

CENTRO DI RICERCA  
PER IL  
TRASPORTO E LA LOGISTICA



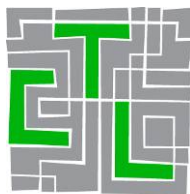
**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# **Manuale di Sicurezza Stradale per l'Utenza Vulnerabile**

**Supporto alla Gestione della Sicurezza della Rete  
Stradale**

Marzo 2009

**O. Basile, F. Filippi, L. Persia, D. S. Usami,**



CENTRO DI RICERCA  
PER IL TRASPORTO  
E LA LOGISTICA ■

## Premessa

---

### Perché intervenire sull'utenza vulnerabile

Gli incidenti che coinvolgono l'utenza vulnerabile rappresentano un costo sociale considerevole per ogni nazione. L'Italia in particolare evidenzia un numero rilevante di pedoni e ciclisti deceduti o rimasti feriti. Nel 2007, il numero di incidenti stradali in cui sono stati coinvolti pedoni e ciclisti nel nostro Paese rappresentava il 14% del totale degli incidenti con conseguenze alla persone. I pedoni e i ciclisti deceduti nel 2007 sono stati 981 e rappresentano una quota pari al 19% dei decessi da incidente stradale.

Sebbene risulti prioritario intervenire, sono diversi gli ostacoli che si frappongono alla messa in pratica di azioni concrete ed efficaci, dalla mancanza di risorse, all'incapacità di comprendere appieno le cause del problema, alla scarsa conoscenza di interventi efficaci.

Sono ormai diversi anni che il CTL (Centro per il Trasporto e la Logistica) si occupa di ricerca e sviluppo nell'ambito della sicurezza stradale. Durante questo periodo ha costruito un bagaglio conoscitivo solido, che ha utilizzato per sviluppare e rendere disponibili strumenti di analisi e valutazione ai diversi enti locali con cui ha collaborato in vari progetti.

### Obiettivi

Attualmente in Italia c'è carenza di linee guida specifiche che supportino i decisori locali nel mettere in atto una strategia efficace di contrasto al fenomeno. Da qui l'idea di realizzare un manuale pratico che fosse in grado di fornire delle soluzioni al problema della sicurezza di pedoni e ciclisti.

Il manuale si basa sui risultati della ricerca internazionale e su diverse esperienze maturate dal CTL a livello nazionale ed europeo. Si possono citare in particolare i documenti prodotti dalla Federal Highway Administration statunitense e le ricerche condotte in ambito europeo dal CTL nei progetti SafetyNet e ROSEBUD, in studi in collaborazione con ACI e in studi svolti nell'ambito del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale con il Comune di Perugia, con il Comune di Parma e con la Regione Marche.

Un rilevante passo in avanti è stato compiuto con lo sviluppo di un sistema esperto di supporto all'identificazione di contromisure all'incidentalità che coinvolge pedoni e ciclisti. Tale sistema, testato per la prima volta nel Comune di Parma, comprende sia un modulo per il rilievo computerizzato "differenziato" degli incidenti con utenti vulnerabili coinvolti, sia un modulo per l'analisi delle cause e la scelta degli interventi più efficienti.

L'obiettivo del presente manuale è di fornire uno strumento di supporto che descriva i passaggi necessari per arrivare a delle azioni concrete partendo dai dati di incidentalità e sulle caratteristiche della rete stradale. Più in dettaglio gli scopi del manuale sono:

- presentare un quadro sulle caratteristiche principali dell'incidentalità di pedoni e ciclisti e dei principali fattori di rischio;
- fornire un approccio metodologico di supporto all'identificazione di contromisure atte a prevenire specifiche tipologie di incidenti;
- indicare quali contromisure sono disponibili per migliorare la sicurezza dell'utenza vulnerabile;

- presentare strumenti di supporto, tra cui, in particolare, un sistema esperto per la sicurezza di pedoni e ciclisti.

### A chi è indirizzato il manuale

Il manuale è rivolto a tecnici, ricercatori e professionisti del settore dell'ingegneria del traffico e della sicurezza stradale e, più in generale, a tutti coloro che si occupano di sicurezza delle strade.

### Struttura del manuale

Il documento è strutturato in quattro capitoli.

Nel primo capitolo sono descritte le principali caratteristiche degli spostamenti a piedi e in bicicletta, la dimensione del fenomeno dell'incidentalità e sono fornite delle indicazioni di massima per impostare il problema di sicurezza dei pedoni e dei ciclisti.

Il secondo capitolo offre un quadro sintetico del problema in Italia, mostrando gli aspetti principali dell'incidentalità con coinvolta l'utenza vulnerabile. Sono inoltre riportati i principali fattori di rischio identificati dalla letteratura.

Il terzo capitolo descrive l'approccio metodologico da seguire per arrivare a scegliere le contromisure più appropriate per migliorare la sicurezza di pedoni e ciclisti. Sono descritti i dati necessari e le procedure da seguire per poter applicare correttamente l'approccio proposto.

Il quarto capitolo descrive l'interfaccia, le funzionalità e i dati necessari per l'utilizzo del software per la sicurezza di pedoni e ciclisti sviluppato dal CTL.

Sono inclusi nel documento anche due Allegati.

L'Allegato 1 riporta la descrizione di uno strumento di supporto alla valutazione del livello di sicurezza degli attraversamenti pedonali che prescinde dalla disponibilità di dati di traffico o di incidentalità.

L'Allegato 2 riporta, sotto forma di tabelle, le informazioni necessarie per utilizzare correttamente l'approccio metodologico proposto nel terzo capitolo.

# Indice

---

<b>Premessa</b> .....	<b>2</b>
<b>Indice</b> .....	<b>4</b>
<b>Indice delle Figure</b> .....	<b>6</b>
<b>Indice delle Tabelle</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Introduzione</b> .....	<b>10</b>
<b>2 Fattori di rischio per l'utenza vulnerabile</b> .....	<b>16</b>
2.1 Fattori di rischio legati ai pedoni .....	16
2.2 Fattori di rischio legati ai ciclisti .....	18
<b>3 Approccio metodologico</b> .....	<b>20</b>
3.1 Approccio Preventivo.....	20
3.1.1 Safety Audit e Safety Inspection .....	21
3.1.2 Linee guida per il miglioramento delle infrastrutture pedonali.....	22
1. Attraversamento di strada .....	23
2. Transito/sosta su marciapiedi o banchine .....	26
3.2 Approccio Correttivo .....	28
3.2.1 Identificazione degli elementi critici .....	30
3.2.2 La determinazione dei "crash pattern".....	33
3.2.3 L'identificazione delle possibili cause degli investimenti .....	34
3.2.4 La Safety Inspection e l'identificazione delle probabili cause degli investimenti.....	36
3.2.5 L'individuazione delle possibili contromisure .....	36
3.2.6 Valutazione di efficacia.....	37
<b>4 Sistema esperto per l'utenza vulnerabile</b> .....	<b>43</b>
4.1 Modulo di Raccolta Dati.....	44
4.1.1 Procedura di individuazione crash pattern per incidenti con pedoni coinvolti.....	46
4.1.2 Procedura di individuazione crash pattern per incidenti con ciclisti coinvolti.....	46
4.2 Modulo di Pianificazione degli Interventi .....	47
4.2.1 Impostazioni .....	48
4.2.2 Elementi stradali .....	50

4.2.3	Crash Pattern .....	50
4.2.4	Cause e Contromisure .....	52
<b>Bibliografia</b>	.....	<b>55</b>
<b>Allegato 1</b>	<b>Valutazione della sicurezza degli attraversamenti pedonali ..</b>	<b>56</b>
<b>Allegato 2</b>	<b>Tabelle Crash Pattern – Cause – Contromisure .....</b>	<b>69</b>

## Indice delle Figure

Figura 1.1	Tasso relativo di infortunio (auto = 1) calcolato in alcuni paesi europei (Dk, G, UK, NI, N, Sw)	11
Figura 1.2	Evoluzione del numero di pedoni e ciclisti deceduti nel decennio 1998-2007	12
Figura 1.3	Evoluzione del numero di pedoni feriti nel decennio 1998-2007	12
Figura 1.4	Percentuale di pedoni e ciclisti deceduti sul totale dei decessi in Europa	13
Figura 2.1	Percentuale di pedoni feriti e persone ferite per mese nel 2007 in Italia	17
Figura 3.1	Descrizione approccio correttivo aggregato e approccio correttivo disaggregato	29
Figura 4.1	Finestra della procedura Dinamica investimento (investimento di pedone)	44
Figura 4.2	Finestra della procedura Dinamica investimento (investimento di ciclista)	45
Figura 4.3	Fasi del processo di PCA per ciclisti	48
Figura 4.4	Finestra <i>Impostazioni</i>	48
Figura 4.5	Finestra delle opzioni per la selezione dell'elemento critico	49
Figura 4.6	Classifica dei nodi per frequenza di incidente (Finestra <i>Elementi Stradali</i> )	50
Figura 4.7	Classifica dei crash pattern per approccio di analisi Aggregato (Finestra <i>Crash pattern</i> )	51
Figura 4.8	Finestra riportante la descrizione di un Crash pattern	52
Figura 4.9	Elenco riportante cause e contromisure relative a uno specifico crash pattern (Finestra <i>Cause e Contromisure</i> )	52
Figura 4.10	Riquadro destro: valori contromisura	53
Figura 4.11	Riquadro inferiore: tipo di contromisure	53
Figura 4.12	Sintesi del processo di analisi per la Stampa	54
Figura A1 1	Scheda di rilievo per un attraversamento semaforizzato (1/3)	64
Figura A1 2	Scheda di rilievo per un attraversamento semaforizzato (2/3)	65
Figura A1 3	Scheda di rilievo per un attraversamento semaforizzato (3/3)	66
Figura A1 4	Scheda di rilievo per un attraversamento non semaforizzato (1/2)	67
Figura A1 5	Scheda di rilievo per un attraversamento non semaforizzato (2/2)	68

## Indice delle Tabelle

Tabella 3.1	Indicazioni per la realizzazione di attraversamenti	24
Tabella 3.2	Interventi migliorativi della sicurezza degli attraversamenti	25
Tabella 3.3	Raccomandazioni sull'installazione di marciapiedi/passaggi pedonali	27
Tabella 3.4	Esempio di tabella crash pattern-cause	35
Tabella 3.5	Esempio di tabella crash pattern-cause-contromisure	37
Tabella 3.6	Costo monetario degli incidenti	39
Tabella 3.7	Esempio di scheda per il calcolo del rapporto Costi-Benefici	41
Tabella A1 1	Giudizio sulla sicurezza dell'attraversamento	57
Tabella A1 2	Definizioni relative ai criteri del "Dimensionamento spaziale e temporale dell'attraversamento"	58

Tabella A1 3	Definizioni relative ai criteri della “Visibilità diurna”	59
Tabella A1 4	Definizioni relative ai criteri della “Visibilità notturna”	60
Tabella A1 5	Definizioni relative ai criteri dell’”Accessibilità”	60
Tabella A1 6	Risultati relativi ai pesi per i Macro-criteri	61
Tabella A1 7	Pesi relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio “Dimensionamento spaziale e temporale”	61
Tabella A1 8	Pesi relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio “Visibilità Diurna”	62
Tabella A1 9	Pesi relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio “Visibilità Notturna”	62
Tabella A1 10	Pesi relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio “Accessibilità”	63
Tabella A2 1	Pedoni: Crash Pattern 1	69
Tabella A2 2	Pedoni: Crash Pattern 2	69
Tabella A2 3	Pedoni: Crash Pattern 3	69
Tabella A2 4	Pedoni: Crash Pattern 4	69
Tabella A2 5	Pedoni: Crash Pattern 5	69
Tabella A2 6	Pedoni: Crash Pattern 6	70
Tabella A2 7	Pedoni: Crash Pattern 7	70
Tabella A2 8	Pedoni: Crash Pattern 8	70
Tabella A2 9	Pedoni: Crash Pattern 9	70
Tabella A2 10	Pedoni: Crash Pattern 10	71
Tabella A2 11	Pedoni: Crash Pattern 11	72
Tabella A2 12	Pedoni: Crash Pattern 12	72
Tabella A2 13	Pedoni: Crash Pattern 13	72
Tabella A2 14	Pedoni: Crash Pattern 14	73
Tabella A2 15	Pedoni: Crash Pattern 15	73
Tabella A2 16	Pedoni: Crash Pattern 16	74
Tabella A2 17	Pedoni: Crash Pattern 17	74
Tabella A2 18	Pedoni: Crash Pattern 18	74
Tabella A2 19	Pedoni: Crash Pattern 19	75
Tabella A2 20	Pedoni: Crash Pattern 20	75
Tabella A2 21	Pedoni: Crash Pattern 21	76
Tabella A2 22	Pedoni: Crash Pattern 22	76
Tabella A2 23	Pedoni: Crash Pattern 23	77
Tabella A2 24	Pedoni: Crash Pattern 24	77
Tabella A2 25	Pedoni: Crash Pattern 25	78
Tabella A2 26	Pedoni: Crash Pattern 26	78
Tabella A2 27	Pedoni: Crash Pattern 27	78
Tabella A2 28	Pedoni: Crash Pattern 28	79
Tabella A2 29	Pedoni: Crash Pattern 29	80
Tabella A2 30	Pedoni: Crash Pattern 30	81
Tabella A2 31	Pedoni: Crash Pattern 31	81
Tabella A2 32	Pedoni: Crash Pattern 32	82
Tabella A2 33	Pedoni: Crash Pattern 33	83
Tabella A2 34	Pedoni: Crash Pattern 34	84
Tabella A2 35	Pedoni: Crash Pattern 35	85
Tabella A2 36	Pedoni: Crash Pattern 36	86
Tabella A2 37	Pedoni: Crash Pattern 37	87
Tabella A2 38	Pedoni: Crash Pattern 38	88
Tabella A2 39	Pedoni: Crash Pattern 39	89
Tabella A2 40	Pedoni: Crash Pattern 40	90

Tabella A2 41	Pedoni: Crash Pattern 41	91
Tabella A2 42	Pedoni: Crash Pattern 42	91
Tabella A2 43	Pedoni: Crash Pattern 43	92
Tabella A2 44	Pedoni: Crash Pattern 44	92
Tabella A2 45	Pedoni: Crash Pattern 45	93
Tabella A2 46	Ciclisti: Crash Pattern 1	93
Tabella A2 47	Ciclisti: Crash Pattern 2	93
Tabella A2 48	Ciclisti: Crash Pattern 3	94
Tabella A2 49	Ciclisti: Crash Pattern 4	94
Tabella A2 50	Ciclisti: Crash Pattern 5	94
Tabella A2 51	Ciclisti: Crash Pattern 6	95
Tabella A2 52	Ciclisti: Crash Pattern 7	95
Tabella A2 53	Ciclisti: Crash Pattern 8	95
Tabella A2 54	Ciclisti: Crash Pattern 9	95
Tabella A2 55	Ciclisti: Crash Pattern 10	96
Tabella A2 56	Ciclisti: Crash Pattern 11	96
Tabella A2 57	Ciclisti: Crash Pattern 12	97
Tabella A2 58	Ciclisti: Crash Pattern 13	98
Tabella A2 59	Ciclisti: Crash Pattern 14	99
Tabella A2 60	Ciclisti: Crash Pattern 15	99
Tabella A2 61	Ciclisti: Crash Pattern 16	100
Tabella A2 62	Ciclisti: Crash Pattern 17	101
Tabella A2 63	Ciclisti: Crash Pattern 18	102
Tabella A2 64	Ciclisti: Crash Pattern 19	103
Tabella A2 65	Ciclisti: Crash Pattern 20	104
Tabella A2 66	Ciclisti: Crash Pattern 21	104
Tabella A2 67	Ciclisti: Crash Pattern 22	105
Tabella A2 68	Ciclisti: Crash Pattern 23	105
Tabella A2 69	Ciclisti: Crash Pattern 24	106
Tabella A2 70	Ciclisti: Crash Pattern 25	106
Tabella A2 71	Ciclisti: Crash Pattern 26	107
Tabella A2 72	Ciclisti: Crash Pattern 27	108
Tabella A2 73	Ciclisti: Crash Pattern 28	109
Tabella A2 74	Ciclisti: Crash Pattern 29	109
Tabella A2 75	Ciclisti: Crash Pattern 30	110
Tabella A2 76	Ciclisti: Crash Pattern 31	110
Tabella A2 77	Ciclisti: Crash Pattern 32	110
Tabella A2 78	Ciclisti: Crash Pattern 33	111
Tabella A2 79	Ciclisti: Crash Pattern 34	111
Tabella A2 80	Ciclisti: Crash Pattern 35	111
Tabella A2 81	Ciclisti: Crash Pattern 36	112
Tabella A2 82	Ciclisti: Crash Pattern 37	112
Tabella A2 83	Ciclisti: Crash Pattern 38	112
Tabella A2 84	Ciclisti: Crash Pattern 39	113
Tabella A2 85	Ciclisti: Crash Pattern 40	114
Tabella A2 86	Ciclisti: Crash Pattern 41	115
Tabella A2 87	Ciclisti: Crash Pattern 42	116
Tabella A2 88	Ciclisti: Crash Pattern 43	117
Tabella A2 89	Ciclisti: Crash Pattern 44	118
Tabella A2 90	Ciclisti: Crash Pattern 45	118
Tabella A2 91	Ciclisti: Crash Pattern 46	119
Tabella A2 92	Ciclisti: Crash Pattern 47	119
Tabella A2 93	Ciclisti: Crash Pattern 48	120



Tabella A2 94	Ciclisti: Crash Pattern 49	120
Tabella A2 95	Ciclisti: Crash Pattern 50	121
Tabella A2 96	Ciclisti: Crash Pattern 51	121
Tabella A2 97	Ciclisti: Crash Pattern 52	122
Tabella A2 98	Ciclisti: Crash Pattern 53	122
Tabella A2 99	Ciclisti: Crash Pattern 54	123
Tabella A2 100	Ciclisti: Crash Pattern 55	123

# 1 Introduzione

---

## ■ Cosa s'intende per utenza vulnerabile

Camminare e andare in bicicletta rappresentano due modalità di trasporto sostenibili ma poco sicure, poiché in caso di impatto con un veicolo, pedoni e ciclisti hanno un'elevata probabilità di ferimento o morte. Di qui il nome di utenza vulnerabile (*vulnerable users* in Inglese) ove il termine "vulnerabile" evidenzia una disparità rispetto agli utenti motorizzati, disparità legata all'assenza di protezione dal traffico veicolare.

## ■ Che cosa dà luogo alla "vulnerabilità"

Ciò che rende così rischioso l'andare a piedi o in bicicletta sono la massa e la velocità dei veicoli motorizzati.

La massa è rilevante soprattutto nel rischio di ferimento. In caso di impatto tra due veicoli il rischio di ferimento per i trasportati del veicolo più leggero aumenta con la differenza di massa tra i due veicoli (Elvik e Vaa, 2004). L'energia rilasciata dall'impatto, è assorbita dal veicolo più leggero, questo spiega l'alta probabilità per pedoni e ciclisti di incorrere in ferite gravi, aumentata dall'inesistenza di protezioni in grado di assorbire parte dell'energia rilasciata.

La velocità incide sia sulla probabilità di accadimento che sulla probabilità di ferimento. Diversi studi mostrano l'esistenza di una relazione tra velocità e tasso di incidentalità, ad un aumento delle velocità assolute dei veicoli corrisponde un aumento esponenziale del tasso d'incidentalità. Oltre a ciò, l'energia rilasciata al momento della collisione aumenta all'aumentare della velocità d'impatto comportando quindi ferite più gravi o la morte.

In Figura 1.1 è riportato il tasso relativo di infortunio calcolato in alcuni Paesi europei<sup>1</sup>, per diverse modalità di trasporto. Il tasso per i conducenti di autoveicoli è stato posto pari a uno. Motocicli e ciclomotori risultano le modalità più a rischio, spostarsi a piedi e in bicicletta comporta un rischio di infortunio rispettivamente sette e nove volte maggiore rispetto allo spostarsi in automobile.

---

<sup>1</sup> Si tratta della media dei tassi riportati in Danimarca, Germania, Regno Unito, Olanda, Norvegia e Svezia (Elvik e Vaa, 2004)

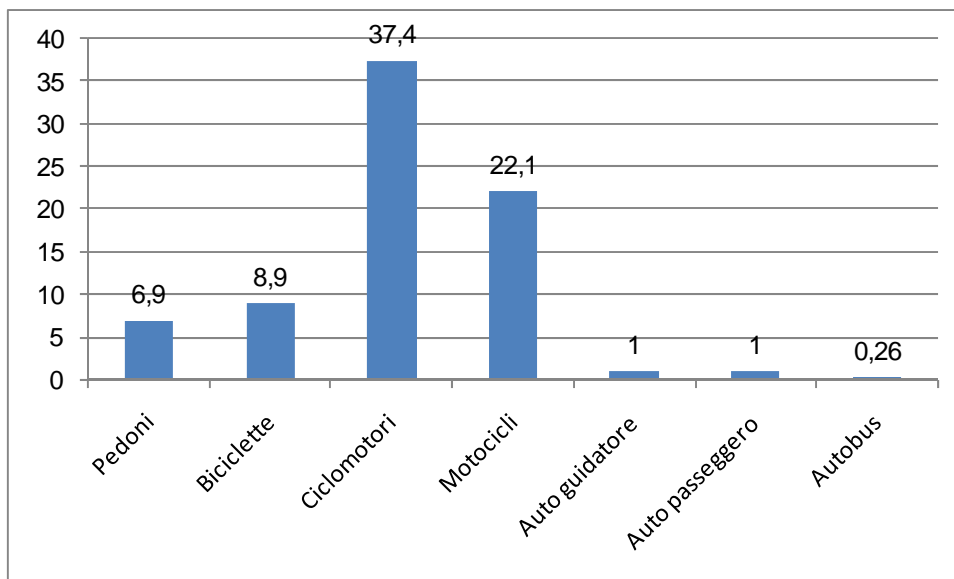


Figura 1.1 Tasso relativo di infortunio (auto = 1) calcolato in alcuni paesi europei (Dk, G, UK, NI, N, Sw)

Fonte: Elvik e Vaa, 2004

### Dimensione del fenomeno in Italia

Nel rapporto Istat sull'incidentalità stradale nel 2007 in Italia, sono stati rilevati 230.871 incidenti con feriti, di questi, 18.368 sono stati registrati come investimenti di pedoni e 15.133 come incidenti che hanno coinvolto ciclisti. Questi incidenti hanno causato il decesso di 627 pedoni e 354 ciclisti, che rappresentano quasi il 20% dei decessi da incidente stradale in Italia nel 2007, vale a dire un decesso su cinque.

### Trend

Nell'ultimo decennio (1998-2007) il numero di pedoni deceduti si è ridotto del 25,7%, mentre il numero di ciclisti del 3,3%. La riduzione del numero di morti da incidente stradale nello stesso periodo è stata del 18,7%.

Sebbene il dato dei pedoni sia confortante e lascia pensare a una politica di intervento efficace, l'impressione data dall'esame del trend nel decennio 1998-2007 è diversa (Figura 1.2). Si osserva, infatti, un andamento che mostra una crescita iniziale, il raggiungimento di un picco in corrispondenza dell'anno 2002 e una successiva decrescita. Tra il 2002 e il 2003 la riduzione è pari quasi al 30%, e sebbene nel 2003 sia stata introdotta la patente a punti, è difficile credere che abbia comportato un effetto così efficace e repentino sull'incidentalità pedonale. È sufficiente confrontare tale valore con la riduzione registrata sul totale degli incidenti, pari al 6%, per confermare che il dato del 2002 è alquanto anomalo. Il numero di pedoni feriti (Figura 1.3), è, invece, rimasto pressoché stazionario negli ultimi otto anni, evidenziando come il fenomeno non sia stato affrontato con adeguatezza.

Anche l'evoluzione del numero di ciclisti deceduti nel decennio 1998-2007 mostra un andamento quasi stazionario, che conferma la limitata riduzione registrata.

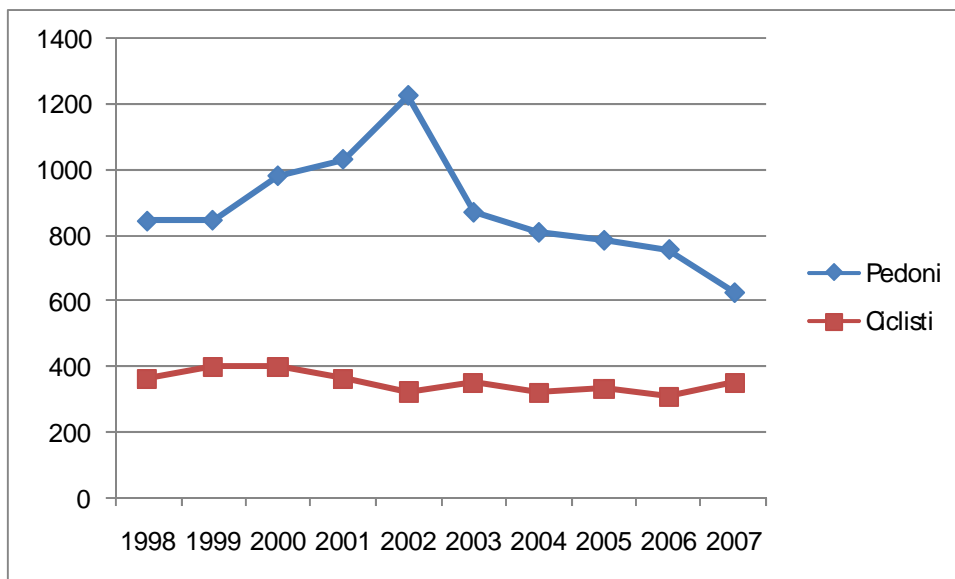


Figura 1.2 Evoluzione del numero di pedoni e ciclisti deceduti nel decennio 1998-2007

Fonte: Dati Istat

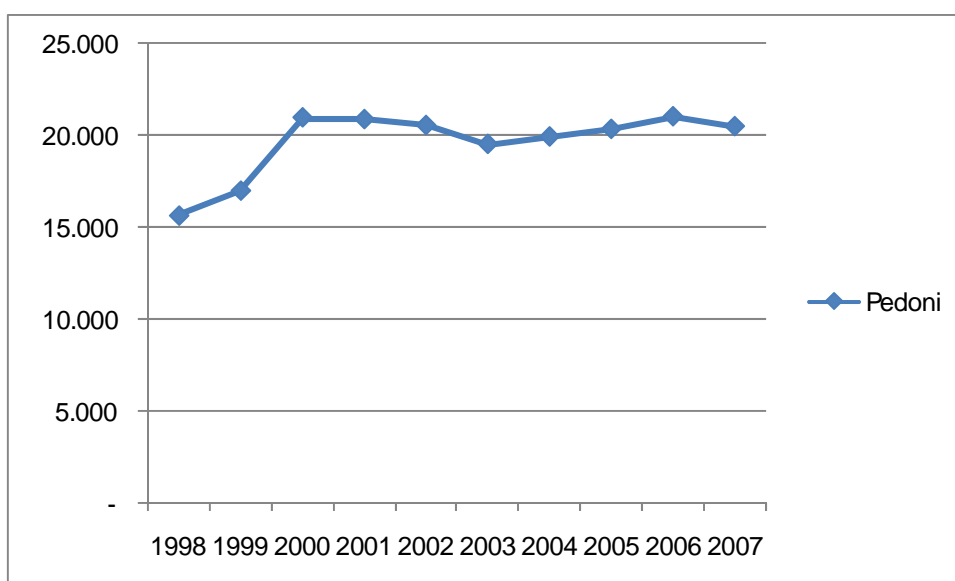


Figura 1.3 Evoluzione del numero di pedoni feriti nel decennio 1998-2007

Fonte: Dati Istat

### Confronto Italia-Europa

Per comprendere come si colloca l'Italia nel contesto europeo, si può confrontare il peso di pedoni o ciclisti rimasti vittima di incidente, rispetto al totale dei coinvolti.

Confrontando la percentuale di decessi di pedoni e ciclisti sul numero totale di decessi per ogni paese (Figura 1.4), la percentuale riferita all'Italia (12.2%) è al di sotto la media europea (18.5%) per quanto riguarda i pedoni deceduti, mentre risulta leggermente superiore

alla media europea per quanto riguarda i decessi dei ciclisti (6.5%). Bisogna tener conto della presenza di alcuni paesi come la Polonia e la Lettonia che fanno lievitare la media europea. Non considerando i paesi dell'Europa orientale<sup>2</sup>, la percentuale media europea dei decessi di pedoni scende sotto il 15%, mentre la percentuale media europea dei decessi di ciclisti scende al 5%. Nell'ultimo caso l'Italia si collocherebbe sopra la media europea.

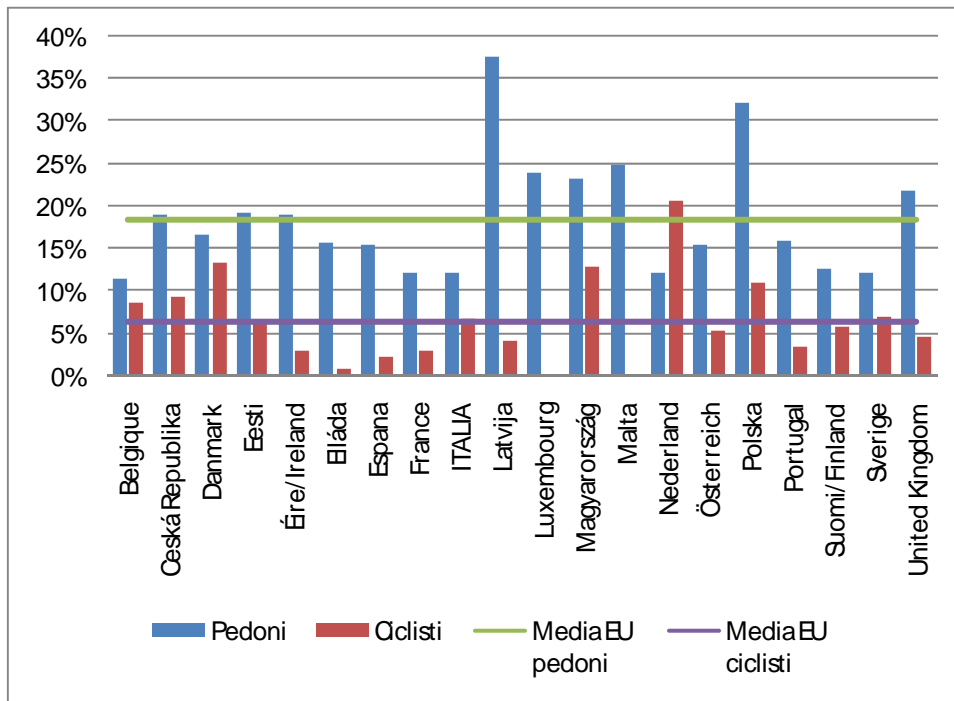


Figura 1.4 Percentuale di pedoni e ciclisti deceduti sul totale dei decessi in Europa

Fonte: Database CARE, marzo 2009

### ■ Come migliorare la sicurezza dell'utenza vulnerabile

Pianificare la mobilità pedonale e ciclabile ed in particolare la sicurezza degli spostamenti deve tener conto in primo luogo delle caratteristiche di tali spostamenti e di chi li effettua.

Queste due modalità di trasporto interessano tutta l'utenza del trasporto e sono legate a spostamenti di breve durata. Un'indagine svolta nel 1998 dall'OECD in nove Paesi (OECD, 1998), tra cui sei Paesi europei, mostra che per spostamenti fino a 5 km dal 15% al 45% degli spostamenti viene effettuato a piedi, e dal 12% al 39% in bicicletta. Le percentuali maggiori si riferiscono alla Gran Bretagna nel caso dei pedoni e all'Olanda per i ciclisti.

Bisogna evidenziare però che alcune fasce d'età percorrono, a piedi o in bicicletta, distanze maggiori rispetto ad altre. Camminare è importante soprattutto per i giovanissimi fino a 21 anni e per gli over 75. Andare in bicicletta è importante soprattutto per i giovani fino a 24 anni.

<sup>2</sup> Sono stati esclusi: Polonia, Lettonia, Estonia, Repubblica Ceca, Ungheria, Malta

Migliorare la sicurezza dell'utenza vulnerabile significa ridurre o eliminare in primo luogo l'opportunità di conflitto con i veicoli, ed in secondo luogo la probabilità che pedoni e ciclisti vengano danneggiati in caso di impatto.

Capire quali cause hanno determinato gli incidenti supporta nel trovare delle soluzioni, affinché si riduca la probabilità che questi si ripresentino, mentre capire con quali modalità sono avvenuti aiuta a comprendere come limitare le cause che determinano il ferimento. L'analisi degli incidenti, se svolta con accortezza, sistematicità e rigore, accoppiata ad altri strumenti di analisi, fornisce gli elementi per individuare una strategia di contrasto efficiente ed efficace.

Il Capitolo 2 vuol fornire un quadro dei fattori che contribuiscono al rischio di accadimento e al rischio di danno per le categorie di utenti oggetto del Manuale, in modo da comprendere quali sono le problematiche più frequenti associate al fenomeno.

Quando si parla di sicurezza attiva ci si riferisce alle misure che possono essere messe in pratica per ridurre la probabilità di accadimento degli incidenti. Misure di sicurezza attiva per pedoni e ciclisti riguardano:

- la pianificazione del territorio e della circolazione;
- la progettazione delle pertinenze e degli spazi dedicati a pedoni e ciclisti;
- il miglioramento della visibilità di pedoni e ciclisti;
- l'educazione e la formazione.

Se si parla di sicurezza passiva ci si riferisce alle misure che riducono la gravità degli incidenti, per i pedoni e i ciclisti riguardano soprattutto:

- la progettazione del veicolo;
- l'uso di dispositivi/indumenti di protezione come il casco.

Il fenomeno è complesso e la scelta di contromisure risulta un punto critico per l'implementazione di interventi efficaci. Molti degli incidenti sono dovuti a comportamenti a rischio da parte di conducenti, pedoni o ciclisti, ma, come dimostra la ricerca, andare a intervenire solo sui comportamenti per "correggerli", non è efficace quanto una strategia integrata che preveda interventi di: ingegneria, educazione e controllo/repressione<sup>3</sup>.

Il Capitolo 3 *Approccio metodologico* illustra un approccio sistematico per affrontare il problema della sicurezza della mobilità ciclopedonale, secondo un'ottica di gestione della sicurezza stradale della rete stradale. L'approccio è indirizzato sia a "correggere" le situazioni di rischio esistenti sulla rete stradale, sia a "prevenire" gli incidenti, con una progettazione attenta alla sicurezza di tali utenze.

È opportuno evidenziare che le contromisure proposte nell'approccio riguardano principalmente interventi sull'infrastruttura stradale, specifici per risolvere problematiche rilevate su un tronco o su un'intersezione stradale.

L'approccio suggerisce anche delle contromisure che agiscono sul comportamento dell'utenza, come campagne di informazione ed educazione o misure di controllo e

---

<sup>3</sup> Nei paesi anglofoni si fa riferimento alle tre "E": *Engineering* (ingegneria), *Education* (educazione) ed *Enforcement* (controllo e repressione).

repressione. Tali tipologie di interventi sono indirizzate a migliorare dei comportamenti impropri diffusi su un territorio, sono quindi consigliabili soprattutto per quelle tipologie di incidente che si verificano con più frequenza su una porzione della rete stradale.

Il presente manuale si conforma così come uno strumento utile sia a identificare le contromisure più efficaci da realizzare su un sito specifico, sia a identificare delle misure applicabili a livello di area, in grado di correggere dei comportamenti che favoriscono specifiche tipologie di incidenti.

## 2 Fattori di rischio per l'utenza vulnerabile

---

Nel Capitolo 1 è stata evidenziata l'entità del problema di sicurezza legato a pedoni e ciclisti in Italia, nel Capitolo 2, ci si sofferma a comprendere le caratteristiche del problema. Sono quindi descritti i principali fattori di rischio legati all'incidentalità pedonale e ciclabile.

### 2.1 Fattori di rischio legati ai pedoni

Nell'ultimo rapporto Istat sull'incidentalità stradale in Italia, sono stati rilevati 230.871 incidenti con feriti durante il corso del 2007, di questi 18.368 sono stati registrati come investimenti di pedoni, rappresentanti circa l'8% degli incidenti con feriti. Le conseguenze di questi incidenti sull'utenza a piedi sono state il decesso di 627 persone e il ferimento di altre 20.525.

#### ■ Pedoni più a rischio

La popolazione anziana rappresenta la percentuale maggiore di pedoni vittime di incidente, con circa il 60% dei sinistri. Tale caratteristica si ritrova anche in altri stati europei, soprattutto in quelli dell'Europa occidentale. L'Italia è il paese europeo con la percentuale maggiore di pedoni anziani deceduti a causa di incidente. Questo dato evidenzia la necessità di politiche e infrastrutture che valutino con attenzione le debolezze tipiche di questa fascia d'età.

La percentuale di pedoni appartenenti alla fascia d'età fino a 14 anni è invece pari al 2% sul totale dei pedoni deceduti. Prendendo in esame solo i deceduti da incidente stradale della fascia d'età fino a 14 anni, la percentuale sale al 13%, cioè tra cento ragazzi morti a causa di incidente stradale 13 erano pedoni.

Dall'esame della ripartizione dei decessi per sesso, risalta una percentuale rilevante di pedoni di sesso femminile deceduti (41%), in controtendenza rispetto alla percentuale dei deceduti di sesso femminile sui decessi totali pari al 20%. Tale differenza è ancora più evidente per i feriti, ove la percentuale di pedoni di sesso femminile (54%) è maggiore rispetto ai pedoni maschi.

#### ■ Dove avvengono

Il fenomeno si concentra soprattutto nei centri abitati, circa quattro decessi di pedone su cinque avvengono in ambito urbano.

Da uno studio internazionale (OECD, 1998) risulta che una percentuale significativa di incidenti avviene in punti provvisti di strutture per pedoni (marciapiede, strisce pedonali, ecc), questo potrebbe significare che tali strutture non sono sufficienti a prevenire gli incidenti, considerando anche il fatto che gli attraversamenti pedonali sono i punti in cui le strade sono attraversate con maggior frequenza.

#### ■ Quando avvengono

Gli investimenti dei pedoni hanno una stagionalità diversa rispetto agli incidenti con veicoli. Si concentrano, infatti, maggiormente nel periodo invernale. In Figura 2.1 è riportata la



distribuzione percentuale dei pedoni feriti e del totale dei feriti. Si osserva come Agosto sia il mese con meno feriti da incidente stradale; i mesi in cui si ha un maggior numero di feriti per i pedoni sono da ottobre a gennaio, quando le condizioni meteorologiche sono peggiori e c'è un minor numero di ore di luce.

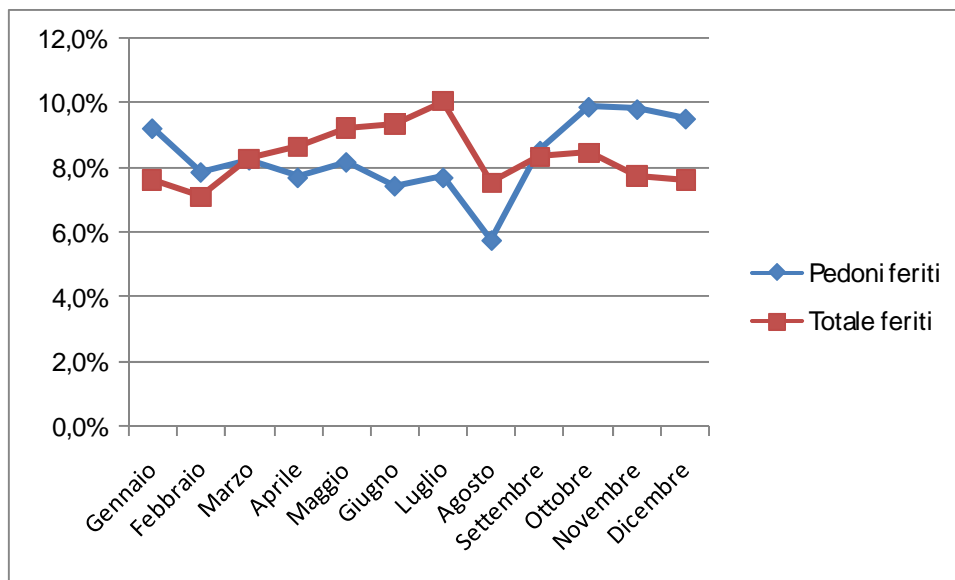


Figura 2.1 Percentuale di pedoni feriti e persone ferite per mese nel 2007 in Italia

Fonte: Dati Istat

Nel corso della giornata gli investimenti si verificano soprattutto durante le ore pomeridiane e serali.

### Tipi di investimenti

Uno studio statunitense (Zeeger et al., 2002) ha evidenziato che fra le circostanze più comuni di investimento vi è il pedone investito mentre tentava l'attraversamento improvviso della strada con pedone non visibile dal conducente (24%). Si tratta di situazioni spesso legate alla presenza di veicoli in sosta che ostruiscono la visibilità ai conducenti e a una localizzazione inadeguata dell'attraversamento, subito a valle di una fermata del trasporto pubblico che genera poi una situazione di conflitto tra il pedone in fase di attraversamento di fronte a un autobus in fermata e un veicolo in fase di sorpasso o marciante su corsia parallela.

Altre situazioni frequenti emerse sono l'attraversamento di corsia all'intersezione con pedone visibile al conducente (13,9%) l'attraversamento di corsia su un tratto di strada (8%) e l'investimento con veicoli in svolta (5%), ove spesso i veicoli non danno precedenza ai pedoni in attraversamento su una strada laterale.

Altri fattori di rischio identificati nello studio dell'OECD (OECD, 1998), sono il consumo di alcol nei giovani e la scarsa visibilità dei pedoni nelle ore notturne.

## 2.2 Fattori di rischio legati ai ciclisti

Nel 2007 sono avvenuti in Italia 15.133 incidenti che hanno coinvolto ciclisti. I ciclisti deceduti sono 354, rappresentanti il 6.9% dei morti in incidenti stradali, i ciclisti feriti sono stati 14.794, il 4.5% del totale dei feriti.

### Ciclisti più a rischio

I tassi di ferimento e mortalità (numero di feriti per milione di abitanti) sono maggiori per i giovani ciclisti. In Italia nel 2007, il 13% dei decessi e il 10% dei feriti era un ciclista appartenente alla fascia d'età tra 0 e 14 anni.

Soprattutto in questa fascia d'età si osserva nella letteratura una correlazione tra comportamenti a rischio e sesso. In Italia ben l'82% dei ciclisti deceduti era di sesso maschile, la percentuale sale al 92% nel caso dei ciclisti fino a 14 anni.

Si osserva anche un'elevata percentuale (58%) di ciclisti deceduti con un'età maggiore di 60 anni. L'elevata mortalità è attribuibile a una maggior vulnerabilità del corpo in caso di incidente dopo una certa età.

### Dove avvengono

Nel 2007, tre decessi su cinque sono avvenuti nei centri abitati e circa la metà (51%) avviene in corrispondenza di un'intersezione, in controtendenza rispetto alla media europea ove circa due incidenti mortali su tre avvengono lungo un tronco stradale.

### Quando avvengono

La percentuale maggiore di incidenti con ciclisti avviene tra Maggio e Settembre, quando le temperature sono più miti ed è più frequente l'uso della bicicletta.

In Europa<sup>4</sup>, la percentuale maggiore di incidenti con coinvolti ciclisti avviene durante le ore pomeridiane e serali (tra le 16:00 e le 20:00), in media il 30% avviene durante le ore notturne.

Diversi studi evidenziano che gli investimenti di giovani ciclisti avvengono nel tardo pomeriggio, quando sono di ritorno da scuola o giocano per strada.

### Tipi di investimenti

Le situazioni di rischio tipiche per i ciclisti sono diverse.

Una delle situazioni più frequenti è la percorrenza di strade in direzione opposta al traffico da parte del ciclista che comporta la mancata vista del ciclista poiché proviene da punti che i conducenti non si aspettano e che quindi non considerano.

Altre situazioni frequenti sono rappresentate dall'uscita dei veicoli da accessi privati, ove spesso la visibilità è scarsa, e dagli spostamenti di notte, durante i quali il ciclista risulta poco visibile ai conducenti.

---

<sup>4</sup> Cfr. "Traffic Safety Basic Facts 2008 - Bicycles", [www.erso.eu](http://www.erso.eu)

Un'altra situazione è legata al passaggio dei ciclisti adiacente ai veicoli in sosta, in cui l'apertura di una portiera può comportare l'impatto con il ciclista e la sua caduta.

Un investimento che spesso si verifica è il ciclista investito da un veicolo pesante che svolta a destra che non percepisce la presenza del ciclista perché nel suo punto oscuro.

## 3 Approccio metodologico

---

L'approccio descritto di seguito si basa sull'avvio di un processo di gestione della sicurezza della rete stradale. Tale processo è caratterizzato da due obiettivi principali:

- “*Prevenire*” l'occorrenza di nuove situazioni di rischio per pedoni e ciclisti laddove il fenomeno non si è ancora manifestato.
- “*Correggere*” le situazioni di rischio esistenti e accertate sulla rete stradale che coinvolgono pedoni e ciclisti.

L'approccio di tipo *preventivo* è orientato a eliminare le condizioni che possono favorire il manifestarsi del fenomeno. Si basa sulla realizzazione e la messa in sicurezza delle infrastrutture stradali, con l'ottica di garantire un adeguato livello di sicurezza per la mobilità pedonale e ciclabile.

L'approccio di tipo *correttivo* è orientato a contrastare il fenomeno. Si basa sulla rimozione delle cause che hanno dato luogo agli incidenti stradali attraverso la programmazione di interventi puntuali di miglioramento delle condizioni di sicurezza delle strade identificati secondo criteri di efficienza, efficacia ed economicità.

L'approccio proposto di gestione della sicurezza dell'utenza vulnerabile, quindi, si attua sia con azioni mirate sugli elementi della rete stradale che manifestano elevati livelli di rischio (Approccio Correttivo), sia con un processo di miglioramento generale della sicurezza dell'infrastruttura stradale (Approccio Preventivo).

Di seguito si riporta la descrizione dei due approcci menzionati.

### 3.1 Approccio Preventivo

#### Obiettivi

L'approccio di tipo preventivo mira a rendere più sicure le infrastrutture per pedoni e ciclisti sia esistenti che di progetto. Si basa sul principio che pedoni e ciclisti hanno il diritto di circolare in ambienti sicuri e opportunamente progettati. In sede di pianificazione, quindi, la mobilità e la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti deve essere una priorità, in modo tale da rispondere alle esigenze di tali utenze e da prevenire possibili situazioni di pericolo.

È bene tener presente che la sicurezza di un'infrastruttura dipende da diversi fattori e che un tipo di intervento, a secondo del contesto, potrebbe non avere un effetto positivo sulla sicurezza. Ad esempio, la presenza di un attraversamento non garantisce sempre livelli di sicurezza maggiori. In uno studio pubblicato dalla Federal Highway Administration (FHWA) (Zeeger et al., 2005), sono state esaminate le condizioni geometriche e di traffico in relazione all'incidentalità di circa 2.000 attraversamenti pedonali. Di questi, 1.000 risultavano essere correttamente segnalati mentre gli altri 1.000 erano semplici punti d'attraversamento senza segnaletica. Le analisi hanno mostrato che su strade a doppia corsia, in punti non regolati da semaforo o da stop/precedenza, la presenza di semplici attraversamenti con segnaletica orizzontale non determina un maggior livello di sicurezza rispetto ad attraversamenti senza segnaletica.

Di conseguenza, definire delle infrastrutture sicure per pedoni e ciclisti non può trascurare il contesto in cui queste vanno a essere collocate.

L'approccio preventivo prescinde dalla conoscenza delle caratteristiche di incidentalità della rete e si basa su altre informazioni relative alle caratteristiche geometrico-funzionali o di traffico della strada.

### In cosa consiste

L'approccio prevede due processi distinti a seconda che si tratti del miglioramento della sicurezza di nuove infrastrutture o di infrastrutture esistenti.

Nel primo caso il processo prevede due fasi.

La prima fase riguarda l'individuazione del tipo di infrastruttura per pedoni o ciclisti che è più opportuno realizzare in base a un contesto specifico. Il tipo di infrastruttura è individuata con l'ausilio di linee guida definite in base ai risultati della ricerca internazionale.

La seconda fase affianca alla progettazione della nuova infrastruttura un'analisi della sicurezza dell'infrastruttura progettata, conosciuta in ambito internazionale con il nome di *Safety Audit*. Tale tecnica supporta nell'individuazione di problemi di sicurezza stradale e può essere focalizzata alla mobilità ciclopedonale.

Anche per il secondo caso sono previste due fasi.

Nella prima fase un'ispezione sul campo dell'infrastruttura esistente, denominata *Safety Inspection*, supporta nell'identificazione degli elementi della rete stradale che necessitano di maggior attenzione. La *Safety Inspection* è utilizzata per valutare il livello di rischio dell'infrastruttura. Esistono anche degli strumenti appositi di valutazione in grado di assegnare un indicatore di rischio a un'infrastruttura per pedoni o per ciclisti. Un esempio di tali strumenti è riportato in Allegato 1, un metodo messo a punto per valutare la sicurezza degli attraversamenti pedonali.

La seconda fase interessa la scelta del tipo di intervento per migliorare la sicurezza degli elementi stradali identificati. La scelta, come nel caso precedente, può essere supportata dall'utilizzo di apposite linee guida.

Nei due paragrafi successivi sono descritte sinteticamente le procedure per realizzare una *Safety Audit* o una *Safety Inspection*, e sono riportate le linee guida, dalla ricerca internazionale, per il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture pedonali (marciapiedi, percorsi pedonali e attraversamenti pedonali). Nel caso delle infrastrutture per ciclisti la ricerca non ha ancora fornito delle indicazioni che in base al contesto definiscano le caratteristiche di piste e di attraversamenti ciclabili sicuri.

### **3.1.1 Safety Audit e Safety Inspection**

#### Cosa sono

Le verifiche di sicurezza sono state inizialmente introdotte nella pratica progettuale con il nome di *Safety Audit*, per assicurare che siano stati considerati tutti gli aspetti in grado di ridurre il rischio di incidente prima che l'infrastruttura sia realizzata. Successivamente sono state estese anche alla verifica delle caratteristiche di strade esistenti in esercizio, prendendo il nome di *Safety Inspection*.

In Italia tali tecniche sono state denominate Analisi di Sicurezza. Il Ministero dei Lavori Pubblici ha pubblicato delle “Linee Guida per le Analisi di Sicurezza delle Strade”, dove sono descritte le procedure da seguire e gli aspetti relativi alla sicurezza da considerare per procedere all’applicazione di tale procedura.

### **In cosa consistono**

Riguardo all’indagine di tipo Safety Audit, l’analisi viene effettuata ai tre livelli di approfondimento previsti dalla normativa vigente, e cioè al progetto preliminare, al progetto definitivo ed a quello esecutivo. La procedura prevede anche una fase conclusiva da eseguire sull’opera finita, prima dell’apertura al traffico, finalizzata a verificare se le indicazioni inserite nelle fasi progettuali precedenti siano state ben interpretate in fase costruttiva e siano effettivamente in grado di sortire gli effetti desiderati.

Nel caso di Safety Inspection, l’analisi della sicurezza è rivolta alle strade esistenti e il controllo deve esser rivolto soprattutto all’identificazione delle caratteristiche tecniche, geometriche e funzionali che possono contribuire al verificarsi degli incidenti.

Mentre nell’analisi del progetto l’attenzione è principalmente rivolta alla funzione della strada nella rete ed alle caratteristiche geometriche, in questa fase non è possibile, e tanto meno conveniente pensare di modificare il tracciato o il tipo di strada per cui si devono valutare tutti i fattori che contribuiscono al verificarsi degli incidenti studiando al tempo stesso possibili soluzioni migliorative. L’analisi di sicurezza considera anche i fattori di potenziale pericolo dipendenti dalle condizioni di manutenzione.

L’organizzazione dei sopralluoghi sull’infrastruttura in esame è un punto fondamentale per le Safety Inspection. L’ispezione dovrà avvenire, sotto diverse condizioni meteorologiche e di visibilità (giorno, notte, pioggia, neve, se probabile nella zona in esame, ecc.) e l’infrastruttura dovrà essere percorsa più volte in entrambi i sensi di marcia. Un gruppo di analisi costituito da due o tre o persone può essere considerato ottimale. Ad un componente è assegnato il compito di annotare le problematiche rilevate lungo il percorso. Gli altri componenti del gruppo si occuperanno eventualmente di filmare con una videocamera o fare delle fotografie relative ai problemi riscontrati.

A supporto degli analisti, è utile portare sul campo, delle planimetrie dei siti da ispezionare e, se disponibili, le caratteristiche degli incidenti avvenuti.

Per l’applicazione delle analisi di sicurezza in generale si rimanda al documento su menzionato (Ministero dei Lavori Pubblici, 2001), per l’uso specifico di tale tecnica per la sicurezza dei pedoni si faccia riferimento alle linee guida pubblicate dalla Federal Highway Administration (Nabors et al., 2007).

### **3.1.2 Linee guida per il miglioramento delle infrastrutture pedonali**

Sulla base delle caratteristiche di circolazione del pedone rispetto al deflusso veicolare si possono distinguere:

- fasi di attraversamento di una strada, dove il percorso del pedone incrocia le traiettorie dei veicoli;
- fasi di transito su marciapiedi/banchine, dove le traiettorie di pedoni e veicoli si mantengono parallele.

Di seguito sono proposti i risultati di uno studio condotto dal CTL sul caso di studio della città di Parma (Persia L e Usami D. S., 2008) con l'obiettivo di identificare gli interventi più opportuni da realizzare per migliorare la sicurezza dei pedoni in attraversamento o in transito/sosta su marciapiedi o banchine. Lo studio si basa sui risultati di alcune ricerche svolte in particolare negli Stati Uniti (Zeeger et al., 2005).

## 1. **Attraversamento di strada**

Lo scopo delle linee guida è definire le caratteristiche di un attraversamento pedonale sicuro.

### ■ Procedura

La scelta della localizzazione e delle caratteristiche dell'attraversamento pedonale va valutata sulla base della realtà esistente.

Una volta determinato il punto della rete ove realizzare un attraversamento pedonale, sono previste due fasi: l'identificazione dello scenario necessario a definire il contesto ove si intende realizzare l'attraversamento e l'identificazione del tipo di attraversamento più idoneo.

Gli scenari sono identificati sulla base dell'entità del traffico veicolare presente sulla strada, dei limiti di velocità e del numero di corsie interessate dall'attraversamento.

La Tabella 3.1 riporta nella prima colonna quattro livelli di traffico sulla base del Traffico Giornaliero Medio (TGM) e nella seconda colonna tre livelli di velocità corrispondenti ai diversi limiti di velocità esistenti nei centri abitati nei diversi Stati degli USA (30, 35 e 40 miglia/ora equivalenti rispettivamente a 48,3, 56,4 e 64,4. km/h). Nella realtà italiana questi limiti di velocità possono essere associati in via esemplificativa rispettivamente ai limiti: minori di 50 km/h, compresi tra 50 e 60 km/h e maggiori di 60 km/h, avendo sempre cura di riferirsi comunque alla specifica realtà esistente caso per caso. Va, a tal proposito, rimarcato che il riferimento ai limiti di velocità della strada non può preservare da considerazioni sulla velocità reale dei veicoli, che, spesso, è di gran lunga maggiore di quella imposta dai limiti.

Le lettere presenti nella tabella indicano:

- *C*: Scenario candidato per la realizzazione di un attraversamento pedonale “base” con sole strisce zebrate e la segnaletica verticale necessaria. Si raccomanda l'implementazione dell'attraversamento su siti ove sia stata condotta preliminarmente una analisi dei volumi di traffico pedonale, delle velocità e delle distanze di visibilità e, ad ogni modo, su siti ove sia presente un flusso pari ad almeno 20 pedoni/ora durante le ore di punta o di 15 pedoni/ora di utenza maggiormente vulnerabile (anziani e/o bambini).
- *P*: Scenario per cui la realizzazione di un attraversamento pedonale “base” può essere accompagnata da un aumento del rischio per il pedone nel caso in cui l'attraversamento non venga accompagnato da adeguati interventi migliorativi.
- *N*: Scenario per cui la realizzazione di un attraversamento pedonale “base” è sconsigliata, è suggerito l'integrazione di altre misure come gli interventi di traffic calming, impianti semaforici o altre misure che migliorano consistentemente la sicurezza dell'attraversamento.

Si tratta, ad ogni modo, di raccomandazioni di carattere generale che andrebbero verificate caso per caso tramite il giudizio di esperti, poiché i risultati sono ottenuti da dati di

incidentalità riferiti alla realtà statunitense, che differisce per alcuni aspetti dalla realtà italiana.

Inoltre, si presuppone che agli scenari indicati non sussistano evidenti rischi per i pedoni legati ad esempio alla visibilità. Va preliminarmente verificato, quindi, tramite indagini specifiche, che sul sito ove si vuol realizzare l'attraversamento non esistano problemi legati alla visibilità, a velocità eccessive dei veicoli o a una configurazione stradale poco chiara che renderebbero inefficaci le misure proposte nel successivo paragrafo.

Tabella 3.1 Indicazioni per la realizzazione di attraversamenti

(TGM)	Limite di velocità (km/h)	2 corsie	3 corsie	4 o più corsie con isola di traffico rialzata	4 o più corsie senza isola di traffico
TGM < 9.000	< 50	C	C	C	C
	50-60	C	C	C	P
	> 60	P	P	P	N
9.000 < TGM < 12.000	< 50	C	C	C	P
	50-60	C	P	P	P
	> 60	P	P	N	N
12.000 < TGM < 15.000	< 50	C	P	P	N
	50-60	C	P	P	N
	> 60	N	N	N	N
TGM > 15.000	< 50	C	P	N	N
	50-60	P	N	N	N
	> 60	N	N	N	N

Fonte: Zeeger et al., 2005

L'uso di interventi integrativi è indirizzato sia a soddisfare i requisiti minimi di sicurezza di un attraversamento, sia a migliorare le condizioni di sicurezza esistenti, laddove un attraversamento pedonale semplice risulta insufficiente e può avere l'effetto opposto di aumentare il rischio d'investimento pedonale.

La Tabella 3.2 riporta, per gli scenari identificati nel paragrafo precedente, diverse soluzioni atte a mitigare i possibili effetti negativi dell'attraversamento e a migliorarne gli effetti positivi.

La prima colonna della Tabella 3.2 indica lo scenario di riferimento. Oltre agli scenari C, P ed N descritti nel precedente paragrafo, è incluso lo scenario "Base" per il quale sono considerate le misure per soddisfare dei requisiti di sicurezza di base (visibilità, condizioni di illuminazione, esposizione al rischio).

La seconda colonna identifica gli interventi che in letteratura limitano gli effetti ingegneristici negativi degli attraversamenti. Sono riportate in particolare le misure che in letteratura sono risultate efficaci a prevenire l'investimento pedonale in situazioni di conflitto tra pedone in fase di attraversamento di fronte a un veicolo in fermata e veicolo in fase di sorpasso.



Tabella 3.2 Interventi migliorativi della sicurezza degli attraversamenti

Scenario	Prevenzione degli effetti ingegneristici negativi	Riduzione dell'effetto di adattamento del comportamento	Miglioramento degli effetti ingegneristici positivi
Base	-	- Miglioramento distanza di visibilità	- Miglioramento distanza di visibilità - Restringimenti di carreggiata - Restrizioni alla sosta (per migliorare la visibilità) - Illuminazione
C	- Arretramento della linea di arresto - Segnale di attraversamento pedonale - Area con divieto di sosta e fermata	- Iscrizioni sulla pavimentazione per il pedone - Spartitraffico rialzato - Isole pedonali	- Segnaletica orizzontale ad alta visibilità - Segnaletica di preavviso
P	-	-	- Segnaletica sovrappassante la carreggiata - Fanali intermittenti attivati da pedone - Lampeggianti affogati nell'asfalto attivati da pedone
N1	-	-	- Impianti semaforici attivati da pedone - Sovrappassi
N2			- Pannelli elettronici (ad es. uso di occhi animati per suggerire al pedone di guardare prima di attraversare) - Sistemi di rilevazione automatica del pedone - Sistemi semaforici combinati ad altre misure

La terza colonna fornisce indicazioni sugli interventi che incidono, riducendolo, sul “falso senso di sicurezza” determinato dalla presenza dell’attraversamento.

La quarta colonna fornisce indicazioni sugli interventi che migliorano l’effetto ingegneristico limitato offerto dalla realizzazione del solo attraversamento pedonale.

Dalla tabella si deduce che l’attraversamento “base” corrispondente allo scenario C dovrebbe essere equipaggiato con:

- strisce zebraate;
- segnale di attraversamento pedonale;
- area con divieto di sosta e fermata per il miglioramento della visibilità la cui ampiezza dipende dalle velocità medie dei veicoli;
- iscrizioni sulla pavimentazione indicanti la provenienza dei flussi veicolari per il pedone;
- spartitraffico rialzato o isola pedonale;
- segnaletica orizzontale ad alta visibilità (soprattutto su strade ad alta densità di centri commerciali);
- segnaletica di preavviso, soprattutto se le velocità medie dei veicoli sono maggiori o uguali a 50 km/h.

L'arretramento della linea di arresto, suggerito in tabella per lo scenario C, in Italia è previsto dal Codice solo in corrispondenza di attraversamenti pedonali semaforizzati.

Nel caso di scenari di tipo P e N, alle misure previste per lo scenario C vanno incluse una o più misure riportate per gli scenari P e N. In particolare, per lo scenario N va valutata preliminarmente la possibilità di realizzare le misure indicate nello scenario N1 (impianti semaforici attivati da pedone e sovrappassi).

Dai risultati dell'analisi della letteratura agli interventi suggeriti si possono aggiungere:

- attraversamenti pedonali rialzati, sia in prossimità di intersezioni che lungo i tronchi stradali, soprattutto su strade con limite inferiore a 50 km/h;
- accorgimenti che migliorano l'accessibilità dell'utenza diversamente abile.

Nel caso di impianti semaforici è preferibile evitare sistemi con fasi concorrenti, e se inevitabile, a causa della presenza di elevati volumi di traffico, è opportuno utilizzare l'anticipo o il ritardo della fase pedonale.

## **2.        *Transito/sosta su marciapiedi o banchine***

La circolazione dei pedoni sulla rete stradale può avvenire su marciapiede, su percorsi pedonali specifici, lungo le banchine o, in casi particolari, condividendo lo spazio con il traffico veicolare.

Una ricerca della Federal Highway Administration (McMahon et al., 2001) ha definito delle linee guida per la realizzazione di passaggi pedonali e marciapiedi aventi requisiti minimi di sicurezza. I risultati sono riportati in Tabella 3.3, ove nella prima colonna figurano le tipologie di strade considerate sulla base dell'ambito e del Traffico Giornaliero Medio (TGM), nella seconda colonna i requisiti minimi consigliati per percorsi pedonali e marciapiedi, e nella terza colonna le caratteristiche da prendere in considerazione per migliorare la sicurezza delle infrastrutture realizzate con i requisiti minimi indicati in colonna due. Tale esigenza può presentarsi se vi è un aumento del traffico pedonale a seguito di una urbanizzazione dell'area d'intervento.

Tabella 3.3 Raccomandazioni sull'installazione di marciapiedi/passaggi pedonali

Classificazione strada	Requisiti per percorsi/marciapiedi	Installazione successiva
Strade extraurbane (Traffico Giornaliero Medio - TGM < 400)	Presenza di banchine con ampiezza minima pari a 0,9m	Marciapiedi
Strade extraurbane (400 < TGM < 2.000)	banchine ampie 1,5m preferibili, in alternativa banchine larghe 1,2m	Marciapiedi
Strade extraurbane o suburbane (TGM > 2.000 e densità di abitazioni minore di 1 unità abitativa per 4 ettari)	Marciapiedi o percorsi pedonali separati preferibili, in alternativa banchine larghe 1,8m	Marciapiedi
Strade suburbane (densità di abitazioni da 1 a 4 unità abitativa per 4 ettari)	Marciapiedi su entrambi i lati necessari	-
Arterie stradali urbane* (aree residenziali)	Marciapiedi su entrambi i lati necessari	-
Strade urbane di quartiere o arterie stradali minori (aree residenziali)	Marciapiedi su entrambi i lati necessari	-
Strade urbane locali (aree residenziali con densità di abitazioni minore di 1 unità abitativa per 4 ettari)	Marciapiedi su entrambi i lati preferibili, in alternativa banchine larghe 1,8m	Marciapiedi
Strade urbane locali (aree residenziali con densità di abitazioni da 1 a 4 unità abitative per 4 ettari)	Marciapiedi su entrambi i lati preferibili	Marciapiedi su entrambi i lati se la densità di abitazioni supera le 4 unità abitative per 0,4 ettari o se nelle vicinanze sono presenti scuole, fermate, ecc.
Strade locali (aree residenziali con densità di abitazioni maggiore a 4 unità abitative per 4 ettari)	Marciapiedi su entrambi i lati necessari	-
Strade urbane in aree a prevalenza commerciale	Marciapiedi su entrambi i lati necessari	-
Strade in aree industriali	Marciapiedi su entrambi i lati preferibili, in alternativa banchine larghe 1,8m	-

\* Corrispondono in via approssimativa alle strade di scorrimento urbane

Fonte: McMahon et al., 2001

In generale, in ambito extraurbano dovrebbero essere garantite sempre delle banchine possibilmente pavimentate di ampiezza minima pari a 1.5 metri, L'ampiezza minima consigliata per i marciapiedi è pari a 1.5 metri.

Le linee guida proposte sono compatibili con quanto indicato nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del Novembre 2001 sulle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.

## 3.2 Approccio Correttivo

A differenza dall'approccio preventivo, quello correttivo permette appunto di correggere eventuali problematiche presenti sulla rete attraverso la determinazione di contromisure collegate alle cause degli incidenti avvenuti. La differenza sostanziale fra i due approcci riguarda l'utilizzo di dati relativi agli incidenti.

### Obiettivi

L'obiettivo dell'approccio correttivo è quello di individuare, partendo dalle cause degli investimenti di pedoni e ciclisti, delle contromisure specifiche che contribuiscano a migliorare la sicurezza di tali utenze.

Per la diversità delle problematiche, le analisi sugli investimenti dei pedoni sono condotte separatamente da quelle sugli investimenti dei ciclisti, ma utilizzano il medesimo approccio metodologico.

Per ottenere risultati significativi, l'approccio di analisi proposto richiede una consistente quantità di dati di incidentalità. In base alla quantità di dati disponibile, si possono distinguere due modalità con cui applicare l'approccio. Se gli incidenti sono in quantità sufficiente e ben localizzati (meglio ancora se georeferenziati) sul territorio si può procedere con un approccio "Disaggregato", in cui l'analisi viene condotta a livello di singoli elementi stradali; se i dati non risultano sufficienti o non ben localizzati, si procede con un approccio "Aggregato", analizzando gli incidenti per aree.

Nei paragrafi successivi vengono descritte le due modalità di approccio. Con l'approccio correttivo disaggregato sarà possibile determinare quali sono gli elementi critici della rete, ossia i tronchi stradali o le intersezioni particolarmente pericolosi, consentendo di intervenire su tali elementi in maniera puntuale e specifica. Con l'approccio correttivo aggregato, invece, sarà possibile identificare delle contromisure in grado di correggere le cause più frequenti sul territorio in esame. Per sapere dove poter implementare le misure scelte si dovrà ricorrere all'uso di altre tecniche come ad esempio una Safety Inspection per valutare ove si manifestano le cause d'incidentalità individuate.

E' utile sottolineare ancora l'importanza di disporre di dati corretti, in particolare per quanto riguarda la localizzazione dell'incidente. Questo è vero per tutti gli incidenti, in generale, ed ancor più per quelli riguardanti pedoni e ciclisti, che avvengono talvolta in punti "strani" della rete stradale, più difficilmente identificabili, in termini di localizzazione, con metodi tradizionali, diversi dalla georeferenziazione.

Va, inoltre, tenuto presente, che anche le circostanze e le dinamiche dell'incidente sono, talvolta, più difficilmente descrivibili nel caso di investimenti di pedoni e ciclisti, rispetto al caso di collisione tra veicoli.

Per questo motivo, come si vedrà nel capitolo successivo, il primo step nella costruzione del sistema informativo PCA è consistito nello sviluppo di un modulo software comprendente delle funzionalità specifiche da utilizzare per il rilievo computerizzato degli incidenti che coinvolgono pedoni e ciclisti. Questo modulo di rilievo, oltre a consentire la georeferenziazione mediante l'uso di GPS ed altre facilitazioni per il miglioramento della qualità del dato (elementi validi per tutti gli incidenti), comprende delle variabili specifiche per una migliore descrizione degli incidenti con coinvolti utenti vulnerabili.

### ■ Come scegliere tra approccio disaggregato e aggregato

La scelta tra i due approcci dipende in primo luogo dalla disponibilità di dati ben localizzati, ed in secondo luogo dalla significatività statistica dei dati a disposizione. In generale, un campione di almeno tre anni di incidenti osservati è necessario per questo tipo di analisi, ma non è detto che sia sufficiente. Per capire se i dati sono significativi il primo passo è l'esame dei dati disponibili applicando un test di significatività statistica.

I test di significatività statistica permettono di valutare se gli eventi osservati su un campione differiscono in modo marcato da quelli attesi, ossia da quei valori che sarebbe lecito aspettarsi di riscontrare se non ci fossero le differenze in esame. Si tratta di valutazioni che è opportuno che siano eseguite da tecnici competenti.

Di seguito viene mostrata la Figura 3.1 che sintetizza i passi principali dei due approcci.

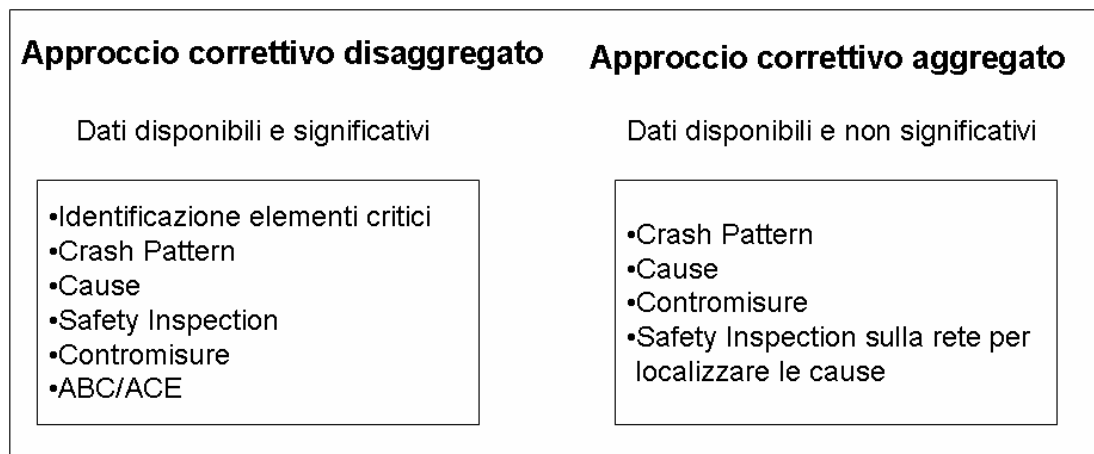


Figura 3.1 Descrizione approccio correttivo aggregato e approccio correttivo disaggregato

### ■ Le fasi dell'approccio correttivo disaggregato

Alla base dell'intero processo vi è il presupposto che le possibili contromisure considerate possano essere valutate sulla base delle cause che hanno dato luogo all'incidentalità di un sito e che queste possono essere stabilite principalmente in relazione alle caratteristiche degli incidenti avvenuti. Tali caratteristiche sono rappresentate attraverso il "crash pattern" (in italiano incidente tipo) che descrive sinteticamente le modalità e le circostanze principali di un sinistro.

La prima fase (in Figura 3.1 *Identificazioni elementi critici*) prevede l'individuazione degli elementi stradali (intersezioni o tronchi di strada) che necessitano di intervento poiché hanno manifestato un livello di sicurezza particolarmente basso. Tali elementi sono stati chiamati "critici".

La seconda fase (*Crash Pattern*) riguarda l'individuazione dei crash pattern maggiormente significativi per il sito o elemento in esame secondo criteri basati sulla severità dell'incidente e su confronti fra numero medio di incidenti registrato al sito e la frequenza media comunale per siti con caratteristiche simili.

Il passo seguente (*Cause*) è quello di produrre una lista di "possibili cause" che possono aver determinato gli incidenti appartenenti ai crash pattern significativi e successivamente effettuare un sopralluogo tecnico (*Safety inspection*) volto a identificare le problematiche legate alla sicurezza del sito. Dall'analisi delle possibili cause e attraverso i risultati del sopralluogo possono essere determinate quelle che sono le "probabili cause" d'incidente.

Rispetto alla metodologia presa in considerazione, ad ogni causa può essere associata una o più possibili contromisure in grado di ridurre la percentuale di incidenti sull'elemento in esame (*Contromisure*). Dopo l'individuazione delle contromisure possibili sarà possibile valutare quali tra queste siano realizzabili e maggiormente efficaci. Questa fase potrà essere sviluppata con un'Analisi Benefici Costi (*ABC*), che consente di valutare quali tra le contromisure realizzabili sono quelle maggiormente efficaci sia dal punto di vista della sicurezza che della fattibilità economica o con un'Analisi Costi Efficacia (*ACE*) che esprime i benefici in termini di riduzione di incidenti e non in termini monetari.

### Le fasi dell'approccio correttivo aggregato

La prima fase del processo (*Crash Pattern*) prevede l'individuazione dei crash pattern maggiormente significativi per l'area in esame; anche in questo caso, come nell'approccio disaggregato, l'individuazione avviene secondo criteri basati sulla severità dell'incidente e sui confronti fra il numero medio di incidenti registrato nell'area e la frequenza media comunale per aree simili.

La seconda fase (*Cause*) identifica le cause collegate ai crash pattern, individuati precedentemente, attraverso le tabelle riportate in Allegato 2.

La terza fase (*Contromisure*) prevede l'identificazione, sempre attraverso le tabelle, delle contromisure che possono essere implementate nell'area.

La quarta e ultima fase (*Safety Inspection sulla rete per localizzare le cause*) prevede l'ispezione sul campo per verificare l'esistenza effettiva delle cause che sono venute fuori dal confronto con le tabelle e l'applicabilità delle contromisure identificate.

#### **3.2.1 Identificazione degli elementi critici**

Per la corretta progettazione degli interventi per la sicurezza stradale è necessario individuare *dove* sono localizzati i problemi di sicurezza stradale sulla rete oggetto di studio e identificare *quali* sono questi problemi, per poterli poi studiare e risolvere con interventi appropriati.

#### Obiettivi

La prima fase del processo è, dunque, una fase di screening e consiste nel vaglio e nella selezione dei siti maggiormente pericolosi, in base alla numerosità degli eventi incidentali avvenuti

## Procedura

La procedura seguita prevede di individuare gli elementi critici attraverso un confronto tra l'indicatore di sicurezza utilizzato ed un corrispondente valore critico, o soglia, di riferimento.

Il metodo per valutare tale soglia è dato dall'incremento rispetto al valore medio dell'indice in esame di una certa quantità, in modo da individuare un valore critico dell'indice stesso.

In particolare, in tale contesto, la metodologia di valutazione degli elementi critici utilizzata è il metodo della frequenza degli incidenti.

Relativamente alle informazioni necessarie per l'approccio individuato è opportuno avere a disposizione un database geografico contenente gli elementi stradali della rete oggetto di studio con le caratteristiche geometriche e funzionali.

## Cosa si intende per elemento stradale

E' utile, in primo luogo, definire cosa si intende per elemento stradale e come vengono suddivisi gli elementi della rete stradale ai fini dell'individuazione di quelli critici.

La rete stradale può essere suddivisa in "punti" e "tronchi".

Per "punti" si intendono le intersezioni stradali ed elementi particolari quali per esempio: curve isolate e attraversamenti ferroviari.

Per "tronchi" si intendono gli archi stradali tra due punti, con caratteristiche geometrico-funzionali che rimangono omogenee lungo lo sviluppo della lunghezza. Come criteri di omogeneità per un tronco stradale si consiglia di prendere in considerazione le seguenti caratteristiche:

- Numero di carreggiate costante lungo il tronco;
- Numero di corsie costante lungo il tronco;
- Raggio di curvatura (R curva) maggiore 300 metri;
- Variazioni di pendenza minori del 5 %.

Per impedire che tronchi molto corti vengano "sovrapvalutati" in termini di *frequenza di incidenti*, si può fissare un valore minimo di lunghezza, al di sotto del quale il tronco può essere considerato, alla stregua delle intersezioni, come un elemento singolo della rete le cui caratteristiche prescindono dalla lunghezza (che viene convenzionalmente assunta pari al valore minimo). Ciò è giustificato anche dal fatto che per lunghezze molto brevi, l'influenza delle intersezioni adiacenti è tale da non consentire le condizioni di deflusso ininterrotto. In ambito urbano, per entrambi i suddetti requisiti (unità di misura e valore minimo di lunghezza), si può assumere il valore di L pari a 100m. In tal caso le frequenze verranno riportate in termini di numero di incidenti ogni 100m, e se L è minore a 100 m, la frequenza viene assunta pari al numero di incidenti registrati sull'arco.

Gallerie, viadotti ed altri elementi "singolari" della rete costituiscono sempre tronchi a sé.

Nel seguito è riportata la descrizione dell'indice utile per l'applicazione del metodo di identificazione degli elementi critici.

### Come valutare la frequenza

La *frequenza* è data dal numero degli incidenti (oppure dei feriti o dei morti) che si verificano, sull'elemento stradale in esame, nell'unità di tempo:

$$F = \text{Numero incidenti}(I) / \text{unità di tempo}; \quad [1]$$

L'unità di tempo di riferimento varia in relazione all'ampiezza del periodo temporale in esame: può essere rappresentata da un giorno, da un mese, da un anno, ecc.

Nello studio dell'incidentalità stradale è consigliabile analizzare dati di incidentalità relativi ad un arco temporale relativo ad almeno tre anni, con unità di riferimento pari ad un anno, dal momento che il fenomeno in esame è soggetto a casualità ed eventuali repentine variazioni delle frequenze possono essere attribuite, erroneamente, a fattori che, in realtà, non hanno avuto alcun effetto stabile sulla sicurezza stradale.

Nel caso di "tronchi" stradali per quanto detto nel paragrafo precedente la *frequenza* pesata per la lunghezza L del tronco.

$$F = \text{Numero incidenti}(I) / \text{unità di tempo} * L; \quad [2]$$

In ambito urbano, è consigliabile usare un'unità di misura pari a 100m, la *frequenza annua* verrà riportata in termini di: numero di incidenti in un anno ogni 100m, mentre se L è minore di 100 m, la *frequenza annua* viene assunta pari al numero di incidenti registrati, in un anno, sull'arco, alla stregua di quanto accade per il calcolo della frequenza nei "punti".

Per procedere alla valutazione degli elementi critici della rete è necessario, oltre al calcolo della frequenza, individuare delle classi di elementi stradali, in base alle caratteristiche simili, in modo da poterli confrontare in modo congruente.

E' possibile disaggregare gli elementi stradali in base a caratteristiche quali: ad esempio l'ambito (urbano/extraurbano), la classe funzionale, il numero di corsie, il traffico giornaliero medio (TGM).

Nel caso in cui tali informazioni non siano disponibili si consiglia di disaggregare gli elementi stradali almeno secondo la tipologia di ambito (urbano/extraurbano) e secondo tipologie di elementi: tronchi, intersezioni semaforizzate, intersezioni non semaforizzate e rotonde.

Nel seguito sono descritti i metodi di calcolo della frequenza critica, del tasso di incidentalità critico e del tasso di ingiuria critico, utilizzati nei tre metodi proposti.

### Coma calcolare la frequenza critica

Si calcola la frequenza media annua ( $F_i$ ) per ogni elemento stradale della rete stradale in esame appartenente ad una stessa classe.

Si sommano le frequenze ricavate e si calcola la media ( $F_{AV}$ ), con:



$$F_{AV} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{n} \quad [3]$$

Dove:

$F_i$  = frequenza media annua per l'i-esimo elemento stradale di uno stesso tipo;

$n$  = numero degli elementi stradali di uno stesso tipo;

Si calcola la deviazione standard, per gli elementi di uno stesso tipo, data dalla formula:

$$S_f = \sqrt{\frac{\sum (F_i - F_{AV})^2}{n - 1}} \quad [4]$$

Il valore critico, per una classe di elementi stradali, viene definito come il valore pari alla media dei valori ricavati, incrementata della deviazione standard, quindi si ha:

$$F_{CR} = F_{AV} + S_f \quad [5]$$

### 3.2.2 La determinazione dei "crash pattern"

Come già riportato precedentemente, l'individuazione delle problematiche di sicurezza si basa sull'esame di una o più tipologie di incidenti risultate frequenti e significative.

#### Obiettivi

L'obiettivo di questa fase è proprio la conoscenza di queste tipologie significative dell'incidentalità dell'elemento stradale, in grado di fornire una guida più credibile per le azioni correttive necessarie, poiché possono considerarsi come degli indicatori dei problemi di sicurezza di un sito.

#### Procedura

La procedura da seguire prevede l'attribuzione di ogni incidente a una tipologia di crash pattern, attribuzione che si basa, per i pedoni e per i ciclisti, principalmente sul tipo di scontro avvenuto, sul tipo di manovre e circostanze locali (ad esempio la posizione dei coinvolti).

Attraverso l'analisi della letteratura internazionale sono stati ricavati 45 crash pattern per incidenti pedonali e 55 crash pattern per incidenti con ciclisti. Nell'Allegato 2 sono riportate delle tabelle all'interno delle quali vengono identificati tutti i suddetti crash pattern sia per i pedoni che per i ciclisti.

È possibile effettuare l'analisi con un approccio di tipo aggregato, nel caso in cui i dati non siano sufficientemente numerosi e un approccio di tipo disaggregato se i dati sono abbastanza numerosi.

Nel caso di approccio di analisi aggregato i crash pattern vengono classificati per frequenza registrata in un'area, indicandone la percentuale sul totale degli incidenti.

Nel caso di approccio disaggregato i crash pattern vengono classificati per frequenza registrata sull'elemento critico.

Tutti i crash pattern risultati significativi verranno poi esaminati determinando le possibili cause che hanno provocato l'incidente. Tali cause sono identificate attraverso delle tabelle che relazionano ogni crash pattern con un set di possibili cause.

### **3.2.3 L'identificazione delle possibili cause degli investimenti**

#### **Obiettivi**

La fase di individuazione dei crash pattern significativi per l'elemento in esame è utile a scomporre il problema focalizzando maggiormente l'attenzione su una o più tipologie d'incidente ricorrenti e pericolose. L'obiettivo della fase è individuare quali sono le cause "possibili" che possono aver contribuito a tali crash pattern, ove per cause "possibili" si intendono quelle cause che da studi in merito hanno evidenziato una relazione con un crash pattern specifico.

#### **Procedura**

La procedura individuata si basa sulla sull'analisi e la classificazione degli incidenti avvenuti ad un determinato elemento stradale. Sulla base delle caratteristiche del sito e dei crash pattern individuati, sono state sviluppate delle tabelle che suggeriscono delle possibili cause da verificare poi sul sito in esame.

Lo sviluppo di tali tabelle si basa su due assunzioni principali:

- ogni crash pattern è associato a delle probabili cause;
- l'individuazione di una specifica contromisura può essere dedotta dall'analisi delle probabili cause al sito.

Nel momento in cui si decide di indagare su uno o più crash pattern significativi identificati per un elemento stradale, possono essere utilizzate tali tabelle per individuare le cause da prendere in considerazione e valutare poi possibili contromisure. Si consiglia di porre maggiore attenzione alle cause legate al crash pattern prioritario e alle cause comuni a più crash pattern risultati significativi, in modo tale da risultare più efficaci nel contrasto all'incidentalità, poiché si andrà ad agire su fattori che incidono su tipologie di incidente che si verificano con più frequenza.

La scelta delle probabili cause e delle possibili contromisure deve essere supportata da informazioni adeguate. Tali informazioni possono essere raccolte attraverso ispezioni sul sito (Safety Inspection).

I vantaggi di tale metodo sono la sua semplicità d'uso ed i costi contenuti rispetto ad altre tecniche di indagine (studi di velocità, di traffico, di conflitto, ecc.) che richiedono più competenze tecniche e sono economicamente più onerose. L'approccio può non essere idoneo per siti che presentano situazioni complesse (soprattutto per quelle tipologie di elementi stradali per le quali non è stata sviluppata una specifica tabella crash pattern-cause-contromisure).

I dati di input di questa fase riguardano il/i crash pattern significativi da sottoporre ad analisi (più eventuali informazioni di supporto per la verifica delle cause). Gli strumenti necessari sono delle tabelle derivate da studi e ricerche sulla correlazione tra tipologie di incidente,

fattori causali e contromisure, che attribuiscono un elenco di cause ai crash pattern presi in considerazione. Un esempio di tali tabelle è riportato in Tabella 3.4.

Tabella 3.4 Esempio di tabella crash pattern-cause

<b>Crash Pattern</b>	<b>Pedone investito ad un'intersezione in circostanze sconosciute</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità del semaforo
<i>Causa B</i>	Comportamento irregolare del conducente nei pressi delle scuole dove è segnalata la presenza di bambini
<i>Causa C</i>	Fase semaforica inadeguata per l'attraversamento dei pedoni
<i>Causa D</i>	Il pedone attraversa in maniera irregolare ad un attraversamento semaforizzato
<i>Causa E</i>	Scarsa visibilità del pedone

### **Cause degli investimenti pedonali**

Per comprendere meglio quali possono essere le cause più frequenti degli investimenti pedonali, si riporta un esempio con i dati del Comune di Parma nel triennio 2005-2007. Relativamente agli incidenti con pedoni i quattro crash pattern più comuni con le relative percentuali sono:

- 19% degli incidenti sono riferiti al crash pattern: “Il conducente non dava la precedenza”;
- 10% degli incidenti sono riferiti al crash pattern: “Il pedone non dava la precedenza - investito non appena ha cominciato ad attraversare”
- 8% degli incidenti sono riferiti al crash pattern: “Investimento in altre circostanze insolite”.

Le cause relative a questi crash pattern, come è possibile vedere anche dalle tabelle in Allegato 2, sono riportate di seguito:

- Comportamento irregolare del conducente in prossimità di un attraversamento pedonale su strada a basso limite di velocità;
- Geometria della strada con più corsie di marcia inadeguata per l'attraversamento pedonale;
- Elevata velocità dei veicoli e/o traffico intenso;
- Circostanze sconosciute o inusuali.

Per una completa visione dei crash pattern e delle relative cause e contromisure è possibile consultare in Allegato 2 le tabelle dalla Tabella A2 1 alla Tabella A2 45.

### **Cause degli investimenti di ciclisti**

Analogamente a quanto fatto per i pedoni, anche per i ciclisti è stato analizzato il database del Comune di Parma relativamente agli incidenti con ciclisti. Dalle analisi si è visto quali sono i tre crash pattern più comuni con le relative percentuali:

- 10% degli incidenti sono riferiti al crash pattern: “Il conducente non dava la precedenza”;
- 8% degli incidenti sono riferiti al crash pattern: “Traiettorie parallele - altre circostanze”
- 8% degli incidenti sono riferiti al crash pattern: “Informazioni insufficienti/sconosciute”.

Le cause relative a questi crash pattern sono riportate di seguito:

- Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare su strada;
- Visuale del conducente e/o del ciclista parzialmente ostruita;
- Valutazione errata da parte del conducente sul comportamento tenuto dal ciclista;
- Elevata velocità dei veicoli.

Per una completa visione dei crash pattern e delle relative cause e contromisure è possibile consultare in Allegato 2 le tabelle dalla Tabella A2 46 alla Tabella A2 100.

### **3.2.4 La Safety Inspection e l'identificazione delle probabili cause degli investimenti**

#### **Obiettivi**

L'obiettivo della Safety Inspection è l'analisi del sito effettuata sulla base della determinazione delle possibili cause di incidente, vista precedentemente. Consiste in una ispezione del sito condotta da un team di esperti. E' solitamente preceduta da un incontro iniziale con il gruppo di analisi. Durante tale incontro si prende in esame tutta la documentazione e si pianificano i sopralluoghi del sito.

Alla fase di ispezione seguirà quindi la fase di identificazione delle probabili cause degli investimenti. L'obiettivo di tale fase è selezionare quali tra le possibili cause d'incidentalità individuate hanno con maggior probabilità dato luogo agli incidenti osservati.

La procedura si basa sulla valutazione dell'applicabilità di ognuna delle cause identificate come possibili alle caratteristiche geometriche, funzionali e operative del sito in esame. La conoscenza di tali caratteristiche deriva principalmente dall'ispezione condotta sul sito, è opportuno, quindi, che in questa fase contribuiscano tutti i tecnici che hanno partecipato alla Safety Inspection.

I dati necessari sono rappresentati dall'elenco delle possibili cause di incidentalità, dall'elenco delle possibili problematiche e dalle informazioni raccolte nella Safety inspection.

### **3.2.5 L'individuazione delle possibili contromisure**

#### **Obiettivi**

Una volta identificate le *probabili* cause il passo successivo è quello di determinare le possibili contromisure atte a diminuire la frequenza e la gravità dei sinistri per l'elemento critico preso in considerazione.

## Procedura

Ad ogni causa corrispondono, nel metodo adottato, una o più possibili contromisure efficaci.

Di ogni contromisura suggerita va valutata la fattibilità sia in relazione ad aspetti tecnici, sia verificando la congruenza con la normativa vigente (CdS) per la specifica situazione ed eventuali restrizioni urbanistiche presenti. Al termine di questa operazione si otterrà una lista di contromisure depurata da tutte quelle risultate non realizzabili.

Tabella 3.5 Esempio di tabella crash pattern-cause-contromisure

<b>Crash Pattern</b>	Pedone investito mentre attraversava tra veicoli accodati da un veicolo che li sorpassava
<b>Causa A</b>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<b>Contromisura 1</b>	Arretrare la linea di arresto
<b>Contromisura 2</b>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<b>Contromisura 3</b>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<b>Causa B</b>	La velocità del veicolo è eccessiva
<b>Contromisura 1</b>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<b>Contromisura 2</b>	Ridefinire la segnaletica orizzontale per garantire il passaggio dei pedoni (predisporre marciapiede)
<b>Contromisura 3</b>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<b>Contromisura 4</b>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)

Le contromisure riportate in Allegato 2 fanno prevalentemente riferimento a quelle suggerite nel software PCA. L'elenco non è esaustivo, esistono anche altre contromisure per le quali però non ci sono sufficienti informazioni sulla loro efficacia.

### 3.2.6 Valutazione di efficacia

Questa fase ha l'obiettivo di effettuare una valutazione delle contromisure identificate con lo scopo di individuare quelle maggiormente efficaci. Per fare questo tipo di valutazione possono essere utilizzate due tipologie di analisi, di seguito descritte: l'Analisi Benefici Costi e l'Analisi Costi Efficacia.

#### Analisi Benefici Costi (ABC)

##### Obiettivi

L'obiettivo di questa analisi è la determinazione del rapporto fra i benefici attesi e i costi sostenuti per qualunque tipologia di valutazione.

In questo caso la tecnica scelta è un'Analisi Benefici Costi ridotta, che include solo la valutazione degli effetti delle contromisure sulla sicurezza stradale, trascurando altri possibili effetti (*side effects*), quali variazione del tempo di spostamento, variazione delle emissioni.

Per *costi* si intendono i costi di implementazione e di manutenzione dell'intervento, mentre per *benefici* ci si riferisce ai benefici indotti dalla riduzione del numero di incidenti nel sito

in seguito alla realizzazione. Per poter confrontare costi e benefici di anni diversi si ricorre alla loro attualizzazione attraverso apposito tasso di attualizzazione da impiegare per trasferire al tempo zero (presente), un capitale finanziario disponibile ad una certa data futura

### Caratteristiche necessarie per l'analisi

L'analisi prevede che le diverse contromisure possano essere raggruppate in “pacchetti”, ossia in gruppi di contromisure, che costituiscono così diversi scenari di intervento a breve, medio e lungo termine.

In generale il criterio con cui è possibile aggregare le diverse misure, una volta verificata la possibilità di associazione, è la comunanza di uno stesso obiettivo (ad esempio, la soluzione di una medesima problematica, come, ad es, il miglioramento della visibilità).

I diversi pacchetti così definiti sono sottoposti ad analisi benefici-costi.

Le caratteristiche individuate per svolgere l'analisi sono:

- Stima dell'efficacia delle misure attraverso fattori di riduzione degli incidenti (*Crash Reduction Factor* o *CRF*). Ad ogni contromisura è infatti associato un fattore di riduzione specifico con il quale è possibile stimare la variazione percentuale degli incidenti che segue l'implementazione della contromisura. L'assunzione implicita è che la contromisura sia l'unico fattore da cui dipendono cambiamenti nel numero di incidenti. I CRF per ogni contromisura prevista derivano da studi specifici<sup>5</sup>, che hanno previsto il monitoraggio dell'incidentalità di un gruppo di siti studio dove è stato realizzato un determinato intervento. Le contromisure cui non è associato nessun CRF non possono essere considerate per l'analisi.
- Costo monetario dei sinistri e delle loro conseguenze definito in base a quanto suggerito dal Piano Nazionale per la Sicurezza Stradale:
- Criterio scelto per la valutazione dei pacchetti: rapporto benefici/costi

I risultati dell'analisi applicata ai diversi pacchetti presi in esame per uno specifico elemento stradale consistono nella classifica dei pacchetti secondo il valore calcolato del rapporto costi-benefici di ogni pacchetto.

Per poter essere applicata l'analisi richiede la *stima dei costi attualizzati* di realizzazione e di manutenzione e la *stima dei benefici attualizzati* indotti dalla riduzione degli incidenti.

Per ogni misura inclusa in un pacchetto si ipotizza uno scenario di progetto specifico per il sito in esame, effettuando una stima dei costi di implementazione, e, se presenti, dei costi annuali operativi e di manutenzione. I costi possono essere stimati sulla base del prezzario di riferimento regionale.

### Dati e strumenti

Per il calcolo dei benefici è necessario conoscere in primo luogo il numero osservato di incidenti, per conseguenze, verificatisi sul sito in esame.

---

<sup>5</sup> Si tratta per lo più di studi Before-After, che utilizzano delle opportune metodologie di valutazione per stimare l'efficacia di un trattamento

In secondo luogo, per ogni misura presente in un pacchetto, è necessario individuare dei fattori di riduzione degli incidenti (CRF). Per il calcolo del CRF totale riferito al complesso delle misure previste in un pacchetto è stata utilizzata la formula:

$$CRF_{TOT} = 1 - [(1 - CRF_1) \times (1 - CRF_2) \times (1 - CRF_3) \dots]; \quad [6]$$

Dove:

$CRF_{TOT}$  è il fattore di riduzione totale per il pacchetto in esame per un dato livello di gravità dei sinistri;

$CRF_1$ ,  $CRF_2$  e  $CRF_3$  sono i fattori di riduzione relativi alle singole misure incluse nel pacchetto per un dato livello di gravità dei sinistri;

La terza informazione necessaria a stimare i benefici è il valore monetario assegnato agli incidenti. Ad ogni incidente stradale è stato associato un valore economico, come riportato in Tabella 3.6. Tali valori sono stati calcolati sulla base del costo sociale attribuito ad un decesso o ad un ferimento indicati nel Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (vedi ultima colonna della tabella) e valutando dalle statistiche nazionali il numero medio di morti per incidente mortale o di feriti per incidente con lesioni. Per gli incidenti che hanno prodotto solo danni alla proprietà si è assunto un valore pari a un trentesimo del costo di un incidente con feriti.

Tabella 3.6 Costo monetario degli incidenti

Gravità	Costo per incidente	Costo per persona
Mortale	€ 1.533.877,40	€ 1.394.434,00
Con feriti	€ 75.103,62	€ 73.631,00
Solo danni alla proprietà	€ 2.503,45	

I benefici sono stimati calcolando il beneficio medio annuale del pacchetto con la formula:

$$B = (M \times CRF_M \times C_M) + (F \times CRF_F \times C_F) + (SD \times CRF_{SD} \times C_{SD}); \quad [7]$$

Dove:

B è il beneficio medio annuale;

M, F e SD sono rispettivamente: il numero di incidenti con morti, il numero di incidenti con feriti e il numero di incidenti con soli danni alla proprietà osservato sul sito ove si vuol applicare il pacchetto di misure;

$CRF_M$ ,  $CRF_F$  e  $CRF_{SD}$  sono i fattori di riduzione totale riferiti rispettivamente a incidenti con morti, incidenti con feriti e incidenti con soli danni alla proprietà.

$C_M$ ,  $C_F$  e  $C_{SD}$  rappresentano i costi monetari rispettivamente di un incidente mortale, con feriti e con soli danni alla proprietà.

Infine, per la stima dei costi e dei benefici attualizzati è richiesta la conoscenza del tasso di interesse e della vita utile di ogni misura, ove la vita utile, espressa in anni, esprime la durata

dell'effetto migliorativo della misura sul sito. Per il calcolo del valore attualizzato di costi e benefici all'anno zero si utilizza la formula:

$$X_n = \frac{X_0}{(1+i)^n} \quad [8]$$

Dove:

$X_n$  è una somma all'anno n;

$X_0$  è una somma all'anno zero;

n è l'anno rispetto al quale si vuol attualizzare;

i è il tasso di interesse.

Per il calcolo del rapporto benefici costi  $R_{B/C}$  si procede con la formula:

$$R_{B/C} = \frac{B_A}{C_A} \quad [9]$$

Dove  $B_A$  rappresenta i benefici attualizzati e  $C_A$  i costi attualizzati.

Per ogni pacchetto di contromisure può essere compilata una tabella come quella riportata di seguito (Tabella 3.7).



Tabella 3.7 Esempio di scheda per il calcolo del rapporto Costi-Benefici

<b>Pacchetto misure</b>		<b>C</b>			
<b>1. Determinazione dei parametri</b>					
Misura 1:	<b>Semaforizzare l'intersezione</b>	Vita utile (anni)			
Misura 2:		10			
Misura 3:					
Misura 4:					
Tasso d'interesse		5%			
<b>2. Stima dei Costi di Realizzazione</b>					
		<b>Misura 1</b>	<b>Misura 2</b>	<b>Misura 3</b>	<b>Misura 4</b>
Unità di misura					
Costo unitario					
Unità progetto					
Costo implementazione	€	10.000,00	€ -	€ -	€ -
Operativi&Manutenzione (€/km/yr)	€	1.000,00	€ -	€ -	€ -
Costi O&M Attualizzati	€	7.721,73	€ -	€ -	€ -
<b>3. Stima dell'efficacia delle contromisure</b>					
Numero anni di rilievo		2			
	<b>Incidenti TOT</b>	<b>Incid./anno</b>			
M	0	0			
F	2	1			
SD	8	4			
<b>CRF</b>	<b>Misura 1*</b>	<b>Misura 2*</b>	<b>Misura 3*</b>	<b>Misura 4*</b>	<b>CRF tot</b>
M	0,0%				0,0%
F	30,0%				30,0%
SD	35,0%				35,0%
<b>4. Valori monetari degli incidenti</b>			<b>5. Stima dei benefici delle misure</b>		
M	€	1.533.877,40	Beneficio medio annuale		€ 26.035,92
F	€	75.103,62			
SD	€	2.503,45			
<b>6. Attualizzazione dei costi e dei benefici</b>					
TOT Costi attualizzati		€ 17.721,73			
TOT Benefici attualizzati		€ 201.042,49			
<b>7. Calcolo del rapporto benefici-costi</b>					
<b>Rapporto B/C</b>		<b>11,3</b>			

### Procedura

In sintesi gli step da seguire saranno:

- Definizione dei pacchetti di analisi: definire le contromisure e lo scenario applicativo;
- Calcolare la vita utile del pacchetto in esame (minimo comune multiplo delle vite utili delle misure del pacchetto);
- Stimare i costi di realizzazione e di manutenzione sulla base dei valori riportati nel prezzario regionale e dello scenario applicativo definito;
- Individuare i CRF e calcolare il CRF totale del pacchetto;
- Individuare il valore monetario degli incidenti;
- Calcolare il beneficio medio annuale delle misure;

- Calcolare il valore attualizzato dei costi e dei benefici;
- Calcolare il rapporto benefici-costi;
- Ripetere i precedenti punti per ogni pacchetto e procedere con l'ordinamento dei pacchetti in funzione del rapporto benefici-costi.

## Analisi Costi Efficacia (ACE)

### Obiettivi

Attraverso l'Analisi Costi Efficacia (ACE) due o più misure di sicurezza possono essere confrontate attraverso i loro costi e attraverso la loro efficacia in termini di raggiungimento di un obiettivo, ad esempio la riduzione degli incidenti.

Diversamente dall'Analisi Benefici Costi, l'Analisi Costi Efficacia esprime i benefici in termini di impatti (es. variazione numero incidenti), senza il bisogno di determinarne il valore monetario.

Quindi questa tipologia di analisi viene spesso utilizzata in situazioni in cui:

- gli sforzi richiesti per condurre un'ABC non sarebbero giustificati dai benefici che potrebbero essere attesi dall'implementazione di misure;
- monetizzare i benefici potrebbe essere difficile o impossibile;

### Procedura

La procedura dell'ACE è del tutto simile alla procedura dell'ABC con l'unica differenza relativa al calcolo del valore attualizzato dei benefici che in questo caso non è contemplato perché i benefici non sono monetizzati.

Sono riportati di seguito i passi da seguire:

- Definizione dei pacchetti di analisi: definire le contromisure e lo scenario applicativo;
- Calcolare la vita utile del pacchetto in esame (minimo comune multiplo delle vite utili delle misure del pacchetto);
- Stimare i costi di realizzazione e di manutenzione sulla base dei valori riportati nel prezzario regionale e dello scenario applicativo definito;
- Individuare i CRF e calcolare il CRF totale del pacchetto;
- Calcolare il beneficio medio annuale delle misure;
- Calcolare il valore attualizzato dei costi;
- Calcolare il rapporto costi-efficacia;
- Ripetere i precedenti punti per ogni pacchetto e procedere con l'ordinamento dei pacchetti in funzione del rapporto costi-efficacia.

## **4 Sistema esperto per l'utenza vulnerabile**

---

Il processo decisionale di scelta delle contromisure, basato sull'Approccio correttivo, descritto nel Capitolo 3, è stato implementato sotto forma di sistema esperto ed incluso come modulo aggiuntivo nel software SFINGE© (Software For INCIDENT and Geographic Evaluation) Modulo Analisi, sviluppato dalla collaborazione tra CTL e IT Ingegneria dei Trasporti Srl.

Il sistema esperto è denominato PCA (Pedoni e Ciclisti Analisi) e consente all'utente di individuare, attraverso l'analisi degli incidenti con pedoni e ciclisti, quali siano i possibili interventi a favore della sicurezza dell'utenza vulnerabile della strada.

I dati utilizzati dal sistema sono strutturati e immagazzinati in apposite banche dati contenenti sia i dati di incidentalità, sia le informazioni che costituiscono il cuore del sistema esperto.

I dati di incidentalità possono essere inseriti nel sistema attraverso un Modulo di Raccolta Dati dedicato (basato sul software SFINGE© Modulo Rilievo) che consente di effettuare il rilievo informatizzato degli incidenti e in particolare di assegnare un crash pattern ad un incidente con coinvolti pedoni o ciclisti. Nel caso in cui il rilievo venga effettuato con metodi tradizionali, la ricostruzione del crash pattern può essere fatta in un secondo momento, sulla base delle informazioni desunte dal verbale di incidente.

Oltre al Modulo di Raccolta Dati, PCA è costituito da un Modulo di Pianificazione degli Interventi, che guida l'utente nello studio delle caratteristiche dell'incidentalità ciclopedonale, cercando di evidenziare dove, come e perché avvengono gli incidenti e quali siano in ciascun caso specifico le contromisure più efficaci.

Più in particolare, PCA consente all'utente di:

- acquisire e codificare le informazioni sugli incidenti in cui è coinvolta l'utenza vulnerabile
- identificare e classificare gli elementi stradali (tronchi o nodi) critici della rete viaria;
- individuare le tipologie di incidente critiche di un elemento in esame (tronco o nodo);
- identificare le possibili cause che contribuiscono all'incidentalità di ciclisti e pedoni;
- individuare le contromisure atte a rimuovere le cause riscontrate, fornendo, ove disponibili, informazioni sull'efficacia stimata delle contromisure;
- predisporre un rapporto informativo sull'analisi svolta che riepiloga i principali punti dell'analisi.

Come tutti i programmi basati su MS Windows, PCA utilizza un'interfaccia a finestre; l'interazione con l'utente è garantita da menu, pulsanti di comando e altri oggetti che consentono di avviare ed eseguire le operazioni richieste.

Nei due paragrafi successivi sono descritte le funzionalità del Modulo di Raccolta Dati e del Modulo di Pianificazione degli Interventi per l'utenza vulnerabile di PCA.

## 4.1 Modulo di Raccolta Dati

Il modulo di raccolta dati consente di eseguire il rilievo informatizzato degli incidenti sul campo e la successiva trasmissione dei dati al Centro di Monitoraggio. Il modulo nasce dall'esigenza di comprendere più a fondo il fenomeno e raccogliere quindi più informazioni su questa categoria di incidenti. L'acquisizione di tali informazioni è resa possibile integrando e informatizzando le procedure di rilievo dei corpi di Polizia del Comune con il modulo sviluppato ad hoc.

La caratteristica del Modulo di Raccolta dati è la capacità di acquisire e codificare informazioni sugli incidenti in cui è coinvolta l'utenza vulnerabile. Oltre alle informazioni del sinistro comunemente rilevate è possibile, infatti, associare a un incidente un crash pattern specifico, determinato sulla base di caratteristiche dell'incidente quali: tipo di manovra effettuata dal conducente, luogo ove è avvenuto l'investimento,

La procedura di identificazione del crash pattern, denominata nel software "Dinamica investimento" consente all'utente tramite poche selezioni di determinare rapidamente il crash pattern più appropriato da associare ad un incidente. Il tipo di sinistro a cui è possibile applicare la procedura è quello in cui è stato coinvolto almeno un pedone o un ciclista.

La procedura prevede che l'utente selezioni da appositi menù le azioni e le circostanze relative all'investimento in esame. Nel caso di investimenti di pedoni, il numero di menù a tendina da cui è possibile selezionare azioni e circostanze dell'incidente è pari a sette (vedi Figura 4.1). Nel caso di investimenti con ciclisti i menù sono complessivamente sei (vedi Figura 4.2).

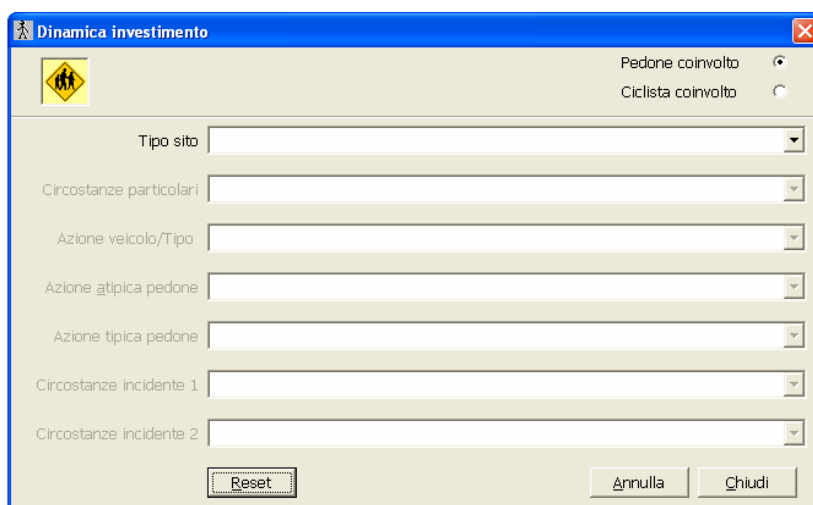


Figura 4.1 Finestra della procedura Dinamica investimento (investimento di pedone)

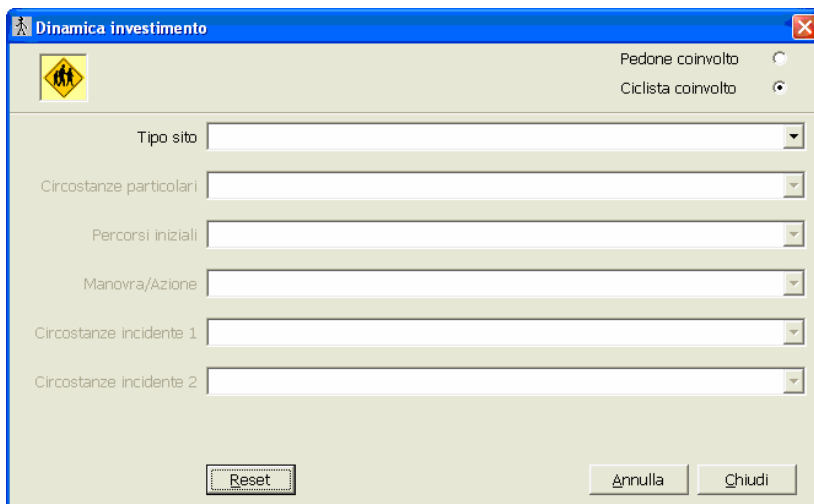


Figura 4.2 Finestra della procedura Dinamica investimento (investimento di ciclista)

La modalità di selezione prevista è di tipo sequenziale: le caselle di riepilogo non sono tutte contemporaneamente attive ed accessibili, ma vengono attivate una alla volta in successione secondo un preciso ordine logico. L'utente è guidato quindi a seguire un percorso predefinito e può avere accesso a uno specifico menù solo se ha già effettuato la selezione nei menù che lo precedono.

Quando il programma non consente più di procedere nelle selezioni o quando l'utente ha effettuato la selezione nell'ultimo menù significa che l'incidente è stato classificato e la procedura è terminata.

La procedura fa sempre riferimento a due soggetti coinvolti: il conducente del veicolo ed il pedone, o il conducente del veicolo ed il ciclista. Ove per pedone si intende una persona che si trova sulla strada (carreggiata, marciapiede e adiacenze) e che non è a bordo di un veicolo, mentre per ciclista si intende chi guida o è passeggero di una bicicletta. Sono considerate biciclette tutti i velocipedi come il triciclo, il monociclo, ecc.

In casi particolari, quali, ad esempio, l'investimento di più pedoni o di più ciclisti, è possibile applicare comunque la procedura trattando l'incidente come un investimento di un singolo pedone o un singolo ciclista.

È possibile riassumere i casi particolari in quattro categorie:

1. Incidente tra un veicolo e più pedoni
2. Incidente tra un veicolo e più ciclisti
3. Incidente tra un ciclista ed un pedone
4. Incidente tra un ciclista ed un ciclista

Per i primi due casi, la dinamica dell'incidente è definita dalle azioni del primo pedone o del primo ciclista investito. Nel terzo caso l'incidente deve essere trattato come un investimento di pedone da parte di un veicolo. Infine, nel caso di incidente tra due ciclisti, uno dei due ciclisti assume il ruolo di conducente del veicolo.

Nei successivi due paragrafi sono descritte sinteticamente le procedure di individuazione di un crash pattern per incidenti con pedoni o con ciclisti.

#### **4.1.1 Procedura di individuazione crash pattern per incidenti con pedoni coinvolti**

Di seguito sono descritte le selezioni da effettuare dai menù della finestra della procedura Dinamica investimento (Figura 4.1) per determinare il crash pattern in caso di incidente con pedoni.

1. Il primo menù a tendina *Tipo sito*, consente di localizzare dove è avvenuto l'incidente (all'intersezione, non all'intersezione, non sulla strada).
2. Il secondo menù *Circostanze particolari* serve a verificare se l'incidente è avvenuto in circostanze particolari (ossia in circostanze poco comuni, ad es. l'investimento in seguito a un incidente avvenuto in precedenza). Se l'investimento, caso più comune, non è avvenuto in circostanze insolite, selezionando *Nessuna delle precedenti* si può procedere al punto 3. Altrimenti si seleziona la circostanza particolare in cui è avvenuto l'incidente e si conferma la scelta uscendo dalla procedura con il tasto *Chiudi*.
3. Nel menù *Azione veicolo/Tipo* è possibile determinare se nell'incidente è stato coinvolto un particolare tipo di veicolo (ad es. un mezzo di soccorso o un veicolo per bambini), o un veicolo in manovra particolare (ad es. un veicolo in retromarcia da un parcheggio). Nel caso in cui l'investimento non abbia coinvolto nessuna delle manovre o dei particolari tipi di veicolo descritti, selezionare *Nessuna delle precedenti* e procedere al punto 4.
4. A questo punto rimangono quattro menù (*Azione atipica pedone*, *Azione tipica pedone*, *Circostanze incidente 1*, *Circostanze incidente 2*). Si procede esaminando le descrizioni delle tipologie di incidente presenti nel menù successivo e si seleziona la prima applicabile al caso in esame. Se nessuna delle descrizioni presenti è applicabile si seleziona *Informazioni insufficienti/sconosciuto* e si procede con il menù successivo ripetendo il punto 4.

#### **4.1.2 Procedura di individuazione crash pattern per incidenti con ciclisti coinvolti**

Di seguito sono descritte le selezioni da effettuare dai menù della finestra della procedura Dinamica investimento (Figura 4.2) per determinare il crash pattern in caso di incidente con ciclisti.

1. Come per gli investimenti di pedoni il primo menù a tendina è *Tipo sito*, che consente di localizzare dove è avvenuto l'incidente (all'intersezione, non all'intersezione, nei pressi di un'intersezione, non sulla strada).
2. Il secondo menù *Circostanze particolari* serve a verificare se l'incidente è avvenuto in circostanze particolari (ad es. un investimento provocato intenzionalmente dal conducente del veicolo). Se l'investimento, caso più comune, non è avvenuto in circostanze insolite, si seleziona *Nessuna delle precedenti* e si procede al punto 3.

Altrimenti si seleziona la circostanza particolare in cui è avvenuto l'incidente e si conferma la scelta uscendo dalla procedura con il tasto Chiudi.

3. In questo passo si determina se le traiettorie del ciclista e del conducente erano parallele (ad es. percorrevano la strada nello stesso verso) o si incrociavano (ad es. provenivano da due diversi rami che si intersecano ad un incrocio). Selezionare la scelta appropriata nel menù *Percorsi iniziali* e procedere con il menù successivo. Nel caso in cui non ci sono informazioni sufficienti a determinare le traiettorie iniziali del ciclista e del conducente, selezionare *Informazioni insufficienti/sconosciuto* e confermare la scelta uscendo dalla procedura con il tasto Chiudi.
4. Nel menù *Manovra/Azione* si specificano i casi di traiettorie parallele o incrociate (in base alla selezione effettuata nel punto 3) e si procede al punto successivo. Nel caso in cui non ci siano informazioni sufficienti o la manovra/azione non rientra in quelle selezionabili, selezionare *Altre circostanze* e confermare la scelta uscendo dalla procedura con il tasto Chiudi.
5. Arrivati a questo punto rimangono due menù (*Circostanze incidente 1*, *Circostanze incidente 2*). Si procede esaminando le descrizioni delle tipologie di incidente presenti nel menù successivo e si seleziona la prima applicabile al caso in esame. Se nessuna delle descrizioni presenti è applicabile selezionare *Informazioni insufficienti/sconosciuto* e procedere con il menù successivo ripetendo il passaggio 5.

## 4.2 Modulo di Pianificazione degli Interventi

L'utilizzo del Modulo di Pianificazione degli Interventi di PCA si basa in primo luogo sulla qualità e sulla quantità dei dati d'incidentalità disponibili. Il primo aspetto si riferisce alla correttezza e all'eshaustività del contenuto informativo dei dati, mentre il secondo aspetto fa riferimento a un numero di dati sufficiente per procedere nell'analisi.

Se i dati di incidentalità non sono disponibili, PCA non può essere di supporto ed è necessario ricorrere ad approcci alternativi, come ad esempio l'esecuzione di *Safety Inspection* o l'uso di strumenti di valutazione del rischio che non richiedono l'analisi degli incidenti (un esempio è riportato in Allegato 1 – Valutazione della sicurezza degli attraversamenti pedonali).

Un requisito relativo al contenuto informativo dei dati di incidentalità è l'inclusione delle manovre e delle circostanze degli incidenti. E' quindi necessario che preliminarmente ad ogni incidente sia stato associato un *Crash Pattern* che ne sintetizza le circostanze e la dinamica (vedi l'approccio metodologico descritto nel Capitolo 3). In PCA possono essere analizzate le cause relative a 45 *Crash Pattern* per gli incidenti con coinvolti pedoni e 55 *Crash Pattern* per incidenti con ciclisti.

L'associazione di un *Crash Pattern* a un incidente avviene attraverso una procedura implementata nel software SFINGE© Modulo Rilievo, che permette all'utente di determinare agevolmente il *Crash Pattern* dopo aver risposto a una sequenza di domande sulle circostanze dell'incidente e sulle manovre dei coinvolti.

Per arginare il problema della scarsità dei dati, PCA consente di procedere seguendo due approcci alternativi di analisi (vedi Capitolo 3), a seconda della significatività statistica dei

dati di incidentalità disponibili. La valutazione della significatività statistica può essere eseguita tramite giudizio soggettivo dell'analista o tramite un opportuno test di significatività.

È possibile avviare il processo di analisi o per gli incidenti con coinvolti pedoni o per gli incidenti con coinvolti ciclisti, la scelta è compiuta preliminarmente attraverso il menù “Strumenti” di SFINGE© Modulo Analisi.

Il processo incluso in PCA è scomposto in quattro fasi cui corrispondono altrettante finestre che richiedono l'interazione dell'utente:

- una finestra di selezione delle impostazioni denominata “*Impostazioni*”;
- una finestra di selezione dell'elemento stradale denominata “*Elementi stradali*”;
- una finestra di selezione del Crash Pattern denominata “*Crash Pattern*”;
- una finestra di selezione delle cause e delle contromisure più efficaci denominata “*Cause e Contromisure*”.

Nella parte superiore di ogni finestra è riportato il processo con le quattro fasi in modo da indicare all'utente la fase in cui si trova e i passaggi successivi.

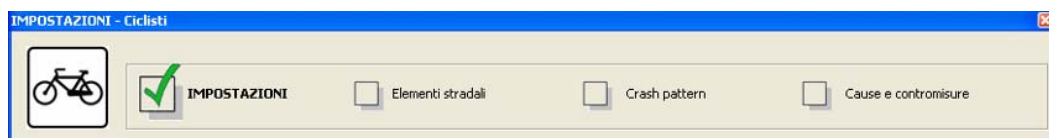


Figura 4.3 Fasi del processo di PCA per ciclisti

Nei paragrafi successivi sono descritte le quattro fasi del processo.

#### 4.2.1 *Impostazioni*

La finestra *Impostazioni* consente di selezionare tramite dei pulsanti di opzione l'approccio e la tipologia di elementi stradali su cui si vuole effettuare il processo di analisi (vedi Figura 4.4).

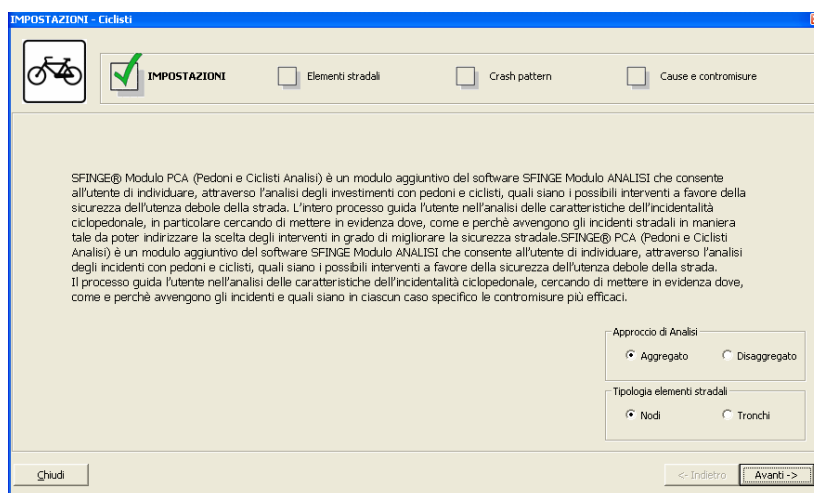


Figura 4.4 Finestra *Impostazioni*



L'approccio con analisi disaggregata (o Disaggregato), presuppone che i dati di incidentalità siano statisticamente significativi. Il fine è quello di individuare le contromisure più efficaci da implementare sui punti più a rischio della rete stradale.

Nell'approccio con analisi aggregata (o Aggregato) i dati di incidentalità relativi ad un'area sono analizzati nel loro complesso. Tale approccio è quindi seguito nel caso di dati statisticamente non significativi. Il fine è quello di individuare possibili cause di incidentalità da andare a verificare sul campo tramite un'opportuna analisi di "Safety Inspection" e/o di una banca dati delle strade in cui sono state informatizzate le caratteristiche di ogni strada (ad es. il Catasto delle strade).

Una volta scelto il tipo di approccio, è richiesta la scelta della tipologia di elementi della rete stradale in esame da analizzare: tronchi stradali o nodi.

Per tronchi si intende dei tratti di strada tra due punti singolari, generalmente tra due nodi o intersezioni. Per nodi della rete si intendono le intersezioni della rete viaria, ovvero quei punti dove due o più strade si intersecano.

In caso di approccio Aggregato, una volta fatto clic sul pulsante *Avanti*, si procede direttamente alla finestra *Crash Pattern*.

Nel caso in cui sia stato selezionato l'approccio Disaggregato, si apre, invece, una finestra dove è possibile definire il criterio attraverso cui il software procederà con la determinazione degli elementi stradali critici. Si tratta della definizione della soglia oltre la quale un elemento stradale è considerato critico. La soglia è definita come il numero medio di incidenti registrati sulla tipologia di elemento selezionata, incrementato di un valore percentuale riferito a tale media. Tale valore è impostato di default al 20% e deve essere modificato con estrema cautela.

Selezionando l'opzione *tutti gli elementi* saranno visualizzati tutti gli elementi stradali in esame, altrimenti saranno visualizzati solo gli elementi che risulteranno critici. Per modificare il valore in base al quale calcolare gli elementi critici, cliccare all'interno della casella di testo e digitare il valore desiderato.

Cliccando sul pulsante *Continua* viene mostrata a schermo la finestra *Elementi stradali*.

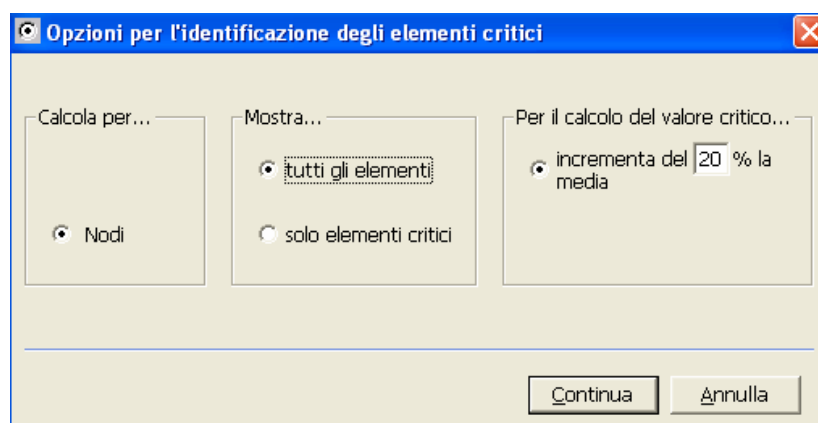


Figura 4.5 Finestra delle opzioni per la selezione dell'elemento critico

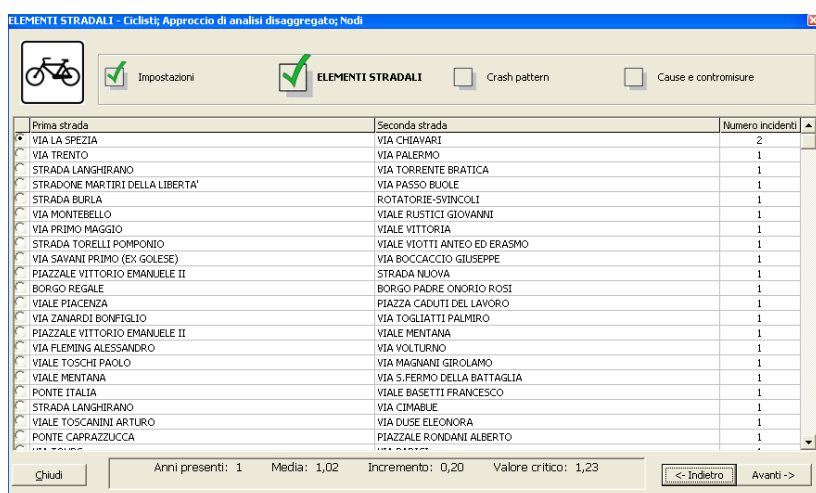
## 4.2.2 Elementi stradali

La finestra *Elementi Stradali* riporta un elenco di elementi stradali, nodi o tronchi, ordinati per frequenza di incidenti per singolo elemento della rete. I nodi sono ordinati per frequenza (numero di incidenti nel periodo considerato) mentre i tronchi stradali per frequenza chilometrica. In questa finestra l'utente può selezionare l'elemento stradale da analizzare in dettaglio, sulla base del livello di incidentalità riscontrato.

La finestra è accessibile solo se è stata selezionata l'opzione di approccio di analisi Disaggregato nella finestra *Impostazioni*.

Nel caso di nodi (Figura 4.6), viene riportata una tabella con quattro colonne, in cui ogni riga rappresenta un nodo. La prima colonna consente la selezione del nodo da esaminare, la seconda e la terza colonna riportano i nomi delle strade afferenti al nodo, mentre nell'ultima colonna è riportato il numero di incidenti registrati al nodo.

Nel caso di tronchi viene riportata una tabella con cinque colonne, in cui ogni riga rappresenta un tronco stradale. La prima colonna consente la selezione del tronco da esaminare, la seconda colonna identifica un tronco tramite il nome della strada, la terza colonna riporta la lunghezza in metri del tronco, mentre la quarta colonna riporta il numero di incidenti registrati. Infine nell'ultima colonna è riportata la frequenza chilometrica (numero di incidenti diviso la lunghezza del tronco).



The screenshot shows a software window titled 'ELEMENTI STRADALI - Ciclisti; Approccio di analisi disaggregato; Nodi'. It features a navigation bar with a bicycle icon and four options: 'Impostazioni' (checked), 'ELEMENTI STRADALI' (checked), 'Crash pattern', and 'Cause e contromisure'. Below the navigation bar is a table with three columns: 'Prima strada', 'Seconda strada', and 'Numero incidenti'. The table lists various road nodes and their corresponding incident counts. At the bottom of the window, there are navigation buttons: 'Chiudi', 'Anni presenti: 1', 'Media: 1,02', 'Incremento: 0,20', 'Valore critico: 1,23', '<- Indietro', and 'Avanti ->'. The table data is as follows:

Prima strada	Seconda strada	Numero incidenti
<input checked="" type="checkbox"/> VIA LA SPEZIA	VIA CHIAVARI	2
<input type="checkbox"/> VIA TRENTO	VIA PALERMO	1
<input type="checkbox"/> STRADA LANGHIRANO	VIA TORRENTE BRATICA	1
<input type="checkbox"/> STRADONE MARTIRI DELLA LIBERTA'	VIA PASSO BUOLE	1
<input type="checkbox"/> STRADA BURLA	ROTATORIE-SVINCOLI	1
<input type="checkbox"/> VIA MONTEBELLO	VIALE RUSTICI GIOVANNI	1
<input type="checkbox"/> VIA PRIMO MAGGIO	VIALE VITTORIA	1
<input type="checkbox"/> STRADA TORELLI POMPONIO	VIALE VIOTTI ANTEO ED ERASMO	1
<input type="checkbox"/> VIA SAVANI PRIMO (EX GOLESE)	VIA BOCCACCIO GIUSEPPE	1
<input type="checkbox"/> PIAZZALE VITTORIO EMANUELE II	STRADA NUOVA	1
<input type="checkbox"/> BORGO REGALE	BORGO PADRE ONORIO ROSI	1
<input type="checkbox"/> VIALE PIACENZA	PIAZZA CADUTI DEL LAVORO	1
<input type="checkbox"/> VIA ZANARDI BONFIGLIO	VIA TOGLIATTI PALMIRO	1
<input type="checkbox"/> PIAZZALE VITTORIO EMANUELE II	VIALE MENTANA	1
<input type="checkbox"/> VIA FLEMING ALESSANDRO	VIA VOLTURNO	1
<input type="checkbox"/> VIALE TOSCHI PAOLO	VIA MAGNANI GIROLAMO	1
<input type="checkbox"/> VIALE MENTANA	VIA S.FERMO DELLA BATTAGLIA	1
<input type="checkbox"/> PONTE ITALIA	VIALE BASETTI FRANCESCO	1
<input type="checkbox"/> STRADA LANGHIRANO	VIA CIMABUE	1
<input type="checkbox"/> VIALE TOSCANINI ARTURO	VIA DUSE ELEONORA	1
<input type="checkbox"/> PONTE CAPRAZZUCCA	PIAZZALE RONDANI ALBERTO	1

Figura 4.6 Classifica dei nodi per frequenza di incidente (Finestra *Elementi Stradali*)

Per proseguire all'individuazione dei crash pattern si deve selezionare l'elemento stradale su cui si desidera avviare l'analisi d'incidentalità, e successivamente cliccare sul pulsante *Avanti*.

## 4.2.3 Crash Pattern

La finestra *Crash Pattern* riporta l'elenco delle tipologie di incidente registrate in un sito o sull'intera area comunale a seconda se il tipo di analisi dei dati è di tipo aggregato o disaggregato.

In caso di approccio di analisi Aggregato il software classifica i crash pattern per frequenza registrata indicandone la percentuale sul totale incidenti.

Vengono mostrate cinque colonne (vedi Figura 4.7). La prima colonna consente la selezione del/dei crash pattern da esaminare. Tramite il pulsante informativo posizionato nella seconda colonna è possibile ottenere una descrizione e una rappresentazione grafica dello specifico crash pattern. La terza colonna riporta la descrizione dello specifico crash pattern. La quarta e la quinta colonna riportano rispettivamente la frequenza (numero di incidenti di un crash pattern registrati) e la percentuale rispetto al totale.

Cliccando sul pulsante informativo si apre una finestra che mostra la descrizione del singolo crash pattern (vedi Figura 4.8). Per proseguire all'individuazione delle cause e contromisure associate occorre selezionare i crash pattern su cui si desidera procedere con l'analisi e poi fare clic sul pulsante *Avanti*.

x	Descrizione	Frequenza	% sul Totale
<input type="checkbox"/>	incidente intenzionale - conducente	5	11,6
<input type="checkbox"/>	investimento in altre circostanze insolite	4	9,3
<input type="checkbox"/>	traiettorie che si incrociano - intersezione, altro	3	7,0
<input type="checkbox"/>	altre circostanze - intersezione non regolata da segnaletica o semaforo	3	7,0
<input type="checkbox"/>	informazioni insufficienti/sconosciute	3	7,0
<input type="checkbox"/>	incidente a veicolo isolato - ciclista	3	7,0
<input type="checkbox"/>	incidente intenzionale - ciclista	2	4,7
<input type="checkbox"/>	il ciclista attraversava senza dare precedenza dopo essersi fermato	2	4,7
<input type="checkbox"/>	il conducente attraversava non rispettando segnaletica	2	4,7
<input type="checkbox"/>	altre circostanze - intersezione semaforica	2	4,7
<input type="checkbox"/>	Altre circostanze - intersezione regolata con segnaletica	2	4,7
<input type="checkbox"/>	il ciclista è investito da un veicolo in retromarcia	2	4,7
<input type="checkbox"/>	il conducente svoltava a destra - stessa direzione del ciclista	2	4,7
<input type="checkbox"/>	il ciclista svoltava a sinistra - direzione opposta al conducente	1	2,3
<input type="checkbox"/>	il ciclista si immetteva su strada dal marciapiede	1	2,3
<input type="checkbox"/>	conducente in manovra di sorpasso - altro/sconosciuto	1	2,3
<input type="checkbox"/>	il conducente svoltava a destra - invasione corsia opposta	1	2,3
<input type="checkbox"/>	il ciclista attraversava non rispettando segnaletica	1	2,3

Figura 4.7 Classifica dei crash pattern per approccio di analisi Aggregato (Finestra *Crash pattern*)

Anche nel caso di approccio di analisi Disaggregato i crash pattern vengono classificati per frequenza registrata. I risultati sono presentati attraverso una tabella con le medesime colonne.

Per proseguire all'individuazione delle cause e contromisure associate selezionare il o i crash pattern su cui si desidera avviare il processo e fare clic sul pulsante *Avanti*.



Figura 4.8 Finestra riportante la descrizione di un Crash pattern

#### 4.2.4 Cause e Contromisure

Nella finestra Cause e Contromisure sono mostrate a video una serie di informazioni concernenti le cause che potrebbero esser legate ai sinistri del sito in esame e le relative contromisure che potrebbero essere realizzate.

Il corpo centrale della finestra è stato suddiviso in due riquadri (vedi Figura 4.9): nel riquadro sinistro vengono visualizzate le cause e contromisure relative al/ai crash pattern esaminati, mentre nel riquadro destro sono visualizzate delle informazioni di dettaglio relative ad una specifica contromisura selezionata.

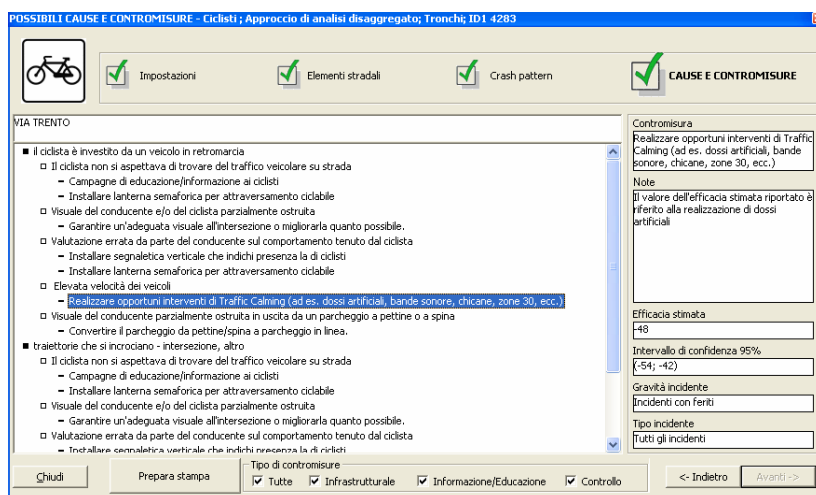


Figura 4.9 Elenco riportante cause e contromisure relative a uno specifico crash pattern (Finestra Cause e Contromisure)

Nella parte superiore, nel caso di approccio Disaggregato, è riportato il nome della strada o delle strade (se intersezione) preso in esame.

Nel riquadro sottostante compare l'elenco di tutti i crash pattern selezionati. Per ogni crash pattern sono riportate tutte le possibili cause associate e per ogni causa tutte le possibili contromisure.

Cliccando ed evidenziando una delle contromisure elencate, all'interno del riquadro destro sono visualizzate (ove disponibili) una serie di informazioni relative alla misura selezionata. In particolare, compaiono sei riquadri indicanti (Figura 4.10):

- *Contromisura*: riporta la descrizione della contromisura selezionata.
- *Note*: riporta delle notazioni aggiuntive.
- *Efficacia stimata*: riporta il valore dell'efficacia stimata per quel tipo di intervento.
- *Intervallo di confidenza al 95%*: riporta i valori dell'intervallo di confidenza individuate per quel tipo di intervento.
- *Gravità dell'incidente*: indica per quale gravità di incidente il valore dell'efficacia stimata è riferito.
- *Tipo di incidente*: indica su quale tipo di incidente il valore dell'efficacia stimata è riferito.

The screenshot shows a vertical sidebar with the following fields:

- Contromisura**: Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
- Note**: Il valore dell'efficacia stimata è riferito a misure riguardanti l'ampliamento dei triangoli visivi.
- Efficacia stimata**: -3
- Intervallo di confidenza 95%**: (-18;+14)
- Gravità incidente**: Incidenti con feriti
- Tipo incidente**: Incidenti all'intersezione

Figura 4.10 Riquadro destro: valori contromisura

In PCA esistono tre categorie di contromisure: Infrastrutturale, Informazione/Educazione e Controllo. Nella fascia inferiore è possibile selezionare le categorie di contromisure che si vuole visualizzare (Figura 4.11). Per visualizzare solo una categoria di contromisure tra quelle disponibili mostrate dal sistema, selezionare la categoria di interesse.

The screenshot shows a horizontal filter bar with the following options:

- Tipo di contromisure**
- Tutte
- Infrastrutturale
- Informazione/Educazione
- Controllo

Figura 4.11 Riquadro inferiore: tipo di contromisure

Una volta esaminate le diverse cause e le diverse contromisure, è possibile creare un rapporto che sintetizza l'analisi effettuata. Cliccare sul pulsante *Prepara stampa* per avviare la funzione di stampa.

Accanto ad ogni crash pattern, causa e contromisura vengono posizionate delle caselle di controllo che consentono di poter selezionare le voci da inserire nel rapporto di stampa. Tali voci dovranno esser selezionate una volta che è stata verificata la possibile presenza di tale causa e la fattibilità di una contromisura.

Cliccare sul pulsante *Anteprima di stampa* per aprire il documento che riepiloga tutte le scelte effettuate nel processo di analisi in formato .txt (Figura 4.12).

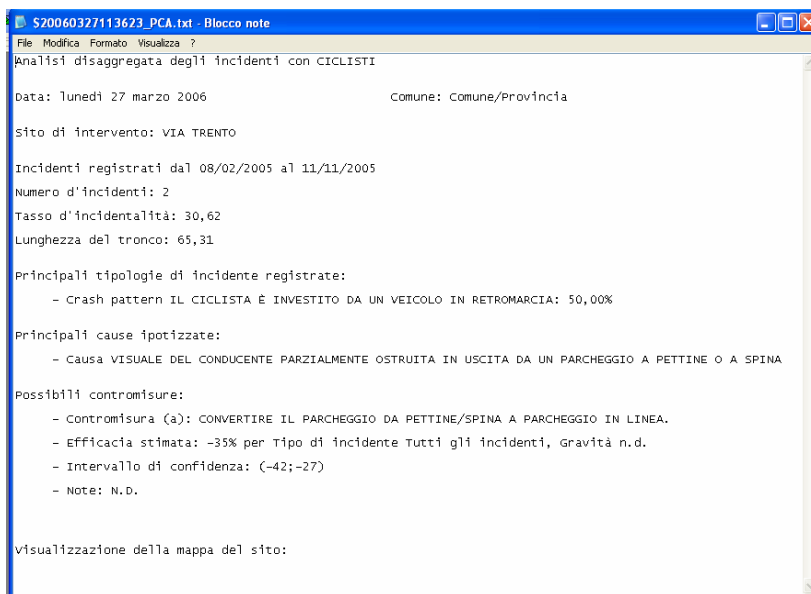


Figura 4.12 Sintesi del processo di analisi per la Stampa

## Bibliografia

---

- AA.VV., 1998 – “Safety Of Vulnerable Road Users”, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris
- Campbell et al., 2004 - “A Review of Pedestrian Safety Research in the United States and Abroad”, Federal Highway Administration
- Elvik R. e T. Vaa, 2004 – “The Handbook of Road Safety Measures”, Elsevier Science
- Harkey D. L. e C. V. Zegeer, 2004 - “PEDSAFE: Pedestrian Safety Guide and Countermeasure Selection System”, Federal Highway Administration (FHWA)
- Hunter W., L. Thomas e J. C. Stutts, 2006 – “BIKESAFE: Bicycle Countermeasure Selection System”, Federal Highway Administration (FHWA)
- McMahon et al., 2001 – “An Analysis of Factors Contributing to Walking Along Roadway Crashes – Report”, Federal Highway Administration (FHWA)
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2001 – “Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade”. G.U. N° 3 del 4 Gennaio 2002
- Ministero dei Lavori Pubblici, 2001 - “Linee Guida per le Analisi di Sicurezza delle Strade”
- Nabors et al., 2007 – “Pedestrian Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists”, Federal Highway Administration (FHWA)
- Persia L, Usami D. S., 2008 – “Analisi di esperienze internazionali per il miglioramento della sicurezza dei pedoni”, Report interno CTL
- European Road Safety Observatory, 2008 – “Traffic Safety Basic Facts 2008 - Pedestrians”, reperibile al sito: [www.erso.eu](http://www.erso.eu)
- European Road Safety Observatory, 2008 – “Traffic Safety Basic Facts 2008 - Pedestrians”, reperibile al sito: [www.erso.eu](http://www.erso.eu)
- Istat, 2008 - “Incidenti Stradali anno 2007”, Istituto Nazionale di Statistica
- Zeeger C. V., et al., 2004 – “Volume 10: A Guide for Reducing Collisions Involving Pedestrians”, National Cooperative Highway Research Program (NCHRP)
- Zeeger C. V., et al., 2005 – “Safety Effects of Marked vs. Unmarked Crosswalks at Uncontrolled Locations”, Federal Highway Administration (FHWA)

# Allegato 1 Valutazione della sicurezza degli attraversamenti pedonali

---

## Obiettivi

La metodologia per la valutazione della sicurezza degli attraversamenti pedonali è stata sviluppata nell'ambito di un progetto di ricerca internazionale, in collaborazione con l'ACI.

Obiettivo della metodologia è la valutazione dei livelli di sicurezza degli attraversamenti pedonali in ambito urbano, applicabile in un contesto pan-europeo. La metodologia contribuisce, inoltre, ad individuare di un generico attraversamento pedonale, le caratteristiche tecniche e funzionali da migliorare al fine di offrire elevati livelli di protezione per tutte le utenze pedonali.

In questo caso sono stati considerati gli attraversamenti pedonali, definiti come la parte della strada utilizzata per convogliare il traffico pedonale di attraversamento. Gli attraversamenti possono presentare caratteristiche diverse ed esser diversamente equipaggiati, in relazione al contesto normativo e alle condizioni locali presenti.

L'approccio scelto per definire la metodologia è quello di valutare gli attraversamenti pedonali attraverso un indicatore composito che esprima il livello di sicurezza percepito in funzione delle caratteristiche dell'attraversamento. Il punto di vista scelto è quello del pedone, in termini di sicurezza percepita, pericolosità e difficoltà di attraversamento.

Tale indicatore è funzione delle caratteristiche infrastrutturali e funzionali dell'attraversamento che possono dar luogo a una maggior "insicurezza" da parte del pedone nella fase di attraversamento.

In questo lavoro, sono presi in considerazione gli attraversamenti in ambito urbano, ai rami delle intersezioni o lungo i tronchi stradali, regolati da semaforo e non.

Prima di passare alla definizione dei criteri di valutazione della metodologia è necessario riportare una delle semplificazioni principali fatte, che è quella di aver trascurato nella valutazione gli aspetti legati al traffico pedonale e veicolare. La scelta è derivata dalla necessità di ridurre le tempistiche di rilievo.

Sulla base di quanto trovato in letteratura, degli obiettivi del lavoro e delle assunzioni fatte, il problema è stato scomposto gerarchicamente in due livelli. Il primo livello è definito da quattro macro-criteri:

- Dimensionamento spaziale e temporale dell'attraversamento
- Visibilità diurna reciproca rispetto ai veicoli a motore
- Visibilità notturna all'attraversamento
- Accessibilità all'attraversamento

Ogni macro-criterio descrive un aspetto specifico della sicurezza dell'attraversamento pedonale. I quattro macro-criteri sono stati ripartiti in 22 criteri, sui quali si basa la valutazione del livello di sicurezza dell'attraversamento. In particolare, sono stati considerati due scenari: attraversamenti pedonali semaforizzati ed attraversamenti pedonali non



semaforizzati. Per la valutazione degli attraversamenti pedonali semaforizzati sono stati considerati tutti i 22 criteri, mentre per lo scenario con attraversamenti pedonali non regolati da semaforo sono inclusi nella valutazione 16 criteri.

Ogni criterio o macrocriterio ha un peso sul livello di sicurezza dell'attraversamento. Ai fini della costruzione dell'indicatore, si è provveduto, tramite metodo AHP (Analytical Hierarchy Process), ad assegnare ad ognuno dei criteri un peso specifico. Il metodo, sviluppato alla fine degli anni '70 da Thomas Lorie Saaty, prevede una fase di valutazione alla quale ha partecipato un gruppo di 12 esperti nel settore dei trasporti. Tramite apposite matrici, gli esperti hanno valutato l'importanza reciproca dei 22 criteri presi in considerazione per i due scenari proposti: attraversamenti semaforizzati e attraversamenti non semaforizzati. I pesi sono stati ricavati calcolando una media geometrica delle matrici di valutazione di ogni esperto e verificandone la consistenza mediante un indicatore specifico.

### Procedura

La procedura da seguire è basata sui seguenti passi:

- Individuazione degli attraversamenti da sottoporre ad analisi;
- Rilievo delle caratteristiche degli attraversamenti attraverso le schede (vedi da Figura A1 1 a Figura A1 5);
- Calcolo del livello di sicurezza attraverso una media pesata.

Il risultato è un valore compreso fra 0 e 1. A tale valore corrisponde una classe, come nella scala riportata in Tabella A1 1 che consente di classificare gli attraversamenti in funzione del livello di sicurezza determinato.

Tabella A1 1 Giudizio sulla sicurezza dell'attraversamento

<b>Livello di sicurezza</b>	<b>Valori numerici</b>
<b>Ottimo</b>	0,00 - 0,20
<b>Buono</b>	0,21 - 0,40
<b>Sufficiente</b>	0,41 - 0,60
<b>Insoddisfacente</b>	0,61 - 0,80
<b>Scarso</b>	0,81 - 1,00

Di seguito sono riportati gli obiettivi relativi ad ogni macro-criterio e la descrizione dei criteri ad essi associati.

#### ***Dimensionamento spaziale e temporale***

Gli obiettivi del macro-criterio *Dimensionamento spaziale e temporale dell'attraversamento* sono:

- A - Minimizzazione dell'attesa necessaria prima di trovare un'opportunità per l'attraversamento della strada
- B - Tempo necessario per l'attraversamento sufficiente per tutte le categorie di utenti
- C - Limitazione dell'esposizione al traffico veicolare del pedone, limitando il numero di punti di conflitto e segmentando l'attraversamento

Descrizione dei criteri relativi al macro-criterio *Dimensionamento spaziale e temporale dell'attraversamento*.

Tabella A1 2 Definizioni relative ai criteri del "Dimensionamento spaziale e temporale dell'attraversamento"

<b>Criterio</b>	<b>Definizione</b>
Lunghezza dell'attraversamento	Distanza fra marciapiede e marciapiede
Numero dei punti di conflitto	Numero dei punti di incontro delle correnti veicolari e pedonali lungo l'attraversamento
Presenza di isola pedonale a raso o rialzata correttamente dimensionata	Presenza di isola pedonale definita da segnaletica orizzontale o rialzata
Presenza di semaforo con fase protetta per i pedoni	Presenza di impianto semaforico con fase dedicata per i pedoni
Efficienza della fase di verde semaforico	Tempo di verde sufficiente per l'attraversamento
Efficienza della fase di transizione fra verde e rosso semaforico	Tempo di giallo sufficiente per l'attraversamento
Efficienza della fase di rosso semaforico	Tempo di rosso tale da non far attendere troppo il pedone che potrebbe poi decidere di attraversare in condizioni poco sicure
Presenza di dispositivi per la visualizzazione del tempo residuo per l'attraversamento	Presenza di dispositivi per la visualizzazione del tempo residuo per l'attraversamento

### ***Visibilità diurna***

Gli obiettivi del macro-criterio *Visibilità diurna* sono:

- A - Chiara visibilità del pedone lungo tutto l'attraversamento da parte dei conducenti
- B - Chiara visibilità dell'attraversamento
- C - Chiara visibilità del traffico veicolare
- D - Chiarezza del punto di attraversamento e facile comprensione dei possibili punti di conflitto con il traffico veicolare

Descrizione dei criteri relativi al macro-criterio *Visibilità diurna*.

Tabella A1 3 Definizioni relative ai criteri della “Visibilità diurna”

<b>Criterio</b>	<b>Definizione</b>
Distanza di visibilità minima per l’attraversamento	Distanza minima alla quale un pedone in fase di attraversamento o in attesa può essere visto da un conducente in approccio all’attraversamento
Presenza e condizioni di visibilità della segnaletica verticale indicante la presenza dell’attraversamento	Presenza e condizioni di visibilità della segnaletica verticale indicante la presenza dell’attraversamento
Condizioni di visibilità della segnaletica orizzontale dell’attraversamento	Condizioni di visibilità della segnaletica orizzontale dell’attraversamento
Larghezza dell’attraversamento	Ampiezza dell’area di attraversamento
Presenza di segnalazione visiva per la provenienza delle auto	Presenza di segnaletica orizzontale indicante la provenienza delle auto agli utenti non udenti

### ***Visibilità notturna***

Gli obiettivi del macro-criterio *Visibilità notturna* sono:

- A - Chiara visibilità del pedone lungo tutto l’attraversamento da parte dei conducenti durante le ore notturne
- B - Chiara visibilità dell’attraversamento durante le ore notturne
- C - Chiara visibilità del traffico veicolare durante le ore notturne
- D - Chiarezza del punto di attraversamento e facile comprensione dei punti di conflitto con il traffico veicolare durante le ore notturne

Descrizione dei criteri relativi al macro-criterio *Visibilità notturna*.

Tabella A1 4 Definizioni relative ai criteri della “Visibilità notturna”

<b>Criterio</b>	<b>Definizione</b>
Condizioni di illuminazione notturna	Condizioni di illuminazione dell’attraversamento nelle ore notturne
Distanza di visibilità minima per l’attraversamento	Distanza minima alla quale un pedone in fase di attraversamento o in attesa può essere visto da un conducente in approccio all’attraversamento
Presenza e condizioni di visibilità della segnaletica verticale indicante la presenza dell’attraversamento	Presenza e condizioni di visibilità della segnaletica verticale indicante la presenza dell’attraversamento
Condizioni di visibilità della segnaletica orizzontale dell’attraversamento	Condizioni di visibilità della segnaletica orizzontale dell’attraversamento

### **Accessibilità**

L’obiettivo del macro-criterio *Accessibilità* è:

- A - Accesso libero da ostacoli e da possibili fonti di pericolo all’attraversamento per tutte le categorie di utenti

Descrizione dei criteri relativi al macro-criterio *Accessibilità*.

Tabella A1 5 Definizioni relative ai criteri dell’”Accessibilità”

<b>Criterio</b>	<b>Definizione</b>
Presenza di rampe di accesso frontali e laterali per i disabili motori	Presenza di rampe di accesso all’attraversamento da parte dei disabili in carrozzina
Presenza di segnalazioni tattili per i non vedenti	Presenza di percorsi tattili per l’accessibilità all’attraversamento da parte dei non vedenti
Presenza di segnalatori acustici ai semafori per i non vedenti	Presenza di segnalatori acustici indicanti il momento in cui il verde è scattato, utili per i disabili della vista
Presenza di elementi che ostacolano l’accessibilità	Presenza di elementi che ostacolano l’accessibilità (veicoli in sosta, pali, ecc)
Presenza di marciapiede con larghezza maggiore di 1,5 metri	Presenza di marciapiede con larghezza maggiore di 1,5 metri per permettere all’utenza un’attesa all’attraversamento “sicura”

In Tabella A1 6 sono visibili i risultati relativi ai pesi dei macro-criteri. Come è possibile notare il macro-criterio “Visibilità Notturna” risulta avere un peso molto elevato (circa 41%) per entrambe le tipologie di attraversamento pedonale (semaforizzato e non), seguito dalla “Visibilità Diurna” (circa 23%).

Tabella A1 6 Risultati relativi ai pesi per i Macro-criteri

<b>MacroCriteri</b>	<b>Pesi per l'attraversamento semaforizzato</b>	<b>Pesi per l'attraversamento non semaforizzato</b>
Dimensionamento spazio-temporale	19%	20%
Visibilità diurna	24%	22%
Visibilità notturna	42%	41%
Accessibilità	16%	17%

Di seguito si riporta il dettaglio dei singoli macro-criteri. Per quanto riguarda i criteri facenti parte del macro-criterio “Dimensionamento spaziale e temporale” in Tabella A1 7 sono visibili i valori dei pesi attribuiti.

Tabella A1 7 Pesi relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio “Dimensionamento spaziale e temporale”

<b>Criteri</b>	<b>Pesi per l'attraversamento semaforizzato</b>	<b>Pesi per l'attraversamento non semaforizzato</b>
Lunghezza dell'attraversamento	7%	15%
Numero di punti di conflitto	12%	42%
Presenza isola pedonale dimensionata per le utenze diversamente abili	14%	43%
Presenza di semaforo con fase protetta per i pedoni	22%	-
Efficienza della fase di verde semaforico	18%	-
Efficienza della fase di giallo semaforico	14%	-
Efficienza della fase di rosso semaforico	7%	-
Presenza di dispositivi per la visualizzazione del tempo residuo di giallo/verde	6%	-

Per quanto riguarda i criteri facenti parte del macro-criterio “Visibilità Diurna”, in Tabella A1 8 sono visibili i valori dei pesi attribuiti.

Tabella A1 8 Pesì relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio “Visibilità Diurna”

<b>Criteri</b>	<b>Pesi per l'attraversamento semaforizzato</b>	<b>Pesi per l'attraversamento non semaforizzato</b>
Distanza di visibilità minima per l'attraversamento (su entrambi i lati della strada)	48%	48%
Presenza e condizioni di visibilità della segnaletica verticale indicante la presenza dell'attraversamento	18%	17%
Condizioni di visibilità della segnaletica orizzontale dell'attraversamento	20%	21%
Larghezza dell'attraversamento	5%	5%
Presenza di segnalazione visiva per la provenienza delle auto	9%	9%

Per quanto riguarda i criteri facenti parte del macro-criterio “Visibilità Notturna” in Tabella A1 9 sono visibili i valori dei pesi attribuiti.

Tabella A1 9 Pesì relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio “Visibilità Notturna”


<b>Criteri</b>	<b>Pesi per l'attraversamento semaforizzato</b>	<b>Pesi per l'attraversamento non semaforizzato</b>
Condizioni di illuminazione notturna	42%	47%
Distanza di visibilità minima per l'attraversamento (su entrambi i lati della strada)	34%	29%
Presenza e condizioni di visibilità della segnaletica verticale indicante la presenza dell'attraversamento	11%	11%
Condizioni di visibilità della segnaletica orizzontale dell'attraversamento	13%	13%

Per quanto riguarda i criteri facenti parte del macro-criterio “Accessibilità” in Tabella A1 10 sono visibili i valori dei pesi attribuiti.


Tabella A1 10 Pesì relativi ai criteri appartenenti al macro-criterio "Accessibilità"

<b>Criteri</b>	<b>Pesi per l'attraversamento semaforizzato</b>	<b>Pesi per l'attraversamento non semaforizzato</b>
Presenza rampe di accesso frontali e laterali per i disabili motori	22%	26%
Presenza di segnalazioni tattili per i non vedenti	16%	19%
Presenza di segnalatori acustici ai semafori per i non vedenti	20%	-
Presenza di elementi che ostacolano l'accessibilità (veicoli in sosta, pali, ecc)	30%	38%
Presenza di marciapiede con larghezza > 2 metri (per entrambi i lati dell'attraversamento)	12%	17%

Dopo aver determinato i pesi per ogni criterio, sono state predisposte delle schede di rilievo per poter acquisire tutte le informazioni inerenti un attraversamento nei due scenari ipotizzati. Nelle figure dalla Figura A1 1 alla Figura A1 3 è riportata la scheda di rilievo delle caratteristiche per gli attraversamenti semaforizzati, mentre nelle figure dalla Figura A1 4 alla Figura A1 5 è riportata la scheda per il rilievo delle caratteristiche degli attraversamenti non semaforizzati.



**Automobile Club d'Italia**



**CENTRO DI RICERCA  
PER IL TRASPORTO  
E LA LOGISTICA**

### Scheda rilevamento caratteristiche attraversamento pedonale semaforizzato

1. Giorno rilevamento: \_\_\_\_\_ ora \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_

2. Nome Via: \_\_\_\_\_

3. Direzione 1 \_\_\_\_\_

4. Direzione 2 \_\_\_\_\_


7. Foto Lato A \_\_\_\_\_

8. Foto Lato B \_\_\_\_\_

Intersezione  
SI | NO

Rotatoria  
SI | NO

Numero Bracci  
\_\_\_\_\_



---

**9. Dimensionamento spaziale e temporale:**

9.A carreggiata

9.B senso di marcia

9.C numero corsie [dir1]  n [dir2]  n

9.D numero punti di conflitto con correnti veicolari  n

9.E presenza isola pedonale/spartitraffico

9.F larghezza isola pedonale (l)  m

9.G presenza fase esclusiva per i pedoni

9.I durata fase VERDE  s

9.M durata fase di TRANSIZIONE fra VERDE e ROSSO (GIALLO)  s

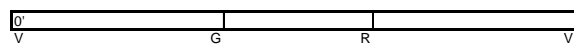
9.N Presenza semaforo a chiamata

n

n

9.H presenza dispositivi visualizzazione tempo residuo

9.L durata fase ROSSO  s



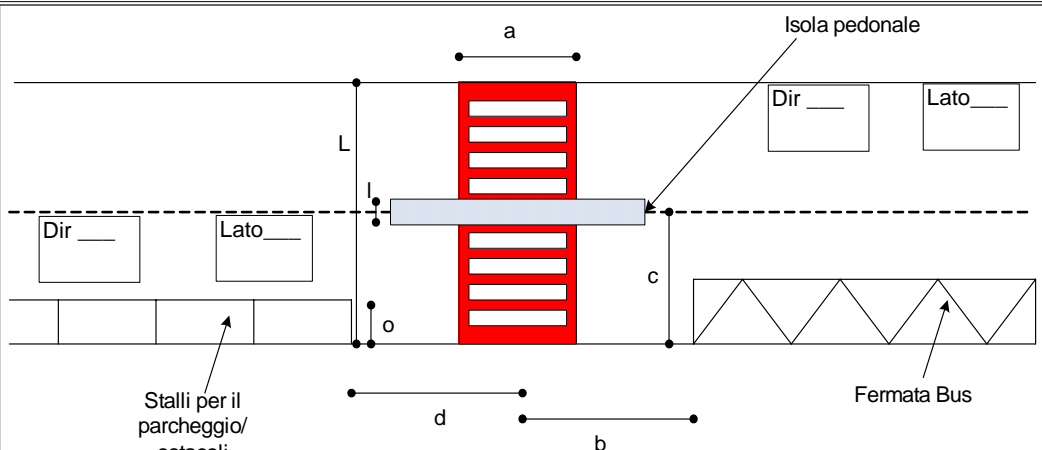


Figura A1 1 Scheda di rilievo per un attraversamento semaforizzato (1/3)



**10. Visibilità DIURNA**

**10.A tipo di pavimentazione**

A: asfalto ruvido      B: asfalto liscio      C: pavimentazione in cemento      D: pietra liscia

**10.B distanza ostacolo/pedone (d)**      [Lato A]  m      [Lato B]  m

**10.C larghezza ostacolo (o)**      [Lato A]  m      [Lato B]  m

**10.D lunghezza attraversamento ( L )**      [Lato A]  m

**10.E posizione fermata bus**

[Lato A]       PRIMA       DOPO       Non Presente

[Lato B]       PRIMA       DOPO       Non Presente

**10.F distanza fermata bus/attraversamento (b)**      [Lato A]  m      [Lato B]  m

**10.G condizioni di visibilità segnaletica verticale per i conducenti**

[dir1]      A: segnaletica luminosa      B: segnaletica non luminosa presente e visibile al conducente      C: segnaletica non luminosa presente ma scarsamente visibile      D: segnaletica verticale assente

[dir2]      A: segnaletica luminosa      B: segnaletica non luminosa presente e visibile al conducente      C: segnaletica non luminosa presente ma scarsamente visibile      D: segnaletica verticale assente

**10.H condizioni di visibilità segnaletica orizzontale**

A	B	C	D	E
Ottimo	Buono	Sufficiente	Insoddisfacente	Scarso/assente

**10.I ampiezza attraversamento (a)**       m

**10.L presenza segnalazione visiva per la provenienza delle auto**      [Lato A]  SI | NO      [Lato B]  SI | NO

**10.M Note**

.....

.....

.....

.....

Figura A1 2 Scheda di rilievo per un attraversamento semaforizzato (2/3)

11. Visibilità NOTTURNA per il conducente		ora rilievo notturno _____				
Foto num _____						
semaforo funzionante anche di notte		<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO				
11.A condizioni illuminazione	A: ottime (pedone visibile per tutto l'attraversamento e automobile visibile lungo la strada da parte del pedone)	B: buone (pedone visibile su tutto l'attraversamento e automobile poco visibile lungo la strada da parte del pedone)	C: sufficienti (pedone visibile solo in alcune parti dell'attraversamento e automobile poco visibile lungola strada da parte del pedone.)	D: insoddisfacenti (pedone scarsamente visibile sull'attraversamento e automobile non visibile lungo la strada da parte del pedone.)	E: scarse (pedone non visibile sull'attraversamento e automobile non visibile lungo la strada da parte del pedone)	
11.B condizioni di visibilità segnaletica verticale						
[dir1]	A: segnaletica luminosa	B: segnaletica non luminosa presente e visibile al conducente	C: segnaletica non luminosa presente ma scarsamente visibile	D: segnaletica verticale assente		
[dir2]	A: segnaletica luminosa	B: segnaletica non luminosa presente e visibile al conducente	C: segnaletica non luminosa presente ma scarsamente visibile	D: segnaletica verticale assente		
11.C condizioni di visibilità segnaletica orizzontale	A: ottime (presenza di dispositivi autoilluminanti o catarifrangenti correttamente funzionanti)	B: buone (presenza di dispositivi autoilluminanti o catarifrangenti mediamente funzionanti e segnaletica orizzontale mediamente visibile )	C: sufficienti (segnaletica orizzontale mediamente visibile ai conducenti solo in alcune parti dell'attraversamento.)	D: insoddisfacente (segnaletica orizzontale scarsamente visibile ai conducenti)	E: scarse (segnaletica orizzontale non visibile ai conducenti)	
12. Accessibilità						
12.A presenza e pendenza rampe di accesso	[Lato A]	A: frontale e laterale	B: frontale	C: assente		
pendenza rampe di accesso	[Lato A]	<input type="text"/>   <input type="text"/>	%	<input type="text"/>	%	<input type="text"/>
	[Lato B]	A: frontale e laterale	B: frontale	C: assente		
pendenza rampe di accesso	[Lato B]	<input type="text"/>   <input type="text"/>	%	<input type="text"/>	%	<input type="text"/>
12.B presenza percorsi tattili	[Lato A]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO		[Lato B]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO	
12.C presenza segnalatori acustici ai semafori	[Lato A]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO		[Lato B]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO	
12.D presenza ostacoli (veicoli in sosta, pali, ecc)	[Lato A]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO		[Lato B]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO	
12.E presenza marciapiede	[Lato A]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO		[Lato B]	<input type="checkbox"/> SI   <input type="checkbox"/> NO	
12.F larghezza marciapiede	[Lato A]	<input type="text"/>	m	[Lato B]	<input type="text"/>	m
12.G Note						
13. Stato di Manutenzione						
<input type="checkbox"/> Ottimo   <input type="checkbox"/> Buono   <input type="checkbox"/> Sufficiente   <input type="checkbox"/> Insoddisfacente   <input type="checkbox"/> Scarso/assente						

Figura A1 3 Scheda di rilievo per un attraversamento semaforizzato (3/3)

**Scheda rilevamento caratteristiche attraversamento pedonale non semaforizzato**

1. Giorno rilevamento: \_\_\_\_\_ ora \_\_\_\_\_ Città \_\_\_\_\_

2. Nome Via: \_\_\_\_\_

3. Direzione 1 \_\_\_\_\_

4. Direzione 2 \_\_\_\_\_

7. Foto Lato A \_\_\_\_\_

8. Foto Lato B \_\_\_\_\_

Intersezione  
SI | NO

Rotatoria  
SI | NO

Numero Bracci  
\_\_\_\_\_

**9. Dimensionamento spaziale e temporale:**

9.A carreggiata  singola  doppia

9.B senso di marcia  unico  doppio

9.C numero corsie [dir1] \_\_\_\_\_ n [dir2] \_\_\_\_\_ n

9.D numero punti di conflitto con correnti veicolari \_\_\_\_\_ n

9.E presenza isola pedonale/spartitraffico  SI  NO

9.F larghezza isola pedonale (l) \_\_\_\_\_ m

**10. Visibilità DIURNA**

10.A tipo di pavimentazione

A: asfalto ruvido	B: asfalto liscio	C: pavimentazione in cemento	D: pietra liscia
-------------------	-------------------	------------------------------	------------------

10.B distanza ostacolo/pedone (d) [Lato A] \_\_\_\_\_ m [Lato B] \_\_\_\_\_ m

10.C larghezza ostacolo (o) [Lato A] \_\_\_\_\_ m [Lato B] \_\_\_\_\_ m

10.D lunghezza attraversamento ( L ) [Lato A] \_\_\_\_\_ m

10.E posizione fermata bus

[Lato A]	PRIMA	DOPO	Non Presente
[Lato B]	PRIMA	DOPO	Non Presente

10.F distanza fermata bus/attraversamento (b) [Lato A] \_\_\_\_\_ m [Lato B] \_\_\_\_\_ m

Figura A1 4 Scheda di rilievo per un attraversamento non semaforizzato (1/2)

11. Visibilità NOTTURNA per il conducente		ora rilievo notturno				
Foto num. _____						
11.A condizioni illuminazione	A: ottime (pedone visibile per tutto l'attraversamento e automobile visibile lungo la strada da parte del pedone)	B: buone (pedone visibile su tutto l'attraversamento e automobile poco visibile lungo la strada da parte del pedone)	C: sufficienti (pedone visibile solo in alcune parti dell'attraversamento e automobile poco visibile lungola strada da parte del pedone.)	D: insoddisfacenti (pedone scarsamente visibile sull'attraversamento e automobile non visibile lungo la strada da parte del pedone.)	E: scarse (pedone non visibile sull'attraversamento e automobile non visibile lungo la strada da parte del pedone)	
11.B condizioni di visibilità segnaletica verticale						
[dir1]	A: segnaletica luminosa	B: segnaletica non luminosa presente e visibile al conducente	C: segnaletica non luminosa presente ma scarsamente visibile	D: segnaletica verticale assente		
[dir2]	A: segnaletica luminosa	B: segnaletica non luminosa presente e visibile al conducente	C: segnaletica non luminosa presente ma scarsamente visibile	D: segnaletica verticale assente		
11.C condizioni di visibilità segnaletica orizzontale	A: ottime (presenza di dispositivi autoilluminanti o catarifrangenti correttamente funzionanti)	B: buone (presenza di dispositivi autoilluminanti o catarifrangenti mediamente funzionanti e segnaletica orizzontale mediamente visibile )	C: sufficienti (segnaletica orizzontale mediamente visibile ai conducenti solo in alcune parti dell'attraversamento.)	D: insoddisfacente (segnaletica orizzontale scarsamente visibile ai conducenti)	E: scarse (segnaletica orizzontale non visibile ai conducenti)	
<b>12. Accessibilità</b>						
12.A presenza e pendenza rampe di accesso	[Lato A] A: frontale e laterale	B: frontale	C: assente			
pendenza rampe di accesso	[Lato A] _____   _____ %	_____ %	_____ %			
	[Lato B] A: frontale e laterale	B: frontale	C: assente			
pendenza rampe di accesso	[Lato B] _____   _____ %	_____ %	_____ %			
12.B presenza percorsi tattili	[Lato A] SI   NO		[Lato B] SI   NO			
12.C presenza segnalatori acustici ai semafori	[Lato A] SI   NO		[Lato B] SI   NO			
12.D presenza ostacoli (veicoli in sosta, pali, ecc)	[Lato A] SI   NO		[Lato B] SI   NO			
12.E presenza marciapiede	[Lato A] SI   NO		[Lato B] SI   NO			
12.F larghezza marciapiede	[Lato A] _____ m		[Lato B] _____ m			
12.G Note						
.....						
.....						
<b>13. Stato di Manutenzione</b>						
	Ottimo	Buono	Sufficiente	Insoddisfacente	Scarso/assente	
13.A Condizioni della pavimentazione	A	B	C	D	E	
13.B Condizioni della segnaletica orizzontale	A	B	C	D	E	

Figura A1 5 Scheda di rilievo per un attraversamento non semaforizzato (2/2)

Le informazioni raccolte per un attraversamento possono essere inserite in un foglio di calcolo che determina attraverso una media pesata il livello di sicurezza.

## Allegato 2 Tabelle Crash Pattern – Cause – Contromisure

---

Di seguito si riportano le tabelle per la determinazione delle cause e delle contromisure per ogni crash pattern individuato relativamente agli investimenti che vedono coinvolti i pedoni.

Tabella A2 1 Pedoni: Crash Pattern 1

<b>Crash Pattern 1</b>	<b>Investimento intenzionale</b>
<i>Causa A</i>	Circostanze sconosciute o inusuali
<i>Contromisura 1</i>	Predisporre uno studio specifico per analizzare le cause di incidentalità con maggior dettaglio

Tabella A2 2 Pedoni: Crash Pattern 2

<b>Crash Pattern 2</b>	<b>Investimento attinente ad un litigio</b>
<i>Causa A</i>	Circostanze sconosciute o inusuali
<i>Contromisura 1</i>	Predisporre uno studio specifico per analizzare le cause di incidentalità con maggior dettaglio

Tabella A2 3 Pedoni: Crash Pattern 3

<b>Crash Pattern 3</b>	<b>Pedone sul veicolo</b>
<i>Causa A</i>	Passeggero trasportato irregolarmente su un veicolo
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli della polizia per limitare l'uso scorretto del veicolo

Tabella A2 4 Pedoni: Crash Pattern 4

<b>Crash Pattern 4</b>	<b>Pedone investito in conseguenza di un incidente tra veicoli o con un oggetto</b>
<i>Causa A</i>	Circostanze sconosciute o inusuali
<i>Contromisura 1</i>	Predisporre uno studio specifico per analizzare le cause di incidentalità con maggior dettaglio

Tabella A2 5 Pedoni: Crash Pattern 5

<b>Crash Pattern 5</b>	<b>Altre circostanze particolari</b>
<i>Causa A</i>	Circostanze sconosciute o inusuali
<i>Contromisura 1</i>	Predisporre uno studio specifico per analizzare le cause di incidentalità con maggior dettaglio

Tabella A2 6 Pedoni: Crash Pattern 6

<b>Crash Pattern 6</b>	<b>Veicolo in retromarcia (su accesso privato o vicolo, in area pedonale, in un parcheggio, sulla strada)</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento irregolare del pedone o del conducente durante la manovra di retromarcia/scarsa visibilità
<i>Contromisura 1</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 3</i>	Campagne di educazione/informazione sull'importanza dei segnali acustici per la retromarcia
<i>Contromisura 4</i>	Allargare il marciapiede
<i>Contromisura 5</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (in particolare attraversamenti pedonali rialzati)

Tabella A2 7 Pedoni: Crash Pattern 7

<b>Crash Pattern 7</b>	<b>Pedone viene urtato da un veicolo senza conducente</b>
<i>Causa A</i>	Veicolo lasciato in sosta senza le dovute precauzioni (motore acceso, freno di stazionamento non azionate, ecc)
<i>Contromisura 1</i>	Predisporre controlli periodici dei veicoli
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 3</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni

Tabella A2 8 Pedoni: Crash Pattern 8

<b>Crash Pattern 8</b>	<b>Incidente relativo ad un veicolo per disabili</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità del pedone mentre camminava verso/dal veicolo per i disabili
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare banchine pavimentate
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni/conducenti
<i>Contromisura 3</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 4</i>	Installare colonnine SOS per assistenza ed emergenze
<i>Contromisura 5</i>	Programma di assistenza ai conducenti

Tabella A2 9 Pedoni: Crash Pattern 9

<b>Crash Pattern 9</b>	<b>Investimento dovuto alla presenza di un veicolo di soccorso</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità / Comportamento irregolare del conducente
<i>Contromisura 1</i>	Installare colonnine SOS per assistenza ed emergenze
<i>Contromisura 2</i>	Incrementare i controlli della polizia
<i>Contromisura 3</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale

Tabella A2 10 Pedoni: Crash Pattern 10

<b>Crash Pattern 10</b>	<b>Il pedone veniva investito mentre circolava su un veicolo giocattolo con ruote (skateboard, pattini, monopattino)</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento distratto del pedone
<i>Contromisura 1</i>	Disporre parchi/aree giochi dove la circolazione dei veicoli è consentito a velocità ridotta
<i>Contromisura 2</i>	Chiusura della strada (totale o parziale)
<i>Contromisura 3</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 4</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 5</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare marciapiede
<i>Causa B</i>	La velocità del veicolo è eccessiva sulla strada locale
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)

Tabella A2 11 Pedoni: Crash Pattern 11

<b>Crash Pattern 11</b>	<b>Il pedone veniva investito da un veicolo giocattolo con ruote (skateboard, pattini, monopattino)</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento distratto del pedone
<i>Contromisura 1</i>	Disporre parchi/aree giochi dove la circolazione dei veicoli è consentito a velocità ridotta
<i>Contromisura 2</i>	Chiusura della strada (totale o parziale)
<i>Contromisura 3</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 4</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 5</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare marciapiede
<i>Causa B</i>	La velocità del veicolo è eccessiva sulla strada locale
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)

Tabella A2 12 Pedoni: Crash Pattern 12

<b>Crash Pattern 12</b>	<b>Pedone investito mentre lavorava sulla carreggiata</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento irregolare del pedone sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Campagne di educazione/informazione ai lavoratori
<i>Contromisura 2</i>	Migliorare la segnaletica verticale e/o orizzontale per segnalare la presenza di lavoratori
<i>Contromisura 3</i>	Installare barriere protettive a lato marciapiedi
<i>Contromisura 4</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale e disporre indumenti catarifrangenti per il lavoratore
<i>Causa B</i>	La velocità del veicolo è eccessiva sulla strada locale
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Contromisura 2</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli nella aree in prossimità di cantieri

Tabella A2 13 Pedoni: Crash Pattern 13

<b>Crash Pattern 13</b>	<b>Pedone investito mentre giaceva sulla strada</b>
<i>Causa A</i>	Circostanze sconosciute o inusuali
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 3</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale



Tabella A2 14 Pedoni: Crash Pattern 14

<b>Crash Pattern 14</b>	<b>Pedone viene urtato mentre saliva/scendeva da un veicolo parcheggiato o in situazione di emergenza/veicolo di guida veloce</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento irregolare del pedone mentre saliva/scendeva dal veicolo / Velocità elevata del veicolo che ha investito il pedone
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 3</i>	Disporre parcheggio a spina

Tabella A2 15 Pedoni: Crash Pattern 15

<b>Crash Pattern 15</b>	<b>Pedone viene urtato mentre andava/tornava dalla cassetta postale/box dei giornali</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento distratto o irregolare del pedone mentre attraversava la strada / Velocità elevata dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)

Tabella A2 16 Pedoni: Crash Pattern 16

<b>Crash Pattern 16 Pedone investito nei pressi di un bus</b>	
<i>Causa A</i>	Distanza limitata della visibilità in una intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Localizzare la fermata dell'autobus immediatamente dopo l'intersezione
<i>Contromisura 2</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<i>Contromisura 3</i>	Riposizionare la fermata dell'autobus garantendo la visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Causa B</i>	Tratto di strada con veicoli ad alta velocità /o elevato livello di traffico
<i>Contromisura 1</i>	Garantire l'area per la fermata dell'autobus
<i>Contromisura 2</i>	Riposizionare in modo opportuno la fermata dell'autobus
<i>Contromisura 3</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare marciapiede
<i>Contromisura 5</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 6</i>	Inserire barriere protettive lungo il marciapiede per controllare l'attraversamento dei pedoni
<i>Contromisura 7</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 8</i>	Ridurre il numero di corsie
<i>Contromisura 9</i>	Arretrare la linea di arresto
<i>Contromisura 10</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area

Tabella A2 17 Pedoni: Crash Pattern 17

<b>Crash Pattern 17 Pedone investito nei pressi di uno scuolabus</b>	
<i>Causa A</i>	Percorso pedonale casa-scuola o fermata dell'autobus non adeguatamente protetti
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi lungo il percorso casa-scuola
<i>Contromisura 2</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 3</i>	Riposizionare la fermata dello scuolabus da garantire una maggior sicurezza

Tabella A2 18 Pedoni: Crash Pattern 18

<b>Crash Pattern 18 Pedone investito nei pressi di un venditore ambulante</b>	
<i>Causa A</i>	Comportamento distratto o irregolare del pedone mentre si dirigeva o tornava dal venditore ambulante
<i>Contromisura 1</i>	Rilocalizzazione il venditore ambulante
<i>Contromisura 2</i>	Ridurre la larghezza della corsia o della strada
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale

Tabella A2 19 Pedoni: Crash Pattern 19

<b>Pedone investito alle spalle mentre camminava o correva sulla strada nello stesso senso di marcia dei veicoli</b>	
<b>Crash Pattern 19</b>	
<i>Causa A</i>	Spazi riservati ai pedoni inadeguati
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi su entrambe i lati della strada
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare marciapiede
<i>Contromisura 3</i>	Ridurre il numero di corsie e aggiungere un marciapiede e/o fila di alberi
<i>Causa B</i>	Elevati livelli di traffico e velocità elevate sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 3</i>	Inserire segnaletica "pedoni lato opposto"
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare un percorso pedonale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area

Tabella A2 20 Pedoni: Crash Pattern 20

<b>Pedone investito frontalmente mentre camminava o correva sulla strada nello stesso senso di marcia dei veicoli</b>	
<b>Crash Pattern 20</b>	
<i>Causa A</i>	Spazi riservati ai pedoni inadeguati
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi su entrambe i lati della strada
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare marciapiede
<i>Contromisura 3</i>	Ridurre il numero di corsie e aggiungere un marciapiede e/o fila di alberi
<i>Causa B</i>	Elevati livelli di traffico e velocità elevate sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 3</i>	Inserire segnaletica "pedoni lato opposto"
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare un percorso pedonale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area

Tabella A2 21 Pedoni: Crash Pattern 21

<b>Crash Pattern 21</b>	<b>Pedone investito frontalmente mentre camminava o correva sulla strada nel senso di marcia opposto ai veicoli</b>
<i>Causa A</i>	Spazi riservati ai pedoni inadeguati
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi su entrambe i lati della strada
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare marciapiede
<i>Contromisura 3</i>	Ridurre il numero di corsie e aggiungere un marciapiede e/o fila di alberi
<i>Causa B</i>	Elevati livelli di traffico e velocità elevate sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 3</i>	Inserire segnaletica "pedoni lato opposto"
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare un percorso pedonale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area

Tabella A2 22 Pedoni: Crash Pattern 22

<b>Crash Pattern 22</b>	<b>Pedone investito di spalle mentre camminava o correva sulla strada nel senso di marcia opposto ai veicoli</b>
<i>Causa A</i>	Spazi riservati ai pedoni inadeguati
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi su entrambe i lati della strada
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare marciapiede
<i>Contromisura 3</i>	Ridurre il numero di corsie e aggiungere un marciapiede e/o fila di alberi
<i>Causa B</i>	Elevati livelli di traffico e velocità elevate sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 3</i>	Inserire segnaletica "pedoni lato opposto"
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare un percorso pedonale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area

Tabella A2 23 Pedoni: Crash Pattern 23

<b>Crash Pattern 23</b>	<b>Pedone investito sulla strada, senso di marcia dei veicoli e del pedone sconosciuti</b>
<i>Causa A</i>	Spazi riservati ai pedoni inadeguati
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi su entrambe i lati della strada
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare marciapiede
<i>Contromisura 3</i>	Ridurre il numero di corsie e aggiungere un marciapiede e/o fila di alberi
<i>Causa B</i>	Elevati livelli di traffico e velocità elevate sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 3</i>	Inserire segnaletica "pedoni lato opposto"
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare un percorso pedonale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area

Tabella A2 24 Pedoni: Crash Pattern 24

<b>Crash Pattern 24</b>	<b>Pedone investito da un veicolo in svolta mentre era in attesa di attraversare</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità / Segnaletica inefficiente / Velocità elevata dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 3</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 4</i>	Installare barriere protettive a lato marciapiedi
<i>Contromisura 5</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare corsie di svolta a destra con isole di traffico
<i>Contromisura 7</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 8</i>	Allargare il marciapiede

Tabella A2 25 Pedoni: Crash Pattern 25

<b>Crash Pattern 25</b>	<b>Pedone investito da un veicolo non in svolta mentre era in attesa di attraversare</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità / Segnaletica inefficiente / Velocità elevata dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 3</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 4</i>	Installare barriere protettive a lato marciapiedi
<i>Contromisura 5</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare corsie di svolta a destra con isole di traffico
<i>Contromisura 7</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 8</i>	Allargare il marciapiede

Tabella A2 26 Pedoni: Crash Pattern 26

<b>Crash Pattern 26</b>	<b>Pedone investito mentre era in attesa di attraversare da un veicolo la cui manovra è sconosciuta</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità / Segnaletica inefficiente / Velocità elevata dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 3</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 4</i>	Installare barriere protettive a lato marciapiedi
<i>Contromisura 5</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare corsie di svolta a destra con isole di traffico
<i>Contromisura 7</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 8</i>	Allargare il marciapiede

Tabella A2 27 Pedoni: Crash Pattern 27

<b>Crash Pattern 27</b>	<b>Il pedone investito si trovava sulla carreggiata prima dell'urto</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità / Segnaletica inefficiente / Velocità elevata dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 5</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale

Tabella A2 28 Pedoni: Crash Pattern 28

<b>Crash Pattern 28</b>	<b>Pedone investito mentre attraversava tra veicoli accodati da un veicolo che li sorpassava</b>
<i>Causa A</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Arretrare la linea di arresto
<i>Contromisura 2</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<i>Causa B</i>	La velocità del veicolo è eccessiva
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 2</i>	Ridefinire la segnaletica orizzontale per garantire il passaggio dei pedoni (predisporre marciapiede)
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)

Tabella A2 29 Pedoni: Crash Pattern 29

<b>Crash Pattern 29</b>	<b>Pedone investito ad un'intersezione in circostanze sconosciute</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità del semaforo
<i>Contromisura 1</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 2</i>	Localizzare la fermata dell'autobus immediatamente dopo l'intersezione
<i>Causa B</i>	Comportamento irregolare del conducente nei pressi delle scuole dove è segnalata la presenza di bambini
<i>Contromisura 1</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare sottopasso o cavalcavia
<i>Contromisura 3</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnali di pericolo per indicare la presenza di bambini
<i>Contromisura 5</i>	Disporre segnaletica indicante la presenza di scuole e tracciare strisce per gli attraversamenti pedonali
<i>Contromisura 6</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Causa C</i>	Fase semaforica inadeguata per l'attraversamento dei pedoni
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinizione delle fasi semaforiche garantendo un tempo sufficiente per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre di un pulsante per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare sottopasso o cavalcavia
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 5</i>	Pedonalizzare la strada interessata
<i>Causa D</i>	Il pedone attraversa in maniera irregolare ad un attraversamento semaforizzato
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 2</i>	Installare opportuna segnaletica di pericolo in prossimità dell'attraversamento (per indicare la presenza di veicoli)
<i>Contromisura 3</i>	Ridefinizione delle fasi semaforiche garantendo un tempo sufficiente per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Causa E</i>	Scarsa visibilità del pedone
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento o realizzare intersezioni rialzate
<i>Contromisura 3</i>	Rimuovere la sosta lungo la strada in prossimità delle intersezioni
<i>Contromisura 4</i>	Tracciare segnaletica orizzontale speciale utilizzando attraversamenti segnalati
<i>Contromisura 5</i>	Allargare il marciapiede
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (in particolare intersezioni rialzate)
<i>Contromisura 7</i>	Predisporre strutture per visualizzare la presenza di attraversamenti (ad esempio barriere protettive)



Tabella A2 30 Pedoni: Crash Pattern 30

<b>Crash Pattern 30</b>	<b>Pedone investito da un veicolo in svolta a destra proveniente dalla stessa direzione del pedone</b>
<i>Causa A</i>	I pedoni in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a destra
<i>Contromisura 1</i>	Vietare la svolta a destra con semaforo rosso
<i>Contromisura 2</i>	Ridurre il raggio di curvatura sulla svolta a destra
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare corsie di svolta a destra con isole di traffico
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 5</i>	Ridefinire la fase semaforica tale da limitare le interferenze tra pedoni e veicoli
<i>Causa B</i>	Distanza di visibilità e/o geometria dell'intersezione inadeguate
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 4</i>	Ridurre il raggio di curvatura

Tabella A2 31 Pedoni: Crash Pattern 31

<b>Crash Pattern 31</b>	<b>Pedone investito da un veicolo in svolta a destra proveniente dalla direzione opposta del pedone</b>
<i>Causa A</i>	I pedoni in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a destra
<i>Contromisura 1</i>	Vietare la svolta a destra con semaforo rosso
<i>Contromisura 2</i>	Ridurre il raggio di curvatura sulla svolta a destra
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare corsie di svolta a destra con isole di traffico
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 5</i>	Ridefinire la fase semaforica tale da limitare le interferenze tra pedoni e veicoli
<i>Causa B</i>	Distanza di visibilità e/o geometria dell'intersezione inadeguate
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 4</i>	Ridurre il raggio di curvatura

Tabella A2 32 Pedoni: Crash Pattern 32

<b>Crash Pattern 32</b>	<b>Pedone investito da un veicolo in svolta a sinistra proveniente dalla direzione opposta del pedone</b>
<i>Causa A</i>	I pedoni in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Installare adeguata segnaletica per vietare la svolta a sinistra
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Convertire la strada a senso unico
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 5</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 6</i>	Allargare il marciapiede
<i>Causa B</i>	Le scolaresche in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 2</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Installare adeguata segnaletica per vietare la svolta a sinistra
<i>Contromisura 5</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Causa C</i>	Distanza di visibilità e/o geometria dell'intersezione inadeguate
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 4</i>	Disporre adeguata segnaletica per impedire la svolta a sinistra

Tabella A2 33 Pedoni: Crash Pattern 33

<b>Crash Pattern 33</b>	<b>Pedone investito da un veicolo in svolta a sinistra proveniente dalla stessa direzione del pedone</b>
<i>Causa A</i>	I pedoni in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Installare adeguata segnaletica per vietare la svolta a sinistra
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Convertire la strada a senso unico
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 5</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 6</i>	Allargare il marciapiede
<i>Causa B</i>	Le scolaresche in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 2</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Installare adeguata segnaletica per vietare la svolta a sinistra
<i>Contromisura 5</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Causa C</i>	Distanza di visibilità e/o geometria dell'intersezione inadeguate
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 4</i>	Disporre adeguata segnaletica per impedire la svolta a sinistra

Tabella A2 34 Pedoni: Crash Pattern 34

<b>Crash Pattern 34</b>	<b>Pedone investito da un veicolo in svolta proveniente da direzione opposta al pedone</b>
<i>Causa A</i>	I pedoni in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Installare adeguata segnaletica per vietare la svolta a sinistra
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Convertire la strada a senso unico
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 5</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 6</i>	Allargare il marciapiede
<i>Causa B</i>	I pedoni in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a destra
<i>Contromisura 1</i>	Vietare la svolta a destra con semaforo rosso
<i>Contromisura 2</i>	Ridurre il raggio di curvatura sulla svolta a destra
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare corsie di svolta a destra con isole di traffico
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 5</i>	Ridefinire la fase semaforica tale da limitare le interferenze tra pedoni e veicoli
<i>Causa C</i>	Le scolaresche in attraversamento sono in conflitto con i veicoli in svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 2</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Installare adeguata segnaletica per vietare la svolta a sinistra
<i>Contromisura 5</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Causa D</i>	Distanza di visibilità e/o geometria dell'intersezione inadeguate
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnale di attraversamento pedonale a fase separata
<i>Contromisura 3</i>	Installare segnaletica di pericolo (per segnalare la presenza dei veicoli in svolta)
<i>Contromisura 4</i>	Disporre adeguata segnaletica per impedire la svolta a sinistra
<i>Contromisura 5</i>	Ridurre il raggio di curvatura

Tabella A2 35 Pedoni: Crash Pattern 35

<b>Crash Pattern 35</b>	<b>Il pedone non riusciva a concludere l'attraversamento durante la fase di verde</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità del semaforo
<i>Contromisura 1</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 2</i>	Localizzare la fermata dell'autobus immediatamente dopo l'intersezione
<i>Causa B</i>	Comportamento irregolare del conducente nei pressi delle scuole dove è segnalata la presenza di bambini
<i>Contromisura 1</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare sottopasso o cavalcavia
<i>Contromisura 3</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnali di pericolo per indicare la presenza di bambini
<i>Contromisura 5</i>	Disporre segnaletica indicante la presenza di scuole e tracciare strisce per gli attraversamenti pedonali
<i>Contromisura 6</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Causa C</i>	Fase semaforica inadeguata per l'attraversamento dei pedoni
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinizione delle fasi semaforiche garantendo un tempo sufficiente per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre di un pulsante per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Realizzare sottopasso o cavalcavia
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 5</i>	Pedonalizzare la strada interessata
<i>Causa D</i>	Il pedone attraversa irregolarmente ad un passaggio pedonale semaforizzato
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 2</i>	Installare opportuna segnaletica di pericolo in prossimità dell'attraversamento (per indicare la presenza di veicoli)
<i>Contromisura 3</i>	Ridefinizione delle fasi semaforiche garantendo un tempo sufficiente per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 4</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole

Tabella A2 36 Pedoni: Crash Pattern 36

<b>Pedone investito mentre attraversava improvvisamente da un veicolo con visuale libera</b>	
<b>Crash Pattern 36</b>	
<i>Causa A</i>	Il pedone bambino veniva fuori improvvisamente
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Contromisura 2</i>	Rimuovere o restringere la sosta sulla strada
<i>Contromisura 3</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 4</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<i>Contromisura 5</i>	Chiusura della strada (totale o parziale), o impedire alcune manovre all'intersezione
<i>Contromisura 6</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 7</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Contromisura 8</i>	Inserire barriere protettive lungo il marciapiede per controllare l'attraversamento dei pedoni
<i>Causa B</i>	Elevati livelli di traffico e velocità elevate sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre attraversamento pedonale obliquo
<i>Contromisura 3</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<i>Contromisura 4</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 5</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare sottopasso o cavalcavia
<i>Contromisura 7</i>	Rimuovere o restringere la sosta sulla strada
<i>Contromisura 8</i>	Installare segnaletica di preavviso (esempio segnali luminosi) per indicare presenza di pedoni
<i>Contromisura 9</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 10</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 11</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)

Tabella A2 37 Pedoni: Crash Pattern 37

<b>Crash Pattern 37</b>	<b>Pedone investito mentre attraversava improvvisamente da un veicolo con visuale ostruita</b>
<i>Causa A</i>	Il pedone bambino veniva fuori improvvisamente
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Contromisura 2</i>	Rimuovere o restringere la sosta sulla strada
<i>Contromisura 3</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 4</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<i>Contromisura 5</i>	Chiusura della strada (totale o parziale), o impedire alcune manovre all'intersezione
<i>Contromisura 6</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 7</i>	Programmi di educazione stradale nelle scuole
<i>Contromisura 8</i>	Inserire barriere protettive lungo il marciapiede per controllare l'attraversamento dei pedoni
<i>Causa B</i>	Elevati livelli di traffico e velocità elevate sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre attraversamento pedonale obliquo
<i>Contromisura 3</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<i>Contromisura 4</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 5</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 6</i>	Realizzare sottopasso o cavalcavia
<i>Contromisura 7</i>	Rimuovere o restringere la sosta sulla strada
<i>Contromisura 8</i>	Installare segnaletica di preavviso (esempio segnali luminosi) per indicare presenza di pedoni
<i>Contromisura 9</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 10</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 11</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)

Tabella A2 38 Pedoni: Crash Pattern 38

<b>Crash Pattern 38</b>	<b>Il pedone non dava la precedenza al veicolo e veniva investito mentre camminava tentando di attraversare e andando ad urtare contro il veicolo</b>
<i>Causa A</i>	Geometria della strada con più corsie di marcia inadeguata per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 2</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Ridefinire la segnaletica orizzontale per agevolare i pedoni nell'attraversamento
<i>Contromisura 4</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 6</i>	Localizzare la fermata dell'autobus immediatamente dopo l'intersezione
<i>Contromisura 7</i>	Predisporre scivoli lungo il marciapiede per facilitare l'attraversamento
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli e/o traffico intenso
<i>Contromisura 1</i>	Pedonalizzare la strada interessata
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre strutture per visualizzare la presenza di attraversamenti (ad esempio barriere protettive)
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale



Tabella A2 39 Pedoni: Crash Pattern 39

<b>Crash Pattern 39</b>	<b>Il pedone non dava la precedenza al veicolo - calcolo errato della distanza di attraversamento</b>
<i>Causa A</i>	Geometria della strada con più corsie di marcia inadeguata per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 2</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Ridefinire la segnaletica orizzontale per agevolare i pedoni nell'attraversamento
<i>Contromisura 4</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 6</i>	Localizzare la fermata dell'autobus immediatamente dopo l'intersezione
<i>Contromisura 7</i>	Predisporre scivoli lungo il marciapiede per facilitare l'attraversamento
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli e/o traffico intenso
<i>Contromisura 1</i>	Pedonalizzare la strada interessata
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre strutture per visualizzare la presenza di attraversamenti (ad esempio barriere protettive)
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale

Tabella A2 40 Pedoni: Crash Pattern 40

<b>Crash Pattern 40</b>	<b>Il pedone non dava la precedenza al veicolo e veniva investito subito dopo aver cominciato la fase di attraversamento</b>
<i>Causa A</i>	Geometria della strada con più corsie di marcia inadeguata per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 2</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Ridefinire la segnaletica orizzontale per agevolare i pedoni nell'attraversamento
<i>Contromisura 4</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 6</i>	Localizzare la fermata dell'autobus immediatamente dopo l'intersezione
<i>Contromisura 7</i>	Predisporre scivoli lungo il marciapiede per facilitare l'attraversamento
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli e/o traffico intenso
<i>Contromisura 1</i>	Pedonalizzare la strada interessata
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre strutture per visualizzare la presenza di attraversamenti (ad esempio barriere protettive)
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale

Tabella A2 41 Pedoni: Crash Pattern 41

<b>Crash Pattern 41</b>	<b>Il pedone non dava la precedenza al veicolo e veniva investito - altre circostanze</b>
<i>Causa A</i>	Geometria della strada con più corsie di marcia inadeguata per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 2</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Ridefinire la segnaletica orizzontale per agevolare i pedoni nell'attraversamento
<i>Contromisura 4</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 5</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 6</i>	Localizzare la fermata dell'autobus immediatamente dopo l'intersezione
<i>Contromisura 7</i>	Predisporre scivoli lungo il marciapiede per facilitare l'attraversamento
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli e/o traffico intenso
<i>Contromisura 1</i>	Pedonalizzare la strada interessata
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre strutture per visualizzare la presenza di attraversamenti (ad esempio barriere protettive)
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare i controlli della velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 4</i>	Realizzare rifugio sull'attraversamento pedonale

Tabella A2 42 Pedoni: Crash Pattern 42

<b>Crash Pattern 42</b>	<b>Il pedone veniva investito da una vettura che non dava o riusciva a dare la precedenza al pedone</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento irregolare del conducente in prossimità di un attraversamento pedonale su strada a basso limite di velocità
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Contromisura 2</i>	Migliorare la segnaletica che indichi la presenza di un attraversamento pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Installare segnaletica di preavviso per indicare presenza di attraversamenti pedonali
<i>Contromisura 4</i>	Allargare il marciapiede in prossimità degli attraversamenti o intersezioni
<i>Contromisura 5</i>	Realizzare rifugi pedonali lungo l'attraversamento
<i>Contromisura 6</i>	Installare semaforo per l'attraversamento pedonale
<i>Contromisura 7</i>	Disporre giardini

Tabella A2 43 Pedoni: Crash Pattern 43

<b>Crash Pattern 43</b>	<b>Pedone urtato in fase di entrata o uscita o all'interno di un parcheggio, accesso privato, strada privata, benzinaio, vicolo,</b>
<i>Causa A</i>	Il conducente procedeva con guida distratta / Velocità elevata dei veicoli all'interno di un parcheggio, accesso privato, strada privata, benzinaio, vicolo
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire l'area parcheggio e la relativa segnaletica per permettere un migliore accesso al pedone
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 3</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 4</i>	Spostare il marciapiede indietro per permettere al guidatore di avere più tempo per fermarsi e far attraversare i pedoni
<i>Contromisura 5</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Causa B</i>	Scarsa visibilità /comportamento errato del pedone
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare marciapiedi o percorsi pedonali
<i>Contromisura 2</i>	Predisporre elementi di separazione lungo il marciapiede (ad esempio fila di alberi)
<i>Contromisura 3</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Contromisura 4</i>	Disporre un maggior controllo sugli attraversamenti interessati da bambini
<i>Contromisura 5</i>	Disporre parchi/aree giochi dove la circolazione dei veicoli è consentito a velocità ridotta

Tabella A2 44 Pedoni: Crash Pattern 44

<b>Crash Pattern 44</b>	<b>Pedone urtato all'interno di un parcheggio, accesso privato, strada privata, benzinaio, vicolo,</b>
<i>Causa A</i>	Il conducente procedeva con guida distratta / Velocità elevata dei veicoli all'interno di un parcheggio, accesso privato, strada privata, benzinaio, vicolo
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire l'area parcheggio e la relativa segnaletica per permettere un migliore accesso al pedone
<i>Contromisura 2</i>	Campagne di educazione/informazione ai pedoni
<i>Contromisura 3</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Contromisura 4</i>	Spostare il marciapiede indietro per permettere al guidatore di avere più tempo per fermarsi e far attraversare i pedoni
<i>Contromisura 5</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale

Tabella A2 45 Pedoni: Crash Pattern 45

<b>Crash Pattern 45</b>	<b>Il pedone veniva investito mentre attraversava un'autostrada o una superstrada</b>
<i>Causa A</i>	Il pedone attraversava un'autostrada o una superstrada per chiedere aiuto
<i>Contromisura 1</i>	Installare colonnine SOS per assistenza ed emergenze
<i>Contromisura 2</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare i controlli della polizia
<i>Causa B</i>	Scarsa visibilità / I pedoni percorrono abitualmente un tratto di autostrada
<i>Contromisura 1</i>	Definire un programma per il controllo sulla velocità dei veicoli sull'area
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali di pericolo (per indicare la presenza di veicoli)
<i>Contromisura 3</i>	Installare o migliorare l'illuminazione stradale

Di seguito si riportano le tabelle per la determinazione delle cause e delle contromisure per ogni crash pattern individuato relativamente agli investimenti che vedono coinvolti i ciclisti.

Tabella A2 46 Ciclisti: Crash Pattern 1

<b>Crash Pattern 1</b>	<b>Il conducente svoltava a sinistra - invasione corsia opposta</b>
<i>Causa A</i>	Ampio raggio di svolta all'intersezione (consente velocità elevate, tagli di traiettoria o perdita il controllo)
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire le corsie e i raggi di curvatura all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Convertire l'intersezione a rotatoria
<i>Causa B</i>	Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Arretrare la linea di arresto all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.

Tabella A2 47 Ciclisti: Crash Pattern 2

<b>Crash Pattern 2</b>	<b>Il conducente svoltava a destra - invasione corsia opposta</b>
<i>Causa A</i>	Ampio raggio di svolta all'intersezione (consente velocità elevate, tagli di traiettoria o perdita il controllo)
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire le corsie e i raggi di curvatura all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Convertire l'intersezione a rotatoria
<i>Causa B</i>	Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Arretrare la linea di arresto all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.

Tabella A2 48 Ciclisti: Crash Pattern 3

<b>Crash Pattern 3</b>	<b>Il conducente svoltava - si posizionava sulla traiettoria del ciclista</b>
<i>Causa A</i>	Ampio raggio di svolta all'intersezione (consente velocità elevate, tagli di traiettoria o perdita il controllo)
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire le corsie e i raggi di curvatura all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Convertire l'intersezione a rotatoria
<i>Causa B</i>	Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Arretrare la linea di arresto all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.

Tabella A2 49 Ciclisti: Crash Pattern 4

<b>Crash Pattern 4</b>	<b>Il ciclista svoltava a sinistra - invasione corsia opposta</b>
<i>Causa A</i>	Ampio raggio di svolta all'intersezione (consente velocità elevate, tagli di traiettoria o perdita il controllo)
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire le corsie e i raggi di curvatura all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Convertire l'intersezione a rotatoria
<i>Causa B</i>	Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Arretrare la linea di arresto all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.

Tabella A2 50 Ciclisti: Crash Pattern 5

<b>Crash Pattern 5</b>	<b>Il ciclista svoltava a destra - invasione corsia opposta</b>
<i>Causa A</i>	Ampio raggio di svolta all'intersezione (consente velocità elevate, tagli di traiettoria o perdita il controllo)
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire le corsie e i raggi di curvatura all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Convertire l'intersezione a rotatoria
<i>Causa B</i>	Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Arretrare la linea di arresto all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.

Tabella A2 51 Ciclisti: Crash Pattern 6

<b>Crash Pattern 6</b>	<b>Il ciclista svoltava - si posizionava sulla traiettoria del conducente</b>
<i>Causa A</i>	Ampio raggio di svolta all'intersezione (consente velocità elevate, tagli di traiettoria o perdita il controllo)
<i>Contromisura 1</i>	Ridefinire le corsie e i raggi di curvatura all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Convertire l'intersezione a rotatoria
<i>Causa B</i>	Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Arretrare la linea di arresto all'intersezione.
<i>Contromisura 2</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.

Tabella A2 52 Ciclisti: Crash Pattern 7

<b>Crash Pattern 7</b>	<b>Perdita di controllo ciclista - problemi meccanici</b>
<i>Causa A</i>	Problemi meccanici
<i>Contromisura 1</i>	Prevedere controlli più frequenti ai mezzi

Tabella A2 53 Ciclisti: Crash Pattern 8

<b>Crash Pattern 8</b>	<b>Perdita di controllo ciclista - sovrasterzata, frenata impropria, velocità troppo elevata</b>
<i>Causa A</i>	Sovrasterzata, frenata impropria, alta velocità
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)

Tabella A2 54 Ciclisti: Crash Pattern 9

<b>Crash Pattern 9</b>	<b>Perdita di controllo del ciclista - uso di droghe/alcol</b>
<i>Causa A</i>	Stato psicofisico del ciclista alterato da alcol o droghe
<i>Contromisura 1</i>	Campagna di educazione/informazione sugli effetti di alcool e droghe sulla guida dei ciclisti
<i>Contromisura 2</i>	Incrementare i controlli sui ciclisti

Tabella A2 55 Ciclisti: Crash Pattern 10

<b>Crash Pattern 10</b>	<b>Perdita di controllo del ciclista - condizioni della pavimentazione</b>
<i>Causa A</i>	Scarse condizioni della pavimentazione stradale (presenza di buche, detriti, binari irregolari o giunti longitudinali che possono causare la perdita di controllo specialmente delle biciclette)
<i>Contromisura 1</i>	Manutenzione stradale (rifacimento manto, rimozione neve, ghiaccio, detriti)

Tabella A2 56 Ciclisti: Crash Pattern 11

<b>Crash Pattern 11</b>	<b>Il conducente attraversava senza dare la precedenza dopo essersi fermato</b>
<i>Causa A</i>	L'intersezione ha un'alta incidenza di attraversamenti irregolari senza rispettare la segnaletica stradale orizzontale o semaforica
<i>Contromisura 1</i>	Convertire l'intersezione a rotatoria
<i>Contromisura 2</i>	Incrementare la fase di "tutto rosso" per consentire lo sgombero dell'intersezione.
<i>Contromisura 3</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione come se l'intersezione fosse non semaforizzata.
<i>Causa B</i>	Il conducente si ferma oltre la linea di arresto - segnaletica insufficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare un attraversamento pedonale, se già esistente
<i>Contromisura 2</i>	aumentare la larghezza dell'attraversamento
<i>Contromisura 3</i>	Ritracciare la linea di arresto
<i>Contromisura 3</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione o migliorarla quanto possibile.
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale libera dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare opportuna segnaletica di pericolo in prossimità di intersezioni
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnaletica verticale che indichi presenza la di ciclisti
<i>Causa D</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione come se l'intersezione fosse non semaforizzata o migliorarla quanto possibile.



Tabella A2 57 Ciclisti: Crash Pattern 12

<b>Crash Pattern 12</b>	<b>Il ciclista attraversava senza dare la precedenza dopo essersi fermato</b>
<i>Causa A</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Campagne di educazione/informazione ai ciclisti
<i>Causa B</i>	Guida distratta del ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Campagne di educazione/informazione ai ciclisti
<i>Causa C</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Garantire un'adeguata visuale all'intersezione come se l'intersezione fosse non semaforizzata.
<i>Causa D</i>	Il ciclista non è riuscito a fermarsi
<i>Contromisura 1</i>	Campagne di educazione/informazione ai ciclisti
<i>Causa E</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare opportuni interventi di Traffic Calming (ad es. dossi artificiali, bande sonore, chicane, zone 30, ecc.)
<i>Causa F</i>	Valutazione errata da parte del conducente sul comportamento tenuto dal ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Campagne di educazione/informazione ai conducenti
<i>Causa G</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare un semaforo o altra segnaletica stradale presente
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare segnaletica orizzontale di STOP/Dare precedenza, arretrare la segnaletica verticale di pericolo, estendere eventuale pavimentazione specifica per evidenziare la presenza di attraversamenti

Tabella A2 58 Ciclisti: Crash Pattern 13

<b>Crash Pattern 13</b>	<b>Il conducente attraversava non rispettando la segnaletica</b>
<i>Causa A</i>	L'intersezione ha un'alta incidenza di attraversamenti irregolari senza rispettare la segnaletica stradale orizzontale o semaforica
<i>Contromisura 1</i>	Riconfigurare l'intersezione a Rotatoria
<i>Contromisura 2</i>	Disporre di un passaggio pedonale dove non presente. Dove esiste, tracciare la linea di stop a 4 piedi o più antecedente il passaggio pedonale
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico
<i>Causa B</i>	Il conducente si ferma oltre la linea di arresto - Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di intersezioni pericolose
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali di "Stop qui"
<i>Contromisura 3</i>	Aumenta la fase di tutto rosso in un intersezione segnalata
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una visuale libera come se l'intersezione fosse non segnalata
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 3</i>	Migliorare la visuale
<i>Causa D</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata, o migliorare ed estendere la linea

Tabella A2 59 Ciclisti: Crash Pattern 14

<b>Crash Pattern 14 Il ciclista attraversava non rispettando la segnaletica</b>	
<i>Causa A</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare su strada
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali e sull'individuazione dei veicoli
<i>Causa B</i>	Guida distratta del ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali
<i>Causa C</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata
<i>Causa D</i>	Il ciclista non è riuscito a fermarsi
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti
<i>Causa E</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Ridurre la velocità dei veicoli attraverso interventi di traffic calming
<i>Causa F</i>	Valutazione errata da parte del conducente sul comportamento tenuto dal ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai conducenti sul possibile comportamento dei ciclisti
<i>Causa G</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare un semaforo o altra segnaletica stradale presente
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare STOP/Dare la precedenza sulla pavimentazione, prima del segnale di pericolo

Tabella A2 60 Ciclisti: Crash Pattern 15

<b>Crash Pattern 15 Altre circostanze - intersezione regolata con segnaletica</b>	
<i>Causa A</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare su strada
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali e sull'individuazione dei veicoli
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Ridurre la velocità dei veicoli attraverso interventi di traffic calming
<i>Causa C</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata
<i>Causa D</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico

Tabella A2 61 Ciclisti: Crash Pattern 16

<b>Crash Pattern 16</b>	<b>Il conducente svoltava regolarmente a destra - semaforo con volta a destra sempre consentita</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento irregolare del conducente durante la svolta a destra
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea di stop e un segnale di STOP
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida difensiva
<i>Causa B</i>	Il conducente impegna l'attraversamento pedonale - Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare gli attraversamenti se non presenti. Ampliare l'attraversamento esistente o disporre un segnale di stop 4 piedi prima
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali di "Fermarsi se rosso"
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 2</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di intersezioni pericolose
<i>Causa D</i>	Visuale del guidatore parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Rimuovere ostacoli visivi

Tabella A2 62 Ciclisti: Crash Pattern 17

<b>Crash Pattern 17</b>	<b>Il conducente attraversava con il rosso dopo essersi fermato regolarmente</b>
<i>Causa A</i>	L'intersezione ha un'alta incidenza di attraversamenti irregolari senza rispettare la segnaletica stradale orizzontale o semaforica
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una visuale libera come se l'intersezione fosse non segnalata
<i>Contromisura 2</i>	Aumenta la fase di tutto rosso in un'intersezione segnalata
<i>Contromisura 3</i>	Riconfigurare l'intersezione a Rotatoria
<i>Causa B</i>	Il conducente si ferma oltre la linea di arresto - Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Migliorare la visuale
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali di "Stop qui"
<i>Contromisura 3</i>	Disporre di un passaggio pedonale dove non presente. Dove esiste, tracciare la linea di stop a 4 piedi o più antecedente il passaggio pedonale
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 2</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di intersezioni pericolose
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico
<i>Causa D</i>	Visuale del guidatore parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata, o migliorare ed estendere la linea

Tabella A2 63 Ciclisti: Crash Pattern 18

<b>Crash Pattern 18</b>	<b>Il ciclista attraversava con il rosso dopo essersi fermato regolarmente</b>
<i>Causa A</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare su strada
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali e sull'individuazione dei veicoli
<i>Causa B</i>	Guida distratta del ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali
<i>Causa C</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata
<i>Causa D</i>	Il ciclista non è riuscito a fermarsi
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti
<i>Causa E</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Ridurre la velocità dei veicoli attraverso interventi di traffic calming
<i>Causa F</i>	Valutazione errata da parte del conducente sul comportamento tenuto dal ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai conducenti sul possibile comportamento dei ciclisti
<i>Causa G</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare un semaforo o altra segnaletica stradale presente
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare STOP/Dare la precedenza sulla pavimentazione, prima del segnale di pericolo

Tabella A2 64 Ciclisti: Crash Pattern 19

<b>Crash Pattern 19</b>	<b>Il conducente attraversava irregolarmente - intersezione semaforica</b>
<i>Causa A</i>	L'intersezione ha un'alta incidenza di attraversamenti irregolari senza rispettare la segnaletica stradale orizzontale o semaforica
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una visuale libera come se l'intersezione fosse non segnalata
<i>Contromisura 2</i>	Aumenta la fase di tutto rosso in un'intersezione segnalata
<i>Contromisura 3</i>	Riconfigurare l'intersezione a Rotatoria
<i>Causa B</i>	Il conducente si ferma oltre la linea di arresto - Segnaletica assente o inefficiente / Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Migliorare la visuale
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali di "Stop qui"
<i>Contromisura 3</i>	Disporre di un passaggio pedonale dove non presente. Dove esiste, tracciare la linea di stop a 4 piedi o più antecedente il passaggio pedonale
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 2</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di intersezioni pericolose
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico
<i>Causa D</i>	Visuale del guidatore parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata, o migliorare ed estendere la linea

Tabella A2 65 Ciclisti: Crash Pattern 20

<b>Crash Pattern 20</b>	<b>Il ciclista attraversava irregolarmente - intersezione semaforica</b>
<i>Causa A</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare su strada
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali e sull'individuazione dei veicoli
<i>Causa B</i>	Guida distratta del ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali
<i>Causa C</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata
<i>Causa D</i>	Il ciclista non è riuscito a fermarsi
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti
<i>Causa E</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Ridurre la velocità dei veicoli attraverso interventi di traffic calming
<i>Causa F</i>	Valutazione errata da parte del conducente sul comportamento tenuto dal ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai conducenti sul possibile comportamento dei ciclisti
<i>Causa G</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare un semaforo o altra segnaletica stradale presente
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare STOP/Dare la precedenza sulla pavimentazione, prima del segnale di pericolo

Tabella A2 66 Ciclisti: Crash Pattern 21

<b>Crash Pattern 21</b>	<b>Il ciclista non liberava in tempo l'intersezione semaforica - investito da veicolo con visuale libera</b>
<i>Causa A</i>	Fase semaforica insufficiente per l'attraversamento dell'intersezione da parte dei ciclisti.
<i>Contromisura 1</i>	Utilizzare range di velocità fra i 10 e i 19 km/h e accelerazioni da 0,5 a 1 m/s se appropriati alla popolazione dei ciclisti, o fare studi ingegneristici per determinarne il valore
<i>Contromisura 2</i>	Utilizzare intervallo di tutto rosso se la legge locale lo consente per ridurre il pericolo delle ripartenze in movimento e un tempo di attraversamento abbastanza lungo per eliminare il pericolo di partenze da fermi
<i>Causa B</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita dai veicoli adiacenti in prossimità dell'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Posizionare il segnale di stop e la linea più indietro



Tabella A2 67 Ciclisti: Crash Pattern 22

<b>Crash Pattern 22</b>	<b>Il ciclista non liberava in tempo l'intersezione semaforica - investito da veicolo con visuale ostruita</b>
<i>Causa A</i>	Fase semaforica insufficiente per l'attraversamento dell'intersezione da parte dei ciclisti.
<i>Contromisura 1</i>	Utilizzare range di velocità fra i 10 e i 19 km/h e accelerazioni da 0,5 a 1 m/s se appropriati alla popolazione dei ciclisti, o fare studi ingegneristici per determinarne il valore
<i>Contromisura 2</i>	Utilizzare intervallo di tutto rosso se la legge locale lo consente per ridurre il pericolo delle ripartenze in movimento e un tempo di attraversamento abbastanza lungo per eliminare il pericolo di partenze da fermi
<i>Causa B</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita dai veicoli adiacenti in prossimità dell'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Posizionare il segnale di stop e la linea più indietro

Tabella A2 68 Ciclisti: Crash Pattern 23

<b>Crash Pattern 23</b>	<b>Altre circostanze - intersezione non regolata da semaforo o segnaletica</b>
<i>Causa A</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare su strada
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali e sull'individuazione dei veicoli
<i>Causa B</i>	Traffico intenso su strada principale - Il ciclista in uscita da una strada laterale (munita di STOP) non riesce a immettersi sulla strada
<i>Contromisura 1</i>	Non sono previste contromisure per questo tipo di crash pattern
<i>Causa C</i>	Visuale del ciclista o del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata
<i>Causa D</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Ridurre la velocità dei veicoli attraverso interventi di traffic calming
<i>Causa E</i>	Valutazione errata da parte del conducente sul comportamento tenuto dal ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Disporre segnaletica di attenzione ciclisti
<i>Causa F</i>	Scarsa visibilità all'intersezione - Il conducente in uscita da una strada laterale (munita di STOP) non vede o non dà la precedenza ai ciclisti in arrivo
<i>Contromisura 1</i>	Non sono previste contromisure per questo tipo di crash pattern

Tabella A2 69 Ciclisti: Crash Pattern 24

<b>Crash Pattern 24 Traiettorie che si incrociano - intersezione o altro</b>	
<i>Causa A</i>	Il ciclista non si aspettava di trovare del traffico veicolare su strada
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali e sull'individuazione dei veicoli
<i>Causa B</i>	Visuale del ciclista o del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata
<i>Causa C</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Ridurre la velocità dei veicoli attraverso interventi di traffic calming
<i>Causa D</i>	Valutazione errata da parte del conducente sul comportamento tenuto dal ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Disporre segnaletica di attenzione ciclisti

Tabella A2 70 Ciclisti: Crash Pattern 25

<b>Crash Pattern 25 Il conducente svoltava a sinistra - stessa direzione del ciclista</b>	
<i>Causa A</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico
<i>Contromisura 2</i>	Ritracciare la pista un minimo di 30 metri distante dall'intersezione
<i>Contromisura 3</i>	Disporre segnaletica di attenzione sulla pista per allertare i ciclisti sulla svolta dei veicoli
<i>Contromisura 4</i>	Rimuovere ostacoli dalla visuale
<i>Contromisura 5</i>	Proibire la svolta a sinistra. Disporre protezione sulla svolta a sinistra
<i>Causa B</i>	Comportamento incauto o distratto del ciclista in fase di sorpasso
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli associati ad alcune manovre

Tabella A2 71 Ciclisti: Crash Pattern 26

<b>Crash Pattern 26</b>	<b>Il conducente svoltava a sinistra - direzione opposta al ciclista</b>
<i>Causa A</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita (il lato della strada, la corsia a traffico misto o il marciapiede da cui provengono i ciclisti è parzialmente nascosto al conducente)
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali di avvertimento ai conducenti di presenza di ciclisti
<i>Contromisura 2</i>	Ritracciare la pista un minimo di 30 metri distante dall'intersezione
<i>Contromisura 3</i>	Disporre una modifica
<i>Contromisura 4</i>	Proibire la svolta a sinistra. Disporre protezione sulla svolta a sinistra
<i>Causa B</i>	Valutazione errata da parte del ciclista sul comportamento del conducente in svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti per evitare i pericoli della svolta Installa segnali di pericolo o traccia sulla pista ciclabile per allertare i ciclisti che sono presenti veicoli che svoltano
<i>Contromisura 2</i>	

Tabella A2 72 Ciclisti: Crash Pattern 27

<b>Crash Pattern 27</b>	<b>Il conducente svoltava a destra - stessa direzione del ciclista</b>
<i>Causa A</i>	Elevata velocità dei veicoli in fase di svolta
<i>Contromisura 1</i>	Dove presente una pista parallela, rialzare la pista con dei dossi o posizionare dei dossi antecedente la pista Sulle rampe ad alta velocità con piste ciclabili, dare ai ciclisti l'opzione aggiuntiva di fermarsi e scegliere un gap anche indirizzando la pista ciclabile in modo da attraversare lontano dalle intersezioni in maniera
<i>Contromisura 2</i>	pendicolare all'asse stradale
<i>Contromisura 3</i>	Ridurre la velocità di approccio dei veicoli riducendo il raggio di curvatura
<i>Causa B</i>	Il ciclista sorpassava irregolarmente sulla destra veicoli fermi o con velocità ridotta percorrendo la corsia ciclabile
<i>Contromisura 1</i>	Posizionare il segnale di stop e la linea più avanti della linea di stop della pista ciclabile
<i>Causa C</i>	Il ciclista sorpassava o si fermava sulla destra di veicoli fermi o lenti
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli associati ad alcune manovre
<i>Causa D</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnale di dare la precedenza
<i>Causa E</i>	Comportamento irregolare del conducente in svolta a destra dopo aver sorpassato un ciclista
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai conducenti sui pericoli associati ad alcune manovre e sulle caratteristiche di prestazione dei ciclisti
<i>Causa F</i>	Il ciclista, in avvicinamento ad un veicolo in svolta, non riesce rallentare o valuta erroneamente la velocità del veicolo
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sullo stato della frenatura
<i>Causa G</i>	Ad un'intersezione, i conducenti in svolta a destra potrebbero non aspettarsi una corsia condivisa con ciclisti, mentre i ciclisti potrebbero non essere consapevoli del pericolo che corrono all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare gli attraversamenti in modo più chiaro
<i>Contromisura 2</i>	Ritracciare la pista un minimo di 30 metri distante dall'intersezione
<i>Contromisura 3</i>	Rimuovere ostacoli visivi
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnali di pericolo o tracciare sulla pavimentazione "Attenzione alla svolta" per anticipare la svolta dei veicoli.

Tabella A2 73 Ciclisti: Crash Pattern 28

<b>Crash Pattern 28</b>	<b>Il conducente svoltava a destra - direzione opposta al ciclista</b>
<i>Causa A</i>	Elevata velocità dei veicoli in fase di svolta
<i>Contromisura 1</i>	Dove presente una pista parallela, rialzare la pista con dei dossi o posizionare dei dossi antecedente la pista
<i>Contromisura 2</i>	Ridurre la velocità di approccio dei veicoli riducendo il raggio di curvatura
<i>Causa B</i>	Ad un'intersezione, i conducenti in svolta a destra potrebbero non aspettarsi una corsia condivisa con ciclisti, mentre i ciclisti potrebbero non essere consapevoli del pericolo che corrono all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare gli attraversamenti in modo più chiaro
<i>Contromisura 2</i>	Ritracciare la pista un minimo di 30 metri distante dall'intersezione
<i>Contromisura 3</i>	Rimuovere ostacoli visivi
<i>Contromisura 4</i>	Installare segnali di pericolo o tracciare sulla pavimentazione "Attenzione alla svolta" per anticipare la svolta dei veicoli.
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico

Tabella A2 74 Ciclisti: Crash Pattern 29

<b>Crash Pattern 29</b>	<b>Il conducente entrava o usciva da un parcheggio su strada</b>
<i>Causa A</i>	Il conducente procedeva con guida distratta
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali di presenza di ciclisti
<i>Causa B</i>	I ciclisti circolano troppo ravvicinati ai veicoli in sosta o serpeggiano tra i veicoli parcheggiati
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla posizione corretta da tenere sulle strade con parcheggio. Sono necessari almeno 3 pollici dai veicoli in sosta e dovrebbe essere mantenuto un percorso rettilineo
<i>Contromisura 2</i>	Disporre una corsia ciclabile larga 1.5 metri definita da doppia linea di demarcazione per l'incolonnamento dei ciclisti, la linea di demarcazione destra della pista ciclabile deve essere almeno a 90 centimetri di distanza dai veicoli parcheggiati. Consentire 3 metri piedi per il parcheggio
<i>Contromisura 3</i>	Installare segnali di presenza di ciclisti

Tabella A2 75 Ciclisti: Crash Pattern 30

<b>Crash Pattern 30</b>	<b>Ciclista investito sull'area di fermata di bus/veicoli per trasporto merci</b>
<i>Causa A</i>	Il conducente procedeva con guida distratta prima del cambiamento di corsia
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali di presenza ciclisti
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Causa B</i>	Comportamento irregolare del ciclista - passaggio nell'area di fermata del bus o destinata ai veicoli di trasporto merci
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulle norme di comportamento da rispettare (dove è consentito circolare e l'importanza di un comportamento facilmente leggibile quando si viaggia in bicicletta)
<i>Contromisura 2</i>	Realizzare strisce per l'individuazione di una corsia ciclabile a sinistra del bordo stradale

Tabella A2 76 Ciclisti: Crash Pattern 31

<b>Crash Pattern 31</b>	<b>Il ciclista svoltava a sinistra - stessa direzione del conducente</b>
<i>Causa A</i>	Il ciclista si posiziona in modo improprio per la svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti

Tabella A2 77 Ciclisti: Crash Pattern 32

<b>Crash Pattern 32</b>	<b>Il ciclista svoltava a sinistra - direzione opposta al conducente</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento distratto o irregolare del ciclista durante la manovra di svolta a sinistra
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sul corretto modo di svoltare a sinistra
<i>Causa B</i>	I ciclisti non riescono a negoziare un'apertura sufficiente nel traffico per la svolta
<i>Contromisura 1</i>	Proibire la svolta a sinistra. Disporre protezione sulla svolta a sinistra

Tabella A2 78 Ciclisti: Crash Pattern 33

<b>Il ciclista svoltava a destra - stessa direzione del conducente</b>	
<b>Crash Pattern 33</b>	
<i>Causa A</i>	Comportamento irregolare del ciclista - Il ciclista non rispetta il segnale di STOP o il rosso semaforico durante la svolta a destra
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'importanza dei semafori, dei segnali
<i>Causa B</i>	Comportamento irregolare del ciclista - Il ciclista non sta circolando sulla parte destra della carreggiata prima di svoltare a destra
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sul corretto modo di svoltare a destra

Tabella A2 79 Ciclisti: Crash Pattern 34

<b>Il ciclista svoltava a destra - direzione opposta al conducente</b>	
<b>Crash Pattern 34</b>	
<i>Causa A</i>	I ciclisti in svolta a destra sono in conflitto con le correnti di traffico in senso opposto
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico e l'importanza di pedalare con il traffico

Tabella A2 80 Ciclisti: Crash Pattern 35

<b>Il ciclista si immetteva su strada dal marciapiede</b>	
<b>Crash Pattern 35</b>	
<i>Causa A</i>	Comportamento distratto o irregolare di ciclisti inesperti (in particolare bambini)
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sull'opportuna guida
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Ridurre la velocità dei veicoli attraverso interventi di traffic calming
<i>Causa C</i>	Scarsa visibilità all'intersezione
<i>Contromisura 1</i>	Migliorare la visuale
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti sull'individuazione dei ciclisti e sulla guida attenta

Tabella A2 81 Ciclisti: Crash Pattern 36

<b>Crash Pattern 36</b>	<b>Conducente in manovra di sorpasso - ciclista non individuato</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità dei ciclisti durante le ore notturne (assenza dei dispositivi di segnalazione visiva)
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida sicura durante le ore notturne
<i>Causa B</i>	Conflitti in fase di sorpasso dovuti alla presenza di traffico intenso su corsia di marcia troppo stretta
<i>Contromisura 1</i>	Allargare la linea divisoria
<i>Causa C</i>	Conflitti dovuti alla presenza di traffico misto sulla corsia di marcia
<i>Contromisura 1</i>	Disporre di una pista ciclabile separata dalla strada

Tabella A2 82 Ciclisti: Crash Pattern 37

<b>Crash Pattern 37</b>	<b>Conducente in manovra di sorpasso - distanze calcolate male</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità dei ciclisti durante le ore notturne (assenza dei dispositivi di segnalazione visiva)
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida sicura durante le ore notturne
<i>Causa B</i>	Conflitti in fase di sorpasso dovuti alla presenza di traffico intenso su corsia di marcia troppo stretta
<i>Contromisura 1</i>	Allargare la linea divisoria
<i>Causa C</i>	Conflitti dovuti alla presenza di traffico misto sulla corsia di marcia
<i>Contromisura 1</i>	Disporre di una pista ciclabile separata dalla strada

Tabella A2 83 Ciclisti: Crash Pattern 38

<b>Crash Pattern 38</b>	<b>Conducente in manovra di sorpasso - altro/sconosciuto</b>
<i>Causa A</i>	Scarsa visibilità dei ciclisti durante le ore notturne (assenza dei dispositivi di segnalazione visiva)
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida sicura durante le ore notturne
<i>Causa B</i>	Conflitti in fase di sorpasso dovuti alla presenza di traffico intenso su corsia di marcia troppo stretta
<i>Contromisura 1</i>	Allargare la linea divisoria
<i>Causa C</i>	Conflitti dovuti alla presenza di traffico misto sulla corsia di marcia
<i>Contromisura 1</i>	Disporre di una pista ciclabile separata dalla strada



Tabella A2 84 Ciclisti: Crash Pattern 39

<b>Crash Pattern 39</b>	<b>Il ciclista tamponava il veicolo mentre passava alla sua destra</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento incauto del ciclista - sorpasso a destra di veicoli lenti o in arresto
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nel sorpassare un veicolo
<i>Causa B</i>	Presenza di veicoli parcheggiati irregolarmente sulla corsia di transito, in banchina, o sulla corsia riservata ai ciclisti
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli
<i>Contromisura 2</i>	Segnali di divieto di sosta
<i>Causa C</i>	Comportamento incauto del ciclista - i ciclisti circolano troppo vicini ai veicoli in sosta o serpeggiando tra i veicoli parcheggiati
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una corsia ciclabile larga 1.5 metri definita da doppia linea di demarcazione per l'incolonnamento dei ciclisti, la linea di demarcazione destra della pista ciclabile deve essere almeno a 3 metri piedi dal marciapiede.
<i>Contromisura 2</i>	Dove è consentita la sosta ma non è tracciata la linea lo spazio viene utilizzato sia dai ciclisti che per la sosta e deve essere minimo di 3,7m con preferenza di 4,3m
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare l'ampiezza della linea di separazione tale da non indurre i ciclisti di passare tra le macchine parcheggiate
<i>Contromisura 4</i>	Educazione ai ciclisti sull'opportuna posizione quando sono in prossimità di un parcheggio con veicoli
<i>Causa D</i>	Percorso ciclabile troppo vicino ai veicoli in sosta e/o Scarsa attenzione del guidatore o del passeggero in uscita dal veicolo
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida difensiva
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Segnali di attenzione ai conducenti sulla presenza di ciclisti.

Tabella A2 85 Ciclisti: Crash Pattern 40

<b>Crash Pattern 40</b>	<b>Il ciclista tamponava il veicolo mentre passava alla sua sinistra</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento incauto del ciclista - sorpasso a destra di veicoli lenti o in arresto
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nel sorpassare un veicolo
<i>Causa B</i>	Presenza di veicoli parcheggiati irregolarmente sulla corsia di transito, in banchina, o sulla corsia riservata ai ciclisti
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli
<i>Contromisura 2</i>	Segnali di divieto di sosta
<i>Causa C</i>	I ciclisti rischiano di essere colpiti dall'apertura di uno sportello circolando troppo vicini ai veicoli in sosta o serpeggiando tra i veicoli parcheggiati
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una corsia ciclabile larga 1.5 metri definita da doppia linea di demarcazione per l'incolonnamento dei ciclisti, la linea di demarcazione destra della pista ciclabile deve essere almeno a 3 metri piedi dal marciapiede.
<i>Contromisura 2</i>	Dove è consentita la sosta ma non è tracciata la linea lo spazio viene utilizzato sia dai ciclisti che per la sosta e deve essere minimo di 3,7m con preferenza di 4,3m
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare l'ampiezza della linea di separazione tale da non indurre i ciclisti di passare tra le macchine parcheggiate
<i>Contromisura 4</i>	Educazione ai ciclisti sull'opportuna posizione quando sono in prossimità di un parcheggio con veicoli
<i>Causa D</i>	Percorso ciclabile troppo vicino ai veicoli in sosta e/o Scarsa attenzione del guidatore o del passeggero in uscita dal veicolo
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida difensiva
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Segnali di attenzione ai conducenti sulla presenza di ciclisti.

Tabella A2 86 Ciclisti: Crash Pattern 41

<b>Crash Pattern 41 Il ciclista tamponava un veicolo in sosta</b>	
<i>Causa A</i>	Comportamento incauto del ciclista - sorpasso a destra di veicoli lenti o in arresto
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nel sorpassare un veicolo
<i>Causa B</i>	Presenza di veicoli parcheggiati irregolarmente sulla corsia di transito, in banchina, o sulla corsia riservata ai ciclisti
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli
<i>Contromisura 2</i>	Segnali di divieto di sosta
<i>Causa C</i>	I ciclisti rischiano di essere colpiti dall'apertura di uno sportello circolando troppo vicini ai veicoli in sosta o serpeggiando tra i veicoli parcheggiati
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una corsia ciclabile larga 1.5 metri definita da doppia linea di demarcazione per l'incolonnamento dei ciclisti, la linea di demarcazione destra della pista ciclabile deve essere almeno a 3 metri piedi dal marciapiede.
<i>Contromisura 2</i>	Dove è consentita la sosta ma non è tracciata la linea lo spazio viene utilizzato sia dai ciclisti che per la sosta e deve essere minimo di 3,7m con preferenza di 4,3m
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare l'ampiezza della linea di separazione tale da non indurre i ciclisti di passare tra le macchine parcheggiate
<i>Contromisura 4</i>	Educazione ai ciclisti sull'opportuna posizione quando sono in prossimità di un parcheggio con veicoli
<i>Causa D</i>	Percorso ciclabile troppo vicino ai veicoli in sosta e/o Scarsa attenzione del guidatore o del passeggero in uscita dal veicolo
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida difensiva
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Segnali di attenzione ai conducenti sulla presenza di ciclisti.

Tabella A2 87 Ciclisti: Crash Pattern 42

<b>Crash Pattern 42 Il ciclista urtava la portiera di un veicolo in sosta</b>	
<i>Causa A</i>	Comportamento incauto del ciclista - sorpasso a destra di veicoli lenti o in arresto
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nel sorpassare un veicolo
<i>Causa B</i>	Presenza di veicoli parcheggiati irregolarmente sulla corsia di transito, in banchina, o sulla corsia riservata ai ciclisti
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli
<i>Contromisura 2</i>	Segnali di divieto di sosta
<i>Causa C</i>	I ciclisti rischiano di essere colpiti dall'apertura di uno sportello circolando troppo vicini ai veicoli in sosta o serpeggiando tra i veicoli parcheggiati
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una corsia ciclabile larga 1.5 metri definita da doppia linea di demarcazione per l'incolonnamento dei ciclisti, la linea di demarcazione destra della pista ciclabile deve essere almeno a 3 metri piedi dal marciapiede.
<i>Contromisura 2</i>	Dove è consentita la sosta ma non è tracciata la linea lo spazio viene utilizzato sia dai ciclisti che per la sosta e deve essere minimo di 3,7m con preferenza di 4,3m
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare l'ampiezza della linea di separazione tale da non indurre i ciclisti di passare tra le macchine parcheggiate
<i>Contromisura 4</i>	Educazione ai ciclisti sull'opportuna posizione quando sono in prossimità di un parcheggio con veicoli
<i>Causa D</i>	Percorso ciclabile troppo vicino ai veicoli in sosta e/o Scarsa attenzione del guidatore o del passeggero in uscita dal veicolo
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida difensiva
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Segnali di attenzione ai conducenti sulla presenza di ciclisti.

Tabella A2 88 Ciclisti: Crash Pattern 43

<b>Crash Pattern 43</b>	<b>Il ciclista in manovra di sorpasso - circostanze diverse/sconosciuto</b>
<i>Causa A</i>	Comportamento incauto del ciclista - sorpasso a destra di veicoli lenti o in arresto
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nel sorpassare un veicolo
<i>Causa B</i>	Presenza di veicoli parcheggiati irregolarmente sulla corsia di transito, in banchina, o sulla corsia riservata ai ciclisti
<i>Contromisura 1</i>	Incrementare i controlli
<i>Contromisura 2</i>	Segnali di divieto di sosta
<i>Causa C</i>	I ciclisti rischiano di essere colpiti dall'apertura di uno sportello circolando troppo vicini ai veicoli in sosta o serpeggiando tra i veicoli parcheggiati
<i>Contromisura 1</i>	Disporre una corsia ciclabile larga 1.5 metri definita da doppia linea di demarcazione per l'incolonnamento dei ciclisti, la linea di demarcazione destra della pista ciclabile deve essere almeno a 3 metri piedi dal marciapiede.
<i>Contromisura 2</i>	Dove è consentita la sosta ma non è tracciata la linea lo spazio viene utilizzato sia dai ciclisti che per la sosta e deve essere minimo di 3,7m con preferenza di 4,3m
<i>Contromisura 3</i>	Incrementare l'ampiezza della linea di separazione tale da non indurre i ciclisti di passare tra le macchine parcheggiate
<i>Contromisura 4</i>	Educazione ai ciclisti sull'opportuna posizione quando sono in prossimità di un parcheggio con veicoli
<i>Causa D</i>	Percorso ciclabile troppo vicino ai veicoli in sosta e/o Scarsa attenzione del guidatore o del passeggero in uscita dal veicolo
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti sulla guida difensiva
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Segnali di attenzione ai conducenti sulla presenza di ciclisti.

Tabella A2 89 Ciclisti: Crash Pattern 44

<b>Crash Pattern 44 Urto frontale</b>	
<i>Causa A</i>	Comportamento irregolare del ciclista - circolazione in verso contrario al traffico
<i>Contromisura 1</i>	Dove termina la pista ciclabile tracciare "Vai con il flusso, pedala con il traffico" per informare i ciclisti
<i>Contromisura 2</i>	Disporre sulla pista ciclabile segnali indicanti la giusta direzione
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico e l'importanza di pedalare con il traffico

Tabella A2 90 Ciclisti: Crash Pattern 45

<b>Crash Pattern 45 Ciclista in manovra di immissione da zona residenziale</b>	
<i>Causa A</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita, considerando anche i veicoli in sosta su strada
<i>Contromisura 1</i>	Rimuovere ostacoli visivi. Rimuovere il parcheggio sulla strada o restringere il parcheggio vicino ai passi carrai
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare interventi di traffic calming
<i>Causa C</i>	Segnaletica inefficiente soprattutto per ciclisti con poca esperienza
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti a verificare la presenza di veicoli
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Installare dispositivi di controllo del traffico dove necessario

Tabella A2 91 Ciclisti: Crash Pattern 46

<b>Ciclista in manovra di immissione da zona commerciale</b>	
<b>Crash Pattern 46</b>	
<i>Causa A</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita, considerando anche i veicoli in sosta su strada
<i>Contromisura 1</i>	Rimuovere ostacoli visivi. Rimuovere il parcheggio sulla strada o restringere il parcheggio vicino ai passi carrai
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare interventi di traffic calming
<i>Causa C</i>	Segnaletica inefficiente soprattutto per ciclisti con poca esperienza
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti a verificare la presenza di veicoli
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Installare dispositivi di controllo del traffico dove necessario

Tabella A2 92 Ciclisti: Crash Pattern 47

<b>Ciclista in manovra di immissione - altro</b>	
<b>Crash Pattern 47</b>	
<i>Causa A</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita, considerando anche i veicoli in sosta su strada
<i>Contromisura 1</i>	Rimuovere ostacoli visivi. Rimuovere il parcheggio sulla strada o restringere il parcheggio vicino ai passi carrai
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare interventi di traffic calming
<i>Causa C</i>	Segnaletica inefficiente soprattutto per ciclisti con poca esperienza
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti a verificare la presenza di veicoli
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Installare dispositivi di controllo del traffico dove necessario

Tabella A2 93 Ciclisti: Crash Pattern 48

<b>Crash Pattern 48 Ciclista in manovra di immissione - sconosciuto</b>	
<i>Causa A</i>	Visuale del ciclista parzialmente ostruita, considerando anche i veicoli in sosta su strada
<i>Contromisura 1</i>	Rimuovere ostacoli visivi. Rimuovere il parcheggio sulla strada o restringere il parcheggio vicino ai passi carrai
<i>Causa B</i>	Elevata velocità dei veicoli
<i>Contromisura 1</i>	Realizzare interventi di traffic calming
<i>Causa C</i>	Segnaletica inefficiente soprattutto per ciclisti con poca esperienza
<i>Contromisura 1</i>	Educazione ai ciclisti a verificare la presenza di veicoli
<i>Contromisura 2</i>	Educazione ai conducenti a verificare la presenza di ciclisti
<i>Contromisura 3</i>	Installare dispositivi di controllo del traffico dove necessario

Tabella A2 94 Ciclisti: Crash Pattern 49

<b>Crash Pattern 49 Conducente in manovra di immissione da zona residenziale</b>	
<i>Causa A</i>	Attraversamento ciclo pedonale scarsamente segnalato
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnale di STOP
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 3</i>	Dove il marciapiede si interrompe in un attraversamento tracciare un attraversamento pedonale con una linea di stop o estendere il marciapiede
<i>Contromisura 4</i>	Tracciare la linea di stop 1.20 metri prima del marciapiede
<i>Causa B</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata, o migliorare ed estendere la linea
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 2</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di passi carrai pericolosi
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico



Tabella A2 95 Ciclisti: Crash Pattern 50

<b>Crash Pattern 50</b>	<b>Conducente in manovra di immissione da zona commerciale</b>
<i>Causa A</i>	Attraversamento ciclo pedonale scarsamente segnalato
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnale di STOP
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 3</i>	Dove il marciapiede si interrompe in un attraversamento tracciare un attraversamento pedonale con una linea di stop o estendere il marciapiede
<i>Contromisura 4</i>	Tracciare la linea di stop 1.20 metri prima del marciapiede
<i>Causa B</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata, o migliorare ed estendere la linea
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 2</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di passi carrai pericolosi
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico

Tabella A2 96 Ciclisti: Crash Pattern 51

<b>Crash Pattern 51</b>	<b>Conducente in manovra di immissione - altro</b>
<i>Causa A</i>	Attraversamento ciclo pedonale scarsamente segnalato
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnale di STOP
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 3</i>	Dove il marciapiede si interrompe in un attraversamento tracciare un attraversamento pedonale con una linea di stop o estendere il marciapiede
<i>Contromisura 4</i>	Tracciare la linea di stop 1.20 metri prima del marciapiede
<i>Causa B</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata, o migliorare ed estendere la linea
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 2</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di passi carrai pericolosi
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico

Tabella A2 97 Ciclisti: Crash Pattern 52

<b>Crash Pattern 52 Conducente in manovra di immissione - sconosciuto</b>	
<i>Causa A</i>	Attraversamento ciclo pedonale scarsamente segnalato
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnale di STOP
<i>Contromisura 2</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 3</i>	Dove il marciapiede si interrompe in un attraversamento tracciare un attraversamento pedonale con una linea di stop o estendere il marciapiede
<i>Contromisura 4</i>	Tracciare la linea di stop 1.20 metri prima del marciapiede
<i>Causa B</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita
<i>Contromisura 1</i>	Tracciare una linea visiva all'intersezione se non era controllata, o migliorare ed estendere la linea
<i>Causa C</i>	I ciclisti che circolano su strada o sul marciapiede in verso opposto al traffico, non sono nella visuale attesa dei conducenti
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali "Attenzioni ciclisti"
<i>Contromisura 2</i>	Tracciare "Attenzione" sul marciapiede in prossimità di passi carrai pericolosi
<i>Contromisura 3</i>	Educazione ai ciclisti sui pericoli derivanti nell'andare in verso opposto al traffico

Tabella A2 98 Ciclisti: Crash Pattern 53

<b>Crash Pattern 53 Il ciclista è investito da un veicolo in retromarcia</b>	
<i>Causa A</i>	Visuale del conducente parzialmente ostruita in uscita da un parcheggio a pettine o a spina
<i>Contromisura 1</i>	Ritracciare il parcheggio parallelo

Tabella A2 99 Ciclisti: Crash Pattern 54

<b>Crash Pattern 54 Investimento di velocipede per bambini</b>	
<i>Causa A</i>	Elevata velocità dei veicoli / Comportamento imprevedibile e scarsa visibilità dei bambini
<i>Contromisura 1</i>	Installare segnali di "Bambini che giocano"
<i>Contromisura 2</i>	Interventi di traffic calming

Tabella A2 100 Ciclisti: Crash Pattern 55

<b>Crash Pattern 55 Investimento non su strada</b>	
<i>Causa A</i>	Il conducente procedeva con guida distratta / Velocità elevata dei veicoli all'interno di un'area adibita a parcheggio
<i>Contromisura 1</i>	Interventi di traffic calming
<i>Contromisura 2</i>	Disporre percorsi per ciclisti in mezzo ai parcheggi e attraversamenti per biciclette alle intersezioni tra i percorsi ed i parcheggi