



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

**RAPPORTO FINALE**



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

## GRUPPO DI LAVORO

### Coordinamento della ricerca

Prof. Ing. Ennio Cascetta

### Responsabili scientifici

Prof. Ing. Ennio Cascetta

Università di Napoli “Federico II” - Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti “Luigi Tocchetti”

Prof. Ing. Antonino D’Andrea

Università di Messina - Dipartimento di Costruzioni e Tecnologie Avanzate

### Gruppo di lavoro

Prof. Ing. Pietro Giannattasio	Università di Napoli “Federico II” - Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti “Luigi Tocchetti”
Prof. Ing. Bruno Montella	Università di Napoli “Federico II” - Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti “Luigi Tocchetti”
Ing. Alfonso Montella	Università di Napoli “Federico II” - Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti “Luigi Tocchetti”
Ing. Raimondo Polidoro	Consiglio Nazionale delle Ricerche
Prof. Ing. Gaetano Bosurgi	Università di Messina - Dipartimento di Costruzioni e Tecnologie Avanzate
Ing. Salvatore Cafiso	Università degli Studi di Catania – Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
Ing. Maria Grazia Augeri	Università degli Studi di Catania– Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
Ing. Salvatore Leonardi	Università degli Studi di Catania– Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
Ing. Orazio Pellegrino	Università di Messina - Dipartimento di Costruzioni e Tecnologie Avanzate

### Collaboratori

Proff. Ingg. Roberto Busi, Paolo Ferrari, Demetrio Festa, Rodolfo Grossi, Marino Lupi;  
Ingg. Cino Bifulco, Filippo Colombrita, Antonio Condorelli, Pierluigi Coppola, Mauro D’Apuzzo, Alessandro di Graziano, Teresa Di Mattia, Grazia La Cava, Giulio Maternini, Massimo Mele, Giuseppe Mussumeci, Vittorio Nicolosi, Maria Nadia Postorino, Mariano Perneti, Elpidio Romano, Sabina Taormina, Franco Trifirò, Antonino Vitetta.

Ciascuna scheda è stata redatta da:

Scheda	Titolo	Redattori
1	Impatti della segnaletica sulla sicurezza	Alfonso Montella Teresa Di Mattia Manuel Iollo Massimo Mele
2	Strategie per la gestione delle velocità in ambito urbano	Alfonso Montella
3	Miglioramento delle procedure di analisi della sicurezza delle strade	Alfonso Montella
4	Linee guida per la riqualificazione delle intersezioni stradali urbane	Vittorio Nicolosi
5	Influenza sulla sicurezza della manutenzione della piattaforma stradale	Gaetano Bosurgi Orazio Pellegrino Mauro D'Apuzzo
6	Linee guida per l'installazione delle barriere di sicurezza	Alfonso Montella
7	Linee guida per gli interventi per la riduzione dell'incidentalità delle utenze deboli	Roberto Busi Giulio Maternini Alfonso Montella
8	Misure per il miglioramento della sicurezza della circolazione in presenza di cantieri	Mariano Perneti Teresa Di Mattia Manuel Iollo Massimo Mele
9	Sistemi per la riduzione dell'incidentalità in condizioni di nebbia	Raimondo Polidoro
10	Linee guida per gli interventi per la sicurezza nelle gallerie	Alfonso Montella
11	Linee guida per la realizzazione delle campagne informative	Alfonso Montella
12	Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	Raimondo Polidoro Antonino Vitetta Maria Nadia Postorino
13	Metodologie per l'allocazione delle risorse	Mauro D'Apuzzo Raimondo Polidoro Elpidio Romano
14	Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito extraurbano	Demetrio Festa Rodolfo Grossi
15	Aspetti giuridici per la gestione della sicurezza stradale	Alfonso Montella
16	Impatti sulla sicurezza delle tecnologie innovative di controllo del traffico	Raimondo Polidoro
17	Misure Tariffarie per la sicurezza stradale	Marino Lupi Raimondo Polidoro
18	Metodi e strumenti di regolazione del traffico per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	Cino Bifulco
19	Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito extraurbano	Salvatore Cafiso Salvatore Leonardi
20	Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito urbano	Pierluigi Coppola
21	Criteri di individuazione e di classificazione dei punti neri e tratti critici mediante analisi dell'incidentalità in ambito extraurbano	Salvatore Cafiso Maria Grazia Augeri
22	Funzioni di prestazione della sicurezza in termini di velocità in ambito extraurbano	Salvatore Cafiso Salvatore Leonardi
23	Metodi di valutazione degli interventi per la sicurezza stradale	Salvatore Cafiso Maria Grazia Augeri
24	Influenza dell'ambiente stradale sul comportamento degli utenti	Gaetano Bosurgi Orazio Pellegrino

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>IL PIANO NAZIONALE DELLA SICUREZZA .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI DELLE PRINCIPALI RICERCHE SVOLTE IN AMBITO NAZIONALE E INTERNAZIONALE .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI TEMI DI RICERCA CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALL'APPLICABILITÀ ALLO SCENARIO ITALIANO .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>SELEZIONE DEI TEMI DI RICERCA RILEVANTI E PRIORITARI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>DEFINIZIONE DELLE SPECIFICHE OPERATIVE PER LO SVOLGIMENTO DEI TEMI DI RICERCA RILEVANTI.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>SINTESI DELLE SCHEDE .....</b>	<b>13</b>
7.1	Impatti della segnaletica sulla sicurezza .....	13
7.2	Strategie per il controllo della velocità in ambito urbano .....	14
7.3	Miglioramento delle procedure di analisi della sicurezza delle strade.....	15
7.4	Linee guida per la riqualificazione delle intersezioni stradali urbane .....	16
7.5	Criteri di individuazione e classificazione dei punti neri e tratti critici mediante analisi dell'incidentalità in ambito extraurbano .....	17
7.6	Linee guida per l'installazione delle barriere di sicurezza.....	18
7.7	Linee guida per gli interventi per la riduzione dell'incidentalità delle utenze deboli	19
7.8	Misure per il miglioramento della sicurezza della circolazione in presenza di cantieri	20
7.9	Sistemi per la riduzione di incidentalità in presenza di nebbia.....	21
7.10	Linee guida per gli interventi per la sicurezza nelle gallerie .....	22
7.11	Linee guida per la realizzazione delle campagne informative.....	23
7.12	Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza in ambito urbano .....	24
7.13	Metodologie per l'allocazione delle risorse.....	25
7.14	Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza in ambito extraurbano .....	26
7.15	Aspetti giuridici per la gestione della sicurezza stradale.....	27

7.16	Impatti sulla sicurezza delle tecnologie innovative di controllo del traffico.	28
7.17	Misure tariffarie per la sicurezza stradale.....	29
7.18	Metodi e strumenti di regolazione del traffico per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano .....	30
7.19	Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito extraurbano .....	31
7.20	Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito urbano.....	32
7.21	Influenza sulla sicurezza della manutenzione della piattaforma stradale .....	17
7.22	Funzioni di prestazione della sicurezza in termini di velocità in ambito extraurbano.....	34
7.23	Metodi di valutazione degli interventi per la sicurezza stradale.....	35
7.24	Influenza dell'ambiente stradale sul comportamento degli utenti.....	36
<b>8</b>	<b>PRIORITÀ DELLE RICERCHE .....</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>43</b>

**ALLEGATO 1** ANALISI DELLE PRINCIPALI RICERCHE SVOLTE IN AMBITO NAZIONALE E INTERNAZIONALE

**ALLEGATO 2** DEFINIZIONE DELLE SPECIFICHE OPERATIVE PER LO SVOLGIMENTO DEI TEMI DI RICERCA RILEVANTI

# 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il rapporto finale della convenzione stipulata tra il Ministero dei Lavori Pubblici e il Dipartimento di Ingegneria dei Trasporti dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" e il Dipartimento di Costruzioni e Tecnologie Avanzate dell'Università degli studi di Messina avente per oggetto “definizione dei principali temi di ricerca per il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture nel breve, medio e lungo periodo”.

Obiettivo del lavoro è stato individuare le ricerche svolte in ambito nazionale e internazionale sulle principali tematiche collegate alla sicurezza stradale e selezionare, tra queste tematiche, quelle che per contenuto, metodologia e applicabilità, possono essere approfondite per la realtà italiana.

L'individuazione di questi temi di ricerca costituisce la base di partenza per le ricerche che saranno condotte nel breve, medio e lungo periodo al fine di tradurre i risultati in procedure e strumenti di intervento.

Il lavoro è stato realizzato attraverso quattro fasi fondamentali:

1. analisi delle principali ricerche svolte in ambito nazionale e internazionale;
2. individuazione dei temi di ricerca con particolare riferimento all'applicabilità allo scenario italiano;
3. selezione dei temi di ricerca rilevanti e prioritari per il miglioramento della sicurezza stradale;
4. definizione delle specifiche operative per lo svolgimento dei temi di ricerca selezionati.

Il rapporto intermedio del 22.05.2000, sinteticamente riassunto nel paragrafo 3 del presente rapporto e riportato in allegato, illustra i risultati delle principali ricerche svolte in ambito nazionale e internazionale sulla sicurezza stradale.

## **2 IL PIANO NAZIONALE DELLA SICUREZZA**

L'art. 32 della legge del 17 luglio 1999, numero 144, istituisce il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale e ne definisce gli obiettivi e le caratteristiche di base.

Le linee di attività del piano distinguono sette settori, uno dei quali riguarda la “costruzione di una cultura della sicurezza stradale”.

Con il termine cultura della sicurezza stradale si intende l'insieme di conoscenze e valori che orientano comportamenti e scelte verso un tipo di mobilità sicura e sostenibile. Si evidenzia difatti una diffusa domanda di strumenti e di supporti tecnici, di criteri di scelta, di parametri di valutazione da parte degli organismi tecnici preposti alla pianificazione, programmazione e gestione del sistema infrastrutturale, della mobilità e della sicurezza stradale.

Il piano individua come gruppo di studi particolarmente importante quello relativo ad analisi a supporto di aggiornamenti della normativa o dei regolamenti tecnici. Rientrano in questa attività, ad esempio, studi a supporto di una normativa tecnica per la riqualificazione stradale al fine di migliorarne le prestazioni di sicurezza.

## **3 ANALISI DELLE PRINCIPALI RICERCHE SVOLTE IN AMBITO NAZIONALE E INTERNAZIONALE**

L'analisi delle principali ricerche svolte in ambito nazionale e internazionale è riportata nell'Allegato 1. Come si può rilevare da essa, negli ultimi anni la ricerca nel settore della sicurezza stradale si è notevolmente intensificata, sia in ambito nazionale, dove tuttavia i risultati raggiunti non sono ancora completi, che in ambito internazionale. In particolare sono di notevole rilievo i risultati delle attività di ricerca realizzate nel Regno Unito e negli Stati Uniti, che sono anche i Paesi caratterizzati dai tassi di incidentalità inferiori. Negli ultimi anni si assiste a un progressivo incremento della ricerca da parte dell'Unione Europea che ha promosso numerose attività di studio che hanno visto la partecipazione di istituti di ricerca dei vari Paesi della Comunità; purtroppo si deve rilevare che solo in sporadici casi vi è stata la partecipazione di istituti italiani.

Da una attenta lettura della bibliografia si nota l'approccio multidisciplinare e il notevole impegno richiesto per giungere a risultati che abbiano rilevanza strategica per la gestione organica di tutti gli aspetti della sicurezza stradale. Nei vari Paesi si riscontra che sono stati organizzati gruppi di ricerca multidisciplinari raggruppando, in diverse forme istituzionali, figure professionali diverse. I risultati delle ricerche condotte sono state e sono alla base delle azioni per la sicurezza attivate dai diversi Paesi.

## **4 INDIVIDUAZIONE DEI TEMI DI RICERCA CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALL'APPLICABILITÀ ALLO SCENARIO ITALIANO**

I temi di ricerca nel settore della sicurezza stradale sono stati raggruppati in 10 macroaree di studio:

1. interventi sulle infrastrutture per il miglioramento della sicurezza;
2. sistemi di gestione delle infrastrutture finalizzati al miglioramento della sicurezza;
3. aspetti metodologici relativi alla sicurezza stradale;
4. il miglioramento delle caratteristiche di sicurezza attiva e passiva dei veicoli;
5. le procedure per l'assegnazione e la revisione delle patenti di guida;
6. il trattamento dei guidatori a rischio;
7. la formazione di figure professionali nel settore della sicurezza stradale;
8. l'educazione scolastica per la sicurezza stradale;
9. il contributo delle tecnologie informatiche e telematiche all'aumento della sicurezza;
10. il miglioramento dei servizi medici di emergenza.

Delle dieci macro-aree individuate, solo alle prime tre afferiscono attività su cui ha diretta influenza il Ministero dei Lavori Pubblici e che sono attinenti all'ingegneria stradale e dei trasporti.

Pertanto solo con riferimento a queste ultime si è effettuata l'analisi dettagliata delle possibili ricerche e la selezione dei temi di ricerca prioritari.

## **5 SELEZIONE DEI TEMI DI RICERCA RILEVANTI E PRIORITARI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE**

In relazione ai contenuti di ogni singolo tema e in funzione degli effetti positivi previsti si sono individuati i principali temi di ricerca.

I temi di ricerca sono stati raggruppati all'interno delle tre macro-aree predette, così meglio specificate:

1. ricerche aventi per oggetto interventi applicativi sulle infrastrutture stradali finalizzati al miglioramento della sicurezza: interventi applicativi;
2. ricerche aventi per oggetto interventi di tipo organizzativo per la gestione della sicurezza stradale: interventi gestionali;
3. ricerche aventi per oggetto analisi dei dati relativi alla sicurezza stradale con finalità metodologiche legate ad azioni di monitoraggio e controllo del "fenomeno incidente": aspetti metodologici.

Alcuni temi, anche se importanti, non sono stati trattati in quanto sono stati oggetto di altre ricerche, ed in particolare:

- i Piani Stradali della Sicurezza Urbana, per i quali è stato realizzato uno studio coordinato dall'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata";
- i criteri di progetto delle intersezioni urbane ed extraurbane, per i quali è stato realizzato uno studio coordinato dall'Università di Trieste;
- le Analisi di Sicurezza delle Strade, per le quali è stato realizzato uno studio coordinato dall'Università degli Studi di Napoli "Federico II".

I temi di ricerca facenti parte di ciascuna Macroarea sono indicati in tabella 1.

Tabella 1 Macro-aree e temi di ricerca

Macroarea di ricerca	Tema di Ricerca	
Interventi applicativi	1	Impatti della segnaletica sulla sicurezza
	2	Strategie per la gestione delle velocità in ambito urbano
	3	Miglioramento delle procedure di analisi della sicurezza delle strade
	4	Linee guida per la riqualificazione delle intersezioni stradali urbane
	5	Influenza sulla sicurezza della manutenzione della piattaforma stradale
	6	Linee guida per l'installazione delle barriere di sicurezza
	7	Linee guida per gli interventi per la riduzione dell'incidentalità delle utenze deboli
	8	Misure per il miglioramento della sicurezza della circolazione in presenza di cantieri
	9	Sistemi per la riduzione dell'incidentalità in condizioni di nebbia
	10	Linee guida per gli interventi per la sicurezza nelle gallerie
Interventi gestionali	11	Linee guida per la realizzazione delle campagne informative
	12	Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano
	13	Metodologie per l'allocazione delle risorse
	14	Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito extraurbano
	15	Aspetti giuridici per la gestione della sicurezza stradale
	16	Impatti sulla sicurezza delle tecnologie innovative di controllo del traffico
	17	Misure Tariffarie per la sicurezza stradale
Aspetti metodologici	18	Metodi e strumenti di regolazione del traffico per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano
	19	Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito extraurbano
	20	Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito urbano
	21	Criteri di individuazione e di classificazione dei punti neri e tratti critici mediante analisi dell'incidentalità in ambito extraurbano
	22	Funzioni di prestazione della sicurezza in termini di velocità in ambito extraurbano
	23	Metodi di valutazione degli interventi per la sicurezza stradale
	24	Influenza dell'ambiente stradale sul comportamento degli utenti

I temi sono stati selezionati in modo tale da poter realizzare dei bandi di ricerca indipendenti. Ciò può comportare delle possibili sovrapposizioni nel caso che si realizzassero contemporaneamente tutte le ricerche proposte. Qualora ciò non accadesse sono possibili delle economie legate alla utilizzazione delle banche dati che di volta in volta si realizzano. Di ciò si dovrà ovviamente tenere conto nell'emanazione dei bandi.

## 6 DEFINIZIONE DELLE SPECIFICHE OPERATIVE PER LO SVOLGIMENTO DEI TEMI DI RICERCA RILEVANTI

Per ognuno dei temi di ricerca proposti, così come concordato con il Ministero, è stata realizzata una scheda dettagliata contenente le specifiche operative in

relazione a:

- stato dell'arte relativo alla tematica da trattare.
- oggetto della ricerca.
- modalità di esecuzione.
- tempi, risorse e costi.
- competenze necessarie.
- modalità di archiviazione dei dati e dei risultati conseguiti.
- criteri di aggiudicazione e di collaudo dei lavori.

Ogni scheda è riportata in allegato.

Di seguito se ne sintetizzano i contenuti, raggruppandole in relazione alla Macroarea di appartenenza.

Vi è infine da precisare che il tema “influenza dell’ambiente stradale sul comportamento degli utenti” si differenzia in parte dagli altri in quanto richiede specifiche competenze multidisciplinari non comparabili con gli altri temi di ricerca.

## 7 SINTESI DELLE SCHEDE

### 7.1 IMPATTI DELLA SEGNALETICA SULLA SICUREZZA

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa <sup>(1)</sup>	1
Ind. Eff. Assoluta	1

#### Obiettivi della ricerca

Obiettivo della ricerca è la realizzazione di linee guida per l'esecuzione di interventi di sostanziale miglioramento della segnaletica e di adeguamento della stessa a standard di sicurezza opportunamente studiati.

#### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	studio delle relazioni fra le caratteristiche della segnaletica e la sicurezza	rapporto contenente le relazioni individuate
3	elaborazione statistica di dati dedotti da osservazioni effettuate su tratti pilota	rapporto contenente le relazioni sperimentali fra la segnaletica e il comportamento dell'utente
4	analisi degli incidenti precedenti e successivi alle modifiche apportate al sistema segnaletico	rapporto con i dati ricavati dalle analisi di incidentalità
5	Analisi risultati delle fasi precedenti	linee guida preliminari per il progetto della sicurezza in relazione alla segnaletica
6	progettazione di un sistema informativo della segnaletica con applicazione dello stesso ad un tratto pilota	linee guida per la realizzazione del catasto della segnaletica
7	progetto di un sistema di informazioni in tempo reale	linee guida per la progettazione dei PMV
8	proseguo della fase 4	rapporto con i dati ricavati dalle analisi di incidentalità
9	proseguo della fase 5	linee guida per il progetto della sicurezza in relazione alla segnaletica
10	analisi delle norme vigenti e confronto con i risultati delle ricerche	proposta di revisione e aggiornamento delle normative sulla segnaletica

#### Tempi, risorse e costi

Fase		I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1	Bibliografia									60 (0.1 senior+0.5 junior2 + 2 l)
2	Studio dei requisiti della segnaletica									140 (0.5 junior1 + 2 junior2 + 3 l)
3	Analisi del comportamento dell'utente									130 (1 junior2 + 1 l + 8 nl)
4	Analisi di incidentalità 1									110 (0.5 junior1 + 1 junior2 + 1.25 l + 3.5 nl)
5	Linee progetto 1									125 (1.5 senior + 1.65 junior2)
6	Catasto informatizzato									200 (0.5 junior1 + 2 junior2 + 4 l + 4nl)
7	PMV									120 (0.5 junior1 + 2 junior2 + 2 l)
8	Analisi di incidentalità 2									110 (0.5 junior1 + 1 junior2 + 1.25 l + 3.5 nl)
9	Linee progetto 2									125 (1.5 senior + 1.65 junior2)
10	Integrazione norme									150 (1 senior + 2 junior2 + 2 l)
<b>Totale</b>										<b>1260</b>

885

385

<sup>1</sup> Cfr. par. 8

## 7.2 STRATEGIE PER IL CONTROLLO DELLA VELOCITÀ IN AMBITO URBANO

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.85</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.85</b>

### Obiettivi della ricerca

La ricerca si pone due obiettivi principali: uno è la definizione di una strategia integrata per il controllo delle velocità che possa essere facilmente implementata; l'altro è la stima dei costi e dei benefici dell'utilizzo delle tecnologie per il controllo delle velocità e per la limitazione delle velocità a bordo veicolo.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	definizione teorica degli elementi della strategia e applicazione concreta in casi campione	linee guida preliminari per la strategia di gestione delle velocità
3	esame critico delle esperienze internazionali e definizione preliminare delle specifiche di progetto di ciascuna misura, da realizzare nei casi campione	linee guida preliminari per la moderazione del traffico
4	monitoraggio e nella valutazione dell'efficacia degli interventi attuati nella fase 2	linee guida per la strategia di gestione delle velocità
5	monitoraggio e nella valutazione dell'efficacia degli interventi attuati nella fase 3	linee guida per la moderazione del traffico
6	implementazione di una strategia di controllo con il metodo tradizionale e, simultaneamente, con nuovi metodi automatizzati	raccomandazioni per le strategie per il controllo della velocità in ambito urbano, comprendente gli indici costo/efficacia delle differenti metodologie di controllo della velocità
7	sperimentazione di dispositivi di controllo della velocità a bordo veicolo	rapporto sui costi, sui vantaggi e sugli svantaggi dei limitatori di velocità a bordo veicolo

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 Bibliografia									60 (0.1 senior + 0.5 junior2 + 2 tecnico I)
2 Linee guida strategia 1									320 (2 senior + 6 junior2 + 2 tecnico I)
3 Linee guida moderazione del traffico1									150 (0.37 junior1 + 3 junior2 + 2.25 tecnico I)
4 Linee guida strategia 2									100 (0.4 senior + 2 junior2 + 1 tecnico I)
5 Linee guida moderazione del traffico 2									50 (0.13 senior + 1 junior2 + 0.75 tecnico I)
6 Controllo velocità									100 (0.5 junior 1 + 2 tecnico I + 4 tecnico nI)
7 Limitatori di velocità									300 (1 senior + 3 junior2 + 4 tecnico I + 8 tecnico nI)
<b>Totale</b>									<b>1080</b>

530

550

## 7.3 MIGLIORAMENTO DELLE PROCEDURE DI ANALISI DELLA SICUREZZA DELLE STRADE

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.77</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.77</b>

### Obiettivi della ricerca

Realizzazione di sistema di supporto per le analisi di sicurezza con implementazione di un software per l'utilizzo assistito delle liste di controllo. L'analista mediante l'inserimento di dati relativi al problema in esame ottiene, attraverso l'interrogazione di una banca dati (normative, dati di controllo, ecc.), informazioni relative ai possibili scenari d'incidente e all'efficacia dei provvedimenti migliorativi adottabili.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi critica liste di controllo esistenti	revisione liste di controllo
2	l'analisi delle correlazioni tra le caratteristiche della strada, del traffico e l'incidentalità	banca dati contenente i dati sull'incidentalità in relazione ai diversi fattori della strada e del traffico influenti
3	Realizzazione di liste di controllo intelligenti in modo da collegare i dati di controllo, le normative e le liste di controllo in un programma	programma che collega le liste di controllo, i dati di controllo e le normative secondo un approccio interattivo
4	analisi di sicurezza pilota in cui si applicherà il programma elaborato	rapporto con valutazione dell'utilità del programma e proposte migliorative
5	prosiegua della fase 2 che si avvarrà delle ulteriori ricerche nel settore della sicurezza stradale e dei risultati delle prime analisi di sicurezza	banca dati revisionata
6	Prosiegua della fase 3 che si avvarrà della revisione dei dati di controllo e dell'applicazione del programma alle analisi di sicurezza pilota	programma revisionato

### Tempi, risorse e costi

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)	380
3	Programma								200 (0.6 senior + 3 junior2 + 4 tecnico I)	
4	Analisi pilota								170 (1 senior + 4 junior2)	
5	Revisione banca dati								140 (0.2 senior + 1 junior2 + 5 tecnico I)	550
6	Revisione del programma								240 (1 senior + 1 junior1 + 5 junior2)	
<b>Totale</b>									<b>930</b>	

## 7.4 LINEE GUIDA PER LA RIQUALIFICAZIONE DELLE INTERSEZIONI STRADALI URBANE

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.60</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.60</b>

### Obiettivi della ricerca

Individuazione degli elementi di traffico e infrastrutturali rilevanti per il fenomeno dell'incidentalità in corrispondenza dei nodi della rete stradale urbana.

Ricerca di relazioni tra i parametri prima individuati e gli indici di incidentalità differenziate in relazione alla tipologia dell'intersezione.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	raccolta campionaria dei dati esistenti sull'incidentalità in corrispondenza dei nodi della rete stradale urbana in Italia	rapporto sui dati di incidente rilevati dalla polizia
3	monitoraggio di un numero significativo di intersezione per la raccolta diretta di dati non reperibili attraverso i documenti analizzati al punto precedente	rapporto sui dati integrativi
4	analisi dei dati per l'individuazione degli elementi di traffico e infrastrutturali statisticamente rilevanti per il fenomeno dell'incidentalità e delle relazioni quantitative tra questi ultimi e gli indici di incidentalità	rapporto con relazioni quantitative tra incidentalità ed elementi di traffico e infrastrutturali
5	analisi comparativa tra le relazioni trovate e quelle reperite in letteratura	raccomandazioni per l'adeguamento delle intersezioni

### Tempi, risorse e costi

Fase	1° anno				Costo (10 <sup>6</sup> €)
Bibliografia					50
Analisi preliminari di incidentalità					100
Raccolta dati integrativi					150
Relazioni quantitative					90
Raccomandazioni					80
<b>Totale</b>					<b>470</b>



## 7.6 LINEE GUIDA PER L'INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE DI SICUREZZA

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.42</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.42</b>

### Obiettivi della ricerca

Obiettivi della ricerca sono la realizzazione di linee guida per la redazione del progetto e la messa in sicurezza dei margini, comprensive di indicazioni sulle modalità di installazione delle barriere, e la validazione e diffusione di un modello di scelta degli interventi.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	analisi stato dell'arte e progetti campione	linee guida per il progetto della sicurezza dei margini
3	analisi numeriche e prove sperimentali di verifica	rapporto con le funzioni di prestazione delle barriere di sicurezza
4	rilevamento dei dati relativi agli incidenti per fuoriuscita su alcune reti campione	rapporto con i dati relativi agli incidenti rilevati
5	nell'analisi dei dati relativi agli incidenti rilevati	rapporto contenente i dati rilevati e i dati elaborati in seguito alle analisi
6	proseguo della fase 4	rapporto con i dati relativi agli incidenti rilevati
7	proseguo della fase 5	rapporto contenente i dati rilevati e i dati elaborati in seguito alle analisi
8	l'elaborazione dei dati risultanti dalle fasi 5 e 7	rapporto con le funzioni di fuoriuscita individuate
9	Elaborazione modello di scelta, applicazioni pilota, analisi di sensibilità e validazione	Modello di scelta degli interventi per la messa in sicurezza dei margini
10	confronto delle indicazioni delle normative esistenti con i risultati della ricerca	proposta di revisione delle norme sulle barriere di sicurezza

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1	Bibliografia								60 (0.1 senior + 0.5 junior2 + 2 tecnico I)
2	Linee guida progetto								150 (1 senior + 2 junior2 + 2 tecnico I)
3	Funzioni di prestazione delle barriere								190 (0.1 senior + 3.5 junior2 + 4 tecnico I)
4	Acquisizione e rilievo dati di incidente								100 (0.2 senior + 1 junior 2 + 6 tecnico nl)
5	Analisi di incidentalità								160 (0.2 senior + 1 junior 2 + 6 tecnico I)
6	Acquisizione e rilievo dati di incidente								50 (0.1 senior + 0.5 junior 2 + 3 tecnico nl)
7	Analisi di incidentalità								80 (0.1 senior + 0.5 junior 2 + 3 tecnico I)
8	Funzioni di fuoriuscita								50 (1 junior 2 + 1 tecnico I)
9	Modello di scelta								280 (1 senior + 5 junior 2 + 4 tecnico I)
10	Integrazione norme								80 (1 senior + 1 junior2)
<b>Totale</b>									<b>1200</b>

660

540

## 7.7 LINEE GUIDA PER GLI INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DELL'INCIDENTALITÀ DELLE UTENZE DEBOLI

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.38</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.38</b>

### Obiettivi della ricerca

Realizzazione di un manuale per la progettazione degli elementi infrastrutturali che tengano opportunamente conto della mobilità in sicurezza degli utenti deboli della strada.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	individuazione di un centro urbano in cui effettuare le indagini; rilievo dei conflitti di traffico; analisi degli incidenti e costruzione degli scenari di incidente	scenari di incidente che coinvolgono le utenze deboli conflitti di traffico più ricorrenti
3	classificazione e dimensionamento dei principali elementi infrastrutturali a favore della mobilità delle utenze deboli	schede sintetiche con indicazione delle condizioni di applicabilità di ciascun elemento ed elaborazione di grafici e sezioni tipo
4	realizzazione manuale	manuale indirizzato ai tecnici e ai funzionari delle pubbliche Amministrazioni nonché ai progettisti che lavorano nel settore
5	applicazioni sperimentali in un centro urbano pilota	rapporto sull'efficacia degli interventi
6	perfezionamento dimensionale di alcuni elementi infrastrutturali e verifica di altri	revisione manuale
7	preparazione corsi di aggiornamento	documentazione di approfondimento riguardante gli interventi per la protezione delle utenze deboli

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno	II° anno	Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 - Bibliografia			45 3 mil. = materiale bibliografico 30 mil. = 1 giorno × 1 senior + 1 giorno × 1 junior1 + 15 giorni × 1 junior2 + 1 mese × 1 tecnico I.
2 - Indagini, elaborazione e visualizzazione dell'incidentalità			120 120 mil. = 2 giorni × 1 senior + 0,5 mesi × 1 junior2 + 2 mesi × 1 tecnico I + 6 mesi × 1 tecnico nI)
3 - Individuazione degli elementi infrastrutturali e loro dimensionamento			75 (75 mil. = 2 giorni × 1 senior + 1 mese × 1 junior2 + 2 mesi × 1 tecnico I)
4 - Elaborazione del manuale			90 (30 mil. = editing e stampa; 60 mil. = 2 giorni × 1 senior + 0,5 mesi × 1 junior2 + 2 mesi × 1 tecnico I)
5 - Applicazioni sperimentali in un centro urbano pilota			360 (300 mil. = contributo per il costo di realizzazione degli elementi infrastrutturali; 60 mil. = 2 giorni × 1 senior + 5 giorni × 1 junior1 + 0,5 mesi × 1 junior2 + 1 mese × 1 tecnico I + 1 mese × 1 tecnico nI)
6 - Verifica delle norme indicate nel manuale ed indicazioni sulle attività per la concertazione			60 (30 mil. = editing e stampa; 30 mil. = 2 giorni × 1 senior + 5 giorni × 1 junior1 + 0,5 mesi × 1 junior2)
7 - Preparazione del materiale e corsi di aggiornamento per la formazione degli operatori pubblici			90 (10 mil. = fornitura materiale 80 mil. = 4 giorni × 1 senior + 0,5 mesi × 1 junior1 + 1 mese × 1 junior2 + 1 mese × 1 tecnico I)
<b>Totale</b>			<b>840</b>

330

510

## 7.8 MISURE PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA DELLA CIRCOLAZIONE IN PRESENZA DI CANTIERI

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.37</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.37</b>

### Obiettivi della ricerca

Redazione di linee guida per il miglioramento della circolazione in presenza di cantieri.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	elaborazione risultati analisi bibliografica	raccomandazioni per la sicurezza stradale dei cantieri
3	studio per individuare i dati necessari	scheda di rilevamento degli incidenti
4	rilevamento degli incidenti	dati sugli incidenti
5	analisi dei dati	relazioni tra incidentalità e fattori influenti
6	analisi dei risultati del progetto	adeguamento delle linee guida

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo
Rapporto bibliografico									50 (0.25 junior 1, 2 tecnico 1)
Linee guida iniziali									300 ( 1 senior, 3 junior1, 3 junior2, 2 tecnico 1)
Predisposizione scheda di rilevamento									50 (0.1 senior, 0.25 junior1, 0.5 junior2, 1 tecnico 1)
Rilevamento incidenti 1									150 (0.2 senior, 1 junior1, 1 junior2, 2 tecnico 1, 3 tecnico2)
Rilevamento incidenti 2									50 (.1 senior, 0.3 junior1, 0.4 junior2, 0.6 tecnico 1, 1 tecnico 2)
Analisi dei dati incidentali									150 (1 senior, 1 junior1, 1 junior2, 1.5 tecnico 1)
Adeguamento linee guida									200 (1 senior, 1.5 junior1, 2 junior2, 1 tecnico 1, 1 tecnico2)
<b>Totale</b>									<b>950</b>

550

400

## 7.9 SISTEMI PER LA RIDUZIONE DI INCIDENTALITÀ IN PRESENZA DI NEBBIA

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.30</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.30</b>

### Obiettivi della ricerca

La ricerca dovrà analizzare i sistemi attualmente utilizzati per la mitigazione del numero e degli effetti degli incidenti in caso di nebbia e valutare sulla base di dati di traffico e di incidentalità l'efficacia dei sistemi utilizzati in rapporto ai costi di installazione e manutenzione. Si dovranno inoltre fornire analisi relative alle configurazioni dei sistemi analizzati in rapporto alla morfologia dell'ambiente stradale sottoposto da intervento e in relazione alla tipologia di condizione meteorologica gestita/controllata.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

FASE	PRODOTTO
1 Analisi Bibliografica	Rapporto sui sistemi prodotti e funzionanti per il miglioramento della sicurezza stradale in caso di nebbia in Italia e in ambito internazionale.
2 Definizione degli scenari da analizzare	Relazione tecnica sugli scenari individuati con indicazione di quelli candidati alla fase 3. Allegati protocolli di intesa con gli enti gestori delle strade su cui si procederà alla fase di analisi dei sistemi utilizzati.
3 Analisi dei sistemi	Relazione tecnica sulle caratteristiche tecniche e funzionali dei sistemi analizzati. Creazione di una banca dati dei rilievi effettuati e produzione di un sistema informatico per la gestione della banca dati.
4 Valutazioni comparative	Relazione tecnica sulla definizione e applicazione degli indicatori adottati e applicazione della procedura di valutazione alla banca dati costituita nella fase 3. Indicazioni sulla trasferibilità dei risultati e sulle modalità di aggiornamento e controllo della banca dati.
5 Redazione Rapporto finale.	Rapporto finale contenente un documento di sintesi dell'intera procedura prodotta e relazione tecnica esplicativa contenente indicazioni sulla procedura di comparazione e sulla valutazione dei rapporti costi/efficacia.

### Tempi, Risorse e Costi

FASE	MESI												COSTI	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 Analisi Bibliografica	■													37'000'000
2 Definizione degli scenari da analizzare		■												15'000'000
3 Analisi dei sistemi			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	220'000'000
4 Valutazioni comparative							■	■	■	■	■	■	■	105'000'000
5 Redazione Rapporto finale											■	■	■	50'000'000
<b>TOTALE</b>													<b>L. 427'000'000</b> <b>€ 220'527</b>	

## 7.10 LINEE GUIDA PER GLI INTERVENTI PER LA SICUREZZA NELLE GALLERIE

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.13</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.13</b>

### Obiettivi della ricerca

Redazione di un manuale per la messa in sicurezza delle gallerie esistenti.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	analisi dettagliata degli incidenti avvenuti in galleria e in prossimità delle gallerie	rapporto con i dati degli incidenti analizzati
3	rilevazioni sperimentali del comportamento degli utenti in prossimità delle gallerie	rapporto sintetico con i dati comportamentali in relazione alle caratteristiche della strada e del traffico
4	indagine sullo stato di efficienza delle differenti tipologie di impianti presenti in galleria	rapporto con censimento dello stato degli impianti delle gallerie italiane, ipotesi di spesa in relazione ai livelli di funzionalità richiesti e specifiche sulle caratteristiche degli impianti in seguito all'adeguamento
5	analisi critica dei risultati delle fasi precedenti	manuale per la messa in sicurezza delle gallerie esistenti e il progetto delle nuove gallerie

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 Bibliografia									60 (0.1 senior + 0.5 junior2 + 2 tecnico I)
2 Analisi di incidentalità									145 (0.3 senior + 2 junior 2 + 7 tecnico nI)
3 Rilievo sperimentale del comportamento degli utenti									145 (0.3 senior + 2 junior 2 + 7 tecnico nI)
4 Indagine sugli impianti									170 (0.2 senior + 2 junior2 + 2 tecnico I+ 6 tecnico nI)
5 Manuale									230 (1.4 senior + 1 junior1 + 2 junior2 + 3 tecnico I)
<b>Totale</b>									<b>750</b>

350

400

## 7.11 LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DELLE CAMPAGNE INFORMATIVE

Macroarea	Interventi gestionali
Ind. Eff. Relativa	<b>1</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.74</b>

### Obiettivi della ricerca

Definizione delle modalità esecutive di campagne informative tipo finalizzate a disincentivare i comportamenti a rischio degli utenti della strada.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	analisi d'incidentalità eseguite con il supporto di un gruppo di psicologi e apposite interviste per estrarre i profili psicologici, sociologici e socioeconomici delle persone coinvolte	rapporto con profilo delle persone coinvolte in incidenti e individuazione dei gruppi obiettivo
3	studio di messaggi informativi tipo	messaggi informativi per differenti obiettivi, per differenti gruppi obiettivo e per differenti mezzi di comunicazione
4	realizzazione seriale delle campagne informative progettate	campagne informative
5	monitoraggio dei risultati delle campagne informative mediante interviste prima e dopo le campagne	rapporto sull'efficacia delle campagne
6	definizione delle modalità esecutive delle campagne informative tipo	campagne informative tipo

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 Bibliografia									50 (0.1 senior + 0.2 junior2 + 2 tecnico I)
2 Analisi di incidentalità									150 (0.4 senior + 1 junior2 + 5 tecnico I)
3 Messaggi informativi tipo									100 (0.8 senior + 2 junior2)
4 Realizzazione campagne									
5 Monitoraggio effetti									220 (0.2 senior + 1 junior 2 + 6 tecnico I + 6 tecnico nl)
6 Progetto campagne tipo									80 (1 senior + 1 junior2)
<b>Totale</b>									<b>600</b>

300

300

## 7.12 SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA IN AMBITO URBANO

Macroarea	Interventi gestionali
Ind. Eff. Relativa	<b>0.72</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.53</b>

### Obiettivi della ricerca

L'obiettivo della ricerca è la specializzazione e la costruzione di un DSS per la memorizzazione, il trattamento e l'analisi di dati di incidentalità in ambito urbano.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Attività
1	Analisi Bibliografica
2	Costruzione Base dati
3	Modelli, metodi ed Implementazione del DSS
4	Applicazione del DSS
5	Redazione Manualistica
6	Rapporto sulla ricerca
7	Implementazione interfaccia di collegamento DSS Sicurezza/DSS Pianificazione

### Tempi, risorse e costi

FASE	MODULO 1												MODULO 2												RISORSE	
	Mese																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1 Analisi Bibliografica	■	■																								0.02 senior 0.20 junior1 0.50 junior2
2 Costruzione Base dati			■	■	■	■																				0.02 senior 0.20 junior1 0.50 junior2 1.00 tecnico1 3.00 tecnico2
3 Modelli, metodi ed Implementazione del DSS				■	■	■	■	■	■																	0.10 senior 0.30 junior1 0.30 junior2 1.00 tecnico1
4 Applicazione del DSS								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	0.01 senior 0.05 junior1 0.10 junior2 1.00 tecnico1 0.50 tecnico2
5 Redazione Manualistica																							■	■	■	0.02 senior 0.02 junior1 0.20 junior2 0.50 tecnico1
6 Rapporto sulla ricerca											■	■	■									■	■	■	■	0.10 senior 0.40 junior1 0.40 junior2
7 Implementazione interfaccia di collegamento DSS Sicurezza/DSS Pianificazione														■	■	■	■									0.30 junior2 0.40 tecnico1

## 7.13 METODOLOGIE PER L'ALLOCAZIONE DELLE RISORSE

Macroarea	Interventi gestionali
Ind. Eff. Relativa	<b>0.70</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.52</b>

### Obiettivi della ricerca

Implementazione del processo teorico di ricerca di allocazione ottima e sua validazione sperimentale.

### Tempi, risorse e costi

1° Anno													
Fase	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Costo
1. Definizione delle risorse allocabili: criteri di misura e funzioni di distribuzione.	■	■	■	■									L. 68'000'000
2. Definizione dei processi decisionali multiobiettivo			■	■	■	■	■						L. 85'000'000
3. Definizione e scelta dei modelli matematici di ricerca dell'ottimo						■	■	■	■	■			L. 165'000'000
4. Redazione Manualistica e Rapporti di Ricerca											■	■	L. 58'000'000
<b>TOTALE I° anno</b>												<b>L. 376'000'000</b>	
II° Anno													
Fase	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
5. Implementazione del processo decisionale e di ricerca dell'ottimo	■	■	■	■	■								L. 185'000'000
6. Validazione sperimentale	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			L. 290'000'000
7. Redazione Manualistica e Rapporti di Ricerca											■	■	L. 58'000'000
<b>TOTALE II° anno</b>												<b>L. 533'000'000</b>	
<b>TOTALE</b>												<b>L. 909'000'000</b>	

## 7.14 SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA IN AMBITO EXTRAURBANO

Macroarea	Interventi gestionali
Ind. Eff. Relativa	<b>0.70</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.51</b>

### Obiettivi della ricerca

Realizzazione di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) capace di fornire informazioni utili per lo studio dell'incidentalità sulle strade e l'individuazione, mediante le analisi sugli scenari ad alta probabilità di incidente, degli interventi infrastrutturali mirati al miglioramento della sicurezza stradale.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	definizione delle modalità di acquisizione dei dati	rapporto sulle modalità di acquisizione
3	costruire un data base integrato sugli incidenti stradali e la esposizione ai rischi	data-base integrato
4	definizione di modelli di analisi	modelli statistici aggregati per la previsione degli incidenti stradali
5	applicare metodi statistici opportuni per correggere i modelli statistici aggregati	modelli corretti
6	implementazione del DSS su rete campione	DSS preliminare
7	verifica del DSS	DSS definitivo

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1	Bibliografia								60 (0.1 senior + 0.5 junior2 + 2 tecnico I)
2	Modalità di acquisizione dei dati								320 (1 senior + 6 junior2 + 4.5 tecnico I)
3	Primo modello di archivio e prime analisi sull'incidentalità								150 (0.37 junior1 + 3 junior2 + 2.25 tecnico I)
4	Definizione dei modelli di analisi.								110 (0.2 senior + 2 junior2 + 2 tecnico I)
5	Applicazione dei modelli di analisi.								115 (0.2 senior + 3 junior2 + 0.75 tecnico I)
6	Implementazione del DDS per una rete campione								185 (0.5 junior 1 + 4 tecnico I + 8 tecnico nl)
7	Verifica del DSS								145 (0.5 senior + 2 junior2 + 2 tecnico I + 4 tecnico nl)
<b>Totale</b>									<b>1085</b>

530

555

## 7.15 ASPETTI GIURIDICI PER LA GESTIONE DELLA SICUREZZA STRADALE

Macroarea	Interventi gestionali
Ind. Eff. Relativa	<b>0.68</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.50</b>

### Obiettivi della ricerca

Revisione della legislazione inerente la gestione della sicurezza stradale finalizzata a rimuovere gli ostacoli legislativi ad una corretta gestione della sicurezza.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi delle norme, della giurisprudenza e degli studi sul tema	rapporto sullo stato delle esperienze e degli studi
2	indagine presso gli enti gestori, gli organi di controllo e i progettisti	rapporto sugli ostacoli legislativi alla gestione della sicurezza
3	revisione delle norme	nuove norme

### Tempi, risorse e costi della ricerca

Fase	Mesi						Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 Bibliografia							45 (0.1 senior + 2 tecnico I)
2 Indagine							45 (0.1 senior + 2 tecnico I)
3 Nuove norme							110 (1 senior + 3 tecnico I)
<b>Totale</b>							<b>200</b>

## 7.16 IMPATTI SULLA SICUREZZA DELLE TECNOLOGIE INNOVATIVE DI CONTROLLO DEL TRAFFICO

Macroarea	Interventi gestionali
Ind. Eff. Relativa	<b>0.57</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.42</b>

### Obiettivi della ricerca

La ricerca avrà come obiettivo principale l'analisi dei principali sistemi telematici utilizzati per il miglioramento della sicurezza stradale. In particolare si riferirà ai sistemi controllo del veicolo, ai sistemi di comunicazione strada/veicolo e ai sistemi di gestione del traffico.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Attività
1	Analisi Bibliografica e individuazione casi di studio/test
2	Studio/Test sistemi di gestione del traffico
3	Studio/Test sistemi di comunicazione strada/veicolo
4	Studio sistemi di controllo del veicolo
5	Elaborazione ed applicazione metodologia di valutazione
6	Linee guida sulla valutazione/scelta dei sistemi innovativi

### Tempi, risorse e costi

FASE	MODULO 1												MODULO 2												RISORSE	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
1 Analisi Bibliografica e individuazione casi di studio/test	■	■	■	■	■																					0.01 senior+0.2junior 1+0.5junior2
2 Studio/Test sistemi di gestione del traffico				■	■	■	■	■	■	■	■	■														0.01 senior+0.2junior 1+0.5junior2+0.7 tecnico
3 Studio/Test sistemi di comunicazione strada/veicolo													■	■	■	■	■	■	■	■	■					0.01 senior+0.2junior 1+0.5junior2
4 Studio sistemi di controllo del veicolo																			■	■	■	■				0.01 senior+0.2junior 1+0.5junior2
5 Elaborazione ed applicazione metodologia di valutazione										■	■	■										■	■			0.01 senior+0.2junior 1+0.5tecnico
6 Linee guida sulla valutazione/scelta dei sistemi innovativi																							■	■		0.01 senior+0.6junior 1

## 7.17 MISURE TARIFFARIE PER LA SICUREZZA STRADALE

Macroarea	Interventi gestionali
Ind. Eff. Relativa	<b>0.27</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.20</b>

### Obiettivi della ricerca

La ricerca, dopo la messa a punto di modelli teorici che permettano il calcolo del “road safety pricing” su una rete di trasporto individuale, dovrebbe attraverso studi di casi “test”, relativi a reti reali, determinare i risultati che concretamente si possono ottenere applicando la leva tariffaria per modificare il comportamento naturale dell’utente al fine di migliorare la sicurezza della circolazione.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Attività
1	Analisi Bibliografica
2	Definizione ed implementazione dei casi studio pilota
	Rilevi di traffico ed indagini statistiche/campionarie sull'utenza
	Specificazione dei modelli teorici
	Applicazione/Calibrazione dei modelli
3	Test statistici di confronto tra i modelli e verifiche delle applicazioni ai casi di studio pilota
4	Allegati Tecnici relativi ai risultati delle sperimentazione sui casi di studio pilota
5	Studio di fattibilità per l'applicazione del road safety pricing ad un caso reale
6	Rapporto finale

### Tempi, risorse e costi

FASE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	COSTO	RISORSE
1 Analisi Bibliografica													56'000'000	0.20 senior 0.40 junior1 1.00 junior2
2 Definizione ed implementazione dei casi studio pilota													198'000'000	0.30 senior 1.20 junior1 1.50 junior2 3.00 tecnico1 3.00 tecnico2
3 Rilevi di traffico ed indagini statistiche/campionarie sull'utenza													151'500'000	0.15 senior 0.60 junior1 3.00 tecnico1 6.00 tecnico2
4 Specificazione dei modelli teorici													111'000'000	0.06 senior 1.80 junior1 1.20 junior2
5 Applicazione/Calibrazione dei modelli													97'500'000	0.03 senior 0.90 junior1 3.00 tecnico1
6 Test statistici di confronto tra i modelli e verifiche delle applicazioni ai casi di studio pilota													64'500'000	0.03 senior 0.90 junior1 0.90 junior2
7 Allegati Tecnici relativi ai risultati delle sperimentazione sui casi di studio pilota													86'000'000	0.03 senior 0.60 junior1 3.00 tecnico1
8 Studio di fattibilità per l'applicazione del road safety pricing ad un caso reale													72'000'000	0.60 senior 0.60 junior1 0.60 junior2
9 Rapporto finale													43'500'000	0.03 senior 0.60 junior1 0.60 junior2
<b>TOTALE</b>													L. 880'000'000 € 454'224	

## 7.18 METODI E STRUMENTI DI REGOLAZIONE DEL TRAFFICO PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE IN AMBITO URBANO

Macroarea	Aspetti metodologici
Ind. Eff. Relativa	<b>1</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.75</b>

### Obiettivi della ricerca

Manuale per progettazione di interventi di gestione del traffico ai fini della sicurezza e definizione di strumenti quantitativi per la simulazione e verifica di interventi di gestione del traffico.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1.1	analisi bibliografica	rapporto sulla applicazione di misure di gestione del traffico negli altri paesi europei
1.2	analisi della realtà italiana	rapporto sulla trasferibilità delle misure più frequentemente utilizzate negli altri paesi europei
1.3	analisi bibliografica	rapporto sulle metodologie messe a punto in Italia e negli altri paesi europei ai fini dell'individuazione di interventi di gestione del traffico per la sicurezza in funzione dell'analisi d'incidentalità
1.4	analisi bibliografica	rapporto sulle esperienze europee in materia di redazione di manuali per la progettazione di interventi di gestione del traffico ai fini della sicurezza
1.5	compendiare i risultati dei quattro precedenti rapporti	manuale per la progettazione di interventi di gestione del traffico ai fini della sicurezza
2.1	analisi bibliografica e scientifica	rapporto relativo allo stato dell'arte dei modelli analitici per la simulazione e verifica di interventi di gestione del traffico ai fini della sicurezza
2.2	analisi dettagliata e sistematica delle necessità di integrazione dei sistemi di modelli esistenti in base alle analisi condotte per il rapporto precedente	rapporto sulla necessità di integrazione e miglioramento dei sistemi di modelli esistenti
2.3	indicazioni per la realizzazione di un sistema di modelli in una forma direttamente implementabile ai fini applicativi	proposta di un sistema di modelli per la simulazione e verifica di interventi di gestione del traffico ai fini della sicurezza
2.4	definizione specifiche informatiche	specifiche informatiche per l'implementazione del relativo DSS

### Tempi, risorse e costi

Fase		I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)	
1.1	Applicazione di interventi negli altri paesi europei									50 (0.2 senior + 1 junior2 + 1 tecnico 2)	
1.2	Trasferibilità delle applicazioni di altri paesi europei									70 (0.2 senior + 1 junior1 + 1 tecnico 1)	
1.3	Stato dell'arte sulle metodologie di progettazione degli interventi									70 (0.2 senior + 1 junior1 + 1 tecnico 1)	
1.4	Stato dell'arte sui manuali di progettazione degli interventi									100 (0.2 senior + 1 junior1 + 1 junior2 + 1 tecnico 1)	
1.5	Proposta di manuale per la progettazione degli interventi									200 (2 senior + 1 junior1 + 1 junior2 + 1 tecnico 1 + 1 tecnico 2)	490
2.1	Stato dell'arte sui modelli di simulazione e verifica									100 (1 senior + 1 junior 2 + 1 tecnico 1)	
2.2	Necessità di integrazione dei modelli di simulazione e verifica									110 (1 senior + 1 junior1 + 1 tecnico 1)	
2.3	Messa a punto di un modello di progettazione e verifica									140 (1 senior + 1 junior1 + 1 junior2+ 1 tecnico 1)	
2.4	Predisposizione delle specifiche informatiche									160 (1 senior + 1 junior1 + 1 junior2+ 2 tecnico 1)	510
<b>Totale</b>										<b>1000</b>	

## 7.19 FUNZIONI DI PRESTAZIONE DELLA SICUREZZA IN AMBITO EXTRAURBANO

Macroarea	Aspetti metodologici
Ind. Eff. Relativa	<b>0.98</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.73</b>

### Obiettivi della ricerca

Definire le funzioni di prestazione della sicurezza relative ai nodi e ai tronchi stradali in ambito extraurbano, in modo da porre in relazione il tasso di incidentalità con le caratteristiche geometriche del tracciato stradale.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	definizione modalità esecutive ricerca	specifiche per la realizzazione del progetto
3	analisi numeriche e/o tecniche di simulazione	rapporto contenente le funzioni di prestazione
4	raccolta dati di incidentalità	rapporto relativo ai criteri di selezione per l'individuazione del campione da utilizzare per l'analisi sperimentale
5	analisi incidentalità	rapporto contenente i dati di incidentalità sui campioni di indagine
6	calibrazione modelli	definizione delle funzioni di prestazione della sicurezza per i campioni analizzati
7	integrazione norme	linee guida per la revisione e l'integrazione delle norme geometriche per la costruzione e l'adeguamento delle infrastrutture stradali

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno	II° anno	III° anno	Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 Bibliografia	■			100
2 definizione modalità esecutive ricerca	■	■		80
3 analisi numeriche		■	■	100
4 raccolta dati di incidentalità.		■	■	450
5 analisi di incidentalità		■	■	95
6 calibrazione modelli			■	290
7 integrazione norme			■	85
	300	560	340	1200

## 7.20 FUNZIONI DI PRESTAZIONE DELLA SICUREZZA IN AMBITO URBANO

Macroarea	Aspetti metodologici
Ind. Eff. Relativa	<b>0.92</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.69</b>

### Obiettivi della ricerca

Obiettivo della ricerca è la messa a punto di funzioni di prestazione della sicurezza stradale in ambito urbano.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	Analisi bibliografica	Rapporto sullo stato dell'arte
2	raccolta e analisi dei dati d'incidentalità	rapporto sull'analisi dei dati d'incidentalità raccolti per le aree di studio.
3	indagini miranti alla determinazione di variabili non rilevate dalla polizia	rapporto sulle indagini integrative effettuate e sull'analisi dei dati raccolti
4	specificazione e calibrazione disaggregata di funzioni di prestazione "di primo livello"	rapporto sulla calibrazione disaggregata delle funzioni di prestazione "di primo livello" e analisi di elasticità
5	calibrazione aggregata e validazione delle funzioni di prestazione "di primo livello"	rapporto sulla calibrazione aggregata e sulla validazione delle funzioni di prestazione "di primo livello".
6	specificazione e calibrazione disaggregata di funzioni di prestazione "di secondo livello"	rapporto sulla calibrazione disaggregata delle funzioni di prestazione "di secondo livello" e analisi di elasticità
7	calibrazione aggregata e validazione delle funzioni di prestazione "di secondo livello"	rapporto sulla calibrazione aggregata e sulla validazione delle funzioni di prestazione "di secondo livello".

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 Stato dell'arte									60 (0.1 senior + 0.5 junior2 + 2 tecnico I)
2 Raccolta e analisi dati esistenti sull'incidentalità									200 (0.4 senior + 2 junior2 + 6 tecnico I)
3 Raccolta e analisi dati integrativi									500 (0.4 senior + 2 junior1 + 8 tecnico I + 24 tecnico nI)
4 Calibrazione disaggregata funzioni "di primo livello"									100 (0.6 senior + 1.5 junior1 + 0.5 tecnico I)
5 Validazione e calib. aggreg. funzioni "di primo livello"									100 (0.4 senior + 1 junior1 + 2 tecnico I)
6 Calibrazione disaggregata funzioni "di secondo livello"									200 (0.6 senior + 3.5 junior1 + 1 tecnico I)
7 Validazione e calib. aggreg. funzioni "di secondo livello"									100 (0.4 senior + 1.5 junior1 + 1 tecnico I)
<b>Totale</b>									<b>1260</b>

860

400

## 7.21 CRITERI DI INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI PUNTI NERI E TRATTI CRITICI MEDIANTE ANALISI DELL'INCIDENTALITÀ IN AMBITO EXTRAURBANO

Macroarea	Interventi applicativi
Ind. Eff. Relativa	<b>0.54</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.54</b>

### Obiettivi della ricerca

Obiettivo della ricerca è definire le procedure e le loro corrette modalità di utilizzo per la realizzazione di piani di monitoraggio delle condizioni di sicurezza della viabilità esistente, mirati alla individuazione e classificazione dei punti neri e dei tratti critici.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	scelta delle metodologie più idonee per condurre le analisi	indirizzi specifici del programma di ricerca
3	analisi di incidentalità	rapporto sulle analisi
4	individuazione dei punti neri	rapporto riguardante l'individuazione dei punti neri e dei tratti critici
5	classificazione dei punti neri	rapporto relativo alla definizione dei criteri per la classificazione dei punti neri e dei tratti critici selezionati
6	integrazione norme	proposta di norme per la gestione delle infrastrutture viarie, basata sul controllo dei dati di incidentalità

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno						II° anno						Costo (10 <sup>6</sup> £)
1	bibliografia												60
2	indirizzi del programma di ricerca												102
3	raccolta dati incidentalità												288
													95
4	individuazione punti neri												123
5	classificazione punti neri												59
6	Integrazione norme												74
<b>Totale</b>												<b>801</b>	

450

351

## 7.22 FUNZIONI DI PRESTAZIONE DELLA SICUREZZA IN TERMINI DI VELOCITÀ IN AMBITO EXTRAURBANO

Macroarea	Aspetti metodologici
Ind. Eff. Relativa	<b>0.67</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.50</b>

### Obiettivi della ricerca

Obiettivo della ricerca è definire i fattori condizionanti la velocità di marcia adottata dagli utenti della strada e le relazioni con i livelli di incidentalità

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	individuazione di criteri, dati e metodologie necessari per l'organizzazione delle fasi di indagine sperimentale e per approntare rigorose simulazioni	programma per la realizzazione del progetto
3	analisi numeriche supportate, quando possibile, da simulazioni informatizzate	rapporto contenente la definizione delle funzioni di prestazione dei diversi elementi dei tracciati tramite analisi numeriche e/o tecniche di simulazione.
4	raccolta dati di incidentalità	rapporto sull'individuazione del campione da usare per l'analisi sperimentale
5	analisi d'incidentalità	rapporto contenente di incidentalità sui campioni di indagini
6	calibrazione modelli	definizione delle funzioni di prestazione della sicurezza per i campioni analizzati
7	proposta di revisione e aggiornamento delle norme	linee guida per la revisione e l'integrazione delle norme sulla regolamentazione delle velocità in ambito extraurbano

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno	II° anno	III° anno	Costo (10 <sup>6</sup> £)
1 Bibliografia	■			100
2 definizione modalità esecutive ricerca	■			80
3 analisi numeriche	■			100
4 raccolta dati di incidentalità.		■		450
5 analisi di incidentalità		■		95
6 calibrazione modelli			■	290
7 integrazione norme			■	85
	320	370	160	850

## 7.23 METODI DI VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI PER LA SICUREZZA STRADALE

Macroarea	Aspetti metodologici
Ind. Eff. Relativa	<b>0.60</b>
Ind. Eff. Assoluta	<b>0.45</b>

### Obiettivi della ricerca

Obiettivo della ricerca è definire le procedure, e le corrette modalità di utilizzo, per la valutazione dell'efficacia degli interventi per la sicurezza stradale.

### Modalità esecutive e articolazione per fasi

Fase	Modalità esecutive	Prodotto finale
1	analisi bibliografica	rapporto sullo stato dell'arte
2	definizione dei contenuti minimi del progetto e alla scelta delle metodologie più idonee per condurre le analisi previste in ciascuna delle fasi in cui deve articolarsi il progetto	programma per la realizzazione del progetto
3	raccolta dati di incidentalità	rapporto relativo alla raccolta dei dati di incidentalità
4	definizione dei fattori di riduzione di incidentalità	rapporto riguardante la definizione di fattori che esprimano la riduzione di incidentalità attesa a seguito della realizzazione di particolari tipologie di incidente
5	integrazione norme	proposta di definizione di una norma

### Tempi, risorse e costi

Fase	I° anno				II° anno				Costo (10 <sup>6</sup> £)
1	Bibliografia								100
2	definizione modalità esecutive ricerca								80
4	raccolta dati di incidentalità.								450
5	elaborazione dati								95
7	integrazione norme								85
									<b>786</b>
									<b>460</b>
									<b>326</b>



## 8 PRIORITÀ DELLE RICERCHE

Le ricerche sono state ordinate in base all'efficacia prevista, valutata in termini di riduzione potenziale dell'incidentalità conseguente alle azioni che saranno individuate a seguito di ciascuna ricerca.

A tal fine si sono analizzati i dati ISTAT relativi all'anno 1999 sulle cause dell'incidentalità stradale e sulle tipologie d'incidente (cfr. tabella 2 e tabella 3). Mediante una metodologia di analisi comparata si è stimato il possibile contributo che ognuna delle ricerche proposte può fornire al miglioramento della sicurezza. Tale valutazione è stata fatta compilando due matrici d'incidenza: ricerche/cause di incidente (cfr. tabella 4) e ricerche/tipologie di incidente (cfr. tabella 5).

L'elemento  $i,j$  della matrice ricerche/cause (ricerche/tipologie) rappresenta, numericamente, il contributo della ricerca  $i$ -esima alla diminuzione del numero o della severità degli incidenti dovuti alla causa  $j$ -esima (della tipologia  $j$ -esima). L'influenza è stata desunta dall'analisi comparata dei contenuti delle schede di ricerca (allegato 2). I partecipanti al gruppo di lavoro hanno elaborato indipendentemente l'uno dall'altro una matrice ricerche/cause e una matrice ricerche/tipologie. Mediante l'applicazione del metodo Delphi si sono elaborati i valori finali delle due matrici. Tali valori sono stati ottenuti per media tra i valori delle singole matrici. A conferma dell'affidabilità della stima proposta va detto che le differenze dei valori proposti sono risultate sufficientemente contenute.

L'efficacia di ciascuna ricerca in relazione alla causa/tipologia è stata calcolata moltiplicando i fattori d'influenza per il peso di ciascuna causa/tipologia di incidentalità. Tale peso è stato assunto pari al valore medio della frazione di feriti e morti attribuiti alla causa/tipologia stessa (si è considerato il valore medio in quanto il costo socio-economico di ciascun morto - 2'200 milioni di lire - e di ciascun ferito - 50 milioni di lire - moltiplicati rispettivamente per il numero di morti e feriti determinano, su scala nazionale, un costo per i morti e feriti dello stesso ordine di grandezza<sup>2</sup>).

Il valore d'efficacia globale è ottenuto per media tra i valori d'efficacia relativi alle cause e alle tipologie d'incidente. Per facilità di lettura tale valore è stato normalizzato sia rispetto al valore massimo di tutte le ricerche, sia rispetto al valore

---

<sup>2</sup> Ministero dei lavori Pubblici - Segreteria Tecnica del Ministro, "Per restare in Europa", vol.5 "La riqualificazione del sistema stradale italiano", allegato 2 "Il miglioramento della sicurezza stradale per autostrade e strade statali". Napoli, marzo 1998.

massimo di ciascuna Macroarea di ricerca.

**Tabella 2 Cause principali di incidente nel 1999**

Cause d'incidente più comuni	Feriti		Morti		Peso
	valore	% sul totale	valore	% sul totale	
guida distratta o andamento indeciso	56'435	17.8%	1'151	17.4%	<b>0.176</b>
velocità eccessiva	40'437	12.8%	1'430	21.6%	<b>0.172</b>
mancato rispetto delle precedenza	51'633	16.3%	313	4.7%	<b>0.105</b>
manca di distanza di sicurezza	38'067	12.0%	323	4.9%	<b>0.084</b>
stato psico-fisico del conducente	6'740	2.1%	348	5.2%	<b>0.037</b>
comportamento irregolare dei pedoni	4'984	1.6%	219	3.3%	<b>0.024</b>

**Tabella 3 Tipologie di incidente nel 1999**

Distribuzione per tipo di Incidente	Feriti		Morti		Peso
	Valore	% sul totale	valore	% sul totale	
Fronto Laterale	119'561	37.8%	1'586	23.9%	<b>0.308</b>
Tamponamento	63'459	20.0%	651	9.8%	<b>0.149</b>
Fuoriuscita	29'530	9.3%	1'287	19.4%	<b>0.144</b>
Frontale	27'643	8.7%	1'142	17.2%	<b>0.130</b>
Investimento pedone	17'919	5.7%	808	12.2%	<b>0.089</b>
Scontro laterale	28'790	9.1%	287	4.3%	<b>0.067</b>
Ostacolo	11'550	3.6%	562	8.5%	<b>0.061</b>
Urto di veicolo fermo	12'867	4.1%	213	3.2%	<b>0.036</b>

Tabella 4 Indici di influenza delle ricerche sulla riduzione degli incidenti associati alle cause principali

N	Area	Tema di Ricerca	guida distratta o andamento indeciso	velocità eccessiva	mancato rispetto delle precedenza	mancata distanza di sicurezza	stato psico-fisico del conducente	Comportamento irregolare dei pedoni	Efficacia	Efficacia normalizzata relativa alla macroarea	Efficacia normalizzata assoluta
1	Interventi Applicativi	Impatti della segnaletica sulla sicurezza	1.00	0.53	0.64	0.13	0.00	0.54	0.358	1.00	<b>1.00</b>
2		Strategie per la gestione delle velocità in ambito urbano	0.31	1.00	0.40	0.23	0.00	0.43	0.298	0.83	<b>0.83</b>
3		Miglioramento delle procedure di analisi della sicurezza delle strade	0.52	0.33	0.52	0.23	0.00	0.54	0.234	0.65	<b>0.65</b>
4		Linee guida per la riqualificazione delle intersezioni stradali urbane	0.12	0.25	0.71	0.00	0.00	0.67	0.155	0.43	<b>0.43</b>
5		Influenza sulla sicurezza della manutenzione della piattaforma stradale	0.00	0.63	0.00	0.23	0.00	0.00	0.128	0.36	<b>0.36</b>
6		Linee guida per l'installazione delle barriere di sicurezza	0.23	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.130	0.36	<b>0.14</b>
7		Linee guida per gli interventi per la riduzione dell'incidentalità delle utenze deboli	0.14	0.30	0.21	0.00	0.00	1.00	0.122	0.34	<b>0.36</b>
8		Misure per il miglioramento della sicurezza della circolazione in presenza di cantieri	0.21	0.33	0.00	0.11	0.00	0.00	0.103	0.29	<b>0.34</b>
9		Sistemi per la riduzione dell'incidentalità in condizioni di nebbia	0.00	0.10	0.11	0.21	0.00	0.00	0.047	0.13	<b>0.29</b>
10		Linee guida per gli interventi per la sicurezza nelle gallerie	0.00	0.11	0.00	0.12	0.00	0.00	0.029	0.08	<b>0.13</b>
11	Interventi gestionali	Linee guida per la realizzazione delle campagne informative	0.43	0.72	0.24	0.34	0.32	0.40	0.274	1.00	<b>0.08</b>
12		Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	0.07	0.30	0.26	0.12	0.10	0.22	0.110	0.40	<b>0.76</b>
13		Metodologie per l'allocazione delle risorse	0.10	0.43	0.30	0.26	0.13	0.10	0.159	0.58	<b>0.31</b>
14		Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito extraurbano	0.07	0.40	0.18	0.10	0.10	0.13	0.114	0.42	<b>0.44</b>
15		Aspetti giuridici per la gestione della sicurezza stradale	0.12	0.53	0.12	0.22	0.12	0.12	0.149	0.55	<b>0.32</b>
16		Impatti sulla sicurezza delle tecnologie innovative di controllo del traffico	0.11	0.33	0.13	0.23	0.00	0.00	0.108	0.40	<b>0.42</b>
17		Misure Tariffarie per la sicurezza stradale	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.052	0.19	<b>0.30</b>
18	Aspetti metodologici	Metodi e strumenti di regolazione del traffico per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	0.40	0.42	0.41	0.22	0.00	0.63	0.219	0.94	<b>0.61</b>
19		Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito extraurbano	0.41	0.72	0.23	0.11	0.00	0.14	0.232	1.00	<b>0.65</b>
20		Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito urbano	0.43	0.44	0.24	0.13	0.00	0.43	0.197	0.85	<b>0.55</b>
21		Criteri di individuazione e di classificazione dei punti neri e tratti critici mediante analisi dell'incidentalità in ambito extraurbano	0.43	0.40	0.24	0.00	0.00	0.13	0.172	0.74	<b>0.48</b>
22		Funzioni di prestazione della sicurezza in termini di velocità in ambito extraurbano	0.00	0.62	0.00	0.23	0.00	0.00	0.126	0.54	<b>0.35</b>
23		Metodi di valutazione degli interventi per la sicurezza stradale	0.20	0.22	0.23	0.23	0.00	0.00	0.117	0.50	<b>0.33</b>
24		Influenza dell'ambiente stradale sul comportamento degli utenti	0.12	0.18	0.16	0.12	0.00	0.22	0.084	0.36	<b>0.24</b>

Tabella 5 Indici di influenza delle ricerche sulla riduzione degli incidenti associati alle tipologie d'incidente principali

N	Area	Tema di Ricerca	Fronto Laterale	Tamponamento	Fuoriuscita	Frontale	Inv. Pedone	Scontro laterale	Ostacolo	Urto di veicolo fermo	Efficacia	Efficacia normalizzata relativa alla macroarea	Efficacia normalizzata assoluta
1	Interventi Applicativi	Impatti della segnaletica sulla sicurezza	0.53	0.08	0.48	0.50	0.38	0.28	0.10	0.00	0.364	1.00	<b>1.00</b>
2		Strategie per la gestione delle velocità in ambito urbano	0.30	0.33	0.20	0.30	0.85	0.23	0.18	0.20	0.317	0.87	<b>0.87</b>
3		Miglioramento delle procedure di analisi della sicurezza delle strade	0.35	0.35	0.35	0.35	0.28	0.35	0.35	0.00	0.325	0.89	<b>0.89</b>
4		Linee guida per la riqualificazione delle intersezioni stradali urbane	0.51	0.31	0.00	0.18	0.53	0.07	0.00	0.00	0.278	0.76	<b>0.76</b>
5		Influenza sulla sicurezza della manutenzione della piattaforma stradale	0.25	0.30	0.58	0.20	0.10	0.00	0.10	0.00	0.245	0.67	<b>0.67</b>
6		Linee guida per l'installazione delle barriere di sicurezza	0.00	0.00	1.00	0.10	0.08	0.00	0.18	0.00	0.174	0.48	<b>0.48</b>
7		Linee guida per gli interventi per la riduzione dell'incidentalità delle utenze deboli	0.08	0.13	0.08	0.10	1.00	0.00	0.00	0.00	0.155	0.42	<b>0.42</b>
8		Misure per il miglioramento della sicurezza della circolazione in presenza di cantieri	0.10	0.28	0.15	0.28	0.05	0.15	0.30	0.10	0.165	0.45	<b>0.45</b>
9		Sistemi per la riduzione dell'incidentalità in condizioni di nebbia	0.15	0.38	0.13	0.15	0.10	0.13	0.20	0.10	0.173	0.47	<b>0.47</b>
10		Linee guida per gli interventi per la sicurezza nelle gallerie	0.00	0.15	0.08	0.15	0.00	0.05	0.13	0.00	0.064	0.17	<b>0.17</b>
11	Interventi gestionali	Linee guida per la realizzazione delle campagne informative	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.00	0.261	0.95	<b>0.72</b>
12		Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	0.30	0.30	0.30	0.30	0.28	0.30	0.15	0.00	0.273	1.00	<b>0.75</b>
13		Metodologie per l'allocazione delle risorse	0.25	0.25	0.25	0.25	0.10	0.25	0.10	0.00	0.214	0.79	<b>0.59</b>
14		Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito extraurbano	0.30	0.30	0.30	0.30	0.10	0.30	0.15	0.00	0.257	0.94	<b>0.71</b>
15		Aspetti giuridici per la gestione della sicurezza stradale	0.30	0.20	0.28	0.20	0.20	0.05	0.05	0.00	0.212	0.78	<b>0.58</b>
16		Impatti sulla sicurezza delle tecnologie innovative di controllo del traffico	0.13	0.45	0.20	0.13	0.13	0.23	0.20	0.20	0.196	0.72	<b>0.54</b>
17		Misure Tariffarie per la sicurezza stradale	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.10	0.10	0.00	0.093	0.34	<b>0.25</b>
18	Aspetti metodologici	Metodi e strumenti di regolazione del traffico per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	0.53	0.20	0.25	0.20	0.50	0.28	0.05	0.00	0.320	1.00	<b>0.88</b>
19		Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito extraurbano	0.40	0.25	0.43	0.33	0.03	0.38	0.05	0.00	0.294	0.92	<b>0.81</b>
20		Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito urbano	0.45	0.35	0.00	0.30	0.55	0.28	0.03	0.00	0.299	0.94	<b>0.82</b>
21		Criteri di individuazione e di classificazione dei punti neri e tratti critici mediante analisi dell'incidentalità in ambito extraurbano	0.25	0.20	0.25	0.25	0.10	0.25	0.25	0.00	0.216	0.67	<b>0.59</b>
22		Funzioni di prestazione della sicurezza in termini di velocità in ambito extraurbano	0.20	0.18	0.60	0.40	0.00	0.05	0.08	0.00	0.234	0.73	<b>0.64</b>
23		Metodi di valutazione degli interventi per la sicurezza stradale	0.25	0.15	0.25	0.25	0.18	0.25	0.10	0.00	0.206	0.65	<b>0.57</b>
24		Influenza dell'ambiente stradale sul comportamento degli utenti	0.15	0.15	0.15	0.15	0.10	0.15	0.10	0.08	0.137	0.43	<b>0.38</b>

Tabella 6 Efficacia Globale

N	Area	Tema di Ricerca	Efficacia Cause	Efficacia Tipologie	Efficacia Globale	Efficacia normalizzata relativa alla macroarea	Efficacia normalizzata assoluta
1	Interventi applicativi	Impatti della segnaletica sulla sicurezza	0.358	0.364	0.361	1.00	<b>1.00</b>
2		Strategie per la gestione delle velocità in ambito urbano	0.298	0.317	0.308	0.85	<b>0.85</b>
3		Miglioramento delle procedure di analisi della sicurezza delle strade	0.234	0.325	0.280	0.77	<b>0.77</b>
4		Linee guida per la riqualificazione delle intersezioni stradali urbane	0.155	0.278	0.216	0.60	<b>0.60</b>
5		Influenza sulla sicurezza della manutenzione della piattaforma stradale	0.128	0.245	0.187	0.52	<b>0.52</b>
6		Linee guida per l'installazione delle barriere di sicurezza	0.130	0.174	0.152	0.42	<b>0.42</b>
7		Linee guida per gli interventi per la riduzione dell'incidentalità delle utenze deboli	0.122	0.155	0.138	0.38	<b>0.38</b>
8		Misure per il miglioramento della sicurezza della circolazione in presenza di cantieri	0.103	0.165	0.134	0.37	<b>0.37</b>
9		Sistemi per la riduzione dell'incidentalità in condizioni di nebbia	0.047	0.173	0.110	0.30	<b>0.30</b>
10		Linee guida per gli interventi per la sicurezza nelle gallerie	0.029	0.064	0.046	0.13	<b>0.13</b>
11	Interventi gestionali	Linee guida per la realizzazione delle campagne informative	0.274	0.261	0.267	1.00	<b>0.74</b>
12		Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	0.110	0.273	0.192	0.72	<b>0.53</b>
13		Metodologie per l'allocazione delle risorse	0.159	0.214	0.187	0.70	<b>0.52</b>
14		Sistema di supporto alle decisioni per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito extraurbano	0.114	0.257	0.186	0.70	<b>0.51</b>
15		Aspetti giuridici per la gestione della sicurezza stradale	0.149	0.212	0.181	0.68	<b>0.50</b>
16		Impatti sulla sicurezza delle tecnologie innovative di controllo del traffico	0.108	0.196	0.152	0.57	<b>0.42</b>
17		Misure Tariffarie per la sicurezza stradale	0.052	0.093	0.072	0.27	<b>0.20</b>
18	Aspetti metodologici	Metodi e strumenti di regolazione del traffico per il miglioramento della sicurezza stradale in ambito urbano	0.219	0.320	0.270	1.00	<b>0.75</b>
19		Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito extraurbano	0.232	0.294	0.263	0.98	<b>0.73</b>
20		Funzioni di prestazione della sicurezza in ambito urbano	0.197	0.299	0.248	0.92	<b>0.69</b>
21		Criteri di individuazione e di classificazione dei punti neri e tratti critici mediante analisi dell'incidentalità in ambito extraurbano	0.172	0.216	0.194	0.72	<b>0.54</b>
22		Funzioni di prestazione della sicurezza in termini di velocità in ambito extraurbano	0.126	0.234	0.180	0.67	<b>0.50</b>
23		Metodi di valutazione degli interventi per la sicurezza stradale	0.117	0.206	0.161	0.60	<b>0.45</b>
24		Influenza dell'ambiente stradale sul comportamento degli utenti	0.084	0.137	0.111	0.41	<b>0.31</b>

I risultati dell'analisi evidenziano l'importanza di ricerche diversificate che siano relative agli interventi applicativi, che hanno una immediata risposta sul piano dell'assetto infrastrutturale e incidono sulla configurazione dello scenario di traffico, a quelli gestionali, per indirizzare la scelta degli interventi e la ripartizione ottima delle risorse, e infine a quelli metodologici, utili sia al miglioramento dell'efficacia degli interventi applicativi che alla formazione di una cultura tecnica della sicurezza stradale.

Le ricerche relative agli interventi applicativi permetteranno di perfezionare e

coordinare quelle azioni di tipo infrastrutturale e ingegneristico mirate alla riduzione dell'incidentalità e dei suoi effetti. In particolare si nota che la maggiore efficacia è quella relativa alle ricerche che hanno l'obiettivo primario di mitigare il numero e gli effetti degli incidenti dovuti alla guida distratta e alla velocità eccessiva (segnalatica e gestione delle velocità). Pur non avendo l'elevata priorità dei suddetti temi bisogna sottolineare il fatto che le ricerche mirate all'analisi della sicurezza, in generale, e all'applicazione della tecnica dei punti neri, in particolare, sono strategiche per individuare le maggiori criticità del sistema viario e indirizzare le azioni di miglioramento del sistema verso soluzioni di massima efficacia. Caso emblematico di azioni di ricerca che hanno effetti modesti e comunque su scala ridotta è quello delle attività collegate al miglioramento delle condizioni di sicurezza in galleria e in presenza di nebbia. In tali condizioni, per le quali è opportuno comunque avviare studi di dettaglio, gli effetti dell'incidentalità su scala nazionale sono più sentiti a livello emotivo (cfr. incidente della galleria del Monte Bianco) che a livello di danno socio-economico complessivo.

Il rilievo degli interventi di tipo gestionale è primario per le azioni di pianificazione e indirizzo delle priorità di intervento, come più volte affermato nel Piano Nazionale della Sicurezza Stradale. Da un lato le campagne informative, opportunamente calibrate, costituiscono il principale strumento per creare e mantenere la sensibilità dei cittadini verso il problema della sicurezza; dall'altro i moderni strumenti di pianificazione e supporto alle decisioni costituiscono l'elemento cardine per ottimizzare l'impegno e l'azione del Piano.

Le recenti esperienze avute con l'avvio di nuove ricerche sulla sicurezza stradale hanno evidenziato come sia forte il bisogno di stimolare e coordinare studi approfonditi per la comprensione del fenomeno. I risultati di tali ricerche sono incoraggianti sia in termini di sviluppi futuri che sotto il profilo dell'aggregazione delle forze disponibili. Si va formando una cultura della sicurezza stradale che è presupposto indispensabile per il raggiungimento e mantenimento degli obiettivi comunitari oltre che per la programmazione e la realizzazione di quelle azioni di medio e lungo periodo necessarie al continuo controllo e miglioramento dei livelli d'incidentalità della rete viaria nazionale. A tal proposito è da notare che le ricerche proposte sono differenziate in relazione agli ambiti di intervento in modo da affrontare il problema in funzione di specificità territoriali ed evitare quindi che una azione di tipo generale trascuri elementi di dettaglio.

## 9 CONCLUSIONI

Il programma di ricerca proposto prevede un impegno di spesa complessivo pari a 21.8 miliardi articolato in tre anni di attività: 12.4 miliardi per il primo anno, 8.9 miliardi per il secondo anno e 0.5 miliardi per il terzo.

La maggior parte dei programmi di ricerca ha una durata biennale. Il tema relativo agli aspetti giuridici (scheda 15) ha una durata prevista di sei mesi, in quanto non richiede specifiche analisi sperimentali, mentre i temi relativi alle intersezioni urbane (scheda 4), alle misure tariffarie (scheda 17) e al comportamento dell'utente (scheda 24), hanno durata di un solo anno. Solo due temi di ricerca, le funzioni prestazione della sicurezza in ambito extraurbano (scheda 19) e le funzioni di prestazione della sicurezza in termini di velocità in ambito extraurbano (scheda 22) richiedono un impegno di tre anni, a causa della quantità di dati sperimentali richiesti.

Le ricerche sono articolate in modo tale da prevedere risultati utilizzabili al termine del primo anno. Tale scelta strategica è dettata dall'esigenza di avviare ed implementare nel breve periodo azioni di miglioramento della sicurezza.

Il secondo anno di ricerca, e il terzo per i temi 18 e 22, consentirà un approfondimento degli studi con raccolta di dati di incidentalità e realizzazione di progetti pilota tesi al miglioramento ed alla validazione dei risultati ottenuti nella prima fase.

Si noti che l'impegno complessivo di spesa, se confrontato con un costo annuo dell'incidentalità pari a circa 45'000 miliardi, è non solo sostenibile ma anche ampiamente giustificato dai benefici socio-economici delle ricerche stesse. A conferma di ciò, basti considerare che una riduzione dell'incidentalità di solo il 5% determinerebbe un beneficio economico per la collettività pari a circa 900 miliardi di lire.

Raggruppando le ricerche per macroaree si rileva che:

- le dieci ricerche relative agli interventi applicativi (temi 1-10), hanno un costo complessivo di 8.6 miliardi di lire, di cui 4.9 il primo anno e 3.7 il secondo
- le sette relative agli interventi gestionali (temi 11-17) hanno un costo complessivo di 6.3 miliardi, di cui 4.0 il primo anno e 2.3 il secondo
- le sette relative agli aspetti metodologici (18-24), hanno un costo complessivo di 6.9, di cui 3.5 il primo anno, 2.9 il secondo e 0.5 il terzo.