

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

ISPETTORATO GENERALE PER LA CIRCOLAZIONE E LA  
SICUREZZA STRADALE

DEFINIZIONE DEI PRINCIPALI TEMI DI RICERCA PER IL  
MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA DELLE  
INFRASTRUTTURE NEL BREVE, MEDIO E LUNGO  
PERIODO

**SCHEDA 3**

**IL MIGLIORAMENTO DELLE PROCEDURE DI  
ANALISI DELLA SICUREZZA DELLE STRADE**

Università degli Studi di Napoli "Federico II" - Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti

Università degli Studi di Messina - Dipartimento di Costruzioni e Tecnologie Avanzate

Napoli, 9 ottobre 2000

# INDICE

<b>1 MOTIVAZIONI E RISULTATI DELLA RICERCA .....</b>	<b>3</b>
1.1 Motivazioni del tema di ricerca .....	3
1.2 Stato dell'arte .....	4
1.2.1 La diffusione delle analisi di sicurezza nel mondo .....	4
1.2.2 Le liste di controllo .....	5
1.2.3 I dati di controllo.....	6
1.3 Ricerca da attivare.....	7
1.4 Risultati attesi.....	8
<b>2 CONTENUTI E MODALITÀ DI REALIZZAZIONE .....</b>	<b>9</b>
2.1 Oggetto della ricerca.....	9
2.1.1 Verifica e revisione delle liste di controllo esistenti.....	9
2.1.2 Costruzione banca dati con normative e dati di controllo .....	9
2.1.3 Realizzazione programma che collega le normative, i dati di controllo e le liste di controllo .....	10
2.2 Modalità di esecuzione e articolazione per fasi.....	10
2.3 Tempi, Risorse e Costi.....	12
2.4 Modalità di archiviazione dei dati e dei risultati conseguiti .....	13
<b>3 QUALIFICAZIONE E MODALITÀ DI AGGIUDICAZIONE .....</b>	<b>14</b>
3.1 Competenze necessarie.....	14
3.2 Criteri di aggiudicazione e di collaudo .....	14

# 1 MOTIVAZIONI E RISULTATI DELLA RICERCA

## 1.1 MOTIVAZIONI DEL TEMA DI RICERCA

Sebbene la sicurezza sia stata sempre tenuta in considerazione nella progettazione ed abbia ispirato le stesse norme, non mancano i casi in cui condizioni locali ed ambientali hanno indotto situazioni di elevato rischio, contribuendo talvolta allo stesso verificarsi degli incidenti. Allo stesso tempo sulla rete stradale esistente, in ambito sia urbano che extraurbano, sono numerosi i fattori di pericolo che amplificano il numero e le conseguenze degli incidenti.

Una efficace procedura per migliorare la sicurezza dei progetti e delle strade esistenti consiste nella realizzazione di analisi di sicurezza. L'analisi di sicurezza delle strade è un processo di tipo preventivo per la riduzione degli incidenti stradali consistente in un esame, sistematico ed indipendente, degli aspetti concernenti la sicurezza dei progetti stradali e delle strade esistenti.

La procedura comprende ed integra la tradizionale analisi dei punti neri che, partendo dall'individuazione dei siti ad elevata concentrazione di incidenti, consente di correggere localmente le anomalie riscontrate, ma si effettua solo dopo che si è registrato un livello di incidentalità particolarmente elevato in siti specifici e rischia, in generale, di trascurare le caratteristiche di tronchi stradali adiacenti e di sottovalutare la coerenza del contesto nel suo insieme.

Le analisi di sicurezza del progetto sono finalizzate ad assicurare che le conoscenze ingegneristiche nel settore della sicurezza stradale siano state usate per ridurre al minimo gli incidenti, anche se sono stati rispettati i criteri di progetto previsti dalle norme. Questi ultimi, tra l'altro, sono espressione di un bilancio socio-economico tra sicurezza, accessibilità, ambiente ed economia e riflettono lo stato delle conoscenze al momento della loro emanazione. Le analisi di sicurezza, invece, considerano solo degli aspetti relativi alla sicurezza e sono eseguite in base al più recente stato delle conoscenze.

Le analisi di sicurezza dell'esistente sono finalizzate ad individuare i fattori di pericolo che amplificano il numero e le conseguenze degli incidenti in modo da intraprendere azioni correttive prima che essi diano luogo a elevata concentrazione di incidenti.

In Italia le analisi di sicurezza non vengono ancora eseguite, anche se è stato

realizzato uno studio per il Ministero LL.PP. da parte delle Università di Napoli “Federico II”, Firenze e Palermo avente per oggetto “la redazione di linee guida per la realizzazione di un sistema di controllo preventivo della sicurezza stradale” (1).

Lo studio ha compreso anche l’esecuzione di un progetto pilota, che è consistito nella realizzazione di analisi della sicurezza in fase di pre-apertura al traffico e in fase di esercizio su strade in diversi ambiti: urbano, extraurbano ed autostradale. Il progetto pilota ha mostrato l’efficacia potenziale dell’applicazione della procedura.

Pur avendo una efficacia potenziale molto elevata le procedure di analisi della sicurezza sono suscettibili di miglioramenti, da ottenere mediante ulteriore attività di ricerca.

## **1.2 STATO DELL'ARTE**

### **1.2.1 La diffusione delle analisi di sicurezza nel mondo**

Le prime analisi preventive di sicurezza stradale hanno avuto luogo in Inghilterra all’inizio degli anni ’80 e hanno riguardato esclusivamente i progetti. Da allora la procedura è andata diffondendosi presso le amministrazioni locali e nel 1990 lo UK Department of Transportation ha reso la procedura obbligatoria per i progetti di autostrade e di strade di interesse nazionale (13-16). La procedura si è poi diffusa anche per il controllo di progetti di strade locali ed urbane ed è stata normalizzata da linee guida dell’IHT (*Institution of Highways and Transportation*) (5-6).

Nel corso degli anni ’90 le analisi di sicurezza si sono sostanzialmente diffuse in Australia e in Nuova Zelanda, e negli ultimi anni anche in Canada, in Malesia e in Danimarca. Attualmente si stanno diffondendo in Irlanda, Islanda, Grecia, negli Stati Uniti, in Perù, in Sud Africa, a Singapore ed a Hong Kong.

In particolare la procedura si è incentrata nei primi anni esclusivamente sul controllo dei progetti, mentre recentemente sta evolvendo anche verso il controllo delle strade esistenti.

Un aspetto comune all’applicazione delle analisi di sicurezza nelle varie nazioni che li attuano consiste nella definizione di procedure sistematiche definite in linee guida (1, 4-8, 10-12) e nella realizzazione di specifici corsi di addestramento per la formazione e la qualificazione di ingegneri esperti nelle analisi di sicurezza.

Le linee guida attualmente pubblicate, che in genere assumono come modello di riferimento le linee guide australiane pubblicate da Austroads nel 1994 (1), si basano su principi sostanzialmente analoghi e riflettono essenzialmente differenze

dipendenti dalle condizioni locali.

Notevoli differenze si riscontrano nelle politiche di selezione dei progetti e delle strade da sottoporre a controllo della sicurezza. Nel Regno Unito, ad esempio, le analisi di sicurezza sono prevalentemente rivolte ai progetti e sono obbligatorie per tutte le strade di interesse nazionale, mentre per i progetti riguardanti gli altri tipi di strade la decisione di sottoporre i progetti a controllo della sicurezza è affidata alla responsabilità dell'Ente Gestore della strada, che decide per quali progetti e in quali fasi eseguire i controlli.

In Australia, differenti procedure sono applicate nello stato di Victoria e nel New South Wales.

Nello stato di Victoria, le analisi di sicurezza sono eseguite: in tutte le fasi per tutti i progetti che costano più di 5 milioni di dollari australiani; in almeno una fase per il 20% dei progetti di costo inferiore a 5 milioni di dollari e nel 10% dei lavori di manutenzione.

Nel New South Wales sono eseguite: l'analisi di sicurezza di almeno 20 progetti all'anno in ciascuna regione; ogni anno, l'analisi di sicurezza del 20% delle strade esistenti in modo da identificare i potenziali pericoli della rete stradale e definire le priorità di intervento per l'adeguamento della rete.

In Nuova Zelanda sono sottoposti ad analisi di sicurezza tutti i progetti che costano più di 5 milioni di dollari neozelandesi e il 20% dei progetti di costo inferiore.

Negli altri paesi citati, come gli Stati Uniti e il Canada, sono stati avviati dei progetti pilota ma la procedura non è ancora applicata sistematicamente su scala nazionale.

### **1.2.2 Le liste di controllo**

Il gruppo di analisi può avvalersi di liste di controllo, nelle quali vengono riportate alcune domande relative a fattori che direttamente e/o indirettamente possono essere all'origine di eventuali incidenti.

Le liste di controllo, utilizzate in tutte le nazioni nelle quali si applicano le analisi di sicurezza, rappresentano uno strumento utile per aiutare il gruppo di analisi nel riconoscere i problemi di sicurezza. Tuttavia esse non possono sostituirsi all'esperienza e alla competenza necessarie per affrontare ed effettuare una verifica, ma sono solo d'aiuto agli analisti per mettere a frutto le loro conoscenze tecniche e ad applicare la loro competenza, ricordando degli aspetti che potrebbero essere stati trascurati.

L'individuazione dei potenziali pericoli non si basa sulla asettica verifica di aspetti prestabiliti, quanto piuttosto sull'analisi e previsione del possibile comportamento di tutte le categorie di utenti della strada in relazione al traffico, all'ambiente e alle caratteristiche della strada stessa in modo da riconoscere quegli aspetti che potrebbero essere causa d'incidente.

Le liste di controllo, differenziate in base alla fase di verifica, sono caratterizzate da un livello di approfondimento adeguatamente correlato agli obiettivi propri di ciascuna fase; così, dalla fase 1 (progetto preliminare) alla fase 5 (strade esistenti) le liste diventano sempre più dettagliate, relativamente ai fattori di sicurezza da considerare e, quindi, da sottoporre a controllo.

La lista di controllo relativa ad una specifica fase di verifica è articolata in più liste particolari, ciascuna delle quali affronta un tema diverso; a sua volta, per ogni tema sono elencati alcuni elementi da analizzare.

Le liste di controllo, così come sono realizzate attualmente, hanno il difetto di non essere interattive con l'analista.

### **1.2.3 I dati di controllo**

E' importante che il gruppo di analisi basi il proprio operato oltre che su comprovata esperienza anche su "dati di controllo", ossia dati di incidentalità relativi a situazioni assimilabili a quella in esame, che permettano di supportare le raccomandazioni.

Vi sono molte ragioni che motivano l'uso di dati di controllo:

- Evitare falsi problemi, ossia teoriche situazioni pericolose non supportate da alcun dato di incidentalità;
- Evitare raccomandazioni poco efficaci, nel senso che alcuni professionisti ritengono che alcune soluzioni sono più sicure di altre basandosi sulla loro esperienza personale piuttosto che sui dati di incidentalità;
- Essere nella posizione in cui si hanno evidenze oggettive a supporto delle proprie scelte nel caso in cui il Committente e il Progettista non accettino i problemi e/o le raccomandazioni del gruppo di analisi;
- Evitare di identificare problemi che invece non hanno influenza sulla sicurezza e di effettuare raccomandazioni non efficaci.

La situazione ideale sarebbe quella in cui il gruppo di analisi possa riferirsi a dati pubblicati relativi a tutti gli aspetti considerati che contengano informazioni relative a siti simili per prevedere:

- Il tipo di incidenti che può avere luogo;
- Il numero di incidenti.

I dati sono più semplici da ottenere per elementi sostanziali del progetto o della strada (p.e. il tipo di intersezione) che per elementi di dettaglio (p.e. l'altezza dei caratteri dei segnali verticali).

I dati di controllo dovrebbero assistere il gruppo di analisi sia nell'identificazione dei problemi, che nelle raccomandazioni per il miglioramento (nella prima fase il controllore cerca di identificare il rischio dei nuovi progetti e delle strade esistenti; nella seconda fase cerca di fornire suggerimenti che in altre situazioni si sono dimostrati efficaci per il miglioramento della sicurezza).

In letteratura sono disponibili numerosi dati di controllo (17-26), ma loro consultazione non è assolutamente agevole per un professionista che non ha accesso quotidiano alla numerosa letteratura internazionale sulla sicurezza stradale. Si deve rilevare inoltre che sono necessari sensibilità e giudizio nell'impiego di tali dati, dal momento che il contesto cui essi si riferiscono, se non altro per il fatto che la maggior parte di essi è ricavato in ambiti diversi da quello italiano, non sempre consente un'immediata trasposizione al caso di studio.

Affinché i dati di controllo possano essere efficacemente utilizzati in Italia durante l'esecuzione delle analisi di sicurezza è necessario che siano realizzate delle banche dati facilmente accessibili.

#### **1.2.4 Le competenze necessarie per eseguire le analisi di sicurezza**

Per eseguire le analisi di sicurezza sono richieste tre tipologie di capacità tecniche:

- la capacità di comprendere come avvengono gli incidenti reali, e di capire che tipo di incidente (e in qualche caso quanti incidenti) può avere luogo in relazione alle caratteristiche del traffico e della strada;
- la capacità di analizzare le necessità di tutti i tipi di utenti della strada, ossia di vedere i progetti e le strade esistenti dal punto di vista del pedone, del bambino, del ciclista, del conducente di veicolo industriale, del disabile sulla sedia a rotelle, ecc., e non solo del conducente di auto;
- la capacità di suggerire raccomandazioni che siano soluzioni efficaci e praticabili per i problemi individuati, p.e. soluzioni che hanno già dimostrato la loro efficacia nella riduzione degli incidenti in circostanze simili a quelle oggetto dell'analisi di sicurezza.

Queste capacità non possono essere acquisite solo con la lettura di un manuale di progetto o un corso di formazione. Negli altri paesi che attuano già da anni le analisi di sicurezza, come il Regno Unito, esse sono maturate attraverso anni di analisi di incidentalità, impiegati analizzando siti con elevata concentrazione di incidenti, realizzando progetti per ridurre l'incidentalità in questi siti e monitorando l'efficacia dei progetti.

In Italia questo tipo di esperienza non è ancora in possesso di un numero adeguato di ingegneri e ricercatori.

### **1.3 RICERCA DA ATTIVARE**

Una soluzione innovativa al problema consiste nel raccogliere le conoscenze nella sicurezza riferendosi ai maggiori esperti nel settore e alla letteratura, e inserire queste conoscenze in un sistema interattivo di liste di controllo che potrebbe essere interrogato dagli analisti di sicurezza. A tal fine occorre agire in più modi:

- revisionando e migliorando le liste di controllo esistenti;
- costruendo una banca dati di controllo completa e accessibile;
- realizzando un programma che consenta di collegare le liste di controllo, i dati di controllo e le normative inerenti la specifica situazione di analisi.

### **1.4 RISULTATI ATTESI**

Il risultato atteso dalla ricerca consiste in un programma, in ambiente Windows, che consenta di utilizzare le liste di controllo secondo un approccio interattivo.

L'analista fornisce delle indicazioni sul problema in esame, con eventuale integrazione di dati di traffico e di incidentalità, o sul tipo di utente, o sulla combinazione di entrambi.

Il programma, basandosi su una banca dati in cui siano presenti le normative e i dati di controllo inerenti la situazione in esame, suggerisce i possibili tipi di incidenti che possono aver luogo, eventualmente con indicazioni del numero di incidenti, e l'efficacia di una serie di provvedimenti correttivi che sono stati attuati con successo in altre situazioni.

Inoltre il programma dovrebbe fornire indicazioni sui tipi di problemi e raccomandazioni comunemente identificati nelle analisi di sicurezza per le principali situazioni tipo.

Le caratteristiche principali del sistema dovrebbero includere:

- Una banca dati con sommari e interi articoli delle fonti utili;

- Una banca dati con le normative di riferimento;
- Una banca dati con le fotografie dei problemi e la descrizione delle raccomandazioni pertinenti;
- La possibilità di estrarre le parti rilevanti delle liste di controllo;
- La possibilità per l'utente di aggiungere dati locali;
- L'interattività del sistema.

## **2 CONTENUTI E MODALITÀ DI REALIZZAZIONE**

### **2.1 OGGETTO DELLA RICERCA**

#### **2.1.1 Verifica e revisione delle liste di controllo esistenti**

Al termine della prima fase della ricerca si produrranno delle nuove liste di controllo, che rappresenteranno una revisione delle liste di controllo esistenti e saranno incentrate sull'interazione tra utente e ambiente stradale in relazione ai potenziali incidenti piuttosto che sulla ricerca dei difetti delle strade e dei progetti.

#### **2.1.2 Costruzione banca dati con normative e dati di controllo**

Si costruirà una banca dati contenente:

- Dati nazionali sull'incidentalità in relazione ai diversi fattori della strada e del traffico influenti;
- Dati di paesi della comunità europea sull'incidentalità in relazione ai diversi fattori della strada e del traffico influenti;
- Dati extracomunitari sull'incidentalità in relazione ai diversi fattori della strada e del traffico influenti;
- Normative nazionali e internazionali (le principali) che disciplinano gli aspetti influenti sulla sicurezza;
- Dati sui problemi e le raccomandazioni delle precedenti analisi di sicurezza;
- Dati sugli indici costo/efficacia delle misure intraprese in seguito alle analisi di sicurezza.

### 2.1.3 Realizzazione di un programma che collega le normative, i dati di controllo e le liste di controllo

Il risultato finale consisterà in un programma per utilizzare le liste di controllo secondo un approccio interattivo.

Il programma sarà strutturato in moduli:

- Il primo modulo consisterà nell'interfaccia utente per i dati di input. L'analista definirà la situazione in esame, con eventuale integrazione di dati di traffico e di incidentalità, e il programma potrà, in base ai dati immessi, richiedere ulteriori specifiche per particolareggiare ulteriormente la situazione e le interazioni tra utenti e strada;
- Nel secondo modulo il programma dovrà suggerire i potenziali problemi e i possibili tipi di incidente collegati alla situazione definita nel modulo precedente;
- Il terzo modulo consisterà in un collegamento con i dati di controllo e le normative che fornirà un ausilio nella stima del rischio connesso alla situazione esame;
- Il quarto modulo fornirà indicazioni sui provvedimenti correttivi attuati con efficacia in altre situazioni simili e sui suggerimenti delle normative per la risoluzione della situazione in esame;
- Il quinto modulo fornirà indicazioni, basate sui dati di controllo, per la stima del rischio nella situazione conseguente l'implementazione delle raccomandazioni.

## 2.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE E ARTICOLAZIONE PER FASI

La ricerca si articolerà in 6 fasi, per ognuna delle quali si riportano di seguito le modalità esecutive e il prodotto finale.

### Fase 1

**Modalità esecutive:** la fase 1 sarà realizzata mediante una analisi critica delle liste di controllo esistenti. L'analisi critica sarà seguita dalla stesura provvisoria di nuove liste di controllo la cui efficacia nell'identificazione dei potenziali problemi sarà verificata mediante applicazione in casi campione.

**Prodotto finale:** liste di controllo revisionate.

### Fase 2

**Modalità esecutive:** sarà realizzata una banca dati mediante l'analisi delle

correlazioni riportate in letteratura tra le caratteristiche della strada, del traffico e l'incidentalità.

La definizione della banca dati si avvarrà anche del contributo delle altre ricerche eventualmente attivate dal Ministero LL.PP., quali: criteri di installazione delle barriere di sicurezza, impatti della segnaletica sulla sicurezza, sicurezza della circolazione in presenza di cantieri, funzioni di prestazioni della sicurezza in ambito urbano ed extraurbano.

In futuro la banca dati sarà migliorata anche utilizzando i risultati delle analisi di sicurezza eseguite.

**Prodotto finale:** banca dati (distinti in nazionali, comunitari ed extracomunitari) contenente i dati sull'incidentalità in relazione ai diversi fattori della strada e del traffico influenti.

### **Fase 3**

**Modalità esecutive:** si realizzerà un programma per collegare i dati di controllo, le normative e le liste di controllo.

**Prodotto finale:** versione preliminare delle liste di controllo intelligenti, costituite da un programma che collega le liste di controllo, i dati di controllo e le normative secondo un approccio interattivo.

### **Fase 4**

**Modalità esecutive:** analisi di sicurezza pilota in cui si applicherà il programma elaborato.

**Prodotto finale:** rapporto con valutazione dell'utilità del programma e proposte migliorative.

### **Fase 5**

**Modalità esecutive:** prosiegua della fase 2 che si avvarrà delle ulteriori ricerche nel settore della sicurezza stradale e dei risultati delle prime analisi di sicurezza.

**Prodotto finale:** banca dati (distinti in nazionali, comunitari ed extracomunitari) contenente i dati sull'incidentalità in relazione ai diversi fattori della strada e del traffico influenti.

### **Fase 6**

**Modalità esecutive:** prosiegua della fase 3 che si avvarrà della revisione dei dati di controllo e dell'applicazione del programma alle analisi di sicurezza pilota.

**Prodotto finale:** liste di controllo intelligenti, costituite da un programma che

collega le liste di controllo, i dati di controllo e le normative secondo un approccio interattivo.

## 2.3 TEMPI, RISORSE E COSTI

Di seguito si riporta il programma temporale della ricerca, con stima dei costi e delle risorse necessarie. I costi di seguito indicati sono comprensivi delle spese generali dell'ente di ricerca.

I costi delle risorse umane sono stati così ipotizzati:

- Senior ..... 50'000'000 £/mese
- Junior 1 ..... 40'000'000 £/mese
- Junior 2 ..... 30'000'000 £/mese
- Tecnico laureato ..... 20'000'000 £/mese
- Tecnico non laureato ..... 10'000'000 £/mese

Al termine del primo anno di ricerca, con una spesa di 380 milioni, sarà realizzata una versione preliminare delle liste di controllo intelligenti.

Al termine del secondo anno di ricerca, con una spesa aggiuntiva 550 milioni, sarà realizzata la versione finale delle liste di controllo intelligenti.

**Tabella 1 Tempi, risorse e costi della ricerca**

Fase		I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)	
1	Verifica e revisione liste di controllo esistenti									80 (0.2 senior + 1 junior2 + 2 tecnico I)	
2	Banca dati									100 (0.2 senior + 1 junior2 + 3 tecnico I)	
3	Programma									200 (0.6 senior + 3 junior2 + 4 tecnico I)	<b>380</b>
4	Analisi pilota									170 (1 senior + 4 junior2)	
5	Revisione banca dati									140 (0.2 senior + 1 junior2 + 5 tecnico I)	
6	Revisione del programma									240 (1 senior + 1 junior1 + 5 junior2)	<b>550</b>
<b>Totale</b>										<b>930</b>	

## 2.4 MODALITÀ DI ARCHIVIAZIONE DEI DATI E DEI RISULTATI CONSEGUITI

Il rapporto conclusivo di ciascuna delle 6 fasi della ricerca dovrà essere presentato secondo le seguenti modalità:

- software (per le fasi 3 e 6);
- rapporto su carta;
- cd-rom con relazioni in formato Word, dati in formato ASCII o su cartelle di lavoro excel;
- documentazione fotografica e su videocassetta degli interventi realizzati.

## **3 QUALIFICAZIONE E MODALITÀ DI AGGIUDICAZIONE**

### **3.1 COMPETENZE NECESSARIE**

Le competenze minime richieste sono le seguenti:

- Esperienza nelle analisi di sicurezza;
- Esperienza nella progettazione stradale;
- Esperienze nell'ingegneria del traffico;
- Esperienza nelle analisi di incidentalità;
- Conoscenza dei principi della sicurezza stradale;
- Esperienza nelle azioni per la protezione delle utenze deboli.

### **3.2 CRITERI DI AGGIUDICAZIONE E DI COLLAUDO**

I criteri per l'aggiudicazione dell'incarico saranno i seguenti:

- qualificazione professionale e scientifica del proponente (risorse disponibili, personale impiegato, curriculum, capacità di ricerca nel settore, pubblicazioni nel settore) (sino a 70 punti);
- offerta economica (sino a 20 punti);
- qualità della relazione di offerta (sino a 10 punti).

Il collaudo sarà svolto mediante esame dei risultati del primo anno ed esame dei risultati finali della ricerca.

## BIBLIOGRAFIA

1. Università di Napoli "Federico II", Firenze, Palermo, *Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade*, Roma, 2000.
2. Austroads, *Road safety audit*, Sydney, New South Wales, Australia, 1994.
3. Bulpitt M., *Prevention is better than cure An International Overview of Safety Audit*, TMS Consultancy, 1999.
4. Hamilton Associates Consulting, *Introducing Road Safety Audits and Design Safety Reviews: Draft Discussion Paper*, Hamilton Associates, 1998.
5. IHT, The Institution of Highways and Transportation, *Guidelines for the Safety Audit of Highways*, UK, 1990.
6. IHT, The Institution of Highways and Transportation, *Guidelines for the Safety Audit of Highways*, UK, 1996.
7. JKR Public Works Department of Malaysia, *Road safety audit. Guidelines for the safety audit of roads and road project in Malaysia*, Malesia, 1997.
8. Road Directorate Ministry of Transport Denmark, *Manual of Road Safety Audits*, Copenhagen, DK, 1997.
9. Road Directorate Ministry of Transport Denmark, *Road Safety Audit: evaluation of the pilot project*, RSA information 2/97, Copenhagen, DK, 1997.
10. Transfund New Zealand Review and Audit, *Safety Audit Procedures for Existing Roads*, Transfund New Zealand, 1998.
11. Transit New Zealand, *Safety Audit Policy and Procedures*, Transit New Zealand, 1993.
12. University of New Brunswick Transportation Group, *Road Safety Audit Guidelines*, University of New Brunswick Transportation Group, 1999, Canada
13. UK Department of Transport, *HD 19/90 Departmental Standard Road Safety Audit*, Londra, UK, 1990.
14. UK Department of Transport, *HD 19/94 Departmental Standard Road Safety Audit*, Londra, UK, 1994.
15. UK Department of Transport, *HA42/90 Advice Note Road Safety Audit*, Londra, UK, 1990.
16. UK Department of Transport, *HA42/94 Advice Note Road Safety Audit*, Londra, UK, 1994.
17. Lamm R., B. Psarianos, T. Mailander, *Highway design and traffic safety engineering handbook*, McGraw-Hill, 1999.
18. Odgen K.W., *Safer roads: a guide to road safety engineering*, Melbourne, Australia, 1996.
19. Transportation Research Board, *Special Report 214 Designing safer roads - practices for resurfacing, restoration and rehabilitation*, Washington, D.C., USA, 1987.
20. AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials, *Highway safety design and operation guide*, Washington, D.C., USA, 1997.
21. AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials, *Roadside design*

- guide*, Washington, D.C., USA, 1996.
22. AA Group Public Policy, *What goes wrong in highway design and how to put it right - common criticisms and advice from safety auditors*, Basingstoke, RG24 9NY UK, 1999.
  23. TMS Consultancy, *Practical road safety auditing*, ed. Thomas Telford, UK, 2000.
  24. Brenac T., *Safety at curves and road geometric standards in some European countries*, Transportation Research Record n°1523, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 1996.
  25. Zein S., Geddes E., Hemsing S., Johnson M., *Safety benefits of traffic calming*, Transportation Research Record n°1578 pp. 3-11, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., USA, 1997.
  26. Cascetta E., Giannattasio P., Montella A., Polidoro R., *Un approccio integrato per il miglioramento della sicurezza stradale: scenari, linee d'azione e proposte di ricerca*, Consiglio Nazionale delle Ricerche - Progetto Finalizzato Trasporti 2, ottobre 1999.
  27. Consiglio Nazionale delle Ricerche, *Criteri per la classificazione della rete delle strade esistenti ai sensi dell'art.13, comma 4 e 5 del Nuovo Codice della Strada*, Roma, 13 marzo 1998.
  28. Ministero LL.PP., *Indirizzi generali e linee guida di attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale*, aggiornamento al 18 febbraio 2000.