



AUTOMOBILE CLUB D'ITALIA

# METODOLOGIA PER L'INDIVIDUAZIONE DI INTERVENTI PER LA SICUREZZA STRADALE



PROGETTO PILOTA  
*Applicazione sulla  
S.S. 148 "Pontina"*



Nelle pagine seguenti è offerta una sintesi della ricerca eseguita dall'ACI in collaborazione con il Centro Studi Sistemi di Trasporto (CSST) e presentata in occasione del 14° Convegno Tecnico ACI svoltosi a Roma il 13 e 14 febbraio 2003.

Il testo completo può essere richiesto alla Direzione Studi e Ricerche dell'ACI, e-mail [Infostudi@aci.it](mailto:Infostudi@aci.it) .

# **INDICE**

	Pagina
<b>PREMESSA</b>	1
<b>INTRODUZIONE</b>	4
<b>1. INDIVIDUAZIONE DELLA TRATTA STRADALE SU CUI EFFETTUARE LO STUDIO</b>	9
<b>2. METODOLOGIA</b>	14
2.1 Prima fase	15
2.2 Seconda fase	19
2.3 Terza fase	21
2.4 Quarta fase	23
<b>3. ANALISI DELLA SITUAZIONE ATTUALE</b>	24
3.1 Aspetti statici	24
3.1.1 <i>Caratteristiche territoriali</i>	25
3.1.2 <i>Caratteristiche geometriche e strutturali</i>	25
3.1.3 <i>Gli elementi della strada</i>	27
3.2 Aspetti dinamici	28
3.2.1 <i>Traffico</i>	28
3.2.2 <i>Incidentalità</i>	39
<b>4. INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITA'</b>	47
4.1 Analisi dei dati di incidentalità	47
4.1.1 <i>Analisi aggregata</i>	47
4.1.2 <i>Analisi disaggregata</i>	49
4.2 Safety review	54
4.2.1 <i>Risultati</i>	55
4.3 Difetti individuati	61
4.3.1 <i>Difetti diffusi</i>	62
4.3.2 <i>Difetti locali</i>	62
<b>5. CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE DI TRATTI OMOGENEI</b>	63
5.1 Risultati	73
<b>6. SCELTE DI INTERVENTO</b>	79
6.1 Interventi diffusi	82
6.2 Interventi locali	90
<b>7. CONCLUSIONI</b>	97
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	99

## INDICE DELLE TABELLE

	Pagina
Tabella 1 – Classifica delle strade statali per numero di incidenti registrati nel 2000, per km	6
Tabella 2 – Elenco delle strade prescelte al fine dell'individuazione dei tratti osservabili (periodo di osservazione 1991-1999)	10
Tabella 3 – Le tratte pericolose (media annua 1991/1999)	12
Tabella 4 – Indicatori statici	17
Tabella 5 – Indicatori dinamici	18
Tabella 6 – Sintesi dei tipi di analisi effettuabili	22
Tabella 7 – Serie storica del TGM diurno rilevato al km 67+300 della S.S. 148 Pontina	28
Tabella 8 – Rilievo dei flussi di traffico all'incrocio S.S. 148 – Migliara 43	37
Tabella 9 – Rilievo dei flussi di traffico all'incrocio S.S. 148 – Migliara 45	37
Tabella 10 – TGM sul tratto della SS 148 Pontina in esame	38
Tabella 11 – Database incidenti	40
Tabella 12 – Incidenti per progressiva chilometrica	41
Tabella 13 – Tassi di incidentalità, lesività, mortalità e valutazione dei tratti critici	48
Tabella 14 – Corrispondenza gradi-indicatori (sezione, planoaltimetria e opere d'arte)	67
Tabella 15 – Corrispondenza gradi-indicatori (velocità di progetto e interferenze)	67
Tabella 16 – Corrispondenza gradi-indicatori (segnaletica)	68
Tabella 17 – Corrispondenza gradi-indicatori (elementi della strada)	68
Tabella 18 – Corrispondenza gradi-indicatori (ambiente)	69
Tabella 19 – Corrispondenza gradi-indicatori (traffico)	69
Tabella 20 – Corrispondenza gradi-indicatori (incidentalità)	69
Tabella 21	71
Tabella 22	72
Tabella 23 – Corrispondenza gradi - livelli	73
Tabella 24 – Valutazione delle classi degli indicatori statici	74
Tabella 25 – Valutazione delle classi degli indicatori dinamici	74
Tabella 26 – Scala dei costi, benefici e realizzabilità	80
Tabella 27 – Catalogazione degli interventi per ambito di riferimento	80

## INDICE DELLE FIGURE

	Pagina
Figura 1 – Morti, feriti e incidenti: confronto Italia – EU 1993-1998	4
Figura 2 – Rapporto di mortalità in Italia da 1993 al 2000	5
Figura 3 – Strade prescelte da sottoporre ad osservazione	11
Figura 4 – Il tratto di studio	13
Figura 5 – Metodologia	14
Figura 6 – Schema di apprezzamento delle classi di indicatori	21
Figura 7 – Intersezioni	26
Figura 8 – Disposizione dei limiti di velocità e del divieto di sorpasso	27
Figura 9 – Ubicazione dei punti di rilevazione	29
Figura 10 – Sezione 1: andamento orario nel giorno feriale medio	30
Figura 11 – Sezione 2: andamento orario nel giorno feriale medio	31
Figura 12 – Sezione 1 – direzione Terracina: rilievo flussi	31
Figura 13 – Sezione 1 – direzione Terracina: andamento orario dei flussi	32
Figura 14 – Sezione 1 – direzione Latina: rilievo flussi	32
Figura 15 – Sezione 1 – direzione Latina: andamento orario dei flussi	33
Figura 16 – Sezione 2 – direzione Terracina: rilievo flussi	33
Figura 17 – Sezione 2 – direzione Terracina: andamento orario dei flussi	34
Figura 18 – Sezione 2 – direzione Latina: rilievo flussi	34
Figura 19 – Sezione 2 – direzione Latina: andamento orario dei flussi	35
Figura 20 – Ripartizione del traffico nelle quattro categorie veicolari	35
Figura 21 – Sezione 1: rilievo delle velocità	36
Figura 22 – Sezione 2: rilievo delle velocità	36
Figura 23 – TGM sul tratto della SS 148 Pontina in esame	38
Figura 24 – Modulo ISTAT per l'annotazione dei dati di incidente	39
Figura 25 – Incidenti per progressiva e per anno	42
Figura 26 – Incidenti per luogo	43
Figura 27 – Incidenti per periodo dell'anno	44
Figura 28 – Incidenti per tipo di giorno	44
Figura 29 – Incidenti per tipo di veicolo	45
Figura 30 – Natura degli incidenti	45
Figura 31 – Incidenti per condizioni meteo	46
Figura 32 – Incidenti per luminosità	46
Figura 33 – Dinamiche di incidente presunte al km 75 della S.S. 148	50
Figura 34 – Dinamiche di incidente presunte al km 76 della S.S. 148	51
Figura 35 – Dinamiche di incidente presunte al km 81 della S.S. 148	52

**segue** **INDICE DELLE FIGURE**

Pagina

Figura 36 – Dinamiche di incidente presunte al km 81 della S.S. 148	53
Figura 37 – Sezione tipo della strada in esame	56
Figura 38 – km 78+000 circa, direzione Latina (accessi e insegne commerciali)	56
Figura 39 – Cavalcavia km 71+200, direzione Latina (dosso)	57
Figura 40 – km 76+700, direzione Latina (insegne pubblicitarie)	57
Figura 41 – Isola spartitraffico	58
Figura 42 – km 71+000 circa, direzione Latina (curva prima del semaforo)	59
Figura 43 – Segnaletica verticale degradata	60
Figura 44 – Mappa relativa alla classe interferenze	75
Figura 45 – Mappa relativa alla classe ambiente	76
Figura 46 – Mappa relativa alla classe traffico	76
Figura 47 – Mappa relativa alla classe rischio incidenti	77
Figura 48 – Scheda interventi diffusi tipo	81
Figura 49 – Scheda interventi locali tipo	81

## **METODOLOGIA PER L'INDIVIDUAZIONE DI INTERVENTI PER LA SICUREZZA STRADALE (progetto pilota applicazione sulla S.S.148 Pontina)**

In Italia nel 2000 sono stati registrati 6.410 morti e 231.941 feriti per incidenti stradali (fonte ACI-ISTAT).

Valutando l'evoluzione del fenomeno incidentalità stradale in Italia dal 1993 al 2000 si è potuto constatare che la mortalità si è ridotta del 3,5%, mentre i feriti sono aumentati del 40% e gli incidenti del 38%. L'aumento di incidenti e feriti con un concomitante decremento dei morti si ritiene possa essere attribuito sia alla maggior sicurezza passiva degli autoveicoli che al miglioramento delle cure sanitarie.

Si è riscontrato che in termini di mortalità la circolazione risulta più a rischio sulle strade extraurbane, e che spesso gli incidenti si concentrano in specifici tratti stradali. Peraltro, come è ben risaputo, a fronte dell'incremento del livello di prestazione e sicurezza dei veicoli e dei volumi di traffico non vi è stato un corrispondente adeguamento delle infrastrutture stradali.

Partendo da quanto suesposto, e ritenendo che in molti casi il sistema infrastruttura nel suo complesso sia il fattore determinante degli incidenti stradali, l'ACI, avvalendosi della collaborazione del Centro Studi sui Sistemi di Trasporto (CSST), ha messo a punto una metodologia per l'individuazione degli interventi volti al miglioramento della sicurezza dell'infrastruttura stradale. La metodologia messa a punto fa parte delle famiglie delle "analisi preventive di sicurezza" definite in ambito internazionale "Road Safety Audit" se riferite a progetti di nuove strade e "Safety Review" se riferite a strade in esercizio; tali metodologie consentono di individuare situazioni di rischio potenziale per la circolazione in un tracciato stradale.

Il modello sviluppato è stato sperimentato sulla SS Pontina 148 che, secondo le statistiche pubblicate da ACI-ISTAT, registra un tasso di incidentalità molto elevato, risultando addirittura una delle strade più pericolose d'Italia. In particolare lo studio ha riguardato la tratta di 20 chilometri che va dal Km 67,5 al Km 87,5 della SS Pontina 148, ricadente completamente in provincia di Latina.

In pratica si è utilizzato l'approccio metodologico riassunto in figura che spiegheremo sinteticamente di seguito:

- Nella prima fase sono stati acquisiti i dati necessari per conoscere in dettaglio le caratteristiche tecnico-funzionali del tratto in esame (aspetti statici e dinamici); il prodotto di questa fase è stato la realizzazione di un data base funzionale alle successive analisi.
- La seconda fase ha avuto come obiettivo l'individuazione delle fonti di insicurezza della strada attraverso due procedimenti che sono stati applicati in modo parallelo:
  - analisi dei dati di incidentalità (aggregata e disaggregata)
  - Safety Reviewdal confronto dei risultati di queste due analisi sono state desunte le proposte di intervento per il miglioramento della sicurezza stradale sul tratto della Pontina preso in esame.
- Nella terza fase si è proceduto alla classificazione dell'infrastruttura stradale in tratte omogenee utilizzando un metodo di analisi qualitativa del tipo multicriterio.
- Nella quarta fase sono stati specificati in dettaglio e valutati gli interventi in termini di costi, benefici e fattibilità.

In conclusione lo studio pilota ha consentito l'individuazione di una serie di interventi puntuali e diffusi dei quali si è valutato il costo, i benefici e la realizzabilità. Le soluzioni individuate vanno quindi dal semplice adeguamento della segnaletica stradale, alla

realizzazione di lavori infrastrutturali complessi che ridurrebbero drasticamente il rischio potenziale di incidenti.

Le principali considerazioni ed innovazioni scaturite dallo studio sono risultate:

1. la metodologia messa a punto è replicabile ed utilizzabile in altre situazioni, non avendo caratteristiche di specificità legate al caso in studio;
2. l'uso dei criteri e degli indicatori messi a punto consentono di individuare immediatamente le condizioni di rischio dell'infrastruttura;
3. la realizzazione di un "catalogo di interventi" per il miglioramento della sicurezza stradale consente una preventiva valutazione dei costi e dei benefici connessi all'adozione del provvedimento.

In conclusione lo studio vuole indicare una strada da intraprendere agli Organismi pubblici e privati, nazionali e locali, cui istituzionalmente spetta il compito di pianificare, progettare e gestire la rete viaria Italiana, mettendo a disposizione uno strumento efficace di conoscenza del fenomeno e di valutazione del rapporto costo/benefici connessi agli interventi individuati.

**Figura 1** – km 78+000 circa, direzione Latina (accessi e insegne commerciali)



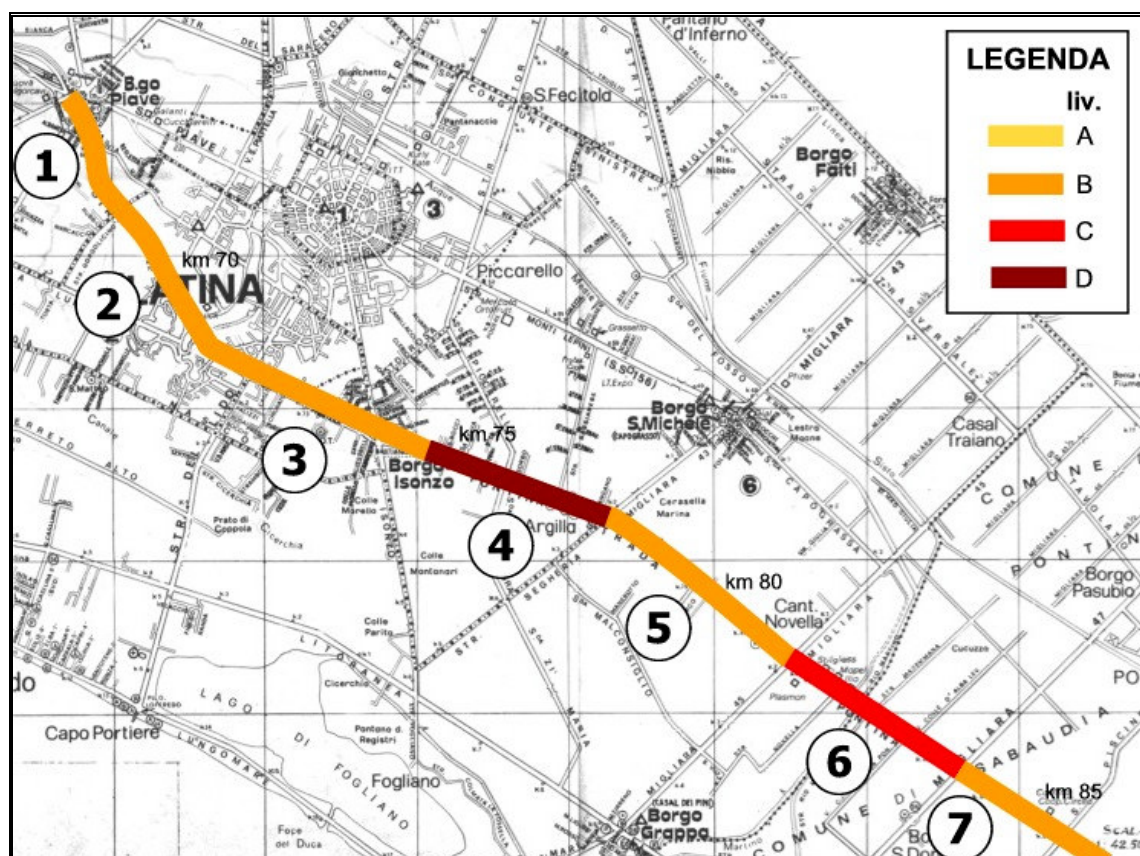
**Tabella 1** – Corrispondenza gradi - livelli

Grado	Livello
1 ÷ 2	A
2 ÷ 3	B
3 ÷ 4	C
4 ÷ 5	D

**Tabella 2**– Valutazione delle classi degli indicatori *dinamici*

Tratto	Quantità traffico		Probabilità incidenti		Rischio incidenti	
	<i>grado</i>	<i>livello</i>	<i>grado</i>	<i>livello</i>	<i>grado</i>	<i>livello</i>
1	4,70	D	2,50	B	2,00	B
2	3,70	C	3,50	C	2,70	B
3	2,70	B	2,00	B	2,00	B
4	4,70	D	3,80	C	4,00	D
5	3,90	C	2,50	B	2,20	B
6	3,20	C	3,30	C	3,50	C
7	2,00	B	2,00	B	2,00	B

**Figura 2** – Mappa relativa alla classe *rischio incidenti*



**Tabella 3** – Scala dei costi, benefici e realizzabilità

<b>Grado</b>	<b>Giudizio</b>	<b>Costi</b>	<b>Benefici</b>	<b>Realizzabilità</b>
<b>1</b>	☺ (buono)	<i>Contenuti</i>	<i>Intervento molto risolutivo</i> (il fattore di rischio verrebbe eliminato totalmente)	<i>Nessuna problematica</i> (l'intervento non ha nessun ostacolo oggettivo alla messa in opera)
<b>2</b>	☹ (medio)	<i>Elevati</i>	<i>Intervento mediamente risolutivo</i> (il fattore di rischio verrebbe parzialmente eliminato)	<i>Qualche problematica</i> (l'intervento incontrerebbe ostacoli contenuti e agevolmente sormontabili)
<b>3</b>	☹ (cattivo)	<i>Molto elevati</i>	<i>Intervento mitigatorio</i> (il fattore di rischio non verrebbe eliminato ma l'utenza viene posta nelle condizioni di poterlo conoscere ed evitare)	<i>Elevate problematiche</i> (l'intervento incontrerebbe notevoli ostacoli – mancanza di spazi, difficoltà di esproprio, vincoli ambientali, ecc.-)