \times \frac{p}{1-p}$$

Perciò:

$$p' = \pi_1 = OR_1 \times \frac{p}{p(OR_1) + 1 - p}$$

In questo studio non è possibile stimare quale sarà in realtà la proporzione  $p$  di individui nella popolazione che risulteranno essere esposti al fattore di rischio, poiché le variabili sono state rilevate solamente per gli individui selezionati nel campione, quindi non si possiedono le informazioni per ciascun infortunato presente nell'archivio INAIL, (come nel caso di studi in cui si analizzano gli effetti della somministrazione di una nuova sostanza). Sarà necessario, quindi, stimare il numero  $n$  di dati minimo ponendosi nella situazione sperimentale peggiore, cioè quella con varianza massima, quando  $p=0.5$  ( $\sigma = p*(1-p)=0.25$ ). Nel caso di confronto tra due frequenze relative indipendenti, l'errore standard della differenza dipende dai valori delle frequenze relative, quindi sarà necessario rilevare l'ampiezza della differenza tra le due frequenze relative vere,  $\pi_1$  e  $\pi_2$ , testando l'ipotesi nulla che ogni frequenza relativa sia uguale al valore ponderato  $\pi$ .

In termini di numerosità campionaria sarà necessario svolgere questi calcoli:

$$n > \left\{ \frac{Z_{2\alpha} \sqrt{2\pi(1-\pi)} + Z_{2\beta} \sqrt{\pi_1(1-\pi_1) + \pi_2(1-\pi_2)}}{\pi_1 - \pi_2} \right\}^2$$

Volendo, invece, calcolare la potenza dello studio  $(1-\beta)$  con l'ausilio delle tavole:

$$Z_{2\beta} = \frac{\sqrt{n}(\pi_1 - \pi_2) - Z_{2\alpha} \sqrt{2\pi(1-\pi)}}{\sqrt{\pi_1(1-\pi_1) + \pi_2(1-\pi_2)}}$$

Di conseguenza, ipotizzando che, nel peggiore dei casi, il 50% della popolazione totale sia esposto al fattore di rischio e posto che il rischio sia 2 o più, al livello di significatività del 5% si può calcolare la potenza dello studio sapendo che  $n=115$  casi:

$$p' = \pi_1 = 2 \times \frac{0.5}{0.5(2) + 0.5} = 0.67$$

Quindi con  $\pi_1=0.67$ ,  $\pi_2=0.5$  e  $\pi=0.585$ :

$$Z_{2\beta} = \frac{\sqrt{115} \cdot (0.67 - 0.5) - 1.96 \sqrt{1.17 \cdot (1 - 0.585)}}{\sqrt{0.67 \cdot (1 - 0.67) + 0.5 \cdot (1 - 0.5)}} = 0.666$$

Di conseguenza, la potenza del test corrisponde a un valore:

$$1 - \beta = 1 - 0.2514 = 0.7486$$

ossia vi sarà una probabilità del 75% che il campione raccolto risulti significativo con i parametri indicati. Simmetricamente, vi sarà una probabilità del 25% di commettere un errore vale a dire di non trovare una differenza che in realtà esiste selezionando 115 individui per ciascun gruppo. Se si sceglie di selezionare, invece, 2 controlli per ciascun caso, quindi si aumenta il loro numero, è possibile diminuire il valore  $d\beta$  in quanto si ha una  $p$  minore di accettare  $H_0$  (quando risulta essere falsa).

Tornando al campione selezionato, sono stati, quindi, analizzati complessivamente 345 infortuni, tutti stradali in orario di lavoro. Ogni singolo caso è stato, poi, ricercato all'interno del sistema GRAI dell'INAIL, visionando tutti i documenti disponibili ad esso collegati (denuncia di infortunio, inchiesta INAIL, questionario per incidenti in itinere, primo certificato medico, rapporto polizia stradale, documento di constatazione amichevole, etc.) e cercando di ricostruire la dinamica dell'evento.

Tutte le informazioni sono state codificate secondo delle variabili appositamente create, la cui descrizione è riportata nelle tabelle successive:

**Tabella 11: Classificazione dell'infortunio**

<b>infortunio stradale</b>	
<b>infortunio NON stradale (MOTIVO):</b>	Infortunio in luogo privato (azienda, cortile privato...)
	Infortunio in cantiere edile
	Infortunio non da circolazione stradale
	Infortunio di pedone senza veicolo
	Altro motivo: .....
<b>Non classificabile</b>	

NOTE:

- Se l'infortunio è classificato come stradale dall'INAIL, ma in realtà non è coerente con la definizione sopra riportata, si indica il motivo dell'esclusione. In tal caso la rilevazione termina.
- La voce "infortunio in luogo privato" o "infortunio in cantiere edile" indica che la dinamica è da circolazione con veicoli, ma non è avvenuto sulla pubblica via.
- La voce "infortunio non da circolazione stradale" indica che non sono coinvolti veicoli o la dinamica non è stradale, a prescindere dal luogo dell'evento.
- La voce "Atro" si applica in altri casi, per esempio con veicoli come aereo, treno, nave, etc.

**Tabella 12: Elementi coinvolti e modalità di accadimento**

<b>ELEMENTI COINVOLTI</b>	<b>MODALITÀ di incidente</b>
Più veicoli	Scontro frontale
	Scontro frontale-laterale
	Tamponamento
	Urto con veicolo fermo
Un veicolo isolato	Ribaltamento/caduta del veicolo
	Caduta dal veicolo FERMO
	Caduta dal veicolo IN MOVIMENTO
	Investimento di pedone/lavoratore
	Urto con ostacolo (attivo o passivo)
	Urto con veicolo stesso
	Uscita di strada
	Uscita di strada con conseguente URTO
Altro	Specificare: .....
Non codificabile	

NOTE:

- Il significato di questa variabile è quello di descrivere la dinamica dell'incidente, indipendentemente da ciò che l'ha provocato e dal ruolo dell'infortunato.

**PIÙ VEICOLI:**

- Lo "Scontro frontale" avviene tra veicoli in movimento sulla stessa carreggiata, ma in senso di marcia opposto.
- Lo "Scontro frontale-laterale" avviene tra veicoli in movimento su carreggiate diverse.

- Il “Tamponamento” avviene tra veicoli in movimento sulla stessa carreggiata e nello stesso senso di marcia.
- I casi in cui avviene un tamponamento fra un veicolo in movimento e un altro fermo in colonna per rallentamenti va considerato come “Urto con veicolo fermo”, in tutti gli altri casi invece come “Tamponamento”, sottintendendo che i veicoli siano entrambi in movimento.

#### UN VEICOLO:

- “Ribaltamento/caduta del veicolo” indica i casi in cui è il veicolo a rovesciarsi, ribaltarsi, cadere.
- “Caduta dal veicolo fermo” e “Caduta dal veicolo in movimento” indicano i casi in cui l’infortunato cade dal veicolo, senza che questo si ribalti. Il veicolo in manovra è da considerare “in movimento”.
- L’“investimento di pedone/lavoratore” è considerato come urto della persona, che non è a bordo di veicoli, da parte di un solo veicolo.
- “Urto con ostacolo (attivo o passivo)” indica un veicolo che va a urtare o è urtato da un ostacolo, diverso da un veicolo o da una persona, nella stessa carreggiata di marcia.
- “Urto con veicolo stesso” indica i casi in cui l’infortunato è a bordo del veicolo e va ad urtare con parti di esso.
- “Uscita di strada” indica il veicolo isolato che esce di strada, ma non va ad urtare contro ostacoli (muro, albero, etc.), altrimenti è codificato come “Uscita di strada con conseguente urto”.
- Gli incidenti della persona senza veicolo non sono considerati “stradali” (per esempio gli scivolamenti sul marciapiede ghiacciato, etc.).
- Si applica “Altro” quando il caso ha una dinamica comprensibile ma non rientrante tra quelle previste (**specificare** a testo libero).
- Si applica “NON CODIFICABILE” quando il caso ha una dinamica descritta in modo non comprensibile o non sufficientemente chiaro.

**Tabella 13: Ruolo del soggetto infortunato**

<b>RUOLO</b>	<b>Descrizione</b>
Conducente	Persona che guida o conduce il veicolo
Passeggero	Persona a bordo del veicolo ma che non lo conduce
Pedone	Persona che cammina o sta sulla strada per spostamenti
Lavoratore	Persona che sta lavorando sulla strada (es. cantiere stradale)
Altro	Specificare: .....
Non codificabile	

#### NOTE:

- La voce “Lavoratore” si applica anche quando un conducente scende dal proprio veicolo e conseguentemente avviene l’incidente che determina la lesione.
- Si applica “Altro” quando il caso ha una dinamica comprensibile ma non rientrante tra quelle previste (**specificare** a testo libero).
- Si applica “NON CODIFICABILE” quando il caso ha una dinamica descritta in modo non comprensibile o non sufficientemente chiaro.

**Tabella 14: Tipo di veicolo dell'infortunato**

<b>VEICOLO</b>	<b>Descrizione</b>
Autovettura	Automobili
Autobus	Compresi autobus, tram, filobus, pullman, corriere di linea, etc.
Autocarro	Compresi automezzi commerciali (furgoni, a. per trasporto merci), autocarri, camion, camion della spazzatura, etc.
Tir-autoarticolato pesante	Autocarri e mezzi pesanti (autotreni e autoarticolati)
Velocipede	Biciclette, monopattini, etc.
Ciclomotore	Motorini, scooter, bici elettriche
Nessuno	L'infortunato è Pedone/Lavoratore (cioè persona senza veicolo)
Altro	Specificare: .....
Non codificabile	

**NOTE:**

- Si intende il tipo di veicolo che l'infortunato guidava se era il conducente o su cui era passeggero; se l'infortunato era un pedone o un lavoratore investito il veicolo è "Nessuno".
- Nei particolari casi in cui l'infortunato è "Lavoratore" nella accezione di conducente investito dopo esser sceso dal mezzo, si indica il mezzo dell'infortunato come veicolo.
- Trattori agricoli, attrezzature di movimentazione si considerano solo se l'infortunio è stradale, cioè avvenuto sulla pubblica via e dovuto a circolazione stradale; in tal caso vanno specificati su "Altro".
- Si applica "Altro" quando il caso ha una dinamica comprensibile ma non rientrante tra quelle previste (**specificare** a testo libero).
- Si applica "NON CODIFICABILE" quando il caso ha una dinamica descritta in modo non comprensibile o non sufficientemente chiaro.

**Tabella 15: Luogo dell'incidente**

<b>LUOGO</b>	<b>Descrizione</b>
Strada/marciapiede	
(Rotatoria)	Eventuale specificazione di "strada/marciapiede"
(Incrocio)	Eventuale specificazione di "strada/marciapiede"
Piazzola di sosta a bordo strada	Es. lungo l'autostrada, parcheggi lungo la strada
Parcheggio/cortile	Area di sosta separata dalla strada; di interesse solo se PUBBLICA
Area di carico/scarico merci	
Cantiere stradale	Es. manutenzione o costruzione strade
Altro	Specificare: .....
Non codificabile	

**NOTE:**

- Piazzole di sosta, parcheggi, etc. si considerano per gli infortuni stradali solo se pubblici o comunque lungo la strada e non separati da essa.
- Cantieri edili e aziende non sono tipici dell'incidente stradale. Aree di servizio, autogrill, etc. costituiscono aziende, quindi non si considerano.
- Cantieri stradali e aree di carico/scarico si considerano solo se sono sulla pubblica via e se l'infortunio avviene per cause di circolazione stradale.

- Si applica “Altro” quando il caso ha una dinamica comprensibile ma non rientrante tra quelle previste (**specificare** a testo libero).
- Si applica “NON CODIFICABILE” quando il caso ha una dinamica descritta in modo non comprensibile o non sufficientemente chiaro.

**Tabella 16: Tipo di strada**

TIPO DI STRADA	Descrizione
Autostrada	Questa informazione viene ricavata in un secondo momento dal nome della via/strada in cui si è verificato l’incidente, con l’ausilio del sito <a href="http://www.tuttocittà.it">www.tuttocittà.it</a>
Alta percorrenza	
Media percorrenza	
Bassa percorrenza	
Altro	
Non codificabile	

**Tabella 17: Artefice**

ARTEFICE
Infortunato stesso
Terzi-conduttore altro veicolo
Terzi-conduttore veicolo dell’infortunato
Terzi-pedone
Altro
Non codificabile

NOTE:

- Indica chi ha dato l’avvio all’incidente, che non sempre coincide con chi ne ha la responsabilità.
- In caso di tamponamento è “Artefice” il guidatore del veicolo che seguiva.
- In caso di scontro frontale o frontale-laterale è “Artefice” chi invade inopportuna la corsia di marcia.
- In caso di investimento di pedone in cui è il pedone a tenere un comportamento scorretto (attraversamento fuori dalle strisce, etc.) è “Artefice” il pedone stesso.
- In caso di investimento di pedone in cui è il conducente a tenere un comportamento scorretto è “Artefice” il conducente.
- In caso di veicolo che esce di strada è “Artefice” il conducente, etc.
- La dicitura “Terzi” indica persone diverse dall’infortunato. “Terzi-conduttore veicolo dell’infortunato” vale per i casi in cui l’infortunato era passeggero di un veicolo condotto da altri.

**Tabella 18: Causa dell’incidente imputabile all’infortunato**

CAUSA INFORTUNATO	Descrizione
Comportamento scorretto del conducente	Non rispetta stop, precedenza, limiti di velocità, veicolo fermo in luogo errato, distrazioni, parla la cellulare, etc.
Stato psicofisico del conducente	Colpo di sonno, malore, ubriachezza, psicofarmaci, etc.
Comportamento scorretto del pedone/lavoratore	Attraversa improvvisamente, sta in luogo scorretto, etc.
Evitare ostacolo/persona	Sbanda per non urtare persona, animale, etc.

CAUSA INFORTUNATO	Descrizione
Nessuna causa/comportamento corretto	Il comportamento dell'infortunato non ha influito sull'incidente
Altro	Specificare: .....
Non codificabile	

NOTE:

- Questa variabile indica il fattore che ha generato l'incidente relativamente al comportamento dell'infortunato. Viene usato quando l'infortunato agisce in modo da causare o concorrere a determinare l'incidente.
- Negli altri casi, cioè quando l'infortunato è solo vittima di un incidente causato interamente da altre persone o altri fattori, va attribuito "Nessuna causa/comportamento corretto".
- Il "Comportamento scorretto del conducente" o del "pedone" si attribuisce solo nei casi in cui l'infortunato è rispettivamente conducente del mezzo o pedone, non riferito a terze persone.

**Tabella 19: Causa dell'incidente imputabile a terzi o altri fattori**

CAUSA TERZI		Descrizione
TERZI	Comportamento scorretto del conducente	Non rispetta stop, precedenza, limiti di velocità, veicolo fermo in luogo errato, distrazioni, parla la cellulare, etc.
	Stato psicofisico del conducente	Colpo di sonno, malore, ubriachezza, psicofarmaci, etc.
	Comportamento scorretto del pedone/lavoratore	Attraversa improvvisamente, sta in luogo scorretto, etc.
	Evitare ostacolo/persona	Sbanda per non urtare persona, animale, etc.
ALTRI FATTORI	Difetti del veicolo	Rottura sterzo, freni non funzionanti, etc.
	Presenza di ostacolo sulla carreggiata	Indica ostacolo o animale, non altro veicolo o persona, che intralcia la circolazione
	Condizioni ambientali sfavorevoli	Neve, ghiaccio, pioggia, asfalto viscido, pavimentazione irregolare, etc.
Nessuna causa/comportamento corretto		Il comportamento di terzi o altri fattori esterni non hanno influito sull'incidente
Altro		Specificare: .....
Non codificabile		

NOTE:

- Questa variabile indica il fattore che ha generato l'incidente relativamente a persone diverse dall'infortunato ("terzi") o a difetti del veicolo o a fattori ambientali. Viene usato quando ci sono persone o fattori esterni che causano o concorrono a determinare l'incidente.
- Negli altri casi, cioè quando l'incidente è causato interamente dall'infortunato, va attribuito "Nessuna causa/comportamento corretto".

**ESEMPI DI CODIFICA DELLE CAUSE NEI CASI DI DIFFICILE COMPrensione:**

- In caso di tamponamento: in assenza di indicazioni precise emergenti dalla descrizione del caso, chi viene tamponato generalmente è classificato "Nessuna causa/comportamento corretto", chi tampona è classificato "Non codificabile".

- In caso di scontro frontale o frontale-laterale: in assenza di indicazioni precise emergenti dalla descrizione del caso, chi invade inopportuna mente la corsia di marcia è classificato “Non codificabile”; chi viene urtato è classificato “Nessuna causa/comportamento corretto”.
- In caso di investimento di pedone: in assenza di indicazioni precise emergenti dalla descrizione del caso, se il pedone mantiene un comportamento corretto (es. attraversa sulle strisce) gli viene attribuito “Nessuna causa/comportamento corretto” e all’investitore “Non codificabile”; se il pedone non mantiene un comportamento corretto (es. attraversa fuori dalle strisce) gli viene attribuito “Comportamento scorretto del pedone/lavoratore” e all’investitore “Non codificabile”; se il comportamento del pedone non è descritto con sufficiente chiarezza, gli viene attribuito “Non codificabile”.
- In caso di veicolo che esce di strada: in assenza di indicazioni precise emergenti dalla descrizione del caso, al conducente viene attribuito “Non codificabile”.

**Tabella 20: Condizioni meteorologiche**

CONDIZIONE METEO	Descrizione
Neve/ghiaccio	
Pioggia	
Pioggia e vento (Temporale)	
Nebbia	
Vento	Se con raffiche > 50 km/h
Altro	Specificare: .....
Non codificabile	

NOTE:

- Informazione ricavata dal sito [www.ilmeteo.it](http://www.ilmeteo.it) oppure dal sito [www.meteoveneto.com](http://www.meteoveneto.com) se non ricavabile dai documenti disponibili in GRAI.
- Si applica “Altro” quando il caso ha una dinamica comprensibile ma non rientrante tra quelle previste (**specificare** a testo libero).
- Si applica “NON CODIFICABILE” quando il caso ha una dinamica descritta in modo non comprensibile o non sufficientemente chiaro.

**Tabella 21: Condizioni del suolo**

CONDIZIONE SUOLO	Descrizione
Asfalto/pavimentazione viscido	Pioggia, neve, ghiaccio, foglie, erba, sporco, etc.
Asfalto/pavimentazione irregolare	Buche, dossi, cordoli, etc.
Condizione non pericolosa	
Altro	Specificare: .....
Non codificabile	

NOTE:

- Si applica “Altro” quando il caso ha una dinamica comprensibile ma non rientrante tra quelle previste (**specificare** a testo libero).
- Si applica “NON CODIFICABILE” quando il caso ha una dinamica descritta in modo non comprensibile o non sufficientemente chiaro.



Inoltre, a testo libero, si riportano:

**DETTAGLI STRADA:** variabile a testo libero che aggiunge ulteriori eventuali dettagli al tipo di strada, indicando il nome (es. A4, A27, SS10, etc.);

**MANSIONE:** variabile a testo libero che identifica il tipo di mansione svolta dall'infortunato;

**CINTURE:** indica se l'infortunato era provvisto di cinture di sicurezza al momento dell'incidente;

**DATA ASSUNZIONE:** indica la data di avvio del contratto presso la PAT, ricavabile dalla denuncia di infortunio.

Dopo aver analizzato i dati raccolti in questa prima fase, il campione è stato ristretto a 320 casi (**Tabella 22**) poiché si è deciso di mantenere nell'analisi solamente gli infortuni la cui descrizione fosse coerente con la definizione di infortunio stradale adottata (simile a quella dell'ISTAT): *Infortunio avvenuto sulla pubblica via e causato da incidente stradale con coinvolgimento di almeno un veicolo*. Trattandosi di casi definiti positivamente dall'INAIL, vi è anche il vincolo della prognosi superiore a 3 giorni escluso quello dell'evento.

Con “*pubblica via*” si intendono: strade e piazze aperte alla circolazione dei veicoli e le loro pertinenze (marciapiede, area di sosta a bordo strada, parcheggi pubblici, etc.). Sono, quindi, stati esclusi gli infortuni avvenuti in aree private anche se aperte alla circolazione come cortili, parcheggi aziendali/commerciali se distinti dalla strada, stazioni di servizio, depositi di mezzi di trasporto, strade ferrate riservate esclusivamente per il trasporto tranviario e ferroviario, etc. È stato invece considerato stradale l'infortunio avvenuto nel cantiere stradale a causa di un veicolo che dalla strada sia andato a urtare un lavoratore.

Con “*Causato da circolazione stradale*” si intende causato da veicoli nei loro spostamenti su strada, sono stati quindi esclusi quelli dovuti a operazioni di carico/scarico merci o uso di attrezzature di movimentazione o altre dinamiche.

Analizzando la composizione del campione è possibile notare che il 93% degli infortuni selezionati rispetta la definizione e quindi è stato incluso nelle analisi successive, mentre 9 infortuni (2,6%) sono stati esclusi perché avvenuti in un luogo privato, come il cortile dell'azienda, 1 infortunio perché avvenuto in cantiere, 8 infortuni (2,3%) non sono stati causati da circolazione e 6 infortuni (1,7%) sono avvenuti con veicoli non considerati (in nave, in aereo, in treno), 1 caso invece è risultato inclassificabile.

Le analisi che seguono, quindi, riguardano 320 infortuni classificati “stradali” secondo la definizione adottata e avvenuti in orario di lavoro.

**Tabella 22: Composizione del campione esaminato**

CAMPIONE ESAMINATO		MORTALE	NON MORTALE	TOTALE	%
<b>Stradali</b>		<b>104</b>	<b>216</b>	<b>320</b>	<b>93%</b>
<b>Non Stradali</b>	Infortunio avvenuto in luogo privato (azienda...)	4	5	9	2,6%
	Infortunio avvenuto in cantiere edile		1	1	0,3%
	Infortunio non da circolazione	3	5	8	2,3%
	Veicolo non stradale	4	2	6	1,7%
<b>Non classificabile</b>			1	1	0,3%
<b>TOTALE</b>		<b>115</b>	<b>230</b>	<b>345</b>	<b>100%</b>

Gli infortuni stradali esaminati sono avvenuti secondo le modalità di accadimento descritte in **Tabella 23**: la modalità più frequente corrisponde ai tamponamenti (26%), a cui può essere accomunato l'urto con veicolo fermo (13%), dato che nella maggior parte dei casi si tratta di tamponamenti di veicoli fermi al semaforo o allo stop o in colonna. Molto frequenti sono anche gli scontri frontali-laterali (quasi il 18%) e gli scontri frontali (11%). Complessivamente gli incidenti che coinvolgono più veicoli costituiscono il 71% del campione (**Figura 38**).

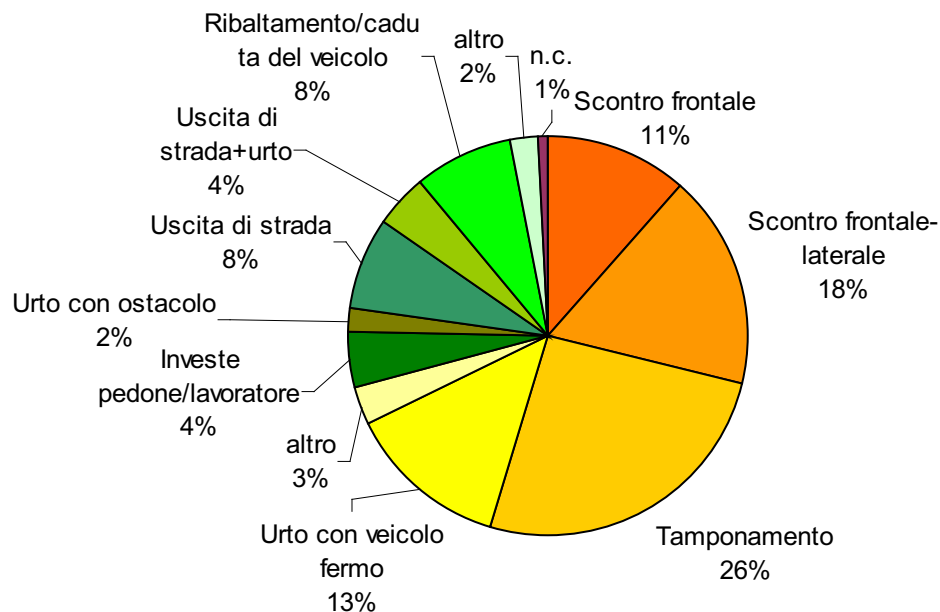
**Tabella 23: Incidenti stradali per numero di veicoli coinvolti, natura dell'incidente ed esito dell'incidente**

NATURA INCIDENTE		MORTALI	NON MORTALI	TOTALE	% mortali	% non mortali
<b>Più veicoli</b>	Scontro frontale	23	13	36	22,1%	6,0%
	Scontro frontale-laterale	8	48	56	7,7%	22,2%
	Tamponamento	22	61	83	21,2%	28,2%
	Urto con veicolo fermo	7	35	42	6,7%	16,2%
	Non codificabile	7	3	10	6,7%	1,4%
<b>Un veicolo isolato</b>	Investe pedone/lavoratore	9	5	14	8,7%	2,3%
	Urto con ostacolo	2	4	6	1,9%	1,9%
	Uscita di strada	7	17	24	6,7%	7,9%
	Uscita di strada+urto	8	5	13	7,7%	2,3%
	Ribaltamento/caduta del veicolo	5	21	26	4,8%	9,7%
	Caduta dal veicolo	1	1	2	1,0%	0,5%
	Urto con veicolo stesso		2	2	0,0%	0,9%
	Non codificabile	3	0	3	2,9%	0,0%
Non codificabile		2	1	3	1,9%	0,5%
<b>TOTALE</b>		<b>104</b>	<b>216</b>	<b>320</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

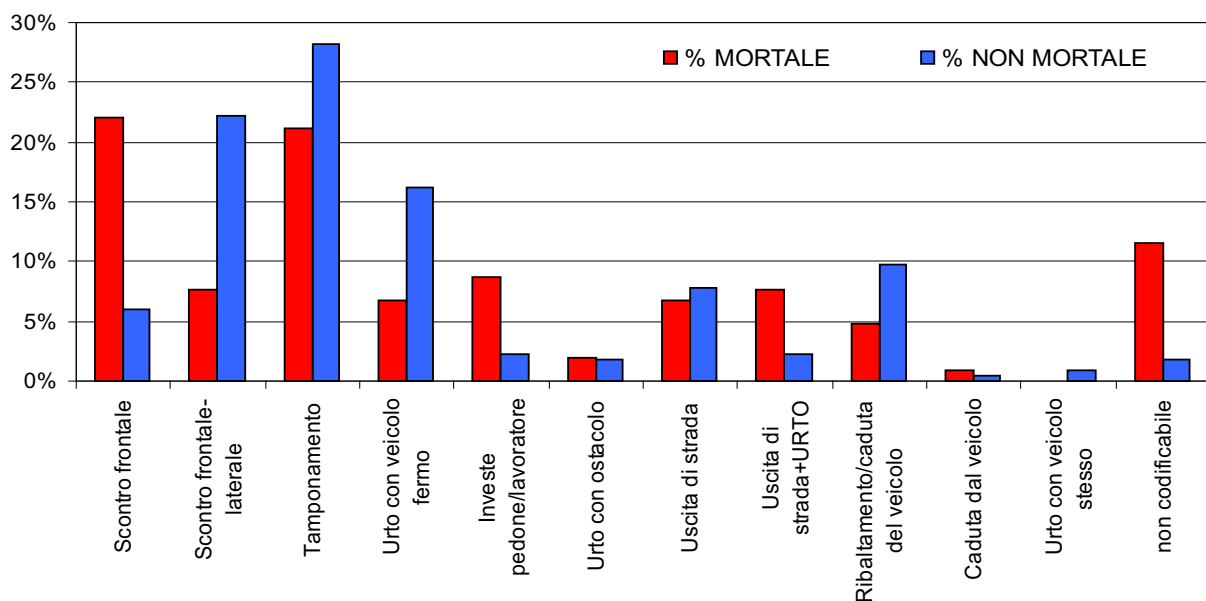
Considerando quelli che coinvolgono un solo veicolo, la dinamica più frequente risulta essere l'uscita di strada (quasi il 12% del campione comprendendo sia quelle senza urto sia con urto); segue di poco il ribaltamento del veicolo (8%) e l'investimento di persona a piedi (4%), che può corrispondere ad una persona che sta transitando a piedi (pedone) o che sta lavorando su strada (lavoratore). Gli incidenti che coinvolgono un solo veicolo costituiscono complessivamente il 29% del campione; la gravità di questo tipo di incidenti è però maggiore, infatti il 34% degli infortuni mortali è avvenuto con il coinvolgimento di un solo veicolo, mentre tra gli infortuni non mortali ha coinvolto il 26% degli eventi. Sempre tra gli infortuni che coinvolgono un solo veicolo,

l'investimento di pedone e l'uscita di strada con urto hanno causato più infortuni mortali, mentre tra gli incidenti che hanno coinvolto più veicoli, gli scontri frontali causano la maggiore proporzione di infortuni mortali (**Figura 39**). Gli scontri frontali-laterali, i tamponamenti, gli urti con veicolo fermo e i ribaltamenti del veicolo hanno causato, invece, una maggiore proporzione di eventi non mortali. Tra gli eventi mortali purtroppo è presente una quota piuttosto elevata di casi (11%) per cui non si è riusciti a ricostruire la dinamica, per mancanza di informazioni sufficientemente dettagliate nella denuncia.

**Figura 38: Incidenti stradali per natura dell'incidente**

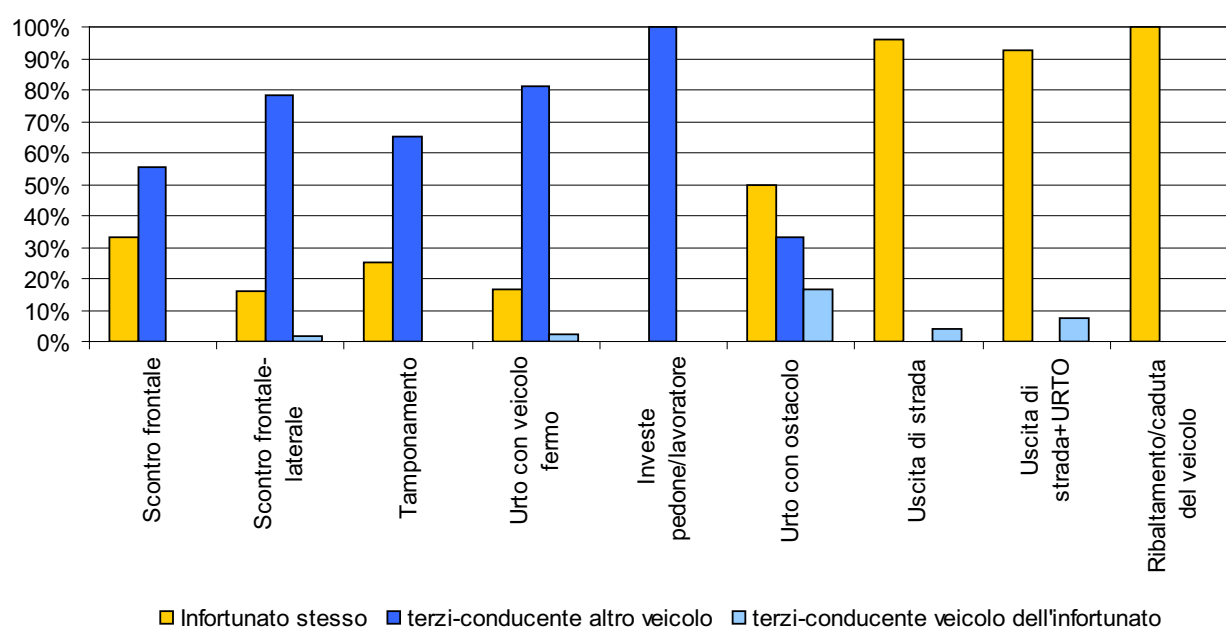


**Figura 39: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per natura dell'incidente, distinti per esito dell'incidente**



Nello studio della dinamica si è cercato di capire chi ha dato l'avvio all'incidente, se l'infortunato stesso o altre persone, intendendo con questa informazione chi è andato ad urtare per primo, che non sempre coincide con chi è responsabile dell'evento (per esempio in un tamponamento dà l'avvio il conducente del veicolo che segue; in una uscita di strada dà l'avvio il conducente del veicolo che esce di strada, etc.). È possibile rilevare che negli incidenti che coinvolgono più veicoli è preponderante il ruolo di conducenti di altri veicoli che vanno ad urtare quello dell'infortunato, con percentuali sempre superiori al 50% e vicine all'80% nel caso di scontro frontale-laterale e urto con veicolo fermo (**Figura 40**).

**Figura 40: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per chi ha dato l'avvio all'incidente, distinti per natura dell'incidente**

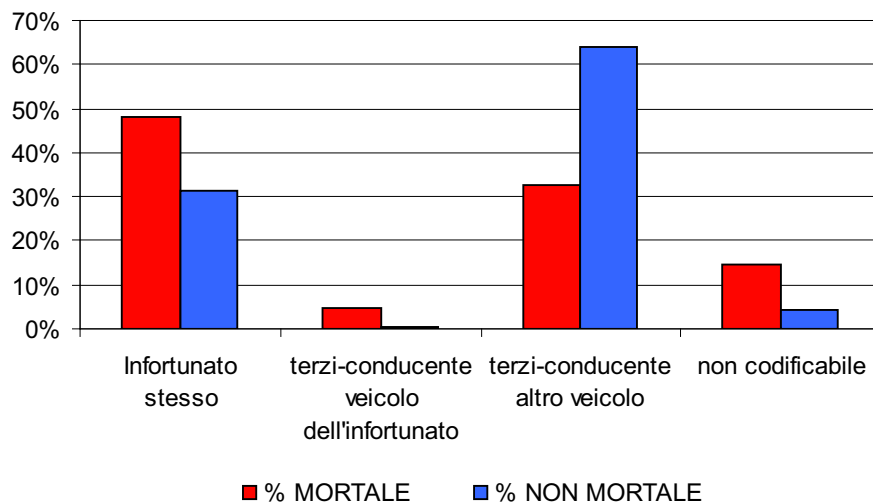


Negli incidenti con un veicolo isolato chi dà l'avvio è quasi sempre l'infortunato stesso, in qualità di conducente del proprio veicolo, eccetto pochi casi in cui l'infortunato era passeggero su un mezzo condotto da altri. Nel caso di investimento di pedone/lavoratore, per tutti i casi osservati con questa dinamica l'infortunato ha il ruolo di pedone/lavoratore, perciò chi dà l'avvio è sempre il conducente di un altro veicolo. Nel caso di urto con ostacolo i casi osservati sono solo 6: in 4 casi è il veicolo dell'infortunato che va ad urtare attivamente l'ostacolo, considerando sia i casi in cui l'infortunato corrisponde al conducente del veicolo e quindi è lui stesso che dà l'avvio, sia i casi in cui è passeggero; negli altri 2, invece, l'ostacolo è rappresentato da parti meccaniche, staccatesi accidentalmente da altri veicoli, che vanno ad urtare il veicolo dell'infortunato causando l'incidente.

Il fatto di dare l'avvio all'incidente sembra essere un fattore che aumenta la gravità dell'evento (**Figura 41**): in quasi la metà degli infortuni mortali chi ha dato l'avvio era l'infortunato stesso (sempre nel ruolo di conducente), mentre tra gli infortuni non mortali la percentuale è pari al 31%; tra i non mortali l'avvio è stato dato dal conducente di un altro veicolo nel 64% dei casi,

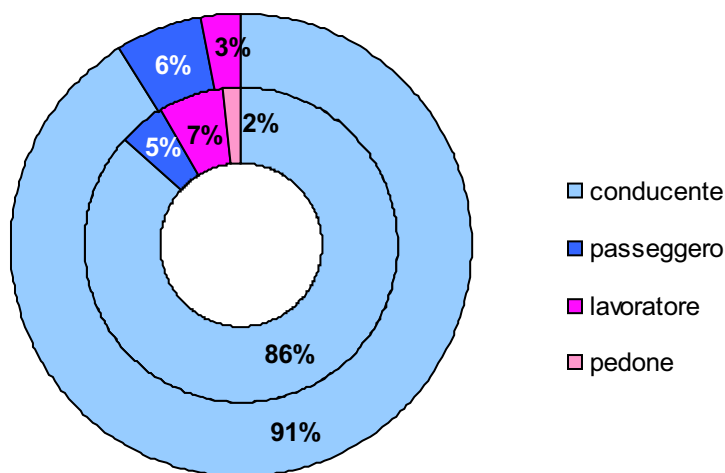
mentre tra i mortali corrisponde alla percentuale del 33%. Essere quindi sul mezzo che dà l'avvio all'incidente sembra molto più pericoloso, infatti la percentuale di mortali è più elevata anche tra chi è passeggero del veicolo che va ad urtare per primo.

**Figura 41: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per chi ha dato l'avvio all'incidente, distinti per esito dell'incidente**



Considerando il ruolo dell'infortunato al momento dell'incidente (**Figura 42**), nel 90% dei casi è conducente di un veicolo, nel 6% passeggero di un veicolo guidato da altri, nel 5% rappresenta una persona senza veicolo (pedone/lavoratore).

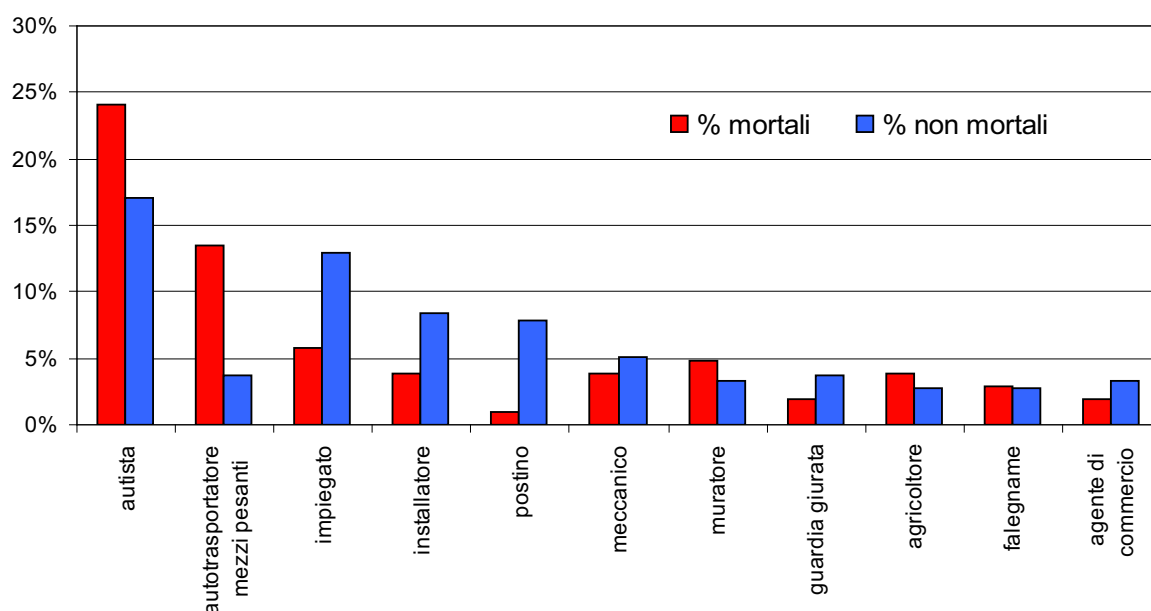
**Figura 42: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per ruolo dell'infortunato, distinti per esito dell'incidente**



Anche questa variabile, definita “ruolo” che riveste l'infortunato è correlata con la gravità: i soggetti senza veicolo sono esposti a rischi maggiori, infatti tra gli infortuni mortali nel 9% dei casi riguardano un soggetto senza veicolo, tra gli infortuni non mortali il 3%.

I motivi per cui i soggetti del campione si trovassero sulla strada al momento dell'incidente sono tra i più vari: contrariamente alle aspettative, gli autisti di professione costituiscono solo il 26% del campione, di cui il 7% è autista di mezzi pesanti, quindi poco più di un infortunato su quattro. Il resto del campione è composto da numerose mansioni, tra cui le più frequenti sono: impiegati, installatori, postini, meccanici, muratori, guardie giurate, agricoltori, falegnami, agenti di commercio; tra questi c'è chi effettua commissioni per conto della ditta, chi va a consegnare o visionare lavori da fare (installatori, muratori, falegnami), chi collauda mezzi di trasporto (meccanici), chi si reca dal cliente, etc. I rischi di infortunio grave sono, però, molto più elevati tra gli autisti professionali, in particolare quelli di mezzi pesanti che registrano una sproporzione di eventi mortali rispetto agli infortuni con esito non mortale (**Figura 43**).

**Figura 43: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per mansione dell'infortunato, distinti per esito dell'incidente**



La dinamica dell'incidente è correlata al tipo di veicolo in cui si trovava l'infortunato al momento dell'evento (**Figura 44** in cui si considerano solo i veicoli più frequentemente coinvolti): alcune dinamiche sono caratteristiche di un particolare tipo di veicolo, come i casi di ribaltamento del veicolo per i quali il 70% riguarda un ciclomotore. Questo tipo di mezzo è frequente anche tra gli scontri frontali-laterali e tra gli urti contro ostacolo. In quest'ultima categoria sono molto rappresentati anche gli autocarri, particolarmente frequenti anche tra le uscite di strada con urto. Gli scontri frontali e le uscite di strada coinvolgono in maggior numero le autovetture, mentre gli scontri frontali-laterali vedono molto rappresentati anche i velocipedi.

Anche il tipo di veicolo è correlato alla gravità delle conseguenze dell'evento (**Figura 45**): è possibile osservare che tra i mortali si trovano molte meno autovetture rispetto ai non mortali (23%

invece del 40%) e molti più autocarri (46% rispetto al 37%) e tir-autoarticolati pesanti (11% contro il 2%). Inoltre tra i mortali il 7% era pedone, quindi senza veicolo, mentre tra i non mortali i pedoni sono l'1%. I ciclomotori sono più rappresentati tra gli infortuni non mortali (13% anziché il 7%).

Figura 44: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per natura dell'incidente e veicolo dell'infortunato

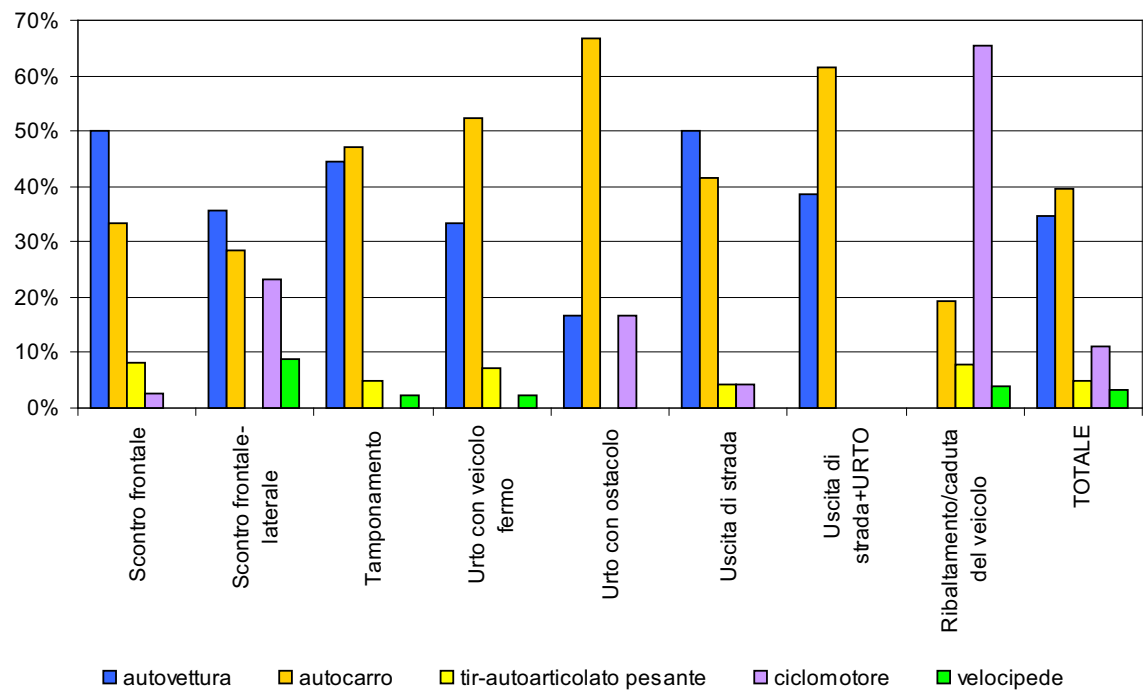
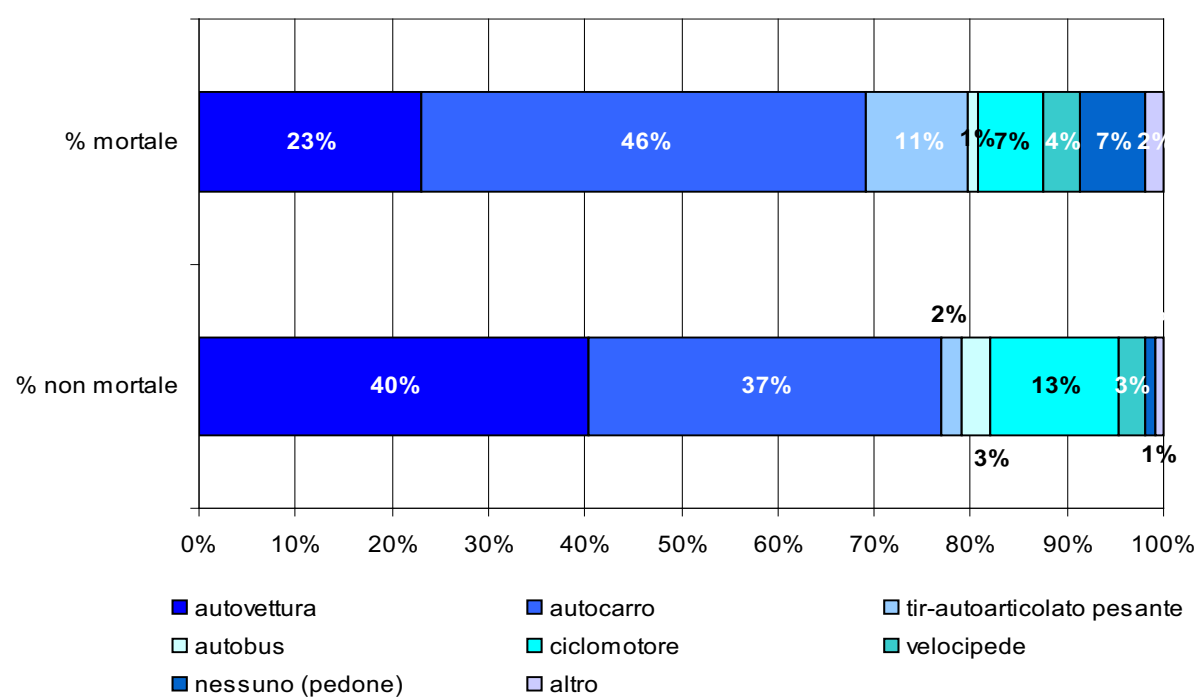
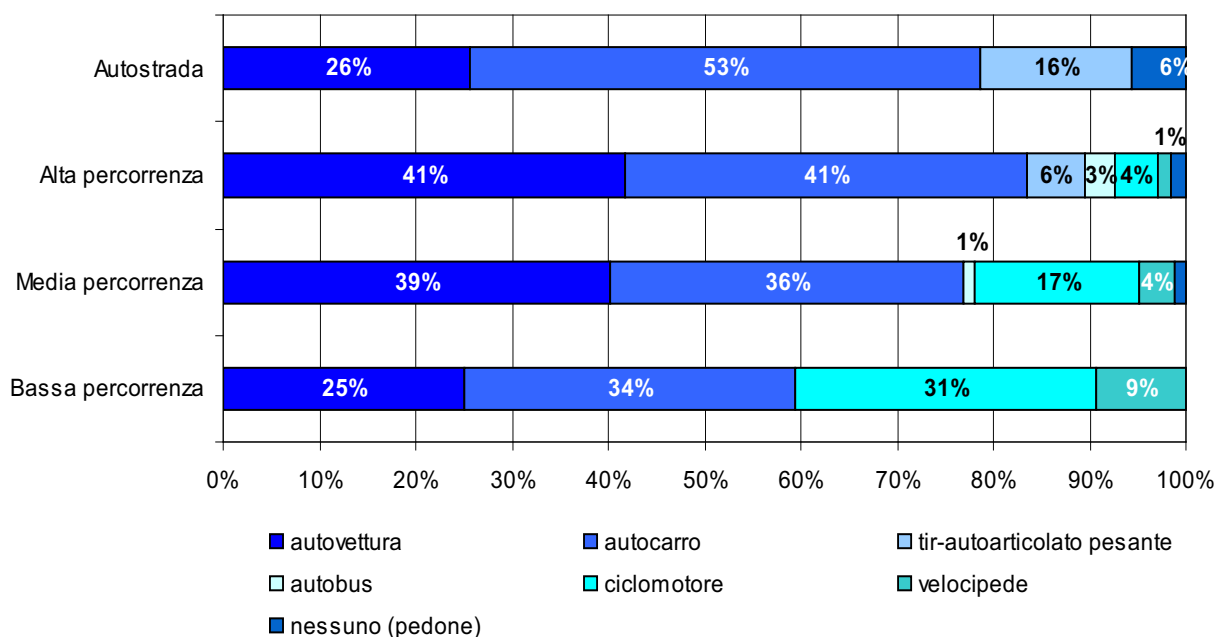


Figura 45: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per tipo di veicolo, distinti per esito dell'incidente



Il tipo di mezzo utilizzato dipende anche dalla strada percorsa<sup>1</sup>: il fatto che i ciclomotori siano implicati negli incidenti di minore gravità è dovuto anche al fatto che vengono maggiormente utilizzati per tragitti brevi e su strade a bassa percorrenza, infatti tra gli infortuni avvenuti su questo tipo di strada il 31% degli infortunati conduceva un ciclomotore, mentre nel 9% un velocipede (**Figura 46**). Considerando le strade a media e alta percorrenza le percentuali relative a questi tipi di veicolo si riducono e aumentano le proporzioni di autovetture e autocarri. Sulle strade ad alta percorrenza si trovano, ovviamente, anche tir-autoarticolati pesanti (6%) che sono, però, numerosi soprattutto in autostrada (16%). In quest'ultime gli infortunati si trovano a bordo di un autocarro o mezzo pesante nel 69% dei casi. Va sottolineato anche il fatto che in questo tipo di strada il 6% degli incidenti colpisce persone a piedi, prive di veicolo: si tratta in alcuni casi di lavoratori investiti mentre erano all'opera in cantieri stradali lungo l'autostrada (4 soggetti), in altri di conducenti di autocarro investiti dopo esser scesi dal loro mezzo in seguito ad un incidente o danneggiamento (3 soggetti).

**Figura 46: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per tipo di veicolo, distinti per strada su cui è avvenuto l'incidente**



È evidente che la gravità degli eventi è nettamente diversa a seconda del tipo di strada (**Figura 47**): in autostrada si verifica il 40% degli infortuni mortali e quasi il 20% degli infortuni non mortali, al contrario nelle strade a bassa percorrenza per le quali non si registra alcun caso mortale, ma il 19% dei non mortali. Sulle strade a media e alta percorrenza, invece, le proporzioni di infortuni mortali e non mortali sono simili.

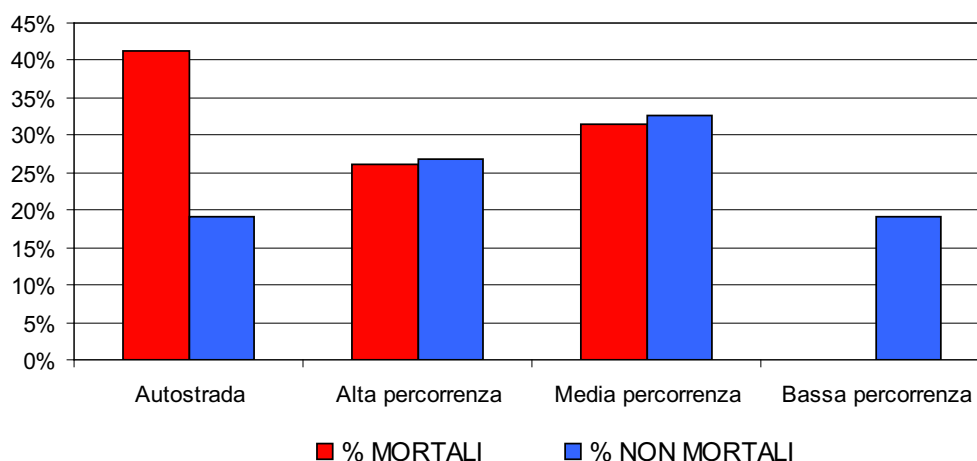
<sup>1</sup> Informazione ricavata a posteriori dal nome della via/strada in cui si è verificato l'incidente con l'ausilio del sito [www.tuttocittà.it](http://www.tuttocittà.it)



Entrando nel dettaglio e analizzando la distribuzione degli infortuni secondo il tipo di autostrada è possibile rilevare che in A4 si è verificato il maggior numero di incidenti, ossia il 14% degli infortuni complessivi e il 26% degli infortuni mortali: è una percentuale superiore a quella delle altre strade venete, ma bisogna considerare anche il fatto che è una tratta autostradale di notevole lunghezza (circa 220 km sul territorio veneto) ed è caratterizzata da un'elevata concentrazione di traffico. Infatti, rapportando il numero di incidenti alla lunghezza di ciascuna autostrada risulta maggiore la frequenza di incidenti nell'A57 (35 infortuni per 100 km), mentre sull'A4 il rapporto è di 21 infortuni per 100 km, anche se rimane maggiore rispetto ad altre autostrade venete (nell'A13 è pari a 9 infortuni su 100 km e nell'A22 è di 7 infortuni per 100 km).

Tra gli incidenti selezionati alcuni non avvengono su strade vere e proprie: come già visto, 4 infortuni sono avvenuti in cantieri stradali (l'1%), altri 4 in parcheggi o piazze e 2 su piazzole a bordo strada.

**Figura 47: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per tipo di strada su cui è avvenuto l'incidente, distinti per esito dell'incidente**

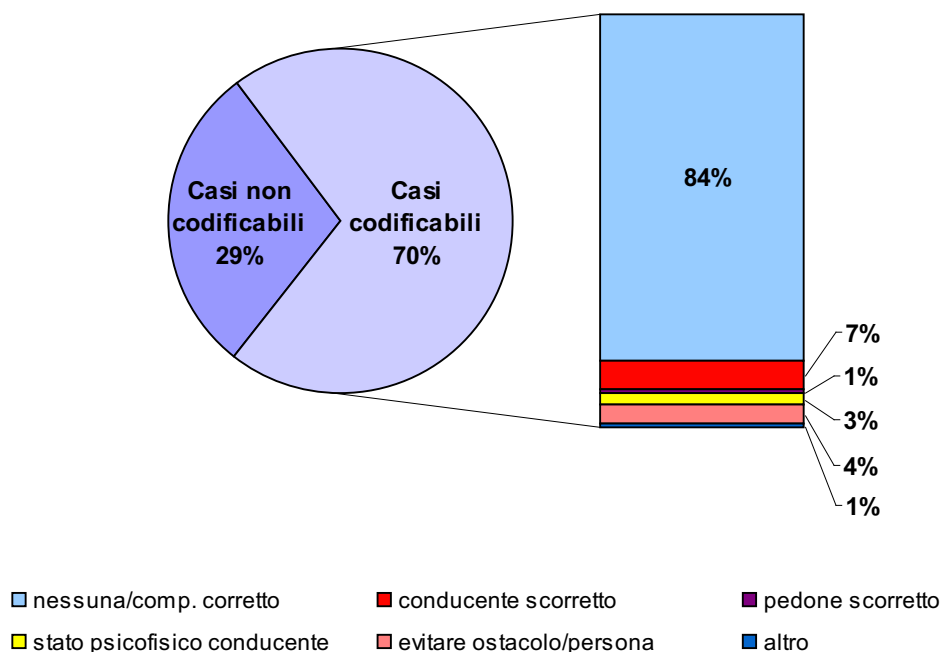


Per l'analisi delle cause sono state create due variabili, "Causa imputabile all'infortunato" nella quale rientrano i fattori che possono aver causato l'incidente collegati alla figura dell'infortunato, per esempio un suo comportamento scorretto o il suo stato psicofisico, e "Causa imputabile a terzi/altri fattori" nella quale rientrano i fattori connessi ad altre persone (definite "terzi") e fattori ambientali o difetti del veicolo.

Nel 29% degli incidenti osservati, la causa imputabile all'infortunato non è codificabile per scarsità di informazioni; relativamente ai casi codificabili (**Figura 48**), nella quasi totalità degli incidenti (84%) l'infortunato ha tenuto un comportamento corretto, o comunque non ha fatto nulla che potesse influire sulla probabilità che l'evento si verificasse; nell'8% dei casi, invece, ha tenuto un comportamento scorretto come conducente nel caso di alta velocità, mancata precedenza, etc., o come pedone/lavoratore nel caso di attraversamento improvviso o fuori dalle strisce, etc.; nel 3%

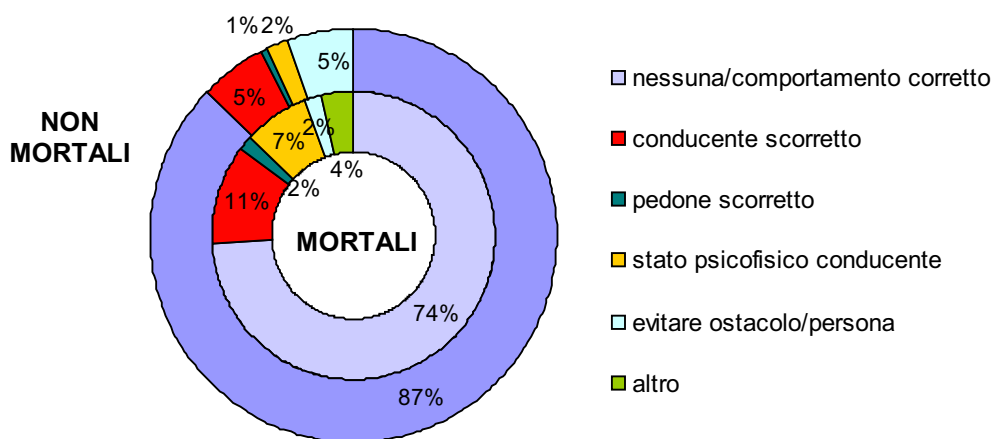
dei casi è stato determinante il suo stato psicofisico (malore o colpo di sonno); in un ulteriore 4% ha sbandato per evitare un ostacolo o una persona nella carreggiata.

**Figura 48: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per causa imputabile all'infortunato**



Tra i comportamenti scorretti possono rientrare in realtà anche gli incidenti collocati nella categoria “altro” (1%), dato che si riferisce ad un uso improprio dei mezzi di trasporto che hanno avuto tutti esito mortale (4% dei casi mortali codificati). Tra gli infortuni mortali la causa imputabile all'infortunato non è codificabile in circa la metà dei casi, mentre negli infortuni non mortali manca nel 20% dei casi, questo a causa della maggiore difficoltà nel ricostruire la dinamica in seguito al decesso della persona, quindi è più interessante limitare l'analisi ai soli casi codificabili (**Figura 49**).

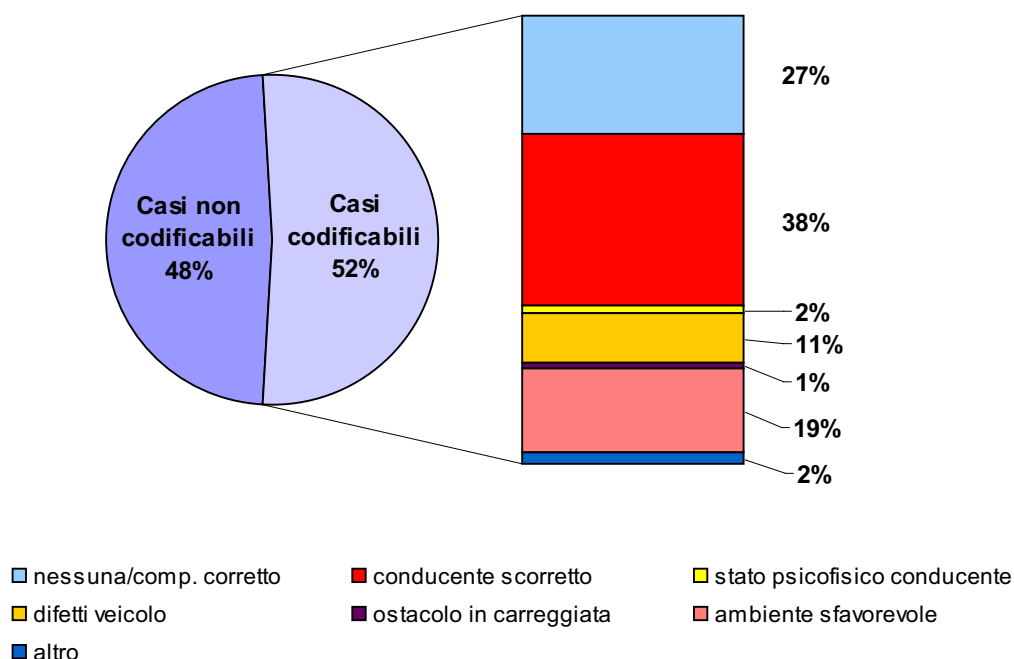
**Figura 49: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per causa imputabile all'infortunato, distinti per esito dell'incidente. Solo infortuni con causa codificata**



È possibile osservare che nella maggior parte degli incidenti l'infortunato non ha messo in atto alcun comportamento scorretto, come già detto, ma tra gli infortuni mortali c'è una maggiore frequenza di comportamenti scorretti come conducente o pedone/lavoratore (13% contro 6% negli infortuni non mortali) e di alterazioni dello stato psicofisico dell'infortunato stesso (7% contro 2%).

Riguardo alle cause imputabili ad altre persone o ad altri fattori, purtroppo in quasi la metà dei casi non si è riusciti a decodificarle; relativamente ai casi in cui questo è stato possibile (**Figura 50**), emerge che solo nel 27% degli incidenti non vi è alcuna causa o comportamento scorretto, mentre nel 38% dei casi è accertato un comportamento scorretto da parte del conducente di un altro veicolo, a cui va sommato il 2% di incidenti causati dallo stato psicofisico di quest'ultimo (guida in stato di ebbrezza). Un ulteriore 11% è attribuibile a difetti del veicolo, sia dell'infortunato che di altri (problemi di mancata manutenzione, come casi in cui i freni non funzionano, i pneumatici scoppiano, lo sterzo o l'asse si rompono; o di scorretto uso del mezzo, come il carico mal posizionato), e il 19% a condizioni ambientali sfavorevoli (condizioni meteorologiche avverse, suolo irregolare o viscido, assenza di appropriata segnaletica stradale, etc.).

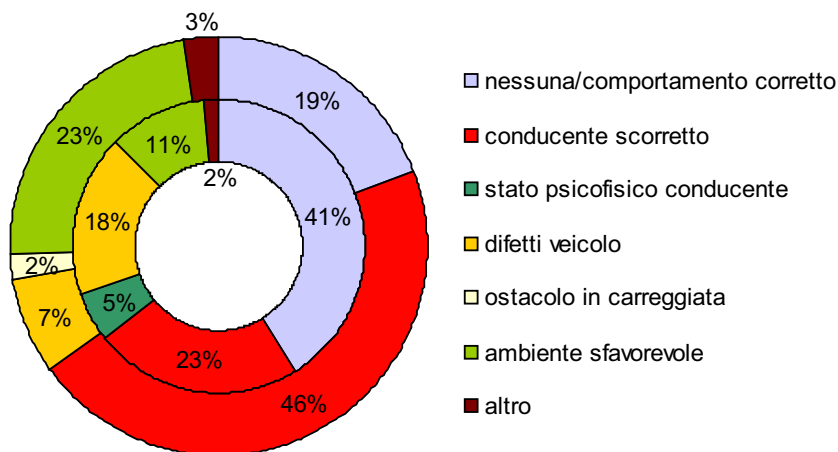
**Figura 50: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per causa imputabile ad altre persone o altri fattori**



Distinguendo per esito dell'incidente, sia tra i mortali che tra i non mortali la causa imputabile ad altre persone o ad altri fattori è stata codificata in poco più del 50% degli incidenti; focalizzando l'attenzione solo sui casi in cui è stata codificata (**Figura 51**), si osserva che gli infortuni mortali e non mortali hanno una distribuzione diversa delle cause: tra i non mortali, quasi la metà degli incidenti è riconducibile al comportamento scorretto del conducente dell'altra vettura e il 23% a fattori ambientali. Tra i mortali, invece, nella maggior parte dei casi non vi è stata influenza di altre persone o altri fattori, però nel 23% degli incidenti ha influito il comportamento

scorretto del conducente dell'altra vettura, a cui va aggiunto il 5% di incidenti causato dallo stato psicofisico alterato del conducente dell'altro veicolo; inoltre va sottolineato il fatto che nel 18% di casi è stato determinante un difetto del veicolo.

**Figura 51: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per causa imputabile ad altre persone o altri fattori, distinti per esito dell'incidente. Solo infortuni con causa codificata**



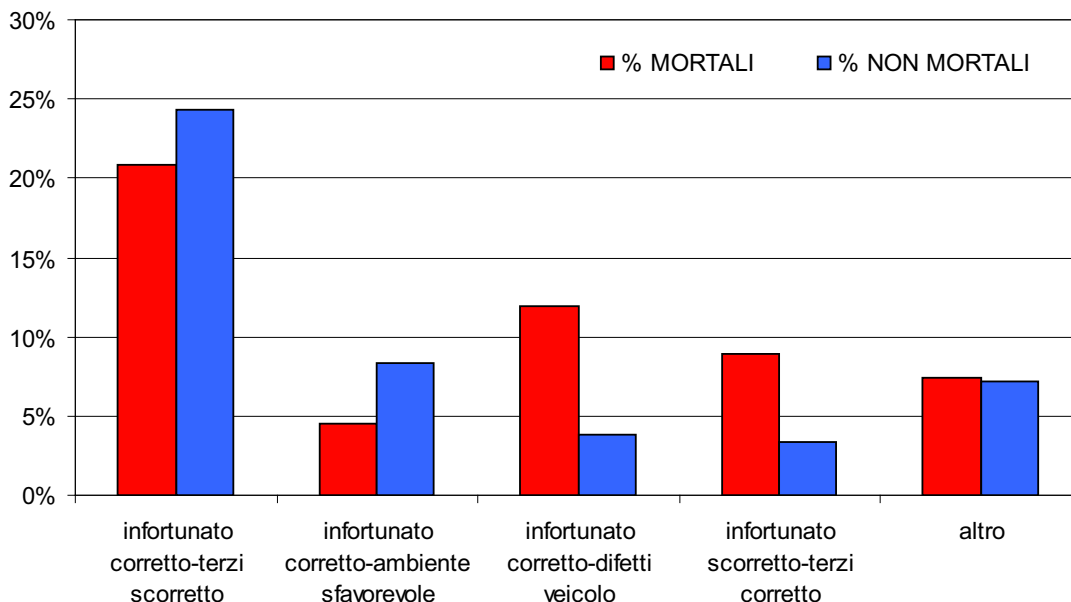
Unendo le due tipologie di causa, risulta che nel 15% degli incidenti non sono state codificate entrambe, nel 47% una sola delle due, nel 38% sono state ricavate tutte le informazioni. Considerando i casi in cui entrambe sono state codificate, risulta che la maggior parte degli incidenti è stata determinata da una sola causa: nel 75% dei casi non ci sono comportamenti scorretti da parte dell'infortunato, ma da parte di conducenti di altri veicoli (48%), oppure fattori ambientali (15%) o difetti del veicolo (12%). Nel 10% degli incidenti con entrambe le cause codificate è invece l'infortunato stesso ad avere avuto un comportamento scorretto o uno stato psicofisico alterato, senza concorso di altre cause. Nel 15% degli eventi con entrambe le cause codificate, invece, c'è un concorso di cause, sia da parte dell'infortunato che da altre persone o fattori.

Tra gli infortuni in cui una sola delle due cause è stata codificata, nel 64% dei casi l'infortunato manteneva un comportamento corretto, ma non è possibile determinare se anche altri fattori possano aver determinato l'incidente; nel 21% dei casi invece non ci sono altri fattori implicati, ma non è possibile stabilire cosa possa aver determinato l'incidente da parte dell'infortunato.

Distinguendo per esito dell'incidente e limitando l'analisi ai casi in cui entrambe le cause sono codificate (**Figura 52**), risulta come combinazione più frequente, sia tra i mortali che tra i non mortali (anche se in questi la proporzione è leggermente maggiore), il comportamento corretto dell'infortunato e scorretto del conducente di un altro veicolo (tra cui è incluso lo stato psicofisico alterato), tra gli incidenti mortali spiccano rispetto ai non mortali le combinazioni "comportamento

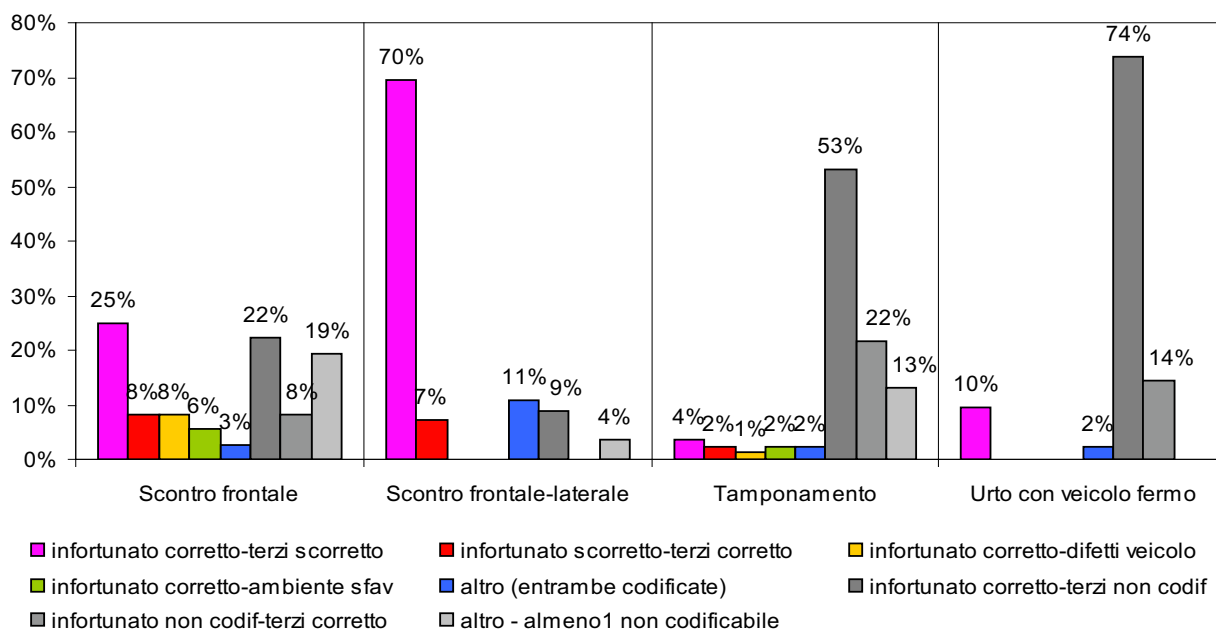
corretto dell'infortunato - difetto del veicolo", e "comportamento scorretto dell'infortunato" (tra cui è incluso lo stato psicofisico alterato), in assenza di altri fattori. Il fattore ambientale invece causa con maggior frequenza infortuni con esito non mortale.

**Figura 52: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per le principali coppie di cause, distinti per esito dell'incidente. Solo infortuni codificati per entrambe le cause**

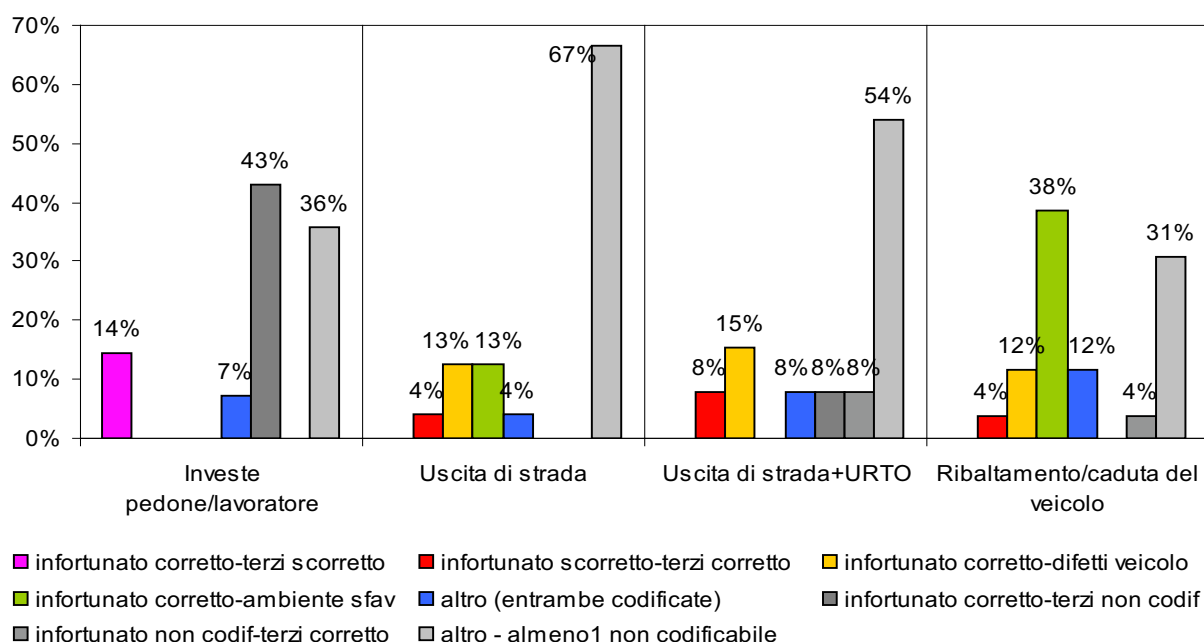


Incrociando le varie informazioni disponibili sulle cause e alla natura dell'incidente, risulta il seguente quadro, illustrato in **Figura 53** e **Figura 54**:

**Figura 53: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per coppia di cause, distinti per natura dell'incidente. Incidenti con coinvolgimento di più veicoli**



**Figura 54: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per coppia di cause, distinti per natura dell'incidente. Incidenti con coinvolgimento di un solo veicolo**

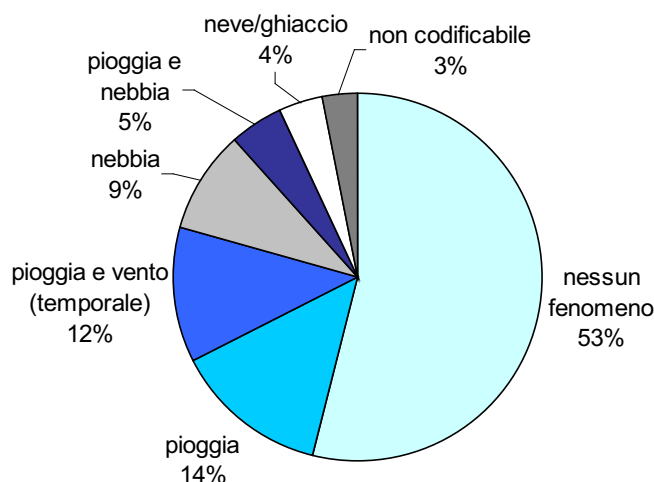


- tra gli scontri frontali, nel 25% degli incidenti, la causa è il comportamento scorretto del conducente dell'altro veicolo, a cui si può aggiungere un 22% di casi in cui l'infortunato ha un comportamento corretto, ma non risulta codificata la causa relativa a terzi e altri fattori; nell'8% invece è l'infortunato stesso a provocare l'incidente, a cui si può aggiungere l'8% di casi in cui non ci sono comportamenti scorretti da parte di altre persone o altre cause esterne, ma non si hanno informazioni sull'infortunato; in un ulteriore 8% l'incidente è causato da difetti del veicolo e nel 6% da fattori ambientali.
- tra gli scontri frontali-laterali, il 70% degli incidenti è causato dal comportamento scorretto del conducente dell'altro veicolo (mancata precedenza, sorpasso in fase di svolta a sinistra, etc.), il 7% da comportamenti scorretti dell'infortunato.
- tra i tamponamenti e gli urti con veicolo fermo, che hanno dinamica simile, nella maggior parte dei casi ha dato l'avvio il conducente dell'altro veicolo, che seguiva quello dell'infortunato, ma raramente si capisce il motivo dell'urto: di conseguenza nella gran parte di questi incidenti manca l'informazione relativa alla "causa terzi".
- anche per gli investimenti di pedone nella maggior parte degli incidenti la causa non è codificabile; tutti i casi indagati vedono l'infortunato nel ruolo di pedone, e nel 14% dei casi l'incidente è provocato dal comportamento scorretto del conducente del veicolo che lo investe.
- le uscite di strada e i ribaltamenti non prevedono l'intervento di terzi, dato che sono incidenti di veicoli isolati; anche tra questi molti sono non codificabili, però si può notare che molti casi sono dovuti alle condizioni ambientali, soprattutto tra i ribaltamenti del

veicolo (38%), oppure sono dovuti ai difetti del veicolo, soprattutto tra le uscite di strada con urto (15%).

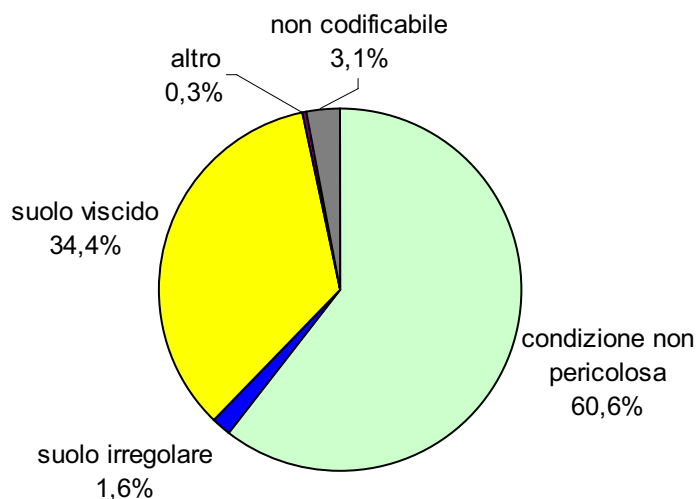
Tra le cause esterne è stato citato più volte il fattore ambientale, che è stato articolato in due variabili, una relativa alle condizioni meteorologiche e una alle condizioni del suolo. Le condizioni meteorologiche sono state ricavate direttamente dalla documentazione INAIL oppure dal sito [www.ilmeteo.it](http://www.ilmeteo.it) o [www.meteoveneto.com](http://www.meteoveneto.com) sapendo data e luogo in cui è avvenuto l'evento; dalla **Figura 55** si ricava che circa la metà degli incidenti è avvenuta in assenza di fenomeni atmosferici e il 30% in presenza di pioggia, unita talvolta a vento (presenza di raffiche maggiori a 50 km/h) o nebbia e non ci sono differenze tra infortuni mortali e non mortali. Le uniche riscontrabili sono una maggiore frequenza di eventi mortali in presenza di temporale (pioggia e vento), compensata da una minore frequenza in presenza di pioggia senza vento; anche la nebbia causa una percentuale di incidenti mortali leggermente più elevata, mentre ghiaccio e neve causano più infortuni non mortali.

**Figura 55: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per condizione meteorologica**



Anche la condizione del suolo è stata ricavata dalla documentazione INAIL o indirettamente dalle indicazioni sul meteo, infatti in presenza di pioggia o neve il suolo viene considerato viscido.

**Figura 56: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per condizione del suolo**

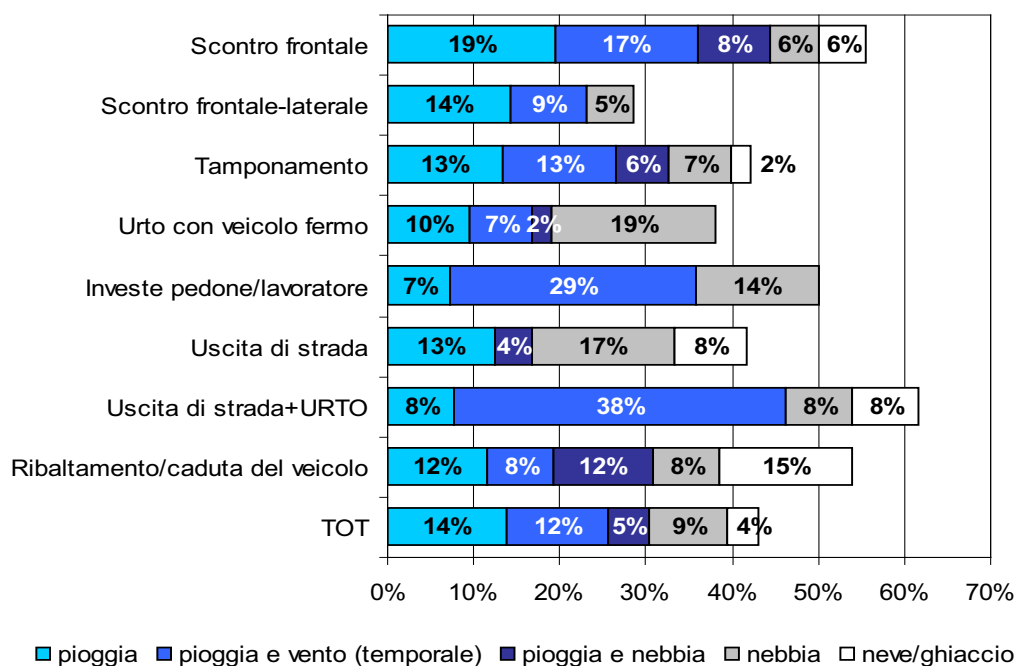


La maggior parte degli incidenti (61%) avviene in condizioni del suolo non pericolose, mentre il 34% avviene con suolo viscido (**Figura 56**). Residuali sono i casi con suolo irregolare o altre condizioni. Anche per questa variabile non ci sono differenze nella distribuzione secondo l'esito dell'incidente.

Dai dati sulle condizioni meteorologiche, risulta che alcune modalità di incidente avvengono con maggiore frequenza in presenza di fenomeni atmosferici (**Figura 57**), in particolare le uscite di strada con urto, gli scontri frontali, i ribaltamenti del veicolo e gli investimenti di pedone. Le uscite di strada con urto e gli investimenti di pedone sono caratterizzati dalla presenza di temporali, quest'ultima tipologia anche dalla presenza di nebbia. I ribaltamenti del veicolo sono la modalità in cui è maggiormente frequente la neve o il ghiaccio.

I dati presenti in queste figure non concordano perfettamente con quanto detto in precedenza relativamente alla causa "ambiente sfavorevole": ciò è dovuto al fatto che è stata considerata come causa solo se nei documenti INAIL vi era un esplicito riferimento.

**Figura 57: Distribuzione percentuale degli infortuni stradali per condizione meteorologica, distinti per natura dell'incidente**



### 3.3: Analisi delle variabili esplicative

Prima di passare all'analisi mediante la costruzione di un modello di regressione logistica è interessante studiare se esiste una qualche relazione tra la variabile risposta Y (esito dell'infortunio stradale) e ciascuna delle presunte variabili esplicative selezionate.



Tra le variabili create, in seguito alla codifica dei dati emersi dalla ricerca su ciascun individuo del campione, nella **Tabella 24** sono elencate quelle che si ipotizza possano rappresentare dei fattori di rischio per gli individui del nostro campione e quindi si vuol verificare se ciascuna variabile predittiva determina il rischio della variabile dipendente.

Ai fini dello studio, quindi, è stata modificata la codifica di molte variabili e non sono state inserite alcune per varie motivazioni: nel caso delle variabili relative alle cause dell'incidente da riferire sia all'infortunato, sia a terzi o altri fattori, la ragione è legata all'elevato numero di dati mancanti per la poca chiarezza dei documenti analizzati; nel caso delle condizioni meteo e del suolo la motivazione è legata all'assenza di associazione con la variabile dipendente.

**Tabella 24: Variabili esplicative che sono potenziali determinanti della variabile dipendente**

VARIABILE	MODALITÀ	DESCRIZIONE
<b>LUOGO PAT</b> (var. dicotomica)	1 = Altra ULSS	Indica il luogo in cui risiede la PAT (Polizza Assicurativa Territoriale). In questo modo è possibile capire se risiede nella stessa ULSS in cui si è verificato l'infortunio oppure in altra e di conseguenza comprendere se l'infortunato ha percorso più o meno strada.
	0 = Stessa ULSS	
<b>DURATA PAT</b> (var. dicotomica)	1 = Stesso anno	Indica da quanto tempo esiste una determinata PAT al momento dell'evento. Questa variabile è stata calcolata facendo la differenza tra l'anno in cui avviene l'infortunio e l'anno di inizio della PAT (nel primo caso le due date coincidono).
	0 = Più di 1 anno	
<b>MANSIONE</b> (var. dicotomica)	1 = Autista/Autista mezzi pesanti	Indica la mansione svolta dall'infortunato ed è stata rilevata dai documenti di denuncia e d'inchiesta d'infortunio analizzati presso l'INAIL. Il confronto viene fatto tra gli infortunati che hanno la qualifica di "Autista di mezzi pesanti" (inserendo anche gli autisti di autocarri) e tutte le altre mansioni, come agricoltore, guardia giurata, impiegato, installatore, meccanico, muratore, operatore, postino/portalettere, falegname, commesso, etc.
	0 = Altra	
<b>COMPARTO</b> (var. qualitativa nominale)	3 = Altri	Indica la distribuzione per comparto degli infortuni. Nella voce "Altri" sono riuniti i comparti: Agricoltura, Agrindustria e pesca, Estrazioni minerali, Industria Alimentare, Industria Tessile, Industria Legno, Industria Chimica e Petrolio, Ind. Trasf.Non metalliferi, Industria Metalli, Metalmeccanica, Elettrica, Altre industrie, Elettricità Gas Acqua, Commercio, Sanità, Conto Stato.
	2 = Trasporti	
	1 = Costruzioni	
	0 = Servizi	

VARIABILE	MODALITÀ	DESCRIZIONE
<b>ORA SOLARE</b> (var. dicotomica)	1 = Notte	Indica l'ora del giorno in cui si è verificato l'infortunio. È stata classificata in due modalità: con "notte" sono raggruppati gli infortuni avvenuti dalle ore 20 alle 5 delle mattina, mentre con "Altro" i restanti.
	0 = Altro	
<b>ORA ORDINALE</b> (var. dicotomica)	1 = Ottava e più	Indica l'ora di turno in cui si è verificato l'infortunio (va dalla prima ora di turno alla ventiquattresima). È stata classificata raggruppando in una modalità tutti gli infortuni avvenuti nelle prime sette ore di turno e nell'altra i restanti.
	0 = Prime 7 ore	
<b>RUOLO INFORTUNATO</b> (var. dicotomica)	1 = Pedone/ Lavoratore	Indica il ruolo al momento dell'infortunio. Si identifica in due modalità: in "Pedone/Lavoratore" rientrano i casi in cui l'infortunato non è presente all'interno di un veicolo (si applica anche ai casi in cui un conducente scende dal proprio veicolo e conseguentemente avviene l'incidente che determina la lesione e casi in cui per esempio l'infortunato è al lavoro in un cantiere stradale), mentre in "Conducente/Passeggero" i casi in cui l'infortunato si trova in un veicolo al momento dell'infortunio. Anche questa variabile è stata rilevata dall'analisi dei documenti presenti all'INAIL.
	0 = Conducente/ Passeggero	
<b>TIPO VEICOLO</b> (var. qualitativa nominale)	2 = Mezzo pesante	Indica il tipo di veicolo che l'infortunato guidava se era il conducente o su cui era passeggero ed anche in questo caso deriva dall'analisi dei documenti presenti all'INAIL. Nella modalità "Mezzo pesante" rientrano il tir-autoarticolato pesante e l'autocarro, in "Nessuno (pedone)" rientrano i casi in cui l'infortunato era un pedone o un lavoratore investito, in "Altro" sono raggruppati l'autobus, l'autovettura, il ciclomotore, il velocipede e veicoli strettamente legati alle mansioni svolte, come trattori agricoli e attrezzature di movimentazione purché l'incidente avvenga sulla pubblica via e sia dovuto a circolazione stradale.
	1 = Nessuno (pedone)	
	0 = Altro	

VARIABILE	MODALITÀ	DESCRIZIONE
<b>ARTEFICE</b> (var. dicotomica)	1 = Veicolo dell'infortunato	Indica chi ha dato l'avvio all'incidente, ossia chi va ad urtare per primo, che non sempre coincide con il responsabile del sinistro. Nella dicitura "Veicolo dell'infortunato" si intendono i casi in cui il conducente del veicolo è l'infortunato stesso oppure quando è un'altra persona ma l'infortunato è un passeggero, mentre "Veicolo di terzi" indica il veicolo in cui non è presente l'infortunato, come il caso di un conducente di altro veicolo o un pedone. Alcuni esempi: - in caso di tamponamento è "artefice" il guidatore del veicolo che seguiva; -in caso di scontro frontale o frontale-laterale è "artefice" chi invade inopportuna la corsia di marcia; - in caso di investimento di pedone in cui è il pedone a tenere un comportamento scorretto (attraversare fuori dalle strisce,...) è "artefice" il pedone stesso; - in caso di investimento di pedone in cui è il conducente a tenere un comportamento scorretto è "artefice" il conducente; - in caso di veicolo che esce di strada è "artefice" il conducente, etc. Anche in questo caso è stata rilevata dall'analisi dei documenti presenti all'INAIL.
	0 = Veicolo di terzi	
<b>TIPO STRADA</b> (var. dicotomica)	1 = Autostrada	Indica il tipo di strada in cui si è verificato l'incidente. Questa informazione è stata ricavata in un secondo momento con l'ausilio del sito <a href="http://www.tuttocittà.it">www.tuttocittà.it</a> dal nome della via/strada emerso dai documenti presenti all'INAIL.
	0 = Altre strade	
<b>Relazione LAVORO-STRADA</b> (var. dicotomica)	1 = Sempre su strada	Variabile ricavata in un secondo momento considerando contemporaneamente la mansione dell'infortunato e il comparto. Nel caso "Sempre su strada" rientrano gli infortunati che svolgono la mansione di asfaltatore, autista, autotrasportatore mezzi pesanti, guardia giurata se appartenente al comparto "Trasporti" e alla voce di tariffa "9123 Trasporto di merci con veicoli a motore". Nell'altra modalità rientrano tutti gli altri, sia le mansioni che richiedono l'utilizzo saltuario del veicolo (come l'idraulico, l'imbianchino, il meccanico, il falegname che molto spesso utilizzano il veicolo per raggiungere i clienti, il postino che pur passando la maggior parte del tempo su strada non raggiunge mai elevate velocità e tanto meno strade prevalentemente ad alta percorrenza...), sia le mansioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo del veicolo durante il turno di lavoro (come il barista, il bidello, il commesso di negozio, il facchino/portabagagli, l'insegnante, etc.).
	0 = Saltuariamente/ Mai su strada	

Nelle prossime tabelle si riporta per ciascuna variabile esplicativa la distribuzione degli infortuni stradali per esito dell'incidente e in particolare sarà riportata in ciascuna cella la frequenza osservata e tra parentesi le percentuali di riga e di colonna. Poiché si tratta di variabili qualitative si costruiscono tabelle di contingenza 2x2 su cui condurre l'analisi dell'associazione mediante il test  $\chi^2$  di Pearson (la cui ipotesi nulla è che non vi sia relazione o associazione tra le due variabili) considerando anche gli odds ratio.

Negli studi come questo la misura più adeguata per confrontare i casi ai controlli è il rapporto di *odds* (odds ratio). Se la probabilità di un evento è  $p$ , si definisce *odds* di quell'evento la quantità  $o=p/(1-p)$ , ovvero il rapporto tra la probabilità di successo e di insuccesso. L'utilizzo dell'*odds* è vantaggioso in alcuni tipi di analisi poiché non è vincolato ad assumere valori tra 0 e 1, ma può variare da 0 a  $\infty$ . Spesso si sfrutta il logaritmo naturale dell'*odds*, detto *log odds* o *logit*:

$$\log_e(o) = \log_e\left(\frac{p}{1-p}\right)$$

Questa quantità può variare da meno infinito a più infinito e risulta utile nei modelli di regressione logistica che verranno trattati nel paragrafo successivo.

Facendo riferimento a questo studio, l'*odds* di essere un caso (esito mortale) rispetto all'essere un controllo (esito non mortale) tra i soggetti con il fattore di rischio è:

$$o = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{b}{a+b}} = \frac{a}{b}$$

L'*odds*, invece, di essere un caso rispetto all'essere un controllo tra i soggetti senza il fattore di rischio è:

$$o = \frac{\frac{c}{c+d}}{\frac{d}{c+d}} = \frac{c}{d}$$

A partire da questa quantità si definisce la stima dell'*odds ratio*  $\hat{OR}$  come:

$$\hat{OR} = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

L'*odds ratio*  $\hat{OR}$  calcolato sul campione può essere usato come stima dell'*odds ratio*  $OR$  della popolazione. Il rapporto di *odds* può assumere valori tra 0 e infinito. Un valore pari a 1 indica che non c'è associazione tra il fattore di rischio e l'esito dell'incidente. Un valore minore di 1 indica che ci sono quote ridotte di malati tra quelli con fattore di rischio e quindi può indicare che una

delle due variabile è un fattore protettivo per il verificarsi dell'altra, mentre un valore maggiore di 1 indica che ci sono quote superiori di soggetti malati tra quelli con fattore di rischio, cioè indica che una variabile è un fattore di rischio per il verificarsi dell'altra.

Si può stimare l'errore standard e intervallo di confidenza sfruttando il logaritmo dell'odds ratio. L'errore standard del logaritmo dell'odds ratio è:

$$SE(\log \hat{OR}) = \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

Se il campione è sufficientemente numeroso si può costruire un intervallo di confidenza come

$$\log \hat{OR} \pm Z_{1-\alpha/2} \cdot SE(\log \hat{OR})$$

Ciascun OR osservato viene accompagnato, in quanto stima, da un appropriato intervallo di confidenza, scegliendo al livello  $\alpha$  pari al 95%. Poiché è stato scelto di effettuare l'analisi di regressione logistica per dati appaiati, è interessante riportare anche il valore dell'odds ratio per campioni appaiati senza aggiungere, però, le tabelle relative a ciascuna combinazione nella distribuzione delle triplette caso-controllo perché risultanti numerose e di non immediata comprensione. Come descritto precedentemente, è possibile che la variabile esito dell'infortunio (Y) e la variabile fattore di rischio (X) siano associate ad un'altra variabile chiamata variabile *confondente* (una variabile non considerata nello studio, che influenza le variabili che sono invece considerate) che, se ignorata, può falsare la relazione tra le prime due. Per evitare che questo accada è possibile utilizzare la tecnica di Mantel-Haenszel: i soggetti, caso o controllo, vengono assegnati agli strati corrispondenti ai differenti valori della variabile *confondente*. I dati sono poi analizzati all'interno dei singoli strati prima, e tra gli strati poi. È possibile, quindi, stimare l'odds ratio comune a tutte le tabelle di contingenza con lo stimatore Mantel-Haenszel, dato da:

$$\hat{OR}_{MH} = \frac{\sum_{i=1}^k (a_i d_i / n_i)}{\sum_{i=1}^k (b_i c_i / n_i)}$$

Gli OR risultano essere sempre significativi ed è possibile osservare in molti casi che il valore dell'OR con appaiamento diminuisce rispetto al valore ottenuto se si considerano i casi non abbinati ai controlli, perché il fatto di non appaiarli sovrastima l'OR. Inoltre è possibile rilevare valori elevati di OR dovuti alla bassa numerosità di osservazioni nel campione (come nei casi della variabile "Durata PAT" o "Tipo di veicolo"). Per quasi tutte le variabili si registrano valori superiori

ad 1, tranne nel caso della variabile “Ruolo dell’infortunato” se si appaiano i casi ai controlli; sembra che l’essere nel ruolo di “Pedone/Lavoratore” sia un fattore protettivo.

La variabile “Luogo PAT” mostra che avere la sede della PAT in altra ULSS rispetto a quella in cui si è verificato l’infortunio aumenta il rischio di morire in caso di infortunio stradale e quindi sottolinea l’ipotesi che avendo sede PAT in altra ULSS l’infortunato abbia percorso più strada e quindi sia esposto maggiormente al rischio stradale (**Tabella 25**).

**Tabella 25: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Luogo della PAT**

X=LUOGO PAT	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Altra ULSS	68 (43,6) (65,4)	88 (56,4) (40,7)	156 (100,0) (48,8)
0. Stessa ULSS	36 (22,0) (34,6)	128 (78,0) (59,3)	164 (100,0) (51,3)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		17,064	
Odds Ratio (1/0)		2,747	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,688 – 4,469)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		2,419	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,490 – 3,925)	

**Tabella 26: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Durata della PAT**

X=DURATA PAT	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Stesso anno	8 (80,0) (7,7)	2 (20,0) (0,9)	10 (100,0) (3,1)
0. Più di 1 anno	96 (31,0) (92,3)	214 (69,0) (99,1)	310 (100,0) (96,9)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		10,617	
Odds Ratio (1/0)		8,917	
Intervallo di Confidenza		(1,859 – 42,763)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		14,549	
Intervallo di Confidenza		(1,806 – 117,215)	

La variabile “Durata PAT” evidenzia che infortunarsi nello stesso anno in cui ha inizio la PAT aumenta il rischio di morire in caso di infortunio stradale (**Tabella 26**). Anche in questo caso conferma l’idea iniziale che appartenere ad una PAT che esiste da più anni diminuisca il rischio di infortunio poiché si ipotizza che la maggiore esperienza comporti maggiore sicurezza.

**Tabella 27: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Mansione dell’infortunato**

X=MANSIONE	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Autista/autista mezzi pesanti	39 (46,4) (37,5)	45 (53,6) (20,8)	84 (100,0) (26,3)
0. Altra	65 (27,5) (62,5)	171 (72,5) (79,2)	236 (100,0) (73,8)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		14,367	
Odds Ratio (1/0)		2,28	
Intervallo di Confidenza		(1,362 – 3,817)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		2,137	
Intervallo di Confidenza		(1,266 – 3,608)	

**Tabella 28: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Ora solare**

X=ORA SOLARE	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Notte	20 (58,8) (19,2)	14 (41,2) (6,5)	34 (100,0) (10,6)
0. Altro	84 (29,4) (80,8)	202 (70,6) (93,5)	286 (100,0) (89,4)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		12,016	
Odds Ratio (1/0)		3,435	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,658 – 7,12)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		2,962	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,471 – 5,965)	

Nel caso della variabile “Mansione” (**Tabella 27**) è possibile sottolineare il fatto che svolgere la qualifica di autista o autista di mezzi pesanti aumenta il rischio di morire in caso di

infortunio stradale, a conferma dell'idea che le mansioni strettamente legate alla strada e soprattutto a quelle ad alto flusso di mezzi (autostrada e strade ad alta percorrenza) aumentano non solo il rischio di infortunio, ma anche la gravità di questo.

Nel caso della variabile “Ora solare” è stato ipotizzato che avere un infortunio stradale di notte aumenti il rischio di esito mortale rispetto ad averlo nelle altre ore del giorno, come è dimostrato dall'OR maggiore ad 1 nella tabella (**Tabella 28**).

**Tabella 29: Tabella di frequenza congiunta di Y e della variabile nominale Comparto**

X=COMPARTO	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
3. Altri	37 (33,9) (35,6)	72 (66,1) (33,3)	109 (100,0) (34,1)
2. Trasporti	30 (45,5) (28,8)	36 (54,5) (16,7)	66 (100,0) (20,6)
1. Costruzioni	21 (38,9) (20,2)	33 (61,1) (15,3)	54 (100,0) (16,9)
0. Servizi	16 (17,6) (15,4)	75 (82,4) (34,7)	91 (100,0) (28,4)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		15,388	
Odds Ratio (3/0)		2,409	
Intervallo di Confidenza (3/0)		(1,233 – 4,706)	
Odds Ratio (2/0)		2,983	
Intervallo di Confidenza (2/0)		(1,383 – 6,433)	
Odds Ratio (1/0)		3,906	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,891 – 8,068)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (3/0)		2,485	
Intervallo di Confidenza (3/0)		(1,230 – 5,021)	
Odds Ratio (2/0)		2,921	
Intervallo di Confidenza (2/0)		(1,317 – 6,474)	
Odds Ratio (1/0)		3,729	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,721 – 8,08)	

La variabile “Comparto” mostra che appartenere a quello delle Costruzioni o dei Trasporti aumenta il rischio di infortunio mortale rispetto all'essere del comparto Servizi. Anche se confrontato con tutti gli altri comparti raggruppati in un'unica classe è evidente che il comparto Servizi è un fattore protettivo, cioè diminuisce il rischio di infortunio mortale (**Tabella 29**).



**Tabella 30: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Ora ordinale**

X=ORA ORDINALE	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Ottava e più	15 (51,7) (14,4)	14 (48,3) (6,5)	29 (100,0) (9,1)
0. Prime 7 ore	89 (30,6) (85,6)	202 (69,4) (93,5)	291 (100,0) (90,9)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		5,372	
Odds Ratio (1/0)		2,432	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,126 – 5,251)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		2,225	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,033 – 4,793)	

In questo caso si presume che il rischio di infortunio aumenti se questo si verifica dopo la settima ora di turno, poiché si ipotizza che all'aumentare delle ore di lavoro diminuisca la concentrazione. Infatti la tabella mostra che avere un infortunio dopo la settima ora di turno aumenta il rischio di esito mortale dell'infortunio (**Tabella 30**).

**Tabella 31: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Ruolo dell'infortunato**

X=RUOLO INFORTUNATO	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Pedone/ Lavoratore	9 (60,0) (8,7)	6 (40,0) (2,8)	15 (100,0) (4,7)
0. Conducente/ Passeggero	95 (31,1) (91,3)	210 (68,9) (97,2)	305 (100,0) (95,3)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		5,425	
Odds Ratio (1/0)		3,316	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,148 – 9,579)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		0,274	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(0,083 – 0,911)	

In questo caso, se si considera l'OR senza appaiamento, si può notare che essere nel ruolo di Pedone/Lavoratore aumenta il rischio di morire in caso di infortunio stradale, probabilmente perché

esposti direttamente al rischio stradale, mentre chi è Conducente/Passeggero si trova all'interno di un veicolo che in qualche modo gli funge da protezione (**Tabella 31**). Se si considera invece l'appaiamento dei casi ai controlli si verifica il contrario, ossia che l'essere Pedone/Lavoratore diminuisce il rischio di esito mortale dell'infortunio stradale.

**Tabella 32: Tabella di frequenza congiunta di Y e della variabile nominale Tipo di veicolo**

X=TIPO VEICOLO	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
2. Mezzo pesante	59 (41,3) (56,7)	84 (58,7) (38,9)	143 (100,0) (44,7)
1. Nessuno (pedone)	7 (77,8) (6,7)	2 (22,2) (0,9)	9 (100,0) (2,8)
0. Altro	38 (22,6) (36,5)	130 (77,4) (60,2)	168 (100,0) (52,5)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		20,888	
Odds Ratio (2/0)		2,403	
Intervallo di Confidenza (2/0)		(1,470 – 3,928)	
Odds Ratio (1/0)		11,974	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(2,389 – 60,003)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (2/0)		2,683	
Intervallo di Confidenza (2/0)		(1,529 – 4,705)	
Odds Ratio (1/0)		20,938	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(2,438 – 179,779)	

In questo caso il tipo di veicolo sembra essere un fattore di rischio, precisamente nel caso questo sia un mezzo pesante rispetto a tutti gli altri tipi (**Tabella 32**). Inoltre risulta che essere privo di un veicolo aumenti il rischio di esito mortale dell'infortunio (come è facile intuire), al contrario, però, di quanto è emerso dall'analisi della variabile "Ruolo infortunato".

La variabile "Artefice" evidenzia che se è l'auto dell'infortunato a dare l'avvio, ossia ad urtare per primo qualcosa, questo aumenta il rischio di esito mortale dell'infortunio (**Tabella 33**).

Analizzando ora il tipo di strada, è evidente che infortunarsi in autostrada aumenta il rischio di esito mortale dell'incidente (**Tabella 34**). Questo è plausibile se si pensa alla grande quantità di mezzi che circolano in questo tipo di strada, all'alta velocità a cui sono soggetti i veicoli e alla lunghezza delle tratte tra un casello e l'altro, etc.

**Tabella 33: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Artefice**

X=ARTEFICE	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Veicolo dell'infortunato	55 (44,4) (52,9)	69 (55,6) (31,9)	124 (100,0) (38,8)
0. Veicolo di terzi	49 (25,0) (47,1)	147 (75,0) (68,1)	196 (100,0) (61,3)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		12,969	
Odds Ratio (1/0)		2,391	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,480 – 3,863)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		2,374	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,459 – 3,862)	

**Tabella 34: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Tipo di strada**

X=TIPO STRADA	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1 Autostrada	38 (54,3) (36,5)	32 (45,7) (14,8)	70 (100,0) (21,9)
0. Altre strade	66 (26,4) (63,5)	184 (73,6) (85,2)	250 (100,0) (78,1)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		19,385	
Odds Ratio (1/0)		3,311	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,914 – 5,726)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		3,28	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,795 – 5,994)	

Considerando la variabile “Relazione LAVORO-STRADA”, l’ipotesi che svolgere una mansione che obbliga l’infortunato a stare sempre su strada aumenti la probabilità di essere soggetto ad infortunio stradale è confermata; per la precisione esser sempre su strada aumenta il rischio di esito mortale dell’incidente (**Tabella 35**).

**Tabella 35: Tabella tetracorica per lo studio della significatività della variabile dicotomica Relazione LAVORO-STRADA**

X=Relazione LAVORO- STRADA	Y=MORTALE		TOTALE
	1	0	
1. Sempre su strada	41 (47,1) (39,4)	46 (52,9) (21,3)	87 (100,0) (27,2)
0. Saltuariamente/ mai su strada	63 (27,0) (60,6)	170 (73,0) (78,7)	233 (100,0) (72,8)
TOTALE	104 (32,5) (100,0)	216 (67,5) (100,0)	320 (100,0) (100,0)
Test $\chi^2$		11,652	
Odds Ratio (1/0)		2,405	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,443 – 4,008)	
Con APPAIAMENTO			
Odds Ratio (1/0)		2,239	
Intervallo di Confidenza (1/0)		(1,334 – 3,761)	

### 3.4: Identificazione del modello di regressione logistica

L'analisi di regressione logistica è un metodo per la stima della funzione di regressione che meglio collega la probabilità del possesso di un attributo dicotomico con un insieme di variabili eplicative.

In questo studio, l'analisi di regressione logistica permette di individuare le determinanti della *probabilità*, o *rischio*, di morire, in seguito a incidente stradale, che sono anche dette *fattori di rischio*. Si tratta di un caso speciale dell'analisi di regressione, che trova applicazione quando la variabile dipendente è dicotomica (ha distribuzione binomiale), mentre l'analisi di regressione lineare si applica se la variabile dipendente è quantitativa (ha distribuzione normale). Inoltre, nell'analisi della regressione lineare anche la stima di Y ottenuta dalla regressione varia tra  $-\infty$  a  $+\infty$ , mentre nell'analisi della regressione logistica la stima di Y varia tra 0 e 1. La stima di Y nell'analisi della regressione logistica assume allora il significato di probabilità che Y sia uguale a 1:  $P(Y=1|x) = \pi(x)$ .

La funzione di regressione logistica si presenta così:

$$\text{logit}(\pi(x)) = \beta_0 + \sum_i^q \beta_i x_i = X\beta$$

dove  $\text{logit}(\pi(x))$  è il logaritmo naturale del rapporto fra probabilità di “morire” e probabilità di “non morire” dato il vettore  $x$  di  $q$  variabili predittive:

$$\text{logit}(\pi(x)) = \ln \left[ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right]$$

e  $\pi(x)$  rappresenta la probabilità che  $Y$  valga 1 in funzione delle variabili esplicative  $x$ .

La probabilità di  $Y$  assume generalmente una forma a S (detta “sigmoide”), che può essere scritta come una funzione logistica:

$$\pi(x) = \frac{e^{x\beta}}{1 + e^{x\beta}}$$

Il *logit* è una trasformata del rapporto tra due probabilità complementari, ovvero tra il numero di successi per ogni insuccesso del fenomeno in esame (*odd*).

La stima dei parametri ignoti  $\beta$  è effettuata con il metodo della massima verosimiglianza, che si basa sulla massimizzazione della probabilità di osservare l'insieme di dati osservato, in funzione di  $\beta$ . In presenza di una sola variabile esplicativa,  $\beta$  misura la variazione di  $\text{logit}[E(Y|x)]$  corrispondente a una variazione unitaria di  $X$ . Nel caso in cui la variabile indipendente è dicotomica, si traduce in:

$$\text{logit}\{\Pr(Y = 1|X = 1)\} - \text{logit}\{\Pr(Y = 1|X = 0)\} = \ln \left[ \frac{\pi(1) / [1 - \pi(1)]}{\pi(0) / [1 - \pi(0)]} \right] = \beta_1 = \log(\text{OR})$$

Come si può notare esiste un legame diretto tra il coefficiente  $\beta_1$  e l'odds ratio, che ne agevola l'interpretazione.

Quando una variabile è qualitativa, le sue  $k$  modalità vengono introdotte nell'analisi mediante l'inserimento di  $(k-1)$  variabili *dummy* nel modello e per ognuna sarà possibile ricavare un parametro  $\beta$ , che può essere interpretato come il logaritmo dell'OR tra le modalità in esame e la modalità base, cioè quella non codificata dalle *dummy*.

Un modello multivariato permette l'analisi contemporanea di una variabile dipendente in funzione di più variabili esplicative e quindi attraverso i coefficienti è possibile comprendere l'effetto di ogni singola variabile al netto delle altre, ossia nel caso specifico della variabile  $X$ , il corrispondente  $\beta$ , indica l'incremento del logit per incremento unitario di  $X$ , condizionato a valori costanti nelle altre variabili.

Si possono però venire a creare tre situazioni:

1. le variabili esplicative non sono associate tra loro: significa che la distribuzione della variabile  $X_1$  non cambia al variare di  $X_2$ , di conseguenza la relazione tra  $Y$  e  $X_1$  rimane sempre la stessa sia in intensità sia in direzione anche se si introduce  $X_2$ .
2. esiste almeno una variabile il cui effetto “confonde” la relazione tra le variabili  $Y$  e  $X$ . Se tra le variabili scelte per l’analisi dovessero esserci ancora dei confondenti (oltre a quelli già identificati in base ai quali è stato selezionato il campione) sarà possibile osservare che le rette che legato  $\text{logit}[E(Y)]$  e  $X$ , condizionatamente ai livelli del confondente, saranno parallele, ossia differenti quanto a intercetta, ma con lo stesso coefficiente angolare. Per eliminare, quindi, il confondimento della variabile sarà sufficiente inserirla ugualmente nell’equazione di regressione: il coefficiente  $\beta_1$  misurerà la variazione di  $\text{logit}[E(Y)]$  all’incremento unitario di  $X$  al netto degli effetti delle altre variabili esplicative presenti nell’equazione di regressione.
3. esiste interazione tra due o più variabili predittive nel determinare la variabile dipendente se interagendo congiuntamente formano un effetto più che additivo (“sinergia”) o meno che additivo (“inibizione”) su  $Y$ . Questa situazione complica l’analisi perché modifica la stima del rapporto crociato delle variabili. In un modello semplicemente additivo, infatti, il coefficiente di una variabile stima il rischio relativo della stessa variabile, ma se c’è interazione, la stessa variabile dovrà comparire nel modello sia da sola sia moltiplicata per altre variabili. L’ odds ratio relativo al parametro è diverso da quello relativo alla variabile, perché non si è più nel caso in cui un parametro esprime l’effetto globale di una variabile, ma ad ogni parametro si può legare solo l’odds ratio di un effetto.

Nella pratica, la verifica della presenza di confondenti e di interazioni richiede più passi di analisi e non è sempre facile capire se una variabile è un confondente o se crea interazione; spesso coesistono, ma se l’interazione è considerevole si tende a porre in secondo piano l’effetto del confondimento.

Per la costruzione del modello esistono diversi criteri per la selezione stepwise dei predittori, tra cui:

1. la *selezione progressiva* (*forward selection* o *step-up selection*), che consiste nell’inserire nell’equazione di regressione un avariabile alla volta, partendo con un predittore, poi inserendone un secondo, e così di seguito. La selezione si basa sul contributo del predittore inserito alla spiegazione della variabilità di  $y$  (in questo caso sulla base del test rapporto di verosimiglianza). Il processo continua finché non è soddisfatto un criterio di arresto della procedura, ma se questi sono poco restrittivi, finché vengono incluse tutte le variabili.

2. *eliminazione a ritroso (backward elimination o step-down selection)*, che consiste nel rimuovere una variabile alla volta dall'equazione di regressione con  $p$  variabili, in ragione della (minore) perdita di capacità esplicativa della variabilità di  $y$  conseguente all'eliminazione della variabile.

Solitamente la procedura più utilizzata è quella della selezione progressiva, la quale è in grado di soddisfare ogni necessità generica di selezione. Il modello di partenza è quello con la sola intercetta come variabile esplicativa. Poi si analizzano i  $p$  modelli ottenibili inserendo nell'equazione di regressione un predittore alla volta: la prima variabile selezionata è quella che dà il maggiore aumento della verosimiglianza rispetto al modello di partenza. Questo aumento è valutato mediante la statistica  $G$  che si distribuisce asintoticamente come un  $\chi^2$  con gradi di libertà pari alla differenza tra il numero di parametri dei due modelli. La variabile entra nel modello se il suo  $\alpha$  osservato è piccolo, mentre se nessuna variabile ha un livello di significatività accettabile il processo termina. Si ripetono gli stessi passi, ma il modello di partenza contiene, oltre all'intercetta, il primo predittore selezionato e quindi si vaglia l'effetto delle  $p-1$  variabili rimanenti congiuntamente a quella selezionata al primo passo. Dopo la terza selezione, il processo ammette che variabili incluse ai passi precedenti possano uscire dal modello (eliminazione *backward*). La soglia di significatività per restare nel modello deve essere maggiore del livello fissato per entrare nel modello, per evitare di includere ed escludere continuamente la stessa variabile. Dopo l'esclusione il processo riprende finché non si verifica una di queste condizioni:

- a. tutte le variabili esplicative sono entrate nel modello;
- b. sono entrate tutte le variabili i cui livelli di significatività rispettano quelli prefissati;
- c. il modello ottenuto, pur non contenendo tutte le variabili significative, è soddisfacente dal punto di vista della classificazione dei soggetti.

Il software utilizzato per le analisi di questa tesi (Epi Info™ for Windows) non prevede questa procedura, ma avendo poche variabili esplicative è possibile ricostruirla manualmente partendo dalla seguente formula:

$$G = D(\text{modello con sola intercetta}) - D(\text{modello considerato})$$

$$= -2 \log \frac{\max[L(\text{modello con sola intercetta})]}{\max[L(\text{modello considerato})]}$$

dove  $L(\cdot)$  indica la verosimiglianza e il rapporto dentro parentesi graffe è il “rapporto di verosimiglianza”.

Al primo passo, quindi, attraverso il test per stabilire la significatività delle variabili esplicative detto test rapporto di verosimiglianza, nonché differenza tra le devianze del modello con sola intercetta e del modello che contiene la variabile in esame si ottengono i seguenti risultati:

**Tabella 36: Confronto tra il modello con sola intercetta e ciascun modello con una variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha \text{ vs } \text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 x$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli	VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
<b>Luogo PAT</b>	13,6800	<b>Ruolo infortunato</b>	4,8862
<b>Durata PAT</b>	10,9052	<b>Tipo veicolo</b>	<u>21,7697</u>
<b>Mansione infortunato</b>	8,2314	<b>Artefice</b>	12,6884
<b>Comparto</b>	14,3021	<b>Tipo strada</b>	16,2987
<b>Ora solare</b>	9,5020	<b>Relazione Lavoro-Strada</b>	9,5296
<b>Ora ordinale</b>	4,1813		

Sulla base di tali evidenze, risultano essere tutte significative se confrontate con una  $\chi^2$  con 1 grado di libertà al 95% (3,84), mentre nel caso di “TipoVeicolo” con una  $\chi^2$  con 2 gradi di libertà (5,99) e nel caso di “Comparto” con una  $\chi^2$  con 3 gradi di libertà (7,81). Allora si inserisce al primo step nel modello la variabile “Tipo di veicolo” ed è possibile procedere analizzando il rapporto di verosimiglianza tra questo modello e quello contenente anche un’altra variabile (**Tabella 37**).

**Tabella 37: Confronto tra il modello con intercetta e variabile “Tipo Veicolo” e i modelli con l’aggiunta di un’altra variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} \text{ vs } \text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 z$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli	VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
<b>Luogo PAT</b>	10,7065	<b>Ora ordinale</b>	3,6594
<b>Durata PAT</b>	11,3173	<b>Ruolo infortunato</b>	0,1998
<b>Mansione infortunato</b>	1,7124	<b>Artefice</b>	<u>15,8225</u>
<b>Comparto</b>	9,0768	<b>Tipo strada</b>	8,7525
<b>Ora solare</b>	10,8861	<b>Relazione Lavoro-Strada</b>	2,0607

Anche in questo caso risultano essere tutte significative se confrontate con una  $\chi^2$  con 1 grado di libertà al 95% (3,84), mentre nel caso di “Comparto” con una  $\chi^2$  con 3 gradi di libertà



(7,81). Al secondo *step* è possibile inserire nel modello la variabile “Artefice” ed è possibile procedere analizzando il rapporto di verosimiglianza tra questo modello e quello contenente un’ulteriore variabile (**Tabella 38**).

**Tabella 38: Confronto tra il modello con intercetta, variabile “Tipo Veicolo” e variabile “Artefice” e i modelli con l’aggiunta di un’altra variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} \text{ vs}$$

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 z$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli	VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
<b>Luogo PAT</b>	8,1051	<b>Ora ordinale</b>	5,0297
<b>Durata PAT</b>	<u>13,6955</u>	<b>Ruolo infortunato</b>	0,0574
<b>Mansione infortunato</b>	0,7451	<b>Tipo strada</b>	5,6659
<b>Comparto</b>	13,1396	<b>Relazione Lavoro-Strada</b>	1,0965
<b>Ora solare</b>	8,4789		

I test continuano ad essere significativi al livello 95%, quindi sarà introdotta al terzo step la variabile “DurataPAT”. Nella prossima tabella si riportano i valori del test rapporto di verosimiglianza relativi al confronto tra questo modello e quello contenente un’ulteriore variabile.

**Tabella 39: Confronto tra il modello con intercetta, variabile “Tipo Veicolo”, variabile “Artefice” e variabile “Durata PAT” e i modelli con l’aggiunta di un’altra variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} \text{ vs}$$

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 z$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli	VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
<b>Luogo PAT</b>	6,7393	<b>Ora ordinale</b>	3,5846
<b>Mansione infortunato</b>	0,0747	<b>Ruolo infortunato</b>	0,01176
<b>Comparto</b>	<u>11,7164</u>	<b>Tipo strada</b>	6,8806
<b>Ora solare</b>	7,3878	<b>Relazione Lavoro-Strada</b>	0,2174

In questo caso si identifica come quarta variabile da introdurre nel modello quella corrispondente al “Comparto”. Procedendo con l’analisi attraverso la verosimiglianza verrà confrontato questo modello con quello contenente anche un’altra variabile.

**Tabella 40: Confronto tra il modello con intercetta, variabile “Tipo Veicolo”, variabile “Artefice”, variabile “Durata PAT” e variabile “Comparto” e i modelli con l’aggiunta di un’altra variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} \text{ vs}$$

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 z$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli	VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
<b>Luogo PAT</b>	7,6541	<b>Ruolo infortunato</b>	0,1741
<b>Mansione infortunato</b>	0,2812	<b>Tipo strada</b>	5,6181
<b>Ora solare</b>	<u>10,4267</u>	<b>Relazione Lavoro-Strada</b>	0,5135
<b>Ora ordinale</b>	2,8288		

Ottenendo ancora test significativi è possibile continuare l’analisi considerando che al quinto step è possibile introdurre la variabile “Ora Solare”.

**Tabella 41: Confronto tra il modello con intercetta, variabile “Tipo Veicolo”, variabile “Artefice”, variabile “Durata PAT”, variabile “Comparto” e variabile “Ora Solare” e i modelli con l’aggiunta di un’altra variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} \text{ vs}$$

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 z$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli	VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
<b>Luogo PAT</b>	<u>5,5943</u>	<b>Ruolo infortunato</b>	0,1582
<b>Mansione infortunato</b>	0,015	<b>Tipo strada</b>	5,2959
<b>Ora ordinale</b>	1,7474	<b>Relazione Lavoro-Strada</b>	0,1138

Si considera come sesta variabile da introdurre nel modello il “Luogo PAT”.

Da questo passo fino al termine del processo (dalla **Tabella 42** alla **Tabella 46**), con l’introduzione nel modello di tutte le variabili, si registrano valori ridotti del test, inferiori anche al valore di una  $\chi^2$  con 1 grado di libertà=2,71 con  $\alpha=0.1$  (grande), quindi è possibile dedurre che non ha più senso proseguire con l’analisi e che le variabili fondamentali sono già state introdotte.

**Tabella 42: Confronto tra il modello con intercetta, variabile “Tipo Veicolo”, variabile “Artefice”, variabile “Durata PAT”, variabile “Comparto”, variabile “Ora Solare” e variabile “Luogo PAT” e i modelli con l’aggiunta di un’altra variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} \text{ vs}$$

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} + \beta_7 z$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
Mansione infortunato	0,0032
Ora ordinale	1,7647
Ruolo infortunato	0,0068
Tipo strada	2,3063
Relazione Lavoro-Strada	0,0052

**Tabella 43: Confronto tra il modello corrente e i modelli con l’aggiunta di un’altra variabile dipendente:**

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} + \beta_7 \text{TipoStrada} \text{ vs}$$

$$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} + \beta_7 \text{TipoStrada} + \beta_8 z$$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
Mansione infortunato	0,0744
Ora ordinale	1,1697
Ruolo infortunato	0,0509
Relazione Lavoro-Strada	0,0125

**Tabella 44: Confronto tra il modello corrente e i modelli con l'aggiunta di un'altra variabile dipendente:**

$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} + \beta_7 \text{TipoStrada} + \beta_8 \text{OraOrdinale}$  vs

$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} + \beta_7 \text{TipoStrada} + \beta_8 \text{OraOrdinale} + \beta_9 z$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
Mansione Infortunato	0,0903
Ruolo Infortunato	0,0274
Relazione Lavoro-Strada	0,0177

**Tabella 45: Confronto tra il modello corrente e i modelli con l'aggiunta di un'altra variabile dipendente:**

$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} + \beta_7 \text{TipoStrada} + \beta_8 \text{OraOrdinale} + \beta_9 \text{MansioneInfortunato}$  vs

$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT} + \beta_7 \text{TipoStrada} + \beta_8 \text{OraOrdinale} + \beta_9 \text{MansioneInfortunato} + \beta_{10} z$

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
Ruolo Infortunato	0,0299
Relazione Lavoro-Strada	0,1385

**Tabella 46: Confronto tra il modello senza la variabile "Ruolo Infortunato" e il modello con tutte le variabili:**

VARIABILE	Differenza fra DEVIANZE dei due modelli
Ruolo Infortunato	0,0257

Quindi, riassumendo, le variabili realmente significative sono sei: Tipo di veicolo, Artefice, Durata della PAT, Comparto, Ora solare, Luogo PAT ed il modello conclusivo è:

$\text{logit}(\pi) = \alpha + \beta_1 \text{TipoVeicolo} + \beta_2 \text{Artefice} + \beta_3 \text{DurataPAT} + \beta_4 \text{Comparto} + \beta_5 \text{OraSolare} + \beta_6 \text{LuogoPAT}$

e i parametri stimati ad ogni passo dell'analisi sono contenuti nella **Tabella 47**.

**Tabella 47: Valori dei coefficienti  $\beta$  ad ogni passo di inserimento di nuovi predittori**

VARIABILE	STEP 1	STEP 2	STEP 3	STEP 4	STEP 5	STEP 6	STEP 7	STEP 8	STEP 9	STEP 10
<b>tipo Veicolo(1/0)</b>	3,0416	3,5312	4,1238	4,3820	4,8864	5,0964	4,8281	4,9090	4,9038	4,8915
<b>tipo Veicolo(2/0)</b>	0,9868	1,0189	0,9849	0,8462	1,0080	0,9377	0,7662	0,7760	0,8236	0,8194
<b>Artefice(1/0)</b>		1,0340	1,1658	1,3723	1,3818	1,3591	1,2988	1,3396	1,3374	1,3433
<b>DurataPAT(1/0)</b>			3,7068	3,7272	3,4726	3,6076	3,8530	3,6434	3,6340	3,6394
<b>Comparto(1/0)</b>				1,0287	1,1806	1,0068	0,9722	1,0125	1,1333	1,0964
<b>Comparto(2/0)</b>				1,3849	1,4228	1,5332	1,4535	1,4056	1,3844	1,3548
<b>Comparto(3/0)</b>				1,2267	1,5530	1,6263	1,5671	1,5864	1,5873	1,5854
<b>OraSolare(1/0)</b>					1,5194	1,3730	1,4146	1,3615	1,3803	1,3811
<b>LuogoPAT(1/0)</b>						0,7818	0,5834	0,6078	0,6112	0,5940
<b>Tipo Strada(1/0)</b>							0,6278	0,5526	0,5682	0,5720
<b>OraOrdinale(1/0)</b>								0,5534	0,5568	0,5592
<b>Mansione(1/0)</b>									-0,1774	-0,6922

I  $\beta$  vanno considerati come vettori di parametri poiché avendo tutte variabili qualitative, ciascuna di esse è stata trasformata in tante variabili dummy quante sono le modalità meno una, perciò viene calcolato un coefficiente per ciascuna delle (k-1) modalità di ogni variabile. Le variabili “Tipo di veicolo” e “Durata PAT” mostrano dei valori piuttosto elevati e fanno intuire che l’infortunato è più soggetto ad avere un incidente il cui esito è mortale se è un pedone (quindi privo di veicolo) e se la PAT esiste da meno di un anno. È inoltre utile averle considerate nel modello perché così i parametri relativi alle altre variabili sono depurati dall’effetto di queste due. Considerando ora, le stime restituite dal software utilizzato è possibile osservare il seguente output:

**Tabella 48: Risultati del modello di regressione logistica conclusivo**

VARIABILE	Odds Ratio	I.C. 95%	Coefficienti	S. E.	Z-Statistic	P-Value
<b>tipoVeicolo(1/0)</b>	163,4370	(10,0731 - 2651,7742)	5,0964	1,4217	3,5846	0,0003
<b>DurataPAT(1/0)</b>	36,8792	(2,4388 - 57,6811)	3,6076	1,3858	2,6033	0,0092
<b>Artefice(1/0)</b>	3,8925	(2,0103 - 7,5369)	1,3591	0,3371	4,0313	0,0001
<b>Comparto(3/0)</b>	5,0849	(1,9484 - 13,2706)	1,6263	0,4894	3,3228	0,0009
<b>Comparto(2/0)</b>	4,6331	(1,6196 - 13,2539)	1,5332	0,5363	2,8591	0,0042
<b>OraSolare(1/0)</b>	3,9471	(1,5122 - 10,3025)	1,3730	0,4895	2,8048	0,0050
<b>tipoVeicolo(2/0)</b>	2,5541	(1,1951 - 5,4584)	0,9377	0,3875	2,4200	0,0155
<b>LuogoPAT(1/0)</b>	2,1853	(1,1242 - 4,2478)	0,7818	0,3391	2,3053	0,0211
<b>Comparto(1/0)</b>	2,7368	(0,9636 - 7,7727)	1,0068	0,5326	1,8904	0,0587

La **Tabella 48** contiene gli OR per ciascuna variabile e i relativi intervalli di confidenza al 95%, i valori dei coefficienti  $\beta$  e per la verifica della significatività dei parametri lo standard error di  $\beta$ , il test di Wald ( $Z=\beta/SE(\beta)$ ) che si distribuisce come una gaussiana standardizzata (0,1) e il relativo p-value.

Le variabili risultano essere tutte interessanti, soprattutto “Comparto” che esprime quindi la pericolosità nei vari settori delle attività svolte, “OraSolare” e “Artefice”. Nel particolare sembra che i comparti diversi dai Trasporti e dalle Costruzioni siano più pericolosi rispetto al comparto Servizi (preso come modalità di riferimento), seguiti poi dal comparto Trasporti. Inoltre è possibile osservare che anche essere chi dà l’avvio all’incidente, ossia chi va ad urtare per primo, e essere coinvolti in un incidente nelle ore notturne aumentano di molto il rischio di morire.

Riassumendo, molte sono le variabili che sembrano avere rapporto con la probabilità di morire per infortunio da incidente stradale, in particolar modo l’essere sprovvisto di veicolo, appartenere ad un comparto diverso da quello dei Servizi, appartenere ad una PAT esistente da meno di un anno, avere un incidente nelle ore notturne e essere la persona che va ad urtare per prima qualcosa. Risulta, quindi, importante approfondire il fenomeno infortunistico per ipotizzare iniziative di prevenzione efficaci affinché si possa diminuire e magari eliminare l’influenza di questi fattori di rischio sulla probabilità di morire.

## Conclusioni

Dalle analisi presenti in questa tesi è possibile notare che quasi un infortunio sul lavoro su cinque avvenuti in Veneto è dovuto alla circolazione stradale, precisamente gli infortuni stradali, riconosciuti dall'INAIL, sono circa 13'000 all'anno.

Negli anni tra il 2004 e il 2008 gli infortuni non stradali sono diminuiti del 18%, mentre gli infortuni stradali sono rimasti costanti, aumentando di conseguenza il loro peso nell'insieme degli infortuni, eccetto l'anno 2008, a cui è associata una diminuzione degli eventi legata probabilmente alla crisi economica sopraggiunta e alla non ancora completa definizione dei casi da parte dell'INAIL. La rilevanza di questo tipo di infortuni è connessa alla loro gravità, maggiore rispetto a gli infortuni non stradali: il numero di decessi per infortunio stradale è superiore a quello di individui morti nel luogo di lavoro tradizionale e supera i 60 casi l'anno; è aumentato fino al 2007 e solo nel 2008 è leggermente diminuito.

Considerando gli infortuni stradali, è possibile distinguerli tra quelli avvenuti in itinere e quelli in orario di lavoro: quest'ultimi sono solo il 25%, ma tra essi si osserva una percentuale maggiore di casi mortali e quindi meritano una particolare attenzione soprattutto se l'obiettivo è la prevenzione, poiché dipendono in larga parte dalle condizioni di sicurezza garantite dall'azienda.

Il comparto con il maggior numero assoluto di infortuni stradali è il comparto Servizi a cui corrisponde il 40% degli infortuni stradali del Veneto, ma la maggior parte di essi avviene in itinere. I comparti, invece, più rilevanti per numero di infortuni stradali mortali sono i Trasporti e le Costruzioni nei quali la maggior parte di essi avviene in orario di lavoro.

Dal punto di vista geografico, il fenomeno degli infortuni stradali assume maggiori dimensioni nei comuni capoluogo di provincia, in particolare Padova, Verona e Venezia, nelle zone del triangolo Padova-Venezia-Treviso, tra Verona e il lago di Garda e nelle zone limitrofe alle vie di collegamento tra: Venezia e Trieste (autostrada A4), Treviso e Belluno (autostrada A27), Venezia e Adria (E55-Strada Romea), tutte aree caratterizzate o da elevata densità abitativa e produttiva o dalla funzione di essere vie di transito verso le altre regioni italiane e straniere.

Nel capitolo 3 si è perseguito l'obiettivo di individuare i fattori di rischio che causano l'infortunio stradale e in particolar modo l'infortunio mortale; a tal fine è stata effettuata l'analisi di un campione di singoli casi in collaborazione con la Direzione INAIL regionale del Veneto che ha portato alla luce l'influenza di una molteplicità di fattori: fattori individuali come il sesso, l'età e la nazionalità; fattori circostanziali come l'ora solare e il tipo di strada; fattori legati all'organizzazione del lavoro, come l'ora ordinale, il tipo di veicolo, i difetti del veicolo, la mansione. Nell'influenzare la gravità dell'evento entra anche il comportamento dell'infortunato e la dinamica dell'incidente. Considerando i fattori individuali e circostanziali, si osserva un maggiore

rischio di incidente per i maschi e per le età più giovani, ma anche un indice di mortalità più elevato al crescere dell'età. Nel caso dell'ora solare, la maggiore frequenza di incidenti stradali è associata alle ore di punta: le 8:00 del mattino, le 12:00 e le 18:00, ma le ore notturne sono quelle a maggiore gravità. Solitamente la maggior parte degli incidenti si verifica nelle strade urbane (secondo studi ISTAT), ma sulle strade extraurbane e sulle autostrade si osserva una maggiore percentuale di incidenti mortali. In questo approfondimento è stata rilevata una frequenza estremamente elevata di infortuni mortali avvenuti in autostrada, specialmente in alcune tratte; non si tratta solo di urti fra veicoli, ma anche di investimenti di lavoratori all'opera in cantieri stradali (4 soggetti) o di conducenti investiti dopo essere scesi dal loro mezzo in seguito ad incidente o danneggiamento. Si evidenzia, quindi, la rilevanza di fattori connessi all'organizzazione e alla sicurezza del lavoro: i pedoni e i lavoratori sulla strada (cantieri stradali, manutenzione del verde, etc., ma anche autisti che scendono dal mezzo per consegne o incidente) sono soggetti deboli ed esposti ad elevati rischi.

Nel caso di conducenti, le ore di lavoro elevano la gravità dell'incidente; infatti, come testimoniato dalla letteratura, al crescere dell'ora ordinale diminuisce il numero di incidenti, ma aumenta la percentuale di casi mortali. Se si considera la mansione, la percentuale di incidenti mortali è molto elevata tra gli autisti e in particolare quelli di mezzi pesanti, anche se il 75% degli infortuni stradali si osserva per altre categorie (impiegati, installatori, postini, meccanici, muratori, etc.). Approfondendo i singoli casi si nota che la maggiore percentuale di mortali avviene con gli autocarri e i mezzi pesanti, ma che la gravità dipende anche dal tipo di strada e dalla diversa lunghezza delle tratte percorse. È comunque importante sottolineare gli incidenti causati da “difetti del veicolo” anche se si tratta di pochi casi (18% dei casi mortali, 7% tra i casi non mortali) che comprendono problemi legati alla mancata manutenzione come malfunzionamenti dei freni, pneumatici che scoppiano, sterzo o asse che si rompono, etc., o di scorretto uso del mezzo. Non va dimenticato che anche il comportamento dell'infortunato stesso influenza la gravità dell'evento, che nella maggior parte degli incidenti è corretto, ma sono più frequenti tra i mortali i casi in cui l'infortunato ha infranto le regole del codice stradale oppure aveva uno stato psicofisico alterato.

Nell'ultima parte di questo lavoro è stata analizzata l'associazione tra gli infortuni stradali e alcune variabili esplicative con un modello di regressione logistica dove la variabile dipendente indicava se l'esito dell'infortunio era mortale. Sono risultate significative sei variabili esplicative tra quelle considerate, cioè il tipo di veicolo utilizzato dall'infortunato al momento dell'incidente, la durata della PAT data dalla differenza tra l'anno in cui avviene l'infortunio e l'anno di inizio della PAT, il comparto, cioè il settore a cui fanno riferimento le attività svolte dall'infortunato, l'ora solare in cui si verifica l'evento, l'artefice, inteso come persona che per prima va ad urtare qualcosa ed infine il luogo in cui risiede la PAT. Riassumendo, dal modello si può dedurre che è più probabile che si osservino infortuni con esito mortale quando l'individuo è sprovvisto di veicolo,



quindi è nella veste di pedone/lavoratore, appartiene ad una PAT nata da poco tempo, svolge attività appartenenti a comparti diversi da quello delle Costruzioni e soprattutto dei Servizi, se per primo va ad urtare contro qualcosa, quando l'evento avviene nelle ore notturne e se la PAT risiede in altra ULSS rispetto a quella in cui si è verificato l'infortunio. Altre variabili come la mansione dell'infortunato, l'ora ordinale in cui avviene l'incidente, il ruolo dell'infortunato al momento dell'evento, il tipo di strada in cui si verifica e il tipo di relazione tra lavoro e strada (sempre su strada o no) non sono sembrate influenzare il rischio di esito mortale dell'infortunio.

Il fenomeno legato agli infortuni stradali merita di essere approfondito, anche se mostra degli aspetti in relativo miglioramento (non sta aumentando nonostante il continuo incremento del traffico), probabilmente frutto di interventi mirati nel miglioramento delle strade e della viabilità e nello scoraggiare i comportamenti scorretti dei guidatori (sistemi di rilevazione della velocità, etc.) a cui va associato anche l'effetto della crisi economica (tradotta in una riduzione del traffico di merci e in un vistoso calo del numero di incidenti). Rimane, tuttavia, molto importante migliorare la formazione dei lavoratori in relazione all'uso più sicuro dei mezzi, dal punto di vista del rispetto sia delle norme del codice della strada sia delle norme di sicurezza sul lavoro, in particolare quelle relative alla manutenzione dei mezzi e alla messa in sicurezza dei cantieri stradali.

## Bibliografia e Sitografia

- D.P.R.1124, *“Testo unico delle disposizioni per l’assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali”*, 30 giugno 1965.
- D. Lgs. 38, “Disposizioni in materia di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, a norma dell'articolo 55, comma 1, della legge 17 maggio 1999, n. 144”, 23 febbraio 2000.
- D. Lgs. 81, “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, 9 aprile 2008.
- LEGGE 493, “Norme per la tutela della salute nelle abitazioni e istituzione dell’assicurazione contro gli infortuni domestici”, 3 dicembre 1999.
- INAIL, “Chiavi interpretative Flussi Informativi”, edizione 2009.
- Regione Veneto, “Atlante degli infortuni sul lavoro nella Regione Veneto. Anni 1990-2001”, aprile 2006.
- COREO, “Atlante degli infortuni sul lavoro nella Regione Veneto (accaduti negli anni 2000-2006)”, settembre 2008.
- PREO, “Gli infortuni sul lavoro stradali nella Regione Veneto. Anni 2004-2008”, dicembre 2010.
- FABBRIS L., “Statistica multivariata-analisi esplorativa dei dati”, McGraw-Hill Libri Italia, 1997.
- HOSMER D., LEMESHOW S., “Applied logistic regression”, Wiley series in probability and mathematical statistics, 1989.
- AGRETI A., “An introduction to categorical data analysis”, J. Wiley & Sons, 2007.
- ARMITAGE P., BERRY G., “Statistica medica-Metodi statistici per la ricerca in Medicina”, McGraw-Hill Libri Italia, Milano, 1996.
- BLAND M., “Statistica medica”, Apogeo, Milano, 2009.
- VINEIS P., DUCA P., PASQUINI P., “Manuale di metodologia epidemiologica”, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1988.
- BOCCUZZO G., lucidi delle lezioni di Indagini Campionarie, a.a. 2008/2009
- 
- [www.tuttocitta.it](http://www.tuttocitta.it)
- [www.ilmeteo.it](http://www.ilmeteo.it)
- [www.meteoveneto.it](http://www.meteoveneto.it)

## Ringraziamenti

Le persone da ringraziare per essere arrivata a questo traguardo sono molte. Un ringraziamento particolare al Prof. Simonato per avermi seguita in questo percorso e aiutata nella stesura della tesi.

Ringrazio il dottor Agnesi per avermi dato la possibilità di fare questa esperienza di stage presso il PREO (Programma Regionale per l'Epidemiologia Occupazionale) e di approfondire le mie conoscenze sulla realtà del fenomeno infortunistico nel Veneto.

Un grazie sincero alla dott.ssa Michela Veronese per il suo sostegno professionale e umano, perché la sua infinita disponibilità e pazienza hanno permesso di dare risposta ai miei innumerevoli dubbi e di svolgere con passione questa esperienza.

Ringrazio con il cuore la mia famiglia, con la quale ho condiviso ostacoli e soddisfazioni, ma che nonostante tutto ha continuato a credere in me e a permettermi di arrivare fin qui e alla quale dedico questa mia vittoria.

Un grazie di cuore a tutti i miei compagni di università: Chiara, Debora, Mattia, Giada, Ilenia, Andrea per aver reso le mie giornate universitarie più allegre soprattutto quando eravamo impegnati in lavori di gruppo.

Un grazie nuovamente a Chiara che mi ha sempre appoggiata nei momenti di sconforto e sopportata nei miei innumerevoli sfoghi.

Un ringraziamento anche ai miei parenti, per essere presenti in un momento di gioia come questo e a coloro che non ci sono fisicamente, ma che lo sono con il cuore.

Ed infine, ma non per ultimo, un grazie anche alla persona più importante che io abbia conosciuto, Alessandro, presto compagno di vita, senza il quale non sarei sicuramente arrivata fin qui; per essermi stato vicino con amore e fiducia e per avermi sempre capito e consigliato.

Ringrazio tutte le persone che non ho citato ma che fanno e hanno fatto parte della mia vita.