

ALCUNI ELEMENTI CRITICI PER L'ELABORAZIONE DEL PIANO DELLA  
SICUREZZA STRADALE URBANO: IL CASO DEL COMUNE DI BRESCIA

Margherita CADEI<sup>1</sup>

**SOMMARIO**

L'importanza attribuita in Italia al tema della sicurezza stradale è confermata dall'istituzione, nel 2001, del Piano della Sicurezza Stradale Urbano (PSSU). Partendo dall'analisi delle Linee Guida emanate a livello nazionale per la sua redazione, si propone un confronto tra alcuni approcci alla pianificazione locale della sicurezza stradale seguiti in Europa, analizzando le linee guida emanate a livello nazionale da Regno Unito (come esempio relativo all'Europa settentrionale) e dalla Spagna (per l'Europa meridionale).

Successivamente si è cercato di descrivere i più significativi momenti che hanno caratterizzato l'elaborazione del PSSU per il Comune di Brescia, evidenziando come, dal punto di vista metodologico, le indicazioni contenute nelle linee guida non sempre si sono rivelate di immediata applicabilità. In particolare, l'attenzione è ricaduta sulla metodologia utilizzata per l'individuazione dei tronchi stradali critici (basata sul calcolo del Tasso di incidentalità) e sul metodo (che si propone di essere di semplice ed immediata applicazione) approntato per la conduzione delle analisi disaggregate di singoli punti risultati critici dal punto di vista dell'incidentalità stradale.

---

<sup>1</sup> Università degli Studi di Brescia – Facoltà di Ingegneria – DICATA, Via Branze 43, 25123, Brescia BS, e-mail: margherita.cadei@ing.unibs.it

## **1 Introduzione**

In Italia, il Ministero dei Lavori Pubblici e in particolare l'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale con la circolare 3698 del 8 Giugno 2001 ha emanato le Linee Guida per la redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana (PSSU). Tali Piani si configurano come strumenti per la riduzione dell'incidentalità a livello locale.

La loro diffusione in Italia risulta però ad oggi piuttosto scarsa. In primo luogo, non esiste un elenco ufficiale dei Comuni che si sono dotati di PSSU: del resto, non vige l'obbligo di comunicare la stesura di tali Piani ad alcun organo ufficiale Statale, ossia qualunque Comune che decidesse di stilare il proprio PSSU, può farlo liberamente senza che ciò comporti il suo inserimento in qualche lista poi pubblicata da qualche ente ministeriale. Da una ricerca condotta sul Web<sup>2</sup> è risultato che non sono molti i Comuni (sia di piccole che di grandi dimensioni e sia al Nord che al Centro e al Sud) che si sono già dotati di PSSU. Uno dei possibili motivi di questa situazione risiede senz'altro nelle difficoltà che si possono incontrare dal punto di vista operativo durante l'elaborazione di tali piani, in particolare durante le fasi di analisi dei dati di incidentalità.

## **2 Le Linee Guida ministeriali per l'elaborazione del PSSU**

Le Linee Guida spiegano che un PSSU si struttura in due livelli di pianificazione differenti: il livello "direttore" e il livello "attuativo".

Il Piano Direttore, con cadenza biennale, sulla base delle analisi aggregate dei dati di incidentalità, fissa gli obiettivi quantitativi da perseguire, individua le classi e sottoclassi di intervento prioritarie ed individua i punti neri principali dell'area in esame; procede alla stima degli effetti ed alla valutazione delle scelte effettuate ed, in particolare quantifica in maniera aggregata e parametrica i costi di implementazione e stima in maniera aggregata e parametrica i benefici attesi; regola le modalità di coordinamento tra tutti i soggetti pubblici e/o istituzionali coinvolti nelle azioni individuate (enti territoriali, enti proprietari delle infrastrutture, organi di controllo e di polizia, enti educativi,...); regola le modalità di risoluzione di eventuali conflitti e/o sovrapposizioni di competenze; fissa le modalità di monitoraggio degli effetti del piano.

---

<sup>2</sup> La ricerca effettuata non può ritenersi esaustiva dell'effettivo panorama dei Comuni italiani che si sono dotati di PSSU, ma è comunque indicativa del fatto che il suo grado di diffusione a livello nazionale risulta ad oggi molto scarso, nonostante l'obbligo di affrontare la pianificazione della sicurezza stradale locale derivi indirettamente dall'obbligo di redazione per i comuni dei Piani Urbani del Traffico (PUT).

Per quanto concerne le analisi aggregate dei dati di incidentalità, le Linee Guida propongono, a titolo puramente esemplificativo, i valori da utilizzare per la quantificazione del fenomeno e per l'analisi del suo andamento temporale. L'elaboratore nella stesura del piano può in questo modo avere una traccia indicativa ma non vincolante da seguire.

Sostanzialmente, il frutto delle elaborazioni dei dati di incidentalità consiste nella produzione di elenchi di strade, intersezioni o tronchi critici che forniscono, nell'ordine, le priorità di intervento. L'amministrazione, a seconda delle risorse che ritiene opportuno impiegare per risolvere i problemi di sicurezza stradale, può fare riferimento a tali liste per stabilire di volta in volta su quali e quanti punti critici intervenire. Una volta stabilito quali tronchi o intersezioni affrontare nei Piani Attuativi, si procede a stabilire gli obiettivi quantitativi e all'individuazione delle classi/sottoclassi di interventi più idonee.

All'analisi aggregata e all'individuazione dei punti critici segue la quantificazione degli obiettivi che il Piano intende fissare per il biennio di validità. Questa parte del processo di elaborazione è a discrezione delle amministrazioni, che fissano i traguardi quantitativi di riduzione dell'incidentalità a seconda dell'obbligo di dover intervenire all'interno di piani/programmi sovra-locali oppure delle risorse che si intendono investire.

Gli interventi per la sicurezza stradale possono essere ricondotti a 4 classi: educazione; controllo del rispetto delle regole di circolazione; servizi di emergenza; ingegneria (adeguamento delle infrastrutture e gestione del traffico e della mobilità). A seconda della strategia di azione adottata, è possibile ricorrere alle classi e sottoclassi di intervento più efficaci in funzione dei fattori di incidentalità prevalenti che emergono dalle analisi: l'approccio infatti è diverso a seconda che si tratti di fattori legati al comportamento degli utenti (velocità eccessiva, mancato rispetto della precedenza, uso delle cinture, etc.) o all'ambiente stradale (condizioni della pavimentazione stradale, stato della segnaletica, caratteristiche delle intersezioni, etc.). I valori e gli indicatori relativi ai comportamenti a rischio degli utenti permettono di individuare in maniera diretta le classi e le sottoclassi afferenti alla educazione ed alla sensibilizzazione. Per le classi e sottoclassi afferenti agli interventi di ingegneria infrastrutturale e/o di organizzazione del traffico e della mobilità può essere opportuno farsi guidare dalla prevalenza, riscontrata in fase di analisi, di alcuni dei valori e degli indicatori calcolati. In particolare, laddove dall'analisi della tipologia d'utenza coinvolta si evidenzia una prevalenza di indicatori relativi ai pedoni e/o alle biciclette e/o a cicli e motocicli, può essere indicata la necessità di interventi rivolti alla protezione proprio di quelle categorie di utenze deboli. La prevalenza invece di alcuni indicatori tra quelli relativi alla caratterizzazione per tipologia di elementi di rete o per circostanza degli incidenti (condizioni di visibilità, stato del fondo stradale, ...) può suggerire sottoclassi d'intervento relative alle infrastrutture o alla gestione del traffico.

A Livello Direttore è prevista anche la quantificazione parametrica dei costi di implementazione e la previsione dei benefici attesi. Le Linee Guida a proposito non sono molto esaustive, infatti accennano solamente al fatto che le stime devono essere fatte in modo aggregato e parametrico. Non essendoci altre indicazioni più specifiche, si può far riferimento a quanto contenuto PNSS, in cui viene fatta la considerazione secondo la quale oltre ad un danno sociale ed umano l'incidentalità stradale ha un costo in termini economici sia per la perdita che ha il venire meno di una forza produttiva che – nel caso dei feriti – per i costi che la collettività si deve comunque assumere. Per questo entrambe le previsioni possono assumere come ipotesi: che vengano attuati tutti gli interventi proposti dal Piano; che il danno sociale riferito ad ogni morto e ad ogni ferito corrisponda rispettivamente a € 1.394.000 e € 39.900 come richiamato nella documentazione relativa al Primo Piano Attuativo Nazionale. Le Linee Guida definiscono come “beneficio atteso” la riduzione del danno sociale sulla base degli obiettivi quantitativi di riduzione di morti e feriti nel biennio di riferimento; definiscono invece “costo stimato” la spesa che indicativamente dovrebbe comportare la realizzazione di tutti gli interventi previsti dal Piano. In sede di aggiornamento del PSSU è possibile fornire una stima dei benefici in termini di numero di vittime all'anno che è possibile evitare, dato che la revisione del Piano può basarsi sui dati di monitoraggio rilevati durante il biennio precedente. E' infatti possibile calcolare il numero di vittime all'anno che è stato possibile evitare grazie agli interventi ingegneristici attuati e quindi estendere tale stima ai benefici che si possono ottenere con i nuovi interventi previsti.

Per quanto riguarda la gestione del PSSU, il Piano Direttore regola le modalità di coordinamento tra tutti i soggetti pubblici e/o istituzionali coinvolti nelle azioni individuate (enti territoriali, enti proprietari delle infrastrutture, organi di controllo e di polizia, enti educativi,...), regola le modalità di risoluzione di eventuali conflitti e/o sovrapposizioni di competenze e fissa le modalità di monitoraggio degli effetti del piano.

I Piani Attuativi, definiscono gli interventi da implementare. Inoltre devono prevedere gli effetti degli interventi, considerandone le sinergie reciproche, in termini di benefici; stimare dettagliatamente i costi d'implementazione degli interventi; definire le modalità di utilizzo/reperimento dei finanziamenti necessari all'implementazione degli interventi; definire il cronoprogramma di attuazione di tutti gli interventi individuati; definire le modalità di monitoraggio dei risultati degli interventi.

L'individuazione degli interventi, va effettuata sulla base di analisi disaggregate dei dati di incidentalità. A tal proposito, le Linee Guida forniscono in via indicativa il processo attraverso il quale è possibile giungere alla individuazione, nei punti o nelle aree nere, dei tipi specifici di intervento afferenti alle classi di ingegneria che possono essere attuati per un miglioramento della sicurezza.

Le Linee Guida prevedono che le aree individuate attraverso l'analisi aggregata degli incidenti debbano essere oggetto di ulteriori analisi (analisi disaggregate e/o di *safety audit*) che mirano ad individuare i principali fattori causali. Tali analisi possono essere condotte utilizzando i soli dati raccolti con la procedura standard (ISTAT) oppure integrandoli con quelli derivanti da indagini *ad hoc*. Le metodologie di analisi degli incidenti che possono trovare applicazione sono varie, in particolare le Linee Guida segnalano ad esempio le seguenti: quella basata sui “diagrammi di collisione”, e quella cosiddetta a “scenari di incidente”, ispirata agli studi condotti in Italia e in Francia negli anni '90 (Magherbi, 1994; Brenac *et al.*, 1996; Brenac, 1997; Tira *et al.*, 1999).

Nelle aree ad elevato rischio di incidente, accanto alle ulteriori indagini sui dati incidentali, le Linee Guida indicano che è necessario effettuare anche delle analisi di sicurezza sulle caratteristiche intrinseche delle infrastrutture presenti secondo le modalità di indagine tipiche dei “*safety audit*”<sup>3</sup>. Tali indagini consistono sostanzialmente nel riunire un eterogeneo gruppo di esperti chiamati ad eseguire dei sopralluoghi col fine di far emergere le criticità legate al tratto di strada esaminato. L'obiettivo finale è quello di andare ad intervenire sui fattori di pericolosità eliminandoli o, quanto meno, mitigandoli attraverso azioni correttive, senza conoscere i dati di incidentalità.

L'analisi combinata e comparata dei risultati scaturiti sia dall'analisi disaggregata sui dati incidentali (ipotesi di intervento) che dalle verifiche di sicurezza sulle infrastrutture (carenze infrastrutturali) permette l'individuazione, da parte degli specialisti, degli interventi specifici più idonei.

In seguito verrà proposto un altro metodo di più immediata applicazione (che può essere considerato una via di mezzo tra quello basato sulle dinamiche di collisione e sugli scenari di incidente), grazie al quale sarà possibile individuare gli interventi più adatti attraverso delle analisi di dettaglio dei dati ISTAT relativi ai singoli ambiti critici su cui si sceglie di intervenire.

### **3 Elementi di confronto tra alcuni approcci alla pianificazione locale della sicurezza stradale in Europa**

Al fine di apportare qualche esempio di come venga affrontata la pianificazione a livello locale della sicurezza stradale in Europa, sono state prese in esame le linee guida emanate a livello nazionale da

---

<sup>3</sup> La direttiva 2008/96/CE del Parlamento e della Commissione Europea istituisce la gestione della sicurezza per le infrastrutture stradali. Sinteticamente, le procedure previste in direttiva sono obbligatorie sull'intera rete TEN (*Trans European road Network*), in fase di pianificazione, progettazione, realizzazione ed esercizio, mentre sono raccomandate come buona prassi per le strade di interesse nazionale non incluse in rete TEN finanziate o cofinanziate da fondi UE. Le procedure previste si dividono in: *Road safety Impact Assessment* (analisi e comparazione strategica per valutare l'impatto di una nuova strada); *Road Safety Audit* (analisi e *check* sistematico e tecnico del progetto di una infrastruttura stradale dal progetto all'esercizio); *Road Safety Inspection* (verifica periodica delle caratteristiche stradali e dei suoi difetti in ottica di sicurezza stradale).

Gran Bretagna (come esempio relativo all'Europa settentrionale) e dalla Spagna (per l'Europa meridionale).

### *3.1 Le linee guida inglesi e la metodologia USM*

In Gran Bretagna, nel 1990, *The Institution of Highways and Transportation* ha pubblicato le prime linee guida, dal titolo “*Urban Safety Management Guidelines*”, sulla gestione della sicurezza urbana basate su delle ricerche condotte dal TRL (*Transport Research Laboratory*) negli anni '80.

La metodologia illustrata nelle suddette Linee Guida (conosciuta anche attraverso la sigla USM - *Urban Safety Management*) nasce, tra le altre cose, come strumento per sviluppare i *Road Safety Plans* nelle aree urbane. Alla base dell'approccio USM c'è la considerazione che la sicurezza stradale va affrontata considerando la città in modo globale e definendo una visione strategica condivisa dalla comunità. Ciò significa sviluppare una strategia che consideri contemporaneamente diversi aspetti legati alla sicurezza e coinvolgere attivamente i diversi attori e la popolazione nel processo decisionale. L'approccio deve quindi essere necessariamente interdisciplinare ed intersettoriale e coinvolgere i molteplici aspetti della gestione urbana: la sicurezza del traffico, gli interventi infrastrutturali, il trasporto pubblico, la pianificazione dell'uso del suolo, lo sviluppo economico, l'ambiente, l'educazione, etc.

La traduzione delle strategie nel *Local Road Safety Plan*, come parte integrante del *Local Transport Plan* (LTP), unitamente al monitoraggio degli effetti sono alla base dell'efficacia del metodo USM. Il metodo attraverso cui si punta ad una riduzione dell'incidentalità, si basa sostanzialmente sulla variazione degli spostamenti caratteristici di un'area (“*travel patterns*”), attraverso la definizione di un'appropriata gerarchia stradale, l'indirizzamento del traffico nelle strade adeguate, la gestione del traffico in modo che venga adottata la velocità più opportuna e sicura e il coordinamento delle azioni che influenzano la sicurezza stradale in un'area urbana.

Le linee guida prevedono numerosi momenti di consultazione e partecipazione (praticamente ad ogni *step* del processo). L'elemento caratterizzante della pianificazione basata sull'USM risiede nel coinvolgimento del maggior numero di *stakeholders* nel processo di pianificazione, che vanno dall'amministrazione (componente politica) ai professionisti del settore (componente tecnica), ma anche dagli operatori dei servizi di emergenza alla polizia municipale e ancora, dalle associazioni di cittadini alla stampa, dai gestori del trasporto pubblico alle rappresentanze legali, dagli ospedali ai gruppi di disabili. L'obiettivo è quello di stabilire una strategia concertata, che punta ad una larga condivisione e accettazione delle iniziative tramite un dialogo profondo con tutti gli attori sociali.

### 3.2 Le linee guida e la metodologia spagnole

In Spagna la pianificazione della sicurezza stradale urbana è supportata dalle Linee Guida pubblicate dalla *Dirección General de Tráfico* per conto del *Ministerio del Interior* e del *Observatorio Nacional de Seguridad Vial*. Queste linee guida sono contenute all'interno del “*Plan Estratégico de Seguridad Vial 2005-2008*” e nascono come tentativo di fornire uno strumento in aiuto ai politici e ai tecnici comunali responsabili della sicurezza stradale e della mobilità sostenibile. Esse puntano a individuare nuove strategie di intervento e nuove proposte di azioni, la cui applicazione consente di raggiungere l'obiettivo primario di ridurre gli incidenti in area urbana e le loro conseguenze.

Alla base del processo di pianificazione a livello urbano della sicurezza stradale vanno posti degli obiettivi che sono comuni a tutte le città e i comuni, i quali devono costituire i principi fondamentali cui aspirare durante la scelta delle strategie e delle azioni locali. Le misure intraprese in favore della sicurezza stradale devono costituire l'elemento centrale delle politiche del trasporto regionale e urbano e devono essere una priorità nell'agenda politica di città e regioni. Dato che ogni municipalità è caratterizzata da peculiarità uniche (sia geografiche che demografiche, sociali ed economiche), i principi generali vanno di volta in volta adattati ai problemi di sicurezza e agli indirizzi sulla mobilità presenti a livello locale. A livello locale la formulazione degli obiettivi deve essere il meno generica possibile per affrontare al meglio i problemi tipici della città. Le linee guida a proposito forniscono un quadro di riferimento in cui compaiono le aree d'intervento più idonee a soddisfare determinate strategie, così da costituire un aiuto durante la stesura del piano direttore della sicurezza stradale urbana. Ciascuna classe di intervento viene poi in seguito dettagliata attraverso degli esempi di misure concrete entro cui poter scegliere.

Un paragrafo delle linee guida, intitolato “La chiave per il successo”, è dedicato al tema della partecipazione e del coinvolgimento della popolazione nel processo decisionale che porta al piano oltre che dei maggiori operatori portatori di interessi locali. La direzione e il coordinamento è ovviamente prerogativa della municipalità, intesa come insieme di politici e tecnici provenienti dai diversi settori dell'amministrazione coinvolti nel progetto. Per il successo delle politiche di sicurezza stradale è infatti necessario dotarsi di procedure e di strutture gestionali efficienti alla base delle quali vi sia un approccio basato sulla conoscenza del fenomeno dell'incidentalità e sull'interdisciplinarietà. La collaborazione con le autorità appartenenti ai diversi livelli politici e con i servizi di polizia e giuridici, insieme alla cooperazione con scuole, gruppi di utenti della strada e *stakeholders* assicurano inoltre un approccio concertato e partecipato al tema della sicurezza stradale. L'impegno nella riduzione dell'incidentalità stradale deve inoltre concretizzarsi nel budget finanziario del Comune e le misure intraprese devono essere in linea con le condizioni sociali e ambientali locali.

### 3.3 Elementi di confronto tra le metodologia inglese, spagnola e italiana

Dopo aver illustrato brevemente le Linee Guida approntate a livello nazionale dai relativi Paesi, si è voluto procedere confrontando tra loro le diverse metodologie adottate, elaborando uno schema riassuntivo delle principali differenze/analogie individuate.

*Tabella 1 - Schema che riassume le principali differenze tra la metodologia inglese, spagnola e italiana per la redazione dei piani della sicurezza stradale urbana.*

	<b>Regno Unito</b>	<b>Spagna</b>	<b>Italia</b>
<b>1) Fase di consultazione</b>	Fase fondamentale e prevista ad ogni <i>step</i> del processo di piano	Citata come elemento chiave per il successo del piano	Non presente nelle linee guida. Discrezionalità estensori del piano
<b>2) Obiettivi del piano</b>	Di due tipi: strategici (principi metodologia USM) e quantitativi; Di due livelli: generali (fissati a livello nazionale) e locali (tematiche emerse dalla fase di consultazione)	Di due tipi: strategici (principi per la buona pianificazione della sicurezza stradale urbana) e quantitativi (Comunità Europea); Di due livelli: generali (uguali per tutte le municipalità) e locali (emersi dalla fase di analisi)	Solo obiettivi quantitativi anche se di due tipi: generali (Comunità Europea) e locali (relativi alla scelta degli interventi da realizzare)
<b>3) Fase di analisi</b>	Fanno emergere i luoghi più critici rispetto alle tematiche prioritarie. Scopo: Individuazione strategie d'azione	Inquadrano l'incidentalità della municipalità e identificano le principali cause di incidente su cui intervenire. Scopo: definire gli obiettivi locali prima della fase di proposta d'azione	Analisi aggregate dei dati e individuazione dei punti critici. Scopo: far emergere tematiche critiche su cui puntare l'attenzione in vista dell'individuazione delle classi di intervento e degli obiettivi quantitativi
<b>4) Fase delle proposte operative</b>	Suddivisione in sub aree e per ognuna si individuano strategie appropriate e azioni specifiche, si assegnano priorità, si identificano conseguenze delle soluzioni proposte e si propongono tempistiche realistiche per la realizzazione	Formulazione delle singole proposte d'azione sulla base degli esempi forniti dalle linee guida	Quantificazione degli obiettivi del piano; Individuazione delle classi / sottoclassi di intervento (sistematici o puntuali); Quantificazione / Stima parametrica aggregata dei costi / benefici
<b>5) Fasi attuative</b>	Controllo fattibilità economica rispetto alle risorse disponibili; Progettazione misure adottate	Creazione di un Piano d'Azione che per ogni misura prevede la realizzazione di schede attuative contenenti: Budget previsti e modi di reperimento risorse; Gruppo di lavoro responsabile; Tempistiche; Parametri per il monitoraggio	Previsto un Piano Attuativo che per ogni misura: Individua gli interventi più idonei; Calcolo dei costi; Risorse stanziare; Cronoprogramma degli interventi
<b>6) Fase di monitoraggio</b>	Metodi consigliati: Indicatori/parametri Interviste	Attraverso i parametri fissati per ogni misura	Nessun metodo proposto



#### **4 Principali aspetti della metodologia utilizzata per la redazione del PSSU del Comune di Brescia**

Si procede ora ad illustrare i più interessanti aspetti della metodologia messa a punto per l'elaborazione del PSSU per il Comune di Brescia.

L'arco temporale di riferimento considerato nell'ambito delle analisi aggregate è l'intervallo 2003/2007, ad eccezione di alcune analisi che sono riferite ad un intervallo più lungo (dal 1991 al 2007). Per il calcolo dei parametri di pericolosità, in occasione dell'individuazione dei punti critici è stato utilizzato un intervallo più ristretto, dal 2005 al 2007. I motivi di tale scelta sono stati che, da una parte, i dati sugli incidenti provenienti dall'ISTAT e dai Vigili urbani, all'epoca della redazione del Piano, erano completi per il 2007 e solo parziali per il 2008; dall'altra, un intervallo temporale di tre anni può considerarsi significativo e allo stesso tempo può consentire un impegno meno gravoso nel calcolo del parametro del tasso di incidentalità.

##### *4.1 I dati a disposizione per l'analisi*

La fonte primaria dei dati di incidentalità è l'ISTAT. Come si legge dalla nota metodologica pubblicata dall'istituto stesso, l'informazione statistica sull'incidentalità è raccolta dall'Istat mediante una rilevazione totale a cadenza mensile di tutti gli incidenti stradali verificatisi sull'intero territorio nazionale che hanno causato lesioni alle persone (morti o feriti). In particolare, rientrano nel campo di osservazione tutti gli incidenti stradali verificatisi nelle vie o piazze aperte alla circolazione, nei quali risultano coinvolti veicoli (o animali) fermi o in movimento e dai quali siano derivate lesioni a persone. Sono esclusi, pertanto, dalla rilevazione i sinistri da cui non sono derivate lesioni alle persone, quelli che non si sono verificati nelle aree pubbliche di circolazione, cioè, in quelle aree come cortili, stazioni di servizio, depositi di mezzi di trasporto, strade ferrate riservate esclusivamente per il trasporto tranviario o ferroviario, eccetera e i sinistri in cui non risultano coinvolti veicoli.

L'attuale base informativa della rilevazione è stata progettata per offrire, agli utilizzatori prevalentemente pubblici, un insieme articolato di dati sulla sinistrosità. Il modello statistico (Ctt/Inc denominato "Incidenti stradali"), se compilato in modo corretto in ogni sua parte, contiene tutte le informazioni necessarie all'identificazione della localizzazione e della dinamica dell'incidente: data e luogo del sinistro, l'organismo pubblico di rilevazione, l'area o localizzazione dell'incidente (se nel centro urbano o fuori dell'abitato), la dinamica del sinistro, il tipo di veicoli coinvolti, le circostanze che hanno dato origine all'incidente e le conseguenze alle persone e ai veicoli.

Ai fini delle analisi di incidentalità è stato necessario attribuire una localizzazione il più possibile accurata degli incidenti per potere visualizzare cartograficamente, attraverso un GIS, il luogo esatto in cui sono avvenuti gli incidenti. Come già accennato, il modulo ISTAT contiene sì dei campi in cui si specificano la “localizzazione” e il “luogo” dell’incidente, (in cui compaiono fra le altre cose il nome della via e il numero civico), ma non sempre le informazioni sono esatte o complete e inoltre, avendo bisogno delle coordinate UTM per la localizzazione dell’incidente nel GIS, l’inserimento è un’operazione lunga, laboriosa e del tutto manuale. E’ doveroso, inoltre, specificare un aspetto importante. L’operazione di inserimento manuale delle coordinate introduce un certo grado di errore, che si ripercuote poi sui risultati delle analisi, soprattutto su quelle per tronco (che verranno illustrate in seguito). Può capitare che in una via ricadano  $n$  incidenti di cui non si conosce, ad esempio, il numero civico. La localizzazione di quegli incidenti avviene allora distribuendoli in modo omogeneo lungo la via. La soluzione così adottata non risolve l’errore ma, quantomeno, lo ripartisce uniformemente.

Il Comune di Brescia ha a disposizione, oltre ai dati sugli incidenti, anche dei dati sul traffico. In particolare possiede i dati relativi al traffico giornaliero medio di due tipi: rilevato e simulato. Il dato “rilevato” si riferisce alle registrazioni delle spire, posizionate in alcuni punti strategici del comune, che rilevano il numero di veicoli che transitano per quel punto raggruppandoli ogni  $\frac{1}{4}$  d’ora. Il dato “simulato”, invece, si riferisce alla simulazione di traffico fatta utilizzando il software CUBE, che fornisce il volume di traffico simulato dell’ora di punta, dalle 7:30 alle 8:30 del mattino. Nel caso in questione la simulazione è stata condotta a cura del Comune di Brescia con il contributo di Brescia Mobilità ed è riferita all’anno 2009.

Grazie a questa preziosa fonte di dati è stato possibile applicare una criterio efficace per l’individuazione dei punti critici

#### *4.2 Metodologia utilizzata per l’individuazione dei tronchi stradali critici*

Per quanto riguarda l’individuazione degli interventi afferenti alle classi di ingegneria più idonei, è stato scelto di utilizzare un metodo in grado di individuare i tronchi (e non le strade) critici dal punto di vista dell’incidentalità. Tale operazione è stata condotta utilizzando la metodologia messa a punto dal CNR (1998), che consiste nel calcolo del tasso di incidentalità (numero di incidenti in rapporto ad un milione di veicoli per km) per ogni tronco omogeneo.

Nel calcolo dei tassi di incidentalità si è scelto di operare seguendo la suddivisione della rete stradale in classi funzionali.

La formula fornita dal CNR per il calcolo del tasso di incidentalità è la seguente:

$$T_i = \frac{10^6 \cdot N_i}{365 \cdot l_i \cdot \sum_t TGM_{i,t}}$$

Dove per ogni tronco di strada  $i$  è necessario conoscere il numero complessivo di incidenti verificatisi nel periodo di osservazione sul tronco  $i$ -esimo ( $N_i$ ), il traffico giornaliero medio (veic/g) dell'anno  $t$  sul tronco  $i$  ( $TGM_{i,t}$ ) e l'estesa (in km) del tronco  $i$ -esimo ( $l_i$ ).

Una prima precisazione va fatta per l'individuazione dei tronchi omogenei. Secondo la definizione del CNR un tronco omogeneo è un tratto di strada in cui l'insieme degli elementi significativi per l'analisi (caratteristiche tecniche dell'infrastruttura, livello di traffico, disciplina della circolazione, condizioni ambientali prevalenti) si mantengono in un campo di variabilità ristretto. Quanto all'estesa, i singoli tronchi omogenei non dovranno risultare inferiori a circa 1 km in ambito extraurbano ovvero a 100 m in ambito urbano.

In secondo luogo è utile specificare il procedimento da seguire per arrivare al dato  $TGM_{i,t}$ . Non disponendo, per ogni strada del Comune, dei valori misurati dalle spire, si è reso necessario ricorrere al calcolo del cosiddetto coefficiente di punta  $C_{hp}$ . Il procedimento per giungere al calcolo del suo valore è riportato qui di seguito. Dai dati rilevati di una spira è possibile estrapolare, per ogni anno, il TGM (prendendo in generale il valore medio del mese di ottobre o maggio) e il Volume di traffico dell'ora di punta (dato dalla media annua dei veicoli transitati nei quarti d'ora che compongono l'ora di punta, che va dalle 7:30 alle 8:30). Il coefficiente di punta  $C_{hp}$  è pertanto annuale, è valido per tutta la strada in esame e si ottiene dividendo, per ogni anno, il volume dell'ora di punta e il TGM. Si riporta di seguito l'esempio di calcolo per una strada di quartiere, via Tirandi, in cui sono presenti le spire 171 e 172 (una per senso di marcia).

*Tabella 2 - Esempio di calcolo del coefficiente di punta per via Tirandi. nell'immagine il posizionamento delle spire in via Tirandi (in rosso). Fonte: Brescia Mobilità s.p.a*

	2005	2006	2007
Spire	TGM OTTOBRE 0.00-24.00 DALLE SPIRE		
171	5.959	5.967	5.562
172	5.464	5.421	6.250
totali	11.423	11.388	11.812
Spire	VOLUME 7.30-8.30 DALLE SPIRE		
171	630	627	288
172	288	296	669
totali	918	923	957
	Chp (= Volume/TGM)		
	0.0804	0.0811	0.0810

Infine, il  $TGM_{i,t}$  di ogni anno e per ogni tronco stradale si ottiene dividendo il volume di traffico dell'ora di punta simulato per il coefficiente di punta dell'anno corrispondente.

Il passaggio successivo consiste nel recupero dei dati sugli incidenti verificatisi nell'intervallo temporale in esame e nella loro localizzazione. Tale operazione è necessaria al fine di contare quanti incidenti ricadono in ogni tronco. Si specifica che nel conteggio degli incidenti per ogni anno sono da escludere quegli incidenti che ricadono nelle intersezioni, ai quali si dedica un'analisi *ad hoc*. Sommando infine il numero di incidenti per anno si ottiene il valore della grandezza  $N_i$  da inserire nella formula del tasso di incidentalità  $T_i$ , che viene calcolato per ogni tronco omogeneo.

Si può facilmente notare che non in tutte le strade appartenenti alla classe funzionale oggetto di studio sono presenti le spire, quindi non sono immediatamente disponibili i dati necessari al calcolo dei coefficienti di punta. Tale problema viene risolto utilizzando i coefficienti relativi a strade dotate di spire più "simili" a quelle che ne sono sprovviste. Per simili si intendono strade di pari geometria, volumi di traffico o contesto ambientale, ovvero strade contigue. Per tali strade, una volta recuperati i  $C_{hp}$ , è possibile proseguire con il medesimo metodo sopra esposto fino al calcolo del tasso di incidentalità.

Si riporta in seguito un estratto del foglio di calcolo relativo a via Tirandi.

*Tabella 3 - Estratto del foglio di calcolo relativo a via Tirandi – Calcolo del tasso di incidentalità  $T_i$ . Fonte: Brescia Mobilità s.p.a e Comune di Brescia*

Nome tronchi	Id tronco	ESTESA li (Km)	VOLUME simulato	Chp		
				2005	2006	2007
VIA TIRANDI	1	0,15	1508	0,08	0,08	0,08
VIA TIRANDI	2	0,377	1544	0,08	0,08	0,08
VIA TIRANDI	3	0,795	1594	0,08	0,08	0,08

Nome tronchi	Id tronco	TGM $i,t$			$\Sigma TGM i$
		2005	2006	2007	
VIA TIRANDI	1	18764,58	18605,75	18612,85	95136,97
VIA TIRANDI	2	19212,54	19049,92	19057,19	97408,14
VIA TIRANDI	3	19834,71	19666,82	19674,32	100562,55

Nome tronchi	Id tronco	Ni			$\Sigma Ni$	Ti
		2005	2006	2007		
VIA TIRANDI	1	0	0	0	0	0,00
VIA TIRANDI	2	0	0	0	0	0,00
VIA TIRANDI	3	2	2	1	5	0,44

La procedura messa a punto dal CNR prevedrebbe, a questo punto, il calcolo di valori soglia rispetto ai quali individuare i tronchi a debole, media e a forte incidentalità. Tali indici sono il Valore di controllo inferiore e superiore per il tronco  $i$ -esimo  $T^*_{inf}$  e  $T^*_{sup}$ , così che i tronchi

omogenei vengono classificati a “debole”, “media” o a “forte” incidentalità a seconda che risulti, rispettivamente

$$T_i \leq T_{\text{inf}}^*$$

$$T_{\text{inf}}^* \leq T_i \leq T_{\text{sup}}^*$$

$$T_i \geq T_{\text{sup}}^*$$

In realtà, tra i valori  $T_{\text{inf}}^*$  e  $T_{\text{sup}}^*$  esiste una impercettibile differenza (nel caso delle strade di quartiere di Brescia sono risultati coincidenti) ed è difficile che un tronco ricada nella zona intermedia a “media” incidentalità. Questo problema è dovuto al fatto che nelle formule di  $T_{\text{inf}}^*$  e  $T_{\text{sup}}^*$  il termine che rappresenta la varianza risulta troppo basso per incidere in modo significativo sul valore finale<sup>8</sup>.

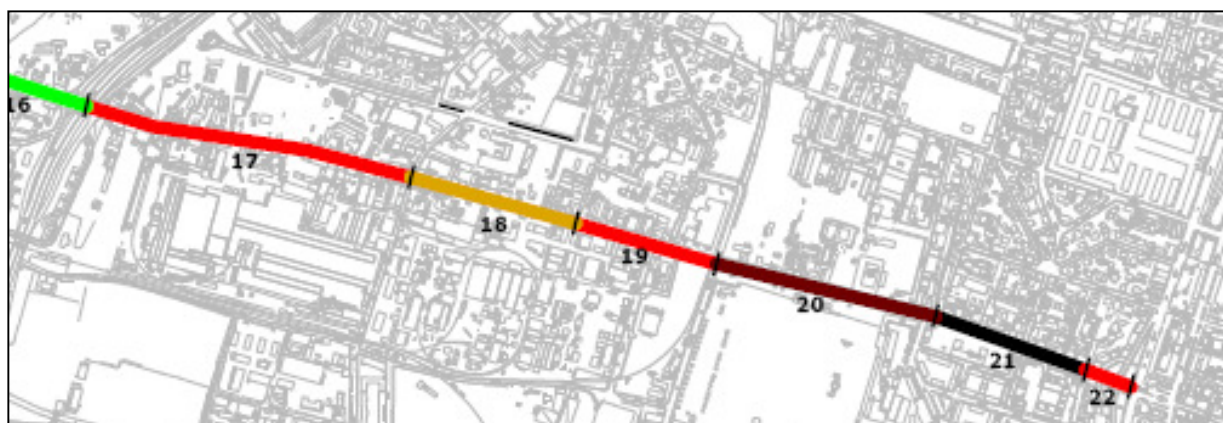
Per ovviare il problema si può utilizzare una metodologia simile a quella del CNR, che prevede il confronto non più tra  $T_i$  e i valori di  $T_{\text{inf}}^*$  e  $T_{\text{sup}}^*$  ma direttamente tra  $T_i$  e il valore  $T_m$  “Tasso medio di incidentalità”, che viene preso come valore medio per la classe funzionale oggetto di studio. Il tronco risulta ad “alta” incidentalità se il proprio tasso supera il valore medio della classe appartenente.

La figura seguente riporta un estratto della tavola in cui sono stati colorati i tronchi di strade di quartiere a seconda del valore del tasso corrispondente. La suddivisione in 5 classi di priorità (dove la priorità 1 è la più elevata e la 5 è la più bassa) è stata eseguita dividendo l’intervallo di valori del tasso superiori alla media  $T_m$  in 5 parti e attribuendo ad ognuna di queste classi un colore, che va dal rosso scuro al giallo. In verde sono rappresentati i tronchi risultati non pericolosi (priorità 0), cioè quelli aventi un tasso inferiore al valore medio o nullo.

---

<sup>8</sup> All’interno della formula il termine che esprime la varianza è il seguente:  $\pm K \cdot \sqrt{\frac{T_m}{M_i} - \frac{1}{2 \cdot M_i}}$  e il motivo per

cui il suo contributo è trascurabile è dovuto al fatto che esso dipende dalla grandezza  $M_i$  (momento di traffico), la quale cresce al crescere del traffico ( $TGM$ ) e quindi, in strade caratterizzate da una grande circolazione, questo problema si presenta inevitabilmente.



*Figura 1 – Estratto della Tavola 3 del PSSU di Brescia, in cui si riporta l'assegnazione del grado di pericolosità dei tronchi stradali (strade di quartiere) basato sul valore del tasso di incidentalità di ogni tronco. Fonte: Comune di Brescia*

#### *4.3 La metodologia utilizzata per le analisi disaggregate e un caso applicativo*

Le Linee Guida prevedono la possibilità di allegare al Piano Direttore delle schede informative che contengono un riassunto delle operazioni da effettuare in sede attuativa. Nell'ambito di tali schede, i punti risultati critici dalle analisi dei dati di incidentalità devono essere oggetto di ulteriori analisi (analisi disaggregate e/o di *safety audit*) che mirano ad individuare i principali fattori causali del loro elevato grado di pericolosità.

Come già anticipato al Capitolo 2, Nel caso del PSSU di Brescia, il metodo utilizzato per condurre tali analisi di dettaglio è una esemplificazione dei modelli proposti dalle stesse Linee Guida (diagrammi di collisione e metodo degli scenari).

L'obiettivo di tale metodologia è quello di individuare delle ipotesi di intervento sulla base delle tipologie di incidente che maggiormente ricorrono nel triennio di studio. Alla base di queste ipotesi di intervento c'è l'analisi, di tipo ingegneristico, degli stessi dati di incidentalità provenienti dall'ISTAT utilizzati nelle analisi aggregate, con la differenza che ora gli incidenti in esame sono solamente quelli relativi all'ambito critico di studio. Grazie ai dati ISTAT è possibile ad esempio ricavare, per ogni incidente, informazioni riguardanti il tipo di veicolo coinvolto, la natura e le circostanze dell'incidente, l'utente debole e l'utente forte coinvolti, il fondo stradale, lo stato della segnaletica e ancora le condizioni meteorologiche. L'intervallo temporale preso in considerazione è quello che va dal 2005 al 2007.







Essendo delle analisi di dettaglio che vanno ad individuare delle misure specifiche, è consigliato considerare solamente quegli incidenti di cui si ha una localizzazione certa, così che è possibile fare emergere dei fattori di incidentalità prevalenti che indirizzino le azioni verso interventi il più possibile mirati ed efficaci. Inoltre, se sono disponibili informazioni









sugli interventi già realizzati nell'ambito critico in esame, è bene escludere gli incidenti risalenti ad una data precedente agli interventi stessi.

Si propone, a titolo di caso applicativo, le analisi di dettaglio condotte per un tronco risultato pericoloso in seguito all'individuazione dei punti critici affrontata nel PSSU. In particolare si affronta il caso del tronco 21 di Via Milano.

Il tronco 21 di via Milano ha un'estesa pari a 295 m. Nel triennio 2005/2007 si sono verificati 14 incidenti (esclusi quelli avvenuti all'intersezione compresa all'interno del tronco) e il suo tasso di incidentalità è pari a 2,71. Osservando le tipologie di veicoli coinvolti, si riscontrano numerosi sinistri tra veicoli a 4 ruote e veicoli a 2 ruote (motorizzati e non). In particolare i mezzi a due ruote coinvolti sono 11 (4 biciclette, 3 ciclomotori e 4 motocicli). Inoltre si ha la presenza di ben 2 incidenti che hanno coinvolto pedoni.

*Tabella 4 – Alcune informazioni desunte dai campi Istat relative agli incidenti avvenuti dal 2005 al 2007 presso il tronco critico 21 di Via Milano. Fonte: Comune di Brescia.*

ID	Anno	Segnaletica	Meteo	Natura Incidente	N veicoli	Veicoli	Morti	Feriti	Schema dinamica (a)
6622	2005	Orizzontale Verticale	Sereno	Frontale Laterale	2	Velocipede -Auto	0	1	
6643	2005	Orizzontale Verticale	Sereno	Laterale	2	Ciclomotor e-Auto	0	1	
6642	2005	Orizzontale Verticale	Sereno	Frontale Laterale	3	Auto-Moto con passaggero - Velocipede	0	2	
6405	2005	Orizzontale Verticale	Sereno	Urto con ostacolo	1	Auto	0	1	
7023	2005	Orizzontale Verticale	Sereno	Tamponamen to	2	Auto- Ciclomotor e	0	1	
6009	2005	Orizzontale Verticale	Sereno	Urto con veicolo in fermata o in arresto	2	Autocarro- Velocipede	0	1	

ID	Anno	Segnaletica	Meteo	Natura Incidente	N veicoli	Veicoli	Morti	Feriti	Schema dinamica (a)
9131	2006	Orizzontale Verticale	Sereno	Frontale Laterale	2	Ciclomotor e-Auto	0	1	
9475	2006	Orizzontale Verticale	Sereno	Frontale Laterale	2	Auto-Moto a solo	0	1	
10695	2007	Orizzontale Verticale	Sereno	Investimento pedoni	1	Auto	0	1	
11005	2007	Orizzontale Verticale	Sereno	Laterale	2	Auto-Moto a solo	0	1	
11191	2007	Orizzontale Verticale	Sereno	Laterale	2	Auto-Moto a solo	0	1	
11343	2007	Orizzontale Verticale	Sereno	Investimento pedoni	1	Auto	0	1	
11390	2007	Orizzontale	Sereno	Urto con veicolo in fermata o in arresto	2	Auto-Velocipede	0	1	
11392	2007	Orizzontale Verticale	Altro	Tamponamento	2	Auto-auto	0	1	

(a) (CNR, 1998).

Per quanto riguarda le cause di incidente prevalenti, dai dati risulta che la maggior parte delle cause attribuite agli utenti coinvolti negli incidenti tra veicoli è costituita dal mancato rispetto delle distanze di sicurezza e da manovre per immettersi nel flusso circolante. Quest'ultima causalità può far emergere la necessità di intervenire sulle aree di sosta, magari prevedendole solamente da un lato della strada. Un sopralluogo potrebbe essere utile per vedere se effettivamente esistono aree di sosta la cui disposizione è da rivedere, oppure per accertare se i veicoli parcheggiano indiscriminatamente ai lati della strada senza che vi siano le apposite piazzole.

Riscontrando un importante coinvolgimento di velocipedi, motocicli e ciclomotori, è doveroso porre maggiore attenzione sulla viabilità dei mezzi a due ruote, prevedendo ad esempio la creazione di piste ciclabili (in sede separata o promiscua). La dimensione della carreggiata in questo punto di via Milano è di circa 20 m, quindi una proposta di intervento potrebbe essere il restringimento della carreggiata (in modo tale da eliminare una delle due



file di parcheggi) per lasciare il posto ad una pista ciclabile a doppio senso in sede propria (che ha un ingombro di circa 2,5 m) dalla parte del marciapiede più ristretto. Inoltre, è possibile proporre una fascia di sosta dotata di corsia di manovra (così come è previsto per le strade di quartiere nel DM 5 novembre 2001 “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*” emanato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti).

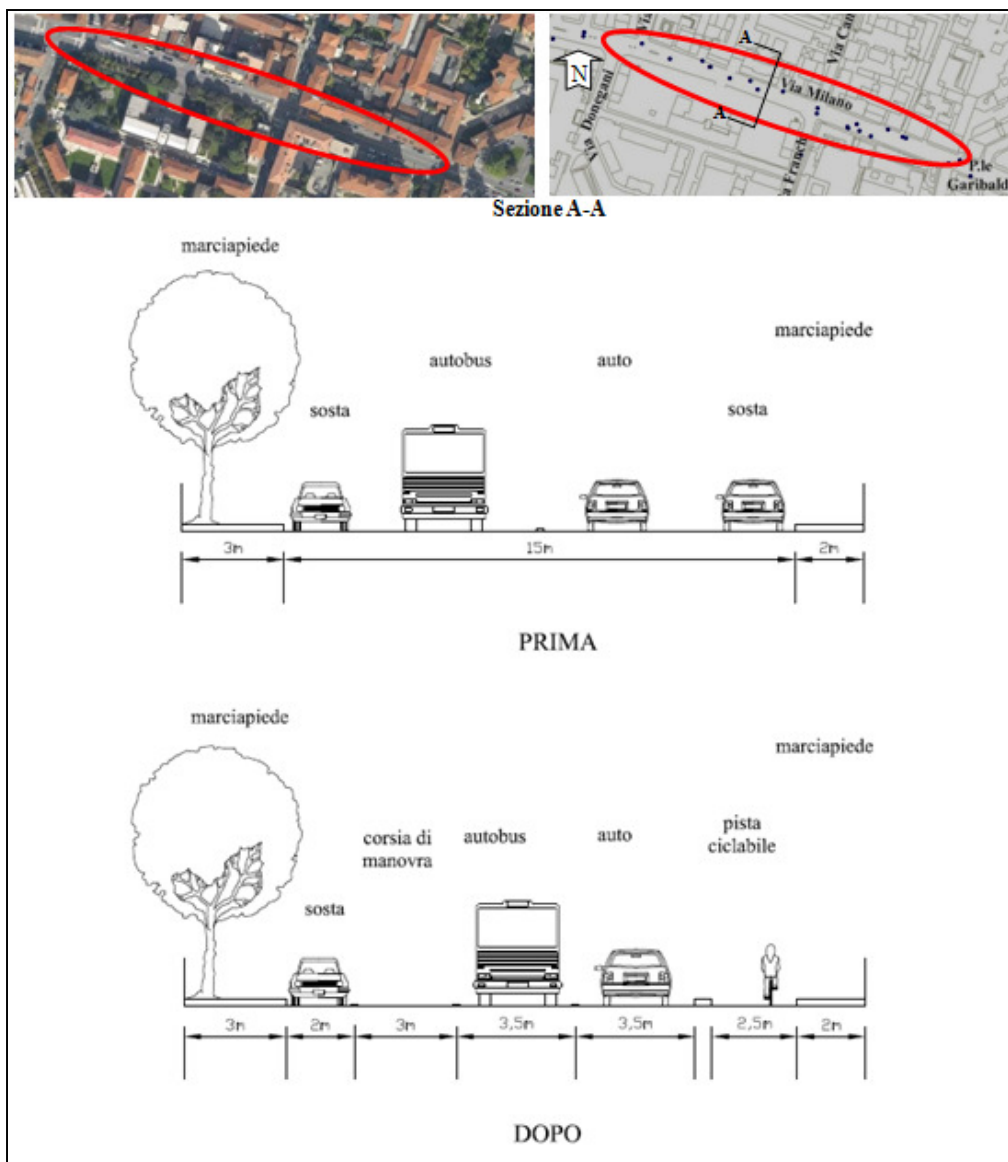
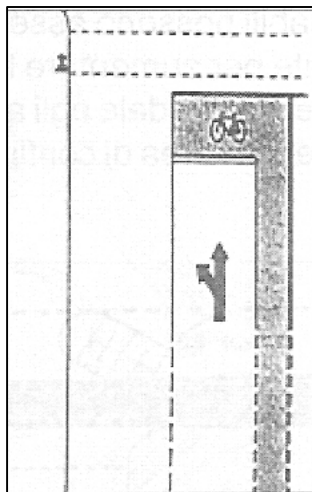


Figura 2 - Sezione tipo del tronco 21 di via Milano prima e dopo l'ipotesi di inserimento di una pista ciclabile

In corrispondenza delle intersezioni semaforizzate presenti (dotate di isola spartitraffico) è da segnalare la possibilità di estendere l'area ciclabile tramite la cosiddetta soluzione EBA, dall'inglese “*Extended Bicycle Area*” (Figura 3). Questa misura è molto diffusa nei Paesi Bassi ed è utilizzata solo nelle strade urbane alle intersezioni semaforizzate a traffico promiscuo. La tecnica EBA consiste nel riservare un'area a ciclisti e ciclomotori oltre la linea

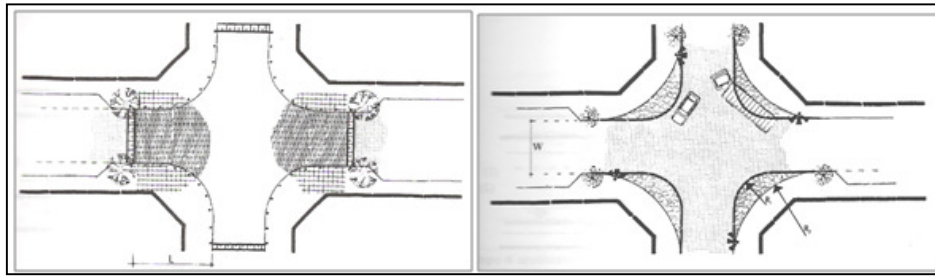
di stop delle corsie veicolari. Essa permette loro di attendere la fase verde del semaforo davanti alle autovetture e quindi di attraversare per primi l'intersezione. La tecnica EBA è citata anche nel “*Manuale per la realizzazione della rete ciclabile regionale*” pubblicato sul BUR della Regione Lombardia il 12 maggio 2000 ed è denominata “casa avanzata di sosta”.



*Figura 3 Estensione della pista ciclabile in prossimità di intersezioni semaforizzate. Fonte: G. Maternini, L. Zavanella, “Tecniche per la sicurezza stradale in ambito urbano – Vol. IV Intersezioni stradali: le normative europee”, EGAF, Forlì, 2006*

Le cause all'origine dei due incidenti in cui sono stati coinvolti dei pedoni sono diverse. In un caso l'investimento del pedone è avvenuto al di fuori di un attraversamento pedonale mentre l'auto era in fase di manovra. Nell'altro caso la causa è attribuita all'eccesso di velocità dell'auto che ha investito un pedone mentre attraversava sulle strisce pedonali. Quest'ultima circostanza suggerisce l'idea di installare dei dispositivi di moderazione del traffico in prossimità degli attraversamenti pedonali, come ad esempio la sopraelevazione della pavimentazione stradale in corrispondenza delle intersezioni o l'attraversamento pedonale rialzato.

Nonostante siano stati esclusi, dalla presente analisi di dettaglio, i dati sugli incidenti avvenuti alle intersezioni, è possibile presentare alcuni esempi di tecniche di *traffic calming* da realizzare in prossimità degli incroci presenti lungo il tronco in esame. Una prima soluzione è costituita dal rialzo dell'intersezione (Figura 4 sinistra).



**Figura 4 -** Esempio di intervento di traffic calming: intersezione rialzata (sinistra) e allargamento del marciapiede con pavimentazione ad effetto acustico (destra). Fonte: G. Maternini, L. Zavanella, “Tecniche per la sicurezza stradale in ambito urbano – Vol. IV Intersezioni stradali: le normative europee”, EGAF, Forlì, 2006

In questa sede si ricorda che le tecniche di *traffic calming* si fondano sull’idea di intervenire sulla geometria orizzontale e verticale della strada, sull’arredo urbano e sui materiali costruttivi al fine di privilegiare/proteggere le utenze più deboli e vulnerabili e di far adeguare i comportamenti di chi guida all’ambiente urbano circostante. Laddove dall’analisi di incidentalità scaturisca la necessità di intervenire attraverso tali tecniche, bisogna però assicurare la loro effettiva applicabilità e realizzabilità, diversamente si rischia di ottenere uno scarso risultato e un inutile spreco di risorse.

L’intersezione rialzata precedentemente citata ha un campo di applicazione ottimale lungo la rete di strade locali caratterizzate da flussi inferiori ai 600 veicoli equivalenti /ora nell’ora di punta e da velocità della maggior parte dei veicoli (l’85° percentile) inferiori ai 50 km/h e dall’assenza del transito di mezzi pubblici o commerciali. Via Milano costituisce un’arteria importante del traffico cittadino, costituendo la principale direttrice di ingresso alla città da ovest. E’ percorsa da varie linee del trasporto pubblico e da mezzi pesanti. Sebbene sottodimensionata e inadeguata rispetto alla sua funzione di strada di quartiere, l’intervento suggerito di rialzare le intersezioni potrebbe risultare inadeguato. E’ per tali motivi che si può pensare di volgere l’attenzione verso un altro tipo di intervento, cioè l’allargamento del marciapiede con pavimentazione ad effetto acustico (Figura 4 destra). Quest’ultima soluzione consente il passaggio di mezzi pesanti e del trasporto pubblico che procedono diritti nell’intersezione, è compatibile con la presenza di percorsi commerciali nonché ciclabili se in presenza di piste ciclabili.

## 5 Conclusioni

La scarsità di esperienze consolidate, in Italia, nel campo della pianificazione e del governo della sicurezza stradale urbana fa auspicare un’applicazione più diffusa delle buone pratiche che da tempo sono trattate in letteratura e nella ricerca in questo ambito.

A livello normativo si augura una revisione e un miglioramento delle linee guida ministeriali, costituendo, esse, il punto di riferimento fondante per i tecnici e i professionisti chiamati a elaborare il PSSU.

Infatti, sono molte le parti delle linee guida che risultano oscure o lacunose, come ad esempio la sezione riguardante l'analisi dei costi e dei benefici che è vagamente accennata quale strumento sia per la scelta dell'intervento più efficace e conveniente, sia per la quantificazione finanziaria degli aspetti positivi e negativi dell'intervento stesso e che invece sarebbe degna di maggiori attenzioni e approfondimenti.

Un ulteriore aspetto affrontato in modo inadeguato è il metodo da seguire per il monitoraggio degli effetti del piano. Sarebbe di enorme interesse arricchire la normativa di spunti concreti per la definizione di indicatori utili alla valutazione *ex ante* ed *ex post* dell'efficacia del piano.

Nelle linee guida, infine, manca del tutto, rispetto alle esperienze di Spagna e Gran Bretagna, il concetto di processo di piano partecipato, inteso come momento di sostanziale coinvolgimento della popolazione nelle decisioni importanti e strategiche in tema di sicurezza stradale. L'approccio partecipativo, infatti, se da una parte allunga i tempi e fa aumentare i costi nella fase iniziale di preparazione del piano, dall'altra garantisce un migliore recepimento delle proposte operative da parte della popolazione, la quale non subirà passivamente le decisioni del piano e non percepirà gli interventi proposti come indiscutibili imposizioni dall'alto. Al contrario, attraverso la pratica partecipativa si può ottenere un consistente calo di un eventuale "fronte del no" e un benefico avvicinamento tra amministrazione e cittadinanza.

## 6 Bibliografia

Borgia E., Corona G., Barabino B., Lilliu F. (2009), *"Incidentalità e trasporto pubblico locale – I casi studio di Roma, Cagliari, Salerno e Ferrara"*, Milano: Collana Trasporti Franco Angeli.

Brenac, T., Delcamp J., Pelat S., and Teisseire G. (1996). *Scenarios types d'accidents de la circulation dans le département des Bouches du Rhône*. Rapport MA 9611-2, p. 73.

Brenac, T. (1997). *L'analyse séquentielle de l'accident de la route (méthode INRETS), comment la mettre en pratique dans les diagnostics de sécurité routière?* Rapport INRETS, Outils et Méthodes, n° 3, p. 79

Busi R., Zavanella L. (2001), *"Tecniche per la sicurezza in ambito urbano – Volume I – La protezione del pedone negli attraversamenti stradali"*, Forlì: EGAF.

Busi R., Zavanella L. (eds.) (2002), *Tecniche per la sicurezza in ambito urbano – Volume II – La classificazione funzionale delle strade*, Forlì: EGAF.

Busi R., Zavanella L. (eds.) (2003) *Tecniche per la sicurezza in ambito urbano – Volume III – Le normative europee per la moderazione del traffico*, Forlì: EGAF.

Busi R. (2009), TeMA *Per una città più sicura. Ed amica. E più bella*, 2, 2: 7-16

Busi R., Pezzagno M. (2000), *Vivere e Camminare in città. Mobilità e sicurezza degli anziani*, Atti della V Conferenza internazionale, Brescia e Cremona 1 e 2 giugno 1998, UE, Bruxelles-Luxembourg.

Bresciani C. (2007), *Urbanistica e mobilità: regole e innovazione*, Aracne.

CNR Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione strade D.P. CNR N. 13465 del 11/09/1995 (1998) *Criteri per la classificazione della rete e delle strade esistenti ai sensi dell'art.13, comma 4 e 5 del nuovo codice della strada. Rapporto finale*, Roma.

Direttiva 2008/96/CE del Parlamento e della Commissione Europea

European Commission, *Dumas final Report*, Bruxelles, 2001.

Institution of Highways and Transportation *Urban Safety Management Guidelines* , London, 1990.

Megherbi, B. (1994). *L'insécurité d'une ville moyenne approchée par l'analyse fine des accidents et leur agrégation en scenarios types*. INRETS, ENPC, Université Paris XII.

Maternini G., Foini S. (eds.) (2007), *Tecniche per la sicurezza in ambito urbano – Volume IX – Interventi per incentivare la mobilità non motorizzata*, Forlì: EGAF.

Maternini G., Foini S. (eds.) (2006) *Tecniche per la sicurezza in ambito urbano – Volume X – Intersezioni stradali a raso*, Forlì: EGAF.

Maternini G., Foini S. (eds.) (2008), *Tecniche per la sicurezza in ambito urbano – Volume XII – Progettazione e gestione degli spazi esterni alla carreggiata*, Forlì: EGAF.

Maternini G. (2000), Le Strade, *Indicatori di sicurezza delle strade urbane*, n.11.

Maternini G. (2004), Le Strade, *La classificazione funzionale delle strade in esercizio e la velocità operativa dei veicoli*, n. 9.

Maternini G. (1994), *La sicurezza del pedone in città. Il caso di Brescia – Vol.I Alcune analisi Sintesi* Editrice.

Maternini G. (1996), *Città e incidenti stradali: Il Comune di Brescia dal 1991 al 1994*, Technical Report n.2.

Ministerio del Interior (2007) *Urban Road Safety Master Plan Support guide for local action in Strategic Road Safety Plan 2005/2008*, Madrid.

Ministero dei Lavori Pubblici (2007), *Libro Bianco, Stato della sicurezza stradale, attuazione del Piano Nazionale, prime valutazioni di efficacia – Bilancio generale*.

Ministero dei Lavori Pubblici - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale (February 2000) *Indirizzi generali e linee guida del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale*.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale (Novembre 2002), *Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, Azioni prioritarie*.

Ministero dei Lavori Pubblici - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale (2001), *Piani della Sicurezza Stradale Urbana, linee guida per la redazione*.

Ministero dei Lavori Pubblici, Circolare n.3699 (8 Giugno 2001), *Linee guida per l'analisi di sicurezza delle strade*.

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, DM 19 aprile 2006 *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*, pubblicato sulla GU N. 170 del 24/07/2006.

Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, DM 5 novembre 2001 n.6792 *Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*, pubblicato sulla GU N. 3 del 04/01/2002.

OECD (2002), *Safety on roads – What's the vision?*.

Pezzagno M., Sandrini K. (eds.) (2005) *Vivere e camminare in città. Il ruolo della bicicletta* Atti della IX conferenza internazionale, (Brescia-Cremona-Piacenza, 2002), CeSCAm-Università degli Studi di Brescia.

Regione Lombardia (2000), *Manuale per la realizzazione della rete ciclabile regionale* pubblicato sul BUR della Regione Lombardia il 12 maggio 2000.

Regolamento regionale 24 aprile 2006 n.7 *Norme tecniche per la costruzione delle intersezioni stradali*, Allegato 2 *Progettazione delle zone di intersezione* pubblicato nel 1° Suppl. Straordinario al n. 44 del 31 ottobre 2006 del B.U.R.L.

Tiboni M. (2004) *Pianificazione urbanistica e sicurezza stradale. Dalla diagnostica alla definizione degli interventi per la mitigazione del rischio*, Quaderno n.5, Collana CeSCAm, editoriale BIOS.

Tira M., Brenac T. (1999), *Trasporti Europei Scenari d'incidente stradale e cartografia per la gestione urbana*, 12.

Tira M., Costa F., Bresciani C. (2008), *Un modello innovativo per migliorare la sicurezza stradale: dagli scenari di incidenti alle contromisure*, Paper presented at the 17° *Convegno Nazionale Le reti di trasporto urbano – Modelli e metodi per la valutazione degli standards di sicurezza dei grandi assi stradali urbani*, Held in Enna, Italy.

## ABSTRACT

In Italy, in 2001, the Urban Road Safety Plan (PSSU) has been instituted. It can be considered an important local tool for the reduction of the urban road accidents and it's coordinated, at national level, to the National Road Safety Plan (PNSS). Though it is mandatory for those Municipalities who have to elaborate the Urban Traffic Plan (PUT), its diffusion is quite scarce. One of the reason is that, from an operative point of view, several difficulties can be found during the elaboration of the PSSU, although the presence of national Guide Lines.

In order to make a comparison among different approaches to the local road safety planning in Europe, the Guide Lines issued in Great Britain and Spain have been analyzed.

As case study, the PSSU elaborated by the Municipality of Brescia has been investigated, highlighting how, from a methodological point of view, the directions reported by the Guide Lines are not always immediately applicable.

In the specific case of Brescia, in addition to the road accident data coming from Istat, also traffic data are available (simulated and detected). This particular data availability allows the individuation of black spots through the calculation of the "Road accident rate". For this purpose, the adopted methodology differs from the one formulated by CNR in 1998. That technique is based on the comparison between the road accident rate of a road trunk and two threshold values, but this operation is not always easily applicable. Therefore, as threshold value, an average road accident rate has been adopted (average value respect to the functional road class of the road trunk object of analysis).

Another example of how difficult can be, sometimes, the application of the Guide Lines directions is about the disaggregate analysis that must be done for each black spot, in order to identify the most suitable infrastructural intervention that could solve the road accident danger in that location. The road accident scenarios methodology (suggested by the Guide Lines) hasn't been applied because of some operative problems: first of all in Italy there isn't a consolidated experience about this method (in particular, there isn't a wide set of scenarios to be used as reference, although some experimental projects have been implemented, as for example RANKERS e-books); then, the information about the accident dynamic (contained in Istat road accidents records) are often difficult to be interpreted, so that the link to a standard scenario is not always easy to be made. So, another methodology, based only on the information available, has been adopted.