

**Eugenio Borgia
Giovanni Corona
Benedetto Barabino
Fabio Lilliu**

**INCIDENTALITÀ
STRADALE
E TRASPORTO PUBBLICO
LOCALE**

**I casi studio Roma,
Cagliari, Salerno,
Ferrara**

FrancoAngeli

Collana Trasporti

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità.

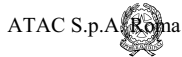
**Eugenio Borgia
Giovanni Corona
Benedetto Barabino
Fabio Lilliu**

**INCIDENTALITÀ
STRADALE
E TRASPORTO PUBBLICO
LOCALE
I casi studio Roma,
Cagliari, Salerno,
Ferrara**

Collana Trasporti

FrancoAngeli

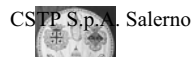
La stampa di questo volume è stata resa possibile grazie al lavoro svolto, sul progetto finanziato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, da SMS S.r.l. con il contributo del DIT dell'Università di Cagliari, di ASSTRA Service S.r.l. Roma e delle aziende ATAC S.p.A. Roma, CTM S.p.A. Cagliari, CSTP S.p.A. Salerno, AMI Ferrara.



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Direzione Generale per la Sicurezza Stradale



SMS S.r.l Roma



Università di Cagliari Dipar-
timento di Ingegneria del
Territorio - Trasporti



Copyright © 2009 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni specificate sul sito www.francoangeli.it

Indice

Premessa, di Eugenio Borgia e Giovanni Corona	pag.	9
1. Sintesi del progetto, di Benedetto Barabino, Daniela Carbone, Fabio Lilliu	»	15
1. L'approccio metodologico	»	15
1.1. Obiettivi ed articolazione dello studio	»	15
2. La sicurezza stradale, di Benedetto Barabino, Beatrice Floridia, Fabio Lilliu	»	21
1. Il quadro normativo di riferimento	»	21
1.1. Il PNSS	»	23
1.2. Il PSSU	»	26
2. Lo stato dell'incidentalità nell'Unione Europea	»	27
3. Lo stato dell'incidentalità in Italia	»	39
3.1. Incidentalità in relazione all'ambito di riferimento	»	44
3.2. Incidentalità in relazione al tipo di veicolo	»	45
4. Cause dell'incidentalità	»	46
4.1. Comportamento a rischio degli utenti	»	48
4.2. Velocità eccessiva di guida	»	49
4.3. Rispetto delle altre norme di circolazione	»	50
4.4. Guida con ridotte capacità psicofisiche	»	51
4.5. Infrastrutture stradali	»	51
4.6. Gestione del traffico	»	53
3. Lo studio della sicurezza stradale, di Benedetto Barabino, Fabio Lilliu	»	55
1. Metodo e articolazione dello studio	»	55
2. Delimitazione e caratterizzazione dell'area di studio	»	55

2.1. Delimitazione geografica e base dati cartografica	pag.	56
2.2. Analisi dei livelli di sinistrosità	»	62
2.3. Raccolta dei dati socio-economici e di mobilità	»	67
2.4. Classificazione delle infrastrutture	»	68
2.5. Censimento degli insediamenti residenziali e servizi	»	70
3. Raccolta dati su elementi fisici e comportamentali	»	75
3.1. Rilievo fisico delle infrastrutture	»	77
3.2. Rilievo funzionale delle infrastrutture	»	79
3.3. Analisi della segnaletica orizzontale e verticale	»	80
3.4. Analisi del comportamento dei conducenti	»	81
3.5. Verifica dello stato degli impianti di illuminazione	»	82
4. Raccolta dati di incidentalità	»	83
4.1. Dati dei sinistri e ricostruzione dell'incidentalità	»	83
4.2. Interventi realizzati nell'area di studio	»	90
5. Le relazioni fra sinistro e infrastruttura	»	90
5.1. La classificazione delle tipologie di sinistro	»	91
5.2. I legami fra il sinistro e l'infrastruttura	»	94
4. Il caso di Roma, di Luca Avarello, Andrea Pasotto, Loredana Torcia, Giuseppe Ottone, Roberto Caruso, Patrizia D'Agostino	»	96
1. Introduzione	»	96
2. Descrizione del progetto	»	97
2.1. Fase 1	»	97
2.2. Fase 2	»	107
2.3. Fase 3	»	115
2.4. Fase 4	»	116
3. Conclusioni	»	125
5. Il caso di Cagliari, di Benedetto Barabino, Giovanni Corona, Fabio Lilliu, Proto Tilocca	»	127
1. Introduzione	»	127
2. Descrizione del progetto	»	129
2.1. Fase 1	»	130
2.2. Fase 2	»	137
2.3. Fase 3	»	145
2.4. Fase 4	»	147
3. Conclusioni		156
6. Il caso di Salerno, di Antonio Giordano, Vitaliano Lepore, Marcello Ciotta	»	160
1. Descrizione del progetto	»	160
1.1. Fase 1	»	161

1.2. Fase 2	pag.	168
1.3. Fase 3	»	175
1.4. Fase 4	»	176
2. Conclusioni	»	180
7. Il caso di Ferrara, di <i>Alberto Croce, Giulia Bosi,</i>	»	187
<i>Marcella Braghetta</i>		
1. Introduzione	»	187
2. Descrizione del progetto	»	193
2.1. Fase 1	»	193
2.2. Fase 2	»	196
2.3. Fase 3	»	199
2.4. Fase 4	»	201
3. Conclusioni	»	208
Considerazioni finali, di <i>Eugenio Borgia, Giovanni Corona</i>	»	213
Bibliografia	»	215

Premessa

di Eugenio Borgia* e Giovanni Corona**

La convenzione di Vienna del 1968 definisce l'incidente stradale nelle strade aperte alla circolazione pubblica come l'evento nel quale risultano coinvolti veicoli (o animali) fermi o in movimento e dal quale siano derivate lesioni a persone. Prima del 1991 l'ISTAT rilevava tutti gli incidenti stradali, anche quelli che non necessariamente comportavano lesioni alle persone ma solo danno alle cose. La definizione attuale di incidente stradale dà luogo ad un concetto più interessante sotto il profilo dell'analisi, anche se elimina una notevole quota di danni materiali derivanti dagli incidenti, poiché, restringendo il campo delle osservazioni ai soli eventi che causano danno alle persone, si ottiene una lettura più corretta e mirata dei sinistri più gravi; inoltre permette di effettuare confronti internazionali. Per tale ragione, nel caso in cui l'incidente riguardi soltanto danno alle cose, esso è escluso dal computo.

Per morti si intendono, le persone decedute sul colpo (entro le 24 ore) o quelle decedute dal secondo al trentesimo giorno, a partire da quello dell'incidente compreso. Tale definizione, anch'essa conforme alle norme internazionali, si attribuisce agli incidenti stradali verificatisi a partire dallo gennaio 1999. Prima di tale data in Italia, il periodo di tempo necessario per determinare il numero di decessi era pari a sette giorni dal momento dell'incidente, differente dal computo che si faceva negli altri paesi dell'Unione Europea; motivo per il quale si è ritenuto utile e corretto, al fine di evitare comparazioni sbagliate tra i vari paesi, rendere uguale il gap temporale riguardante la mortalità.

Mentre s'intendono per feriti le persone che hanno subito lesioni al proprio corpo a seguito dell'incidente; a causa della modalità della rivelazione,

* Università di Roma "La Sapienza".

** Università di Cagliari.

non è attualmente possibile distinguere i feriti in funzione del livello di gravità.

Le cifre degli incidenti stradali sono agghiaccianti. Ogni anno nell'Unione Europea quarantamila persone perdono la vita in questo modo. È come se un'intera cittadina fosse spazzata via dalla nostra geografia. Più di novemila persone al giorno, quanti potrebbero essere i passeggeri di 15 ETR 500, rimangono quotidianamente feriti nelle strade Europee. L'incidentalità stradale è la principale causa di morte tra le persone di età inferiore ai 45 anni e gli anni di vita perduti superano quelli relativi alle malattie cardiache ed al cancro.

Gli incidenti determinano un costo sociale stimato dalla commissione europea pari al 2% del Pil dell'Unione Europea. Tale valutazione non tiene conto dei danni morali, ma si limita a prendere in considerazione i costi diretti e indiretti degli incidenti stradali (danno economico alle famiglie, alle imprese e alle amministrazioni pubbliche).

In termini economici si è stimato che ogni cittadino Europeo, a causa degli incidenti stradali, debba sostenere un onere medio in via diretta e indiretta di oltre 400 euro all'anno (ISTAT).

Sicurezza stradale è un termine vago; è difficile definirla senza riferirla ad uno specifico contesto. In un articolo di Aida Berkovitz, studiosa del fenomeno della sicurezza stradale di fama internazionale, pubblicato sulla rivista "Public Roads" (2003) la sicurezza stradale viene definita in termini generali come "la torta di mele" universalmente riconosciuta come una cosa buona; tuttavia, ogni professione che ha a che fare con l'argomento la definisce in maniera differente.

All'interno della comunità degli studiosi e degli operatori dei trasporti, la definizione di sicurezza stradale è differente, a seconda che si tratti di progettisti di strade o di ferrovie, di tecnici del trasporto pubblico o di altri professionisti della sicurezza quali operatori sanitari, magistrati, forze dell'ordine; anche la gente comune spesso da definizioni differenti da quelle dei professionisti.

Gli ingegneri progettisti di strade definiscono la sicurezza come l'eliminazione delle cause degli incidenti e/o la riduzione della gravità degli incidenti stessi; come conseguenza, le contromisure di sicurezza che essi impiegheranno saranno centrate sul miglioramento degli standard progettuali della strada.

Altri professionisti della sicurezza stradale, come quelli che lavorano nella pubblica sicurezza, nella giustizia, gli operatori sanitari, definiscono la sicurezza come la riduzione del numero di persone morte o ferite negli incidenti stradali. Le loro principali contromisure di azione sono orientate al cambiamento dei comportamenti.

La percezione per la gente della nozione di sicurezza stradale è un poco più ampia, e comprende il senso di sicurezza e il comfort, quando si cammina a piedi, in bicicletta o si attraversano le strade. Basti pensare che la conoscenza delle condizioni di insicurezza in cui si trovano le strade urbane ha prodotto, tra le altre cose, una generazione di bambini che vengono accompagnati a scuola in macchina, invece di andare a piedi o in bicicletta; così facendo vengono meno, per tali individui, le opportunità di apprendere dall' ambiente del proprio quartiere e di praticare le abilità richieste per valutare gli intervalli di traffico e le velocità, abilità necessarie per attraversare le strade con sicurezza.

Da quanto esposto appare evidente, ed anche necessario, che le azioni atte a ridurre gli incidenti stradali, e quindi a rendere più sicuri i sistemi di trasporto, debbono essere portate avanti da una pluralità di soggetti ciascuno con una particolare competenza o con un interesse mirato a specifici aspetti del complesso fenomeno. Poi tutte le azioni intraprese dai diversi soggetti hanno momenti di convergenza e vi sono parti dell'attività in cui le stesse azioni si sovrappongono.

Da questa considerazione di carattere generale è nata l'ipotesi dello studio della messa in sicurezza delle reti di trasporto pubblico locale (TPL) da parte di aziende dello stesso TPL. Infatti, in primo luogo le aziende di trasporto pubblico locale, nel contesto territoriale in cui operano, spesso rivestono un ruolo molto maggiore del solo trasporto di persone ma sono diventate "aziende generali della mobilità" che, collaborando attivamente con gli assessorati al traffico, si occupano del controllo del traffico pubblico e privato, della pianificazione delle linee, della sosta, etc.. Ed in secondo luogo per ciascuna azienda di TPL il costo sostenuto per le assicurazioni rappresenta una voce non trascurabile del bilancio: pertanto la riduzione della sinistrosità si configura anche come un minor costo da sostenere nel trasporto dei propri utenti.

È evidente a questo punto che il costo degli incidenti senza morti o feriti, ma che comportano solo danni alle cose, non può essere ignorato.

In un'analisi benefici-costi per interventi sulla sicurezza si dovranno valutare tutti gli incidenti stradali e valutare le riduzioni di costo dovuti alla diminuzione dell'incidentalità per tutti gli utenti della strada sia come trasporto privato e sia come trasporto pubblico.

In ambito ASSTRA (Associazione Trasporti) - la federazione nazionale delle imprese di trasporto pubblico locale, nata dalla fusione di Federtrasporti e di Fenit - si è pensato di attivare un filone di ricerca sulla sicurezza stradale, coinvolgendo le aziende di TPL. È stata costituita all'uopo una società, S.M.S. - Sicurezza, mobilità e segnaletica -, tra ASSTRA e un certo numero di Aziende associate; la società ha elaborato alcune ipotesi di ricer-

ca e, dopo una serie di incontri informali con dirigenti e funzionari dell'allora "Ministero delle infrastrutture e dei trasporti", si è elaborato un progetto di ricerca intitolato "Studi di fattibilità relativi alla messa in sicurezza di reti stradali e sistemi di mobilità, con particolare riferimento al trasporto pubblico locale".

In ambito SMS si è nel frattempo scelto come consulente scientifico il Prof. Eugenio Borgia e si sono individuate quattro aziende di TPL (ATAC di Roma, CTM di Cagliari, AMI di Ferrara e CSTP di Salerno), che rappresentano delle realtà urbane molto differenti tra loro, per caratteristiche demografiche, ambientali e morfologiche.

Il progetto, presentato al Ministero, articolato in sette fasi, come meglio illustrato nel prosieguo al capitolo 1, parte dalla considerazione che in ambito urbano generalmente le linee del TPL attraversano la città percorrendo molti degli itinerari più trafficati: pertanto mettere in sicurezza le arterie cittadine più frequentate dal TPL significa procedere ad una messa in sicurezza generale di gran parte del traffico urbano.

Nel Giugno del 2005 si è giunti ad una convenzione tra il Ministero ed SMS per uno studio applicativo di quattro differenti progetti pilota, quante le città prima indicate, coinvolte nello studio, che prevede un impegno complessivo da parte del Ministero con un cofinanziamento delle aziende.

Gli obiettivi ed i risultati attesi dallo studio sono riportati ai capitoli successivi e quindi non ci si dilunga ad anticiparli, mentre sembra importante sottolineare alcuni fatti.

In primo luogo, in questo volume è riportato il lavoro delle prime quattro fasi, che comprendono, oltre ad un richiamo sulla normativa, l'approccio metodologico utilizzato e la descrizione dettagliata dei casi di studio.

Proprio l'approccio metodologico si ritiene costituisca la parte più rilevante del lavoro e quella che giustifica la presentazione alle stampe del lavoro finora portato avanti. Ci si riserva di fare altrettanto se, come si auspica, i risultati finali comprovando la validità dell'impostazione data al lavoro risulteranno meritevoli di divulgazione.

Ancora è necessario sottolineare come sia interesse di tutti gli studiosi, Ministero, ASSTRA, aziende coinvolte, municipalità interessate e quindi interesse generale che lo studio prosegua fino alla conclusione che consiste nella realizzazione dei progetti pilota ed al monitoraggio e verifica sul campo della validità delle ipotesi progettuali adottate.

Infine sarebbe auspicabile che in ambito ASSTRA non venisse disperso lo spirito di collaborazione che si è instaurato per il lavoro fatto finora e che esso possa essere trasferito ad altre attività d'indagine e di studio che l'Associazione trasporti porta avanti.

È doveroso in conclusione della premessa ringraziare per la grande di-

sponibilità e collaborazione, oltre tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione del lavoro, i cui nominativi sono riportati di volta in volta nel testo, il Ministero sia a livello della dirigenza e sia a livello dei funzionari con i quali sono avvenuti i contatti. In particolare si ringraziano il Capo Dipartimento Trasporti Terrestri Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ing. Amedeo Fumero, il Direttore della Direzione Generale per la Motorizzazione ing. Sergio Dondolini, il Dirigente della Div.9 - Prevenzione e sicurezza stradale ing. Vito Di Santo e il responsabile del procedimento ing. Pietro Marturano.

1. Sintesi del progetto

di Benedetto Barabino*, Daniela Carbone**, Fabio Lilliu*

1. L'approccio metodologico

1.1. Obiettivi ed articolazione dello studio

Lo studio si propone di tracciare le linee guida per l'analisi delle criticità in termini di sicurezza nell'ambito della mobilità urbana ed in particolare del Trasporto Pubblico Locale.

Nel presente capitolo è illustrata la sintesi metodologica che recepisce le indicazioni individuate nel Piano Nazionale della Sicurezza Stradale e nei documenti di attuazione 2002 e 2003. Come è noto, tali documenti tracciano le linee guida per ipotesi di intervento a sostegno della sicurezza stradale, con particolare riferimento alle infrastrutture di trasporto e alle loro interferenze con gli utenti del sistema (veicoli e pedoni).

Nei capitolo 2 si tratta il tema della sicurezza stradale con riferimento al quadro normativo nazionale e internazionale.

Nel capitolo 3 si illustra l'approccio metodologico sviluppato nel presente studio.

Nei capitoli 4, 5, 6 e 7 sono proposti quattro casi applicativi nei quali, si è definita una metodologia generale di lavoro sperimentata sul campo che ha consentito di individuare le priorità di intervento utili al miglioramento delle condizioni di sicurezza.

I casi di studio sono riferiti alle città di Roma, Cagliari, Salerno e Ferrara; in ognuna di queste realtà sono stati studiati dei contesti specifici secondo un impostazione metodologica comune come di seguito indicato:

- a. Area di riferimento e contesto

* Università di Cagliari.

** ASSTRA Service.

- il contesto territoriale in cui si colloca lo studio e il successivo intervento;
 - il riferimento a strumenti di pianificazione vigenti;
 - il riferimento a progetti complessivi di area coerenti e congruenti con lo studio.
- b. **Macroobiettivi e bisogni**
- gli obiettivi generali dello studio con riferimento agli obiettivi del PNSS;
 - le esigenze e i bisogni della realtà specifica (protezione pedoni, biciclette, aree pedonali, linee tpl, promiscuità col trasporto privato).
- c. **Intervento e risultati attesi**
- la proposta di intervento con riferimento alla rete tpl di pertinenza di ciascuna azienda;
 - individuazione delle criticità della rete nel complesso e della linea/e oggetto di intervento (sicurezza e velocità);
 - i riferimenti alle connessioni e relazioni con le altre reti di trasporto privato, sede propria, nodi di traffico, stazioni, terminal (se esistono);
 - i risultati con riferimento agli obiettivi generali e specifici;
 - individuazione del livello di misurabilità dei risultati;
 - il monitoraggio e le operazioni di controllo.

Il progetto si sviluppa in sette fasi secondo lo schema funzionale illustrato nella figura 1.1.

I quattro progetti pilota si svolgono contemporaneamente su una base di studio comune ed in una unica visione coordinata che, evidenziando aspetti simili e differenze, agevola la comprensione dei fenomeni.

L'articolazione delle fasi e il dettaglio delle attività sono riportate nell'elenco che segue:

1.1.1. Fase 1 - Delimitazione dell'area di studio (o della singola infrastruttura) da analizzare

In questa fase si procede all'individuazione della porzione di territorio che sarà oggetto del progetto. Appare importante sottolineare come la scelta debba essere fortemente condizionata dal livello di significatività che la zona oggetto di intervento rappresenta nei confronti dell'intero territorio. Ciò essenzialmente per due motivi:

- a) un intervento su una porzione rilevante del territorio (per estensione o per grado di criticità attuale) può ridurre in modo significativo i tassi di incidentalità dell'intera area;
- b) è più facile assegnare ai risultati dell'intervento caratteristiche di "validità generale" che ne consentano (con modifiche più o meno sostanziali) la riproducibilità in altre realtà del territorio nazionale.

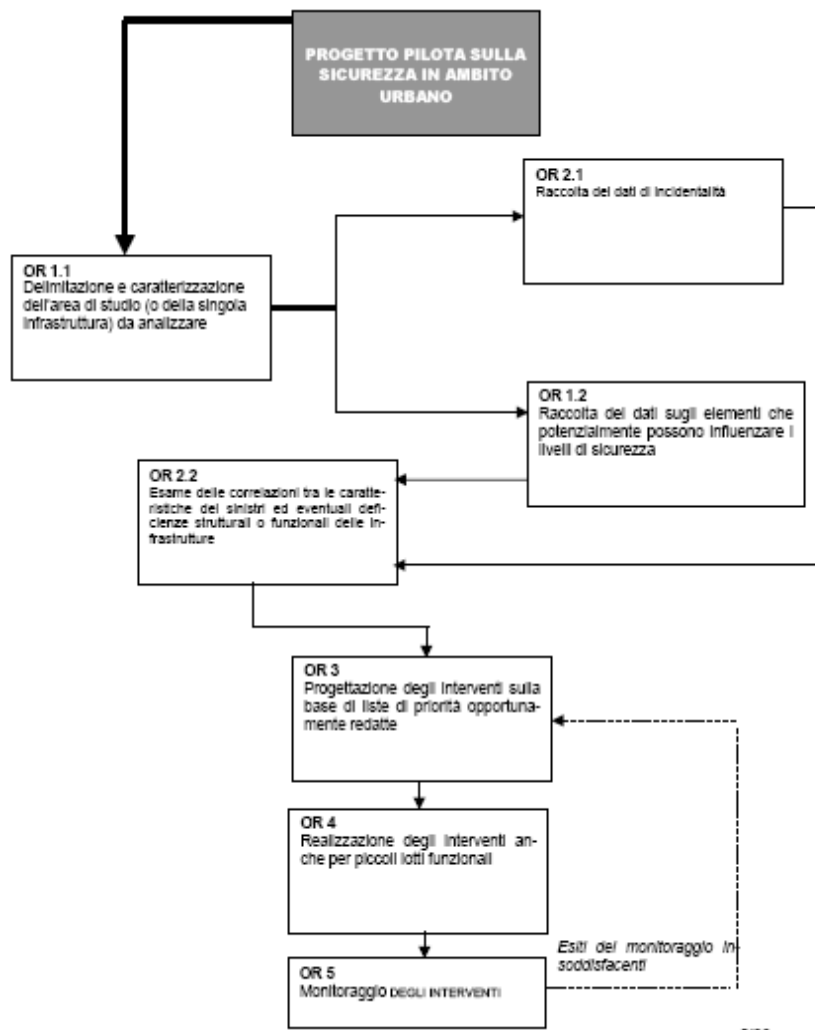


Figura 1-1 – Impostazione metodologica

Quali sono le caratteristiche fondamentali che dovrebbero condizionare la scelta?

- alti livelli di sinistrosità presente e passata (c'è una storia di problematiche legate alla sicurezza e non siamo di fronte ad un picco casuale);
- possibilità di accesso ai dati socio-economici e di mobilità (Anagrafe, ISTAT, PUT, piani di mobilità in genere). È auspicabile la coincidenza dell'area di studio con una o più zone censuarie o in precedenza oggetto di altre analisi sulla mobilità;
- presenza di infrastrutture di differenti livelli gerarchici (verifica di eventuali conflitti nei punti di accesso ed egresso);
- presenza del maggior numero possibile di componenti di mobilità (trasporto privato, TPL, pedonalità, piste ciclabili);
- presenza di scuole, ospedali o altri enti pubblici o privati di particolare rilevanza (analisi dei conflitti pedonalità-trasporto privato);
- presenza di nuclei insediativi a carattere prettamente residenziale (principali candidati all'adozione di strumenti di moderazione del traffico).

1.1.2. Fase 2 - Raccolta dei dati sulle caratteristiche strutturali, funzionali e di comunicazione all'utenza che possono influenzare i livelli di sicurezza

L'analisi strutturale e funzionale delle infrastrutture presenti nell'area di studio e degli elementi di corredo richiede la raccolta dei seguenti dati:

- caratteristiche geometriche e strutturali delle infrastrutture (dimensione corsie e banchine, tipo di pavimentazione delle banchine, larghezza marciapiedi, numero e tipologia degli attraversamenti pedonali, numero e tipologia delle intersezioni a raso, parcheggi, presenza di fermate per il servizio di TPL, stato della pavimentazione, eventuali particolarità plano-altimetriche);
- caratteristiche funzionali delle infrastrutture (flussi di traffico presenti e passati, suddivisione qualitativa dei flussi privati, flussi pedonali, grado di separazione tra le componenti di mobilità, presenza di fenomeni di congestione, regolamentazione delle intersezioni, presenza di manovre scorrette abituali, presenza di fenomeni di stagionalità o legati ad eventi particolari);
- segnaletica orizzontale e verticale (è in buono stato?, è sufficiente?, è razionale?, è conforme alle prescrizioni legislative?);

- analisi del comportamento dei conducenti e dei pedoni (velocità, rispetto della segnaletica);
- illuminazione (diffusa e puntuale in corrispondenza di punti critici quali attraversamenti pedonali, intersezioni, ecc.); analisi quantitativa e qualitativa dei flussi luminosi, conformità alle prescrizioni legislative.

1.1.3. Fase 3 - Raccolta dei dati di incidentalità

Per l'incidentalità la raccolta dovrà estendersi ad un arco temporale statisticamente significativo (min. 5 anni) presso le diverse fonti disponibili: Polizia Municipale, Polizia Stradale, Carabinieri, Ospedali, Assicurazioni e richiederà l'eventuale comparazione con dati ISTAT.

Per quanto riguarda le infrastrutture occorre valutare l'eventuale esecuzione, nel periodo di analisi, di interventi che possono aver alterato in modo sostanziale le caratteristiche fisiche o funzionali delle infrastrutture.

Inoltre è necessario ricercare, per quanto possibile, delle cause dei sinistri.

1.1.4. Fase 4 - Correlazione tra le caratteristiche dei sinistri e deficienze strutturali o funzionali delle infrastrutture.

1.1.5.

Le conoscenze acquisite nelle precedenti attività consentiranno:

- di evidenziare l'esistenza di cause di sinistri ricorrenti che possono essere ricondotti a problemi strutturali, funzionali o comportamentali;
- di identificare i "punti neri" su base statistica.

1.1.6. Fase 5 - Analisi dei risultati e progettazione degli interventi

Sulla base della simulazione degli effetti, sarà possibile stabilire una lista di priorità degli interventi da attuare, ivi compresi quelli di adeguamento del patrimonio infrastrutturale esistente.

1.1.7. Fase 6 - Realizzazione degli interventi

Si provvederà, quindi, a suddividere gli interventi in lotti funzionali nei