

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

FACOLTA' DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE

DISTART

TESI DI LAUREA

in

Sovrastrutture Stradali e Ferroviarie L

**VALUTAZIONE D'IMPATTO SULLA SICUREZZA STRADALE: ESEMPI
APPLICATIVI**

CANDIDATO
Paolo Santini

RELATORE:
Chiar.mo Prof. Andrea Simone

Anno Accademico 2010/11

Sessione III

INDICE

INTRODUZIONE	6
---------------------------	---

CAPITOLO 1 LA SICUREZZA STRADALE E IL FATTORE UMANO

1.1 Introduzione.....	9
1.2 Analisi del rischio.....	12
1.3. I possibili interventi.....	17
1.4. Il Fattore Umano.....	20
1.4.1. Introduzione.....	20
1.4.2. Definizione di fattore umano.....	21
1.4.2.1 Road Safety Manula – AIPCR.....	21
1.4.2.2 Human Factor Guideline – AIPCR.....	24
1.4.2.3 Highway Safety Manual – AASHTO.....	28
1.4.3. Proposta di definizione del Comitato AIPCR.....	30

CAPITOLO 2 LA NORMATIVA EUROPEA E GLI SVILUPPI IN CAMPO NAZIONALE E

INTERNAZIONALE

2.1 Introduzione.....	31
2.2 Gli obiettivi raggiunti nel 2010.....	34
2.2.1 I risultati conseguiti in Europa.....	34
2.2.2 I risultati conseguiti in Italia.....	40
2.3 Piano strategico 2010-2020.....	45
2.3.1 La ridefinizione degli obiettivi.....	45

2.3.2 La gestione della sicurezza.....	50
2.3.3 Toward Zero.....	54

CAPITOLO 3

NORMA ISO 39001 “ROAD TRAFFIC SAFETY (RTS) MANAGEMENT SYSTEM

3.1 Introduzione.....	58
3.2 Aspetti peculiari della Norma Tecnica ISO 39001.....	59
3.2.1. Struttura logica dei RTS Management System.....	61
3.2.2. Compiti dei RTS Management System.....	64
3.3 Com'è suddivisa la Norma.....	65
3.3.1. Fattori di rendimento della sicurezza stradale.....	67
3.3.2. Valutazione delle prestazioni.....	70
3.3.3. Miglioramento.....	72

CAPITOLO 4

DIRETTIVA 2008/96/CE SULLA “GESTIONE DELLA SICUREZZA NELLE INFRASTRUTTURE STRADALI”

4.1. Introduzione.....	74
4.2. Testo completo della direttiva.....	75
4.3. I 4 pilastri della direttiva.....	92
4.3.1. Valutazione d’impatto degli interventi stradali sulla sicurezza.....	94
4.3.2. Verifica preventiva di sicurezza in fase di progettazione.....	97
4.3.3. La classificazione e gestione della sicurezza della rete stradale.....	98
4.3.4. Le ispezioni di sicurezza.....	100

CAPITOLO 5
LA VALUTAZIONE DI IMPATTO SUGLI INTERVENTI STRADALI SULLA
SICUREZZA

5.1. Introduzione.....	102
5.2. I riflessi della direttiva e l'introduzione della VISS.....	104
5.2.1. Integrazione della VISS.....	105
5.3. La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).....	108
5.3.1. Introduzione.....	108
5.3.2. Normativa di riferimento.....	110
5.3.3. L'ambiente di riferimento e gli impatti ambientale.....	113
5.4. Cos'è e come si attua una Valutazione di Impatto Ambientale.....	115
5.4.1. Metodologia.....	117
5.4.2. Accident prediction models (APM).....	118
5.4.3. Road Safety Impact Assessment (RIA).....	120
5.5. Esempi applicativi.....	124
5.5.1. Autostrada A31 Trento-Rovigo: tronco Trento-Piovene Rocchette.....	124
5.5.1.1 Premessa.....	124
5.5.1.2 Analisi "Autostrada Valdastico A31-Completememnto a Nord".....	126
5.5.1.3 Implementazione e Calibrazione del modello di traffico.....	130
5.5.1.4 Scenario di riferimento e scenari di progetto.....	133
5.5.1.5 Valutazione di Impatto del progetto in esame.....	136
5.5.1.6 Valutazioni conclusive.....	139
CONCLUSIONI.....	141

RIFERIMENTI

Bibliografia.....	148
Web-grafia.....	151

INTRODUZIONE

L'incidentalità negli ultimi anni ha assunto proporzioni vastissime, tanto da diventare tra le prime cause di morte e di disabilità in Europa, con costi sociali ed economici enormi. A fronte di ciò la Comunità Europea in passato ha stilato documenti mirati a ridurre in modo significativo gli incidenti stradali, in particolare con il Libro bianco "*La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte*" è stato fissato per il 2010 il traguardo di una riduzione del 50% dei morti in incidenti stradali rispetto al 2000. L'obiettivo proposto dall'Unione Europea è stato molto ambizioso ed un incentivo agli stati membri a mobilitarsi per arginare il problema agendo su più fronti, come il miglioramento delle infrastrutture grazie a nuovi metodi di analisi di sicurezza.

L'obiettivo fissato dall'Unione Europea nel Libro Bianco del 13 settembre 2001, che prevedeva la riduzione della mortalità del 50% entro il 2010, è stato peraltro quasi raggiunto in Europa con un abbattimento della mortalità media pari a -42,8% mentre l'Italia ha registrato una riduzione della mortalità per incidente stradale del 42,4%.

Il traguardo raggiunto nel 2010 conclude un primo decennio dedicato alla sicurezza stradale e ad azioni intraprese dai Paesi per raggiungere l'obiettivo europeo di dimezzamento del numero dei morti sulle strade ma tuttavia il numero di incidenti e di feriti sulle nostre strade resta inaccettabile e l'obiettivo è di ridurre il numero delle vittime della metà entro il 2020.

Per consolidare il successo delle iniziative precedenti, la Commissione Europea nel Luglio 2010 ha lanciato una nuova sfida con l'obiettivo di dimezzare il numero dei decessi entro il 2020 adottando delle iniziative proposte oggi nell'ambito degli "*Orientamenti europei 2011-2020 per la sicurezza stradale*" in cui si definiscono sette obiettivi che vanno da norme più rigorose in materia di sicurezza dei veicoli al miglioramento dell'educazione degli utenti della strada, fino ad una più severa applicazione del codice della strada.

Gli obiettivi strategici sono:

- 1) Maggiori misure di sicurezza per i mezzi pesanti e le automobili
- 2) Costruzione di strade più sicure
- 3) Sviluppo di veicoli intelligenti
- 4) Rafforzamento della formazione e del sistema di rilascio delle patenti
- 5) Migliore applicazione delle norme più severe
- 6) Azioni mirate per i feriti
- 7) Attenzione rinnovata ai motociclisti.

Sulla base di queste considerazioni l'argomento di questo elaborato è, nello specifico, la Valutazione d'Impatto della Sicurezza Stradale con riferimento alla nuova Direttiva Europea 2008/96/CE, in vigore dal 16 Dicembre 2011 su tutte le strade della rete trans-europea dei Paesi Membri della Comunità Europea, che tratta proprio del problema della sicurezza stradale. La trattazione si suddivide in cinque capitoli o parti che vengono di seguito riportati:

1. Il primo capitolo è una trattazione sulla sicurezza stradale in cui si affronterà il tema dell'incidentalità e si illustreranno quali sono gli elementi che possono determinarla, esaminando con attenzione i fattori che possono influire in modo significativo sulla percezione del rischio da parte degli utenti della strada e descrivendo i possibili interventi che si possono attuare; il capitolo si concluderà con la definizione del termine "Fattore Umano" fornendo, in particolar modo, una guida sullo stato delle conoscenze attuali sullo studio dei Fattori Umani nell'incidentalità stradale;
2. Si passerà poi, con il secondo capitolo, ad una descrizione della situazione attuale per quanto riguarda la Normativa Europea, nel suo complesso, sul tema della sicurezza stradale, descrivendo gli obiettivi raggiunti nel 2010 in Europa e in Italia e la definizione del Piano Strategico 2011-2020 adottato dalla Commissione Europea nel Luglio 2010 con lo scopo di dimezzare il numero delle vittime per incidenti stradali;
3. La trattazione proseguirà con il terzo capitolo nel quale si parlerà della Norma ISO 39001 "Road Traffic Safety (RTS) Management System": questa norma si

pone come uno standard internazionale che mira ad istituire una sorta di “certificazione di qualità” degli Enti, delle Organizzazioni e delle Aziende che operano nel campo della sicurezza stradale. Lo standard ISO, in particolare, si propone di definire il tipo di gestione di cui questi Enti si dovrebbero dotare perché la loro azione nel campo della RTS sia efficace;

4. Il quarto capitolo tratta, invece, un altro documento che opera nella stessa direzione della Norma ISO precedentemente menzionata e si tratta della Direttiva 2008/96/CE sulla “Gestione della sicurezza nelle infrastrutture stradali” approvata dalla Commissione Europea nel 2008, che mira ad impostare il problema proprio nel senso sopra detto, precisando i modi con cui è necessario tener conto della sicurezza stradale in tutto il processo di realizzazione dell’opera, partendo dal momento della pianificazione, a quello della progettazione ed infine a quello dell’esercizio e manutenzione della strada.
5. La trattazione proseguirà con il quinto ed ultimo capitolo che si intitola “Valutazione d’Impatto sulla Sicurezza Stradale”, che la Commissione Europea ha individuato come il terzo pilastro della politica di sicurezza stradale che dovrebbe apportare un considerevole contributo alla realizzazione dell’obiettivo comunitario di riduzione degli incidenti (i primi due pilastri sono formazione/informazione degli utenti e apparecchiatura ed ergonomia dei veicoli), concludendo la trattazione con la descrizione di alcuni esempi applicativi in materia di sicurezza stradale.

CAPITOLO 1:

LA SICUREZZA STRADALE E IL FATTORE UMANO

1.1 INTRODUZIONE

Il concetto di sicurezza stradale nella sua globalità riguarda principalmente 3 elementi che vengono riportati nella figura 1.1 e sono:

- l'infrastruttura, che può indurre l'utente in errore o impedirgli di prendere la giusta decisione e quindi deve essere progettata e mantenuta in modo tale da avere un livello di rischio il più basso possibile;
- i veicoli, che devono essere costruiti seguendo dei requisiti specifici finalizzati a non costituire pericolo per il conducente, per i passeggeri ed in generale per tutti gli utenti della strada;
- gli utenti, che devono obbedire alle norme redatte dal Nuovo Codice della Strada in quanto il loro comportamento è una delle principali cause degli incidenti.

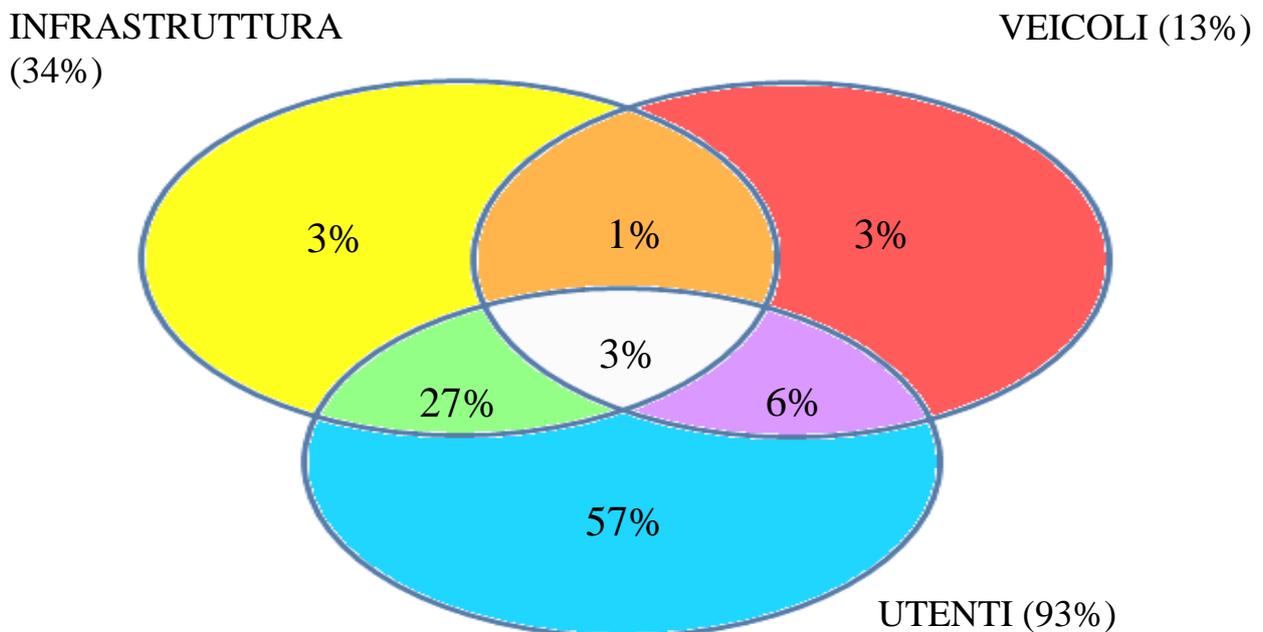


Figura 1.1: fattori che influenzano la sicurezza stradale

Dai dati mostrati si può osservare come nel 93% degli incidenti l'uomo sia almeno corresponsabile, mentre il binomio strada-ambiente è responsabile unico solo nel 3% dei casi.

Dalla tabella 1.1, inoltre, si può vedere come il 35% degli incidenti mortali deriva da velocità eccessiva o mancato rispetto di altre norme, in particolare alle intersezioni o agli attraversamenti pedonali ed il 13% degli incidenti ai pedoni è riconducibile ad errori che essi stessi commettono.

Riferibili ai pedoni	325						
Riferibili al conducente	1,768		Velocità eccessiva	652	36.9%		
Altre circostanze	498		Non rispetto altre norme	624	35.3%		
			Altro	492	27.8%		
<i>TOTALE</i>	2,591						
						Precedenza	226 36.2%
						Contromano	190 30.4%
						Attravers. pedonali	92 14.7%
						Altro	116 18.6%
					100%		100%

Tabella 1.1: Morti relative alle circostanze

Molto si può e si deve fare, quindi, in termini di correzione del comportamento degli utenti della strada e di modifiche dell'ambiente stradale al fine di condizionare il comportamento stesso degli utenti e di contribuire ad evitare errori che possono avere effetti letali.

A fronte di ciò si potrebbe erroneamente e superficialmente affermare che gli sforzi progettuali e soprattutto i fondi investiti per migliorare le strutture stradali siano poco significativi per la riduzione dell'incidentalità. Ma ciò non è affatto vero: infatti basta osservare che, se si considera l'interazione utente-infrastruttura, la percentuale sale al 27%, valore molto significativo.

La sicurezza di guida si realizza quando l'interazione dinamica tra Uomo-Ambiente-Veicolo si mantiene entro limiti di equilibrio, determinati in gran parte, momento per momento, da opportune azioni-reazioni del conducente.

Ad oggi non è ancora ben chiaro né quali siano i provvedimenti che incrementano la sicurezza della circolazione né in quale misura tali interventi riducano l'incidentalità stradale, ma tuttavia possiamo concludere affermando che, nella progettazione degli interventi di sicurezza, sono necessarie sia un'indagine esauriente delle principali cause di incidente sia un'analisi approfondita del comportamento dell'utente.

Un'importante contributo sul tema si ha dall' Highway Safety Manual, recentemente giunto alla pubblicazione e destinato a divenire un punto di riferimento dell'ingegneria della sicurezza stradale, il quale assume che le caratteristiche dell'infrastruttura quali il traffico, la larghezza delle banchina e corsie e l'andamento piano altimetrico, vanno a modificare la previsione di incidentalità: d'altra parte l'assunzione che l'infrastruttura non eserciti una sua influenza nei parametri di incidentalità sembra contrastare con l'evidenza delle tratte nere ovvero di tratte stradali ad alta incidentalità.

Paradossalmente la strada risulta assolutamente ininfluenta come causa secondo analisi statistiche sugli archivi di incidenti stradali ufficiali, ma relazionata con un alto numero di incidenti stradali. È allora evidente che nel complesso fenomeno dell'incidente stradale e in particolare nella sua fase scatenante, esistono interazioni tra uomo e ambiente circostante che le analisi statistiche tradizionali non sono capaci di evidenziare.

Da qui la necessità dello studio della genesi di quegli errori umani che durante il processo di guida, anche in assenza di una diretta responsabilità della strada nell'incidentalità, possono comunque essere indotti da elementi dell'infrastruttura (si vuole comprendere perché l'ambiente circostante ha indotto all'errore il soggetto umano).

Prima di trattare l'analisi del Fattore Umano nell'incidentalità stradale, che è anche il principale scopo di questo capitolo, si procede la trattazione parlando delle analisi del rischio e del comportamento degli utenti che è il principale fattore che influenza maggiormente l'avvenimento dell'incidente.

1.2 ANALISI DEL RISCHIO

Con il termine rischio si vuole intendere “un danno incerto a cui un dato soggetto si trova esposto in seguito a possibili eventi o concatenazioni” o più semplicemente si può definire come la combinazione dei danni e delle probabilità ad esse associate.

Da un punto di vista analitico:

$$R = f \times M$$

dove “R” è l’indice di rischio ed è dato dal prodotto tra la frequenza di accadimento dell’evento accidentale, “f”, e la consistenza dei suoi effetti, “M”.

L’analisi del rischio è un processo che si compone di tre fasi:

1. identificazione degli incidenti (ipotizzabili in un dato contesto) che necessita di conoscenze e di informazioni basati su studi mirati di un dato pericolo; ad esempio per quanto riguarda l’incidentalità stradale, l’analisi avviene sulla base delle informazioni raccolte sugli incidenti già avvenuti;
2. determinazione quantitativa dei fattori che determinano il rischio;
3. valutazione e controllo del rischio, ovvero quel processo di confronto con gli obiettivi di sicurezza per far in modo che vengano stabilite delle azioni di intervento in grado di diminuire le frequenze di accadimento dell’incidente.

Il comportamento degli utenti è il fattore che influenza maggiormente l’avvenimento dell’incidente (78% degli incidenti con danno alle persone) e tra i numerosi elementi che concorrono al verificarsi dell’incidente si sottolineano per importanza:

- la mancanza di attenzione, dovuta al fatto che l’utente non considera le altre componenti del sistema strada come un pericolo e non presta attenzione a quello che gli succede intorno;
- il mancato rispetto delle regole, che comprende il mancato rispetto dei semafori rossi, l’eccesso di velocità, la non osservanza dell’obbligo di precedenza e il non utilizzo dei fari abbaglianti;
- i malintesi con gli altri utenti della strada dovuti all’incapacità di comprendere le intenzioni degli altri;

- la bassa visibilità, dovuta al fatto che una delle parti interessate sia nascosta da altri veicoli oppure la visuale non permette di scorgere la presenza di un altro veicolo (importanti per questo ultimo aspetto sono anche le condizioni ambientali e atmosferiche).

L'importanza degli aspetti comportamentali è evidenziata dai contenuti dei principali programmi europei e statunitensi per la sicurezza stradale che prevedono come elemento essenziale il miglioramento del comportamento degli utenti della strada. Esso si può realizzare con azioni di educazione e sensibilizzazione finalizzate a migliorare la consapevolezza del problema della sicurezza e ad aumentare l'utilizzo dei dispositivi di sicurezza e con azioni di controllo finalizzate a ridurre le infrazioni (vedi cap. 1.3).

La guida in sicurezza si realizza quando si mantiene entro certi limiti di equilibrio l'interazione dinamica Uomo-Ambiente-Veicolo e per raggiungere questa condizione la percezione dei possibili rischi ricopre senza dubbio un ruolo fondamentale: infatti una corretta percezione riduce sensibilmente la possibilità che un evento pericoloso colga impreparato l'utente e con essa si riduce, di conseguenza, anche la probabilità che avvengano situazioni di incidentalità.

I fattori più significativi che influenzano la percezione del rischio sono:

1. i riflessi: l'utente crede fermamente nella possibilità di evitare situazioni pericolose e sopravvaluta la velocità dei propri riflessi mentre ciò che, in realtà, va considerato è il tempo di reazione inteso come il tempo che passa tra un certo stimolo e una certa azione di risposta;
2. la velocità: è un aspetto rilevante in relazione all'incidentalità sia sulle strade extraurbane sia sulle strade in ambito urbano e nei centri abitati e, secondo le statistiche ISTAT (fig 1.2), la velocità eccessiva è causa del 25% degli incidenti, dei morti e dei feriti ed è causa del 32% degli incidenti con circostanza riferibile al conducente (un maggiore rispetto dei limiti di velocità potrebbe comportare una riduzione dell'incidentalità significativa: basti pensare che relazioni sperimentali evidenziano che il numero dei morti è

proporzionale alla quarta potenza della velocità media del flusso veicolare, il numero dei feriti gravi cresce con la terza potenza della velocità e il numero degli incidenti cresce di circa il 2% per ogni incremento di 1 km/h della velocità.);

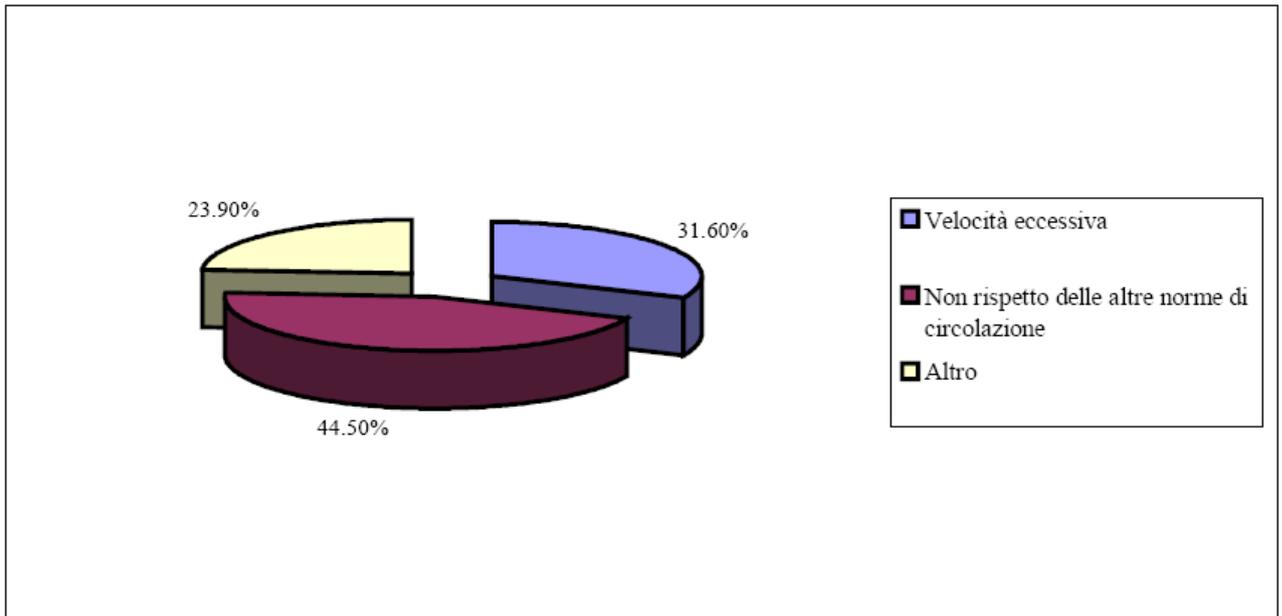


Figura 1.2: Incidenti in ambito urbano secondo circostanze riferibili al conducente

3. la distanza di sicurezza: si intende la distanza da rispettare dal veicolo che ci precede per permettere, in condizioni di emergenza, di avere a disposizione più tempo ma soprattutto più spazio per arrestare il veicolo e per effettuare le manovre correttive per evitare un eventuale ostacolo. ;
4. i dispositivi di sicurezza, la cintura ed il casco: nel 1988 è stato istituito in Italia l'obbligo di installare le cinture di sicurezza sulle automobili e nel 1989 l'obbligo, per i passeggeri degli autoveicoli, di indossarle ma ad oltre 20 anni di distanza si deve tristemente constatare che tale legge ha avuto applicazione quasi nulla: in altre parole mentre la percezione dell'utilità dell'uso del dispositivo è elevata, non altrettanto si può dire dell'utilizzo effettivo del dispositivo. Le poche stime disponibili indicano per l'Italia percentuali d'uso delle cinture che oscillano tra il 4% e il 10%, ossia valori che collocano l'Italia all'ultimo posto nella Comunità Europea. Dai dati messi a disposizione dall'ISTAT (fig. 1.3) si può vedere chiaramente che tra i conducenti che

indossano le cinture, l'1,5% è deceduto, poco meno del 53% è rimasto ferito ed oltre il 43% è rimasto illeso. Al contrario, tra i conducenti che non indossano la cintura di sicurezza al momento dell'incidente, il 6,9% è morto, il 58% è rimasto ferito e oltre il 35% è rimasto illeso. In particolare l'assenza delle cinture determina un incremento del tasso dei morti per incidente pari a 3,5 volte in ambito urbano e poco meno di 5 in ambito extraurbano;

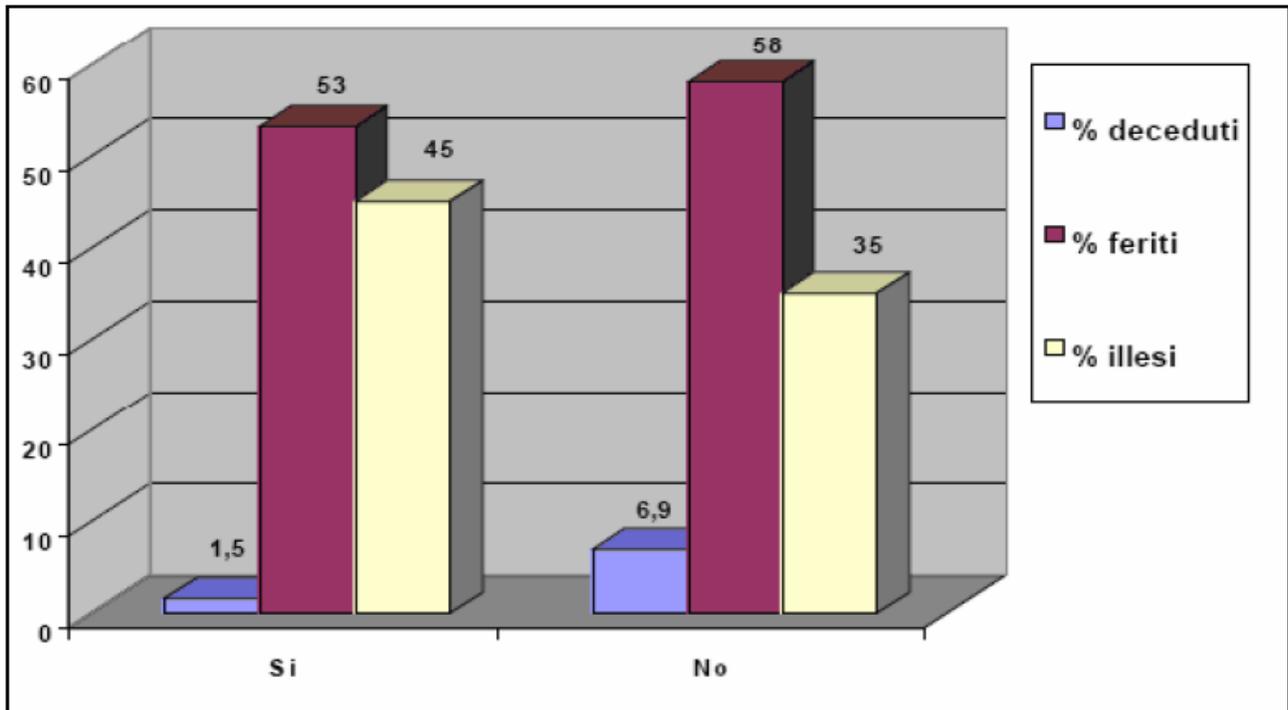


Figura 1.3: differenza nella gravità dovuta alla cintura di sicurezza

5. l'uso del telefonino: il rischio connesso all'uso del telefonino durante la guida del veicolo è ben percepito dagli utenti della strada: infatti dai dati suggeriti dall'Istituto Superiore della Sanità per il 29% degli intervistati l'uso del telefono cellulare è pericoloso, il 65% crede che i rischi vengono annullati se l'uso è conforme alla legge (vivavoce o auricolare) mentre soltanto il 3% pensa che il rischio legato all'uso del telefonino non esiste affatto (fig. 1.4).

Sondaggio sulla pericolosità dell'uso del telefonino alla guida

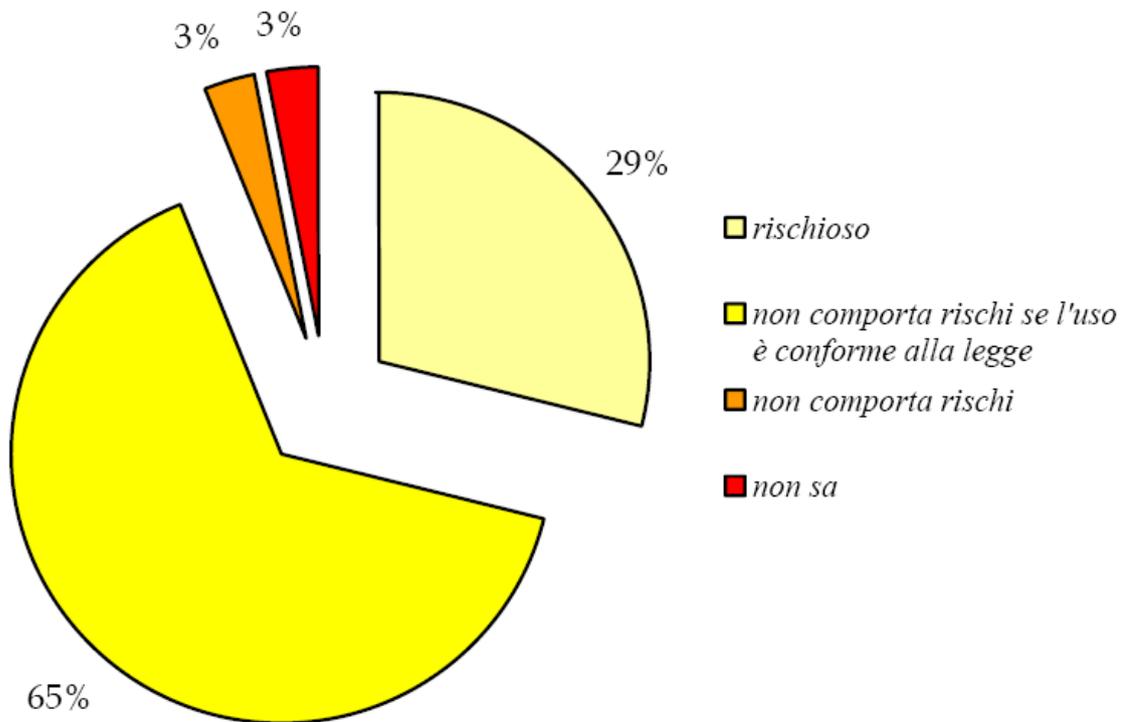


Figura 1.4: percentuali del sondaggio sulla pericolosità dell'uso del telefonino alla guida

6. l'alcool e le sostanze stupefacenti: la percezione del rischio è falsata in modo estremamente sensibile nei soggetti sotto l'effetto di alcool o di sostanza stupefacenti e di questo ne sono consapevoli la maggior parte degli utenti della strada ma, a tal proposito c'è da evidenziare e da sottolineare il fatto che, negli ultimi anni, il controllo del tasso alcolemico da parte delle forze della polizia è diventato più frequente e costante, soprattutto nelle ore notturne, nei giorni festivi e nel fine settimana ed inoltre sono state intraprese anche altre azioni ed interventi con lo scopo di ridurre questo problema (basta pensare

all'abbassamento del limite legale di concentrazione alcolemica ammissibile da 0,5 grammi/litro a 0,2 grammi/litro).

1.3 I POSSIBILI INTERVENTI

I possibili provvedimenti per la riduzione dell'incidentalità possono essere perseguiti utilizzando in parallelo più strategie:

- riduzione dell'esposizione al rischio, riducendo il numero di veicoli*km percorsi dagli utenti della strada;
- riduzione del rischio di incidenti, intervenendo sui fattori di incidentalità relativi al comportamento ed all'ambiente stradale;
- protezione dell'utenza debole, con azioni specifiche per questo tipo di utenti;
- attenuazione delle conseguenze degli incidenti, intervenendo sull'uso dei dispositivi di sicurezza e con servizi di soccorso.

A ciascuna strategia di azione è possibile associare (vedi tab. 1.3) le classi e sottoclassi di intervento più efficaci in funzione dei fattori di incidentalità:

- Comportamento degli utenti
 - a) velocità eccessiva di guida
 - b) uso cinture di sicurezza e del casco
 - c) ridotte capacità psico-fisiche
 - d) rispetto delle norme di circolazione (in particolare la precedenza agli altri utenti e alle utenze deboli)
 - e) comportamento di guida a rischio
- Ambiente stradale
 - a) caratteristiche intersezioni
 - b) stato pavimentazione
 - c) stato della segnaletica
 - d) inadeguata illuminazione
 - e) inadeguata visibilità

f) assetto della circolazione

La individuazione degli obiettivi quantitativi e delle classi e sottoclassi di interventi prioritari va effettuata analizzando i dati di incidentalità così da evidenziare i fattori di incidentalità più frequenti.

STRATEGIE	FATTORI DI INCIDENTALITÀ	CLASSI DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI
Riduzione	-	Ingegneria:	Nuove infrastrutture di trasporto collettivo
esposizione al rischio		gestione del traffico e delle mobilità	Aumento attrattività servizi di trasporto collettivo Politiche di controllo della domanda
Riduzione rischio incidenti	Ambiente stradale	Ingegneria: interventi sulle infrastrutture	Adeguamento caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali Adeguamento delle intersezioni
		Ingegneria: gestione traffico e delle mobilità	Assetto circolazione Gerarchizzazione funzionale Moderazione del traffico
	Comportamento: velocità di guida	Ingegneria: gestione traffico e delle mobilità	Moderazione del traffico
		Ingegneria: interventi sulle infrastrutture	Gestione delle velocità
		Informazione: sensibilizzazione	Campagne informative
		Controllo	Controllo della velocità
	Comportamento: ridotte capacità psico-fisiche	Informazione:	Campagne informative
		Controllo	Controllo tasso alcolemico
Comportamento: utenti a rischio	Informazione: educazione	Corsi educazione stradale	
Protezione utenza debole	Comportamento	Informazione	Campagne informazione
		Controllo	Controllo rispetto normative
Attenuazione e conseguenze incidenti	Comportamento: uso dispositivi di sicurezza	Ingegneria: interventi sulle	Protezione utenti deboli
		Informazione: sensibilizzazione	Campagne per uso casco Campagne per uso cinture di sicurezza
	Controllo	Controllo uso casco Controllo uso cinture di sicurezza	
	Ritardo soccorso	Servizi medici di emergenza	Servizi medici di emergenza

Tab.1.2: Strategie, fattori di incidentalità, classi e sottoclassi di intervento

Gli interventi per la sicurezza stradale possono essere ricondotti alle seguenti classi (vedi tab. 1.4):

1. educazione
2. controllo del rispetto delle regole di circolazione
3. servizi di emergenza

4. ingegneria: adeguamento delle infrastrutture e gestione del traffico e della mobilità

CLASSI DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI DI INTERVENTO	INTERVENTI	
EDUCAZIONE	Campagne informative	-	
	Educazione stradale		
	Campagne di sensibilizzazione		
CONTROLLO	Controllo rispetto normative	-	
	Controllo uso cinture e casco		
	Controllo velocità		
	Controllo tasso alcolemico		
INGEGNERIA: GESTIONE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ	Potenziamento del trasporto collettivo e controllo della domanda	Politiche di controllo della domanda Aumento della qualità offerta e della quantità dai servizi di trasporto collettivo	
	Gerarchizzazione funzionale dei rami della rete stradale	Adeguamento della funzione svolta alle caratteristiche esistenti	
	Riorganizzazione della circolazione stradale	Migliore distribuzione delle correnti Riduzione del numero di conflitti	
	Moderazione del Traffico	Zone 30	
		Zone pedonali	
		Zone a traffico moderato	
		Zone a traffico limitato	
	INGEGNERIA: INFRASTRUTTURE	Adeguamento caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti	Adeguamento geometria
			Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale
			Miglioramento della visibilità e/o Illuminazione
Miglioramento dell'impianto segnaletico			
Manutenz. evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale			
Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni e dei relativi impianti		Cambiamento del tipo di intersezione	
		Adeguamento caratteristiche geometriche delle intersezioni	
		Miglioramento dell'impianto segnaletico	
		Miglioramento della visibilità e/o Illuminazione	
Gestione delle velocità		Installazione di elementi di moderazione del traffico	
		Adeguamento segnaletica ed ambiente stradale	
Protezione delle utenze deboli		Sistemazione fermate dei mezzi di trasporto pubblici	
		Adeguamento percorsi pedonali e delle piste ciclabili	
SERVIZI MEDICI EMERGENZA		-	-

Tab.1.3: Classificazione degli interventi per la sicurezza stradale

1.4 IL FATTORE UMANO

1.4.1 INTRODUZIONE

Lo scopo di questa parte del capitolo è quello di fornire una guida sullo stato delle conoscenze attuali sullo studio dei Fattori Umani nell'incidentalità stradale.

Il termine “human factors” nel mondo anglosassone assume numerosi significati: la scienza dei fattori umani (“human factors science”) è innanzi tutto la disciplina che studia le proprietà delle capacità umane, ma è anche l'applicazione di queste conoscenze alla progettazione e sviluppo di sistemi (“human factors engineering”) ed è infine, in senso più esteso, sinonimo di ergonomia, disciplina che studia il rapporto tra uomo, macchina e ambiente in modo che risulti conveniente alle esigenze psicofisiche dell'utente ed alla sua efficienza produttiva. La scienza dei fattori umani analizza pertanto gli aspetti di relazione tra uomo e il mondo circostante con lo scopo di migliorare performance, facilità d'uso e sicurezza del sistema tecnologico utilizzato in questa interazione.

La trattazione tradizionale dell'ingegneria stradale assume la velocità di progetto quale parametro fondamentale per la progettazione delle infrastrutture stradali e dimensiona gli elementi geometrici attraverso criteri essenzialmente cinematici e dinamici, tipici della guida vincolata; ma negli ultimi anni gli studi sui modelli di comportamento alla guida e sulla genesi degli errori negli incidenti stradali hanno richiamato in modo deciso l'importanza della progettazione di “Self-Explaining Roads”, ovvero di infrastrutture la cui visione prospettica proposta all'utente durante la guida gli suggerisca il corretto modo di guida e la velocità più appropriata.

Ed è proprio a causa della comparsa recente in letteratura scientifica italiana che l'espressione human factor ha una sua traduzione ancora non ben consolidata e si presta a varie interpretazioni: spesso si fraintende il significato del termine fattore umano con le generiche capacità psico-attitudinali del conducente. Al fine di evitare ogni equivoco si vuole di seguito specificare il contenuto semantico che se ne dà in questo capitolo.

1.4.2 DEFINIZIONE DI FATTORE UMANO

La definizione di fattore umano legata all'infrastruttura stradale è andata modificandosi nel corso degli anni ed è stato scelto di riportare le indicazioni e le regole di progettazione proposti dai seguenti tre documenti che diverranno con molta probabilità il punto di riferimento dei progettisti nei prossimi anni, cioè il "Road Safety Manual - AIPCR", lo "Human Factor Guideline - AIPCR" e l'"Highway Safety Manual - AASHTO".

1.4.2.1 ROAD SAFETY MANUAL - AIPCR

Il Road Safety Manual contiene un intero capitolo dedicato all'analisi del Fattore Umano e procede attraverso una trattazione classica secondo la quale si intende per Fattore Umano il contributo dell'uomo all'accadimento dell'incidente dovuto a malfunzionamento del sistema percettivo e/o interpretativo. Le tre componenti fondamentali che permettono il sistema di trasporto su strada, ovvero l'uomo, il veicolo e la strada in caso di incidente stradale contribuiscono all'evento attraverso interazioni complesse e difficilmente classificabili.

Come ben visibile dalla figura, il settore di studio degli esperti dei fattori umani nell'ingegneria stradale è quello delle interazioni tra uomo e strada (o più genericamente dell'ambiente circostante); è un settore che necessita della conoscenza di base delle capacità fisiologiche e psicologiche umane e che pertanto è rimasto spesso prerogativa di psicologi piuttosto che di ingegneri.

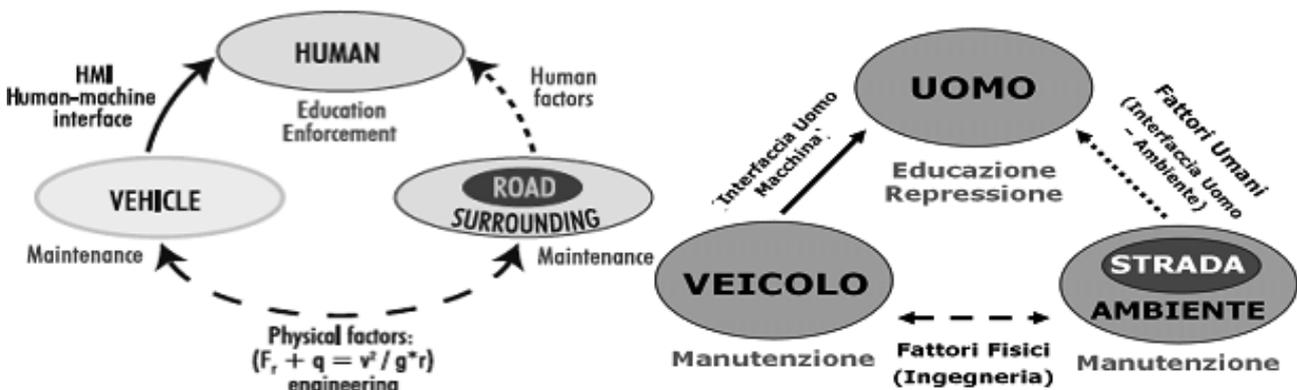


Figura 1.5: componenti del sistema di trasporto su strada

Il punto di partenza è legato alla constatazione che la sicurezza stradale può essere migliorata non solo investendo nella sicurezza dei sottosistemi che compongono il sistema uomo-strada-veicolo ma anche migliorando l'interazione tra essi, in particolare tra uomo e strada; con questo nuovo approccio si accetta di fatto la possibilità dell'errore umano nell'operazione di percezione e lettura dell'infrastruttura stradale.

È quindi riportata l'analisi di cinque principali "fattori umani": **carico di lavoro** (strain and workload), **percezione** (perception), **posizionamento in corsia** (lane tracking), **scelta della velocità** (choice of speed) e **orientamento e previsione** (orientation and anticipation).

CARICO DI LAVORO – STRAIN AND WORKLOAD

la guida è influenzata dal carico di lavoro: basso livello di informazioni, così come elevato livello di informazioni sono entrambi negativi e possono entrambi condurre ad errori per motivi diversi. Un basso livello informativo (tratta monotona) può portare a modifiche del comportamento ottimale dell'utente della strada suggerendo un abbassamento del livello di guardia o, viceversa, un incremento della velocità.

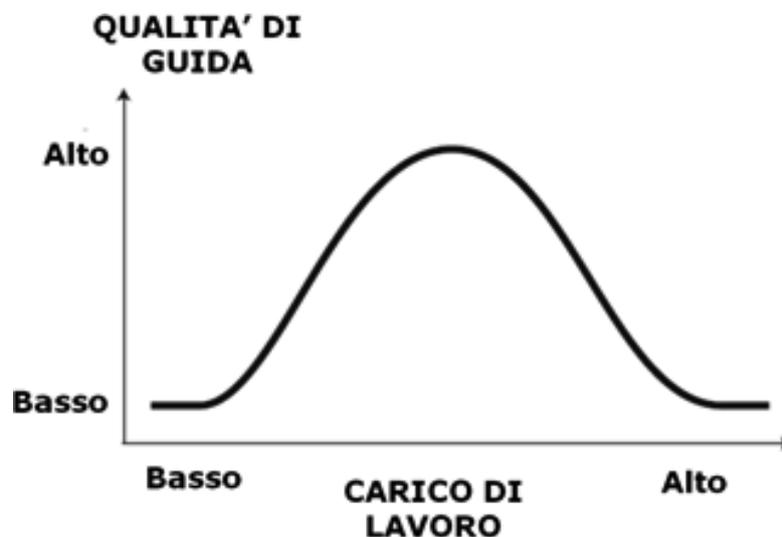


Figura 1.6: qualità della guida in funzione del carico di lavoro

PERCEZIONE – PERCEPTION

Il soggetto umano è in grado di processare solo una parte dei tanti stimoli che provengono dall'esterno, principalmente attraverso la vista. Molti aspetti possono modificare la corretta percezione dell'utente:

- illusioni ottiche
- intensità di illuminazione e contrasto
- sollecitazioni udibili e visibili
- età del conducente

Ad esempio è noto che la valutazione della larghezza della corsia è funzione dell'orientamento delle linee del paesaggio circostante, così come la valutazione delle distanze degli oggetti è influenzata dalla presenza di linee non parallele suggerite da elementi di bordo della strada (muro, alberatura, guard rail, ...).

Possono modificare (positivamente) la percezione anche la presenza di segnali udibili coordinati con segnali visibili: il fenomeno, dovuto ai tempi di reazione migliori che la sollecitazione uditiva permette, è ampiamente sfruttato nell'ambito della sicurezza stradale attraverso le cosiddette “strisce vibranti” - “rumbe strip” - la cui efficacia nella riduzione dell'incidentalità per fuoriuscita di veicoli è ampiamente dimostrata.

POSIZIONAMENTO IN CORSIA – LANE TRACKING

La posizione ottimale di un autoveicolo sulla propria corsia è quella centrale; nella realtà l'autoveicolo modifica continuamente la propria posizione, ondeggiando letteralmente tra l'estremo destro e sinistro della corsia in funzione di numerosi fattori come:

- posizione relativa della superficie della strada
- linee di riferimento
- presenza di elementi geometrici che richiedono cambi di velocità improvvisi

SCELTA DELLA VELOCITA' – CHOICE OF SPEED

Sono molte le caratteristiche di una strada che influenzano la scelta della velocità da parte di un utente standard:

- caratteristiche della strada che producono incremento di comfort portano ad incremento di velocità (corsie larghe, superficie regolare e liscia, banchine libere)
- in situazioni con abbassamento del contrasto visivo (pioggia, nebbia,...) l'utente ordinario tende a sovrastimare le proprie capacità
- la messa a fuoco di elementi lontani incrementa la velocità

CAPACITA' DI ORIENTAMENTO E PREVISIONE – ORIENTATION AND ANTICIPATION

L'Orientamento è definito come la percezione e la consapevolezza durante la guida delle relazioni spaziali mentre la previsione è l'attiva ricerca di informazioni al fine di modificare il comportamento di guida all'occorrenza. I due requisiti di base per garantire all'utente queste due capacità sono i seguenti:

1. caratterizzazione comprensibile dell'infrastruttura e coerente con il livello gerarchico attribuito
2. rispetto delle attese dell'utente: in corrispondenza di situazioni che comportano variazioni importanti nel comportamento alla guida si deve fornire all'utente il necessario tempo di adattamento (non si tratta del tempo di reazione, ampiamente inferiore, ma del tempo necessario per portare in modo confortevole il veicolo alla nuova velocità di guida e l'attenzione al livello desiderato).

1.4.2.2 HUMAN FACTORS GUIDELINE – AIPCR

Con il termine “fattore umano” qui si intende il contributo dell'uomo nello sviluppo di una disfunzione tecnica o errore nell'utilizzo di macchine o veicoli, per cui in ingegneria stradale, “fattore umano” è il contributo del conducente all'accadimento dell'incidente stradale.

Il documento propone un approccio di analisi della sicurezza stradale che, basandosi sul concetto di fattore umano e sulla sua rilevanza in un evento incidentale, mira a conoscere e regolare opportunamente le relazioni che nascono tra guidatore ed

infrastruttura, dissociandosi perciò dalla classica valutazione a posteriori dell'incidentalità.

Lo studio dei fattori umani si pone l'obiettivo di ricercare nell'infrastruttura e nel contesto in cui essa si inserisce i motivi che inducono particolari manovre o atteggiamenti di guida, cercando soluzioni che riducono non tanto gli effetti di un evento critico, piuttosto la probabilità che il guidatore inneschi i presupposti per un incidente, ovvero, utilizzando la terminologia di seguito presentata, che un “operational error” diventi “driving error”.

L'**operational error** (o.e.) è il primo sintomo di alterazione involontaria della regolare andatura di guida: esso viene causato da una improvvisa perdita di informazione o da una cattiva interpretazione del tracciato, e viene rilevato solo da alterazioni psico-fisiche incondizionate (battito cardiaco, dilatazione della pupilla, ecc.). Nella maggior parte dei casi l'o.e. viene istintivamente corretto dal soggetto alla guida.

Il **driving error** (d.e.) è solitamente generato da un o.e. lasciato incontrollato: per questo il d.e. si manifesta con comportamenti evidenti anche a un osservatore esterno (tracce di frenate sulla pavimentazione, fuoriuscite dei pneumatici in banchina, ecc.). Il d.e., se non controllato in tempo e con la dovuta manovra, rischia di trasformarsi in evento incidentale.

L'analisi dei rapporti tra guidatore e infrastruttura/ambiente si basa sul rispetto di tre principali assiomi, basati su altrettanti requisiti psico-fisici dello stesso utente: tempi di reazione ad uno stimolo esterno, campo di visuale libera, divergenza rispetto alle aspettative maturate dall'esperienza. Nelle linee guida i tre assiomi vengono indicati come segue:

- Assioma dei “6 secondi”
- Assioma del “campo visivo”
- Assioma “logico”

ASSIOMA DEI "6 SECONDI"

Presuppone che, in condizioni di normale stato psico-fisico, un individuo alla guida necessita dai 4 ai 6 secondi per recepire una certa perturbazione o cambiamento di andatura (fase 1 di "orientation"), decidere quale manovra eseguire (fase 2 di "approach"), intervenire attivamente (fase 3 di "technical reaction"). (Figura 1.7)

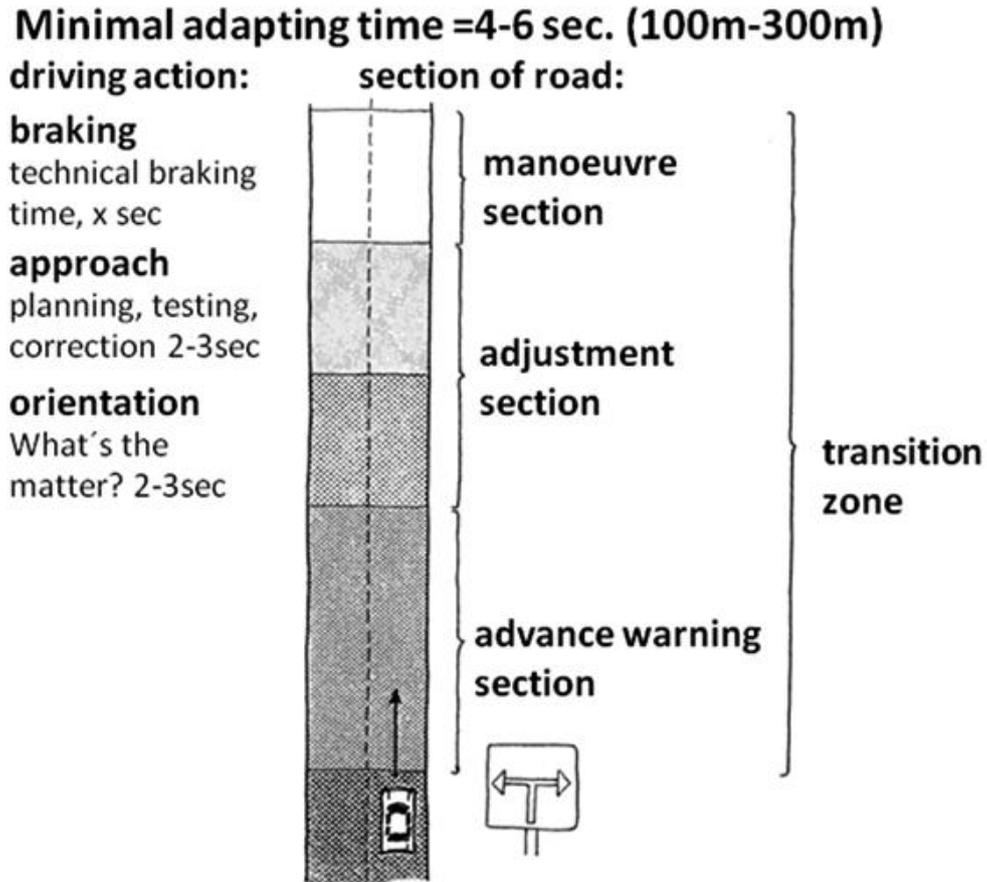


Figura 3.8: schematizzazione dell'assioma dei "6 secondi"

Con riferimento ad una velocità di progetto di 100 km/h e al tempo di reazione dell'assioma la lunghezza di transizione (ovvero lo spazio percorso dall'autovettura prima che il conducente esegui la manovra in risposta al cambiamento imposto) è pari a 300 m: ne segue che la lunghezza di transizione dovrà essere non solo ben distinguibile, ma garantire in ogni suo punto la corretta interpretazione del tracciato da parte del conducente.

ASSIOMA DEL “CAMPO VISIVO”

Si basa sul fatto che il tutto ciò che rientra nel campo visivo di un conducente agisce involontariamente ed inevitabilmente sul suo comportamento di guida (si pensi per esempio a due conformazioni di una stessa strada, in un caso alberata e nell'altro priva di limitazioni visive laterali).

Si possono distinguere tre tipi di relazioni tra campo di vista e comportamento di guida, corrispondenti ad altrettanti parametri visivi: la densità del campo di vista (numero di oggetti inseriti nel campo visivo), la regolarità e la profondità spaziale degli oggetti che lo compongono. In particolare, ognuno di tali aspetti induce reazioni diverse.

Molte delle reazioni del conducente agli stimoli indotti dal campo visivo sono inconscie ed istintive (piccole accelerazioni o decelerazioni, deviazioni dall'asse corsia, cambi di direzione...) perciò, dato che durante la guida un individuo è costantemente soggetto a cambiamenti di campo visivo, la procedura di controllo di un tracciato prevede la mappatura fotografica dello stesso ogni 50 m. Ogni scatto deve essere analizzato ricordando i tre parametri prima citati e le linee guida propongono quindi la seguente “*check list*”:

- Inadeguatezza della densità del campo visivo
- Inadeguatezza laterale delle strutture in elevazione
- Inadeguatezza dei rapporti dimensionali tra oggetti a profondità diverse

ASSIOMA “LOGICO”

Ha origine nell'assunto che ogni conducente segue una strada secondo ciò che la sua logica gli detta in base all'esperienza di guida maturata. Segue pertanto che un qualsiasi oggetto può diventare un ostacolo non in quanto tale, ma perché inatteso dal guidatore.

In generale il conducente è portato all'errore ogni volta che il sistema strada non gli garantisce la corretta comprensione del tracciato, per inadeguatezza, scarsità o eccesso di informazioni.

1.4.2.3 HIGHWAY SAFETY MANUAL – AASHTO

L'assunto di partenza dell'HSM, giunto a pubblicazione nel Giugno 2010, è la constatazione della frequente presenza di errori umani nella guida dovuti alle limitate capacità fisiche, cognitive e di percezione dell'essere umano: l'obiettivo è quello di comprendere gli effetti dei fattori umani al fine di ridurre probabilità e conseguenze degli errori umani proponendo soluzioni progettuali per le infrastrutture che rispettino le caratteristiche umane e i suoi limiti.

Il manuale inizia la trattazione con un attento esame dei limiti delle capacità umane interessate nelle guida, valutando *“Attenzione e processo delle informazioni”*, *“Aspettativa”*, *“Capacità visiva”*, *“Tempo di percezione e reazione”* e *“Scelta della velocità”* e procede, poi, con l'analizzare i diversi elementi progettuali e la possibile influenza di questi sugli errori umani nelle più comuni tipologie di incidente stradale.

Con particolare riferimento a questo ultimo aspetto si valutano:

INTERSEZIONI A RASO ED ACCESSI

Le statistiche ufficiali riportano che il 50% degli incidenti stradali in ambito urbano ed il 25 % in ambito extraurbano, sono relazionati ad intersezioni o accessi. È infatti in corrispondenza di tali infrastrutture che si creano numerose condizioni di impatto la cui possibilità di innesco può essere favorita dai fattori umani.

Sono esaminati singolarmente gli errori che portano a tamponamento (una possibile causa può essere il comportamento inatteso del conducente che precede o una distrazione del conducente dovuta a fattori personali o indotta dall'ambiente infrastrutturale), ad urto in fase di svolta (errori ricondotti a varie circostanze: limiti prospettici, blackout visibilità/presenze di ostacoli alla visuale libera, inadeguata ricerca visiva, assenza di tempi per l'inserimento) e ad urto con utenze deboli e si forniscono indicazioni progettuali conseguenti.

CARREGGIATE SEPARATE

La guida su strade a carreggiate sperate con banchine pavimentate e visione periferica libera, non richiede sforzi comparabili con quelli tipici delle manovre nelle intersezioni; nascono pertanto tipologie di errore diverso:

- Perdita di attenzione e colpo di sonno: il fenomeno è strettamente legato allo scarso carico di lavoro richiesto e può portare ad incidenti per svio a veicolo isolato (numerosi studi hanno dimostrato buoni risultati nell'uso di strisce vibranti come elemento di mitigazione degli incidenti per svio)
- Rallentamento o improvviso blocco del veicolo che precede
- Animali

CARREGGIATA UNICA

Risulta complesso identificare tipologie di errori tipiche delle tratte stradali a carreggiata unica poiché il carico di lavoro e il rischio percepito variano in modo enorme: infrastrutture stradali monotone e povere di informazioni hanno incidentalità completamente diversa da infrastrutture con geometria complessa, tortuosità planimetrica assenza di banchine e ostacoli sui bordi della sede stradale. In generale i pericoli maggiori sono derivanti da:

- Perdita di attenzione e colpo di sonno
- Involontario ingresso in corsia opposta: la maggioranza degli ingressi in corsia opposta è involontaria mentre solo il 4% degli urti frontali è dovuto a errata manovra di sorpasso (buoni risultati si possono ottenere mediante l'uso di strisce vibranti e/o corsie adeguate supplementari per il sorpasso)
- Errata scelta della velocità
- Rallentamento o improvviso blocco del veicolo che precede
- Scarsa visibilità di utenti deboli o animali

1.4.3 PROPOSTA DI DEFINIZIONE DEL COMITATO C1 DELL'AIPCR

Il Comitato C1 “Infrastrutture stradali più sicure” dell'AIPCR propone la seguente definizione:

Assunto che la “Scienza dei Fattori Umani” è in generale la disciplina che interpreta le relazioni tra strumentazioni, macchine o sistemi tecnologici e le persone che le utilizzano, con specifico richiamo al settore dell'ingegneria stradale si intende per “Fattore Umano” il contributo del conducente nella successione di eventi che conducono ad un incidente, derivante da una non corretta interazione con le caratteristiche della strada e dei suoi sistemi di controllo.

Sostanzialmente si può affermare che ciascun organismo umano ha delle proprie caratteristiche fisiologiche e psicologiche che contribuiscono a conferirgli una certa capacità di guida: quando le condizioni al contorno (della strada o dell'ambiente, ma anche dei veicoli) diventano tali da eccedere i normali valori di tale capacità, si innalza il livello di rischio. Lo studio dei fattori umani è pertanto finalizzato ad individuare le caratteristiche delle condizioni al contorno (ed in particolare quelle della infrastruttura) che possono essere controllate da un soggetto fisiologicamente e psicologicamente normale e, di conseguenza, a fornire opportune prescrizioni progettuali.

In sede di Comitato sono state effettuate le seguenti precisazioni:

- Il contributo da “Fattore Umano” deve intendersi sempre come involontario;
- Il conducente è un conducente “esperto”, non neopatentato né pilota dotato di attitudini particolari; il livello di esperienza alla guida a cui ci si riferisce è quello acquisibile con circa 2000-3000 ore di guida che normalmente permette al conducente di acquisire meccanismi di guida istintivi di risposta alle varie sollecitazioni proposte dalla strada e dall'interazione con gli altri veicoli;
- l'errata interazione tra il conducente e la strada che conduce ad un errore da “Fattore Umano” deriva da caratteristiche della strada e dei suoi sistemi di controllo che non riescono ad essere correttamente interpretati, o che innescano decisioni errate nel conducente, tenuto conto delle sue capacità e limitazioni;

- il carico di lavoro, o “workload”, che impegna il soggetto conducente in funzione del numero di informazioni trasmesse dall’ambiente circostante lungo la percorrenza di un itinerario nei livelli di guida relativi alle attività di Orientamento e di Navigazione, è causa di errori da “Fattore Umano” in quanto motivo di affaticamento mentale, che genera una riduzione delle capacità elaborative del guidatore;
- non è “Fattore Umano” il contributo del conducente all’incidente che sia riconducibile a comportamento aggressivo, comportamento scorretto e condizioni psicofisiche non ottimali

Per sottolineare quest’ultimo aspetto, si propone di distinguere, dal punto di vista terminologico, il termine “Fattore Umano” dal termine “Comportamento Umano”, intendendo far rientrare in quest’ultimo termine tutte le variabili (atteggiamenti, pratiche, condotte...) che possono alterare le normali capacità di percezione del rischio da parte di chi guida e che vengono definite “**interne**” al guidatore.

Rientrano invece nel termine “Fattore Umano” tutte quelle variabili “**esterne**” al guidatore che inducono nello stesso una percezione sbagliata della realtà, non coerente con quanto il guidatore stesso si accinge ad affrontare.

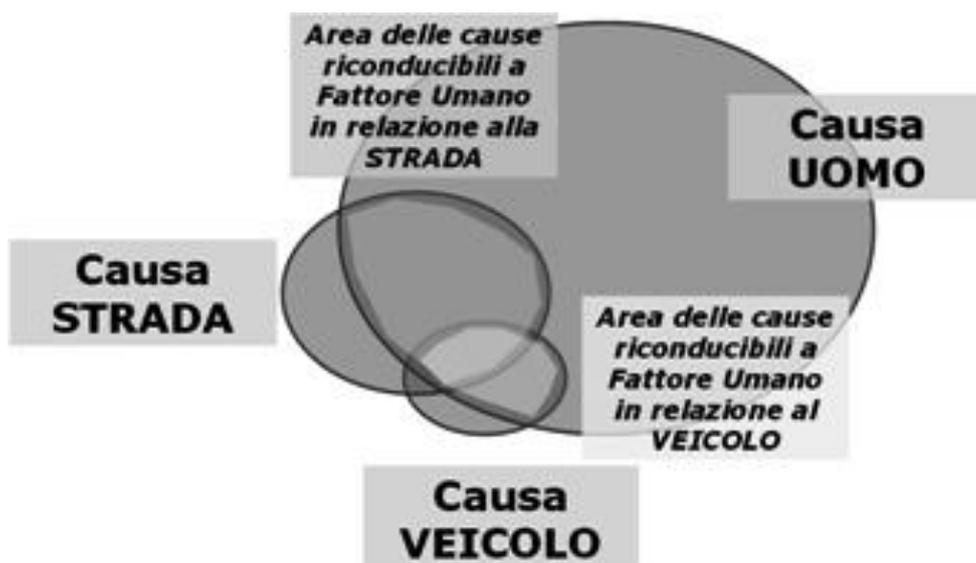


Figura 3.9: individuazione dell’area causa da fattore umano in relazione alla strada

CAPITOLO 2:

LA NORMATIVA EUROPEA E GLI SVILUPPI IN CAMPO INTERNAZIONALE E NAZIONALE

2.1 INTRODUZIONE

La Commissione europea ha pubblicato nuove statistiche che mostrano come gli incidenti stradali nell'area UE siano diminuiti dell'11% nel 2010. Tuttavia, le statistiche dei singoli paesi (vedere la tabella 2.1), evidenziano il fatto che il numero di vittime varia sensibilmente a seconda dello Stato membro. La maggior parte dei paesi ha raggiunto una riduzione a due cifre nel numero di vittime nel corso dell'anno passato. I risultati migliori sono stati conseguiti da Lussemburgo (33%), Malta (29%), Svezia (26%) e Slovacchia (26%). Tuttavia resta ancora molto da fare.

Siim Kallas, vicepresidente della Commissione e responsabile per i trasporti, ha dichiarato in proposito: "È molto incoraggiante che quasi tutti gli Stati membri siano riusciti a ridurre significativamente il loro numero di vittime stradali, ma la cautela è d'obbligo. Ogni giorno sulle strade europee muoiono ancora cento persone. La situazione è nettamente migliorata dal 2001 e siamo riusciti a salvare quasi 100.000 vite. Tuttavia, il numero di incidenti e di feriti sulle nostre strade resta inaccettabile. Il nostro obiettivo è di ridurre il numero delle vittime della metà entro il 2020. Pertanto, faremo attenzione al tipo di veicoli che le persone utilizzano e a dove e come esse guidano".

La tabella allegata –"Vittime della strada per paese" – mostra i progressi ottenuti grazie al Piano di azione per la sicurezza stradale 2001-2010. Sono riportati i dati relativi a tutta l'UE e suddivisi per paese. Essa include anche i dati più recenti del 2010.

Stato Membro	Numero di vittime per milione di abitanti		Andamento del numero delle vittime	
	2001	2010	2009 - 2010	2001 - 2010
Lettonia	236	97	-14%	-61%
Lituania	202	90	-19%	-58%
Spagna	136	54	-9%	-55%
Svezia	66	28	-26%	-54%
Lussemburgo	159	64	-33%	-54%
Slovenia	114	53	-25%	-53%
Irlanda	107	45	-16%	-51%
Francia	134	62	-7%	-51%
Slovenia	140	68	-19%	-50%
Portogallo	163	79	1%	-49%
Germania	85	45	-12%	-48%
Regno Unito	61	31	-18%	-47%
Paesi Bassi	62	32	-17%	-46%
Belgio	145	76	-12%	-44%
Italia	125	66	-6%	-44%
UE	112	62	-11%	-43%
Austria	119	66	-13%	-42%
Estonia	146	88	20%	-41%
Ungheria	121	74	-10%	-40%
Repubblica ceca	130	76	-11%	-40%
Cipro	140	75	-15%	-39%
Danimarca	81	48	-13%	-39%
Finlandia	84	51	-1%	-36%
Grecia	172	116	-10%	-30%
Polonia	145	102	-15%	-29%
Bulgaria	124	102	-14%	-23%
Malta	41	36	-29%	-6%
Romania	109	111	-15%	-3%

Tabella 2.1: Vittime della strada per paese

Perciò il decennio che si conclude con l'anno 2010 ha rappresentato il momento della presa in carico da parte dei Responsabili del governo della cosa pubblica e degli Enti proprietari di Strade del problema sociale della "Sicurezza stradale": è maturata la consapevolezza che il costo delle libertà offerte dal modo di trasporto stradale, in termini scelta dei tempi di spostamento, degli itinerari per giungere alla meta desiderata e delle modalità (traiettorie e velocità) di guida, aveva raggiunto livelli eccessivi, tali da rendere insostenibili le conseguenze negative generate.

Il numero e la gravità degli incidenti stradali, unità di misura con cui si quantifica la "sicurezza" stradale, in tal modo negando al concetto la dignità di una definizione diretta, ha raggiunto valori così elevati da far prevedere, se non si fosse riusciti ad invertire la tendenza, che nel 2020 la strada avrebbe guadagnato il non invidiabile terzo posto tra tutte le cause di morte, comprese quelle legate alle malattie.

Anche nel campo del progetto, costruzione e gestione delle infrastrutture stradali si è iniziato a comprendere meglio i rapporti di causalità esistenti tra la conformazione, l'organizzazione e le attrezzature a corredo della sede stradale e gli errori di guida in cui possono incorrere i guidatori degli autoveicoli, che spesso degenerano in incidenti più o meno gravi. Si è in sostanza riconosciuto il ruolo che l'infrastruttura gioca nell'alterare il corretto funzionamento del sistema strada e si è incominciato ad operare per correggere le distorsioni esistenti.

2.2 GLI OBIETTIVI RAGGIUNTI NEL 2010

2.2.1 I RISULTATI CONSEGUITI IN EUROPA

Nell'Unione Europea si sono registrati nel 2010 31.111 morti per incidente stradale, il 10,8% in meno rispetto all'anno precedente (fonti Community database Accidents on the Road in Europe, ec.europa.eu/transport/road_safety e youthforroadsafety.org). L'obiettivo fissato dall'Unione Europea nel Libro Bianco del 13 settembre 2001, che prevedeva la riduzione della mortalità del 50% entro il 2010, è stato peraltro quasi raggiunto con un abbattimento della mortalità media pari a -42,8%: infatti, nel 2001

in Europa erano 54.355 le persone decedute per incidente stradale mentre nel 2010 sono state 31.111.

In tutta Europa, l'incidente rappresenta la prima causa di morte per i giovani: in particolare, il tasso d'incidenti stradali tra conducenti appartenenti alla fascia d'età 15/24 anni è doppio rispetto a quello di conducenti più esperti. Le cause devono rintracciarsi nell'inesperienza alla guida e nella maggiore propensione al rischio. La ricerca condotta in Italia dalla Facoltà di Psicologia della Sapienza di Roma nel 2007 nell'ambito della settima edizione del Progetto Icaro ha, infatti, confermato l'esistenza di fenomeno noto alla lettura scientifica internazionale e conosciuto come "paradosso del giovane guidatore": ogni volta che un guidatore inesperto mette in atto un'imprudenza senza pagarne le drammatiche conseguenze, si rafforza nella sua convinzione di essere immune dai rischi. Un circolo vizioso che si interrompe quando si verifica l'incidente stradale che determina l'immediata consapevolezza del pericolo in tutte le persone coinvolte. In particolare, gli incidenti che coinvolgono i giovani sono spesso dovuti alla perdita di controllo del mezzo o all'eccesso di velocità e avvengono spesso di notte. Sono i giovani maschi i conducenti più a rischio: hanno tre volte in più la probabilità di essere uccisi rispetto alle conducenti femmine.

I motociclisti sono una categoria particolarmente a rischio, in generale e tra i giovani in particolare, con un indice di mortalità (numero di morti ogni cento incidenti) di 1,8, che è il doppio di quello medio di tutti i veicoli che si attesta sullo 0,9 (0,8 per le auto). I veicoli a due ruote, pur rappresentando il 2% del traffico, sono coinvolti infatti nel 17% degli incidenti stradali e una vittima su tre ha meno di 25 anni.

Il traguardo raggiunto nel 2010 conclude un primo decennio dedicato alla sicurezza stradale e ad azioni intraprese dai Paesi per raggiungere l'obiettivo europeo di dimezzamento del numero dei morti sulle strade.

Valutando l'evoluzione del fenomeno in un finestra temporale allargata, con riferimento al periodo 1965 – 2008, in Europa (Figura 1.1) e nel mondo (Figura 1.2), si può osservare che, pur a fronte di un continuo e costante incremento del numero di autovetture circolanti sulla rete stradale europea, che ha portato a più che

quadruplicarsi l'esposizione al rischio, il numero di decessi è andato riducendosi nel tempo: in 40 anni si è osservata una riduzione delle vittime della strada variabile tra il 25% (USA + Canada) e il 50% (EU), un trend certamente positivo, ma troppo lento.

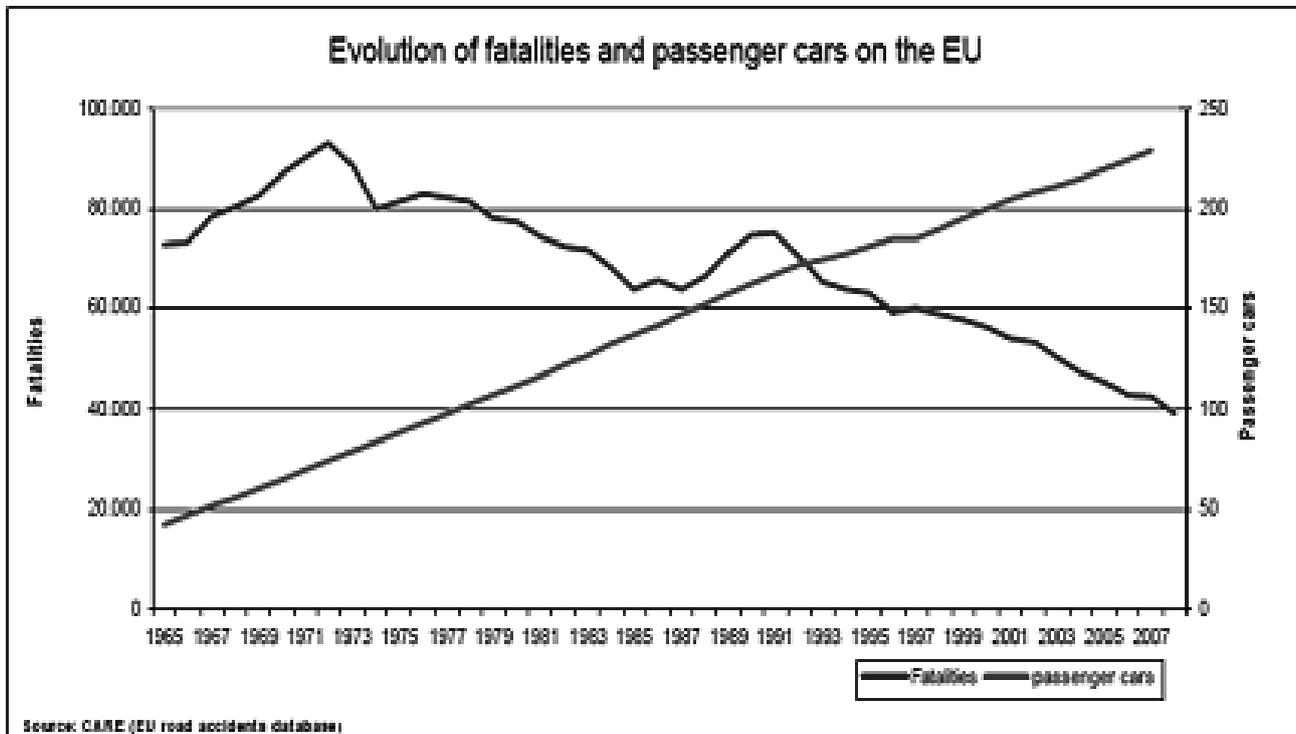


Figura 2.1: evoluzione nel periodo 1965 – 2008 dei decessi causati ogni anno dagli incidenti stradali nella EU

Il libro Bianco della EU del 2001 ha inteso imprimere al fenomeno una vigorosa accelerazione, i cui risultati sono già evidenti nel grafico di Figura 1.2, ove la pendenza della funzione che rappresenta la riduzione della gravità del fenomeno nel tempo si incrementa apprezzabilmente negli anni dopo il 2001.

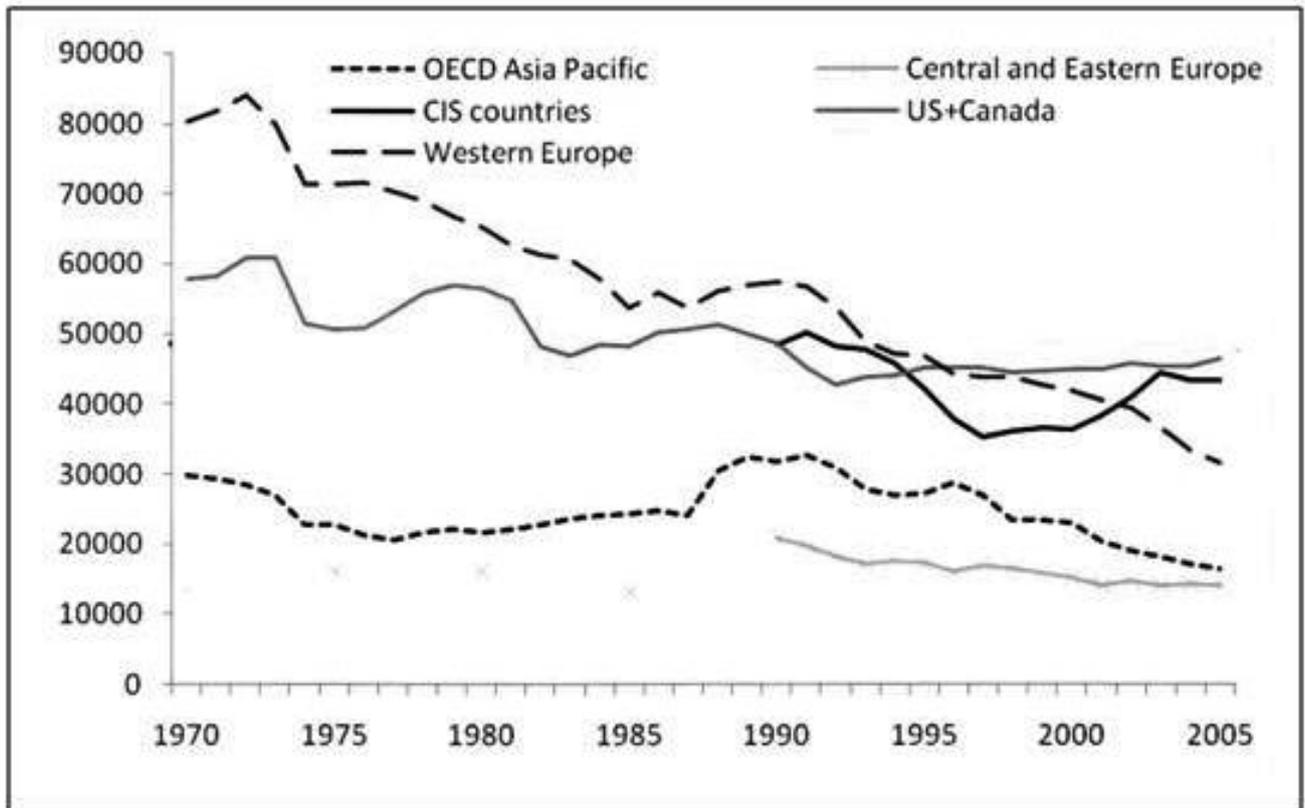


Figura 2.2: evoluzione nel periodo 1970 – 2005 dei decessi causati ogni anno dagli incidenti stradali nelle principali regioni OECD/ITF

Il diagramma di Figura 1.3, nell'evidenziare in dettaglio l'evoluzione nella EU nella finestra temporale 2001-2009, costituisce una sorta di consuntivo dell'efficacia delle iniziative intraprese dai diversi Paesi europei dal 2001 in poi, dando evidenza del fatto che, a meno dell'intervento di inattesi cambiamenti, nel 2010 non sarà possibile conseguire l'obiettivo individuato dal Libro Bianco della EU di ridurre a 27.000 le vittime complessive sulle strade.

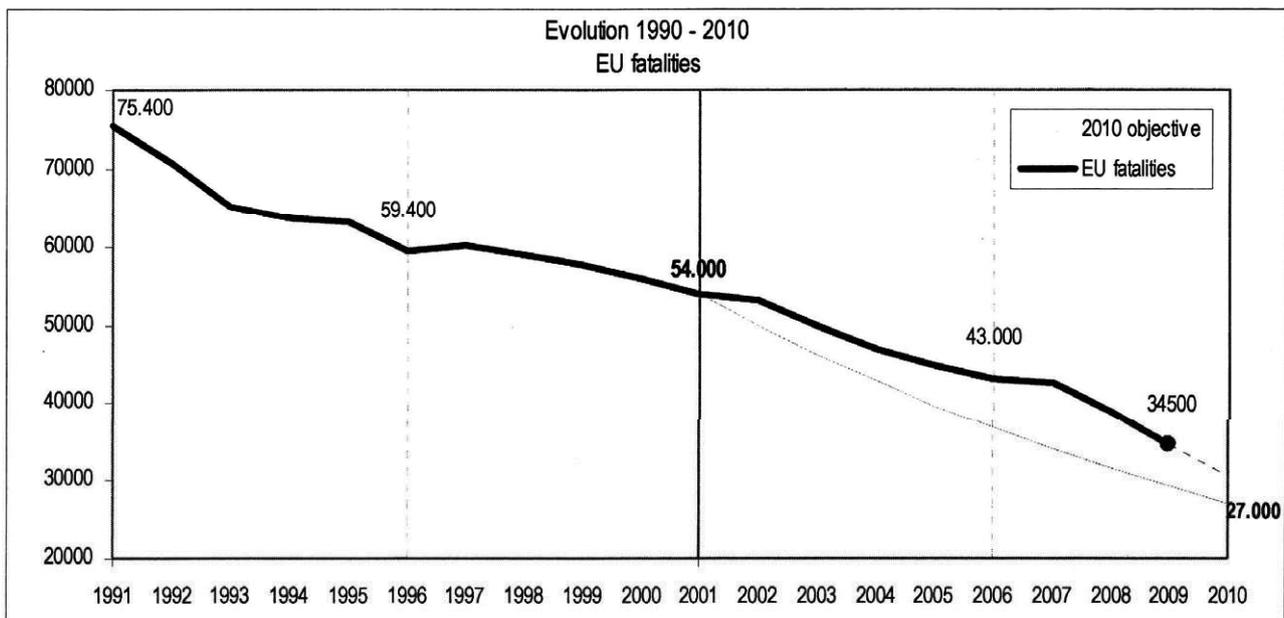


Figura 2.3: variazioni dei decessi lungo le strade dal 1990 ad oggi

Il rateo di riduzione del numero annuo di vittime, pur incrementatosi rispetto agli anni precedenti, è risultato inferiore alle aspettative; le statistiche dell'European Transport Safety Council (ETSC) riportano un numero di vittime nel 2008 pari a 38.900 circa, contro le 31.500 che si sarebbero dovute avere secondo il Libro Bianco. In termini di decrescita percentuale rispetto al 2001, l'Europa allargata a 27 Stati Membri si è attestata nel 2008 su una riduzione del numero di morti del 28% circa e l'Europa a 15 al 34% (v. Figura 1.4). Se la tendenza non cambia, l'obiettivo del dimezzamento dei morti rispetto al livello registrato nel 2001 si allontana nel tempo, rispetto al 2010, di 6 anni per l'Europa a 27 e di 2-3 anni per l'Europa a 15. Ciò che, in aggiunta, la Figura 1.5 esprime è che i risultati raggiunti sono caratterizzati da una dispersione notevole. Le medie fatte considerando solo i 15 Stati Membri iniziali della EU differiscono considerevolmente dalle medie fatte considerando tutti e 27 gli Stati Membri attuali. Ciò vuol dire che esistono notevoli differenze nel livello di sicurezza delle strade nelle diverse Nazioni.

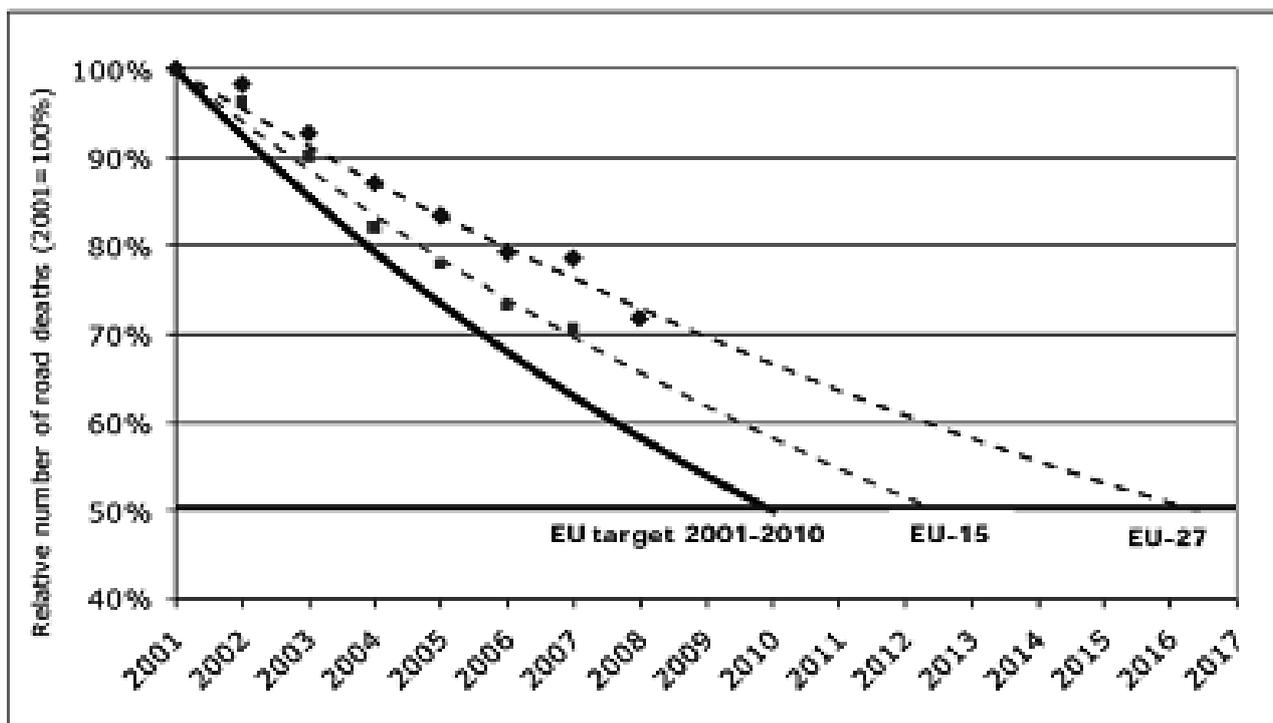


Figura 2.4: target per il futuro e previsioni

Disaggregando per Nazione i risultati ottenuti in termini di riduzione percentuale del numero di vittime rispetto ai livelli del 2001, si ha che, a fronte del dato medio europeo del 28%, alcuni Paesi (virtuosi) hanno superato la soglia del 40% (Lussemburgo, Francia, Portogallo, Spagna e Lettonia) raggiungendo quasi già nel 2008, nel caso del Lussemburgo, l'obiettivo del 50% fissato dalla EU, mentre altri si sono fermati al di sotto della soglia del 10% (Danimarca, Norvegia, Malta, Slovacchia, Polonia, Bulgaria, Romania). Esistono quindi realtà molto diverse all'interno dell'Europa: le modalità di approccio e le esperienze operative dei Paesi più virtuosi potrebbero costituire un interessante punto di riferimento per quelli che invece si trovano ancora in una fase di torpore, se non altro per maturare la convinzione che "si può fare di più".

Alla soglia dello scadere del decennio, quindi, si può certamente dire che in Europa si è riusciti ad ottenere importanti risultati positivi, ma non si è raggiunto l'ambizioso obiettivo posto nel 2001. Alcune nazioni hanno ottenuto risultati molto vicini a questa soglia, ma altre sono ancora molto distanti. La disanima effettuata comunque apre un orizzonte di speranza: quando gli sforzi e gli impegni destinati alla sicurezza stradale

sono ben coordinati, profusi con costanza e indirizzati nella giusta direzione, possono essere caratterizzati da elevati livelli di efficacia nel ridurre la piaga delle morti sulla strada.

2.2.2 I RISULTATI CONSEGUITI IN ITALIA

Nel decennio 2001/2010 l'Italia ha registrato una riduzione della mortalità per incidente stradale del 42,4%, in linea con la media europea del 42,8%. In particolare, in Italia nel 2010 hanno perso la vita per incidente stradale 4.090 persone (fonte Istat, istat.it/it/archivio/44757).

L'età più a rischio è quella compresa tra i 20 e i 24 anni (389 morti nel 2010), seguono quelle tra 25 e 29 (347 morti) e tra 30 e 34 (336 morti). Se sommiamo i bambini e ragazzi da 0 a 19 anni che - sia come passeggeri che come conducenti - hanno perso la vita (344 nel 2010), arriviamo al triste bilancio di 1.416 morti sotto i 34 anni. In altre parole 4 ragazzi che ogni giorno perdono la vita per incidente stradale che rimane anche in Italia la prima causa di mortalità giovanile. Morti spesso legate ai momenti del divertimento, vale a dire alle ore notturne del weekend.

Nel 2010 il 12,9% del totale degli incidenti si sono verificati nella fascia oraria compresa tra le 22:00 e le 6:00, con il decesso di 999 persone delle varie fasce d'età (24,4% del totale dei morti) e il ferimento di altre 44.573 (14,7% del totale dei feriti). E se il sabato si conferma il giorno con la frequenza più elevata dei decessi (702, pari al 17,2% del totale), l'indice di mortalità presenta il valore massimo la domenica (3,1 morti ogni 100 incidenti), seguito dal sabato (2,4%) a fronte di un indice di mortalità di giorni come martedì e giovedì dell'1,6%.

Lo strumento con cui in Italia si è inteso affrontare il problema dell'incidentalità e del miglioramento della sicurezza stradale è rappresentato dal Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS) i cui indirizzi generali e linee guida sono stati predisposti dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) con il Decreto Interministeriale del 29.03.2000, nel rispetto della Comunicazione alla Commissione Europea n. 131 del 1997 e dell'Art. 32 della L.144 del 17.05.1999. Con un anticipo di

un anno rispetto al Libro Bianco della EU, le linee guida del PNSS hanno individuato come obiettivo strategico una “riduzione del numero di morti e feriti gravi per incidenti stradali del 40% entro il 2010”.

Con la delibera del C.I.P.E. n. 100 del 29.11.2002 è stato poi approvato il programma di attuazione per il biennio 2002-2003 che ha efficacemente incentivato la presa di coscienza del problema da parte degli Enti proprietari di strade ed hanno sollecitato iniziative mirate ad avviare un processo di gestione di questa emergenza. Numerosi sono stati i Progetti Pilota avviati o i progetti di intervento proposti dagli Enti locali ed approvati a livello regionale. Dopo le iniziative stimulate dai primi due programmi di attuazione del PNSS, però, il tema della sicurezza stradale ha dovuto cedere il passo ad altre esigenze nazionali ritenute maggiormente prioritarie ed il PNSS non ha trovato più spazio nelle Leggi Finanziarie degli anni successivi. Si è dovuto attendere la legge 296/06 (Finanziaria 2007) per trovare nuovi incentivi diretti al finanziamento delle attività connesse all'attuazione, alla valutazione di efficacia ed all'aggiornamento del PNSS, avviando il 3°, 4° e 5° programma di attuazione per gli anni 2007, 2008 e 2009. In realtà, al 2010 tali finanziamenti non sono diventati ancora operativi.

Come sopra precisato, con il primo programma annuale di attuazione del 2002 è stato definito il concetto secondo cui il ruolo del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti è quello di svolgere funzioni di indirizzo, programmazione generale, coordinamento, e verifica generale, complementari alle funzioni di regolamentazione, di programmazione operativa e di impulso, mentre è compito delle Regioni e delle Province autonome, in relazione al rapporto di sussidiarietà esistente tra i livelli di governo, la programmazione degli interventi sul territorio, attivando i finanziamenti assegnati; le Regioni in particolare hanno il compito di monitorare l'attuazione degli stessi e confrontare i risultati della loro efficacia al fine di individuare le “buone pratiche”, ovvero quelle soluzioni che effettivamente sono in grado di risolvere i problemi che affliggono la sicurezza stradale. Per lo sviluppo di questa attività, nel secondo programma di attuazione del PNSS del 2003 è stata individuata una linea di

azione da gestire direttamente a livello nazionale dal Governo, in accordo con i Governi regionali, le Province e i Comuni, comprendente tra l'altro, la creazione di Centri di Monitoraggio e governo Regionali della Sicurezza Stradale (CMRSS), raccordati con i centri di monitoraggio provinciali e comunali, aventi lo scopo di rafforzare il ruolo di coordinamento e di monitoraggio delle Regioni. Numerose e validissime iniziative sono state avviate in proposito, ma i finanziamenti per permettere l'attuazione dei CMRSS non sono ad oggi ancora pienamente disponibili. Tra i principi che sono stati introdotti dal PNSS nel documento del 2000, tre hanno rilevanza particolare:

- Il primo principio riguarda la sistematicità dell'azione di contrasto ai fattori di rischio. L'elevato tasso di morti e feriti per incidenti stradali in Italia è infatti determinato in misura prevalente da condizioni "ordinarie" che riguardano la maggioranza dei cittadini, i lavoratori, gli spostamenti abituali.
- Il secondo è costituito dal forte richiamo alla predisposizione di strumenti attuativi basati sulla concertazione, sul partenariato e sull'incentivazione. Tali strumenti mirano a creare una rete di interventi tra loro coordinati e convergenti, che tengano conto della influenza esercitata dalle condizioni infrastrutturali, urbanistiche e ambientali sui livelli di sicurezza stradale.
- Il terzo, infine, riguarda la necessità di favorire lo sviluppo di una nuova cultura della sicurezza stradale per i singoli cittadini, i tecnici e i decisori.

In relazione ai criteri sopra indicati il PNSS ha individuato sette linee di azione:

1. Misure di indirizzo, coordinamento e incentivazione riguardanti progetti e interventi per migliorare la sicurezza stradale da parte dei Governi regionali, delle Amministrazioni locali, degli Enti gestori delle strade e dei servizi di trasporto, delle imprese.
2. Costruzione di una cultura della sicurezza stradale attraverso un'azione di informazione ed educazione dei cittadini e di sensibilizzazione e formazione dei tecnici e dei decisori.

3. Rafforzamento dell'azione di prevenzione, controllo e repressione, sia a livello centrale che a livello locale, prevedendo a tale fine un più stretto coordinamento tra le forze di polizia, l'evoluzione dei modelli operativi, una maggiore diffusione di nuove tecnologie.
4. Rafforzamento dell'azione sanitaria, sia per quanto riguarda le misure preventive e di controllo, sia per quanto riguarda la natura e la tempestività del primo e del pronto soccorso.
5. Miglioramento delle regole e dei controlli su veicoli, conducenti e servizi di trasporto sia attraverso accordi mirati a migliorare la sicurezza dei veicoli, sia attraverso il rafforzamento delle abilità di guida dei conducenti, sia attraverso un più capillare ed efficace controllo di veicoli e conducenti.
6. Miglioramento della organizzazione del traffico e della rete infrastrutturale tramite la predisposizione di nuovi strumenti di pianificazione del traffico, il miglioramento dei livelli di sicurezza della rete stradale, l'incentivazione di "Progetti per il miglioramento della sicurezza stradale". In questo quadro assume particolare rilievo l'azione mirata a creare condizioni di maggior equilibrio tra qualità urbana, condizioni ambientali, sicurezza dei pedoni, condizioni di vivibilità della città ed esigenze della circolazione dei veicoli.
7. Sviluppo dell'informazione agli utenti e delle campagne di sensibilizzazione.

Nel suo insieme, la condizione dell'Italia, quale risulta dalle statistiche europee, appare complessivamente buona: l'Italia si colloca in una posizione migliore rispetto alla media comunitaria sia in termini di numero di vittime sulla strada, con una riduzione del numero di vittime nel periodo 2001 – 2008 del 32%, sia in termini di numero di morti per milione di abitanti, con una variazione in meno del 24% circa rispetto al 2001.

TRENDS IN ROAD TRAFFIC DEATHS

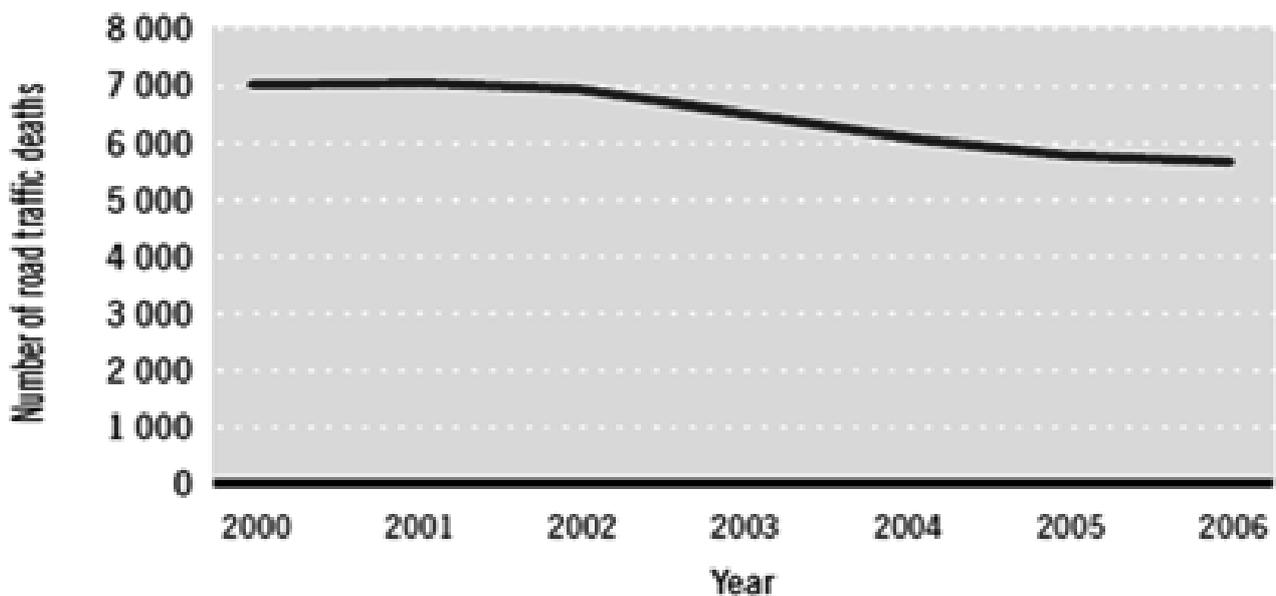


Figura 2.5: trend dei decessi su strada in Italia (anni 2000-2006)

Per quanto riguarda la rete autostradale, come riscontrato a livello europeo, anche in Italia le infrastrutture autostradali rappresentano il tipo di strada più sicura (Figura 1.13). Rispetto però al tasso di mortalità medio europeo ($2,7 \cdot 10^{-9}$ vittime/veic.km), la rete autostradale italiana nel suo complesso ha fatto registrare, nel 2007, un tasso pari a $5,4 \cdot 10^{-9}$ vittime/veic.km.

In conclusione, con ogni probabilità, anche in Italia l'obiettivo europeo di ridurre della metà le vittime della strada entro il 2010 non verrà raggiunto, così come non lo sarà neppure l'obiettivo posto dal PNSS. Pur tuttavia, nell'ultimo decennio, il numero delle vittime di incidenti e di vittime della strada si è consistentemente ridotto, anche se non quanto era nelle aspettative. Ciò dimostra che le politiche e gli interventi effettuati, anche se episodici e forse non coordinati a livello sistemico, secondo le direttive del PNSS, sono risultati efficaci. Con un migliore coordinamento nazionale delle varie iniziative, con una continua sensibilizzazione di tutti gli attori che operano per la sicurezza stradale e con un più attento monitoraggio dell'efficacia degli interventi posti in atto, per giungere ad individuare le "buone pratiche" secondo gli auspici del PNSS, è assai probabile che nel prossimo futuro potremmo conseguire risultati migliori.

2.3 PIANO STRATEGICO 2011 - 2020

2.3.1 RIDEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

Come ogni ambizioso programma, che tra l'altro necessita di tempi lunghi per attuarsi, il raggiungimento dei nuovi obiettivi proposti nel 4° Programma Europeo di attività per la sicurezza stradale (4th Road Safety Action Programme) necessita, a giudizio dell'ETSC (European Transport Safety Council), di una comune motivazione strategica, di una visione condivisa, che mobiliti tutte le energie disponibili, sintetizzabile nella frase: **“la sicurezza stradale è un diritto ed una responsabilità per tutti”**. La “sicurezza” è stata inserita tra i diritti fondamentali dell'umanità in occasione della Conferenza mondiale di Delhi del 2000 e deve coesistere in modo sinergico con l'altro diritto inalienabile rappresentato dal diritto alla mobilità. Perché questo binomio possa coesistere occorre che tutti gli operatori ed i portatori di interessi accettino ed accolgano come loro individuale responsabilità la sicurezza stradale. Solo così il trasporto stradale riuscirà a raggiungere un livello di sicurezza paragonabile a quello che caratterizza le altre nostre attività quotidiane.

Facendo tesoro dei successi e degli insuccessi del passato decennio, la Commissione ha proposto di riconfermare quale obiettivo per il 2020 una riduzione del 50% delle vittime della strada rispetto al 2010 ed inoltre si propone di sviluppare gli elementi per una strategia globale di intervento per la riduzione dei feriti sulle strade e per l'efficienza delle azioni di primo intervento (obiettivo strategico n° 6), rinviando l'inserimento di questi ulteriori obiettivi per il 2020 al momento in cui saranno disponibili sufficienti sviluppi in questo campo.

Il programma, in particolare, definisce una serie di iniziative sia a livello europeo sia a livello nazionale intese essenzialmente a migliorare la sicurezza del veicolo, la sicurezza dell'infrastruttura e il comportamento degli utenti della strada, basandosi su tre fattori chiave:

1. la sicurezza stradale è un grosso problema sociale: nel 2009 più di 35 000 persone sono morte sulle strade dell'Unione europea, cioè l'equivalente di una città di media grandezza.
2. secondo le stime, per ogni morto sulle strade d'Europa ci sono 4 invalidi permanenti, con danni al cervello o al midollo spinale, 10 feriti gravi e 40 feriti lievi.
3. i costi economici per la società sono stimati a 130 miliardi di euro all'anno.

Le misure prioritarie individuate dalla Commissione europea quali strategie di azione per raggiungere i nuovi obiettivi di sicurezza proposti sono sintetizzate, in dettaglio, nei seguenti 7 punti:

1. Misure per migliorare la sicurezza dei veicoli

Nel periodo 2001-2010 si è lavorato molto sui dispositivi di sicurezza “passivi” per i veicoli, come le cinture di sicurezza e gli airbag. Tra il 2011 e il 2020 entrerà in vigore una serie di nuove misure di "sicurezza attiva" per i dispositivi di sicurezza che comprenderà:

- Controllo elettronico obbligatorio della stabilità (per automobili, autobus ed autocarri) per ridurre il rischio di perdita di stabilità o di ribaltamento.
- Sistemi obbligatori di avviso di uscita di corsia (per autocarri e autobus).
- Sistemi automatici obbligatori di frenaggio di emergenza (per autocarri e autobus).
- Dispositivi obbligatori che ricordano di allacciare la cintura di sicurezza (automobili ed autocarri).
- Limitatori di velocità obbligatori per veicoli commerciali/furgoni leggeri (già obbligatori per gli autocarri).
- Per i veicoli elettrici, la Commissione proporrà un pacchetto di misure concrete che fisseranno norme tecniche per la sicurezza.
- La Commissione esaminerà la possibilità di estendere l'applicazione di sistemi avanzati di assistenza alla guida, come i sistemi di allarme anticollisione, adattandoli ai veicoli commerciali e/o privati.

- Dal 2003 la normativa dell'UE è stata rafforzata al fine di ridurre il rischio di lesioni per gruppi vulnerabili come i pedoni e i ciclisti, ad esempio rendendo obbligatori frontali di veicoli che assorbono l'energia dell'impatto e specchietti anti-angolo morto. Occorrerà esaminare ulteriori interventi tecnologici nel settore.
- Sicurezza dei veicoli su strada - controlli tecnici: la Commissione rafforzerà la legislazione dell'UE sui controlli tecnici al fine di istituire un riconoscimento reciproco di tali controlli, in modo che quelli effettuati in uno Stato membro siano riconosciuti in un altro Stato membro.

2. Realizzare infrastrutture stradali più sicure

- Potranno beneficiare di fondi europei soltanto le infrastrutture conformi alle direttive sulla sicurezza stradale e sulla sicurezza nelle gallerie (questo avviene già per il finanziamento delle TEN-T); la Commissione vuole estendere questa prassi come principio generale da rispettare per qualsiasi finanziamento dell'UE, per esempio nell'ambito del Fondo di coesione.
- Si esamineranno i principi della normativa UE esistente sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture, estendendoli alle strade rurali degli Stati membri. In base a questa legislazione quando si realizza un'infrastruttura, nel processo di pianificazione, in fase pre-progettuale e progettuale, occorre tenere conto dei requisiti in materia di sicurezza. Sono inoltre previsti “audit” di sicurezza per l'infrastruttura, l'identificazione dei punti pericolosi e controlli. L'estensione di questi principi alle strade rurali potrebbe avvenire sulla base di uno scambio di buone pratiche da parte degli Stati membri.

3. Incrementare le tecnologie intelligenti

- La Commissione proporrà nuove specifiche tecniche, nel quadro della direttiva ITS (direttiva sui sistemi di trasporto intelligenti), in modo da facilitare lo scambio di dati e di informazioni tra veicoli e tra veicoli e infrastruttura (ad esempio, per permettere la trasmissione in tempo reale di informazioni su limiti di velocità, flussi di traffico, congestione, riconoscimento di pedoni).

- La Commissione accelererà l'introduzione del sistema elettronico di chiamata di emergenza (e-Call) e ne studierà l'estensione ai motociclisti, ai veicoli commerciali pesanti e agli autobus.

4. Rafforzare l'istruzione e la formazione per gli utenti della strada

L'utente della strada è il primo anello nella catena di sicurezza e quello più debole, in quanto più incline all'errore. Quali che siano le misure tecniche adottate, l'efficacia della politica di sicurezza stradale dipende in ultima analisi dal comportamento degli utenti. L'istruzione, la formazione e il controllo sono essenziali. La Commissione collaborerà con gli Stati membri al fine di sviluppare una strategia comune per l'istruzione e la formazione in materia di sicurezza stradale. A livello dell'UE ciò significherà innanzi tutto migliorare il sistema di formazione e di rilascio delle patenti, in particolare ampliando la direttiva sulla patente di guida UE, in modo da:

- Definire criteri minimi per gli istruttori di guida.
- Inserire, nella fase precedente il rilascio della patente, un periodo di tirocinio/guida accompagnata (concordando con i paesi che hanno scelto di utilizzare questo sistema età minima, esperienza e condizioni).
- Esaminare la possibilità di introdurre periodi di prova dopo l'esame di guida (durante i quali i neopatentati sono oggetto di controlli più rigorosi).
- Esaminare la possibilità di introdurre la guida ecologica fra le prove teoriche e pratiche, per una guida più sicura e meno inquinante.

5. Migliorare i controlli

L'efficacia delle politiche di sicurezza stradale dipende in larga misura dall'intensità dei controlli e dal rispetto delle prescrizioni in materia di sicurezza. L'applicazione delle norme è determinante perché si creino le condizioni per una netta riduzione del numero di morti e feriti. La velocità, l'alcool e il mancato utilizzo delle cinture di sicurezza continuano ad essere considerate le tre principali cause di morte sulla strada. Le misure per rafforzare i controlli a livello nazionale e nell'intera UE includeranno:

- Lo sviluppo da parte degli Stati membri di piani nazionali di attuazione (ad esempio obiettivi per quanto riguarda le questioni prioritarie e l'intensità dei controlli a livello nazionale).
- Campagne di sensibilizzazione in tutta l'UE
- Per la guida in stato di ebbrezza le multe dovrebbero essere accompagnate da misure di prevenzione. Ad esempio, la Commissione studierà misure legislative intese ad imporre l'utilizzo obbligatorio di sistemi alcolock per casi specifici, come gli autobus scolastici, o nel quadro di programmi di riabilitazione (per conducenti professionisti e non professionisti) dopo la contestazione di infrazioni per guida in stato di ebbrezza.
- L'infrazione transfrontaliera più diffusa continua ad essere l'eccesso di velocità. La Commissione darà la priorità all'adozione di misure legalmente vincolanti sullo scambio transfrontaliero di informazioni nel campo della sicurezza stradale (proposta di direttiva del 2008) per permettere l'identificazione dei trasgressori stranieri e l'imposizione agli stessi di sanzioni per le infrazioni concernenti il mancato utilizzo delle cinture di sicurezza, l'eccesso di velocità, la guida in stato di ebbrezza e il passaggio con semaforo rosso.

6. Fissare un obiettivo per i feriti della strada

La riduzione del numero di feriti sarà un'azione prioritaria di importanza chiave per l'Europa nei prossimi dieci anni. La Commissione definirà gli elementi di una strategia di azione globale riguardante i feriti della strada e il primo soccorso che comprenderà:

- L'adozione di definizioni comuni delle lesioni gravi e di quelle meno gravi per individuare degli obiettivi al fine di stabilire poi un obiettivo comune a livello UE da inserire negli Orientamenti in materia di sicurezza stradale 2010-2020.
- Promuovere lo scambio di buone pratiche tra gli Stati membri sulla risposta del servizio di emergenza agli incidenti, provvedendo altresì ad organizzare in tutta l'UE la raccolta e l'analisi dei dati sui feriti.

- Esaminare il valore aggiunto che comporterebbe la realizzazione e l'installazione, in particolare sui veicoli professionali, di registratori di dati relativi ad eventi incidentali (le cosiddette "scatole nere"), al fine di migliorare le indagini tecniche e l'analisi degli incidenti.

7. Maggiore attenzione ai motociclisti

La Commissione concentrerà in particolare la sua attenzione sui motocicli e su altri "veicoli a due ruote a motore" (PTW). Mentre per altri tipi di trasporto su veicoli nel corso del tempo si è registrata una sensibile riduzione delle vittime e dei feriti, per gli utenti di PTW la riduzione è stata molto inferiore o addirittura non c'è stata affatto. Saranno proposte misure a livello europeo per i veicoli a due ruote a motore al fine di:

- introdurre una serie di misure funzionali per la sicurezza del veicolo, come ad esempio l'obbligo di installare sistemi di frenatura avanzati, sistemi di sicurezza Automatic Headlamp On e misure aggiornate contro la manomissione per determinate categorie di PTW (in modo che non possano essere rimossi i limitatori di velocità);
- elaborare norme tecniche sui dispositivi di protezione individuale come gli indumenti e studiare la fattibilità di installare sui motocicli airbag e/o di integrare l'airbag nell'indumento protettivo,
- estendere la normativa UE sulle ispezioni/ controlli tecnici alle motociclette e ad altri veicoli a due ruote a motore (al momento assente).

2.3.2 GESTIONE DELLA SICUREZZA

Più volte viene sottolineato che, per raggiungere buoni risultati e rendere efficaci gli interventi e gli investimenti effettuati per migliorare la sicurezza stradale, occorre "gestire" il problema. Non bastano, per quanto possano apparire efficaci, interventi isolati nel tempo e nello spazio (si fa riferimento, per esempio, all'introduzione in Italia della patente a punti o di sistemi di controllo delle velocità tipo Tutor, che hanno dimostrato la loro potenziale efficacia, ma che rimangono momenti isolati).

Occorre costruire un processo coordinato ed integrato, che segua l'evolversi del problema, partendo da una solida e corretta impostazione, che faccia della sicurezza uno standard, che affronti il problema in tutti i suoi aspetti, così da coinvolgere nel processo tutti i potenziali contributi, che sottoponga a monitoraggio le azioni ed i risultati conseguiti e che faccia tesoro di questi ultimi per incentivare un ritorno di conoscenza in grado di innescare una reazione esponenziale.

Con riferimento al terzo pilastro su cui è basata la sicurezza, rappresentato dalle infrastrutture stradali, la Commissione Europea ha approvato nel 2008 la Direttiva 2008/96/CE sulla "Gestione della sicurezza nelle infrastrutture stradali", che mira ad impostare il problema proprio nel senso sopra detto, precisando i modi con cui è necessario tener conto della sicurezza stradale in tutto il processo di realizzazione dell'opera, partendo dal momento della pianificazione, a quello della progettazione ed infine al quello dell'esercizio e manutenzione della strada.

Un altro documento che opera nella stessa direzione è la bozza di norma ISO 39001 "Road Traffic Safety (RTS) Management System". Questa norma si pone come uno standard internazionale che mira ad istituire una sorta di "certificazione di qualità" degli Enti, Organizzazioni e Aziende che operano nel campo della sicurezza stradale. Lo standard ISO si propone di definire il tipo di gestione di cui questi Enti si dovrebbero dotare perché la loro azione nel campo della RTS sia efficace. Il sistema di gestione proposto è applicabile ad una vasta gamma di istituzioni e organizzazioni, sia pubbliche che private, che operano nel campo della sicurezza stradale. Questo implica per ciascuna azienda l'assunzione di responsabilità nei confronti:

- della progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di una infrastruttura stradale concepita in modo tale da ridurre il rischio per chi la usa;
- della progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di una infrastruttura stradale concepita in modo tale da ridurre il rischio per chi la usa;
- di un mezzo sicuro o di parti di esso;
- di un sistema di trasporto pubblico o privato di persone o merci;
- dell'azione stessa del trasporto di merci e di persone;

- nei confronti del personale dipendente delle aziende che operano nel settore del trasporto e della mobilità.

Lo standard ISO potrà essere utilizzato anche da istituzioni pubbliche o private, compresi i *certification bodies*, per valutare l' idoneità e la capacità di una organizzazione terza a rispettare i requisiti definiti dal Committente, dallo Statuto o dai Regolamenti nel campo della sicurezza del trasporto stradale. I vantaggi a cui può portare l'adozione di un sistema di gestione del tipo di quello proposto dallo Standard ISO sono:

- assistenza nella realizzazione degli obiettivi individuati;
- miglioramento degli interventi e della loro pianificazione;
- riduzione del contenzioso;
- miglioramento nella gestione del personale mirato al raggiungimento della massima efficienza;
- miglioramento continuo della sicurezza per tutti gli utenti della strada.

Agire sulle infrastrutture stradali costituisce una delle modalità più efficaci per migliorare la sicurezza stradale nel breve termine. Una volta individuati i tratti critici della rete, ove si registra un elevato numero di incidenti in rapporto al traffico, ed aver accertato, mediante appropriate analisi di sicurezza, la presenza nella costituzione fisica dell'ambiente stradale di fattori di rischio correlabili alla tipologia prevalente degli incidenti registrati, l'adozione di interventi appropriati che rimuovano i fattori di rischio rappresenta il modo più efficace per ottenere un sollievo immediato della situazione.

Per ciascuna situazione infrastrutturale esistono però molteplici possibilità di intervento, ciascuna caratterizzata da un proprio costo di realizzazione e da uno specifico livello di efficacia nella capacità di ridurre il numero di incidenti. Occorre quindi individuare ed adottare l'intervento più promettente in termine di costo-efficacia.

A tal proposito il Gruppo di Studio 07 (Road Safety) del CEDR (Conference of European Directors of Roads) ha costituito una banca dati di tutti i diversi interventi

che vengono adottati nei Paesi europei al fine di migliorare la sicurezza. Gli stessi sono stati poi ordinati in ragione del loro costo di realizzazione e dei loro effetti sulla sicurezza e conseguentemente classificati in quattro categorie in funzione del valore alto o basso assunto da queste due grandezze. Gli interventi presi in considerazione sono riferiti a tutti i tipi di infrastrutture (autostrade, strade extraurbane secondarie, intersezioni e strade urbane) e sono differenziati tra interventi “strutturali” (per esempio, miglioramento dell’andamento planimetrico del tracciato) e interventi “non strutturali”, riferiti alle modalità di gestione dell’infrastruttura (ad esempio, controllo del traffico). Pur con i limiti e le approssimazioni insite in un simile sforzo di semplificazione, lo studio del CEDR ha consentito di documentare il fatto che esistono tipi di intervento caratterizzati da un basso costo e da un alto potenziale di sicurezza ai quali è opportuno dare priorità nella definizione delle scelte; esistono altresì tipi di investimento che, pur caratterizzati da elevati costi, hanno anche importanti effetti sulla sicurezza e che ugualmente, quindi, costituiscono soluzioni considerabili in relazione alle caratteristiche specifiche di ciascuna realtà. Gli interventi rientranti in queste due categorie costituiscono quelle che sono state definite le “migliori pratiche”. Tra tutti i tipi di investimento individuati, il CEDR ha identificato 5 specifiche aree di intervento caratterizzate, in base ai risultati dallo studio svolto, dalle maggiori potenzialità in termini di costo efficacia e alle quali ha dedicato una attenta analisi di dettaglio. Le cinque aree individuate sono:

1. organizzazione dei margini laterali (fasce di sicurezza, dispositivi di ritenuta);
2. sistemi di controllo e gestione delle velocità operative;
3. organizzazione delle intersezioni (rotatorie, ridefinizione geometrica, sfalsamento, canalizzazione delle correnti di traffico);
4. controllo del traffico nelle intersezioni (segnaletica, semafori);
5. interventi di “traffic calming”.

L’analisi di dettaglio svolta ha consentito di assegnare a ciascun tipo di intervento il valore del rapporto benefici/costi riportato in tabella 2.2.

Aree di intervento	Intervento	Rapporto beneficio/costo	
		Min	Max
Organizzazione dei margini laterali	Fasce di sicurezza	< 1:1	n/a
	Riduzione pendenze	< 1:1	n/a
	Dispositivi di ritenuta	8,7:1	32:1
Sistemi di controllo e di gestione della velocità	Imposizione di limiti di velocità	> 1:1	n/a
	Riduzione dei limiti di velocità	2:1	3:1
Organizzazione delle intersezioni	Rotatorie	2:1	3:1
	Riprogettazione dell'intersezione	3:1	3:1
	Canalizzazione dei flussi	< 1:1	2,5:1
Controllo del traffico nelle intersezioni	Imposizione di STOP	< 1:1	8:1
	Introduzione di semafori	< 1:1	8:1
	Miglioramento dei cicli semaforici	< 1:1	8,6:1
Interventi di traffic calming	Intervento di traffic calming su area vasta	2:1	4:1

Tabella 2.2: costo-efficacia degli investimenti stradali più promettenti

2.3.3 TOWARD ZERO

Zero morti e feriti rappresenta il più alto livello di ambizione e si basa sulla convinzione che qualsiasi incidente derivante dal sistema di trasporto su strada è inaccettabile. Questa verità è stata riconosciuta dall'OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) come valida anche nel campo della sicurezza stradale, se è vero che i Paesi che si sono posti obiettivi quantitativi per il miglioramento della sicurezza stradale hanno sperimentato risultati migliori di quelli in cui tali obiettivi non sono stati posti con precisione e determinazione.

Definire obiettivi intermedi ambiziosi, concretamente raggiungibili nel medio termine ed individuati sulla base dell'esperienza è certamente importante ed è la strada seguita dai programmi di azione europei, ma non basta: occorre avere anche una visione strategica a più ampio respiro, all'interno della quale sia possibile concentrare tutte le energie necessarie per avere successo nell'azione. L'aspirazione non può essere che quella di eliminare, nel lungo termine, il drammatico tributo di morti e di feriti gravi derivante dall'uso del sistema di trasporto stradale, ideale sintetizzato con le due parole "*Toward zero*". "*Toward zero*" è l'obiettivo proposto dal Gruppo di

Studio Internazionale di esperti di sicurezza stradale istituito sotto l'egida del Joint Transport Research Center dell'International Transport Forum dell'OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) al termine di 3 anni di lavoro, illustrato nel documento "Toward zero: Ambitious Road Safety Target and the Safe System Approach". Obiettivo ripreso ed inserito formalmente nelle politiche nazionali olandesi e svedesi per la sicurezza stradale con i rispettivi documenti "Sustainable Safety" e "Vision Zero" e proposto quale obiettivo strategico per il periodo 2008-2020 dalla Western Australia con il documento "Toward zero: getting there together".

I propositi dell'Australia Occidentale sulla sicurezza stradale per il decennio 2008-2020, *"Verso lo zero: come arrivare, insieme"*, definiscono il seguente tipo di approccio: *"verso lo zero significa che non si accetta che qualcuno possa morire o rimanere seriamente ferito sulle nostre strade. Realisticamente sappiamo che non è possibile avere zero feriti gravi sulle nostre strade entro il 2020, ma ad ogni modo non accettiamo lesioni gravi o la morte come inevitabile. Ciò può essere ottenuto se la comunità nel suo complesso attua un cambiamento fondamentale nel modo in cui pensa alla sicurezza stradale e cosa è disposto ad accettare. Il nostro obiettivo entro il 2020: 11.000 di persone in meno uccise o gravemente ferite. Se la strategia trova piena attuazione potremmo vedere fino a 11.000 di persone uccise o gravemente ferite in meno sulle strade dell'Australia occidentale tra il 2008 e il 2020, una riduzione di circa il 40% sul numero medio di morti e feriti gravi ogni anno tra 2005 e 2007."*

È questo il più alto obiettivo a cui si possa mirare, nella convinzione che qualsiasi trauma derivante dal sistema del trasporto stradale è inaccettabile. Accogliere e coltivare questa aspirazione strategica può consentire di modificare il sentire comune, secondo il quale gli incidenti stradali che producono morti e feriti sono inevitabili; introdurre e sostenere vivo questo ideale potrà incentivare azioni responsabili delle Istituzioni e della società e potrà cambiare i termini con cui vengono decisi gli interventi sulla rete. L'aspirazione di azzerare le vittime ed i feriti gravi sulle strade

richiederà lo sviluppo di innovativi e più efficaci strumenti rispetto a quelli attualmente utilizzabili basati sulle “buone pratiche”. Alcuni di questi strumenti risiedono nelle innovazioni, nei sistemi di guida dei veicoli e nell’introduzione pervasiva delle moderne tecnologie dell’informazione e della comunicazione. Il rapporto dell’OECD sostiene che ulteriori miglioramenti nel campo della sicurezza stradale potranno essere conseguiti in tutti i Paesi, indipendentemente dall’attuale livello di prestazioni della loro rete stradale, attraverso l’implementazione degli otto punti di seguito richiamati:

1. miglioramento delle procedure di acquisizione e di analisi dei dati a supporto dei programmi di miglioramento della sicurezza (aumentare la conoscenza del fenomeno e dell’efficacia delle azioni intraprese);
2. definizione di robusti obiettivi a breve-medio termine, basati sullo sviluppo di una strategia d’azione condivisa;
3. definizione di obiettivi ambiziosi a lungo termine, costruiti sull’innovazione;
4. adozione di un approccio di sicurezza di sistema. Questo approccio considera in modo integrato l’insieme degli elementi costituenti il sistema “strada” e mira ad assicurare che i livelli di energia con cui avvengono gli incidenti, in relazione alle velocità relative dei veicoli, rimangano al di sotto di quelli che possono causare gravi o fatali conseguenze (30 km/h per urti tra veicoli e pedoni non protetti, 50 km/h per scontri fronto-laterali, 70 km/h per scontri frontali, vedi Figura 2.6);

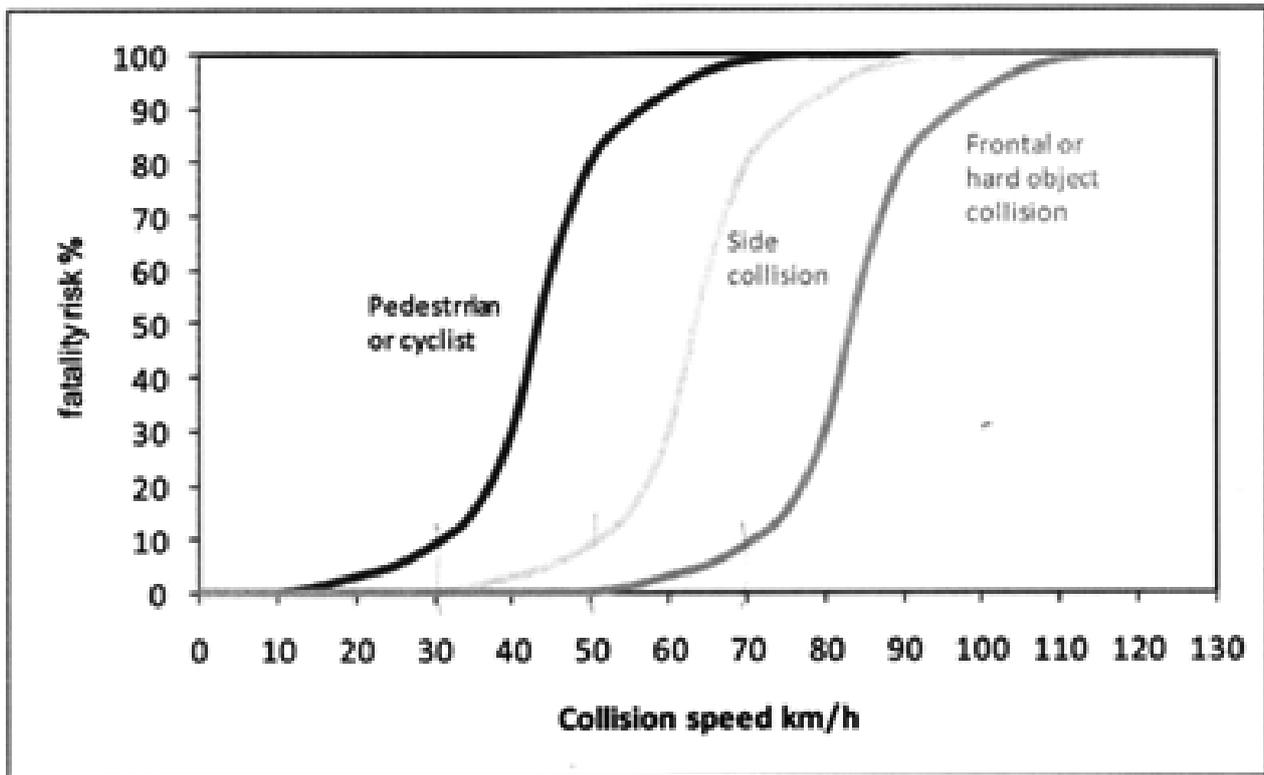


Figura 2.6: rischio di morte in caso di incidente

5. miglioramento delle funzioni istituzionali cardine per la gestione del sistema;
6. sostenere la ricerca e lo sviluppo attraverso il trasferimento delle conoscenze;
7. assicurare adeguati finanziamenti per programmi di sicurezza efficaci;
8. governare la sfida, costruendo il consenso ed assicurando il sostegno a livello politico.

CAPITOLO 3:

NORMA ISO 39001 “ROAD TRAFFIC SAFETY (RTS) MANAGEMENT SYSTEM”

3.1 INTRODUZIONE

Il numero di infortuni sul lavoro direttamente riconducibili alla circolazione stradale, secondo i recenti dati prodotti dall'INAIL relativi alle statistiche del 2009 (vedi tabella 3.1), si attesta a 50.168 (corrispondenti al 7,2 % dei casi complessivamente denunciati), in leggero decremento (-2,3 %) rispetto all'anno precedente. Il dato più significativo è però quello relativo al numero di decessi (303) verificatisi tra quei lavoratori che, direttamente e indirettamente, risultano coinvolti nelle attività di trasporto su strada (autotrasportatori merci/persone, commessi viaggiatori, addetti alla manutenzione stradale, ecc); sempre con riferimento all'anno 2009, infatti, tale dato è rappresentativo di circa il 40 % dei casi mortali denunciati (767).

Infortuni in occasione di lavoro denunciati per tipologia di evento – anni evento 2008-2009						
TIPOLOGIA DI EVENTO	INFORTUNI			CASI MORTALI		
	2008	2009	Var.%	2008	2009	Var.%
Ambiente di lavoro ordinario (fabbrica, cantiere, terreno agricolo, etc.)	724.570	646.695	-10,7	491	464	-5,5
Circolazione stradale (auto-trasportatori merci/persone, commessi viaggiatori, addetti alla manutenzione, etc.)	51.357	50.168	-2,3	338	303	-10,4
TOTALE	775.927	696.863	-10,2	829	767	-7,5

Tabella 3.1: infortuni sul lavoro per ambiente di lavoro – Anni 2008/2009 (fonte INAIL)

Le strade, dunque, si configurano per i lavoratori come un notevole elemento di pericolosità che continua a rimanere tale, nonostante il trend lievemente decrescente

degli ultimi anni. E' importante sottolineare come la suddetta riduzione dei tassi di mortalità sia imputabile ai recenti provvedimenti legislativi mirati al miglioramento delle condizioni di sicurezza stradale, sia quelli inerenti alla tutela dei lavoratori (ADR 2009, nuove disposizioni del codice della strada in materia di sicurezza dei conducenti professionali, ecc), sia quelli relativi alla salvaguardia di tutte le tipologie di utenti della strada (disposizioni del codice della strada sui tutor autostradali e sulla sperimentazione dei dispositivi innovativi come il casco elettronico e la scatola nera, attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture, ecc).

Allo scopo di amplificare gli effetti positivi sulla sicurezza dei lavoratori su strada derivanti dall'applicazione razionale del panorama normativo sopra citato, è già in una fase avanzata di sviluppo uno standard procedurale che, mettendo debitamente in conto gli strumenti legislativi di settore, sarà in grado di supportare con efficienza e sistematicità gli enti interessati nel raggiungimento degli obiettivi di miglioramento della sicurezza su strada dei propri lavoratori.

In conclusione si può affermare che la nuova Norma tecnica ISO 39001 "*Road Traffic Safety Managements Systems – Requirements with guidance for use*", attualmente in fase di studio, permetterà di sviluppare un sistema di gestione della sicurezza stradale, facilmente integrabile nei contesti aziendali, in quanto basato sugli standard ISO già ampiamente conosciuti: il suo utilizzo potrebbe contribuire alla riduzione degli incidenti mortali di settore.

3.2 ASPETTI PECULIARI DELLA NORMA TECNICA ISO 39001

E' ancora in fase di studio e di revisione da parte dell'ISO (International Organisation for Standardization) la norma tecnica ISO 39001 "*Road Traffic Safety Management System – Requirements with guidance for use*" che quando verrà promulgata, presumibilmente nel 2012, servirà da supporto a tutte le organizzazioni coinvolte a vario titolo nelle questioni riguardanti la sicurezza stradale, al fine di sviluppare uno

standard per la strutturazione dei sistemi di gestione della sicurezza stradale. Questo nuovo standard sarà simile agli standard ISO 9001 (sistemi di gestione per la qualità) e ISO 14001 (sistemi di gestione ambientale) in modo da risultare facilmente integrabile nel sistema di gestione di un'organizzazione.

Lo standard ISO 39001 si rivolge alle organizzazioni che intendono eliminare decessi e lesioni gravi causati dagli incidenti stradali. Il Road Traffic Safety (RTS) Management System è applicabile su base volontaria dagli enti pubblici e privati che interagiscono con la sicurezza del traffico stradale attraverso una delle seguenti attività (vedi figura 3.1):

- Trasporto di merci e persone;
- Gestione di strutture che generano domanda di trasporto;
- Lavori stradali;
- Forze dell'ordine (polizia, carabinieri, ecc);
- Progettazione, costruzione, gestione e manutenzione di strade;
- Produzione, manutenzione e controllo di veicoli (automobili, mezzi pesanti e altri veicoli stradali);
- Assistenza medica di emergenza.

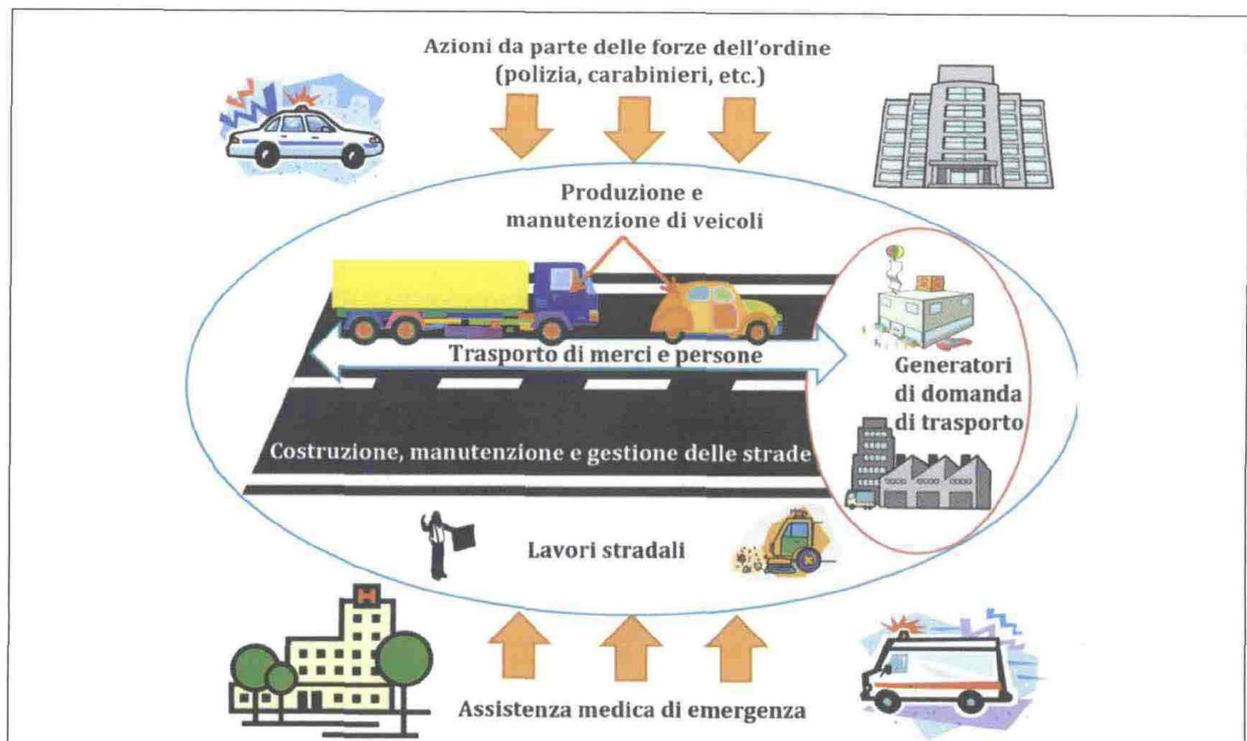


Figura 3.1: ambiti applicativi della norma ISO 39001

La ISO 39001 si prospetta come uno strumento fondamentale per migliorare la sicurezza stradale attraverso procedure generalizzate e requisiti per ogni tipo di organizzazione che intende sviluppare il proprio sistema di gestione della RTS. Con ISO 39001 le organizzazioni potranno avvalersi di tutte le conoscenze comuni sviluppate nel corso degli anni in materia di sicurezza della circolazione: si tratta di una vera e propria svolta nella storia della sicurezza stradale che consentirà a migliaia (e, potenzialmente, a milioni) di organizzazioni di rendere sicure le proprie attività nel sistema dei trasporti su strada.

3.2.1 STRUTTURA LOGICA DEI RTS MANAGEMENT SYSTEMS

Come tutti i sistemi di gestione basati sugli standard ISO, anche il RTS Management System è basato sulla logica Plan-Do-Check-Act (vedi figura 3.2) di seguito sintetizzata:

PLAN (Pianificare): identificare l'obiettivo e programmare le azioni da compiere.

DO (Realizzare): mettere in campo le azioni precedentemente individuate.

CHECK (Verificare): monitorare la coerenza dei risultati raggiunti con gli obiettivi prefissati.

ACT (Agire): consolidare le procedure adottate, se hanno dato esito positivo, e introdurre le modifiche necessarie a fronte di problemi e/o in un'ottica di miglioramento continuo.



Figura 3.2: struttura logica dei RTS Management System

I RTS Management System, in definitiva, dovranno stabilire *una politica di gestione* della sicurezza stradale adeguata alle finalità dell'Ente/Organizzazione. La politica deve essere basata sugli aspetti significativi per la sicurezza su strada dei lavoratori e contenere un impegno al miglioramento continuo ed alla conformità alla legislazione. Tale politica deve essere diffusa all'interno dell'organizzazione e messa a disposizione di tutti i membri (dirigenti e dipendenti); in altre parole *fissare obiettivi appropriati, valutabili, raggiungibili e congruenti* con gli impegni definiti nella politica.

Quando la ISO 39001 verrà definitivamente approvata Enti/Organizzazioni, basandosi sull'approccio tipico dei sistemi di gestione, potranno:

- Includere le politiche della sicurezza stradale all'interno di quelle già consolidate dall'Ente/Organizzazione;
- Ridurre, e a lungo tempo, eliminare i morti ed i feriti gravi a seguito di incidenti stradali;
- Favorire lo sviluppo di sistemi di trasporto su strada maggiormente in grado di "assorbire" le conseguenze derivanti dall'errore umano;
- Mettere in atto diverse strategie per prevenire gli incidenti e per attenuarne le conseguenze (limiti di velocità, barriere di sicurezza, ecc);
- Mettere in comune con i diversi attori del sistema dei trasporti su strada l'etica della "responsabilità condivisa" relativamente alle questioni di sicurezza stradale. In tal modo potrà svilupparsi una visione condivisa e quindi unitaria tra cittadini ed enti pubblici e privati, in relazione all'obiettivo della "ottimizzazione della sicurezza stradale" e alle modalità per perseguirlo.

In tale contesto, occorre elaborare programmi per il raggiungimento degli obiettivi individuati, definendo priorità, tempi e responsabilità, assegnando le necessarie risorse e sensibilizzando l'intera struttura aziendale verso il raggiungimento degli obiettivi prefissati. Si rende anche necessario stabilire le modalità più appropriate, in termini di procedure e prassi, per gestire i programmi. Inoltre dovranno definire l'assetto organizzativo, le responsabilità e gli obblighi del personale con compiti di gestione, esecuzione e sorveglianza di attività che influiscono o possono influire sulla sicurezza dei lavoratori ed identificare tutti i pericoli e valutare i relativi rischi per tutti i lavoratori associati con i processi, le attività operative ed organizzative dell'Ente/Organizzazione.

A tal fine, bisognerà definire tre liste:

1. Lista dei *Fattori di esposizione del rischio*: quelli su cui l'organizzazione può avere un'influenza diretta (ad esempio volumi di traffico e chilometri percorsi, tipo di conducente, entità dei volumi di prodotti realizzati dall'organizzazione)
2. Lista dei *Fattori intermedi di stima della sicurezza*: quelli su cui l'organizzazione non ha un'influenza diretta (ad esempio elementi geometrici

stradali, velocità di marcia, tipo di merci trasportate, assistenza medica post incidente, rimozione dei veicoli post incidente, ecc)

3. Lista dei *Fattori di stima finale della sicurezza*: numero di morti e di feriti gravi

3.2.2 COMPITI DEI RTS MANAGEMENT SYSTEMS

I RTS Management System dovranno inoltre, identificare i soggetti potenzialmente esposti al rischio di incidente stradale (quali, ad esempio, i lavoratori autonomi, i dipendenti di soggetti terzi e i visitatori occasionali) e garantire la formazione del personale attraverso appropriati corsi di istruzione e formazione, adottando adeguati metodi di identificazione delle necessità di formazione del personale.

Sarà quindi necessario sensibilizzare sui temi della sicurezza stradale dei lavoratori, i dipendenti, gli appaltatori e i fornitori; in tal modo si otterrà la partecipazione dei lavoratori nell'identificazione dei pericoli, nella valutazione dei rischi, nella definizione dei controlli e nello sviluppo della politica e degli obiettivi della sicurezza stradale e attuare adeguate attività di monitoraggio, verifica ed ispezione per assicurarsi che il sistema funzioni (audit interni). L'organizzazione deve stabilire un programma di audit interni definendo la frequenza, il metodo di effettuazione, le responsabilità e il modo di documentarli nonché avviare le necessarie azioni correttive e preventive in funzione degli esiti del monitoraggio.

Sarà poi opportuno effettuare un periodico riesame per valutare l'efficacia e l'efficienza del sistema nel raggiungere gli obiettivi fissati dalla politica della salute e sicurezza, nonché per valutarne l'adeguatezza rispetto sia alla specifica realtà aziendale sia ai cambiamenti interni/esterni modificando, se necessario, politica ed obiettivi tenendo conto dell'impegno al miglioramento continuo.

Ogni Road Traffic Safety Management System dovrà essere documentato: la documentazione si intende costituita da leggi, regolamenti, norme antinfortunistiche attinenti l'attività aziendale, regolamenti e accordi aziendali, manuale del RTS Management System. Altra documentazione, se esiste, è quella richiesta dalla

normativa vigente in materia, manuali, istruzioni per l'uso di macchine, attrezzature, informazioni sui processi produttivi, schemi organizzativi, norme interne e procedure operative, piani di emergenza.

In tale contesto, infine, si devono stabilire in funzione delle caratteristiche aziendali, le modalità per la gestione della documentazione che contengano, tra l'altro, le seguenti indicazioni: l'eventuale figura incaricata della gestione del sistema documentale, i tempi di validità e di rinnovo, il collegamento tra la gestione della documentazione e i flussi informativi interno e esterno all'azienda, i contenuti e la forma (supporti elettronici, cartacei e audiovisivi).

Il nuovo standard di gestione della sicurezza dei lavoratori su strada rappresenterà senza dubbio un valido strumento per la riduzione del numero di morti e feriti gravi tra i lavoratori di Enti/Organizzazioni coinvolti a vario titolo nelle questioni attinenti alla sicurezza stradale. Se avrà la stessa risonanza di quelli relativi alla qualità e all'ambiente potrà davvero cambiare non solo la cultura mondiale in materia di circolazione stradale, ma anche il modo in cui verranno assunte le responsabilità del settore.

L'auspicio è che si possa innescare una sorta di circolo virtuoso grazie al quale gli enti pubblici e privati, che interagiscono con la sicurezza del traffico stradale, adottino politiche di gestione della sicurezza sempre più stringenti, migliorando progressivamente gli obiettivi da raggiungere (riducendo il numero di decessi e di feriti gravi che definiscono i fattori di stima finale della sicurezza). In tal modo ci si avvicinerà a grandi passi verso il raggiungimento dell'obiettivo di avere un sistema di trasporti su strada complessivamente più sicuro.

3.3 COM'E' SUDDIVISA LA NORMA

La norma si concentra sui requisiti per un sistema di gestione RTS e fornisce uno strumento per aiutare le organizzazioni, che interagiscono con il sistema del traffico stradale, a ridurre, ed infine eliminare, l'incidenza e il rischio di morte e di lesioni gravi legate ad incidenti stradali. La norma individua gli elementi di buona pratica di

gestione del sistema del traffico stradale che permetterà all'organizzazione di raggiungere i risultati desiderati.

E' applicabile a organizzazioni pubbliche e private che interagiscono con il sistema di circolazione stradale: può essere utilizzata da soggetti interni ed esterni, compresi gli organismi di certificazione, per valutare la capacità dell'organizzazione di soddisfare i requisiti. Inoltre la norma è applicabile a qualsiasi organizzazione, indipendentemente dal tipo, dimensione e prodotto o servizio fornito, che intende:

- a) stabilire, attuare, mantenere e migliorare un sistema di gestione RTS
- b) si assicurano la conformità con la sua politica RTS dichiarata
- c) dimostrare la conformità alla presente norma internazionale.

La norma ha lo scopo di affrontare la gestione del traffico stradale e non di specificare i requisiti tecnici e qualitativi dei prodotti e dei servizi di trasporto e non è nelle sue intenzioni implicare l'uniformità nella struttura dei sistemi di gestione degli RTS o l'uniformità di documentazione. Tutti i requisiti della presente norma internazionale sono generici.

Si articola nei seguenti capitoli e di questi ultimi ne vengono affrontati nello specifico solo alcuni in questa trattazione:

- 1) SCOPO
- 2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- 3) TERMINI E DEFINIZIONI: riferiti alla 4 fasi ("Plan", "Do", "Check", "Act") e alla sicurezza del traffico stradale nello specifico
- 4) CONTESTO DELL'ORGANIZZAZIONE:
 - Comprensione dell'organizzazione e del suo contesto
 - Comprendere le esigenze e le aspettative delle parti interessate
 - Determinare la portata del sistema di gestione
- 5) LINEE GUIDA
- 6) PIANIFICAZIONE:
 - Introduzione
 - Azioni per affrontare rischi e opportunità

- Fattori di rendimento della sicurezza del traffico stradale
 - Obiettivi e piani per raggiungere la sicurezza stradale
- 7) SOSTEGNO:
- Coordinazione
 - Risorse
 - Competenza
 - Consapevolezza
 - Comunicazione e Promozione
 - Informazioni documentate
- 8) OPERATIVITA':
- Pianificazione operativa e di controllo
 - Preparazione alle emergenze e risposta
- 9) VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE:
- Monitoraggio, misurazione, analisi e valutazione
 - Incidenti stradali del traffico e di indagine altro incidente
 - Controlli interni
 - Revisione della gestione
- 10) MIGLIORAMENTO:
- Non conformità e azioni correttive
 - Il miglioramento continuo

3.3.1 FATTORI DI RENDIMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE

I fattori di rendimento descrivono i diversi elementi della sicurezza stradale che le organizzazioni devono considerare nel loro sistema di gestione. I fattori di rendimento individuati nella presente norma internazionale sono di carattere generale, utilizzabili dalla maggior parte delle organizzazioni e orientati verso problemi noti della sicurezza stradale. L'organizzazione deve identificare i fattori di prestazione dal seguente elenco dei fattori di esposizione al rischio:

a) I fattori di esposizione al rischio

- Volume di traffico e chilometraggio del traffico dei veicoli e del tipo di utenti della strada
- Volume di prodotto e/o servizio fornito dall'organizzazione

b) I fattori sul risultato finale di sicurezza

- Numero di morti e feriti gravi

L'organizzazione dovrebbe prendere in considerazione l'entità delle ferite gravi e dei decessi, oltre ai costi umani ed economici di quei traumi che sono rilevanti per il suo sistema di gestione della sicurezza stradale, ed infine raccogliere dati su questo. Comprendere l'entità dei costi umani ed economici offre alle aziende informazioni utili sui benefici tangibili a disposizione delle organizzazioni stesse per il miglioramento della sicurezza stradale e sul rapporto costo-efficacia.

c) I fattori sul risultato intermedio di sicurezza

Il sistema stradale è un sistema aperto e complesso, con molti attori e responsabilità condivise. Incidenti stradali che provocano il decesso o lesioni gravi sono rari e la distanza nello spazio e nel tempo tra l'azione e il potenziale miglioramento può essere grande. Mentre i fattori sul risultato finale di sicurezza devono essere continuamente monitorati, i fattori sull'esito intermedio (che sono causalmente connessi ai fattori del risultato finale) hanno bisogno di più attenzione.

1. *La pianificazione di sicurezza, la progettazione, l'esercizio e l'uso della rete stradale*

- progettazione stradale e velocità di sicurezza soprattutto in considerazione di separazione (traffico in arrivo e gli utenti della strada vulnerabili), le zone laterali e la progettazione dell'intersezione
- Utilizzo di strade adeguate a seconda del tipo di veicolo, di utente, del tipo di carico e delle attrezzature

- Uso dei dispositivi di sicurezza personale includendo tra le altre le cinture di sicurezza, le cinture di ritenuta per i bambini, il casco per biciclette, il casco per i motocicli ed le apparecchiature per vedere ed essere visti
 - Utilizzo di una velocità di guida sicura anche in considerazione del tipo di veicolo, del traffico e delle condizioni meteo
 - Le condizioni psico-fisiche del guidatore considerando in particolar modo la stanchezza, la distrazione, l'alcol e la droga
 - La pianificazione di un buon viaggio tenendo conto anche della necessità di viaggiare, dell'importo, delle modalità di viaggio e della scelta del percorso, del veicolo e dell'autista
2. *L'entrata e l'uscita in sicurezza dei veicoli e degli utenti della strada nella rete stradale*
- Veicoli sicuri soprattutto se si considera la protezione degli occupanti, la protezione degli utenti della strada (vulnerabili così come gli altri occupanti del veicolo), la prevenzione e la mitigazione degli incidenti stradali, il merito della strada, la capacità di carico del veicolo
 - Apposita autorizzazione a guidare la classe di veicoli che possono essere effettivamente guidati
 - “Rimozione” dei veicoli e degli autisti/motociclisti non idonei dalla rete stradale
3. *Il recupero e la riabilitazione delle vittime degli incidenti stradali della rete stradale*

L'organizzazione deve sviluppare ulteriori fattori di prestazioni per il sistema di traffico stradale quando i fattori di rendimento sopra citati hanno una rilevanza insufficiente. Ulteriori fattori di rendimento possono essere sviluppati attraverso l'indagine di rilevanti incidenti stradali e l'individuazione di carenze nel sistema di traffico stradale.

L'organizzazione deve identificare e specificare gli elementi e i criteri relativi alle proprie attività, prodotti, servizi e la loro destinazione d'uso, che interagiscono con i fattori di RTS: questi elementi e criteri, così come i rischi e le opportunità, devono essere presi in considerazione nella pianificazione e l'organizzazione deve documentare tali informazioni e tenerle aggiornate.

3.3.2 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI

Monitoraggio, misurazione, analisi e valutazione

In relazione al sistema di gestione del traffico stradale, l'organizzazione deve determinare le seguenti attività:

- ciò che deve essere misurato e monitorato;
- i metodi per il monitoraggio, la misurazione, l'analisi e la valutazione applicabili per assicurare risultati validi;
- quando deve essere effettuato il monitoraggio e la misurazione;
- quando devono essere effettuate, invece, le analisi e la valutazione dei risultati del monitoraggio e della misurazione.

L'organizzazione deve valutare le prestazioni e l'efficacia del sistema di gestione della sicurezza stradale e nel contempo stabilire, attuare e mantenere un processo idoneo per valutare periodicamente il rispetto delle regole applicabili al sistema di gestione.

Inoltre, l'organizzazione deve:

- agire quando necessario per affrontare le tendenze negative nei risultati prima che si verifichi una non conformità;
- conservare le informazioni documentate più rilevanti come prova dei risultati.

Indagine sugli incidenti del traffico stradale e di altro tipo

L'organizzazione deve stabilire, attuare e mantenere una procedura per registrare, indagare e analizzare gli incidenti stradali e altri incidenti in cui sono coinvolti che portano, o hanno il potenziale di portare, a morte e lesioni gravi gli utenti della strada, al fine di:

- determinare i fattori di fondo che possono influenzare e che potrebbero causare o contribuire al verificarsi di tali incidenti;
- individuare le necessarie azioni correttive;
- individuare le opportunità per le azioni preventive;

I risultati degli incidenti stradali e le indagini su altri tipi di incidente devono essere documentate e conservate.

Controlli interni

L'organizzazione deve condurre controlli interni ad intervalli pianificati per fornire informazioni per aiutare a determinare se il sistema di gestione della sicurezza stradale:

- a) è conforme alle esigenze dell'organizzazione per il suo sistema di gestione e ai requisiti della presente norma internazionale
- b) è effettivamente attuato e mantenuto

L'organizzazione deve:

- pianificare, adottare, applicare e mantenere un programma di controllo(i), tra cui la frequenza, i metodi, le responsabilità e i requisiti di pianificazione, tenendo conto dell'importanza dei processi e dei risultati sui controlli precedenti;
- definire i criteri di controllo e la portata per ognuno di essi;
- selezionare i controllori e la conduzione dei controlli per garantire l'obiettività e l'imparzialità del processo di controllo stesso;
- garantire che i risultati delle verifiche siano comunicati alla direzione competente;
- conservare le informazioni documentate come prova dei risultati.

Revisione della gestione

L'alta direzione deve rivedere l'organizzazione del sistema di gestione della sicurezza stradale, ad intervalli pianificati, per assicurare la sua idoneità, l'adeguatezza e l'efficacia nel raggiungimento degli obiettivi stabiliti. Nel definire il suo sistema di gestione, o in seguito a verifica, l'organizzazione deve identificare e analizzare le

principali questioni che devono essere affrontati attraverso il sistema di gestione al fine di migliorare le prestazioni dell'organizzazione nel termine intermedio e/o a lungo termine.

La revisione della direzione deve comprendere i seguenti punti:

- lo stato delle azioni intraprese nelle revisioni precedenti;
- i cambiamenti nelle questioni interne ed esterne che sono rilevanti per il sistema di gestione del traffico stradale;
- informazioni sulle prestazioni, comprese le variazioni come la non conformità e le azioni correttive, il monitoraggio, le analisi di misurazione e valutazione dei risultati (compresa la misura in cui gli obiettivi e i traguardi sono stati soddisfatti) e i risultati di controlli e valutazioni sul rispetto delle prescrizioni legali e di altro tipo cui l'organizzazione approva;
- opportunità di miglioramento continuo, tenendo conto anche delle nuove tecnologie;
- relativa comunicazione dalle parti interessate, compresi i reclami;
- gli incidenti stradali e le indagini sull'incidente.

I risultati della revisione deve comprendere le decisioni relative alle opportunità di miglioramento, raggiungendo i risultati stabiliti nella pianificazione e l'eventuale necessità di modifiche al proprio sistema di gestione.

3.3.3 MIGLIORAMENTO

Non conformità e azioni correttive

L'organizzazione deve:

- individuare le non conformità rispetto ai requisiti del sistema di gestione RTS;
- reagire alle non conformità, e, ove necessario, adottare misure per controllare, contenere, correggere e affrontare le conseguenze.

L'organizzazione deve anche valutare la necessità di intervenire per eliminare la causa di non conformità, tra cui:

- non conformità della revisione;

- determinare le cause delle non conformità;
- individuare se potenziali non conformità simili esistono in altre parti del sistema di gestione del traffico stradale;
- valutare la necessità di intervenire per garantire che le non conformità non si ripetano o si verificano altrove;
- definizione e attuazione delle azioni necessarie;
- riesaminare l'efficacia delle eventuali azioni correttive adottate;
- apportare modifiche al sistema di gestione RTS, se necessario.

Le azioni correttive devono essere appropriate agli effetti delle non conformità riscontrate. L'impresa deve conservare informazioni documentate come prova della natura delle non conformità e delle eventuali azioni successive adottate e i risultati di eventuali azioni correttive.

CAPITOLO 4:

DIRETTIVA 2008/96/CE SULLA “GESTIONE DELLA SICUREZZA NELLE INFRASTRUTTURE STRADALI”

4.1 INTRODUZIONE

Nell'Ottobre 2006 la Commissione Europea ha pubblicato una proposta di Direttiva che ha iniziato un lungo e travagliato iter approvativo conclusosi il 26 Febbraio 2008 con l'approvazione della Direttiva 2008/96/CE che, rispetto al testo iniziale, veniva indebolita dall'aver reso non vincolanti i 4 annessi e dall'averne limitato l'applicazione alla sola rete TERN (Trans European Network).

Entro il 19 dicembre del 2010 la Direttiva deve essere recepita dagli Stati Membri ed entro la stessa data le Amministrazioni che gestiscono strade debbono avviare l'applicazione. Per garantire una corretta ed omogenea applicazione della Direttiva, infine, gli Stati membri hanno a disposizione un ulteriore periodo di 1 anno, fino al 19 dicembre 2011, per eventualmente emanare Linee Guida che coadiuvino nel loro lavoro tutti coloro che sono chiamati ad introdurre ed applicare la Direttiva.

La Direttiva non impone agli Stati membri un'armonizzazione dei metodi e delle procedure mediante le quali raggiungere l'obiettivo comune posto: ciascuno Stato membro che già applica tali procedure può mantenerle, a patto che siano coerenti con i principi fissati dalla Direttiva mentre per quei Paesi che ancora non dispongono di procedure allo scopo, la Direttiva richiede entro il 2011 l'emanazione di Linee guida o Raccomandazioni.

L'obiettivo che la Commissione ha inteso conseguire con l'emanazione della Direttiva 2008/96/CE sulla “Gestione della sicurezza nelle infrastrutture stradali” è stato principalmente quello di contribuire a raggiungere un comune elevato livello di sicurezza nelle strade appartenenti alla rete TERN in tutti gli Stati Membri (indifferentemente se in fase di progetto, di costruzione o in esercizio), facendo sì che la sicurezza stradale sia integrata in tutte le attività di pianificazione, progettazione,

costruzione ed esercizio delle infrastrutture stradali anche se, in fase di recepimento nell'assetto giuridico nazionale, sarebbe opportuno valutare una estensione del campo di applicazione anche al resto della rete extraurbana (specialmente se consideriamo che nel panorama italiano dell'incidentalità, la maggior parte della mortalità si concentra proprio sulle strade urbane ed extraurbane di libero transito).

Con la Direttiva in questione la sicurezza stradale viene considerata al pari degli altri criteri utilizzati nella valutazione e scelta degli investimenti in infrastrutture stradali, dandole l'importanza e la dignità che compete ad un problema sociale. Per ottenere ciò, occorre creare una “*consapevolezza della sicurezza*” nel processo decisionale, riconoscendo ed accettando che l'infrastruttura possa giocare un ruolo importante nell'elevare il livello della sicurezza stradale.

La Commissione, quindi, con l'emanazione della Direttiva 2008/96/CE ha inteso affrontare il problema nella sua globalità, richiamando l'attenzione di tutti sulla necessità di costruire un modo comune di affrontare il problema, sistematico e coerente, che consideri il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali come un obiettivo realmente raggiungibile, anche tenuto conto della scarsità dei budget a disposizione. In quest'ultimo senso sembra rilevante sottolineare che la Direttiva europea non richiede la formulazione di piani di intervento per il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali ma incentiva piuttosto la messa a punto di criteri e procedure mediante le quali si possa fare un miglior uso dei finanziamenti per la realizzazione di nuove infrastrutture o per l'adeguamento delle infrastrutture esistenti inseriti da ciascuna Nazione nelle proprie leggi finanziarie.

4.2 TESTO COMPLETO DELLE DIRETTIVA

La direttiva in argomento che si applica alle strade che fanno parte della rete stradale trans-europea, siano esse in fase di pianificazione, di progettazione, in costruzione o già aperte al traffico, detta disposizioni per l'istituzione e l'attuazione di procedure volte alla valutazione di impatto sulla sicurezza stradale per i progetti di infrastruttura,

ai controlli della sicurezza stradale, alla gestione della sicurezza della rete stradale ed alle ispezioni di sicurezza. Nel decreto viene precisato che per tutti i progetti di infrastruttura deve essere effettuata, in fase di pianificazione o di programmazione e comunque anteriormente all'approvazione del progetto preliminare, la Valutazione di impatto sulla sicurezza stradale denominata "VISS", redatta sulla base dei criteri di cui all'allegato I e del decreto che il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti dovrà emanare entro il 19 dicembre 2011, per stabilire modalità, contenuti e documenti costituenti la VISS. Per tutti i livelli di progettazione dei progetti di infrastruttura, nonché dei progetti di adeguamento che comportano modifiche di tracciato sono effettuati i controlli della sicurezza stradale, sulla base dei criteri di cui all'allegato II alla direttiva stessa con la precisazione che le risultanze della VISS sono assunte a base dei controlli della sicurezza stradale. Le risultanze dei controlli della sicurezza stradale costituiscono parte integrante della documentazione per tutti i livelli di progettazione e sono da ritenersi elementi necessari ai fini della approvazione dei progetti da parte degli organi preposti e della successiva realizzazione dell'opera, fino all'emissione del certificato di collaudo.

La direttiva introduce alcuni concetti base come:

- Road Safety Assessment (RSAS): valutazione di impatto sulla sicurezza per le nuove tratte ovvero per i possibili interventi di miglioramento di tratte esistenti;
- Road Safety Audit (RSA): valutazione dei progetti di nuove tratte;
- Road Safety Inspection (RSI): l'analisi di sicurezza, periodica e scadenzata, sulle tratte già in esercizio.

Il testo della direttiva non cita il "Road Safety Review (RSR)", probabilmente in quanto trattasi di una analisi della sicurezza "una tantum", quindi, non rientrante in quella logica di continuità e programmazione della sicurezza che, invece, la direttiva stessa auspica debba instaurarsi. Niente improvvisazioni, quindi, o analisi di sicurezza vincolate a sporadiche o contingenti disponibilità di budget, nessuna valutazione di sicurezza lasciata alla sensibilità o alla buona volontà di questo o quel

dirigente dell'amministrazione, bensì una sicurezza strutturata e senza soluzione di continuità che dovrà accompagnare tutto il ciclo di vita dell'infrastruttura, dalla fase progettuale a quella di esercizio e manutenzione (ordinaria e straordinaria). In definitiva, un vero e proprio sistema di Road Safety Management.

Per il nostro paese, questo rappresenta certamente una novità nell'approccio alla gestione della sicurezza stradale, almeno dal punto di vista strettamente infrastrutturale.

Di seguito si riporta il testo completo della direttiva comprensivo di quattro allegati.

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Visti gli articoli 76 e 87 della Costituzione;

Vista la direttiva 2008/96/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, relativa alla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali;

Vista la legge 4 giugno 2010, n. 96, recante disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee e, in particolare, l'articolo 1 e l'allegato B;

Vista la preliminare deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione del 13 dicembre 2010;

Acquisito il parere della Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, reso nella seduta del 25 gennaio 2011;

Acquisiti i pareri delle competenti Commissioni della Camera dei deputati e del Senato della Repubblica;

Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione del 10 marzo 2011;

Sulla proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri e del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con i Ministri degli affari esteri, dell'economia e delle finanze, della giustizia, dell'interno, per i rapporti con le regioni e per la coesione territoriale e dell'istruzione, dell'università e della ricerca;

Emana

il seguente decreto legislativo:

Art. 1 Finalità e campo di applicazione articolo 1, direttiva 2008/96/CE

1. Il presente decreto detta disposizioni per l'istituzione e l'attuazione di procedure volte alla valutazione di impatto sulla sicurezza stradale per i progetti di infrastruttura, ai controlli della sicurezza stradale, alla gestione della sicurezza della rete stradale ed alle ispezioni di sicurezza.

2. Il presente decreto si applica alle strade che fanno parte della rete stradale transeuropea, siano esse in fase di pianificazione, di progettazione, in costruzione o già aperte al traffico. Per tutte le altre strade non appartenenti alla rete stradale transeuropea, i contenuti del presente decreto costituiscono norme di principio.

3. A decorrere dal 1° gennaio 2016 la disciplina contenuta nel presente decreto si applica anche alle strade appartenenti alla rete di interesse nazionale, individuata dal decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 461, e successive modificazioni, non comprese nella rete stradale transeuropea, siano esse, a quella data, in fase di pianificazione, di progettazione, in costruzione o già aperte al traffico. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti il termine di decorrenza di cui al presente comma può essere prorogato a data successiva e comunque non oltre il 1° gennaio 2021.

4. Entro e non oltre il 31 dicembre 2020, le regioni e le province autonome, nel rispetto dei principi stabiliti dal presente decreto, dettano la disciplina riguardante la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali di competenza delle regioni e degli enti locali, con particolare riferimento alle strade finanziate a totale o parziale carico dell'Unione europea.

5. La disciplina del presente decreto non si applica alle gallerie stradali che rientrano nel campo di applicazione del decreto legislativo 5 ottobre 2006, n. 264.

Art. 2 Definizioni articolo 2, direttiva 2008/96/CE

1. Ai fini del presente decreto si intende per:

a) rete stradale transeuropea: la parte ricadente nel territorio nazionale della rete stradale definita all'allegato I, sezione 2, della decisione n. 1692/96/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 luglio 1996, sugli orientamenti comunitari per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti, e successive modificazioni;

b) organo competente: il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti che, per lo svolgimento delle sue funzioni relativamente alla rete stradale non gestita direttamente da Anas S.p.a., si avvale della struttura organizzativa della medesima

società che svolge le funzioni di controllo e di vigilanza sulle concessioni autostradali;

c) valutazione di impatto sulla sicurezza stradale (VISS): lo studio recante l'analisi dell'impatto sul livello di sicurezza della rete stradale di un progetto di infrastruttura;

d) controllo della sicurezza stradale: il controllo di sicurezza accurato, indipendente, sistematico e tecnico delle caratteristiche di un progetto di costruzione di una infrastruttura stradale, nelle diverse fasi dalla pianificazione alla messa in esercizio, relativo ai progetti di infrastruttura nonché ai progetti di adeguamento che comportano modifiche di tracciato;

e) classificazione dei tratti ad elevata concentrazione di incidenti: l'elenco recante la classificazione in base all'incidentalità rilevata, dei tratti della rete stradale aperti al traffico da oltre tre anni, in cui si è verificato un numero considerevole di incidenti mortali in proporzione al flusso di traffico;

f) classificazione della sicurezza della rete: l'elenco recante i tratti della rete stradale esistente in funzione del loro potenziale di miglioramento della sicurezza e di risparmio dei costi connessi agli incidenti;

g) ispezione di sicurezza: la verifica ordinaria periodica delle caratteristiche connesse alla sicurezza dei tratti della rete stradale aperta al traffico e dei difetti che richiedono intervento di manutenzione per ragioni di sicurezza, comprendente anche gli accertamenti sui possibili effetti derivanti dall'esecuzione di lavori sulla sicurezza del flusso di traffico;

h) orientamenti: le misure adottate dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti che definiscono i criteri e le modalità per l'applicazione delle procedure di sicurezza fissate nel presente decreto;

i) progetto d'infrastruttura: il progetto relativo alla costruzione di infrastrutture stradali nuove ovvero ad una sostanziale modifica di infrastrutture stradali esistenti con effetti sui flussi di traffico.

Art. 3 Valutazione di impatto sulla sicurezza stradale per i progetti di infrastruttura articolo 3, direttiva 2008/96/CE

1. Per tutti i progetti di infrastruttura è effettuata, in fase di pianificazione o di programmazione e comunque anteriormente all'approvazione del progetto preliminare, la valutazione di impatto sulla sicurezza stradale di seguito denominata: VISS, redatta sulla base dei criteri di cui all'allegato I e del decreto di cui al comma 2.

2. Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, entro il 19 dicembre 2011, stabilisce, con proprio decreto, modalità, contenuti e documenti costituenti la VISS.

Art. 4 Controlli della sicurezza stradale articolo 4, direttiva 2008/96/CE

1. Per tutti i livelli di progettazione dei progetti di infrastruttura, nonché dei progetti di adeguamento che comportano modifiche di tracciato sono effettuati i controlli della sicurezza stradale, sulla base dei criteri di cui all'allegato II.

2. Per i progetti di infrastruttura le risultanze della VISS sono assunte a base dei controlli della sicurezza stradale.

3. Le risultanze dei controlli della sicurezza stradale costituiscono parte integrante della documentazione per tutti i livelli di progettazione e sono da ritenersi elementi necessari ai fini della approvazione dei progetti da parte degli organi preposti e della successiva realizzazione dell'opera, fino all'emissione del certificato di collaudo.

4. La relazione di controllo, predisposta dal controllore, definisce, per ciascun livello di progettazione, gli aspetti che possono rivelarsi critici ai fini della sicurezza stradale e le relative raccomandazioni. Nel caso in cui la progettazione non dovesse essere adeguata ai fini del superamento degli aspetti critici rilevati dalla relazione di controllo, l'ente gestore giustifica tale scelta all'organo competente, il quale, laddove ritenga ammissibili le giustificazioni addotte, dispone che siano allegate alla relazione di controllo, altrimenti dispone l'adeguamento della progettazione alle raccomandazioni. Della relazione di controllo si tiene conto nei successivi livelli di progettazione e nella fase di realizzazione dell'opera, fino all'emissione del certificato di collaudo.

5. Entro dodici mesi dalla data di messa in esercizio delle infrastrutture stradali relative ai progetti di cui al comma 1, sono effettuati controlli, al fine di valutare la sicurezza stradale alla luce dell'effettivo comportamento degli utenti, i cui esiti sono formalizzati in una relazione di controllo. Qualora dalla relazione emerga l'esigenza di misure correttive ai fini della sicurezza, l'organo competente si attiva ai fini dell'inserimento di dette misure nell'elenco di priorità di cui all'articolo 5, comma 3.

6. Per la rete stradale a pedaggio, qualora, a seguito dei controlli di cui al comma 1, le modifiche progettuali incidano sui piani finanziari approvati dal concedente, i maggiori oneri sono da considerarsi ammissibili tra i costi per la determinazione del capitale direttamente investito ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di regolazione economica del settore stradale.

7. I controlli di cui ai commi 1 e 5 sono effettuati da controllori individuati dall'organo competente tra soggetti in possesso dei requisiti di cui all'articolo 9,

inseriti in apposito elenco istituito presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti consultabile sul sito informatico istituzionale del Ministero. L'attività di controllo, qualora svolta da personale non appartenente all'organo competente ovvero alla struttura organizzativa di cui lo stesso si avvale ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera b), è affidata nel rispetto delle disposizioni di cui agli articoli 91 e 125 del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163. Al fine di assicurare indipendenza ed imparzialità di giudizio, non può essere incaricato dell'attività di controllo un soggetto che partecipi o abbia partecipato direttamente o indirettamente alla redazione della progettazione in qualsiasi suo livello, alla direzione dei lavori o al collaudo dei progetti di cui al comma 1.

Art. 5 Classificazione e gestione della sicurezza della rete stradale aperta al traffico articolo 5, direttiva 2008/96/CE

1. Entro tre anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto e successivamente con cadenza triennale, sulla base dell'esame del funzionamento della rete stradale aperta al traffico svolto dall'organo competente nel rispetto dei criteri riportati nell'allegato III, il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, con proprio decreto, effettua la classificazione dei tratti ad elevata concentrazione di incidenti nonché la classificazione della sicurezza della rete esistente.

2. Sulla base delle classificazioni di cui al comma 1, l'organo competente effettua visite in loco mediante personale esperto inserito nell'elenco di cui all'articolo 4, comma 7, e procede alla valutazione dei tratti prioritari della rete stradale, tenendo conto degli elementi di cui all'allegato III, punto 3.

3. Sulla base delle risultanze delle visite in loco, con riferimento alle potenziali misure correttive individuate nell'allegato III, punto 3, lettera e), il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti predispone, anche attraverso analisi costi-benefici, un elenco di priorità degli interventi correttivi che risultano necessari, di cui tenere conto ai fini della redazione ed approvazione degli strumenti di pianificazione e di programmazione previsti dalla legislazione vigente.

4. Per la rete stradale a pedaggio, gli investimenti per l'attuazione degli interventi correttivi sono da considerarsi ammissibili tra i costi per la determinazione del capitale direttamente investito ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di regolazione economica del settore stradale.

5. Gli enti gestori, per richiamare l'attenzione degli utenti sui tratti dell'infrastruttura stradale interessati da lavori stradali che possono mettere a repentaglio la sicurezza degli stessi, provvedono alla installazione di adeguata segnaletica, conforme alle disposizioni di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495.

6. *Gli enti gestori provvedono a fornire agli utenti adeguata informazione della presenza di tratti stradali ad elevata concentrazione di incidenti.*

Art. 6 Ispezioni di sicurezza articolo 6, direttiva 2008/96/CE

1. L'organo competente, sulla base di un programma idoneo a garantire adeguati livelli di sicurezza, da adottare entro il 19 dicembre 2011 e da aggiornare con cadenza biennale, al fine di individuare le caratteristiche connesse alla sicurezza stradale e prevenire gli incidenti, effettua ispezioni periodiche sulle strade aperte al traffico soggette all'applicazione del presente decreto. Le ispezioni sono svolte da soggetti inseriti nell'elenco di cui all'articolo 4, comma 7. Si applicano i casi di incompatibilità di cui all'articolo 4, comma 7, terzo periodo.

2. Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, entro il 19 dicembre 2011, individua, con proprio decreto, le misure di sicurezza temporanee da applicarsi ai tratti di rete stradale interessati da lavori stradali, fissando le modalità di svolgimento delle ispezioni volte ad assicurare la corretta applicazione di tale decreto.

Art. 7 Gestione dei dati articolo 7, direttiva 2008/96/CE

1. Per ciascun incidente mortale verificatosi sulla rete stradale di cui all'articolo 1, comma 2, l'organo competente riporta in una apposita relazione di incidente, redatta secondo la reportistica di cui all'allegato IV, i dati relativi all'incidente stradale, raccolti e trasmessi, ai sensi dell'articolo 56 della legge 29 luglio 2010, n. 120, dalle forze dell'ordine e dagli enti locali.

2. Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, entro il 19 dicembre 2011 e, successivamente, con cadenza almeno quinquennale, effettua il calcolo del costo sociale medio di un incidente mortale nonché del costo sociale medio di un incidente grave.

3. Il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, entro il 19 dicembre 2011, e successivamente con cadenza annuale, sulla base dei dati acquisiti, effettua il calcolo del costo totale dell'incidentalità verificatasi sulla rete stradale di cui al comma 1.

Art. 8 Adozione di orientamenti articolo 8, direttiva 2008/96/CE

1. Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, entro il 19 dicembre 2011, adotta, sentita la Conferenza unificata, con proprio decreto, le linee guida in materia di gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali, idonee ad agevolare l'applicazione delle disposizioni di cui agli articoli 4 e 6. Il decreto e gli eventuali successivi decreti di aggiornamento sono notificati alla Commissione europea entro tre mesi dalla loro adozione.

Art. 9 Formazione dei controllori articolo 9, direttiva 2008/96/CE

- 1. Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, con decreto da adottarsi di intesa con il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca entro il 19 dicembre 2011, provvede ad adottare i programmi di formazione per i controllori della sicurezza stradale, fissando altresì le modalità di entrata in operatività e di gestione dell'elenco di cui all'articolo 4, comma 7.*
- 2. I corsi di formazione iniziale per controllori, della durata non inferiore a centottanta ore, sono svolti, sulla base dei programmi di cui al comma 1, dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ovvero, previa autorizzazione del medesimo Ministero, da università, da organismi ed enti di ricerca, da consigli e ordini professionali, da associazioni operanti nel settore della sicurezza stradale. Il certificato di idoneità professionale è rilasciato, a seguito del superamento di un esame finale, dal soggetto erogatore del corso.*
- 3. Ai corsi di formazione iniziale hanno accesso i soggetti in possesso di laurea magistrale, di cui all'articolo 3, comma 1, lettera b), del decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 22 ottobre 2004, n. 270, in ingegneria o di laurea specialistica in ingegneria conseguita secondo gli ordinamenti didattici previgenti al citato decreto ministeriale n. 270 del 2004, ovvero di diploma di laurea in ingegneria conseguito secondo gli ordinamenti didattici previgenti al decreto del Ministro dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica 3 novembre 1999, n. 509. Detti soggetti devono essere iscritti da almeno cinque anni all'albo dell'ordine degli ingegneri nel settore dell'ingegneria civile e ambientale.*
- 4. I soggetti che hanno conseguito il certificato di idoneità professionale di cui al comma 2 sono tenuti alla frequenza di appositi corsi di aggiornamento, svolti dai soggetti di cui al comma 2, della durata non inferiore a trenta ore, con cadenza almeno triennale.*
- 5. I soggetti che hanno conseguito il certificato di idoneità professionale di cui al comma 2 sono inseriti nell'elenco di cui all'articolo 4, comma 7, su istanza dell'interessato.*
- 6. Per la partecipazione ai corsi di formazione e di aggiornamento è dovuto un contributo corrispondente al mero costo delle attività, di pertinenza delle amministrazioni pubbliche, di cui al presente articolo, interamente destinato alla citata finalità. Le predette attività di formazione e di aggiornamento sono svolte a valere esclusivamente sui proventi dei predetti contributi. Con decreto, di natura non regolamentare, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministero dell'economia e delle finanze, sono definiti i termini e le modalità di attuazione.*

Art. 10 Disposizioni tariffarie

1. Alle attività di controllo, classificazione e ispezione, previste rispettivamente dagli articoli 4, 5 e 6, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti provvede mediante tariffe da porre a carico degli enti gestori, non pubblici, da determinarsi ai sensi dell'articolo 4, della legge 4 giugno 2010, n. 96.

2. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze, da adottarsi entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo, sono individuate le tariffe di cui al comma 1 e le relative modalità di versamento.

3. Le tariffe sono aggiornate almeno ogni tre anni.

4. Le tariffe di cui al comma 1 sono da considerarsi ammissibili tra i costi per la determinazione del capitale direttamente investito ai sensi delle vigenti disposizioni in materia di regolazione economica del settore stradale.

Art. 11 Disposizioni finanziarie

1. Dall'applicazione del presente decreto non devono derivare nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

2. Fatto salvo quanto previsto all'articolo 10, comma 1, le amministrazioni interessate provvedono all'adempimento dei compiti derivanti dal presente decreto con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente.

Art. 12 Disposizioni di coordinamento, transitorie e finali

1. Gli allegati al presente decreto, sono aggiornati con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, di concerto con il Ministro delle politiche europee, in adeguamento alle modifiche introdotte ai corrispondenti allegati alla direttiva 2008/96/CE.

2. Fino all'adozione del decreto di cui all'articolo 3, comma 2, la VISS è redatta sulla base dei criteri di cui all'allegato I. Sono esclusi dall'obbligo di redazione della VISS i progetti di infrastruttura per i quali, alla data di entrata in vigore del presente decreto, è approvato il progetto preliminare.

3. I controlli di cui all'articolo 4, comma 1, per i progetti per i quali, alla data di entrata in vigore del presente decreto, è approvato il progetto preliminare, sono eseguiti per tutti i livelli di progettazione successivi. I controlli sono esclusi per i progetti per i quali, alla data di entrata in vigore del presente decreto, è approvato il progetto definitivo; sono altresì esclusi i controlli per i progetti relativi alle

infrastrutture strategiche di cui alla legge 21 dicembre 2001, n. 443, per i quali, alla data di entrata in vigore del presente decreto, è approvato il progetto preliminare.

4. Fino dell'entrata in operatività dell'elenco di cui all'articolo 4, comma 7, lo svolgimento delle attività di cui agli articoli 4, 5 e 6, è effettuato da soggetti in possesso di titolo di studio di cui all'articolo 9, comma 3, primo periodo, iscritti da almeno dieci anni all'albo dell'ordine degli ingegneri, nel settore dell'ingegneria civile e ambientale, in possesso di esperienza di progettazione stradale, analisi di incidentalità, ingegneria del traffico o altre attività inerenti alla sicurezza stradale, documentata dall'avvenuto espletamento delle predette attività relative ad almeno cinque progetti.

5. Fino all'adozione del decreto di cui all'articolo 8, comma 1, la circolare del Ministero dei lavori pubblici 8 giugno 2001, n. 3699, recante: «Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade», costituisce norma di riferimento nei limiti di compatibilità del presente decreto.

6. Presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti è istituito, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica, un tavolo permanente di confronto per favorire lo scambio con le regioni e gli enti locali di informazioni necessarie a conferire coesione e coordinamento al processo volto all'applicazione delle disposizioni del presente decreto alle infrastrutture stradali non comprese nella rete transeuropea.

7. All'articolo 11 del decreto legislativo 5 ottobre 2006, n. 264, sono apportate le seguenti modificazioni:

a) al comma 1, secondo periodo, dopo le parole: «La Commissione per tali attività», sono inserite le seguenti: «, fino all'entrata in operatività dell'elenco di cui all'articolo 4, comma 7, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2008/96/CE,» e dopo le parole: «del medesimo Ministero», sono aggiunte le seguenti: «, nonché dei soggetti di cui all'articolo 12, comma 4, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2008/96/CE. A decorrere dall'entrata in operatività del predetto elenco la Commissione si avvale dei soggetti inseriti nell'elenco stesso»;

b) dopo il comma 2 è inserito il seguente:

«2-bis. Relativamente alle gallerie ricadenti nella rete stradale non gestita direttamente da Anas S.p.a., la Commissione si avvale, oltre che della struttura di cui al comma 2, della struttura organizzativa di Anas S.p.a. che svolge le funzioni di controllo e di vigilanza sulle concessioni autostradali, mediante apposita convenzione, fermi restando i requisiti di cui al comma 1.».

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

ALLEGATO I

allegato I direttiva 2008/96/CE (previsto dall'articolo 3)

VALUTAZIONE DI IMPATTO SULLA SICUREZZA STRADALE PER I PROGETTI DI INFRASTRUTTURA

1. Componenti della valutazione di impatto sulla sicurezza stradale:

a) definizione del problema;

b) identificazione degli obiettivi di sicurezza stradale;

c) analisi della situazione attuale ed opzione dello status quo;

d) individuazione delle differenti opzioni;

e) analisi dell'impatto delle opzioni proposte sulla sicurezza stradale;

f) confronto delle opzioni (attraverso anche l'applicazione dell'analisi costi/benefici);

g) scelta delle possibili soluzioni;

h) individuazione della miglior soluzione.

2. Elementi da prendere in considerazione:

a) caratteristiche plano-altimetriche dell'infrastruttura stradale;

b) analisi dell'incidentalità (individuazione del numero degli incidenti, dei morti e dei feriti per tratte caratteristiche);

c) obiettivi di riduzione dell'incidentalità e confronto con l'opzione dello status quo;

d) individuazione delle tipologie di utenti della strada, compresi gli utenti deboli (pedoni e ciclisti) e vulnerabili (motociclisti);

e) individuazione dei volumi e delle tipologie di traffico.

ALLEGATO II

allegato II direttiva 2008/96/CE (previsto dall'articolo 4)

CONTROLLI DELLA SICUREZZA STRADALE PER I PROGETTI DI INFRASTRUTTURA

1. Criteri applicabili nella fase della progettazione preliminare:

a) analisi della situazione geografica;

b) analisi e verifica della funzionalità dell'infrastruttura all'interno della rete;

c) analisi delle condizioni plano-altimetriche della nuova infrastruttura (velocità di progetto, geometria dell'asse, numero e tipo di corsie, tipi di intersezioni e/o svincoli, verifica visuale libera);

d) tipologia del traffico ammesso nella nuova infrastruttura.

2. Criteri applicabili nella fase della progettazione definitiva:

a) analisi e verifica del tracciato;

b) armonizzazione della segnaletica verticale e orizzontale (coordinamento segnaletico);

c) illuminazione dell'infrastruttura (asse e intersezioni);

d) valutazione del contesto ai margini dell'infrastruttura (vegetazione, ostacoli fissi ai margini della strada);

e) analisi delle pertinenze di servizio (aree di servizio, di sosta e di parcheggio);

f) analisi di sistemi stradali di contenimento (barriere stradali di sicurezza) con particolare riferimento all'individuazione degli elementi atti a ridurre la lesività degli utenti vulnerabili.

3. Criteri applicabili nella fase della progettazione esecutiva:

a) analisi della sicurezza degli utenti in circostanze particolari (scarsa visibilità, scarsa illuminazione, condizioni meteorologiche non ottimali);

b) intellegibilità della segnaletica verticale e orizzontale;

c) analisi delle condizioni della pavimentazione stradale.

4. Criterio applicabile nella prima fase di funzionamento: valutazione della sicurezza stradale alla luce dell'effettivo comportamento degli utenti.

ALLEGATO III

allegato III direttiva 2008/96/CE (previsto dall'articolo 5)

CLASSIFICAZIONE DEI TRATTI STRADALI AD ELEVATA CONCENTRAZIONE DI INCIDENTI E CLASSIFICAZIONE DELLA SICUREZZA DELLA RETE

1. Criteri per l'individuazione dei tratti stradali ad elevata concentrazione di incidenti.

L'individuazione dei tratti stradali ad elevata concentrazione di incidenti deve tener conto del numero di incidenti mortali nel corso degli anni precedenti per unità di distanza in rapporto al volume di traffico e, nel caso di intersezioni e svincoli, per punto di intersezione.

2. Criteri per l'individuazione dei tratti stradali da esaminare nell'ambito della classificazione della sicurezza della rete.

L'individuazione di tratti stradali da esaminare nell'ambito della classificazione della sicurezza della rete tiene conto dei potenziali risparmi in termini di costi degli incidenti. I tratti stradali sono classificati in categorie. Per ogni categoria stradale, i tratti stradali sono esaminati e classificati sulla base di fattori collegati alla sicurezza, come la concentrazione degli incidenti, il volume di traffico e la tipologia dello stesso. Per ogni categoria stradale, la classificazione della sicurezza della rete si traduce in un elenco prioritario dei tratti stradali in cui un miglioramento dell'infrastruttura dovrebbe rivelarsi molto efficace.

3. Elementi di valutazione per le visite in loco:

a) descrizione del tratto stradale;

b) riferimento ad eventuali relazioni anteriori relative allo stesso tratto stradale;

c) esame delle eventuali relazioni di incidente;

d) numero di incidenti, decessi e feriti gravi nel corso dei tre anni precedenti;

e) individuazione delle potenziali misure correttive da adottare, tra le quali:

- miglioramento del tracciato piano altimetrico;

- miglioramento delle intersezioni;

- *eliminazione degli ostacoli fissi al margine della strada o applicazione di dispositivi di protezione dei medesimi;*
- *miglioramento della visibilità in diverse condizioni meteorologiche e di illuminazione;*
- *miglioramento delle condizioni di sicurezza delle pertinenze della strada quali i sistemi di ritenuta stradale;*
- *miglioramento della coerenza, della visibilità, della leggibilità e della collocazione della segnaletica orizzontale e verticale (coordinamento segnaletico);*
- *riduzione dei potenziali conflitti con gli utenti della strada più vulnerabili;*
- *miglioramento delle caratteristiche superficiali della pavimentazione stradale;*
- *adeguamento dei limiti di velocità;*
- *protezione contro la caduta di sassi, smottamenti del terreno e valanghe;*
- *installazione di un dispositivo di gestione e di controllo del traffico;*
- *installazione e/o miglioramento dei sistemi di trasporto intelligenti e dei servizi telematici ai fini dell'interoperabilità, dell'emergenza e della segnaletica.*

ALLEGATO IV

(allegato IV direttiva 2008/96/CE) (previsto dall'articolo 7)

INFORMAZIONI CHE DEVONO FIGURARE NELLE RELAZIONI DI INCIDENTI

Le relazioni di incidenti devono contenere i seguenti elementi:

1) localizzazione dell'incidente (eventualmente anche georeferenziata con coordinate GPS);

2) immagini e/o diagrammi del luogo dell'incidente;

3) data e ora dell'incidente;

4) informazioni relative all'infrastruttura (ambiente circostante, tipologia di strada, tipologia di intersezione e svincolo, numero di corsie, segnaletica orizzontale e verticale, pavimentazione stradale, illuminazione, condizioni meteorologiche, limiti di velocità, ostacoli al margine della strada);

5) gravità dell'incidente, incluso il numero delle persone decedute e ferite;

6) caratteristiche delle persone coinvolte nell'incidente (età, sesso, nazionalità, tasso di alcolemia, presenza di sostanze stupefacenti, utilizzo dei dispositivi di sicurezza);

7) dati relativi ai veicoli coinvolti (tipo, età, paese, presenza di dispositivi di sicurezza, data dell'ultima revisione periodica in conformità della legislazione vigente);

8) dati relativi all'incidente (tipo di incidente, tipo di collisione, manovre del veicolo e del conducente);

9) informazioni relative al periodo di tempo intercorso tra l'incidente e la sua registrazione ovvero l'arrivo del servizio di soccorso.

4.3 I QUATTRO PILASTRI DELLA DIRETTIVA

La Direttiva è stata ben accolta negli Stati Membri. Commenti positivi sono arrivati da numerose organizzazioni Internazionali e la Banca Europea per gli Investimenti (BEI) ha già previsto il rispetto della Direttiva tra le condizioni per l'ottenimento di prestiti per le infrastrutture stradali.

Per quanto attiene al campo di applicazione della Direttiva, alcuni Paesi si stanno orientando verso l'applicazione alla sola rete TERN (Estonia, Germania, Irlanda, Slovenia, Gran Bretagna), altri stanno valutando la possibilità di estendere tutte le attività previste dalla Direttiva o solo alcune parti di esse anche alla rete delle strade primarie (Austria, Ungheria, Lussemburgo ed Olanda), altri, infine, hanno già stabilito che la Direttiva o parte di essa si applicherà anche alla rete primaria (Belgio Vallone, Francia, Islanda, Latvia, Lituania, Cipro) con alcune varianti nelle sue modalità di applicazione.

La Direttiva andrà ad operare in un settore legislativo, quello delle opere pubbliche, caratterizzato, negli ultimi 15 anni, da continui e profondi cambiamenti: in questo complesso quadro legislativo in continua evoluzione, l'inserimento della norma di recepimento della Direttiva 2008/96/CE rischia di introdurre elementi di novità in grado di complicare, se non confondere i tecnici che operano nel settore. Ciò dovrà essere evitato con la massima attenzione. Anzi, nel redigere la norma di recepimento sarebbe auspicabile che il legislatore colga l'opportunità per fare chiarezza nelle procedure e nei criteri d'interpretazione dei diversi disposti normativi, per non correre il rischio che il tutto diventi così complesso da imbalsamare di fatto le procedure e da compromettere il raggiungimento degli importanti obiettivi che ha la Direttiva e che, invece, vanno saldamente difesi e perseguiti.

La Direttiva è strutturata in 16 articoli e 4 allegati e si articola attraverso quattro strumenti operativi, denominati i "4 pilastri" della Direttiva:

1. Valutazione d'impatto sulla sicurezza;
2. Verifiche di sicurezza in fase di progettazione (Safety Audits);

3. Gestione della sicurezza della rete infrastrutturale ed individuazione delle “sezioni ad alta concentrazione di incidenti” e la definizione delle priorità di intervento;
4. Esecuzione sistematica e periodica di ispezioni per l’individuazione delle esigenze di manutenzione della rete sotto il profilo della sicurezza stradale.



Figura 4.1: livelli di gestionali a cui operano i 4 pilastri della Direttiva

Dai risultati di un censimento circa il grado di diffusione presso gli Stati membri dei quattro strumenti operativi prescelti dalla Direttiva per la gestione della sicurezza stradale e riportati nella Tabella 4.1 si nota che il meno diffuso è il primo, ovvero la procedura di valutazione dell’impatto di un intervento infrastrutturale sulla sicurezza stradale. Questo vale anche per l’Italia, ove gli strumenti di verifica dei progetti stradali sotto il punto di vista della sicurezza, di classificazione dei tratti ad elevata concentrazione di incidenti e di ispezione delle strade sono dati per noti, sebbene, nella realtà, la loro applicazione non sia altrettanto diffusa o, se lo è, è su base non sistematica.

Valutazione dell'impatto sulla sicurezza stradale	AT	BE	CY	CZ	DE
	DK	EE	EL	ES	FT
	FR	HU	IE	IT	LT
	LU	LV	MT	NL	PL
	PT	SE	SI	SK	UK
Verifica di sicurezza in fase di progettazione	AT	BE	CY	CZ	DE
	DK	EE	EL	ES	FT
	FR	HU	IE	IT	LT
	LU	LV	MT	NL	PL
	PT	SE	SI	SK	UK
Classificazione della sicurezza della rete + classificazione dei tratti stradali ad elevata concentrazione di incidenti	AT	BE	CY	CZ	DE
	DK	EE	EL	ES	FT
	FR	HU	IE	IT	LT
	LU	LV	MT	NL	PL
	PT	SE	SI	SK	UK
Ispezioni di sicurezza della rete stradale	AT	BE	CY	CZ	DE
	DK	EE	EL	ES	FT
	FR	HU	IE	IT	LT
	LU	LV	MT	NL	PL
	PT	SE	SI	SK	UK

Tabella 4.1: stati membri presso i quali i 4 pilastri della Direttiva sono già noti ed utilizzati

4.3.1 LA VALUTAZIONE D'IMPATTO DEGLI INTERVENTI STRADALI SULLA SICUREZZA (VISS)

La Direttiva introduce la procedura di Valutazione di Impatto sulla Sicurezza (VIS) (o, con termine anglosassone, “Road Safety Impact Assesment – RSIA”) nell’art. 3, ne precisa i contenuti nell’Allegato I e definisce la VISS come una “*analisi comparativa strategica dell’impatto di una nuova strada o di una modifica sostanziale della rete esistente sul livello di sicurezza della rete stradale*”. Il comma 3 dell’art. 3 precisa, inoltre, che “*La valutazione di impatto sulla sicurezza stradale espone le considerazioni in materia di sicurezza stradale che contribuiscono alla scelta della soluzione proposta. Fornisce inoltre tutte le informazioni necessarie all’analisi costi/benefici delle diverse opzioni valutate*”.

La Direttiva non precisa se la valutazione di impatto debba essere di tipo qualitativo o quantitativo quindi quest’ultima potrà essere impostata su una analisi multi-criteria, che si esprime in maniera qualitativa anche se su dati oggettivi, oppure su una analisi quantitativa di tipo costi – benefici, nella quale, accanto ai costi di costruzione, di

manutenzione ed ambientali ed ai benefici riguardanti la qualità della circolazione, la riduzione dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni di CO₂, spesso già al presente considerati, è possibile considerare anche i benefici legati al miglioramento della sicurezza. Quest'ultima impostazione è resa possibile dall'odierna disponibilità di algoritmi previsionali che consentono di valutare quantitativamente gli effetti attesi degli interventi in termini di riduzione dell'incidentalità

La VISS assume una rilevanza particolare nella fase iniziale di studio di fattibilità, di scelta del corridoio e di progettazione preliminare dell'intervento e costituisce un documento di riferimento importante a corredo della documentazione di progetto, a cui sarà opportuno far riferimento durante le fasi successive di approfondimento progettuale.

Per quanto concerne la fase di pianificazione delle opere infrastrutturali, l'introduzione della VIS - Valutazione d'Impatto sulla Sicurezza - negli studi di fattibilità va posta in relazione e coordinata con la VAS - Valutazione Ambientale Strategica. Quest'ultima è un processo finalizzato a integrare considerazioni di natura ambientale nei piani e nei programmi, introdotto in Italia nel 2007 e che ha avuto ed avrà significative ricadute in campo procedurale anche in relazione alle verifiche relative alla sicurezza stradale. Infatti già la compresenza di almeno tre procedure valutative ambientali – la VIA, la VIncA e la VAS, in ordine di tempo, può generare una certa confusione dal punto di vista procedurale e da quello metodologico.

Almeno due possono essere gli approcci che sarà possibile seguire nell'integrare la VIS con le due sopraccitate procedure valutative ambientali, la VIA e la VAS (la VIncA nella stragrande maggioranza dei casi viene assorbita all'interno delle altre procedure di valutazione): il primo che intende considerare le tre procedure come atti autonomi e separati; il secondo che intende trovare un'integrazione metodologica e procedurale tra gli stessi.

Il Comitato si è interrogato su quale dei due approcci fosse il preferibile. Se da un lato è stata espressa la preoccupazione che considerare la VIS, la VIA e la VAS come processi autonomi ed indipendenti possa essere considerata in contraddizione con i

principi di analisi e valutazione ambientale, i quali suggeriscono momenti di integrazione degli apparati valutativi, al fine di cercare di comprendere al meglio la complessità ambientale, dall'altro è sembrato che promuovere una sorta di "integrazione" tra le diverse procedure possa nei fatti comportare maggiori difficoltà applicative.

Alcune considerazioni fondamentali sono state poste alla base della Valutazione d'Impatto sulla Sicurezza:

- gli obiettivi di sicurezza stradale, sviluppo sostenibile e di tutela dell'ambiente possono essere meglio perseguiti indirizzando i processi decisionali "a monte" piuttosto che "a valle";
- la possibilità di perseguire gli obiettivi di miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali e dello sviluppo sostenibile dipendono anche dal livello di coinvolgimento del pubblico nei processi decisionali;
- la Valutazione d'Impatto sulla Sicurezza, infine, deve definire il quadro di riferimento per le future valutazioni e verifiche connesse ai progetti che attueranno il piano o il programma.

In merito agli elementi da prendere in considerazione per le Valutazioni di Impatto sulla Sicurezza riportate nell'Allegato I della Direttiva preme sottolineare che già dalla fase di pianificazione viene richiesta la disponibilità dei dati di traffico e di incidentalità: tale aspetto fa sì che la creazione di una banca dati organica e completa, per la cui realizzazione occorrono le sinergie di tutti i soggetti a vario titolo coinvolti nella gestione e nel controllo dell'intera rete stradale di carattere nazionale, regionale e provinciale, sia necessaria non solo quale ausilio all'esercizio, ma anche come cardine in base al quale valutare ed indirizzare l'ideazione di una infrastruttura già dalla fase pianificatoria.

4.3.2 LA VERIFICA PREVENTIVA DI SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE (RSA)

La Direttiva introduce la procedura di Verifica di Sicurezza di un progetto stradale nell'art. 4, ne precisa i contenuti nell'Allegato II e definisce la procedura come un *“controllo di sicurezza accurato, indipendente, sistematico e tecnico delle caratteristiche di un progetto di costruzione di una infrastruttura stradale nelle diverse fasi, dalla pianificazione al funzionamento iniziale”*. La procedura è anche definita, con terminologia anglosassone, con il termine di “Road Safety Audit (RSA)”. La Direttiva precisa, nell'art. 4, che tutti i progetti infrastrutturali devono essere soggetti alla procedura da parte di un “controllore qualificato” (o da un team di controllori, anche denominato Team di Audit) *“titolare di un certificato di idoneità professionale”*, designato tra coloro che, in possesso dei requisiti richiesti, non sono coinvolti, *“durante il periodo di realizzazione del controllo”*, né nella progettazione né nel *“funzionamento del progetto di infrastruttura interessato”*.

A proposito di quest'ultima precisazione, a livello internazionale viene considerato indispensabile che la valutazione di sicurezza di un progetto debba essere sviluppata da soggetti appartenenti ad organismi non coinvolti nel processo *“di ideazione del progetto di infrastruttura nelle fasi degli studi preliminari, della progettazione particolareggiata, nella fase di ultimazione e nella prima fase di funzionamento”* (art. 4, comma 3 della Direttiva).

Il compito dei Controllori è quello di definire, in una apposita relazione di controllo da redigere per ciascuna fase progettuale, *“gli aspetti della progettazione che possano rivelarsi critici per la sicurezza”*. Qualora la progettazione non venga emendata per recepire le raccomandazioni dei Controllori, l'Organo Competente è tenuto a giustificare tale scelta in un allegato alla relazione.

La procedura RSA in Italia, a parte rare eccezioni, non è entrata tra le attività di controllo della qualità tecnica dei progetti messe in atto dalle Amministrazioni appaltanti, anche se, a parere di chi scrive, avrebbe dovuto esserlo, a giudicare da quanto di sbagliato, sotto l'aspetto della sicurezza stradale, si continua a fare nel

progetto di nuove realizzazioni, soprattutto di quelle di piccole dimensioni (si veda ad esempio il progetto di una singola rotatoria) o in quello di interventi di adeguamento di strade esistenti, spesso effettuati proprio per migliorare la sicurezza, aspirazione poi frustrata dall'evidenza dei fatti (ad esempio la rettifica di una curva ma raccordata al tracciato prima e dopo l'intervento).

4.3.3 LA CLASSIFICAZIONE E GESTIONE DELLA RETE STRADALE

La classificazione e gestione della sicurezza della rete stradale in esercizio (procedura denominata anche col termine anglosassone di “Road Safety Management – RSM”) è introdotta nell'art. 5 della Direttiva, viene precisata nei suoi contenuti nell'Allegato III e comprende la “*classificazione dei tratti ad elevata concentrazione di incidenti*” (i cosiddetti “tratti o punti neri” della rete) e la “*classificazione della sicurezza della rete aperta al traffico*”. Queste due attività sono definite, nell'art. 3 della Direttiva, come segue:

- “*classificazione dei tratti ad elevata concentrazione di incidenti: metodologia per individuare, analizzare e classificare i tratti della rete stradale aperti al traffico da oltre 3 anni e in cui è stato registrato un numero considerevole di incidenti mortali in proporzione al flusso di traffico*”;
- “*classificazione della sicurezza della rete: metodologia per individuare, analizzare e classificare le sezioni della rete stradale esistente in funzione del loro potenziale di miglioramento della sicurezza e di risparmio dei costi connessi agli incidenti*”.

I tratti che, in base ad entrambe le classificazioni, risultano maggiormente critici, “*devono essere valutati da gruppi di esperti mediante visite in loco*” al fine di definire gli interventi di miglioramento necessari, scelti sulla base di una analisi costi –benefici, e vanno segnalati “con mezzi adeguati”.

Numerose sono le procedure ed i criteri utilizzati in Italia per individuare e classificare i “tratti neri” della rete, facenti ricorso alcuni al numero complessivo di incidenti gravi (con vittime o feriti gravi) avvenuti in un anno, altri alla densità

incidentale (numero di incidenti annui di diversa gravità per km di sviluppo stradale), altri infine al tasso di incidentalità (numero di incidenti annui di diversa gravità per km di sviluppo stradale in relazione al flusso di traffico che impegna lo stesso tratto). È quest'ultimo l'indicatore che la Direttiva suggerisce di adottare nella definizione dell'art. 2, con riferimento agli incidenti mortali.

La classificazione della rete, invece, in funzione del suo "potenziale di sicurezza", proposta dalla Direttiva quale secondo criterio per la gestione della sicurezza delle strade in esercizio, non è ancora utilizzata, in termini generali, in Italia, sebbene vi siano studi e valutazioni svolte in proposito. L'elemento di giudizio aggiuntivo offerto da questa seconda modalità di classificazione, che, come ovvio, ha sempre la numerosità degli incidenti quale principale elemento di discriminazione, sembra essere quello della sostenibilità economica degli interventi in relazione ai benefici prodotti in termini di riduzione dell'incidentalità e della cross-correlazione delle priorità di intervento tra categorie differenti di reti stradali, in un'ottica generale di ottimizzazione dell'allocazione delle scarse risorse disponibili.

È importante infine osservare che, dopo aver gerarchizzato la rete in relazione alla pericolosità o al potenziale di sicurezza dei diversi tratti in cui la stessa può essere suddivisa, la scelta dell'intervento da effettuare nei siti prioritari è subordinata allo sviluppo di una attività in loco da parte di un gruppo di esperti qualificati. Trattasi in sostanza dello svolgimento dell'attività di verifica preventiva di sicurezza di strade esistenti in esercizio prevista dalla Circolare del MIT n° 3699 (spesso denominata col termine anglosassone di "Road Safety Review - RSR") con l'unica differenza che la Circolare non prevede che, nell'ambito dell'attività di Review, sia sviluppata anche un'attività di analisi di incidentalità, cosa questa invece prevista dalla Direttiva. La Circolare del MIT dovrà pertanto essere aggiornata in tal senso.

4.3.4 LE ISPEZIONI DI SICUREZZA

La Direttiva introduce le ispezioni di sicurezza (o “Road Safety Inspection – RSI”) nell’art. 6 e definisce la procedura come “*la verifica ordinaria periodica delle caratteristiche e dei difetti che esigono un intervento di manutenzione per ragioni di sicurezza*”, sia con riferimento alla rete nel suo complesso, sia con riferimento alle zone ove sono presenti cantieri di manutenzione. Secondo quanto precisato nel comma 3 dell’art. 6, le ispezioni periodiche sono realizzate “dall’organo competente”, cioè direttamente dai tecnici degli Enti gestori. Non viene fatto ricorso, quindi, per questa attività, a personale terzo, dotato di certificato di idoneità, come richiesto invece per l’esecuzione dei RSA (2° pilastro) e RSR (3° pilastro). Differentemente da quanto fatto per gli altri 3 pilastri della Direttiva, per le ispezioni di sicurezza la Direttiva non precisa in un allegato i contenuti o i criteri in base ai quali svolgere l’attività di ispezione, né la frequenza con cui tali attività vanno svolte e rinvia la definizione di questi elementi alle Linee Guida che ciascuno Stato membro dovrà predisporre.

Da alcune esperienze non sembra risultare immediata la distinzione che occorre fare tra l’attività di vigilanza e controllo dello stato della rete, che già ciascun Ente svolge come parte dei propri compiti istituzionali, e l’attività di “ispezione di sicurezza” da svolgere con lo specifico obiettivo “di individuare le caratteristiche di sicurezza e di prevenire gli incidenti”, richiesta dalla Direttiva.

Occorre valutare in particolare se integrare quest’ultima nella precedente o se è meglio mantenerla distinta visto che:

- la frequenza di effettuazione è diversa in quanto l’attività di vigilanza è giornaliera mentre l’attività di ispezione di sicurezza potrebbe essere svolta con frequenza semestrale o annuale;
- gli obiettivi sono diversi: infatti l’attività di vigilanza ha lo scopo di rimuovere prontamente eventuali ostacoli o difetti presenti lungo la rete mediante interventi di manutenzione ordinaria mentre l’ispezione potrebbe avere finalità

di programmazione degli interventi di manutenzione anche straordinaria per la sicurezza;

- le ispezioni sono di due tipi: ispezioni periodiche della rete stradale e accertamenti in occasione di lavori stradali.

Per concludere si sottolinea il fatto che, per sviluppare le analisi e le valutazioni richieste dalla Direttiva 2008/96/CE, occorre disporre di una base informativa affidabile che consenta di caratterizzare l'ambiente stradale e le sue prestazioni e di tener conto della loro evoluzione nel tempo, in relazione anche agli interventi più recenti attuati sulla rete. A tale scopo il concetto di "formazione" specifica nel campo della sicurezza stradale, che rappresenta il fulcro della Direttiva, diventa un elemento fondante di tutto il processo ed un fattore qualificante sia dei progettisti, sia tecnici degli Enti gestori, sia del personale su strada.

CAPITOLO 5:

LA VALUTAZIONE DI IMPATTO SULLA SICUREZZA STRADALE

5.1 INTRODUZIONE

La Commissione Europea ha individuato nell'infrastruttura stradale il terzo pilastro della politica di sicurezza stradale che dovrebbe apportare un considerevole contributo alla realizzazione dell'obiettivo comunitario di riduzione degli incidenti (i primi due pilastri sono formazione/informazione degli utenti e apparecchiatura ed ergonomia dei veicoli). La gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali offre un ampio margine di miglioramento che deve essere sfruttato e le valutazioni di impatto sulla sicurezza stradale dovrebbero dimostrare, a livello strategico, le implicazioni che, in un progetto di infrastruttura, le varie alternative di pianificazione hanno per la sicurezza stradale e dovrebbero svolgere un ruolo importante nella selezione degli itinerari. I controlli sulla sicurezza stradale dovrebbero individuare attentamente gli elementi pericolosi di un progetto di infrastruttura stradale ed è pertanto ragionevole sviluppare procedure da adottare in questi due settori (progettazione dei veicoli e delle infrastrutture) allo scopo di rafforzare il livello di sicurezza delle infrastrutture nella rete stradale trans-europea. La ricerca è essenziale per aumentare la sicurezza sulle strade dell'Unione Europea: lo sviluppo e la dimostrazione di componenti, misure e metodi (compresa la telematica) e la diffusione dei risultati della ricerca svolgono un ruolo importante nel migliorare la sicurezza delle infrastrutture stradali. Il livello di sicurezza delle strade esistenti dovrebbe essere rafforzato concentrando gli investimenti sui tratti che presentano la concentrazione più elevata di incidenti e/o il maggiore potenziale di riduzione degli incidenti e allo stesso tempo gli automobilisti dovrebbero essere avvertiti di tali tratti

in modo che possano adeguare il loro comportamento e rispettare con più attenzione il codice stradale, in particolare i limiti di velocità.

La Direttiva introduce la procedura di Valutazione di Impatto sulla Sicurezza Stradale (VISS) (o, con termine anglosassone, Road Safety Impact Assessment – RSIA) nell'art. 3, ne precisa i contenuti nell'Allegato I e definisce la VISS come una *“analisi comparativa strategica dell'impatto di una nuova strada o di una modifica sostanziale della rete esistente sul livello di sicurezza della rete stradale”*. Il comma 3 dell'art. 3 precisa, inoltre, che *“La valutazione di impatto sulla sicurezza stradale espone le considerazioni in materia di sicurezza stradale che contribuiscono alla scelta della soluzione proposta. Fornisce inoltre tutte le informazioni necessarie all'analisi costi/benefici delle diverse opzioni valutate”*.

Una valutazione di impatto deve quindi dimostrare le implicazioni che il nuovo progetto ha sulla sicurezza della rete stradale all'interno della quale l'intervento si inserisce. La Direttiva non precisa se la valutazione di impatto debba essere di tipo qualitativo o quantitativo. La valutazione potrà essere quindi impostata su una analisi multi-criteria, che si esprime in maniera qualitativa anche se su dati oggettivi, oppure su una analisi quantitativa di tipo costi – benefici, nella quale, accanto ai costi di costruzione, di manutenzione ed ambientali ed ai benefici riguardanti la qualità della circolazione, la riduzione dei consumi energetici e la riduzione delle emissioni di CO₂, spesso già al presente considerati, è possibile considerare anche i benefici legati al miglioramento della sicurezza. Quest'ultima impostazione è resa possibile dall'odierna disponibilità di algoritmi previsionali che consentono di valutare quantitativamente gli effetti attesi degli interventi in termini di riduzione dell'incidentalità.

La VISS assume una rilevanza particolare nella fase iniziale di studio di fattibilità, di scelta del corridoio e di progettazione preliminare dell'intervento e costituisce un documento di riferimento importante a corredo della documentazione di progetto, a cui sarà opportuno far riferimento durante le fasi successive di approfondimento progettuale. Non esistono esperienze specifiche in Italia a questo riguardo.

Sull'argomento però esiste una nutrita letteratura tecnica che potrà essere assunta a riferimento nella redazione delle Linee Guida per l'impostazione di una VISS.

È naturale, infine, che agli addetti ai lavori, nell'esaminare i contenuti delle Direttiva Europea inerenti la valutazione di impatto sulla sicurezza, si presenti subito un parallelo: nel 1985 l'allora Comunità Europea promulgò la prima Direttiva sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e fu quella l'occasione di una profonda e radicale revisione dell'approccio ai progetti di infrastrutture. Da allora non è più possibile prescindere dall'analisi delle componenti ambientali e neanche dalla faticosa, seppur preziosa, fase di concertazione delle scelte. Si auspica che lo stesso processo possa oggi caratterizzare l'introduzione della VISS nel quadro normativo per la realizzazione degli interventi infrastrutturali stradali.

5.2 I RIFLESSI DELLA DIRETTIVA E L'INTRODUZIONE DELLA VISS

La Direttiva andrà ad operare in un settore legislativo, quello delle opere pubbliche, caratterizzato, negli ultimi 15 anni, da continui e profondi cambiamenti: in questo complesso quadro legislativo in continua evoluzione, l'inserimento della norma di recepimento della Direttiva 2008/96/CE rischia di introdurre elementi di novità in grado di complicare, se non confondere, i tecnici che operano nel settore e ciò dovrà essere evitato con la massima attenzione. Anzi, nel redigere la norma di recepimento sarebbe auspicabile che il legislatore colga l'opportunità per fare chiarezza nelle procedure e nei criteri d'interpretazione dei diversi disposti normativi, per non correre il rischio che il tutto diventi così complesso da imbalsamare di fatto le procedure e da compromettere il raggiungimento degli importanti obiettivi che ha la Direttiva e che, invece, vanno saldamente difesi e perseguiti.

5.2.1 INTEGRAZIONE DELLA VISS

Per quanto concerne la fase di pianificazione delle opere infrastrutturali, l'introduzione della VISS - Valutazione d'Impatto sulla Sicurezza Stradale - negli studi di fattibilità va posta in relazione e coordinata con la VAS – Valutazione Ambientale Strategica. Quest'ultima è un processo finalizzato a integrare considerazioni di natura ambientale nei piani e nei programmi, introdotto in Italia nel 2007 (in ritardo rispetto alla tempistica prevista dalla Direttiva europea 2001/42/CE6) e che ha avuto ed avrà significative ricadute in campo procedurale anche in relazione alle verifiche relative alla sicurezza stradale.

Infatti già la compresenza di almeno tre procedure valutative ambientali – la VIA, la VIncA e la VAS, in ordine di tempo, può generare una certa confusione dal punto di vista procedurale e da quello metodologico. Almeno due possono essere gli approcci che sarà possibile seguire nell'integrare la VISS con le due sopraccitate procedure valutative ambientali, la VIA e la VAS (la VIncA nella stragrande maggioranza dei casi viene assorbita all'interno delle altre procedure di valutazione): il primo che intende considerare le tre procedure come atti autonomi e separati; il secondo che intende trovare un'integrazione metodologica e procedurale tra gli stessi. Il Comitato si è interrogato su quale dei due approcci fosse il preferibile.

Se da un lato è stata espressa la preoccupazione che considerare la VISS, la VIA e la VAS come processi autonomi ed indipendenti possa essere considerata in contraddizione con i principi di analisi e valutazione ambientale, i quali suggeriscono momenti di integrazione degli apparati valutativi, al fine di cercare di comprendere al meglio la complessità ambientale, dall'altro è sembrato che promuovere una sorta di “integrazione” tra le diverse procedure possa nei fatti comportare maggiori difficoltà applicative.

Alcune considerazioni fondamentali sono state poste alla base della Valutazione d'Impatto sulla Sicurezza Stradale:

- gli obiettivi di sicurezza stradale, sviluppo sostenibile e di tutela dell'ambiente possono essere meglio perseguiti indirizzando i processi decisionali “a monte” piuttosto che “a valle”;
- la possibilità di perseguire gli obiettivi di miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali e dello sviluppo sostenibile dipendono anche dal livello di coinvolgimento del pubblico nei processi decisionali;
- la Valutazione d'Impatto sulla Sicurezza Stradale, infine, deve definire il quadro di riferimento per le future valutazioni e verifiche connesse ai progetti che attueranno il piano o il programma.

Quanto sopra detto fa sì che la fase pianificatoria assuma finalmente le forme e la dignità che compete ad un organico ed efficiente assetto di sviluppo infrastrutturale. In merito agli elementi da prendere in considerazione per le Valutazioni di Impatto sulla Sicurezza Stradale riportate nell'Allegato I della Direttiva preme sottolineare che già dalla fase di pianificazione viene richiesta la disponibilità dei dati di traffico e di incidentalità: tale aspetto fa sì che la creazione di una banca dati organica e completa, per la cui realizzazione occorrono le sinergie di tutti i soggetti a vario titolo coinvolti nella gestione e nel controllo dell'intera rete stradale di carattere nazionale, regionale e provinciale, sia necessaria non solo quale ausilio all'esercizio, ma anche come cardine in base al quale valutare ed indirizzare l'ideazione di una infrastruttura già dalla fase pianificatoria. Quale ultima notazione preme segnalare che la Direttiva non si applica alle gallerie stradali in quanto già disciplinate dalla Direttiva 2004/54/CE, recepita in Italia dal D. Leg 264/06; tuttavia se tale esclusione appare ragionevole al fine di evitare sovrapposizioni legislative in fase di progettazione, non sembra altrettanto ragionevole invece la loro esclusione nell'ambito delle Valutazioni d'Impatto della Sicurezza Stradale. In questo ambito più ampio la presenza di gallerie stradali, ancorché pienamente rispondenti ai requisiti di sicurezza richiesti, rimane comunque un fattore fortemente caratterizzante un dato itinerario, soprattutto in relazione a quegli aspetti della sicurezza legati al “comfort di marcia” e, più in generale, a tutti quei risvolti che possono ricondursi al cosiddetto “fattore umano”.

Anche nel campo della progettazione delle opere e con specifico riferimento ai Controlli della Sicurezza Stradale per i progetti di infrastruttura (RSA), occorre sensibilizzare il legislatore verso un recepimento della Direttiva che non rischi di appesantire il già tortuoso iter di approvazione delle opere pubbliche, ma che contribuisca positivamente ad una migliore organicità di applicazione delle procedure di controllo in fase di progettazione. Prendendo a riferimento un progetto preliminare ricadente nell'ambito della "Legge Obiettivo", l'iter approvativo al termine del quale si avrà la "localizzazione dell'opera", vale a dire apposizione del vincolo preordinato all'esproprio che costituisce variante agli strumenti urbanistici, è frutto di una serrata concertazione tra Enti Locali (nella fattispecie le Regioni) e Ministeri competenti (Ambiente, Beni ed Attività Culturali nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale) ed ha una durata minima, teorica, di 6 mesi, salvo reiterazioni del processo in caso di manifesto disaccordo tra gli enti competenti che comportino variazioni localizzate importanti.

Durante tale cosiddetta "procedura CIPE" il progetto può subire comunque variazioni sostanziali anche ai fini della sicurezza stradale od essere corredato da numerose prescrizioni, da ottemperare nella successiva fase progettuale.

La Relazione di Controllo sulla Sicurezza (RSA) svolta in fase di progettazione preliminare potrebbe di conseguenza diventare rapidamente "obsoleta"; si configurerebbero quindi le seguenti ipotesi:

- adeguamento della Relazione di Controllo sulla Sicurezza "in itinere": ogni modifica al progetto dovrebbe richiedere l'aggiornamento della relazione, con evidenti riflessi sulle tempistiche ristrette (p.es. nel caso di integrazioni richieste in sede di VIA);
- adeguamento della Relazione di Controllo sulla Sicurezza nella successiva fase progettuale: in questo caso il reale pericolo è che l'ottemperanza alle prescrizioni (marcatamente di carattere ambientale) risulti a scapito delle prestazioni di sicurezza della stradale (tipicamente richieste di svincoli che "consumino meno territorio", interrimento di tratti di strada con conseguenti

problemi idraulici, etc.) con conseguente esito negativo del Controllo di Sicurezza.

Al fine di mitigare le possibili contrapposizioni è quindi auspicabile che i concetti della sicurezza stradale propri della Direttiva Europea diventino un patrimonio culturale comune a tutti quei soggetti istituzionali che, a vario titolo, sono chiamati ad esprimersi nel processo autorizzativo.

5.3 LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (VIA)

5.3.1 INTRODUZIONE

La procedura di VIA viene strutturata sul principio dell'azione preventiva, in base al quale la migliore politica ambientale consiste nel prevenire gli effetti negativi legati alla realizzazione dei progetti anziché combatterne successivamente gli effetti. La struttura della procedura viene concepita per dare informazioni sulle conseguenze ambientali di un'azione, prima che la decisione venga adottata, per cui si definisce nella sua evoluzione come uno strumento che cerca di introdurre a monte della progettazione un nuovo approccio che possa influenzare il processo decisionale negli ambienti imprenditoriali e politici, nonché come una procedura che possa guidare il processo stesso in maniera partecipata con la popolazione dei territori interessati.

Il processo di VIA assume così un ruolo strategico nel superamento del concetto di comando e controllo, e si pone su una linea di approccio globale, di sinergia tra diverse strategie applicabili ai vari settori di intervento. La VIA nasce quindi come strumento per individuare, descrivere e valutare gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sulla salute umana e su alcune componenti ambientali quali la fauna, la flora, il suolo, le acque, l'aria, il clima, il paesaggio e il patrimonio culturale e sull'interazione fra questi fattori e componenti. Obiettivo del processo di VIA è proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita.

La procedura di VIA - in quanto strumento di prevenzione dell'impatto ambientale – interviene su progetti determinati (driving force) individuando e caratterizzandone i fattori di pressione potenzialmente significativi in relazione allo stato dell'ambiente.

Lo Studio di Impatto Ambientale deve dunque:

- Analizzare il progetto in quanto driving force, evidenziandone e caratterizzandone i fattori di pressione (o fattori causali di impatto);
- Analizzare lo stato dell'ambiente coinvolto dal progetto, secondo l'articolazione in compartimenti e settori ambientali proposta nel capitolo 2 del presente documento;
- Individuare e caratterizzare gli impatti di progetto, ovvero le alterazioni dello stato dell'ambiente determinate dall'interazione tra fattori di pressione e componenti/sistemi ambientali;
- Produrre un quadro di riferimento per la valutazione degli impatti, in relazione alla loro dimensione ed alla sensibilità / vulnerabilità dei recettori individuati;
- Individuare gli interventi di natura progettuale che consentono di ridurre al minimo gli impatti residui;
- Individuare gli interventi (risposta) che consentano di mitigare e/o compensare gli impatti residui non eliminabili in sede di progettazione.

Occorre dunque integrare alle diverse fasi di sviluppo del progetto la considerazione dei pertinenti profili inerenti la valutazione di impatto ambientale, riconducendo la considerazione dei profili programmatici alla fase preliminare, ed articolando la considerazione dei profili progettuali ed ambientali nelle due fasi di definizione del progetto, preliminare e definitivo (come mostrato in tabella).

	Livello di definizione del progetto (L. 109/1994)		
	VAS	VIA	
Quadri di riferimento (DPCM 27 dicembre 1988)	Programma triennale	Preliminare	Definitivo
PROGRAMMATICO			
PROGETTUALE			
AMBIENTALE			

5.3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

In Europa tale procedura è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria 85/337/CEE (Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985, Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati) quale strumento fondamentale di politica ambientale. La Direttiva 85/337/CEE ha introdotto i principi fondamentali della valutazione ambientale e prevedeva che il committente fornisse le seguenti basilari informazioni relative al progetto interessato:

- una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento e delle principali caratteristiche dei processi produttivi;
- una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, ecc.), risultanti dall'attività del progetto proposto;
- una descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal committente, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;
- una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori;
- una descrizione dei probabili effetti rilevanti del progetto proposto sull'ambiente, delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare tali effetti negativi del progetto sull'ambiente;
- un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

In Italia la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per i progetti di rilevanza nazionale vigente è tuttora impostata secondo i principi generali dettati dall'articolo 6

della legge 349 del 1986. I requisiti procedurali definiti dalla normativa europea sono nel frattempo stati ampliati ed aggiornati con le modifiche introdotte dalla direttiva 97/11/CE. Le presenti linee guida intendono dunque collocare organicamente la procedura di VIA (articolata secondo le vigenti normative) nel nuovo contesto normativo, precisando i criteri di valutazione che dovranno essere adottati in funzione dei diversi livelli di progettazione, specificando i requisiti qualitativi e quantitativi degli studi di impatto ambientale, esplicitando i possibili esiti della procedura in relazione alle diverse fasi decisionali nelle quali è previsto che essa intervenga.

La direttiva 97/11/CE ha ampliato la portata della VIA aumentando il numero dei tipi di progetti da sottoporre a VIA, e ne ha rafforzato la base procedurale garantendo nuove disposizioni in materia di selezione con nuovi criteri, insieme a requisiti minimi in materia di informazione che il committente deve fornire. La direttiva introduceva inoltre le fasi di “screening” e “scoping” e fissava i principi fondamentali della VIA che i Paesi membri dovevano recepire.

Se l'intervento in progetto deve essere assoggettato alla procedura di VIA, lo studio di pre-fattibilità ambientale (che deve comunque essere sviluppato) contiene le informazioni necessarie allo svolgimento della fase di selezione preliminare dei contenuti dello studio di impatto ambientale (scoping). Nel caso di interventi per i quali si rende necessaria la procedura di selezione prevista dalle direttive comunitarie (screening) lo studio di prefattibilità ambientale consente di verificare che questi non possono causare impatto ambientale significativo ovvero deve consentire di identificare misure prescrittive tali da mitigare tali impatti.

Per quanto alle procedure di VIA, la principale novità contenuta nella nuova formulazione è senz'altro da ricondurre alla previsione di una conferenza dei servizi sul progetto preliminare delle opere pubbliche, che si esprime a valle della conclusione della fase preliminare della VIA (scoping).

A valle della valutazione preliminare, laddove essa abbia definito la compatibilità del progetto e le relative condizioni, la procedura di VIA si sviluppa sul progetto definitivo, rispetto al quale andranno accertate:

- la effettiva rispondenza ai criteri ed alle eventuali prescrizioni emersi nella fase preliminare;
- il livello di mitigazione/minimizzazione conseguito con riferimento agli impatti individuati nella fase preliminare;
- l'analisi e la valutazione di dettaglio degli impatti preliminarmente individuati;
- la precisazione delle misure di carattere progettuale, delle condizioni di esercizio e degli interventi di mitigazione e/o compensazione che concorrono a definire un quadro di compatibilità ambientale del progetto con l'ambiente e il territorio coinvolti.

Un resoconto dell'andamento dell'applicazione della VIA in Europa è stato pubblicato nel 2003: la Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio sull'applicazione, sull'efficacia e sul funzionamento della direttiva 85/337/ (Risultati ottenuti dagli Stati membri nell'attuazione della direttiva VIA). La relazione esaminava il contesto politico europeo ed evidenziava come nessuno Stato membro avesse ancora provveduto ad attuare completamente le misure introdotte dalle Direttive 85 e 97. I maggiori problemi riscontrati riguardavano il livello di soglie di ammissione alla VIA, il controllo di qualità del procedimento di VIA, il frazionamento dei progetti e quindi la valutazione del cumulo degli effetti sull'ambiente. Molti stati non presentavano formule di registrazione e monitoraggio sul numero di progetti VIA e sull'esito delle decisioni. Dalla Relazione risultava evidente la necessità di migliorare l'applicazione della direttiva sotto vari aspetti quali: la formazione per il personale delle amministrazioni locali; il rafforzamento delle procedure nazionali per prevenire o mitigare i danni ambientali; la valutazione del rischio e quali dati rilevare nei sistemi di monitoraggio; la sensibilizzazione sui nessi tra salute umana e ambiente; la sovrapposizione di procedure in materia di autorizzazione ambientale; la facilitazione della partecipazione del pubblico.

5.3.3 L'AMBIENTE DI RIFERIMENTO E GLI IMPATTI AMBIENTALI

I riferimenti fondamentali per la definizione dell'ambiente da considerare in uno Studio di Impatto Ambientale (SIA) sono indicati nella Direttiva 97/11/CE e nel DPCM del 27.12.88. Uno schema dei settori (componenti, fattori, sistemi) ambientali utilizzabile ai fini dell'organizzazione di uno Studio di Impatto Ambientale è il seguente:

<i>COMPARTIMENTI</i>	<i>SETTORI AMBIENTALI</i>
ATMOSFERA	Aria
AMBIENTE IDRICO	Clima
	Acque superficiali
	Acque sotterranee
LITOSFERA	Acque marine
	Suolo
	Sottosuolo
AMBIENTE FISICO	Assetto idrogeologico
	Rumore
	Vibrazioni
	Radiazioni non ionizzanti
	Radiazioni ionizzanti
BIOSFERA	Flora e Vegetazione
	Fauna
AMBIENTE UMANO	Ecosistemi
	Salute e benessere
	Paesaggio
	Beni culturali
	Assetto territoriale

Resta inteso che non necessariamente uno Studio di impatto ambientale dovrà trattare in modo equivalente tutti i settori ambientali. Il livello di approfondimento dipenderà dalla natura particolare delle pressioni dell'intervento in progetto, nonché delle specifiche sensibilità dei siti coinvolti. In termini generali si può qui ricordare che i singoli settori ambientali costituiscono realtà complesse, per le quali sono necessarie semplificazioni in grado di trasformare le informazioni da acquisire in elementi di descrizione sintetica. A tale scopo ci si serve di indicatori, ovvero di parametri che individuano caratteristiche osservabili o calcolabili, che siano rappresentativi del fenomeno in esame e che siano confrontabili con valori di riferimento acquisiti.

Le operazioni da prevedere si articoleranno ai due livelli tecnici successivi (studio di pre-fattibilità ambientale e studio di impatto ambientale) in modo da riconoscere gli impatti ambientali significativi, da tradurli in termini spaziali e temporali attraverso opportuni strumenti tecnici (indicatori, cartografie, modelli di simulazione), da riconoscere per ogni livello di approfondimento le soluzioni più adatte per evitare o comunque minimizzare gli effetti negativi attesi.

Il riconoscimento degli impatti potenzialmente significativi è una delle operazioni più delicate dell'intero processo, ed assume un'importanza cruciale nelle fasi preliminari dello studio di pre-fattibilità ambientale, quando gli elementi di conoscenza sono ancora parziali e ad una scala spaziale inevitabilmente poco dettagliata. E' per questo che assume grandissima importanza disporre di efficaci liste di controllo sulle linee di impatto possibili, da inquadrare, per quanto possibile, nei termini dei settori ambientali (componenti, fattori, sistemi) precedentemente indicati. L'operazione tecnica consiste quindi nella selezione delle linee pertinenti per il caso in esame, rispetto alle quali organizzare le analisi e le valutazioni di carattere tecnico.

Un aspetto di cui rendere conto con particolare attenzione è quello relativo all'uso delle migliori tecniche disponibili. In particolare si intende per:

"TECNICHE", sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;

"DISPONIBILI", le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli;

"MIGLIORI", le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

È opportuno dimostrare che esse possono essere considerate le “migliori tecniche disponibili” e dare giustificazione di scostamenti rispetto alle informazioni pubblicate

dalla Commissione Europea ed a suggerimenti tecnici contenuti nelle linee guida disponibili in letteratura, in ambito nazionale e comunitario.

In sede di progetto definitivo è necessario, con riferimento all'opzione progettuale e localizzativa selezionata, procedere a un affinamento delle stime condotte in fase di progetto preliminare. Tale affinamento è necessario in tutti quei casi dove la valutazione preliminare ha fatto emergere impatti veramente significativi, oppure quando la valutazione preliminare fatta con modelli semplificati ha fornito risultati assai prossimi ai limiti di accettabilità degli impatti. In ogni caso, occorre specificare nel SIA quale modello è stato utilizzato e come è stato usato (quali parametri, quali dati di ingresso), e fornire inoltre in maniera sintetica ma esauriente tutte le informazioni e i riferimenti che illustrino l'adeguatezza dell'applicazione del modello al caso in esame.

5.4 COS'E' E COME SI ATTUA UNA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

La Valutazione d'Impatto sulla sicurezza stradale è un'analisi comparativa dell'impatto di una nuova strada o di una modifica sostanziale della rete esistente sul livello di sicurezza della rete stradale effettuata durante la fase di pianificazione iniziale, anteriormente all'approvazione del progetto di infrastruttura. Le componenti di una valutazione d'impatto sulla sicurezza stradale sono:

- Definizione del problema
- Situazione attuale ed opzione dello Status Quo
- Obiettivi di sicurezza stradale
- Analisi dell'impatto sulla sicurezza stradale delle opzioni proposte
- Confronto delle opzioni fra cui l'analisi del rapporto costi/benefici
- Presentazione della gamma di possibili soluzioni

Gli elementi da prendere in considerazione, invece, sono:

- Numero delle vittime e degli incidenti, obiettivi di riduzione paragonati alle opzioni dello status quo
- Scelta di itinerari e strutture di traffico
- Possibili conseguenze sulle vie di comunicazione esistenti (ad esempio uscite, incroci, intersezioni svincoli, passaggi a livello)
- Utenti della strada, compresi gli utenti vulnerabili (ad esempio pedoni, ciclisti, motociclisti)
- Traffico (ad esempio volume di traffico, categorizzazione del traffico per tipo)
- Condizioni stagionali e climatiche
- Presenza di un numero sufficiente di parcheggi sicuri
- Attività sismica

Viene utilizzato un metodo che considera diversi scenari. Il punto di partenza è la rete stradale esistente, la configurazione corrente del traffico sulla rete e il livello degli incidenti stradali registrati: ogni strada è fatta di nodi e archi ai quali vengono associati i volumi di traffico e il numero di incidenti e di vittime. Gli scenari alternativi alla situazione coerente sono i possibili futuri cambiamenti che devono essere studiati sia in relazione alle infrastrutture che ai volumi di traffico della rete; se, per esempio, una nuova strada deve essere aggiunta ad una rete esistente possono essere usati modelli di traffico e di trasporto per stimare i futuri volumi di traffico della rete. La fase centrale è interpretare questi cambiamenti in termini di impatti che essi avranno sul numero di incidenti e di vittime: per ottenere ciò è necessario conoscere indicatori quantitativi del rischio (per esempio il tasso di morti per milioni di veicoli x km) per ciascun tipo di strada, supportato se possibile dai corrispondenti indicatori per ciascun tipo di intersezione. Un modo per ottenere tali indicatori è stimarli a livello nazionale e correggerli, se necessario, usando i dati dell'area in esame. Inoltre bisognerebbe fare attenzione ai prevedibili cambiamenti nel tempo del livello di rischio per ciascun tipo di strada o intersezione.

5.4.1 METODOLOGIA

Per gestire la sicurezza stradale, i professionisti e le autorità hanno bisogno di avere una buona conoscenza del livello di sicurezza delle loro strade, delle variabili esplicative di questi livelli e degli effetti attesi dei loro piani di sicurezza stradale. Nel documento Work Package 2 stilato del gruppo di lavoro Ripcord-Iserest (Road infrastructure Safety Protection – Core Research and Development for Road Safety in Europe; Increasing Safety and Reliability of Secondary Roads for a Sustainable Surface Transport) sono stati ricercati due strumenti, entrambi finalizzati a raggiungere tale conoscenza e sono rispettivamente i Modelli di previsione degli incidenti (Accident Prediction Models, APM) e la Valutazione di Impatto sulla Sicurezza Stradale (Road Safety Impact Assessment, RIA).

Un Modello di previsione degli incidenti è una formula matematica che descrive la relazione tra il livello di sicurezza delle strade esistenti (per es. il numero di incidenti, di feriti, di vittime ecc) e le variabili che spiegano questo livello (lunghezza e larghezza delle strade, volumi di traffico ecc).

Una valutazione di impatto della sicurezza stradale è una metodologia che valuta l'impatto dei piani sulla sicurezza: si può riferire a nuovi lavori stradali, un nuovo ponte, ecc progettati con o senza l'intenzione di pianificare il miglioramento del livello di sicurezza di un'intera rete. I volumi di traffico (veicoli/giorno) e le lunghezze stradali (km) sono le più importanti variabili esplicative in un APM, sia per i ronchi stradali che per le intersezioni, ma i parametri del modello possono comunque variare considerevolmente in funzione del tipo di strada e della nazione perché cambiano le caratteristiche stradali, così come il comportamento degli utenti, il tipo di veicoli ecc. Per una RIA relativa a lavori di una specifica strada sono disponibili alcuni metodi: la miglior cosa è utilizzare al massimo le evidenze scientifiche, usando manuali, analisi costi-benefici e tenendo conto degli effetti della rete. I valori assoluti che vengono previsti generalmente non sono molto affidabili e dipendono moltissimo dalla qualità dei database (che generalmente non sono disponibili!).

5.4.2 ACCIDENT PREDICTION MODELS (APM)

La forma base di tutti i moderni modelli di previsione degli incidenti è:

$$E(\lambda) = \alpha \cdot Q_{MA}^{\beta} \cdot Q_{MI}^{\beta} \cdot e^{\sum \gamma_i x_i}$$

La stima del numero atteso di incidenti, $E(\lambda)$, è una funzione del volume di traffico, Q , e di una serie di fattori di rischio, x_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$). L'effetto del volume di traffico sugli incidenti è modellato in termini di una elasticità che è un'esponente, β , al quale il volume di traffico è elevato. Per le intersezioni devono essere considerati i volumi di traffico delle strade sia principali (MA) che secondarie (MI).

Gli effetti dei vari fattori di rischio che influenzano la probabilità di incidente, con una data esposizione, sono generalmente modellati come una funzione esponenziale, nella forma di e (base dei logaritmi naturali) elevata alla somma del prodotto dei coefficienti, γ_i , per i valori delle variabili, x_i , che denotano i fattori di rischio.

I volumi di traffico e i fattori di rischio sono le variabili esplicative del modello e la scelta di tali variabili da includere nel modello stesso può essere basata sulla teoria. Ad ogni modo, la base usuale per la scelta delle variabili esplicative sembra essere semplicemente la disponibilità dei dati, includendo variabili che:

- abbiano esercitato una maggiore influenza sul numero di incidenti in base a studi precedenti;
- possano essere misurate in modo valido e affidabile;
- non siano fortemente correlate con altre variabili esplicative incluse.

Sono stati trovati quattro modelli APM, per le autostrade in Austria e Portogallo e per le strade urbane ed extraurbane in Olanda. Per confrontarli si sono presi come riferimento i valori attesi degli incidenti per km di strada in 5 anni e limitati al massimo a 3 decimali:

$$\text{Austria motorways} \quad ACC = 2.4 \cdot 10^{-4} \cdot AADT^{1.05} \cdot Lenght^{0.89} \cdot 0.99^{PHGV}$$

$$\text{Portugal motorways} \quad ACC = 6.7 \cdot 10^{-4} \cdot AADT^{0.92} \cdot Lenght^{0.93}$$

$$\text{Netherlands Urban} \quad ACC = 0.55 \cdot AADT^{0.32} \cdot Lenght^{1.0}$$

Netherlands Rural $ACC = 0.047 \cdot AADT^{0.50} \cdot Lenght^{0.96}$

dove ACC = incidenti

AADT = media annua del traffico giornaliero

Lenght = lunghezza della sezione considerata

PHGV = percentuale di veicoli pesanti

A prima vista le autostrade portoghesi sembrano avere un rischio molto maggiore rispetto a quelle austriache a causa di segmenti molto più ampi. Il modo migliore per compararli è quello di rappresentarli in un diagramma (figura 5.1) in cui in ascissa si pone la media annua del traffico giornaliero e in ordinata la densità degli incidenti:

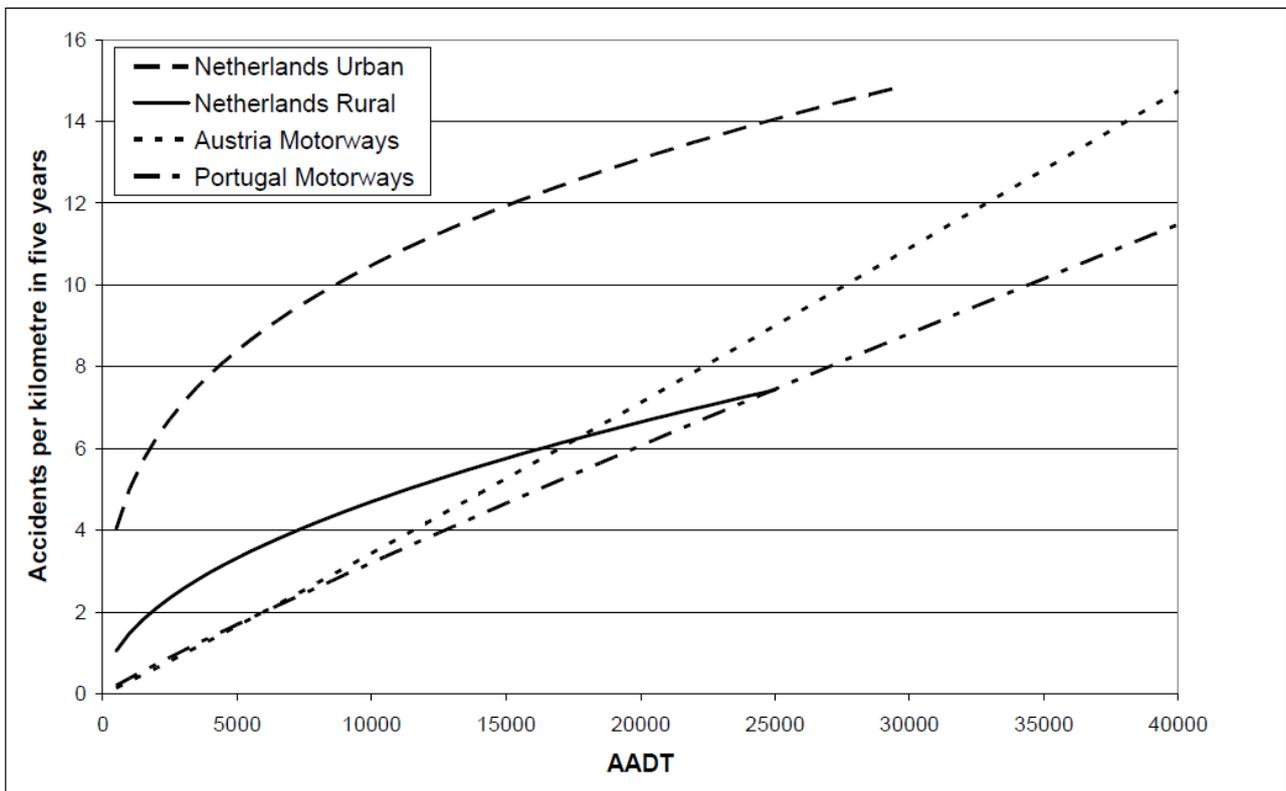


Figura 5.1: Relazione tra media annua di traffico e densità degli incidenti

Nel modello Austriaco sembra sorprendente che il rischio (incidenti/veicoli x km) aumenti all'aumentare del volume del traffico, mentre nella maggior parte della letteratura è riportato il contrario come infatti accade nel modello portoghese;

comunque, nel modello austriaco è inclusa una variabile in più e cioè la percentuale di veicoli pesanti e questo può spiegare tale particolarità.

Un breve confronto con la situazione olandese dimostra che nei Paesi Bassi la densità degli incidenti è paragonabile con i livelli austriaci e portoghesi mentre la media annua del traffico giornaliero risulta circa il doppio e ciò indica che il rischio è molto inferiore per elevati volumi di traffico sulle autostrade.

Lo studio della letteratura ha dimostrato che i risultati degli APM sono piuttosto differenti in diverse regioni e paesi: ad ogni modo, gli APM riferiti alla stessa categoria di strada (in questo caso autostrada) in Austria e Portogallo sono tra loro comparabili. Naturalmente questa potrebbe essere una semplice coincidenza oppure potrebbe anche essere il risultato dell'utilizzo di metodi di lavoro comparabili.

5.4.3 ROAD SAFETY IMPACT ASSESSMENT (RIA)

Il primo tipo di RIA è utilizzato per i progetti di nuove strade (anche particolarmente importanti), un nuovo ponte ecc e ciò viene effettuato in molte nazioni e in molti modi (questo non è un argomento trattato con molto dettaglio nella letteratura scientifica).

Possono essere identificati quattro modi di valutazione dell'impatto:

1. Opinione degli esperti: questa è una valutazione qualitativa degli esperti che può per esempio graduare l'importanza di ciascun aspetto rilevante per la sicurezza, negativo, neutrale o positivo. E' facile da applicare e garantisce un risultato ma sono discutibili sia la sua validità sia la sua affidabilità.
2. I manuali: gli effetti delle misure di sicurezza stradale vengono stimati usando manuali (inter)nazionali. In genere sono basati su risultati scientifici ma hanno ampi intervalli di confidenza, per cui i risultati attesi dipendono fortemente dalla specifica situazione.
3. Estensione del contesto alla rete (locale): oltre ai risultati attesi dal metodo 2, vengono considerati gli effetti sulla rete adiacente. Generalmente ciò viene fatto attraverso un modello che valuta i (cambiamenti nei) volumi di traffico ed

applica i fattori di rischio (locali e nazionali) per ciascun tipo di strada. Gli effetti sulla rete adiacenti possono essere abbastanza rilevanti per cui è un metodo più efficace ma più costoso.

4. Analisi costi-benefici: può essere contenuta nei metodi 1-3 o può essere sviluppata in un modo più incisivo tenendo conto degli effetti sull'ambiente, sulla accessibilità, sulla pianificazione spaziale, ecc. Potrebbe emergere un risultato svantaggioso quando l'analisi è applicata a misure di sicurezza stradale che hanno un effetto contrario sull'ambiente o sulla accessibilità.

Il secondo tipo di Valutazione RIA è utilizzato a livello di rete o di area. Questo è più comune nella letteratura (scientifica) anche se non nella stessa misura dei modelli APM. In genere vengono identificate cinque fasi:

1. Individuazione della situazione di base: descrive la situazione corrente (all'anno 0) in relazione ai volumi di traffico e agli incidenti per tipo di strada (e per fattori di rischio di ciascun tipo di strada)
2. Situazione futura in assenza di misure: in molti programmi la funzione delle strade verrà modificata, per esempio introducendo le zone con limite di velocità di 30 km/h nelle aree residenziali, adeguando le strade che hanno la funzione di distribuzione, ecc e ciò comporterà una redistribuzione del traffico. Questa fase include anche lo studio dell'incremento di traffico.
3. Applicazione delle misure di sicurezza stradale: vengono valutati gli effetti delle misure per tipo di strada e per gruppi di utenti stradali
4. Analisi costi-benefici: questa fase consiste nella valutazione monetaria degli impatti (di sicurezza) che vengono paragonati ai costi delle misure
5. Ottimizzazione: in questa fase le ipotesi di progetto (misure, funzioni delle strade) vengono modificate con l'obiettivo di raggiungere l'effetto ottimale per la sicurezza o il miglior rapporto costi/benefici.

A livello nazionale possono esserci dati sufficienti per usare questo metodo, ma a livello locale o regionale questo è improbabile. Perciò è richiesto l'ottenimento di dati aggiuntivi attraverso la combinazione di acquisizioni, modelli e valutazioni, sebbene questo possa essere abbastanza costoso, anche se trascurabile in relazione ai costi dei programmi di sicurezza e dei benefici derivanti dall'applicazione del metodo.

In Norvegia è stata effettuata una Valutazione di Impatto per la sicurezza per valutare le prospettive di miglioramento della sicurezza stradale. Lo studio è in larga misura basato come parte di un lavoro di sviluppo del Piano Nazionale dei Trasporti 2010-2019. Sono state considerate 139 misure di sicurezza stradale potenzialmente efficaci: 45 sono state incluse in una formale Valutazione di Impatto, che includeva anche una analisi costi-benefici mentre le altre 94 furono scartate per varie ragioni:

- gli effetti delle misure erano troppo poco conosciuti
- le misure non erano effettivamente migliorative
- le misure erano già state implementate in Norvegia
- le misure si sovrapponevano con altre
- le misure non erano trattabili analiticamente

Perciò è stata trattata l'utilizzazione di queste 45 misure fino al 2020 e l'analisi costi-benefici indica che soltanto per 39 di queste i benefici sono maggiori dei costi mentre le restanti 6 non sono convenienti. L'obiettivo preliminare di dimezzare il numero delle vittime negli incidenti stradali e il numero di utenti della strada gravemente feriti è stato impostato nel Piano Nazionale dei Trasporti per il periodo 2010-2019: questo piano non è ancora definito e gli obiettivi di sicurezza stradale proposti non sono stati ufficialmente adottati o non è stato dato il sostegno politico necessario ma, ad ogni modo, è interessante esaminare se tali obiettivi possono essere realizzati.

Precedenti Valutazioni di Impatto sulla sicurezza stradale in Norvegia hanno indicato che è possibile ridurre drasticamente il numero di morti e feriti: gli obiettivi preliminari del Piano Nazionale di trasporto esortano una riduzione della mortalità da 250 (media annua del periodo 2003-2006) a 125 nel 2020 e il numero di utenti della

strada gravemente feriti deve essere ridotto da 980 (media annua del periodo 2003-2006) a 460.

La gamma di opzioni per migliorare la sicurezza stradale può essere riassunta in quattro opzioni principali, che si applicano al periodo che va dal 2007 al 2020:

1. Utilizzo ottimale delle misure di sicurezza stradale: tutte le misure di sicurezza stradale sono utilizzate fino al punto in cui i benefici marginali eguagliano i costi marginali (il surplus dei benefici rispetto ai costi sarà quindi massimizzato)
2. Uso "Nazionale" ottimale delle misure di sicurezza stradale: non tutte le misure di sicurezza stradali sono sotto il controllo del governo norvegese, in particolare gli standard di sicurezza dei nuovi veicoli a motore sono adottati dagli organismi internazionali. E' stata quindi sviluppata una versione ottimale di utilizzo delle misure della sicurezza stradale limitate a quelle che possono essere controllate in ambito nazionale.
3. Prosecuzione delle attuali politiche: questa opzione in sostanza significa che le misure di sicurezza stradale continueranno ad essere applicate in quanto tali e non ci sarà alcun aumento di controlli di polizia, né l'introduzione di nuove leggi (per esempio una legge che richiede l'uso del casco per i ciclisti).
4. Rafforzamento delle politiche attuali: in questa opzione saranno intensificate tutte le misure di sicurezza stradali che risultano convenienti, in particolare questo implica un drastico aumento delle forze di polizia.

Studi dimostrano che le suddette opzioni politiche possono portare al miglioramento della sicurezza stradale in Norvegia, in particolare la riduzione più grande che si può ottenere sul numero degli utenti della strada uccisi o gravemente feriti si ha con l'attuazione della prima opzione, ovvero l'uso ottimale delle misure di sicurezza stradale. La piena attuazione delle opzioni politiche descritte porterà ad un numero previsto di decessi pari a circa 138 nel 2020 e di un numero di utenti gravemente

feriti pari a circa 656 (notare che questi numeri sono chiaramente superiori agli obiettivi previsti dal piano Nazionale dei Trasporti, rispettivamente di 125 e 490).

Non è però realistico aspettarsi che le misure di sicurezza stradali possano essere utilizzate in maniera ottimale; in primo luogo, alcune misure di sicurezza, che migliorano la sicurezza stradale se utilizzate in modo ottimale, sono al di fuori del potere del governo norvegese (questo vale, per esempio, per i nuovi standard di sicurezza dei veicoli a motore) mentre in secondo luogo, per alcune misure di sicurezza stradale, l'uso ottimale comporta un drastico aumento (questo vale, per esempio, per i controlli di polizia). In terzo luogo, l'uso ottimale delle misure legate alla sicurezza stradale richiede una massima ed efficace selezione dei siti per il trattamento ma attualmente non sono efficaci al massimo e per diventarlo devono essere selezionati in base al volume di traffico. Questo, però, non è facilmente realizzabile in Norvegia a causa di meccanismi di allocazione delle risorse che favoriscono l'equilibrio regionale, piuttosto che l'efficienza economica.

Va comunque chiarito che le stime presentate in questo documento sono altamente incerte e perciò non ci sarebbe da meravigliarsi se la situazione reale evidenziasse risultati diversi da quelli stimati.

5.5 ESEMPI APPLICATIVI

5.5.1 AUTOSTRADA A31 TRENTO – ROVIGO: TRONCO TRENTO - VALDASTICO - PIOVENE ROCCHETTE

5.5.1.1 PREMESSA

Il presente studio di traffico è stato elaborato al fine di valutare il traffico veicolare circolante sull'A31 Nord, il cui prolungamento è previsto nel Piano Regionale dei Trasporti (PRT) della Regione Veneto del 2005 e nel Piano Pluriennale della viabilità 2003-2012 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, e l'impatto dovuto alla realizzazione di tale opera sulle infrastrutture stradali esistenti e in programmazione.

Il quadro infrastrutturale nel quale si inserirà il progetto è delimitato dalla:

- A22 a Ovest;
- A4 a Sud;
- SS47 ad Est.

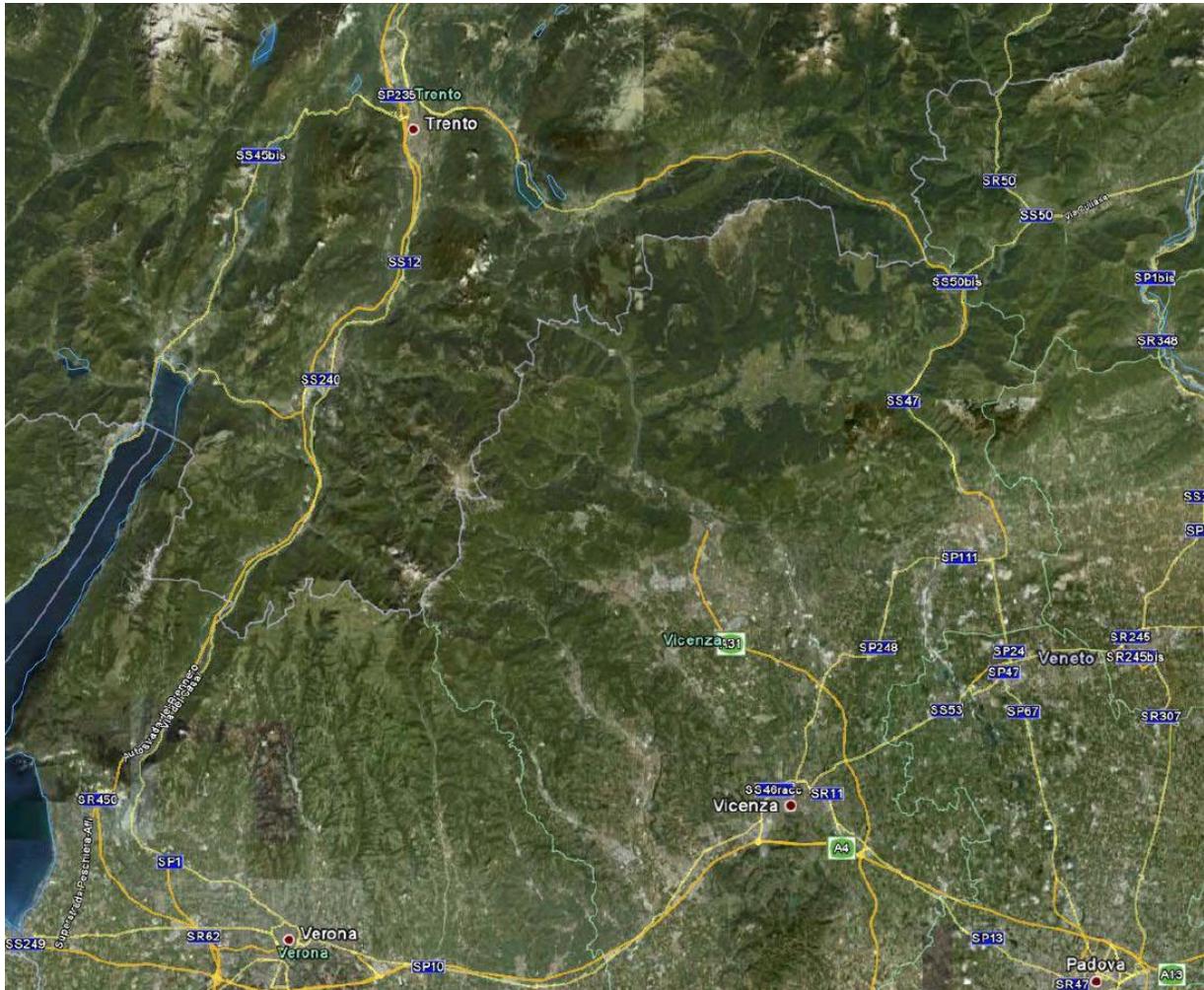


Figura 5.2: inquadramento infrastrutturale

Lo studio si articola in tre fasi distinte:

1. una fase conoscitiva, di raccolta di dati esistenti (relativi al traffico e all'offerta di trasporto) e di integrazione/verifica degli stessi mediante sopralluoghi e rilievi specifici;
2. una fase di identificazione del sistema di trasporto stradale, che prevede l'allestimento di un modello matematico in grado di riprodurre i flussi di traffico che gravano la rete nella situazione attuale evidenziando le criticità;

3. una fase di diagnosi, che mette in luce le criticità del sistema, che precede e integra la fase di analisi e valutazione della situazione futura in cui, mediante l'uso del modello, si implementa lo scenario che contempla il nuovo assetto infrastrutturale.

Obiettivo finale dello studio è supportare la fase di pianificazione e progettazione, calcolando la domanda sulla nuova infrastruttura, articolato nel dettaglio delle differenti ipotesi di tracciato e su diverse soglie temporali, e valutando gli impatti sull'ambiente ma soprattutto sul sistema viario in termini di incidentalità.

5.5.1.2 ANALISI “AUTOSTRADA VALDASTICO A31 – COMPLETAMENTO A NORD”

Il primo passo per la redazione del presente studio di traffico è stato l'analisi dell'elaborato “Autostrada Valdastico A31 - Completamento a Nord” redatto nel 1995 da Idroesse, studio di Ingegneria Idraulica, Sanitaria, Strutturale e Stradale, in cui l'obiettivo era quello di individuare le agevolazioni delle connessioni stradali tra le province di Trento e Vicenza e di quantificare la distribuzione dei flussi di traffico nell'area interessata dall'opera in progetto.

Lo studio si articola nell'analisi del sistema infrastrutturale e della domanda di trasporto, valutandone le caratteristiche nel 1994 ed esaminandone l'evoluzione lungo differenti orizzonti temporali, partendo con la ricognizione dell'offerta di trasporto, della quale vengono esaminate le caratteristiche geometriche e funzionali.

A tale scopo è stata valutata la domanda di trasporto per la cui caratterizzazione sono state eseguite indagini telefoniche alle famiglie e si sono esaminati i dati riguardanti i flussi di traffico lungo la rete stradale e autostradale del Trentino e del Veneto: per quanto riguarda il traffico autostradale, in particolare, è stato valutato il TGM (Traffico Giornaliero Medio) lungo la A22 (tratto Verona Nord – Trento Nord), la A4 (tratto Peschiera – Padova Ovest) e la A31.

La seguente tabella illustra i flussi circolanti lungo la A31 nel 1994:

A31	TGM Leggeri	TGM Pesanti	TGM Totale
Vicenza Nord - Dueville	13,442	4,318	17,760
Dueville - Thiene	9,360	2,165	11,525
Thiene - Piovene Rocchette	4,473	653	5,126

Tabella 5.1: Studio di traffico Idroesse 1995 – dati 1994

Inoltre, a conferma dei dati autostradali e dei TGM sulle Strade Statali e per calibrare il modello, nel 1990, è stata effettuata una campagna di indagine al cordone tra le province di Verona, Vicenza e Trento e sono stati eseguiti conteggi classificati di traffico lungo le Strade Statali principali (SS12, SS47, SS349, SS46) e in corrispondenza di alcuni caselli della A22 (Ala –Avio, Rovereto Sud, Rovereto Nord, Trento Centro, San Michele all’Adige – Mezzocorona).

Lo studio del 1995 rappresenta un valido strumento di partenza per la redazione del nuovo studio di traffico ma ad ogni modo il mutamento del quadro infrastrutturale e l’evoluzione del traffico rendono necessaria la messa a punto di un nuovo modello in cui saranno considerati lo scenario di riferimento aggiornato e i dati di traffico di base, anch’essi aggiornati.

Le fonti di informazione utilizzate per ricostruire la domanda di mobilità espressa sulla rete stradale, allo stato attuale, si possono ricondurre essenzialmente alle seguenti fonti:

- statistiche ISTAT: nel corso del censimento del 2001 è stata analizzata la mobilità di tipo sistematico (e cioè legata a finalità di studio oppure di lavoro), generata nella regione Veneto che ha permesso di rilevare gli spostamenti caratterizzati da percorsi e modalità che si ripetono ogni giorno (fra tutte le modalità di trasporto contemplate all’interno della matrice ISTAT, sono stati considerati solo ed esclusivamente i dati relativi al mezzo all’utilizzo dell’auto privata come conducente);
- pubblicazioni AISCAT e Statistiche autostradali, fornite da Autostrade del Brennero e da Autostrada Brescia – Verona – Vicenza - Padova relative ai flussi classificati (leggeri e pesanti - commerciali) sulle tratte comprese tra

Rovereto Sud e Brennero (A22) e tra Padova Ovest e Brescia Sud (A4) e matrici classificate relative all'intera estesa autostradale italiana che prevedano relazioni di origine o destinazione afferenti i caselli della A31;

- monitoraggio del traffico e serie storica dei dati di traffico elaborati dagli enti proprietari e gestori delle strade interessate dal progetto;
- indagine ad hoc, mediante l'esecuzione di conteggi classificati di traffico rilevando i veicoli transitati in corrispondenza di 10 postazioni, suddivise in 3 nodi e 7 archi stradali bidirezionali (figura 5.3 e figura 5.4). L'obiettivo della rilevazione era la ricostruzione delle caratteristiche della domanda espressa sul sistema con riferimento ad un periodo di normale funzionamento (periodo invernale - primaverile, giorni feriali e festivi, intera giornata).

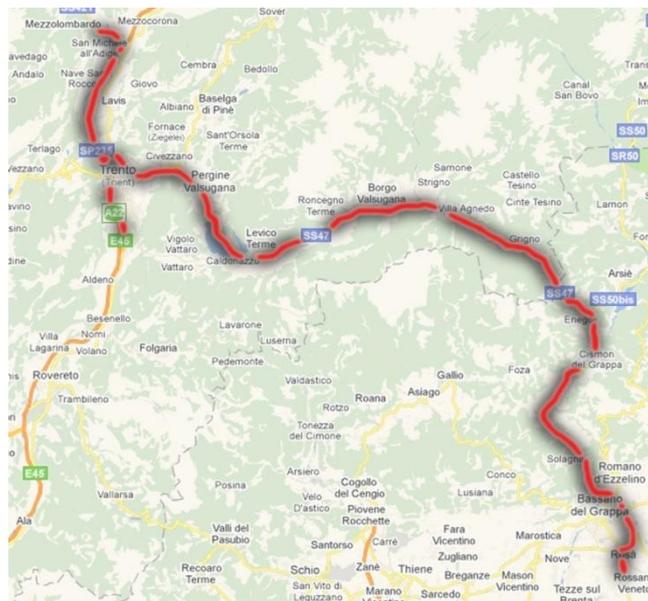


Figura 5.3: Planimetria dell'area di studio (in evidenza la porzione di rete stradale interessata dalle osservazioni)

Gli scenari previsionali di traffico sono stati elaborati considerando:

- due categorie di domanda: passeggeri e merci;
- tre ipotesi di espansione: bassa, media e alta;
- quattro soglie temporali, intervallate da periodi di 5 anni ciascuna: 2016, 2021 (entrata in esercizio della nuova opera), 2026 e 2031 (lungo termine).

Per quanto riguarda il traffico passeggeri, l'ipotesi di espansione alta tiene conto di un iniziale incremento in linea con un andamento tendenziale (illustrato nei precedenti paragrafi) depurato dalla flessione registrata durante il periodo 2008 – 2009 (segnato da una crisi economica certamente anomala). Contestualmente si è tenuto conto di una ripresa della crescita economica, in conformità agli indirizzi programmatici nazionali, ed anche di una crescita demografica, in larga misura indotta dal saldo migratorio. Negli intervalli temporali successivi al primo si è ipotizzato un effetto di smorzamento, di circa 1/4 di punto percentuale, in conformità ad uno sviluppo di tipo logistico.

L'ipotesi bassa contempla una ripresa economica più contenuta e contestualmente una ripartizione modale più efficacemente orientata verso modi di trasporto collettivi. Lo scostamento, rispetto all'ipotesi di espansione alta, sarà più marcato su un orizzonte di medio periodo, durante il quale avranno modo di radicarsi comportamenti più virtuosi degli utenti.

Anche per quanto riguarda il traffico merci, l'ipotesi di espansione alta tiene conto di un incremento iniziale tendenziale parzialmente attenuato dalla flessione registrata nel periodo 2008 e 2009. Successivamente si è ipotizzato un comportamento di tipo logistico.

Per quanto riguarda l'ipotesi bassa, i tassi di espansione del traffico sono stati lasciati inalterati, mentre si è ipotizzata l'entrata in esercizio della galleria di Base del Brennero ed il quadruplicamento del tratto ferroviario Verona - Rosenheim, capace, con un potenziamento dell'offerta dell'ordine di 230 coppie di treni giorno sull'intera tratta del Brennero, di una diversione modale di circa il 20% della domanda complessiva. Tale diversione modale sarà in larga misura (circa il 75%) attribuibile a relazioni origine e destinazione che ricadono lungo l'asta stessa.

I tassi medi annui di crescita del traffico, caratteristici di ciascuna ipotesi e di ciascun intervallo temporale considerato sono riassunti nei due prospetti seguente, rispettivamente per quanto riguarda la domanda di mobilità di passeggeri (tabella 5.2) e di movimentazione delle merci (tabella 5.3).

Traffico Passeggeri		Ipotesi di espansione		
Intervallo temporale		bassa	media	alta
2011	2016	1.50%	1.7%	1.90%
2016	2021	1.00%	1.3%	1.65%
2021	2026	0.75%	1.1%	1.40%
2026	2031	0.50%	0.8%	1.15%

Tabella 5.2: Tassi medi annui di crescita adottati negli scenari di previsione – veicoli leggeri

Movimentazione Merci		Ipotesi di espansione		
	Anno	bassa	media	alta
2011	2016	2.85%	2.85%	2.85%
2016	2021	2.60%	2.60%	2.60%
2021	2026*	2.35%	2.35%	2.35%
2026	2031	2.10%	2.10%	2.10%

Tabella 5.3: Tassi medi annui di crescita adottati negli scenari di previsione – veicoli pesanti

I tassi sopra illustrati hanno consentito quindi di espandere le matrici origine e destinazione (dei veicoli leggeri e dei veicoli commerciali), principale input del modello di traffico, in corrispondenza delle soglie temporali simulate: 2021 (entrata in esercizio dell'opera) e 2031 (scenario di lungo termine).

5.5.1.3 IMPLEMENTAZIONE E CALIBRAZIONE DEL MODELLO DI TRAFFICO

Un modello di traffico matematico per la modellazione consente la ricostruzione affidabile del traffico sui rami della rete oggetto di studio a partire da pochi ma selezionati dati e permette un'efficace rappresentazione dell'interazione tra domanda di traffico e offerta di infrastrutture disponibili (oltre alla simulazione di diversi scenari di intervento), consentendo di stimare il livello di servizio per ciascun ramo della rete, cioè di quantificare l'efficacia della proposta.

Nel caso specifico dello studio in oggetto, è stato utilizzato Emme/3 transportation planning software, tra i più autorevoli e diffusi modelli di traffico e sistemi di supporto alle decisioni in materia di pianificazione dei trasporti attualmente a disposizione.

L'implementazione del modello procede attraverso i tre seguenti passi preliminari:

1. la ricognizione dell'offerta di trasporto a disposizione e la schematizzazione in un grafo, cioè in un insieme di nodi (le intersezioni, gli incroci stradali) ed archi orientati (i tronchi di strada omogenei);
2. la quantificazione dei flussi veicolari che fanno uso di tale offerta, e cioè l'identificazione della domanda di traffico (attraverso la ricostruzione delle matrici origine e destinazione degli spostamenti);
3. l'analisi dell'interazione tra domanda e offerta, cioè la rappresentazione dei flussi sulla rete stradale a disposizione, previa calibrazione dello strumento ottenuto mediante un processo iterativo che procede dal confronto tra i dati osservati e i valori modellizzati dei flussi di traffico su alcune sezioni di controllo.

Il sistema di offerta infrastrutturale che alimenta il modello di simulazione del traffico è rappresentato da un *grafo* inteso, matematicamente, come insieme topologico di archi e nodi, fisicamente, come rappresentazione schematica delle reti di trasporto. Ad ogni arco (tratto di strada) e ad ogni nodo (intersezione tra strade) della rete viene associato un insieme di attributi di natura geometrico-fisica, come la larghezza e la lunghezza, oppure di natura fisico-funzionale come i limiti di velocità, il senso di percorrenza e il grado di tortuosità.

A ciascun tipo di strada, viene associata una funzione, denominata *curva di deflusso*, che correla i tempi di percorrenza ai valori dei flussi di traffico, e che dipende da alcuni attributi fisico funzionali degli archi quali la velocità a deflusso libero, la capacità (massimo numero di veicoli in grado di transitare in un dato intervallo di tempo attraverso una sezione), il numero di corsie, la presenza o meno dello spartitraffico, il grado di tortuosità, il grado di disturbo indotto dalla presenza di accessi diretti ecc.

Successivamente si procede con la ripartizione dell'area di studio in zone di trasporto, dove per zona di trasporto si intende una porzione di territorio dalla quale si originano gli spostamenti e dalla quale gli spostamenti vengono attratti.

Il processo di azionamento dell'area di studio si articola attraverso:

- una preliminare ricognizione e classificazione dei poli di generazione del traffico, cioè di delimitate aree della città, dei centri abitati, degli insediamenti produttivi o ancora delle direttrici stradali comunicanti con l'area di studio;
- la concentrazione in un nodo, denominato "centroide" di zona, di tutto il potenziale di generazione e attrazione degli spostamenti, e successiva identificazione degli accessi alla rete stradale;
- una successiva aggregazione o al contrario ripartizione, secondo i principi di omogeneità, tenendo conto dei vincoli fisici al deflusso veicolare, e tenendo conto inoltre delle componenti in grado di contribuire nella generazione e attrazione degli spostamenti in modo univoco e sostanziale, ma in ogni caso mirata all'obiettivo di individuare la domanda potenziale della nuova infrastruttura e gli impatti e i benefici sulla restante rete.

A questo punto comincia il processo di calibrazione del modello vero e proprio che prevede la taratura di alcuni parametri formali del modello stesso (elasticità delle curve di deflusso, elasticità ai tempi e ai costi, aggiustamento del grafo della rete etc.) e l'affinamento delle matrici O/D.

La procedura è di tipo iterativo ed il primo passo è rappresentato dall'elaborazione della matrice iniziale degli autoveicoli e dei veicoli commerciali, la cui assegnazione di traffico, cioè l'attribuzione dei flussi su ogni arco della rete, avviene sulla base del calcolo dei "cammini minimi" per ciascuna coppia origine e destinazione. Il modello calcola il cammino minimo, cioè il percorso di minima distanza (fisica, temporale o economica) tra ogni coppia O/D e attribuisce a questo percorso il flusso relativo indicato nelle matrici.

Inizia a questo punto il ciclo di calibrazione:

- confronto tra i flussi modellizzati e l'ampio insieme dei flussi osservati sugli archi della rete;
- test: se lo scostamento tra flusso rilevato e flusso modellizzato risulta inferiore al 15-20% (soglia di tolleranza) la procedura ha termine, altrimenti si modificano i parametri formali del modello e/o le matrici e si procede ad una nuova assegnazione.

5.5.1.4 SCENARIO DI RIFERIMENTO E SCENARI DI PROGETTO

Lo Scenario di Riferimento (figura 5.4) viene delineato e assunto con il duplice scopo di: operare un'analisi diagnostica della attuale infrastruttura asservita alla Valdaostico caricate con il traffico futuro, di previsione; avere un termine di confronto per l'analisi degli scenari di intervento.



Figura 5.4: Grafo della rete modellizzata – scenario di riferimento

Lo scenario di progetto analizzato si articola nello studio di cinque varianti di tracciato:

- tracciato T1/T2 da Piovene Rocchette (VI) a Lavis (TN), con collegamento alla A22;
- tracciato T3 da Piovene Rocchette (VI) a Trento, con collegamento alla A22 in corrispondenza del nuovo casello di Trento Sud;
- tracciato T4 da Piovene Rocchette (VI) a Besenello (TN), con collegamento alla A22;
- tracciato T5 da Piovene Rocchette (VI) a Rovereto (TN), con collegamento alla A22 in corrispondenza del nuovo casello di Rovereto Sud
- tracciato T6 da Piovene Rocchette (VI) a Trento (TN), con collegamento alla A22 ed istituzione di un tratto di variante alla A22 tra i caselli di Trento Sud e Trento Centro, lasciando l'attuale sedime al solo servizio dei caselli cittadini.

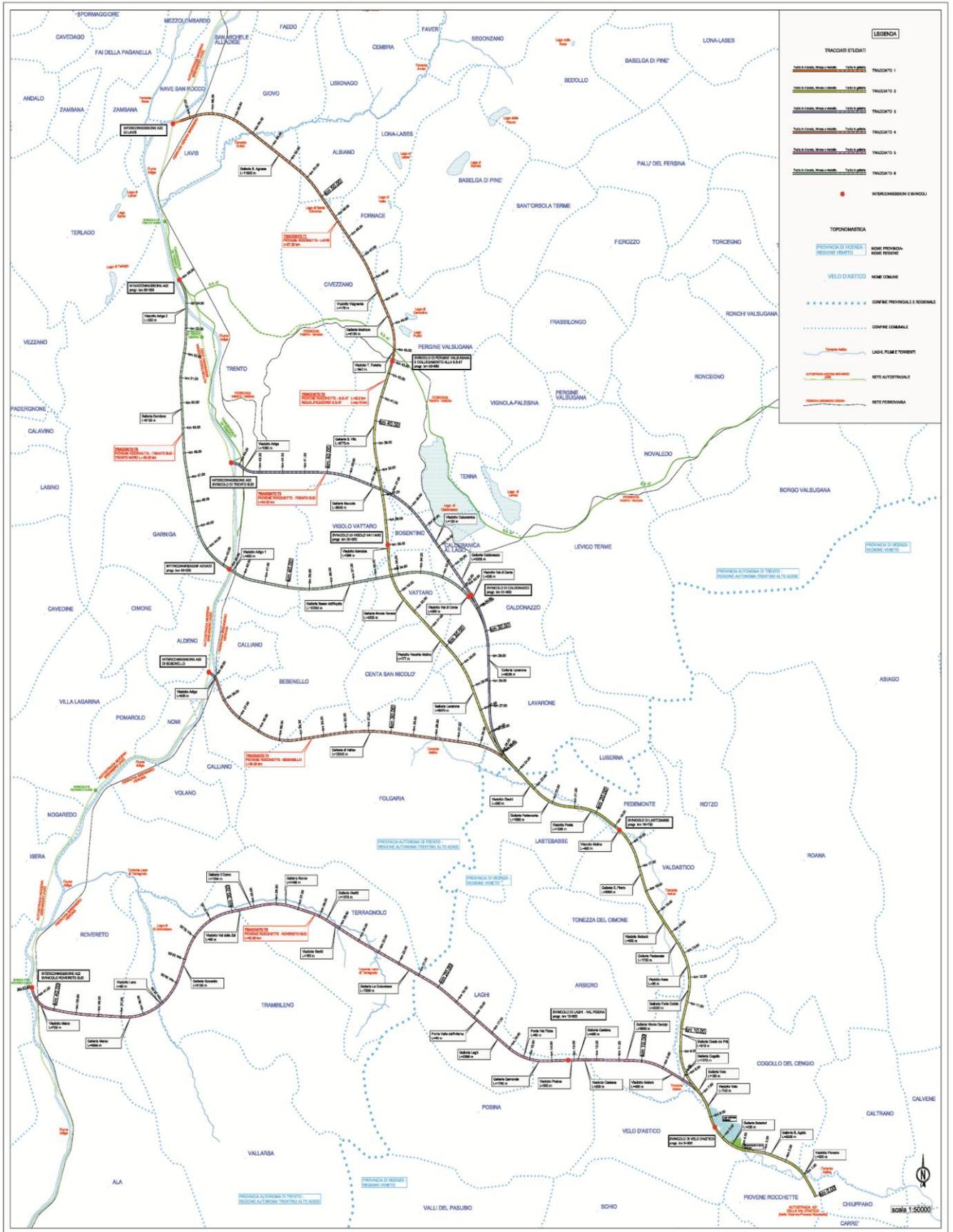


Figura 5.5: Corografia delle ipotesi di tracciato

Si può osservare che, tra le alternative di tracciato che attraggono più traffico, in media, risultano le T3, T4 e T6 mentre il tracciato meno performante è risultato il T5. Nella parte applicativa ho preso in considerazione il tracciato T4 e su quest'ultimo ho analizzato la valutazione d'impatto sulla sicurezza stradale calcolando la previsione dell'incidentalità con differenti modelli previsionali.

5.5.1.5 VALUTAZIONE DI IMPATTO DEL PROGETTO IN ESAME

Come dettato dalla normativa, in particolare nell'allegato 1, viene utilizzato un metodo che considera diversi scenari. Il punto di partenza è la rete stradale esistente, la configurazione corrente del traffico sulla rete e il livello degli incidenti stradali registrati: ogni strada è fatta di nodi e archi ai quali vengono associati i volumi di traffico e il numero di incidenti e di vittime. Gli scenari alternativi alla situazione coerente sono i possibili futuri cambiamenti che devono essere studiati sia in relazione alle infrastrutture che ai volumi di traffico della rete; se, per esempio, una nuova strada deve essere aggiunta ad una rete esistente possono essere usati modelli di traffico e di trasporto per stimare i futuri volumi di traffico della rete. La fase centrale è interpretare questi cambiamenti in termini di impatti che essi avranno sul numero di incidenti e di vittime: per ottenere ciò è necessario conoscere indicatori quantitativi del rischio (per esempio il tasso di morti per milioni di veicoli x km) per ciascun tipo di strada, supportato se possibile dai corrispondenti indicatori per ciascun tipo di intersezione.

Un modo per ottenere tali indicatori è quello utilizzato in questa trattazione ovvero l'utilizzo di modelli previsionali di incidentalità (Accident Prediction Model) di cui si è già ampiamente trattato nel capitolo 5.4.2. Con riferimento ai dati di traffico calcolati attraverso il modello matematico di simulazione relativi al tracciato T4 e al grafo delle rete modellizzata, si è suddiviso il tratto in tre tronchi in prossimità dello Svincolo Velo D'Astico (nodo numero 240120 del grafo), dello Svincolo Lastebasse (nodo numero 3207 del grafo) e dell'Interconnessione Besenello (nodo numero

555037 del grafo) e a sua volta ogni tronco nelle due direzioni possibili(direzione A22 e direzione Piovene-Rocchette).

Ottenuta questa suddivisione, il passo successivo è stato quello del calcolo degli incidenti (inc/1 anno sul tronco) con riferimento ai due periodi di riferimento (2021, entrata in esercizio della nuova opera, e 2031, scenario di lungo termine) e alle tre ipotesi di espansione (bassa, media e alta), utilizzando dapprima la formula portoghese e successivamente il modello olandese (vedi cap. 5.4.2).

I risultati ottenuti sono stati, infine, confrontati con quelli calcolati tramite il modello austriaco e il modello “Caliendo” dei quali ero già in possesso per una valutazione comparativa. In particolare l’ultimo modello citato è il risultato di uno studio condotto sulla autostrade italiane in cui vengono utilizzati i seguenti modelli di previsione di incidentalità:

CURVE:

$$ACC = \exp [-0,07130 + 0,80311 \cdot \ln(L) + 0,27017 \cdot 1/R + 0,32660 \cdot AADT \cdot 10^{-4}]$$

RETTIFILI:

$$ACC = \exp (-1,40044) \cdot [\exp (0,85729 \cdot \ln(L) + 0,42575 \cdot AADT \cdot 10^{-4}) + 0.50628 \cdot AADT \cdot 10^{-4} \cdot J]$$

dove ACC = incidenti

AADT = media annua del traffico giornaliero

L = lunghezza della sezione considerata

1/R = curvatura

J = raccordo (vale 1 se presente altrimenti 0, come nel nostro caso)

Le tabelle che seguono mostrano rispettivamente:

- Tabella 5.4: sezioni in progressivo del tratto in esame divise per rettifili e curve in cui vengono riportati anche i dati riguardanti la lunghezza e il raggio (in metri)
- Tabella 5.5: calcolo dell’incidentalità delle sole curve ottenuta usando il modello portoghese

- Tabella 5.6: calcolo dell'incidentalità dei soli rettifili ottenuta usando il modello portoghese
- Tabella 5.7: calcolo dell'incidentalità delle sole curve ottenuta usando il modello olandese relativo alle strade extraurbane
- Tabella 5.8: calcolo dell'incidentalità delle sole curve ottenuta usando il modello olandese relativo alle strade extraurbane
- Tabella 5.9 e Tabella 5.10: confronto dei risultati ottenuti attraverso i due modelli di calcolo utilizzati, il modello "Caliendo" e il modello austriaco (dati già in possesso)

Un'osservazione da fare è la seguente: i risultati in termini di incidentalità ottenuti attraverso i modelli sopra citati, nella tabella 5.10 sono stati divisi per 5 per confrontare tra di loro i risultati in quanto il periodo di riferimento temporale per il calcolo dei dati di traffico era appunto di 5 anni (in questo modo il valore degli incidenti è nell'unità di misura [inc/anno]).

5.5.1.6 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Come prima cosa c'è da osservare che lo studio della letteratura ha dimostrato che i risultati degli APM sono piuttosto differenti in diverse regioni e paesi: ad ogni modo, gli APM riferiti alla stessa categoria di strada (in questo caso autostrada) sono tra loro comparabili. Naturalmente questa potrebbe essere una semplice coincidenza oppure potrebbe anche essere il risultato dell'utilizzo di metodi di lavoro comparabili.

Con riferimento specifico al tratto analizzato in questa trattazione, dai risultati ottenuti in seguito all'analisi di incidentalità prevista è possibile fare le seguenti osservazioni:

1. nel modello austriaco sembra sorprendente che il rischio aumenti all'aumentare del volume del traffico ma nel modello è inclusa una variabile in più e cioè la percentuale di veicoli pesanti e questo può spiegare tale particolarità;

$$ACC = 2.4 \cdot 10^{-4} \cdot AADT^{1.05} \cdot Length^{0.89} \cdot 0.99^{PHGV}$$

2. a prima vista il tratto studiato, utilizzando il modello portoghese per le autostrade, sembra avere un rischio maggiore rispetto allo stesso tratto calcolato con il modello austriaco e questo è dovuto al fatto che le autostrade e le strade austriache sono notoriamente più sicure di quelle portoghesi ($2.4 \cdot 10^{-4}$ vs $6.7 \cdot 10^{-4}$)

$$ACC = 6.7 \cdot 10^{-4} \cdot AADT^{0.92} \cdot Length^{0.93}$$

ma ad ogni modo i risultati ottenuti con il modello austriaco sono piuttosto paragonabili, in termini di numero di incidenti totali, con il modello portoghese. Affermazione che, invece, non è possibile fare considerando come termine di paragone il modello olandese.

3. il modello olandese, infatti, sembra risultare non affidabile per questo tipo di infrastruttura e questo può essere spiegato dal fatto che il modello è utilizzato e studiato per le sole strade extra-urbane

$$ACC = 0.047 \cdot AADT^{0.50} \cdot Length^{0.96}$$

4. il modello “Caliendo” risulta avere un’incidentalità maggiore rispetto ai modelli esteri perché, in primo luogo, considera un parametro in più per quanto riguarda le sezioni curvilinee (ovvero la curvatura, $1/R$) ed inoltre è stato studiato per un tracciato diverso da quello sottoposto in esame in questa trattazione
5. il limite dello studio, come già accennato in precedenza, sta nel fatto di aver utilizzato modelli di differenti paesi (Austria, Portogallo e Olanda) per calcolare la previsione di incidentalità di un tratto autostradale che, successivamente alla sua messa in opera, entrerà a far parte delle rete viaria Italiana perciò i risultati ottenuti possono essere sottostimati e/o sovrastimati (anche per questo motivo si è scelto di calcolare l’incidentalità utilizzando quattro modelli diversi, per avere così un termine di paragone e confronto)

L’ultima osservazione che si fa riguarda i dati disponibili, indispensabili per creare il modello matematico e conseguentemente per effettuare la valutazione di impatto sulla sicurezza. A livello nazionale possono esserci dati sufficienti per usare questo metodo, ma a livello locale o regionale questo è improbabile: perciò è richiesto l’ottenimento di dati aggiuntivi attraverso la combinazione di acquisizioni, modelli e valutazioni, sebbene questo possa essere abbastanza costoso, anche se trascurabile in relazione ai costi dei programmi di sicurezza e dei benefici derivanti dall’applicazione del metodo.

CONCLUSIONI

Il decennio che si conclude con l'anno 2010 ha rappresentato il momento della presa in carico da parte dei Responsabili del governo della cosa pubblica e degli Enti proprietari di Strade del problema sociale della "Sicurezza stradale". Per quanto da tantissimo tempo le notizie tragiche legate all'incidentalità stradale occupino quotidianamente i giornali nazionali e locali, le plumbee statistiche nazionali ci sottolineino l'insostenibilità del fenomeno ed i microfoni di convegni, seminari e conferenze stampa richiamino costantemente la gravità della situazione delle nostre strade, il percorso che ha finalmente portato alla presa in carico del problema della sicurezza stradale è stato lungo, contrastato e pieno di incertezze.

Nel tempo si è passati dalla percezione del problema alla comprensione che qualcosa andava fatto, alla consapevolezza che vi erano sistemi e strumenti efficaci per contrastare il fenomeno, al riconoscimento che la sicurezza stradale è una responsabilità condivisa tra tutti coloro che operano nel settore, dai politici, ai formatori, ai pianificatori, ai progettisti, ai costruttori, ai gestori e a chi mantiene in efficienza le strade e i veicoli, e non solo quindi dei guidatori sciagurati, al riconoscimento infine che la sicurezza stradale è un diritto, per la difesa del quale è giusto spendere le stesse energie che si profondono nella difesa degli altri diritti inalienabili dell'uomo.

Anche gli ingegneri che si interessano di infrastrutture e gli studiosi che approfondiscono le relazioni che intercorrono tra queste e gli incidenti che occorrono in modo non omogeneamente distribuito lungo la rete stradale debbono quindi farsi carico delle proprie responsabilità ed individuare i modi ed i sistemi per contribuire a ridurre l'incidentalità operando sulla costituzione e l'organizzazione della "strada" e sulle modalità di gestione e controllo del traffico.

Sulla base di queste considerazioni, in questo elaborato si è illustrata la Valutazione d'Impatto della Sicurezza Stradale con riferimento alla nuova Direttiva Europea 2008/96/CE, in vigore dal 16 Dicembre 2011 su tutte le strade della rete trans-

europea dei Paesi Membri della Comunità Europea, che tratta proprio del problema della sicurezza stradale. A ben vedere, i criteri indicati nella Direttiva Europea 2008/96/CE sulla Gestione della Sicurezza delle Infrastrutture Stradali non rappresentano in sé novità assolute, trattandosi di concetti che, in teoria, una buona progettazione stradale ed una corretta gestione della rete dovrebbero già contenere.

Il merito della Direttiva è quello di dare in modo esplicito a questi aspetti la dignità di elementi in base ai quali si giudica della qualità delle prestazioni di una infrastruttura stradale, dando un organico indirizzo all'intero apparato di gestione della sicurezza, dalla fase di pianificazione, alla progettazione, alla messa in esercizio ed alla gestione delle strade esistenti, quasi a voler far nascere una sorta di "Testo Unico sulla Sicurezza Stradale" che permei l'entità Strada in ogni sua fase di vita.

Per raggiungere tale scopo il concetto di "formazione" specifica nel campo della sicurezza stradale, che rappresenta il fulcro della Direttiva, diventa un elemento fondante di tutto il processo ed un fattore qualificante sia dei progettisti, sia tecnici degli Enti gestori, sia del personale su strada.

L'obiettivo dell'innalzamento della sicurezza stradale potrà essere realmente raggiunto solo se all'attenzione ad interventi "strutturali", riguardanti la geometria e l'arredo funzionale delle strade, si affianchi una decisa e continua attenzione agli aspetti comportamentali dell'utenza ed al contributo attivo che le moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione possono offrire.

Senza contare l'indispensabile contributo che potrà provenire da una continua azione di educazione dei comportamenti, che non dovrà tradursi in mero inasprimento del regime sanzionatorio, ma dovrà contemplare ed incentivare l'utilizzo di tutti quei sistemi atti a monitorare e quindi disincentivare qualsiasi condotta di guida irresponsabile.

Occorre che il nostro Paese, nel recepimento della Norma Europea, operi un reale sforzo in modo che gli indirizzi della Direttiva si tramutino in procedure che siano ben integrate nel processo decisionale e siano in grado di fornire un reale valore

aggiunto, senza tradursi, nella pratica applicazione, in un ulteriore vincolo od ostacolo alla progettazione ed alla gestione delle strade.

Il percorso effettuato in questa trattazione ha voluto, inoltre, fornire gli elementi fondamentali della giovane scienza del fattore umano nella sicurezza stradale. Partendo dalla preliminare constatazione dell'esigenza dei nuovi approcci di cui l'ingegneria stradale si sta dotando, proponendo preliminarmente una definizione coerente con la terminologia tecnica italiana del termine anglosassone "human factor", sono stati presentati alcuni concetti fondamentali dello studio del fattore umano secondo la trattazione adottata in alcuni testi ritenuti rilevanti (RSM, Linee Guida AIPCR, HSM).

La presa d'atto della presenza di un "*contributo del conducente nella successione di eventi che conducono ad un incidente, derivante da una non corretta interazione con le caratteristiche della strada e dei suoi sistemi di controllo*" apre nuovi stimoli che vengono proposti all'attenzione dei tecnici, degli Enti gestori e dei diversi soggetti competenti nella progettazione, costruzione e manutenzione delle infrastrutture stradali.

La presa d'atto, altresì, della potenziale presenza di un contributo dovuto al Fattore Umano al verificarsi di errori di guida che possono evolvere in incidenti più o meno gravi pone anche una serie di interrogativi che si vogliono lasciare alla riflessione di tutti:

- assunto che la correlazione tra comportamento umano durante la guida di un veicolo, con particolare riferimento agli errori di guida e ambiente dell'infrastruttura, è ormai dimostrata; assunto altresì che non esiste processo di causalità diretto tra tali circostanze; nel caso di tratte stradali con incidentalità superiore alla media, in cui non sia evidente una responsabilità diretta dell'Ente gestore dell'infrastruttura sui singoli eventi (poiché non sono presenti errori di progettazione, costruzione, manutenzione né la classica "insidia stradale") ma sia altresì riscontrabile una chiara presenza della variabile "Fattore Umano", nel senso che al termine si è dato in questo lavoro,

ci si chiede se, una volta identificato il problema, sia comunque da ritenere opportuno per l'Ente gestore intervenire per mitigare o eliminare il problema stesso;

- quale livello di responsabilità investe l'Ente proprietario di una strada (dai tecnici progettisti ai responsabili della gestione) in caso di incidente stradale chiaramente dovuto al Fattore Umano?
- quale processo di miglioramento si ritiene necessario e coerente per la normativa in vigore ai fini di ridurre la frequenza di errori dovuti al Fattore Umano?

Attraverso una sezione finale è stata proposta, infine, l'applicazione della Valutazione di Impatto della Sicurezza Stradale riguardante l'Autostrada A31 "Trento – Rovigo", con particolare riguardo al tronco Trento – Valdastico - Piovene Rocchette, attraverso l'utilizzo di un metodo che considera diversi scenari.

Il punto di partenza è la rete stradale esistente, la configurazione corrente del traffico sulla rete e il livello degli incidenti stradali registrati: ogni strada è fatta di nodi e archi ai quali vengono associati i volumi di traffico e il numero di incidenti e di vittime. Gli scenari alternativi alla situazione coerente sono i possibili futuri cambiamenti che devono essere studiati sia in relazione alle infrastrutture che ai volumi di traffico della rete; se, per esempio, una nuova strada deve essere aggiunta ad una rete esistente possono essere usati modelli di traffico e di trasporto per stimare i futuri volumi di traffico della rete. La fase centrale è interpretare questi cambiamenti in termini di impatti che essi avranno sul numero di incidenti e di vittime: per ottenere ciò è necessario conoscere indicatori quantitativi del rischio (per esempio il tasso di morti per milioni di veicoli x km) per ciascun tipo di strada, supportato se possibile dai corrispondenti indicatori per ciascun tipo di intersezione.

A tale scopo, nel rapporto si sono analizzati e posti a confronto cinque tracciati alternativi del prolungamento della Valdastico da Piovene Rocchette fino al raccordo con l'autostrada A22 del Brennero, valutati in corrispondenza di due soglie temporali

future, grazie all'ausilio di un modello di simulazione opportunamente implementato e calibrato e all'utilizzo di diverse fonti di informazione (Autostrade per l'Italia, AISCAT, ISTAT), integrate da indagini di campo predisposte ad hoc, che hanno consentito di calibrare un modello di traffico in grado di riprodurre la situazione attuale. Si è proceduto quindi con l'analisi degli scenari di previsione di domanda, fondati sulla caratterizzazione socio – economica – demografica dell'area di studio, sui documenti programmatici e ad altri studi di traffico resi disponibili dagli enti interessati dal progetto.

Con l'ausilio del modello di traffico si è potuta quindi quantificare la domanda di traffico attratta dalle nuove infrastrutture in corrispondenza di due diverse soglie temporali future, l'anno 2021 (entrata in esercizio della nuova opera) e l'anno 2031 (scenario di lungo termine) e di tre ipotesi di espansione (bassa, media e alta) ponendo a confronto la situazione di progetto con la situazione neutra (definita scenario di riferimento), e testando l'efficacia di uno dei cinque tracciati alternativi scegliendo in particolare il tracciato T4.

Con riferimento ai dati di traffico calcolati attraverso il modello matematico di simulazione relativi al tracciato T4 e al grafo delle rete modellizzata, si è suddiviso il tratto in tre tronchi in prossimità dello Svincolo Velo D'Astico (nodo numero 240120 del grafo), dello Svincolo Lastebasse (nodo numero 3207 del grafo) e dell'Interconnessione Besenello (nodo numero 555037 del grafo) e a sua volta ogni tronco nelle due direzioni possibili (direzione A22 e direzione Piovene-Rocchette).

Ottenuta questa suddivisione, il passo successivo è stato quello del calcolo degli incidenti (inc/1 anno sul tronco) con riferimento ai due periodi di riferimento e alle tre ipotesi di espansione (bassa, media e alta), utilizzando dapprima la formula portoghese e successivamente il modello olandese riportando i risultati ottenuti sotto forma di tabelle di calcolo, confrontandoli con il modello austriaco e il modello "Caliendo".

Dall'analisi del confronto tra i diversi modelli utilizzati è possibile fare le seguenti considerazioni:

1. nel modello austriaco sembra sorprendente che il rischio aumenti all'aumentare del volume del traffico ma nel modello è inclusa una variabile in più e cioè la percentuale di veicoli pesanti e questo può spiegare tale particolarità;

$$ACC = 2.4 \cdot 10^{-4} \cdot AADT^{1.05} \cdot Length^{0.89} \cdot 0.99^{PHGV}$$

2. a prima vista il tratto studiato, utilizzando il modello portoghese per le autostrade, sembra avere un rischio maggiore rispetto allo stesso tratto calcolato con il modello austriaco e questo è dovuto al fatto che le autostrade e le strade austriache sono notoriamente più sicure di quelle portoghesi ($2.4 \cdot 10^{-4}$ vs $6.7 \cdot 10^{-4}$)

$$ACC = 6.7 \cdot 10^{-4} \cdot AADT^{0.92} \cdot Length^{0.93}$$

ma ad ogni modo i risultati ottenuti con il modello austriaco sono piuttosto paragonabili, in termini di numero di incidenti totali, con il modello portoghese. Affermazione che, invece, non è possibile fare considerando come termine di paragone il modello olandese.

3. il modello olandese, infatti, sembra risultare non affidabile per questo tipo di infrastruttura e questo può essere spiegato dal fatto che il modello è utilizzato e studiato per le sole strade extra-urbane

$$ACC = 0.047 \cdot AADT^{0.50} \cdot Length^{0.96}$$

4. il modello "Caliendo" risulta avere un'incidentalità maggiore rispetto ai modelli esteri perché, in primo luogo, considera un parametro in più per quanto riguarda le sezioni curvilinee (ovvero la curvatura, $1/R$) ed inoltre è stato studiato per un tracciato diverso da quello sottoposto in esame in questa trattazione

5. il limite dello studio, come già accennato in precedenza, sta nel fatto di aver utilizzato modelli di differenti paesi (Austria, Portogallo e Olanda) per

calcolare la previsione di incidentalità di un tratto autostradale che, successivamente alla sua messa in opera, entrerà a far parte delle rete viaria Italiana perciò i risultati ottenuti possono essere sottostimati e/o sovrastimati (anche per questo motivo si è scelto di calcolare l'incidentalità utilizzando quattro modelli diversi, per avere così un termine di paragone e confronto)

BIBLIOGRAFIA

- [1] *“Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade”*. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.
- [2] *“Infrastrutture stradali più sicure – Fase 1: i criteri”*. XXVI Convegno Nazionale stradale: Associazione Mondiale della strada – AIPCR, Comitato Tecnico C1: Infrastrutture stradali più sicure, 28 Ottobre 2010.
- [3] *“Road Safety Review: S.P. 219 Ete Morto”*. Tesi di Laurea Triennale di Paolo Santini. Dipartimento Distart/Strade, Facoltà di Ingegneria. Bologna.
- [4] *AASHTO, Highway Safety Manual, 2010*
- [5] *“Road Safety Manual, Recommendations from the World Road Associations (PIARC), World Road Association PIARC-AIPCR, 2003”*, PIARC-AIPCR Technical committee on road safety (C13).
- [6] *“Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, Azioni prioritarie, Allegati Tecnici, 2002”*, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.
- [7] *“Human factors guideline for safer road infrastructure, Rep. N. 2008R18, World Road Association PIARC-AIPCR, 2008”*, PIARC-AIPCR Technical Committee C3.1 Road Safety.
- [8] *“Human Factors Guidelines for Road Systems / Collection A: Chapters 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 13, 22, 23, 26”*, National Cooperative Highway Research Program TRB, REPORT 600A - Transportation Research Board, Washington DC, 2008.
- [9] *“Human Factors Guidelines for Road Systems / Collection B: Chapters 6, 22, 23”*, National Cooperative Highway Research Program TRB, REPORT 600B - Transportation Research Board, Washington DC, 2008.

- [10] *“La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte”*, Commissione delle Comunità Europee, LIBRO BIANCO – Documento, COM (2001) 370 definitivo del 12.9.2001.
- [11] *“Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Towards a European road safety area: policy orientations on road safety 2011-2020”*, European Commission - COM (2010) 389 final, Bruxelles 20.07.2010.
- [12] *“Indirizzi generali e linee guida di attuazione del Piano Nazionale della Sicurezza – Nota di sintesi”*, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2000.
- [13] *“Programma 2011-2020 sulla sicurezza stradale: misure dettagliate”*, Press Releases MEMO/10/343, Bruxelles 20 Luglio 2010.
- [14] *“Road Safety: EU crackdown on drivers committing traffic offences abroad”*, Press Releases MEMO/11/483, Bruxelles 5 Luglio 2010.
- [15] *“Toward Zero: Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach”*, OECD – ITF (International Transport Forum), Transport Research Centre, 2008”
- [16] *“Road traffic safety (RTS) management systems — Requirements with guidance for use”*, ICS 03.220.20, Draft International Standard ISO/DIS 39001.
- [17] *“Parere del Comitato economico e sociale europeo sul tema «Verso uno spazio europeo della sicurezza stradale: orientamenti strategici per la sicurezza stradale fino al 2020» (parere elaborato su richiesta del Parlamento europeo)”*, 2011/C 48/06, Gazzetta ufficiale dell’Unione Europea.
- [18] *“Infortuni su strada: uno standard ISO per la sicurezza dei lavoratori”*, Ambiente e Sicurezza sul lavoro, 09-2011.

- [19] *“Direttiva 2008/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali”*, Parlamento Europeo e Consiglio dell’Unione Europea – Bruxelles 6 Ottobre 2008.
- [20] *“Direttiva 2008/96/CE: dall’ideazione all’adozione”*, Workshop “La Direttiva 2008/96/CE”, AIPCR C1, Parlamentino del Consiglio Superiore dei LL.PP., 9 Luglio 2009.
- [21] *“Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade”*, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Circolare n° 3699 dell’8 giugno 2001.
- [22] *“Road Safety Manual, Recommendations from the World Road Associations (PIARC)”*, PIARC-AIPCR Technical committee on road safety (C13), World Road Association PIARC-AIPCR, 2003.
- [23] *“La Valutazione di Impatto degli interventi sulla Sicurezza”*, Pasquale Colonna, Dipartimento di Vie e Trasporti – Politecnico di Bari. PIARC – Com. Tecn. Naz. It. “Infrastrutture stradali più sicure”, Roma 9 Luglio 2009.
- [24] *“Linee Guida V.I.A – Parte Generale”*, A.N.P.A. – Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, 18 Giugno 2001.
- [25] *“Accident Prediction Models and Road Safety Impact Assessment: recommendations for using these tools”*, Workpackage No. 2 - RIPCORR ISEREST, Sixth Framework Programme. Priority 1.6. Sustainable Development, Global Change and Ecosystem, 1.6.2: Sustainable Surface Transport.
- [26] *“Progetto Preliminare: scelta del tracciato Autostrada A31 Trento-Rovigo, Tronco Trento – Valdastico - Piovene Rocchette”*, Relazione studio Trasportistico.
- [27] *“A crash-prediction model for multilane roads”*, 21 Ottobre 2006, Ciro Caliendo, Maurizio Guida, Alessandra Parisi, Dip. di Ingegneria Civile e Dip. di Ingegneria Elettrica e Informatica, Università di Salerno.

WEB-GRAFIA

- [28] *“Si può costruire una strada sicura?”*. Ing. A. Simone ANAS BOLOGNA, Ing. A. Bonini UNIVERSITA' DI BOLOGNA [www.sicurezzaonline.it]
- [29] Wikipedia, Human Factors, (http://en.wikipedia.org/wiki/Human_Factor)
- [30] *“Normativa Italiana sulla sicurezza stradale: situazione attuale e prospettive future”*, Dott. Ing. Salvatore Leonardi, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale – Università degli studi di Catania.
- [31] *“ISO 39001: Road traffic safety (RTS) management systems - Requirements with guidance for use”*, ISO/PC 241, Road traffic safety management systems, 2010.
- [32] *“Road traffic safety (RTS) management systems – Requirements with guidance for use”*, ISO 39001 - by ISO/PC 241, Peter Hartzell, PRAISE, Athens March 17th 2011.