

III CONVEGNO
LA SICUREZZA SULLE STRADE DELLA CITTA'
"CAMMINARE IN PERIFERIA"
Lucca, 21 febbraio 2008

MIGLIORARE LA SICUREZZA STRADALE DEI
PEDONI:
DAGLI SCENARI DI INCIDENTE ALLE
CONTROMISURE

Dott. Ing. Francesca Costa

Dott. Ing. Chiara Bresciani

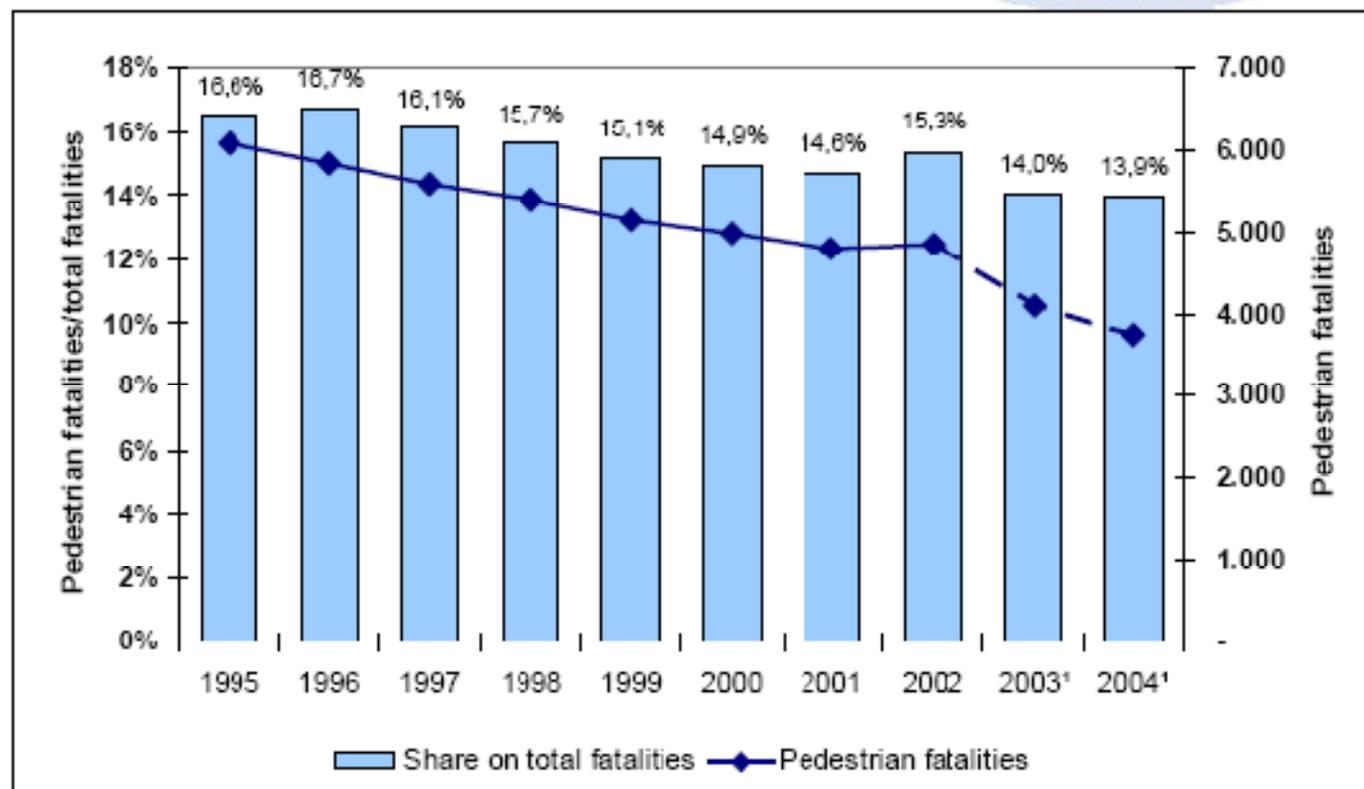
Prof. Maurizio Tira

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio e Ambiente
Università degli Studi di Brescia

DATI INCIDENTALITA' STRADALE SUI PEDONI IN ITALIA E IN EUROPA

- In Europa nel 2004, 3.753 pedoni sono morti in incidenti stradali (EU - 14)
- D 8,2%

Figure 1: Number of pedestrian fatalities and proportion on total fatalities in EU-14, 1995-2004¹



Source: CARE Database / EC
Date of query: October 2006

DATI INCIDENTALITA' STRADALE SUI PEDONI IN ITALIA E IN EUROPA

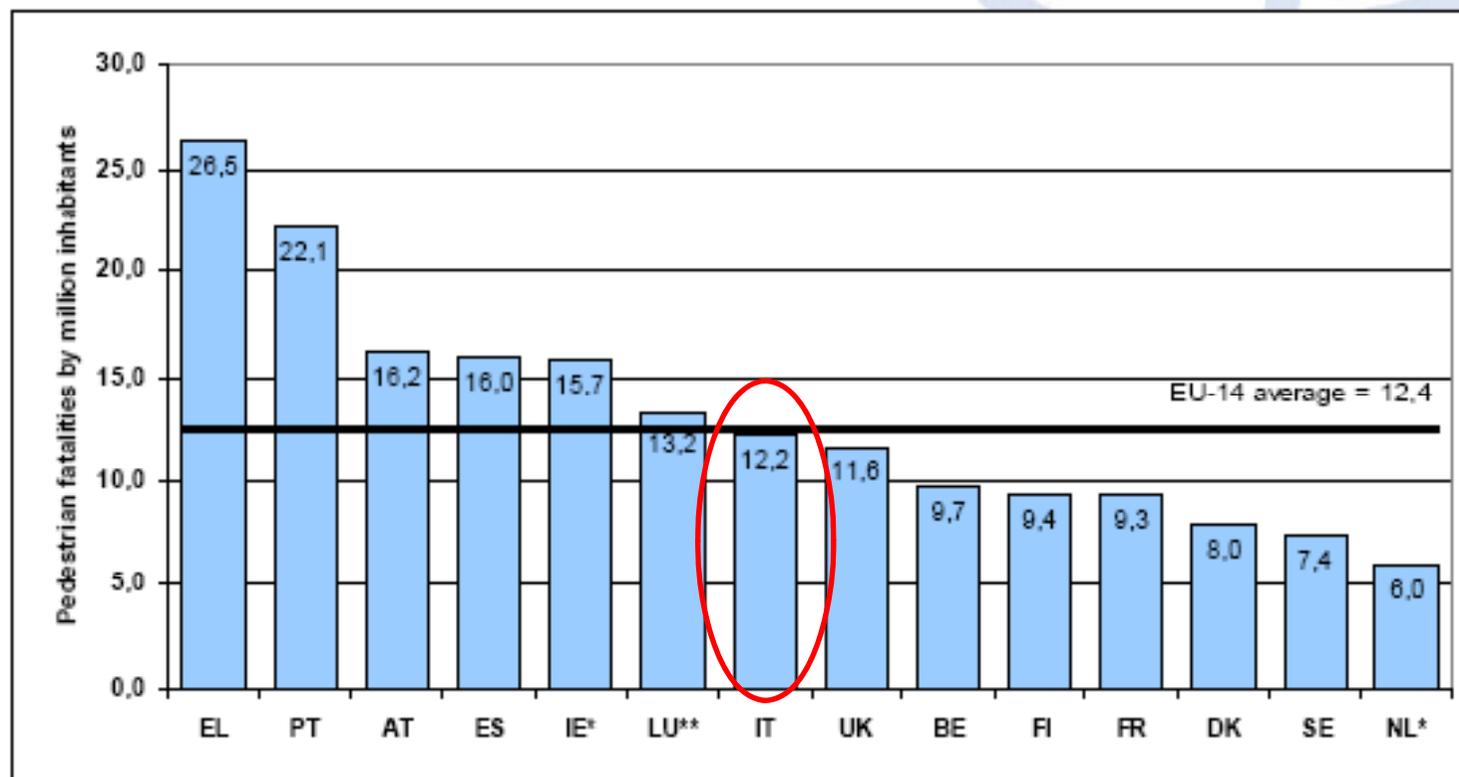
Table 1: Pedestrian fatalities by country by year¹, 1995-2004

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
BE	149	154	142	162	154	142	158	127	113	101
DK	118	68	87	73	82	99	49	63	49	43
EL	481	422	409	417	399	375	338	279	257	293
ES	1.000	960	967	996	906	899	846	776	786	683
FR	1.086	1.043	982	1.044	932	838	822	866	626	581
IE	113	115	130	114	92	85	89	86	64	-
IT	945	985	893	844	847	897	932	1.163	781	710
LU	8	9	8	3	2	11	11	6	-	-
NL	142	109	119	110	111	106	106	97	97	-
AT	200	157	156	165	182	140	117	160	132	132
PT	598	624	549	406	393	384	337	339	280	233
FI	72	70	69	62	67	62	62	40	59	49
SE	71	74	72	69	86	73	87	58	55	67
UK	1.085	1.039	1.010	946	909	889	858	808	802	694
EU-14	6.068	5.830	5.592	5.411	5.163	5.000	4.813	4.868	4.108	3.753
Yearly Change	-	-3,9%	-4,1%	-3,2%	-4,6%	-3,2%	-3,7%	1,1%	-15,6%	-8,6%

Source: CARE Database / EC
Date of query: October 2006

PEDONI MORTI PER INCIDENTE STRADALE IN ITALIA E IN EUROPA

Figure 2: Pedestrian fatalities per million inhabitants by country, 2004



* Data from 2003
** Data from 2002

Source: CARE Database / EC
Date of query: October 2006
Source of population data: EUROSTAT

METODI PER MIGLIORARE LA SICUREZZA STRADALE

DATA E LOCALITÀ DELL'INCIDENTE ANNO <input type="text"/> <input type="text"/> MESE <input type="text"/> <input type="text"/> PROVINCIA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> COMUNE <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>(CODICE DA COMPILARE A CURA DEL RILEVATORE)</small> GIORNO <input type="text"/> <input type="text"/> ORA (arrotondare all'ora) <input type="text"/> <input type="text"/>		ORGANO DI RILEVAZIONE Agente di Polizia Stradale 1 <input type="checkbox"/> Carabiniere 2 <input type="checkbox"/> Agente di Pubblica Sicurezza 3 <input type="checkbox"/> Agente di Polizia Municipale 4 <input type="checkbox"/> Altri 5 <input type="checkbox"/> Numero progressivo del modello nell'anno <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		ORGANO COORDINATORE Sezione Polizia Stradale 1 <input type="checkbox"/> Gruppo Carabinieri 2 <input type="checkbox"/> Uff. Comunale di Statistica dei Capoluoghi di Provincia: Comune con oltre 250.000 abitanti 3 <input type="checkbox"/> Altro capoluogo di Provincia 4 <input type="checkbox"/>	
1. Localizzazione dell'incidente					
NELL'ABITATO (denominazione della strada, numero, event. N° civico)			TRONCO DI STRADA STATALE O AUTOSTRADA		
Strada urbana 1 <input type="checkbox"/>	_____		SS diramazione: dir. A 1 <input type="checkbox"/>	_____	
Provinciale entro l'abitato 2 <input type="checkbox"/>	_____		SS dir. B: radd. 2 <input type="checkbox"/>	_____	
Statale entro l'abitato 3 <input type="checkbox"/> SS N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	_____		SS bis: dir. C 3 <input type="checkbox"/>	_____	
FUORI ABITATO			SS ter: bis dir. 4 <input type="checkbox"/>	_____	
Comunale extraurbana 4 <input type="checkbox"/>	_____		SS quater: racc.: bis racc. 5 <input type="checkbox"/>	_____	
Provinciale 5 <input type="checkbox"/>	_____		Autostrada carr. sinistra 6 <input type="checkbox"/>	_____	
Statale 6 <input type="checkbox"/> SS N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	_____		Autostrada carr. destra 7 <input type="checkbox"/>	_____	
Autostrada 7 <input type="checkbox"/> N° <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	_____		Autostrada svinc. entrata 8 <input type="checkbox"/>	_____	
Altra strada 8 <input type="checkbox"/>	_____		Autostrada svinc. uscita 9 <input type="checkbox"/>	_____	
Progressiva chilometrica Km. (arrotondare al chilometro) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			Autostrada svinc. tronco d.c. 10 <input type="checkbox"/>	_____	
			Autostrada stazione 11 <input type="checkbox"/>	_____	
			Altri casi 12 <input type="checkbox"/>	_____	

Analisi di scenario

METODI PER MIGLIORARE LA SICUREZZA STRADALE

Attributes of Istat_00.shp

Descrizione	Giorno	Ora	Org. di n	Org. coord
PADENGHE	4	7	1	
PADENGHE	29	15	1	
PADENGHE	26	2	1	
PADENGHE	5	13	1	
MANERBA D	29	20	1	
MANERBA D	11	17	2	

View1 Legend:

- Morti_00_572.new: 1 (red hexagon), 2 (red square)
- PoL_mun_99.appr.1: 1 (blue hexagon), 2 (blue square)
- PoL_mun_99.shp: 1 (blue hexagon), 2 (blue square)
- Approx_00_572.sh: 2 (blue square)
- Istat_00.shp: 1 (blue hexagon), 2 (blue square), 3 (blue circle)
- 99_572_new.shp: 1 (blue hexagon), 2 (blue square)
- Approx_99_572.sh: 1 (blue hexagon), 2 (blue square)

Scenario tipo di incidente:

13. Di notte, in zona rurale, il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo.

View1 Legend Description:

- Situazione d'emergenza
- Situazione di guida
- Situazione di rottura o di incidente
- Situazione di collisione o situazione di choc
- 99.appr.1: Il veicolo investe il pedone
- 99.shp: Il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo
- 99.shp: Il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo
- 99.shp: Il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo
- 99.shp: Il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo
- 99.shp: Il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo
- 99.shp: Il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo

Stato

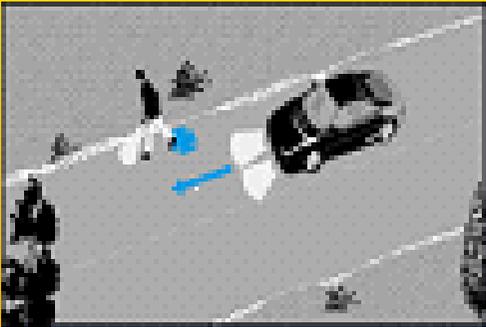
ca

o

Origin: (3.24, 17.15) Extent: (290.51, 143.21) Area: 41,604.29 sq

IL CONCETTO DI SCENARIO TIPO DI INCIDENTE

Uno svolgimento prototipale corrispondente ad un gruppo d'incidenti che presentano una similitudine d'insieme nel concatenamento degli eventi e delle relazioni causali, all'interno delle diverse fasi che conducono alla collisione (Brenac e Megherbi, 1996; Fleury e Brenac, 1997).

Scenario tipo di incidente	Situazione di guida	Situazione di rottura o di incidente	Situazione d'urgenza	Collisione o situazione di choc
	Di notte, in zona rurale, un veicolo procede con i fari anabbaglianti. Il pedone cammina lungo la strada	Il conducente si avvicina a velocità elevate al pedone, senza vederlo	Frenata o sterzata troppo tardiva	Il veicolo investe il pedone

IL CONCETTO DI SCENARIO TIPO DI INCIDENTE

- Lo scenario si basa su una similitudine di insieme tra i casi di incidente
- Ogni incidente viene sottoposto ad una segmentazione temporale dello svolgimento, distinta in più fasi
- Ogni raggruppamento dei singoli incidenti costituisce uno scenario di incidente
- In letteratura esistono molti scenari che coinvolgono pedoni, ciclomotori, motoveicoli e autovetture, in numero minore per quelli che coinvolgono i ciclisti

AMERICAN CRASH TYPE

American National Highway Traffic Safety Administration
(N.H.T.S.A.)



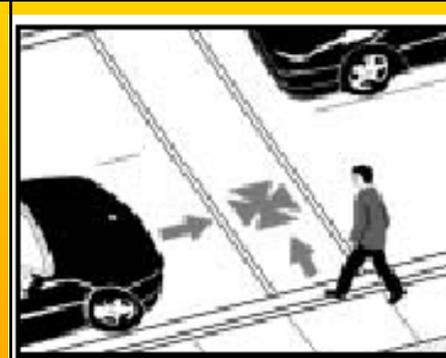
Crash type che coinvolgono pedoni e ciclisti

Descrizione

Ad una intersezione non segnalata un pedone, che sta cercando di attraversare, viene investito. Il conducente non vede il pedone o il pedone attraversa la corsia senza vedere il veicolo che sta sopraggiungendo

Contromisure generali

Installare attraversamenti pedonali rialzati
Installare semafori pedonali
...



IL PROGETTO RANKERS

RANKERS (RANKing for European Road Safety) è un progetto di ricerca finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Sesto Programma Quadro

RANKERS è ideato per acquisire nuove idee e conoscenze dalla ricerca e dagli studi sull'interazione tra le infrastrutture stradali per promuovere una mobilità sostenibile e più sicura.

RANKERS ha come obiettivo lo sviluppo di linee guida che connettano ad ogni scenario di incidente le relative contromisure e quindi di aggiungere alle tradizionali misure di sicurezza passive una significativa mitigazione del rischio, legando la conoscenza degli eventi alle soluzioni

IL PROGETTO RANKERS

I partners del progetto RANKERS:

Centri di ricerca: CIDAUT (Spagna), CETE (Francia), Chalmers (Svezia), HUT (Finlandia), JRC (Italia), CDV (Repubblica Ceca), UdB (Italia),

Compagnie private: ERF (Belgio), HIASA (Spagna), PVAC (Slovenia), Ruecker S.L. (Spagna), ITINERE (Spagna), SNRA (Svezia), AUTOSTRADE (Italia), KITE (Italia), FGS (Germania), MSWV (Germania), IST (Germania).

OBIETTIVI DEL WP3

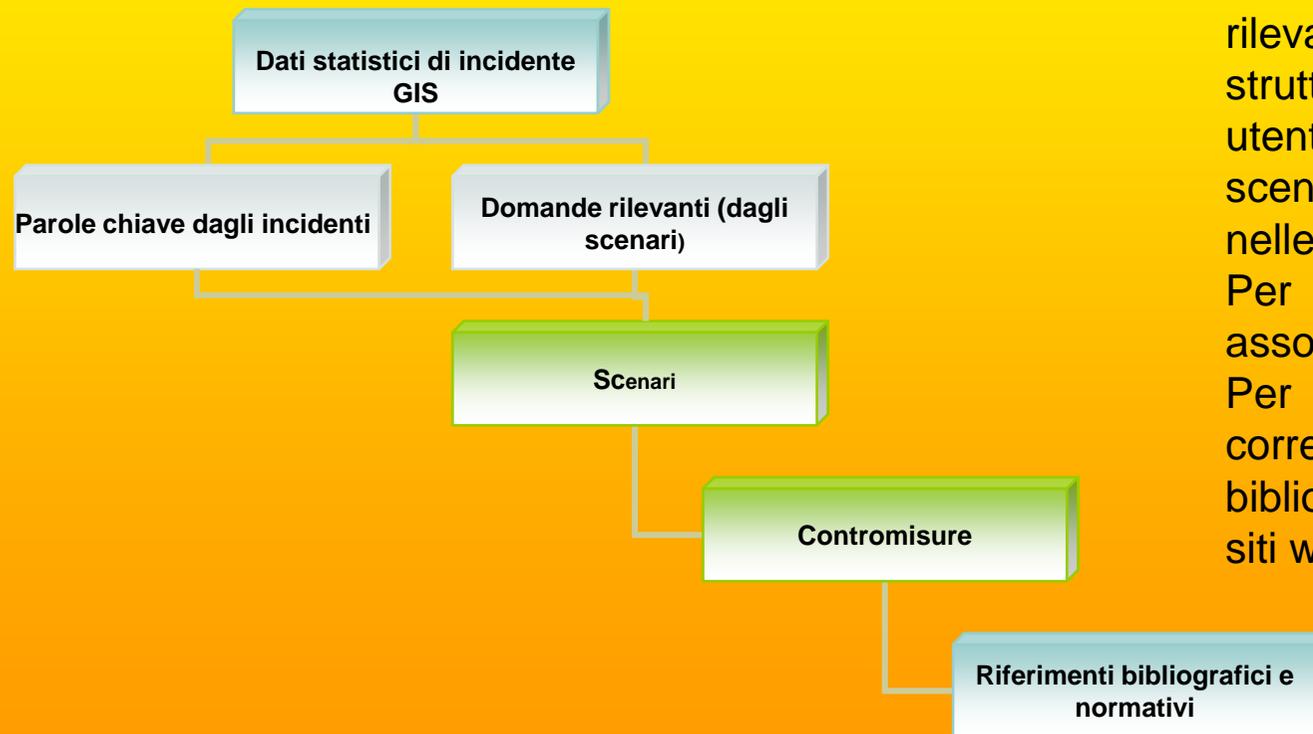
Raccogliere informazioni riguardo la sicurezza stradale in ambito urbano ed extraurbano considerando i fattori umani

Localizzare i punti neri e le sezioni stradali pericolose attraverso l'analisi dei database

Creare un e-Book, un mezzo elettronico che aiuti a prendere decisioni al fine di migliorare la sicurezza stradale

LA STRUTTURA DELL'e-BOOK

L'Università degli Studi di Brescia, come partner WP3, ha sviluppato l'e-Book per incidenti che coinvolgono pedoni, ciclisti, ciclomotori e motoveicoli



L'idea è di associare uno scenario ad una combinazione di keywords e di domande rilevanti, al fine di creare una struttura ad albero, dove gli utenti possono trovare gli scenari che possono avvenire nelle loro specifiche situazioni. Per ogni scenario sono associate alcune contromisure. Per ogni contromisura sono correlati dei riferimenti bibliografici, normativi, immagini siti web...

L'e-BOOK

Questa configurazione è stata sviluppata attraverso un web system, chiamato e-Book, che può essere usato per trovare contromisure per situazioni specifiche

- 1. L'utente inizia da una maschera dove può scegliere l'utente più vulnerabile coinvolto nell'incidente stradale**

L'e-BOOK

rankers
ranking for european road safety

UNIVERSITAS · STUDIORUM · BREZIE

HOME Contatti Ricerca Ricerca libera Schede Scenari BackOffice

UK Italy

Selezionare l'utente più debole coinvolto

Pedone

Velocipede

Ciclomotore o motoveicolo

Autoveicolo

Mezzo pesante

Ricerca Libera

Search

L'e-BOOK

2. Ora l'utente può scegliere:

- **le parole chiave (database ISTAT) che descrivono, o le situazioni di incidente più frequenti, o la situazione attuale presente sulla strada:**
 - *localizzazione del problema (strada urbana, extraurbana, autostrada),*
 - *tipo di intersezione,*
 - *tipo di collisione,*
 - *utenti coinvolti (o più esposti al rischio di incidente),*
 - *circostanze particolari*
- **Se l'utente vuole specificare altri aspetti che non sono presenti tra le parole chiave dell'ISTAT, si possono selezionare altre "domande rilevanti" (specifico contesto stradale, manovre dei due veicoli, problemi di visibilità, ecc...)**

L'e-BOOK

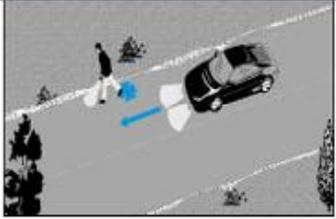
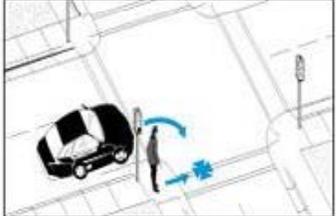
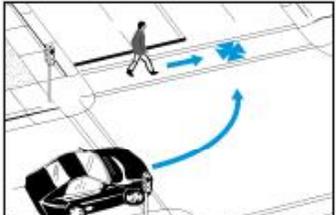
The image shows a screenshot of a web-based form for reporting road accidents. The form is divided into two main sections, each highlighted with a colored border:

- Campi del Database dell'ISTAT (Red border):** This section contains the following fields:
 - Localizzazione dell'incidente: Strada extraurbana
 - Luogo dell'incidente: qualsiasi
 - Intersezione: Incrocio
 - Non intersezione: qualsiasi
 - Natura dell'incidente: Investimento di pedoni
 - Secondo veicolo coinvolto: qualsiasi
 - Circostanze dell'incidente: qualsiasi
 - Età del pedone: qualsiasi
- Domande Rilevanti (Green border):** This section contains the following fields:
 - Domande rilevanti: (empty text field)
 - DR Contesto stradale: qualsiasi
 - DR Comportamento del pedone: Il pedone è fuori dalla carreggiata (es. sul marciapiede)
 - DR Problemi di visibilità (pedoni): qualsiasi
 - DR Manovra del secondo veicolo: qualsiasi

L'e-BOOK

3. Ogni combinazione tra le parole chiave e le DR conduce ad una lista di scenari

Breve descrizione
dello scenario

SC35 7.69	Il pedone mentre sta camminando o correndo lungo una strada viene investito frontalmente o da dietro da un veicolo (adattato da Zegeer et al., 2002).	
SC26 7.69	Un gruppo di scolari attraversa ad una intersezione. Un pedone viene investito da un veicolo che svolta a destra o a sinistra (adattato da Zegeer et al., 2002)	
SC25 7.69	Il pedone attraversa ad una intersezione e viene investito da un veicolo che svolta a destra. Conflitto tra il flusso pedonale e la svolta a destra del veicolo	
SC24 7.69	Il pedone attraversa ad una intersezione e viene investito da un veicolo che svolta a sinistra Incompatibilità tra il transito del pedone e la svolta a sinistra del veicolo	
SC20 7.69	Il pedone viene investito da un veicolo mentre attraversa davanti ad un bus in sosta alla fermata.	

L'e-BOOK

4. Per ogni scenario sono proposte alcune contromisure

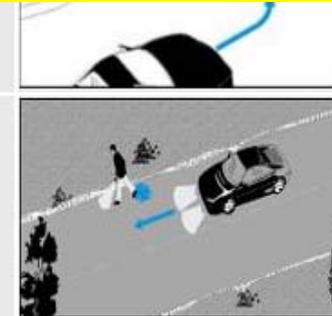
Contromisure

SC35

7.69

Il pedone mentre sta camminando o correndo lungo una strada viene investito frontalmente o da dietro da un veicolo (adattato da Zegeer et al., 2002).

- + Realizzare rampe di accesso ai marciapiedi
- + Ricollocare l'arredo urbano eliminando le barriere architettoniche
- + Vietare il parcheggio sui marciapiedi



SC26

7.69

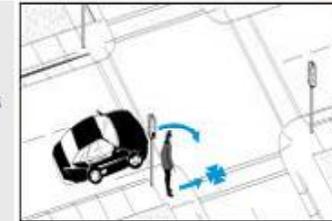
Un gruppo di scolari attraversa ad una intersezione. Un pedone viene investito da un veicolo che svolta a destra o a sinistra (adattato da Zegeer et al., 2002)



SC25

7.69

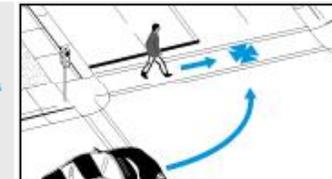
Il pedone attraversa ad una intersezione e viene investito da un veicolo che svolta a destra. Conflitto tra il flusso pedonale e la svolta a destra del veicolo



SC24

7.69

Il pedone attraversa ad una intersezione e viene investito da un veicolo che svolta a sinistra
Incompatibilità tra il transito del pedone e la svolta a sinistra del veicolo



L'e-BOOK

5. Per ogni contromisura selezionata sono associati dei riferimenti bibliografici e normativi

SC35
7.69

Il pedone mentre sta camminando o correndo lungo una strada viene investito frontalmente o da dietro da un veicolo (adattato da Zegeer et al., 2002).



+ Realizzare rampe di accesso ai marciapiedi

+ Ricollocare l'arredo urbano eliminando le barriere architettoniche

Contromisure

Articolo

in G. Maternini et al.
it *Tecniche per la sicurezza in ambito urbano. Le intersezioni stradali a raso. (Linee guida per la progettazione e la gestione ai sensi del DM 19.4.2006, n. 1699). Volume X*
Egaf, Forlì, 2006

Normativa

it *Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane (CNR n. 150, 15/12/1992)*

it *Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici (DPR 24/07/1996, n. 503)*
<http://www.handylex.org/stato/d240796.shtml>

Regione Lombardia
it *Legge regionale n. 6 del 20/02/1989. Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione*
<http://www.oopp.regione.lombardia.it/BarriereArchitettoniche.htm>

+ Vietare il parcheggio sui marciapiedi

Riferimenti bibliografici e normativi

Conclusioni

Dalla sperimentazione dell'e-Book si sono ottenuto fin'ora risultati positivi

Punti di attenzione per l'utenza tecnica:

- la messa a disposizione di un sistema di riferimenti bibliografici per utenti non esperti
- l'uso della letteratura difficilmente accessibile
- l'identificazione delle contromisure in un più ampio contesto di riqualificazione stradale (e non solo nel punto nero di incidentalità)

Problemi dal punto di vista scientifico:

- creare una “versione internazionale” dell'e-Book per una maggiore chiarezza di informazioni (diverse keywords del database e dei diversi contesti normativi)
- come divulgare i contenuti del tool

Conclusioni

Una potenzialità certa dell'e-Book è quella legata alla formazione degli operatori. Si tratta di un metodo di facile impiego ed utile per correggere pregiudizi diffusi circa l'accadimento degli incidenti

Inoltre l'e-Book può dare l'input per interessanti discussioni sull'efficacia delle contromisure grazie all'esplicitazione del percorso decisionale adottato sia tra tecnici che tra enti gestori