

**ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI  
BOLOGNA**

---

**FACOLTA' DI INGEGNERIA  
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE**

**DICAM**

Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale, e dei Materiali

**Tesi di Laurea in  
Costruzione di Strade, Ferrovie ed Aeroporti**

*“ Le nuove procedure di analisi di sicurezza in  
ambito urbano ed extra urbano ”*

**Presentata da:  
MICHAEL NIKOLAKOPOULOS**

**RELATORE:  
Chiar.mo Prof. Ing.  
ANDREA SIMONE**

Anno accademico 2012-2013

---

Sessione II



***“I sistemi di sicurezza stradale per il corpo urbano sono come il sistema circolatorio per il corpo umano: si possono avere i polmoni migliori del mondo o le ossa più robuste, ma senza la corretta circolazione si blocca tutto”***



**Parole chiave:**

***Sicurezza***

***Strade***

***Incidenti***

***Infrastrutture***

***Polis***



# INDICE

INTRODUZIONE .....	8
--------------------	---

## CAPITOLO 1

### ANALISI DI SICUREZZA

1.1 PREMESSA .....	14
1.2 IL CONCETTO STRADA – SICUREZZA .....	16
1.3 IL PROBLEMA .....	17
1.4 IL SIGNIFICATO DELLE ANALISI DI SICUREZZA .....	26
1.5 OBIETTIVI DELLE ANALISI DI SICUREZZA .....	28

## CAPITOLO 2

### CENNI PER L'ANALISI DELL'INCIDENTALITA'

2.1 INCIDENTI IN AREA URBANA – EXTRAURBANA .....	29
2.2 TIPOLOGIA DEGLI INCIDENTI .....	31
2.3 INCIDENTALITÀ IN RELAZIONE AL FONDO STRADALE .....	34
2.4 INCIDENTALITÀ IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI METEO .....	36
2.5 INCIDENTALITÀ IN RELAZIONE ALLA SEGNALETICA .....	37

## CAPITOLO 3

### LA GESTIONE DELLA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

3.1 IL CICLO COMPLETO DELLE ATTIVITÀ PREVISTE.....	38
--	----

<b>3.2</b>	<b>CENNI PER L'ANALISI DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI .....</b>	<b>39</b>
<b>3.3</b>	<b>LE INSPEZIONI NEI CANTIERI STRADALI .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3.1</b>	<b>CANTIERI IN AMBITO EXTRAURBANO .....</b>	<b>44</b>
<b>3.3.2</b>	<b>CANTIERI IN AMBITO URBANO .....</b>	<b>46</b>
<b>3.4</b>	<b>CLASSIFICAZIONE FINALIZZATA ALLA PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>48</b>
<b>3.5</b>	<b>ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>52</b>

## **CAPITOLO 4**

### **Liste di controllo**

<b>4.1</b>	<b>IL CONTROLLO DEI PROGETTI .....</b>	<b>54</b>
<b>4.1.1</b>	<b>ASPETTI GENERALI .....</b>	<b>55</b>
<b>4.1.2</b>	<b>GEOMETRIA .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1.3</b>	<b>INTERSEZIONI A RASO .....</b>	<b>58</b>
<b>4.1.4</b>	<b>INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI .....</b>	<b>60</b>
<b>4.1.5</b>	<b>SEGNALETICA E ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>61</b>
<b>4.1.6</b>	<b>MARGINI .....</b>	<b>63</b>
<b>4.1.7</b>	<b>PAVIMENTAZIONE .....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.8</b>	<b>UTENZE DEBOLI .....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.9</b>	<b>PARCHEGGI E SOSTA .....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.10</b>	<b>INTERVENTI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO .....</b>	<b>67</b>
<b>4.2</b>	<b>IL CONTROLLO DELLE STRADE ESISTENTI .....</b>	<b>68</b>
<b>4.2.1</b>	<b>ASPETTI GENERALI .....</b>	<b>69</b>
<b>4.2.2</b>	<b>GEOMETRIA .....</b>	<b>71</b>
<b>4.2.3</b>	<b>INTERSEZIONI .....</b>	<b>73</b>
<b>4.2.4</b>	<b>SEGNALETICA E ILLUMINAZIONE .....</b>	<b>75</b>



4.2.5 MARGINI .....	79
4.2.6 PAVIMENTAZIONE .....	82
4.2.7 UTENZE DEBOLI .....	84
4.2.8 PARCHEGGI E SOSTA .....	86
4.2.9 INTERVENTI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO .....	87

## **CAPITOLO 5**

### **GLI INTERVENTI DI INGEGNERIA**

5.1 NUOVE INFRASTRUTTURE E ADEGUAMENTO DI INFRASTRUTTURE ESISTENTI .....	95
5.2 GESTIONE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ.....	99
5.3 INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE .....	104
5.4 INTERVENTI A FAVORE DELLE <b>UTENZE DEBOLI</b> .....	106
5.5 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DEI <b>MOTOCICLISTI</b> MEDIANTE MODELLI DI IMPATTO.....	110

## **CAPITOLO 6**

### **SICUREZZA STRADALE ED UNIONE EUROPEA**

6.1 IN EUROPA .....	118
6.2 “INGEGNERIA INFRASTRUTTURE” .....	120
6.3 EX-POST EVALUATION OF THE THIRD EUROPEAN ROAD SAFETY ACTION PROGRAMME .....	124
6.4 STRATEGIC OBJECTIVES .....	130
6.5 ROAD SAFETY PROGRAMME 2011-2020: DETAILED MEASURES .....	140
6.6 CENNI PER FRANCIA E GRECIA .....	144

<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>166</b>
--------------------------	------------

### **ALLEGATO I**

<b>DIRETTIVA 2006/126/CE SULLA PATENTE DI GUIDA. EDUCAZIONE STRADALE-CIRCOLARE DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E TRASPORTI DEL 9 GENNAIO 2013 PROT.635 .....</b>	<b>173</b>
---	------------

### **ALLEGATO II**

<b>ROAD INFRASTRUCTURE SAFETY MANAGEMENT .....</b>	<b>201</b>
--	------------

### **ALLEGATO III**

<b>THE EUROPEAN ROAD SAFETY AUDITOR TRAINING SYLLABUS .....</b>	<b>225</b>
---	------------

### **ALLEGATO IV**

<b>PROGETTO ICARUS .....</b>	<b>240</b>
------------------------------	------------

<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>257</b>
---------------------------	------------

## INTRODUZIONE

Nel 2011 si sono registrati in Italia 205.638 incidenti stradali con lesioni a persone. Il numero dei morti (entro il 30° giorno) è stato di 3.860, quello dei feriti ammonta a 292.019. Rispetto all'obiettivo fissato dall'Unione Europea nel Libro Bianco del 2001, che prevedeva la riduzione della mortalità del 50% entro il 2010, benché sia vicina a questo traguardo, l'Italia non ha ancora raggiunto tale livello (Figura I.1). Sulle strade urbane si sono verificati 157.023 incidenti, con 213.001 feriti e 1.744 morti. Sulle Autostrade gli incidenti sono stati 11.007, con 18.515 feriti e 338 decessi. Sulle altre strade extraurbane, ad esclusione delle Autostrade, si sono verificati 37.608 incidenti, con 65.503 feriti e 1.778 morti.

L'indice di mortalità mostra che gli incidenti più gravi avvengono sulle strade extraurbane (escluse le autostrade), dove si registrano 4,7 decessi ogni 100 incidenti. Gli incidenti sulle strade urbane sono meno gravi, con 1,1 morti ogni 100 incidenti. Sulle Autostrade tale indice è pari a 3,1.

L'indice di mortalità si mantiene superiore alla media giornaliera (1,9 decessi ogni 100 incidenti) per tutto l'arco di tempo che va dalle 21 alle 7 del mattino, raggiungendo il valore massimo intorno alle 5 del mattino (6,0 decessi ogni 100 incidenti). La domenica è il giorno nel quale si registra il livello più elevato dell'indice di mortalità (2,8 morti per 100 incidenti).

In 7 casi su 10 (69,7%) le vittime sono i conducenti di veicoli, nel 15,3% i passeggeri trasportati e nel 15,1% i pedoni. La categoria di veicolo più coinvolta in incidente stradale è quella delle autovetture (66,1%), seguono motocicli (14,0%), i ciclomotori (5,4%) e le biciclette (4,5%).

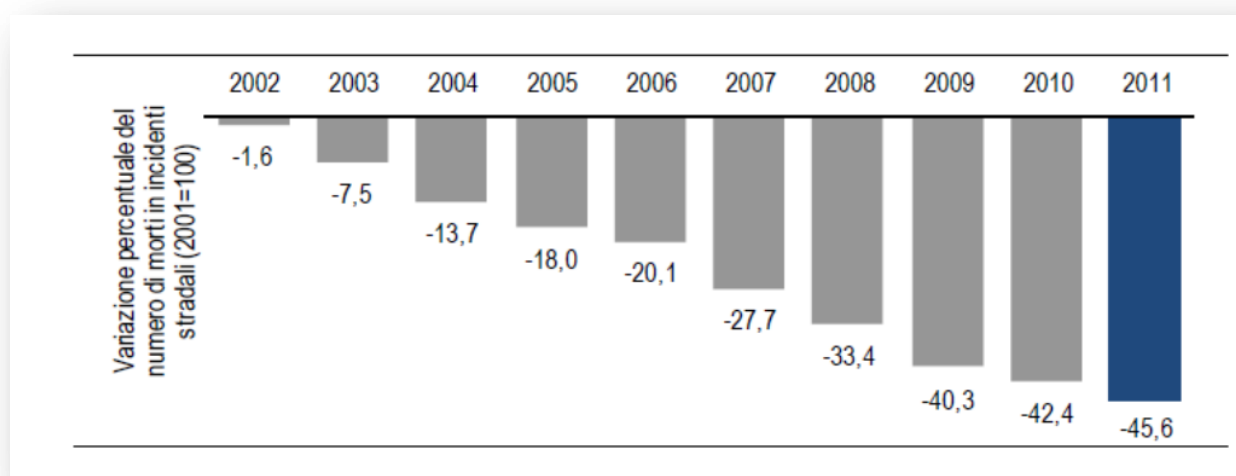


Fig. I.1 VARIAZIONE PERCENTUALE DEL NUMERO DI MORTI (ANNI 2002 - 2011). FONTE ISTAT

Nel 2011 gli incidenti stradali con lesioni a persone rilevati in Italia sono stati 205.638 e hanno causato il decesso di 3.860 persone, mentre altre 292.019 sono rimaste ferite (segue Figura I.2).

Ogni giorno, durante il 2011, si sono verificati mediamente 563 incidenti stradali che hanno comportato lesioni alle persone e, in particolare, la morte di 11 persone e il ferimento di altre 800.

Rispetto al 2010, si riscontra una diminuzione del numero degli incidenti (-2,7%) e dei feriti (-3,5%) e un calo più consistente del numero dei morti (-5,6%). Da segnalare una diminuzione costante del numero di morti sulle strade a partire dal 2001.

INCIDENTI STRADALI E PERSONE COINVOLTE (a)	Valori assoluti		Variazioni percentuali 2011/2010
	2010	2011	
Incidenti stradali	211.404	205.638	-2,7
Morti	4.090	3.860	-5,6
Feriti	302.735	292.019	-3,5

(a) L'incidente stradale viene definito come «quell'evento in cui è coinvolto almeno un veicolo in circolazione sulla rete stradale e che comporti lesioni alle persone (morti entro il trentesimo giorno e/o feriti)».

**Fig. I.2 INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE, MORTI E FERITI (ANNI 2010-2011, VALORI ASSOLUTI E VARIAZIONI PERCENTUALI). FONTE ISTAT**

La variazione percentuale annua del numero dei morti evidenzia, a partire dal 2002, una riduzione della mortalità sempre più consistente nel tempo. Tra il 2010 e il 2011 la diminuzione del numero dei morti è stata del 5,6% (Figura I.3).

ANNI	Incidenti	Morti	Feriti	Indice di mortalità (a)	Variazione percentuale annua numero morti (b)	Variazione percentuale numero morti (base 2001=100) (b)
2001	263.100	7.096	373.286	2,70	-	-
2002	265.402	6.980	378.492	2,63	-1,6	-1,6
2003	252.271	6.563	356.475	2,60	-6,0	-7,5
2004	243.490	6.122	343.179	2,51	-6,7	-13,7
2005	240.011	5.818	334.858	2,42	-5,0	-18,0
2006	238.124	5.669	332.955	2,38	-2,6	-20,1
2007	230.871	5.131	325.850	2,22	-9,5	-27,7
2008	218.963	4.725	310.745	2,16	-7,9	-33,4
2009	215.405	4.237	307.258	1,97	-10,3	-40,3
2010	211.404	4.090	302.735	1,93	-3,5	-42,4
2011	205.638	3.860	292.019	1,88	-5,6	-45,6

(a) L'indice di mortalità si calcola come rapporto tra il numero dei morti e il numero degli incidenti con lesioni a persone, moltiplicato 100.  
(b) La variazione percentuale annua è calcolata per l'anno t rispetto a t-1 su base variabile:  $\frac{M^t}{M^{t-1}} - 1$  \* 100. Per l'anno t rispetto all'anno 2001 con base (2001=100).

**Fig. I.3 INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE, MORTI E FERITI (ANNI 2001-2011, VALORI ASSOLUTI, INDICE DI MORTALITÀ E VARIAZIONI PERCENTUALI). FONTE ISTAT**

## Calo delle vittime per incidente stradale: Italia meglio della media europea

Nel 2010 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha proclamato un nuovo decennio di iniziative per la Sicurezza Stradale 2011-2020 per ridurre ulteriormente il numero di decessi da incidenti stradali nel mondo. La Commissione Europea, in occasione dell'inaugurazione della nuova decade di iniziative per la sicurezza stradale, ha delineato, a sua volta, linee guida basate su sette principali obiettivi strategici:

*“migliorare la sicurezza dei veicoli, realizzare infrastrutture stradali più sicure, incrementare le tecnologie intelligenti, rafforzare l'istruzione e la formazione per gli utenti della strada, migliorare i controlli, fissare un obiettivo per la riduzione dei feriti in incidente stradale, prestare maggiore attenzione alla sicurezza dei motociclisti”.*

Con riferimento ai dati rilevati per il 2011, nell'Unione Europea si registrano 30.168 morti per incidente stradale, il 2,8% in meno rispetto all'anno precedente. Rispetto all'obiettivo fissato dall'Unione Europea benché sia vicina a questo traguardo, l'Italia non ha ancora raggiunto, nel 2011, il livello prefissato. Il calo registrato in Italia, del 45,6%, è comunque più elevato del valore medio europeo pari a -44,5% (Figura I.4).

PAESI UE27	Valori assoluti			Variazioni percentuali (b)		
	2001	2010	2011	2010/2001	2011/2001	2011/2010
Austria	958	552	523	-42,4	-45,4	-5,3
Belgio*	1.486	840	875	-43,5	-41,1	4,2
Bulgaria	1.011	776	658	-23,2	-34,9	-15,2
Cipro	98	60	71	-38,8	-27,6	18,3
Danimarca*	431	255	221	-40,8	-48,7	-13,3
Estonia	199	79	101	-60,3	-49,2	27,8
Finlandia*	433	272	292	-37,2	-32,6	7,4
Francia	8.162	3.992	3.970	-51,1	-51,4	-0,6
Germania*	6.977	3.651	4.002	-47,7	-42,6	9,6
Grecia*	1.880	1.258	1.087	-33,1	-42,2	-13,6
Irlanda	411	212	186	-48,4	-54,7	-12,3
<b>Italia</b>	<b>7.096</b>	<b>4.090</b>	<b>3.860</b>	<b>-42,4</b>	<b>-45,6</b>	<b>-5,6</b>
Lettonia	558	218	179	-60,9	-67,9	-17,9
Lituania*	706	299	297	-57,6	-57,9	-0,7
Lussemburgo	70	32	33	-54,3	-52,9	3,1
Malta	16	15	17	-6,3	6,3	13,3
Olanda	1.083	640	661	-40,9	-39,0	3,3
Polonia*	5.534	3.907	4.189	-29,4	-24,3	7,2
Portogallo	1.670	845	785	-49,4	-53,0	-7,1
Regno Unito*	3.598	1.905	1.958	-47,1	-45,6	2,8
Repubblica Ceca	1.334	802	707	-39,9	-47,0	-11,8
Romania	2.454	2.377	2.018	-3,0	-17,7	-15,1
Slovacchia	625	353	324	-43,5	-48,2	-8,2
Slovenia	278	138	141	-50,4	-49,3	2,2
Spagna	5.517	2.478	2.056	-55,1	-62,7	-17,0
Svezia	531	266	319	-49,9	-39,9	19,9
Ungheria	1.239	740	638	-40,3	-48,5	-13,8
<b>UE27</b>	<b>54.355</b>	<b>31.052</b>	<b>30.168</b>	<b>-42,9</b>	<b>-44,5</b>	<b>-2,8</b>

\* Dati 2011 provvisori

Fig. I.4 MORTI IN INCIDENTI STRADALI NEI PAESI DELL' UE (ANNI 2001- 2011, VALORI ASSOLUTI E VARIAZIONI PERCENTUALI). FONTE ISTAT

## **Gli incidenti più gravi avvengono sulle strade extraurbane**

Nel 2011 sulle strade urbane si sono verificati 157.023 incidenti (76,4% del totale), che hanno causato 213.001 feriti (pari al 72,9% del totale) e 1.744 morti (pari al 45,2% del totale). Sulle Autostrade si sono verificati 11.007 incidenti (pari al 5,4% del totale) con 18.515 feriti (6,3% del totale) e 338 decessi (8,8% del totale). Sulle altre strade extraurbane, ad esclusione delle Autostrade, si sono verificati 37.608 incidenti, che hanno causato 60.503 feriti e 1.778 morti, rispettivamente il 18,3%, 20,7% e 46,1% (Prospetto 4).

Da segnalare, che la tendenza alla diminuzione di incidenti, morti e feriti sulla rete Autostradale è iniziata nel 2008 ed ha raggiunto un picco nel 2009, con una flessione del numero di morti del 22,6% rispetto all'anno precedente (con una battuta d'arresto tra il 2009 e il 2010). Tale eccezionale diminuzione era stata registrata soprattutto a seguito dell'implementazione del sistema "Tutor" di controllo elettronico sulla velocità media, introdotto nel 2006 e diffusosi su un numero sempre crescente di tratte autostradali.

Anche sulle altre strade extraurbane si rileva una notevole diminuzione, rispetto al 2010, mentre sulle strade urbane, contrariamente a quanto accaduto tra il 2009 e 2010, quando le riduzioni in termini di variazioni percentuali erano state più importanti, si rileva una diminuzione più contenuta di incidenti con lesioni (-1,9%), di morti (-0,9%) e di feriti (-2,5%) (Figura. I.5).

L'indice di mortalità conferma che gli incidenti più gravi avvengono sulle strade extraurbane (escluse le Autostrade) dove si registrano 4,7 decessi ogni 100 incidenti. Gli incidenti sulle strade urbane sono meno gravi, con 1,1 morti ogni 100 incidenti. Sulle autostrade l'indice di mortalità è pari a 3,1

Per quanto riguarda il tipo di strada, il valore massimo si registra per le strade a una carreggiata e a doppio senso (5,1 morti per 100 incidenti), (Figura I.5).

CATEGORIA DELLA STRADA	Incidenti	Morti	Feriti	Indice di mortalità (a)	Variazione percentuale Incidenti 2011/2010	Variazione percentuale Morti 2011/2010	Variazione percentuale Feriti 2011/2010
Strade urbane	157.023	1.744	213.001	1,1	-1,9	-0,9	-2,5
Autostrade e raccordi	11.007	338	18.515	3,1	-8,9	-10,1	-10,4
Altre strade (b)	37.608	1.778	60.503	4,7	-4,2	-9,1	-5,0
<b>Totale</b>	<b>205.638</b>	<b>3.860</b>	<b>292.019</b>	<b>1,9</b>	<b>-2,7</b>	<b>-5,6</b>	<b>-3,5</b>

TIPO DI STRADA	Incidenti	Morti	Indice di mortalità (b)
Una carreggiata a senso unico	2.672	49	1,8
Una carreggiata a doppio senso	31.240	1.595	5,1
Doppia carreggiata, più di due carreggiate	3.696	134	3,6
<b>Totale</b>	<b>37.608</b>	<b>1.778</b>	<b>4,7</b>

**Fig. I.5 INCIDENTI STRADALI CON LESIONI A PERSONE SECONDO LA CATEGORIA DELLA STRADA (ANNO 2011, VALORI ASSOLUTI, INDICE DI MORTALITÀ E VARIAZIONI PERCENTUALI 2011/2010)**  
**FONTI ISTAT**

Le Linee Guida di Attuazione del Piano Nazionale individuano come strumenti di azione i Progetti per la sicurezza stradale, sviluppati ed attuati dagli Enti proprietari e gestori della rete stradale (con prevalente riferimento alle Regioni ed al sistema delle Amministrazioni locali) e da altri organismi (pubblici e privati) interessati alla sicurezza stradale. Il Piano dovrà fornire i criteri per la definizione dei Progetti per la sicurezza stradale ed incentiverà, tecnicamente e finanziariamente, sia la redazione e l'adozione di progetti finalizzati a determinare in modo specifico e puntuale gli interventi per migliorare i livelli di sicurezza stradale, sia la realizzazione di interventi infrastrutturali specifici sul sistema.

Tali interventi dovranno essere finalizzati a migliorare le condizioni di sicurezza stradale e ridurre il numero delle vittime relativamente:

- alle aree urbane (o a porzioni di queste) e ai sistemi territoriali (ad esempio la viabilità e il traffico a livello provinciale o sovracomunale) con elevato tasso di mortalità e ferimento per incidenti stradali;
- agli utenti deboli (pedoni, ciclisti, conducenti di motocicli) e agli utenti a rischio (utenti della strada molto giovani e molto anziani);
- agli incidenti stradali che si verificano sul lavoro o durante il tragitto casa - lavoro.

Inoltre gli Indirizzi Generali del Piano Nazionale, partendo dalla constatazione che non sempre i Piani Urbani del Traffico (PUT) risultano adeguatamente orientati a migliorare le condizioni di sicurezza stradale, stabiliscono che nell'ambito del Piano Nazionale saranno definiti indirizzi e criteri per l'elaborazione dei PUT di seconda generazione, intendendo indicare con ciò strumenti che:

- comprendano esplicitamente obiettivi quantitativamente definiti di riduzione del numero di morti e feriti per incidenti stradali, distinguendo tra le diverse componenti di mobilità;
- siano dotati di strumenti per la verifica quantitativa dei risultati conseguiti (monitoraggio locale dell'evoluzione dei livelli di sicurezza nelle aree urbane);
- prevedano esplicitamente le misure e i provvedimenti da porre in essere qualora gli obiettivi di miglioramento della sicurezza stradale non vengano raggiunti o vengano raggiunti in modo del tutto parziale.

Le Linee Guida di Attuazione del Piano Nazionale prevedono la promozione e la incentivazione, anche con cofinanziamenti, dei PUT di seconda generazione, orientati a determinare una mobilità sicura e sostenibile, con particolare riferimento al miglioramento della tutela delle utenze deboli (pedoni e ciclisti), associati a strumenti di monitoraggio dell'incidentalità e dei risultati conseguiti e dotati di un apparato di strumenti attuativi vincolati ai risultati in termini di riduzione del numero delle vittime di incidenti stradali.



## CAPITOLO 1

# ***ANALISI DI SICUREZZA***

### **1.1 Premessa**

Con la legge comunitaria 4 giugno 2010, n. 96 è stata conferita delega al Governo per il recepimento della direttiva comunitaria 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali. Tale Direttiva si prefigge l'obiettivo di migliorare il livello di sicurezza delle strade appartenenti alla rete stradale transeuropea, mediante l'introduzione di una serie di procedure atte a migliorare la sicurezza delle infrastrutture stradali nelle diverse fasi di pianificazione, progettazione, realizzazione e gestione.

Il D.Lgs. n.35/11 di recepimento della Direttiva 2008/96/CE, entrato in vigore il 23 aprile 2011, introduce una serie di procedure, in capo ad una pluralità di soggetti, finalizzate al miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali, che costituiscono una novità per l'ordinamento preesistente, costituito dal Codice della Strada (D.Lgs. n.285/92) e dal relativo Regolamento di Esecuzione (D.P.R. 495/92), nonché da altre specifiche disposizioni attuative, che ponevano specifici adempimenti in capo ai soli Enti proprietari e gestori delle strade.

L'art. 12, c.5 del D.Lgs. n.35/11 ha previsto che, prima dell'adozione delle presenti Linee Guida, nella fase transitoria le "Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade", di cui alla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3699 dell'8 giugno 2001, costituissero la norma di riferimento per l'analisi di sicurezza delle strade, nei limiti di compatibilità delle disposizioni riportate nel medesimo decreto. I principi riportati nella predetta circolare sono stati quindi il punto di partenza e di riferimento per lo sviluppo delle presenti Linee Guida.

Nel delineare il quadro di riferimento normativo si evidenzia che il D.Lgs. n.35/11 ha previsto una serie di decreti attuativi, che devono essere necessariamente concepiti secondo una logica unitaria e coordinata; tra i vari decreti quello di adozione delle presenti Linee Guida assume un ruolo centrale rispetto agli altri poiché da un lato costituisce la cornice all'interno della quale si inseriscono tutti gli altri provvedimenti e dall'altro ne fornisce una chiave di lettura finalizzata ad un'attuazione razionalizzata.

Il quadro normativo si compone inoltre, con particolare riferimento alle attività più strettamente tecniche delle analisi di sicurezza, delle disposizioni del Codice della Strada e del relativo Regolamento di attuazione ma anche delle prescrizioni delle

norme tecniche di progettazione stradale e da tutte le altre norme, riguardanti elementi funzionali o di arredo della strada (segnaletica, dispositivi di ritenuta stradale, pavimentazione stradale, impianti, ecc..).

## **1.2 IL CONCETTO STRADA - SICUREZZA**

In **aree residenziali**, molti utenti vulnerabili, come pedoni e ciclisti, possono essere tutelati con interventi di moderazione del traffico. Gli schemi a condivisione degli spazi, che confidano su istinti umani ed interazioni, come il contatto visivo, per la loro efficacia, e sono caratterizzate dalla rimozione dei segnali di transito tradizionali, ed addirittura dalla rimozione della distinzione tra carreggiata e marciapiede, stanno diventando progressivamente più popolari. Entrambi gli approcci sembrano efficaci.

In **ambito extraurbano**, per aumentare la sicurezza e mobilità motoristica devono essere considerati alcuni aspetti progettuali. Questi interventi comportano costi crescenti di diverso tipo: forti spese, diminuzione o dissuasione esercitata sui viaggiatori non motorizzati, danni estetici. I benefici includono anche un più ampio spettro di opzioni occupazionali, culturali e di intrattenimento rispetto a quelli usufruiti da generazioni più limitate nelle loro possibilità di viaggio.

Le **autostrade** hanno le caratteristiche ingegneristiche migliori, e dunque sono tipicamente le strade più sicure per chilometro percorso, e contemporaneamente consentono maggiori velocità e migliore economia di combustibile (per vari aspetti altimetrici e di raggio di curvatura).

C'è qualche controversia sul modo di come la lobby motoristica è stata vista dominare l'agenda della sicurezza stradale. Alcuni attivisti della sicurezza stradale usano il termine "road safety" per descrivere misure come la rimozione di alberi "pericolosi" e la separazione forzata dei "vulnerabili" (pedoni, ciclisti, motorini) in molte strade per avvantaggiare il traffico pesante.

### **Illuminazione stradale**

Particolarmente importante per la riduzione dei rischi è un'adeguata e corretta illuminazione notturna. L'illuminazione delle strade a traffico motorizzato e non motorizzato è regolamentata da normative, leggi e documentazione tecniche specifiche. In Italia l'illuminazione stradale è soggetta alle normative **UNI 11248, UNI EN 13201-2, UNI EN 13201-3, UNI EN 13201-4 e UNI 11095**.

### 1.3 IL PROBLEMA

Gli incidenti possono avere la loro origine in uno dei seguenti fattori:

- *ambiente stradale*

Infrastrutture e traffico, che può indurre l'utente in errore o impedirgli di prendere la giusta decisione, gli **utenti** della strada, il cui comportamento è una delle principali cause degli incidenti, e i **veicoli**, che influenzano sia la sicurezza attiva che quella passiva. Nelle aree urbane i fattori prevalenti risultano essere l'utente, e l'ambiente, mentre sono trascurabili gli incidenti per difetti o avarie dei veicoli.

- *Comportamento a rischio degli utenti*

Anche se nelle indagini statistiche ufficiali non sempre le cause degli incidenti sono accertate con precisione, risulta che in ambito urbano il fattore umano, nel nostro paese, è corresponsabile degli incidenti nel 83.2% dei casi e le ricerche svolte in ambito internazionale indicano che è l'unica causa in oltre la metà dei casi.

In particolare il comportamento dei conducenti assume un ruolo fondamentale nel 78% degli incidenti con danni alle persone: velocità eccessiva, mancato rispetto delle precedenza e dei semafori, guida distratta, comportamento irregolare dei pedoni, stato psico-fisico del conducente alterato, mancanza della distanza di sicurezza, ecc..

L'importanza degli aspetti comportamentali é 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.

#### *L'utilizzo delle cinture di sicurezza e del casco*

Nel 1988 in Italia è stato istituito l'obbligo di installare sulle automobili **le cinture di sicurezza** e nel 1989 l'obbligo, per i passeggeri degli autoveicoli, di indossarle. Ad oltre dieci anni di distanza si deve tristemente constatare che tale legge ha avuto applicazione quasi nulla: 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 (si pensi ad esempio che in Germania e nel Regno Unito l'uso delle cinture di sicurezza è di circa il 95%).

La Commissione europea ritiene che un incremento dell'uso della cintura di sicurezza al livello dei Paesi europei più sensibili in questa materia possa portare ad una

riduzione del 15% delle morti per incidenti stradali. Allo stesso modo le direttive USA per l'estensione dell'uso delle cinture di sicurezza indicano che l'incremento dell'uso rappresenterebbe uno dei provvedimenti più efficaci per la riduzione dei morti in incidenti stradali.

Sui motocicli, l'uso del **casco** (che riduce del 50% la probabilità di ferite alla testa) è obbligatorio a partire dal 1986; dal 31.3.2000 è stata abolita la dispensa da tale obbligo per i conducenti maggiorenni di veicoli con cilindrata non superiore a 50 cc. L'uso del casco è assai modesto, nonostante sia ben noto che potrebbe evitare gran parte dei morti, che nella maggior parte dei casi subiscono danni alla testa. L'uso del casco dovrebbe poi essere accompagnato dall'uso di elementi di abbigliamento protettivi, come i paraschiena. Non è attualmente pensabile rendere i paraschiena obbligatori ma sarebbero auspicabili campagne di sensibilizzazione.

Le azioni per aumentare l'utilizzo delle cinture e del casco sono finalizzate ad aumentare la consapevolezza della loro utilità sia attraverso **campagne di sensibilizzazione**, ed al rispetto delle normative attraverso un più rigoroso **controllo** da parte dei corpi di vigilanza. Per ottenere dei risultati apprezzabili è necessario definire degli obiettivi quantitativi e temporali e monitorare costantemente i risultati. All'uopo si dovrebbero istituire delle unità operative addette esclusivamente al monitoraggio dell'uso delle cinture e del casco la cui funzione sarebbe, oltre a quella di controllo del raggiungimento degli obiettivi, anche quella di "individuare" gli ambiti nei quali non sono raggiunti gli obiettivi previsti.

- ***Velocità eccessiva di guida***

La velocità di guida è un aspetto rilevante, ma spesso trascurato, in relazione alla incidentalità sia sulle strade comunali extraurbane che nei centri abitati. La velocità eccessiva, secondo le statistiche ISTAT, è causa del 25% degli incidenti, dei morti e dei feriti ed è causa del 32% degli incidenti con circostanza riferibile al conducente.

Studi effettuati dalla Comunità europea indicano che in circa il 55% degli incidenti che avvengono in ambito urbano la velocità dei veicoli è superiore a 50 km/h, mentre in solo il 5% degli incidenti la velocità dei veicoli è inferiore ai 30 km/h. In Italia non sono disponibili dati sufficienti a stimare la percentuale di utenti che rispettano i limiti di velocità in ambito urbano, tuttavia può essere significativo osservare che in Gran Bretagna e in Svezia, dove il rispetto dei limiti è generalmente superiore all'Italia, in ambito urbano circa il 60% dei veicoli viaggiano più veloci del consentito.

Tali dati inducono a ritenere che un maggiore rispetto dei limiti di velocità in ambito urbano potrebbe comportare una riduzione dell'incidentalità piuttosto significativa. Infatti la severità degli incidenti è strettamente correlata con la velocità. 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, il numero complessivo dei feriti aumenta con il quadrato della velocità e il numero degli incidenti aumenta di circa il 2% per ogni incremento di 1 km/h della velocità. Ciò significa che una riduzione del 10% della velocità media del flusso (p.e. da 90 km/h a 81 km/h) consegnerebbe una riduzione della mortalità pari al 35%.

Le possibili azioni per la riduzione delle velocità devono prevedere provvedimenti coordinati di differente tipologia:

- *educazione degli utenti della strada;*
- *controllo del rispetto della normativa;*
- *analisi e progettazione dei limiti di velocità;*
- *interventi infrastrutturali;*

E' importante *educare i conducenti*, specie i giovani, nei confronti dei pericoli derivanti dall'eccesso di velocità, che dovrebbe essere considerato un comportamento *socialmente inaccettabile*.

A tale scopo sono utili campagne informative che trasmettono messaggi forti ed evidenziano come il piacere della velocità corrisponde a un pericolo non solo per i conducenti ma anche per gli altri utenti della strada (es. bambini e anziani). Tali messaggi devono essere orientati alla rimozione del senso di potenza e di superiorità che molti giovani esprimono con comportamenti di guida spericolati volti a vincere il confronto con i coetanei e, più in generale, con gli altri conducenti. Secondo alcuni l'ebbrezza della velocità è paragonabile agli effetti dell'alcool, da qui la definizione di "speedaholics", alcolisti della velocità. Una sensibile riduzione delle velocità è possibile solo se *s'intensificano notevolmente i controlli* dell'eccesso di velocità, che allo stato attuale sono quasi inesistenti, anche a causa dei noti problemi tecnico-legali. La strategia più efficace per il controllo delle velocità è il *controllo automatizzato intensivo* (radar, videocamere, ecc.).

- ***Guida con ridotte capacità psicofisiche***

Circa il 5% dei morti sono causati da alterate condizioni dello stato psicofisico del conducente, e principali cause sulle quali è possibile intervenire sono la guida in stato

d'ebbrezza, l'assunzione di stupefacenti e medicinali e il colpo di sonno. Il numero di morti e feriti a causa della *guida in stato di ebbrezza* è pari, secondo le statistiche ufficiali, a poco più dell'1% del numero totale degli incidentati. Tale dato è notevolmente sottostimato ed è indicatore della scarsa sensibilità al problema in Italia.

A conferma di ciò le azioni oggi attuate consistono semplicemente in sporadici messaggi finalizzati ad evidenziare il pericolo derivante dalla guida in stato d'ebbrezza. In alcuni stati (es. Gran Bretagna) non solo sono attive diffuse azioni di informazione ma sono anche effettuati severissimi controlli abbinati a sanzioni che possono portare sino all'arresto del conducente.

Una rilevante riduzione del fenomeno sarebbe possibile realizzando dei frequenti controlli del tasso alcolemico nei conducenti da parte delle forze di polizia, da attuarsi prevalentemente nelle ore notturne, nei giorni festivi e controllando soprattutto i guidatori più giovani indipendentemente dalle infrazioni compiute.

Il controllo dello stato alcolemico dovrebbe poi associarsi a quello dell'assunzione di sostanze stupefacenti e medicinali che possono alterare le capacità di guida.

- ***Guidatori a rischio***

Alcune categorie di guidatori presentano un maggiore rischio d'incidente. Le caratteristiche degli utenti della strada che maggiormente incidono sulla probabilità d'incidente, sono correlate all'età, all'esperienza di guida e al carattere.

La categoria di utenti a maggiore rischio d'incidente, in relazione all'età, è costituita dai guidatori più giovani. I guidatori più anziani sono più attenti perché tendono a compensare il decremento delle capacità di guida con maggiore prudenza ed attenzione. I giovani, tra i 18 e i 24 anni, costituiscono il 10% della popolazione Italiana e purtroppo rappresentano il 17% dei morti in incidenti stradali.

Altro dato drammatico è che *l'incidente stradale è la prima causa di mortalità per tale fascia d'età*. Il rischio di incidente è inoltre correlato anche all'esperienza di guida, nel senso che un giovane guidatore con alcuni anni di esperienza è soggetto ad un rischio inferiore rispetto ad un guidatore neopatentato più anziano, per cui occorre attuare provvedimenti specifici.

Le azioni per la protezione dei guidatori più giovani consistono principalmente nell'educazione stradale, da attuarsi prevalentemente nelle scuole.

- **Infrastrutture stradali**

Una delle principali cause dell'incidentalità è individuabile nei difetti delle infrastrutture esistenti che inducono errori di percezione dell'ambiente stradale da parte dell'utente o amplificano gli effetti di lievi distrazioni della guida.

Gli elementi del tracciato stradale caratterizzati da maggiore incidentalità sono le **intersezioni**. Ciò è evidentemente collegato alle particolari caratteristiche dei punti di conflitto. In termini di morti, tuttavia, la maggiore percentuale si ha in corrispondenza dei rettilinei.

Molto spesso manca un'adeguata protezione degli ostacoli fissi, quali: alberi (che in molti casi, pur costituendo un grave pericolo per la circolazione stradale, non sono spostati per motivi ambientali), pile e spalle dei ponti, supporti per illuminazione, pali di servizio, ostacoli puntati, segnaletica e cartellonistica.

A volte gli stessi dispositivi di ritenuta sono pericolosi: è tipicamente il caso dei terminali delle barriere e delle transizioni tra barriere con diverse caratteristiche. Le barriere di sicurezza metalliche non sono poi quasi mai dotate di dispositivi di protezione dei conducenti di ciclomotori, che rappresentano circa il 12% dei morti per fuoriuscita.

La cattiva percezione della strada rappresenta una delle principali cause d'incidente. La **segnaletica**, che svolge la funzione di agevolare, consentire e correggere tale percezione, è uno degli strumenti fondamentali della gestione della sicurezza stradale. A fronte dell'importanza delle sue funzioni la segnaletica è spesso assente, inappropriata o poco chiara e visibile, soprattutto in condizioni atmosferiche avverse e di notte.

Non è raro ad esempio il caso di segnaletica verticale nascosta dalla vegetazione, o di completa assenza delle strisce di separazione delle corsie o di margine. Ancora più comune poi è la presenza di segnaletica orizzontale deteriorata per mancanza di manutenzione, tipico caso è quello delle strisce per l'attraversamento pedonale che troppo spesso sono appena percepibili. I tassi di incidentalità nelle ore notturne risultano essere 2-3 volte superiori a quelli diurni.

Un'adeguata **illuminazione** stradale, in molti casi, rappresenta un efficace provvedimento ai fini del miglioramento della sicurezza in quanto l'introduzione o il miglioramento dell'illuminazione aumenta la visibilità del tracciato da parte del conducente e quindi influisce direttamente sulla condotta di guida.



I principali provvedimenti per il miglioramento della sicurezza delle infrastrutture esistenti consistono pertanto nell'adeguamento della geometria (andamento planimetrico dell'asse, intersezioni, sezioni trasversali), delle pavimentazioni, della segnaletica e dell'illuminazione. A questi vanno aggiunti gli interventi fisici e di regolazione per la moderazione del traffico.

- ***Gestione del traffico***

Una gestione del traffico che non tiene conto anche delle esigenze della sicurezza può accentuare la pericolosità della rete stradale. Tale pericolosità infatti cresce al crescere del numero di punti di conflitto o di interferenza tra i veicoli e tra questi e gli utenti deboli. Pertanto l'assenza o una inadeguata gerarchizzazione della rete stradale, errori nella scelta del tipo di controllo delle intersezioni, una non oculata scelta dell'assetto della circolazione sulla viabilità secondaria e così via, possono tradursi in tassi di incidentalità dell'area urbana in analisi più elevati di quelli medi.

- ***Utenze deboli***

Le utenze deboli rappresentano gli utenti della strada che sono caratterizzati da maggiore rischio. Pedoni, ciclisti e conducenti e passeggeri di ciclomotori, che sono coinvolti in misura predominante in incidenti che avvengono in ambito urbano, come drammaticamente sottolineato dalle statistiche sugli incidenti: 600 pedoni all'anno perdono la vita sulle strade urbane.

Le diverse utenze della strada sono caratterizzate da differenti livelli di vulnerabilità: si considerano come maggiormente vulnerabili i pedoni, seguiti dai ciclisti e dai conducenti di ciclomotori. Tra le diverse utenze deboli si possono distinguere le diverse abilità o, come nel caso dei pedoni, i diversi livelli di capacità motoria. Pertanto i pedoni anziani o bambini sono considerati utenti più deboli rispetto al pedone normodotato, così come i pedoni portatori di handicap o con difficoltà motorie. Gli anziani ciclisti o conducenti di ciclomotori rappresentano un'ulteriore categoria di utenza particolarmente a rischio.

### **Si muore più in bicicletta che su ciclomotore**

L'analisi del sottoinsieme dei conducenti morti e feriti in incidenti stradali per categoria di veicolo mostra come la frequenza più elevata di persone decedute riguardi le autovetture e i motocicli per gli uomini (rispettivamente 974 e 837 morti, complessivamente il 76,3% sul totale dei decessi) e quasi esclusivamente le autovetture per le donne (214 decedute, 67,5 % sul totale decessi tra le donne).

Le biciclette rappresentano il terzo veicolo, in graduatoria, dopo autovetture e motocicli, con il maggior numero di conducenti morti. In entrambi i casi si tratta di percentuali più elevate rispetto a quelle registrate per la categoria dei ciclomotori. Tra le voci delle categorie di veicoli sono stati distinti anche i quadricicli, più comunemente indicati come “minicar o microcar”. I conducenti morti alla guida di questa categoria di veicolo sono 11 e rappresentano circa lo 0,4% del totale dei conducenti deceduti. La proporzione di conducenti feriti su quadricicli è di circa lo 0,2% sul totale (Figura 1.1).

CATEGORIA DI VEICOLO	Morti			Feriti		
	Maschi	Femmine	Totale M e F	Maschi	Femmine	Totale M e F
Autovetture	974	214	1.188	65.535	43.117	108.652
Autocarri e motocarri	147	4	151	6.233	422	6.655
Biciclette	230	52	282	10.816	5.355	16.171
Ciclomotori	138	17	155	13.949	5.010	18.959
Motocicli	837	27	864	42.800	5.468	48.268
Quadricicli	11	-	11	327	136	463
Altri veicoli	36	3	39	1.650	588	2.238
<b>Totale</b>	<b>2.373</b>	<b>317</b>	<b>2.690</b>	<b>141.310</b>	<b>60.096</b>	<b>201.406</b>

**Fig.1.1 CONDUCENTI MORTI E FERITI PER SESSO E CATEGORIA DI VEICOLO (ANNO 2011, VALORI ASSOLUTI). FONTE ISTAT**

Per quanto riguarda i conducenti morti e feriti per tipologia di strada, si rileva che il numero dei decessi, in termini assoluti, è più elevato sulle altre strade extraurbane (escluse le Autostrade) per entrambi i sessi (rispettivamente 1.206 maschi e 171 femmine).

Il numero dei feriti, in valore assoluto, risulta molto più elevato, invece, sulle strade urbane che sulle Autostrade e sulle altre strade extraurbane. Tale risultato è legato, però, alla numerosità più consistente di incidenti che avvengono ogni anno sulle strade urbane (Figura 1.2). La percentuale di conducenti morti in incidenti stradali sul totale dei conducenti coinvolti (386.654 incolumi, morti o feriti), per sesso e categoria della strada, mostra come siano le strade extraurbane il luogo più

pericoloso, per entrambi i sessi (2,3 e 1,0 conducenti, maschi e femmine, morti ogni 100 conducenti coinvolti in incidenti stradali).

TIPOLOGIA DI STRADA	Morti			Feriti		
	Maschi	Femmine	Totale M e F	Maschi	Femmine	Totale M e F
Strade Urbane	977	120	1.097	103.294	45.296	148.590
Autostrade e Raccordi	190	26	216	8.272	2.883	11.155
Altre strade (a)	1.206	171	1.377	29.744	11.917	41.661
<b>Totale</b>	<b>2.373</b>	<b>317</b>	<b>2.690</b>	<b>141.310</b>	<b>60.096</b>	<b>201.406</b>

(a) Sono incluse tra le Altre strade le strade Statali, Regionali e Provinciali fuori dall'abitato e Comunali extraurbane (escluse Autostrade e raccordi)

**Fig. 1.2 CONDUCENTI MORTI E FERITI PER SESSO E CATEGORIA DELLA STRADA (ANNO 2011, VALORI ASSOLUTI). FONTE ISTAT**

### **Gli anziani ed i pedoni più coinvolti negli incidenti**

Il pedone è uno dei soggetti più deboli fra le persone coinvolte in incidenti stradali. Il rischio di infortunio causato da investimento stradale è particolarmente alto per la popolazione anziana, più frequentemente coinvolta nel ruolo di pedone sulla strada. Il valore massimo per quanto riguarda i morti (96) si registra nella fascia di età compresa tra 80 e 84 anni, mentre per i feriti (1.594) in quella tra 70 e 74 anni (Figura 1.3).

Analizzando la distribuzione percentuale dei pedoni morti in incidenti stradali si osserva come soprattutto per le donne si verifichi una concentrazione dei decessi nelle classi di età molto anziane, in particolare tra i 75 e gli 84 anni .

Si segnala, infine, che il numero di morti tra i pedoni risulta in diminuzione rispetto al 2010, mentre si registra un valore pressoché stabile per quanto riguarda i feriti, con variazioni percentuali rispettivamente di -4,1% e -1,2%.

CLASSI DI ETÀ	Morti			Feriti		
	Maschi	Femmine	Totale M e F	Maschi	Femmine	Totale M e F
0-4	3	0	3	210	143	353
5-9	1	2	3	381	266	647
10-14	3	2	5	540	484	1.024
15-19	3	8	11	559	748	1.307
20-24	6	4	10	536	634	1.170
25-29	8	4	12	512	566	1.078
30-34	8	6	14	550	559	1.109
35-39	8	6	14	601	627	1.228
40-44	16	2	18	582	728	1.310
45-49	12	7	19	559	730	1.289
50-54	16	12	28	527	748	1.275
55-59	13	12	25	439	733	1.172
60-64	29	19	48	554	842	1.396
65-69	20	9	29	528	757	1.285
70-74	46	32	78	655	939	1.594
75-79	42	35	77	659	837	1.496
80-84	42	54	96	552	658	1.210
85-89	44	27	71	291	350	641
90-94	9	5	14	90	76	166
95-99	0	3	3	13	11	24
Imprecisata o non indicata	4	7	11	173	156	329
<b>Totale</b>	<b>333</b>	<b>256</b>	<b>589</b>	<b>9.511</b>	<b>11.592</b>	<b>21.103</b>

**Fig. 1.3 PEDONI MORTI E FERITI PER SESSO E CLASSE DI ETÀ (ANNO 2011 VALORI ASSOLUTI).  
FONTE ISTAT**

## **1.4 IL SIGNIFICATO DELLE ANALISI DI SICUREZZA**

Il raggiungimento dell'obiettivo di migliorare la sicurezza stradale necessita di un approccio articolato capace di integrare aspetti molteplici, da quelli più squisitamente tecnici a quelli psicologici che governano il comportamento dell'utente.

L'adozione di misure in favore della sicurezza presuppone che si sia in grado di riconoscere e valutare le condizioni di rischio che si accompagnano ad una determinata configurazione infrastrutturale, per la qual cosa il confronto delle caratteristiche tecniche dell'infrastruttura con gli standard suggeriti dalle norme di progettazione non sempre risulta esaustivo delle problematiche presenti.

Le analisi preventive di sicurezza (definite in ambito internazionale con il termine di Road Safety Audit, se riferite ai progetti, o Safety Review, se riferite alle strade in esercizio) possono aiutare ad individuare la presenza in un tracciato stradale di situazioni di rischio potenziale per la circolazione affrontando il problema dal punto di vista dell'utenza e cercando di indagare, attraverso un processo di confronto fra i giudizi espressi da un gruppo di esperti, le modalità con cui lo spazio stradale viene percepito, interpretato ed utilizzato dai diversi utenti che ne fruiscono nei diversi modi.

Proprio in relazione alle finalità per le quali sono state inizialmente sviluppate, le analisi di sicurezza sono un processo di tipo preventivo, tendente ad individuare le situazioni potenzialmente generatrici di incidenti, prima che questi si manifestino.

La loro applicazione all'analisi delle strade esistenti vuole mantenere questa specificità, non richiedendo la preliminare conoscenza delle caratteristiche di incidentalità del tracciato in esame, anche se, secondo alcuni, quest'ultima è in grado di migliorare, in taluni casi, l'efficacia dei risultati conseguibili con l'analisi.

L'analisi di sicurezza delle strade può essere quindi definita come un esame formale di un progetto di una nuova strada, di un piano del traffico, di una strada esistente, o di qualsiasi progetto che interagisca con gli utenti della strada, in cui un indipendente e qualificato gruppo di esaminatori riferisce sui potenziali pericoli di incidente e sulle prestazioni in termini di sicurezza.

I provvedimenti per migliorare le caratteristiche di sicurezza del tracciato in esame possono riguardare:

- correzioni di aspetti progettuali (ad esempio inappropriate configurazioni delle intersezioni) o di anomalie funzionali (ad esempio oggetti che ostacolano la visibilità);

- introduzione di interventi di mitigazione degli effetti e della gravità degli incidenti (ad esempio pavimentazioni ad elevata aderenza o modifica dei dispositivi di ritenuta).

Le analisi di sicurezza sono limitate ai soli aspetti concernenti la sicurezza stradale e pertanto non entrano nel merito di valutazioni di altro tipo. Non controllano quindi i costi di un progetto o le implicazioni ambientali delle scelte progettuali.

In sostanza, l'analisi di sicurezza ha la caratteristica di essere una metodologia sistematica e formale, molto flessibile e applicabile a qualsiasi elemento dell'ambiente stradale: essa si può condurre su un intero tracciato come su una singola intersezione e con diversi livelli di approfondimento, a seconda del tempo e dei dati preliminari disponibili.

Per la speditezza delle procedure e per la essenzialità delle informazioni preliminarmente richieste l'analisi di sicurezza delle strade esistenti risulta essere uno strumento di immediata attuabilità ed economico.

Essa può essere condotta infatti anche in assenza di informazioni preliminari (incidenti, traffico, parametri geometrici del tracciato, aderenza e regolarità della pavimentazione, ecc.) sebbene la conoscenza di tali dati accresca comunque la qualità dell'indagine e il livello di attendibilità dei risultati.

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

## **1.5 OBIETTIVI DELLE ANALISI DI SICUREZZA**

Obiettivo generale delle analisi di sicurezza è assicurare che i progetti e le strade esistenti siano in grado di fornire il miglior livello di sicurezza per tutti gli utenti della strada. A tale scopo esse si prefiggono di:

- identificare, nella fase appropriata, i potenziali pericoli insiti in nuovi progetti in modo tale che possano essere eliminati o attenuati per mitigarne gli effetti negativi con il minimo costo;
- identificare i fattori di potenziale pericolo delle strade esistenti in modo tale che possano essere eliminati o attenuati prima che diano luogo a siti con elevata incidentalità riducendo il numero e la severità degli incidenti futuri;
- assicurare che siano presenti gli opportuni provvedimenti per ridurre il numero e la gravità degli incidenti;
- assicurare che i requisiti per la sicurezza di tutte le categorie di utente siano esplicitamente considerati nella pianificazione, progettazione, costruzione, gestione e manutenzione delle infrastrutture stradali;
- assicurare che il nuovo progetto non dia luogo ad incidenti in altri siti;
- ridurre il costo globale di gestione infrastrutture stradali, tenendo conto che, dopo la costruzione, correggere progetti insoddisfacenti dal punto di vista della sicurezza può essere estremamente costoso o addirittura inattuabile;
- migliorare la consapevolezza degli aspetti concernenti la sicurezza in tutti i soggetti implicati nella pianificazione, progettazione, costruzione, gestione e manutenzione delle infrastrutture stradali.

## CAPITOLO 2

### CENNI PER L'ANALISI DELL'ICIDENTALITA'

#### 2.1 INCIDENTI IN AREA URBANA - EXTRAURBANA

Per quanto riguarda la distinzione tra incidenti avvenuti in ambito urbano o extraurbano bisogna innanzitutto precisare che, la distinzione tra i due ambiti è spesso oggetto di equivoci e non sempre corretta.

Pertanto le rilevazioni effettuate dalla Forse dell'Ordine non sempre sono precise e corrispondenti alla realtà. Partendo da questo presupposto si sono comunque analizzati i dati, cercando sempre di leggerli tenendo conto di un possibile margine di errore.

Area	Incidenti	% Incidenti	Feriti	% Feriti	Morti	% Morti
Urbana	1277	58,5%	1902	57,4%	34	39,1%
Extraurbana	907	41,5%	1409	42,6%	53	60,9%

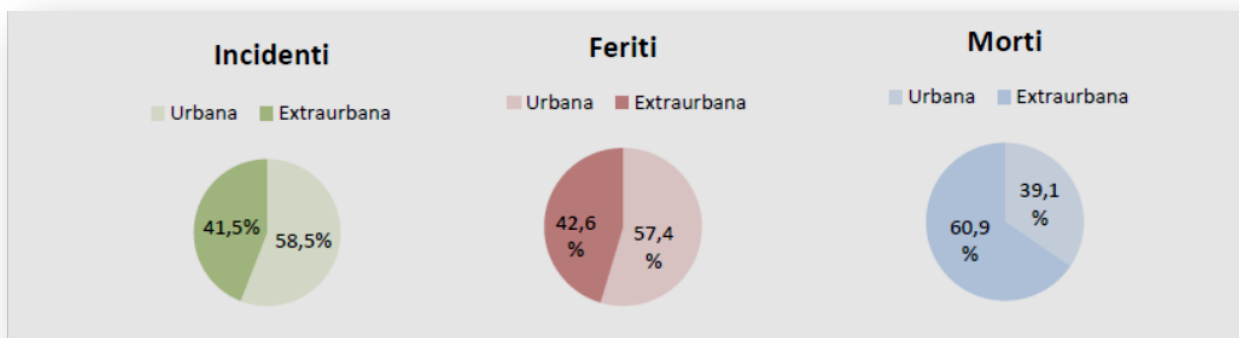


Fig. 2.1 RIPARTIZIONE DI MORTI, FERITI E INCIDENTI IN BASE ALL'ACCADIMENTO IN AREA URBANA - EXTRAURBANA.  
FONTE ISTAT

Circa il 60% degli incidenti e dei feriti è avvenuto in ambito urbano, mentre questo dato è ribaltato per quanto riguarda i morti, con il 60% sul totale avvenuto in ambito extraurbano (Figura 2.1).

L'andamento dell'incidentalità nel corso del decennio analizzato mostra come il trend sia in diminuzione in particolare per gli incidenti in area extraurbana (Figure 2.2–2.3). Il trend della mortalità, a seguito di un andamento altalenante nel corso degli anni, rivela come ci sia stata una diminuzione in entrambe le aree.



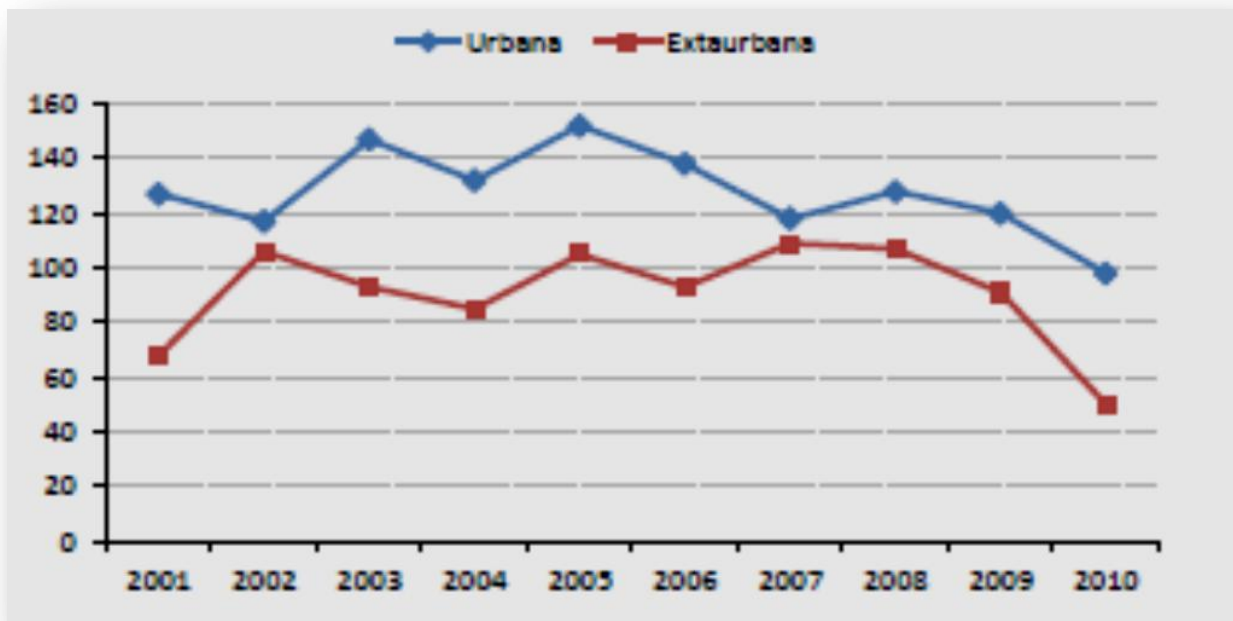


Fig. 2.2 ANDAMENTO DEGLI INCIDENTI IN AREA URBANA E EXTRAURBANA. FONTE ISTAT

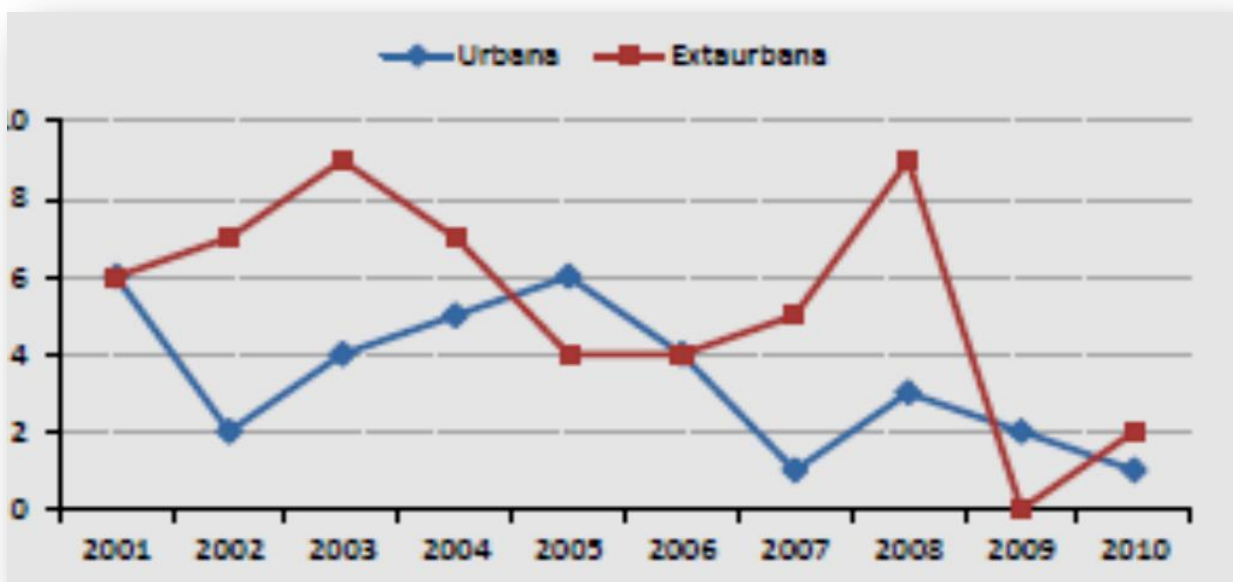


Fig. 2.3 ANDAMENTO DEI MORTI IN AREA URBANA E EXTRAURBANA. FONTE ISTAT

## 2.2 TIPOLOGIA DEGLI INCIDENTI

### *Il sinistro più frequente è lo scontro frontale-laterale.*

La maggior parte degli incidenti stradali avviene tra due o più veicoli (74,7%). I restanti casi (25,3%) vedono coinvolti veicoli isolati. Nell'ambito degli incidenti tra veicoli, la tipologia di incidente più diffusa è lo scontro frontale-laterale (71.069 casi con 883 morti e 104.638 feriti), seguita dal tamponamento, che registra 37.749 casi con 364 morti e 62.389 persone ferite.

Tra gli incidenti a veicoli isolati, la fuoriuscita o sbandamento del veicolo rappresenta il caso più diffuso (9,5% sul totale incidenti), con 19.443 incidenti con 752 morti e 24.358 feriti.

L'investimento di pedone rappresenta il 9,3% degli incidenti (19.155 casi), in cui hanno perso la vita 561 persone e 21.622 sono rimaste ferite. Con riferimento ai soli incidenti mortali, lo scontro frontale-laterale, la fuoriuscita e l'investimento di pedone raggiungono le incidenze più elevate (23,0%, 19,5% e 15,2%) (Figura 2.4).

NATURA DELL'INCIDENTE	Valori assoluti			Valori percentuali			Indice di mortalità (a)
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti	
Scontro frontale	12.670	610	20.917	6,2	15,8	7,2	4,8
Scontro frontale-laterale	71.069	883	104.638	34,6	22,9	35,8	1,2
Scontro laterale	25.167	196	32.910	12,2	5,1	11,3	0,8
Tamponamento	37.749	364	62.389	18,4	9,4	21,4	1,0
Urto con veicolo in momentanea fermata o arresto	6.977	78	9.391	3,4	2,0	3,2	1,1
<b>Totale incidenti tra veicoli</b>	<b>153.632</b>	<b>2.131</b>	<b>230.245</b>	<b>74,7</b>	<b>55,2</b>	<b>78,8</b>	<b>1,4</b>
Investimento di pedone	19.155	561	21.622	9,3	14,5	7,4	2,9
Urto con veicolo in sosta	1.795	33	2.077	0,9	0,9	0,7	1,8
Urto con ostacolo accidentale	7.646	322	9.438	3,7	8,3	3,2	4,2
Urto con treno	7	1	9	0,0	0,0	0,0	-
Fuoriuscita	19.443	752	24.358	9,5	19,5	8,3	3,9
Frenata improvvisa	718	6	836	0,3	0,2	0,3	0,8
Caduta da veicolo	3.242	54	3.434	1,6	1,4	1,2	1,7
<b>Totale incidenti a veicoli isolati</b>	<b>52.006</b>	<b>1.729</b>	<b>61.774</b>	<b>25,3</b>	<b>44,8</b>	<b>21,2</b>	<b>3,3</b>
<b>Totale</b>	<b>205.638</b>	<b>3.860</b>	<b>292.019</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>1,9</b>

(a) Rapporto tra il numero dei morti e il numero degli incidenti con lesioni a persone moltiplicato 100.

Fig. 2.4 INCIDENTI STRADALI CON LESIONI E PERSONE INFORTUNATE SECONDO LA NATURA (ANNO 2011, VALORI ASSOLUTI E INDICE DI MORTALITÀ). FONTE ISTAT

L'indice di mortalità mostra come lo scontro frontale sia la tipologia più pericolosa (4,8 decessi ogni 100 incidenti), seguita dall'urto con ostacolo accidentale (4,2 decessi ogni 100 incidenti), dalla fuoriuscita di strada (3,9 decessi ogni 100 incidenti) e dall'investimento di pedone (2,9 decessi ogni 100 incidenti).

### ***Il non-rispetto della precedenza e la velocità elevata tra le prime cause di incidente***

L'analisi delle circostanze accertate o presunte alla base degli incidenti stradali con lesioni a persone, per l'anno 2011, non mette in luce evidenti differenze rispetto all'anno precedente.

Nell'ambito dei comportamenti errati di guida, il mancato rispetto delle regole di precedenza, la guida distratta e la velocità troppo elevata sono le prime tre cause di incidente (escludendo il gruppo residuale delle cause di natura imprecisata). I tre gruppi costituiscono complessivamente il 45,2% dei casi.

Il comportamento scorretto del pedone (7.778 casi) pesa per il 3,1% sul totale delle cause di incidente<sup>4</sup>. Con riferimento alla categoria della strada, la prima causa di incidente sulle strade urbane è il mancato rispetto delle regole di precedenza o semaforiche (19,6%), mentre sulle strade extraurbane è la guida distratta o andamento indeciso (pari al 19,7%), seguita dalla guida con velocità troppo elevata (pari al 18,1%) (Figura 2.5).

DESCRIZIONE CAUSE	Strade urbane		Strade extraurbane		Totale	
	Valori assoluti	%	Valori assoluti		Valori assoluti	%
Procedeva senza rispettare le regole della precedenza o il semaforo	37.445	19,6	5.072	8,2	42.517	16,8
- procedeva senza rispettare lo stop	12.456	6,5	2.038	3,3	14.494	5,7
- procedeva senza dare la precedenza al veicolo proveniente da destra	11.107	5,8	1.366	2,2	12.473	4,9
- procedeva senza rispettare il segnale di dare precedenza	11.797	6,2	1.542	2,5	13.339	5,3
- procedeva senza rispettare le segnalazioni semaforiche o dell'agente	2.085	1,1	126	0,2	2.211	0,9
Procedeva con guida distratta o andamento indeciso	30.611	16,0	12.258	19,7	42.869	16,9
Procedeva con velocità troppo elevata	17.968	9,4	11.263	18,1	29.231	11,5
- procedeva con eccesso di velocità	17.207	9,0	10.794	17,4	28.001	11,0
- procedeva senza rispettare i limiti di velocità	761	0,4	469	0,8	1.230	0,5
Procedeva senza mantenere la distanza di sicurezza	17.785	9,3	7.800	12,6	25.585	10,1
Manovrava irregolarmente	15.228	8,0	2.688	4,3	17.916	7,1
Svoltava irregolarmente	6.535	3,4	1.008	1,6	7.543	3,0
Procedeva contromano	3.806	2,0	1.620	2,6	5.426	2,1
Sorpassava irregolarmente	3.850	2,0	1.339	2,2	5.189	2,0
Ostacolo accidentale	3.640	1,9	1.775	2,9	5.415	2,1
Veicolo fermo evitato	2.225	1,2	3.531	5,7	5.756	2,3
Non dava la precedenza al pedone sugli appositi attraversamenti	6.526	3,4	100	0,2	6.626	2,6
Buche, ecc. evitato	762	0,4	438	0,7	1.200	0,5
Circostanza imprecisata	22.582	11,8	6.672	10,7	29.254	11,5
Veicolo fermo in posizione irregolare urtato	2.549	1,3	308	0,5	2.857	1,1
Altre cause relative al comportamento nella circolazione	6.675	3,5	2.091	3,4	8.766	3,5
Comportamento scorretto del pedone	7.364	3,8	414	0,7	7.778	3,1
<b>Cause imputabili al comportamento scorretto del conducente e del pedone nella circolazione</b>	<b>185.551</b>	<b>96,9</b>	<b>58.377</b>	<b>94,0</b>	<b>243.928</b>	<b>96,2</b>
Altre cause	5.841	3,1	3.758	6,0	9.599	3,8
<b>Totale cause</b>	<b>191.392</b>	<b>100</b>	<b>62.135</b>	<b>100,0</b>	<b>253.527</b>	<b>100,0</b>

FIG. 2.5 CAUSE ACCERTATE O PRESUNTE DI INCIDENTE PER CATEGORIA DELLA STRADA (ANNO 2011, VALORI ASSOLUTI E COMPOSIZIONE PERCENTUALE). FONTE ISTAT

## 2.3 INCIDENTALITÀ IN RELAZIONE AL FONDO STRADALE

Circa l'80% degli incidenti è avvenuto su fondo stradale asciutto (Figura 2.6). Gli incidenti su strada bagnata sono il 17,6% del totale con una leggera variazione sul totale dei morti con il 20,7% del totale.

La presenza di una bassa percentuale di incidenti su strada bagnata è in genere associata a buone caratteristiche di aderenza del piano viabile in condizioni di strada bagnata. Gli incidenti su strada ghiacciata o innevata rappresentano invece meno del 2% degli incidenti. Ciò può essere attribuito sia al minore flusso veicolare, ma anche alla maggiore attenzione da parte dell'utente in condizioni climatiche avverse.

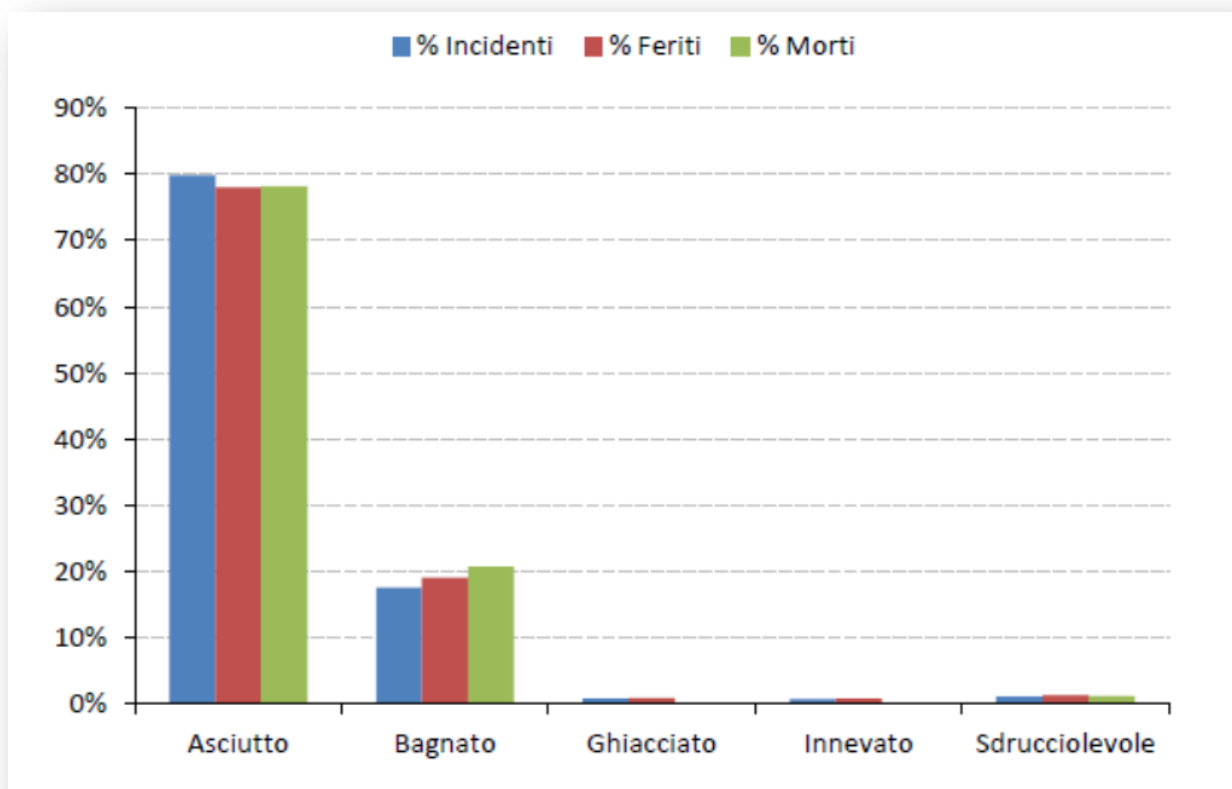


Fig. 2.6 RIPARTIZIONE DEGLI INCIDENTI IN RELAZIONE AL FONDO STRADALE. FONTE ISTAT

Fondo stradale	Incidenti	% Incidenti	Feriti	% Feriti	Morti	% Morti
Asciutto	1742	79,8%	2581	78,0%	68	78,2%
Bagnato	383	17,6%	630	19,0%	18	20,7%
Ghiacciato	18	0,8%	28	0,8%	0	0,0%
Innevato	15	0,7%	27	0,8%	0	0,0%
Sdruciolevole	24	1,1%	43	1,3%	1	1,1%

La ripartizione per elemento di tracciato mostra quello che i rettilinei sono sempre gli elementi più pericolosi, sia in condizioni di fondo stradale asciutto che bagnato (Figura 2.7).

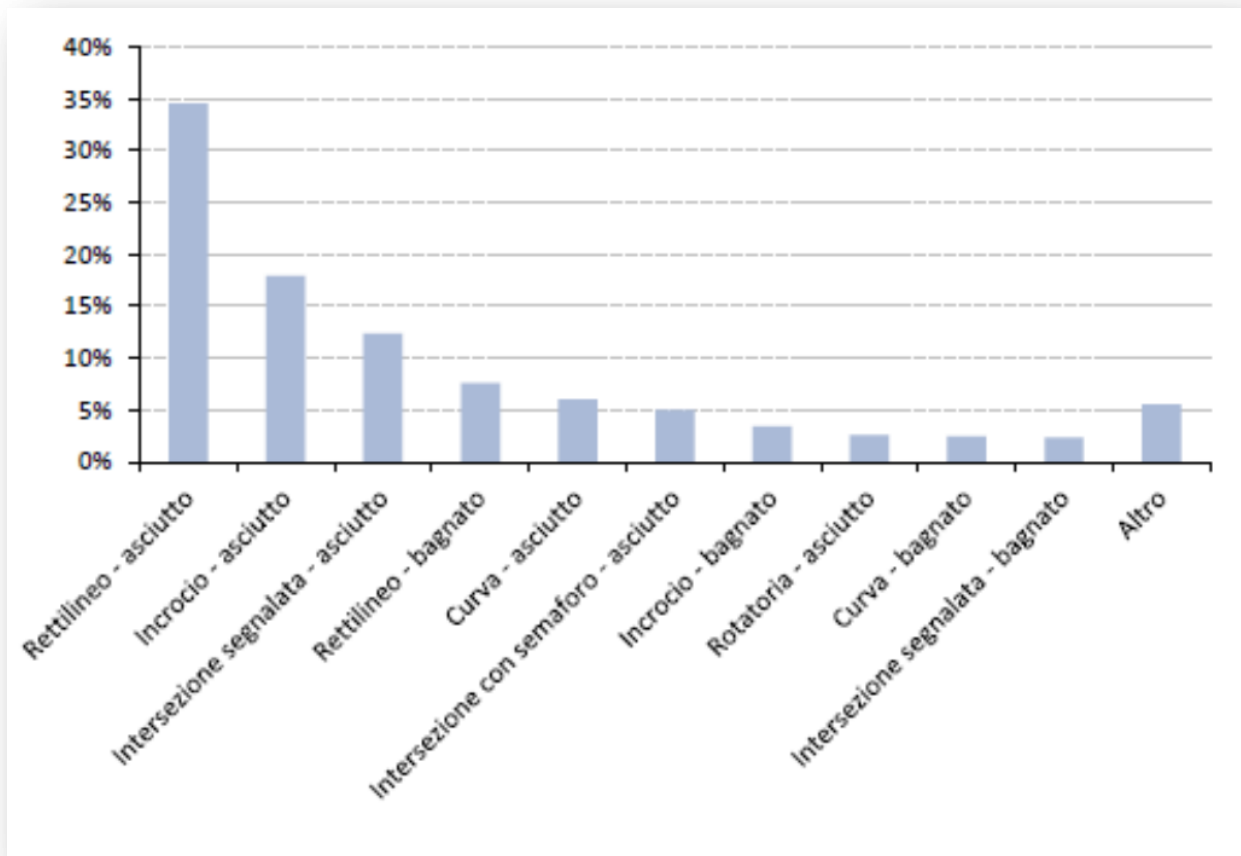


Fig. 2.7 INCIDENTALITÀ IN RELAZIONE ALL'ELEMENTO DI TRACCIATO E AL FONDO STRADALE.  
FONTE ISTAT

Elemento di tracciato	Fondo stradale	Incidenti
Rettilineo	Asciutto	754
Incroccio	Asciutto	392
Intersezione segnalata	Asciutto	271
Rettilineo	Bagnato	166
Curva	Asciutto	132
Intersezione con semaforo	Asciutto	110
Incroccio	Bagnato	75
Rotatoria	Asciutto	57
Curva	Bagnato	54
Intersezione segnalata	Bagnato	52

## 2.4 INCIDENTALITÀ IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI METEO

La maggior parte degli incidenti, circa l'80%, avviene con tempo sereno (Figura 2.8). Gli incidenti che accadono con pioggia rappresentano il 10% del totale. Confrontato questo dato con quello del fondo stradale notiamo come gli incidenti su fondo bagnato si attestino sul 20%.

E' evidente come sia il fondo stradale e non la condizione climatica la causa del sinistro. L'utente avverte maggiormente il pericolo quando piove mantenendo un atteggiamento alla guida più sicuro. Quando smette di piovere ma l'asfalto è ancora bagnato il livello di attenzione dell'utente cala e ciò porta ad un aumento dell'incidentalità. Significativo è il dato sulla nebbia: solo l'1,5 % degli incidenti avviene in questa condizione. E' chiaro come più difficoltose sono le condizioni in cui spostarsi maggiore è l'attenzione da parte dell'utente. Il dato su neve, vento e grandine conferma questa tendenza.

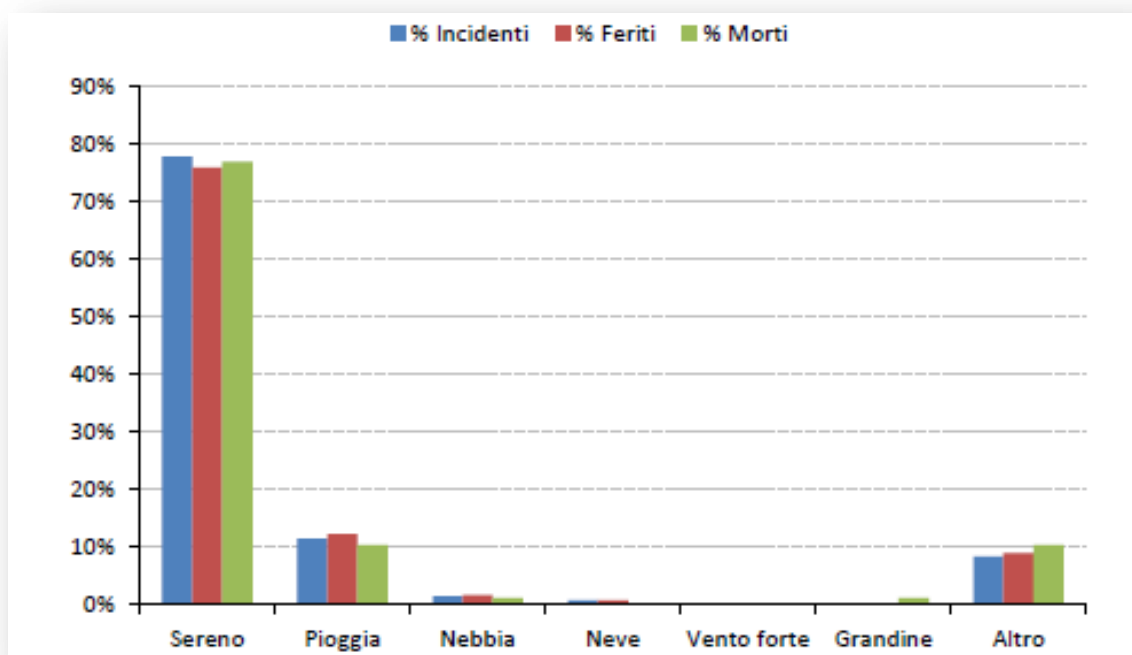


Fig. 2.8 RIPARTIZIONE DEGLI INCIDENTI IN RELAZIONE ALLE CONDIZIONI METEO. FONTE ISTAT

Meteo	Incidenti	% Incidenti	Feriti	% Feriti	Morti	% Morti
Sereno	1700	77,9%	2516	76,0%	67	77,0%
Pioggia	249	11,4%	408	12,3%	9	10,3%
Nebbia	32	1,5%	54	1,6%	1	1,1%
Neve	16	0,7%	27	0,8%	0	0,0%
Vento forte	2	0,1%	3	0,1%	0	0,0%
Grandine	1	0,0%	3	0,1%	1	1,1%
Altro	182	8,3%	298	9,0%	9	10,3%

## 2.5 INCIDENTALITÀ IN RELAZIONE ALLA SEGNALETICA

Oltre il 75% degli incidenti avviene in presenza di segnaletica orizzontale e verticale. Meno del 5% dei sinistri avviene invece in assenza di segnaletica (Figura 2.9)

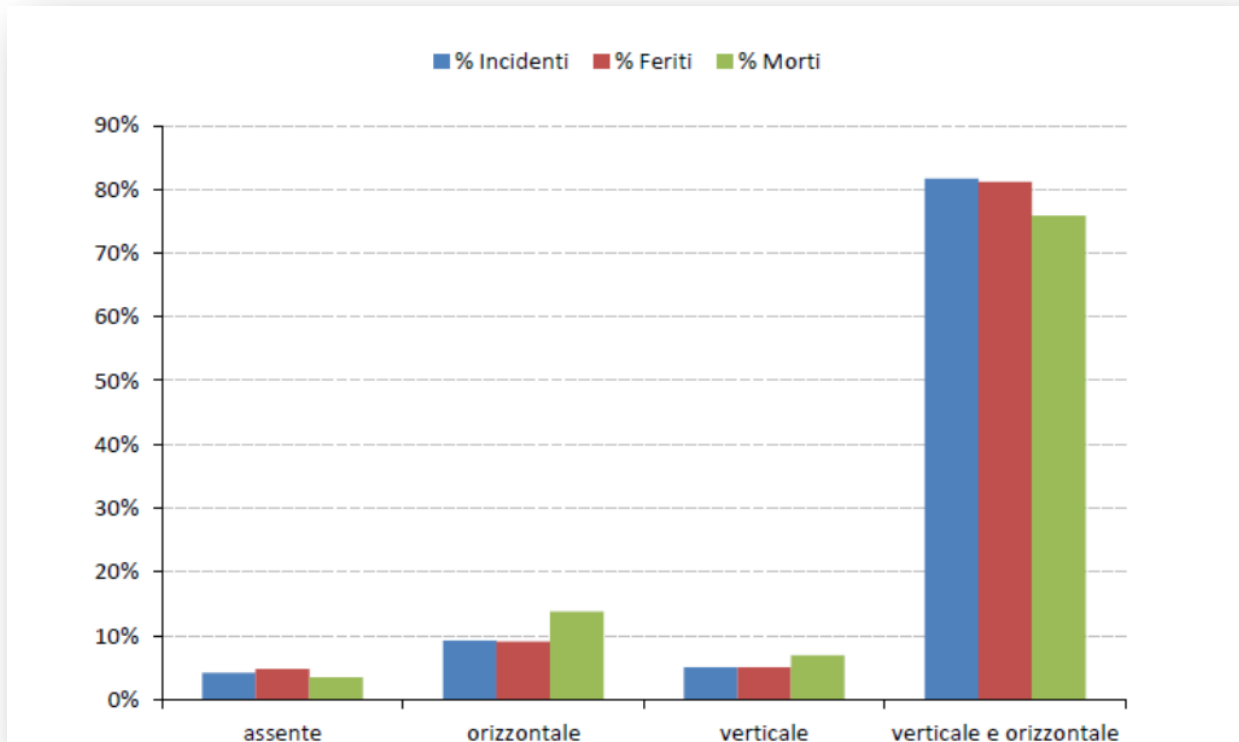


Fig. 2.9 RIPARTIZIONE DEGLI INCIDENTI IN RELAZIONE ALLA SEGNALETICA. FONTE ISTAT

Segnaletica	Incidenti	% Incidenti	Feriti	%Feriti	Morti	%Morti
assente	91	4,2%	156	4,7%	3	3,4%
orizzontale	200	9,2%	301	9,1%	12	13,8%
verticale	109	5,0%	166	5,0%	6	6,9%
verticale e orizzontale	1782	81,7%	2686	81,2%	66	75,9%



# CAPITOLO 3

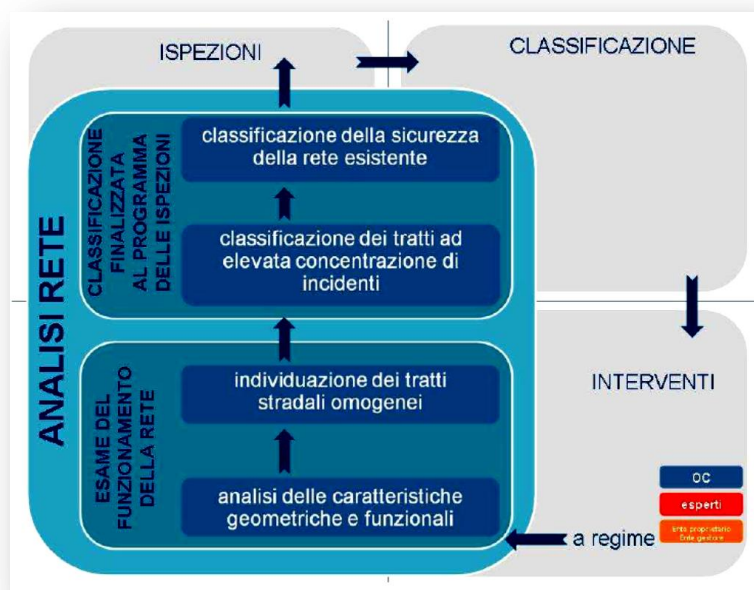
## LA GESTIONE DELLA SICUREZZA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

### 3.1 IL CICLO COMPLETO DELLE ATTIVITÀ PREVISTE

Di seguito si riporta lo schema sintetico del ciclo completo delle attività a regime previste dal D.Lgs. n.35/11, sono state accorpate in macroattività che saranno descritte in dettaglio nei successivi paragrafi.



Il processo prende avvio dall'analisi della rete per concludersi con la realizzazione degli eventuali interventi correttivi il cui monitoraggio costituisce l'avvio di un nuovo ciclo. La prima macrofase dell'intero ciclo è costituita dall'analisi della rete stradale:



### **3.2 CENNI PER L'ANALISI DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI**

Le infrastrutture stradali esistenti, non essendo stato ancora emanato il decreto previsto dall'art. 13, c.4 del Codice della Strada, sono classificate in base a quanto previsto dall'art. 2, c.2 del Codice e relativo Regolamento.

Gli enti proprietari delle strade, ai sensi dell'art. 13, c.5 del Codice, devono classificare la loro rete entro un anno dalla emanazione delle norme previste dall'art. 13, c.4, ma nelle more della loro emanazione, provvedono ad effettuare una classificazione provvisoria: tale classificazione viene effettuata prevalentemente in base alle caratteristiche geometriche ma anche rispetto alla funzione da essa svolta ai sensi dell'art. 2, c.6 del Codice della Strada.

Ai fini delle attività previste dal D.Lgs. n.35/11, e descritte nelle presenti Linee Guida, si rende necessario definire i criteri in base ai quali ogni OC deve suddividere la propria rete stradale ai fini dell'attuazione del programma delle ispezioni.

L'analisi del funzionamento della rete stradale deve quindi essere effettuata individuando le caratteristiche geometriche e funzionali di tratti stradali elementari omogenei da un punto di vista sia geometrico sia funzionale, finalizzata ad effettuare la classificazione della sicurezza della rete esistente la cui responsabilità è dell'OC.

La classificazione tecnico - funzionale è il presupposto per individuazione dei tratti stradali omogenei finalizzata alla classificazione della sicurezza della rete. L'individuazione dei tratti stradali omogenei non deve limitarsi alla suddivisione nelle tipologie tecnico - funzionali previste dalle norme ma deve essere attuata attraverso l'applicazione di ulteriori criteri significativi in termini di parametri rappresentativi della sicurezza.

In ambito urbano tale individuazione richiede ancora maggiore attenzione in relazione alla eterogeneità e frammentazione delle tipologie infrastrutturali presenti.

In assenza della classificazione di cui all'art. 13, c.4 del Codice della Strada risulta maggiormente opportuno che ogni OC, proprio per raggiungere le finalità prefissate dal D.Lgs. n.35/11, operi una ripartizione della rete stradale di propria competenza con criteri sempre più oggettivi.

### **3.3 LE ISPEZIONI NEI CANTIERI STRADALI**

L'art. 6, c.2 del D.Lgs. n.35/11, in linea con quanto stabilito dalla direttiva comunitaria, ha posto in evidenza la particolare criticità dei cantieri stradali, consistente nella riduzione delle normali condizioni di sicurezza delle infrastrutture dovuta alla presenza di lavori stradali che provocano riduzioni temporanee di carreggiata, scambio di carreggiata, limitazioni o divieti, parziali o totali, del traffico, che richiedono particolare attenzione sia da parte dell'ente gestore sia dell'OC preposto alla verifica dell'idoneità delle misure di sicurezza temporanee adottate. Nell'ordinamento italiano la presenza dello specifico D.M. 10.07.02

*“Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo”*,

richiamato peraltro nel D.M. n.420 del 12.12.11 sulle misure di sicurezza temporanee, emanato ai sensi dell'art. 6, c.2 del D.Lgs. n.35/11, costituisce un importante e consolidato riferimento normativo che ha dimostrato ampia validità in termini di gestione della sicurezza dei cantieri temporanei e mobili sulle diverse tipologie di strade.

A tale proposito si ricorda come l'ambito di applicazione del D.M. 10.07.02 sia addirittura più ampio rispetto a quello dei *“lavori stradali”*, previsto dal D.Lgs. n.35/11, poiché comprende anche altre fattispecie quali incidenti, ostruzioni, degrado, che comunque richiedono un segnalamento temporaneo.

I cantieri stradali, costituiscono sempre e comunque una perturbazione della regolarità del flusso che abbassa il livello di sicurezza e rappresenta un fattore di rischio di incidenti, e meritano particolare attenzione quando essi interessano le strade appartenenti alla rete principale, caratterizzate da elevate velocità operative, anche se opportunamente e correttamente segnalati.

Pertanto l'OC, al momento della comunicazione da parte dell'ente gestore dell'imminente apertura di un cantiere su una strada ricadente nella rete di competenza, può disporre un'ispezione puntuale specifica, eventualmente ripetuta in funzione dell'estensione del cantiere e della sua durata, al fine di verificare che siano rispettate le norme di sicurezza ed in particolare le disposizioni del D.M. 10.07.02.

È evidente che le procedure di individuazione dell'ispettore e di affidamento dell'incarico, affinché l'ispezione del cantiere sia efficace e tempestiva, devono

avvenire con maggiore celerità da parte dell'OC rispetto alla procedura ordinaria. Considerata la mole dei cantieri stradali, pari a diverse decine di migliaia all'anno sulla sola rete autostradale, molti dei quali di piccola entità e breve durata poiché finalizzati all'attuazione di lavori di manutenzione ordinaria, non si ritiene possibile che l'OC possa disporre le ispezioni sulla totalità dei cantieri.

Per contro appare più ragionevole ipotizzare che tali ispezioni siano effettuate solamente sui cantieri significativi, selezionati in base a criteri di durata temporale, importanza, dimensione, tipologia ed estensione dei lavori, oppure al grado di pericolosità in relazione ai flussi, agli incidenti già verificatisi, alle eventuali segnalazioni pervenute. L'OC potrà disporre le ispezioni dei cantieri in base ai predetti criteri, ma appare opportuno indicare come prioritario il criterio della durata, suggerendo che per i cantieri in ambito extraurbano di durata superiore ad un mese, debbano essere oggetto di almeno un'ispezione straordinaria, possibilmente effettuata in fase iniziale di predisposizione o avvio del cantiere stesso.

In ambito urbano, al fine di selezionare i cantieri significativi da sottoporre a ispezione, il parametro relativo alla durata del cantiere dovrà esser posto sempre in relazione all'importanza della strada, sia in funzione dei flussi sia della presenza o meno di itinerari alternativi al tratto stradale interessato dai lavori.

Considerata l'elevata diffusione e frequenza dei cantieri, alcune loro ispezioni straordinarie potranno rientrare nelle ispezioni periodiche programmate dei tratti stradali in cui ricadono i cantieri stessi.

A tale scopo sarà opportuno fare in modo che la data dell'ispezione diffusa sul tratto stradale, nell'ambito della flessibilità consentita dal programma delle ispezioni periodiche e dal tempo utile per l'ispettore dal momento dell'affidamento dell'incarico, coincida anche con la presenza di un cantiere.

Gli elementi che dovranno essere valutati in generale per i cantieri ubicati lungo tutte le tipologie di strada sono:

- per i “progetti di infrastruttura”, che richiedono uno specifico studio della cantierizzazione, verifica della rispondenza delle indicazioni progettuali, contenute negli specifici elaborati, alle caratteristiche reali dei cantieri fisici;
- verifica dell'attuazione di misure di sicurezza temporanee, secondo schemi e tipologie standard preventivamente concordati tra OC ed ente gestore;

- verifica dell'adattabilità delle misure adottate alla specificità del cantiere, del contesto, della tipologia stradale;
- eventuale necessità di adozione di misure di sicurezza correttive e/o integrative;
- correttezza dei sistemi di segnalamento ai sensi del D.M. 10.07.02, in funzione della tipologia di strada e della durata del cantiere.



FOTO DALLE ISPEZIONI E LAVORI NEI CANTIERI STRADALI. FONTE ARCHIVIO ASASP

### 3.3.1 CANTIERI IN AMBITO EXTRAURBANO

Le ispezioni, diurne e notturne, sono effettuate percorrendo il tratto stradale interessato dal cantiere a bordo di un autoveicolo, seguendo la stessa metodologia delle ispezioni generali descritta prima.

Le schede sono state strutturate suddivise nelle seguenti voci, per ognuna delle quali si individuano gli elementi da valutare da parte dell'ispettore:

- **piattaforma:** larghezza residua delle corsie, elementi separatori (barriere o delineatori ) tra correnti di traffico opposte, presenza di spazi di sicurezza tra l'area dei lavori e la carreggiata temporanea, presenza di piazzole di sosta e corsie di emergenza;
- **segnaletica orizzontale:** qualità della segnaletica orizzontale nelle diverse zone di avvicinamento, di cantiere e di fine lavori, gradualità delle deviazioni e modalità di ingresso/uscita dalle aree di cantiere, verifica dell'eventuale contraddizione con la segnaletica preesistente;
- **segnaletica verticale:** frequenza dei segnali nelle diverse zone di avvicinamento, di cantiere e di fine lavori, chiarezza, visibilità e leggibilità dei segnali, verifica dell'eventuale contraddizione con la segnaletica preesistente;
- **segnaletica luminosa:** posizionamento e regolazione delle lanterne semaforiche, lanterne semaforiche per corsie reversibili, dispositivi gialli lampeggianti, dispositivi a luce rossa, segnali per cantieri mobili o su veicoli, PMV;

Altri elementi connessi alla sicurezza e informazione:

- *illuminazione e visibilità notturna:* livelli di illuminazione, verifica della corretta visibilità dell'area di cantiere nelle ore notturne, visibilità della segnaletica orizzontale e verticale, visibilità degli altri elementi accessori (delineatori di deviazione, paletti, materiali rifrangenti, ecc.);
- *misure di sicurezza:* segnali informativi sulla lunghezza del cantiere e sulla progressiva distanza dalla fine dell'area di cantiere, segnali informativi sulla presenza di rilevatori di velocità, verifica pulizia della pavimentazione, ecc..



**FOTO DAI LAVORI NEI CANTIERI STRADALI EXTRAURBANI. FONTE ARCHIVIO ASASP**



### 3.3.2 CANTIERI IN AMBITO URBANO

Le ispezioni dei cantieri in ambito urbano, complesse e dettagliate, potranno, come orientamento, essere condotte secondo le seguenti specifiche. Le ispezioni diurne sono effettuate percorrendo l'area di cantiere a bordo di un autoveicolo, ed eventualmente a piedi, mentre le ispezioni notturne solo a bordo dell'autoveicolo, seguendo la stessa metodologia delle ispezioni generali descritta prima.

Le schede potranno essere strutturate nelle seguenti voci, per ognuna delle quali si individuano gli elementi da valutare da parte dell'ispettore:

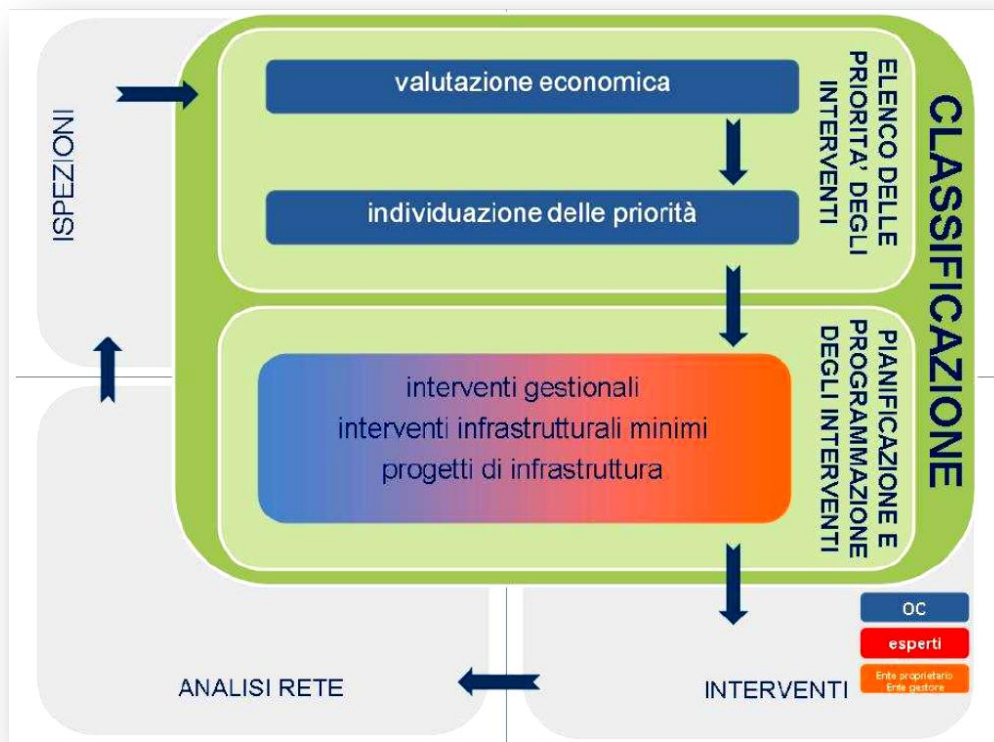
- **piattaforma:** larghezza residua delle corsie, elementi separatori (barriere o delineatori) tra correnti di traffico opposte, presenza di spazi di sicurezza tra l'area dei lavori e la carreggiata temporanea, mantenimento della continuità dei percorsi ciclabili e pedonali, rilocalizzazione delle fermate del trasporto pubblico in relazione ai percorsi pedonali, riduzione della sosta su strada, salvaguardia accessi privati e commerciali;
  - **segnaletica orizzontale:** qualità della segnaletica orizzontale nelle diverse zone di avvicinamento, di cantiere e di fine lavori, gradualità delle deviazioni e modalità di ingresso/uscita dalle aree di cantiere, verifica dell'eventuale contraddizione con la segnaletica preesistente;
  - **segnaletica verticale:** frequenza dei segnali nelle diverse zone di avvicinamento, di cantiere e di fine lavori, chiarezza, visibilità e leggibilità dei segnali, verifica dell'eventuale contraddizione con la segnaletica preesistente;
  - **segnaletica luminosa:** posizionamento e regolazione delle lanterne semaforiche (fasi tutto rosso per sensi unici alternati), dispositivi gialli lampeggianti, dispositivi a luce rossa;
- Altri elementi connessi alla sicurezza e informazione:
- **illuminazione e visibilità notturna:** livelli di illuminazione, verifica della corretta visibilità dell'area di cantiere nelle ore notturne, visibilità della segnaletica orizzontale e verticale, visibilità degli altri elementi accessori (delineatori di deviazione, paletti, materiali rifrangenti, ecc.);
  - **misure di sicurezza:** segnali informativi sulla cantiere, verifica pulizia della pavimentazione, verifica ripristino pavimentazione e segnaletica, ecc.



**FOTO DAI LAVORI NEI CANTIERI STRADALI EXTRAURBANI. FONTE ARCHIVIO ASASP**

### 3.4 CLASSIFICAZIONE FINALIZZATA ALLA PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

La terza macrofase dell'intero ciclo è costituita dal processo di classificazione finalizzata alla pianificazione degli interventi:



La definizione della classificazione eseguita a valle delle ispezioni, ovvero in funzione delle loro risultanze con le quali si sono individuate le reali cause del problema incidentale attribuite all'infrastruttura stradale, costituisce la vera classificazione della sicurezza della rete, necessaria per la pianificazione e programmazione degli interventi.

Infatti, solo attraverso una valutazione congiunta dell'analisi di incidentalità e degli esiti dell'ispezione è possibile individuare le cause effettivamente attribuibili all'infrastruttura, eliminando le cause esterne e ponendo in risalto le criticità, diffuse e/o concentrate dell'infrastruttura, che richiedono quindi un intervento di adeguamento.

La classificazione della sicurezza effettuata per tratti stradali omogenei consente di individuare la priorità dei tratti in cui intervenire valutando in modo sistematico la diversa combinazione delle misure correttive previste, sia di carattere gestionale (manutenzione ordinaria) sia infrastrutturali (manutenzione straordinaria).

La scelta di tali interventi da parte dell'OC, sentito l'Ente proprietario e/o gestore, deriva dalla valutazione economica di un ventaglio di soluzioni proposte, contenute nelle risultanze delle ispezioni, analizzate non solo all'interno del singolo tratto stradale ma anche in relazione alle soluzioni individuate per i tratti adiacenti, al fine di garantire coerenza, efficienza ed economicità complessiva del programma degli interventi della rete stradale di competenza.

A tale proposito si sottolinea il delicato ruolo dell'OC di coordinamento delle molteplici programmazioni delle diverse porzioni di rete, la cui gestione è affidata a diversi soggetti in base ad una suddivisione che non risponde a criteri funzionali di rete, che necessitano, in particolare per gli interventi di manutenzione straordinaria, una visione globale e un'azione coordinata che solo l'OC può svolgere.

Infatti, in base alla descrizione del processo, risulta evidente come la classificazione, a regime, sia un fatto dinamico in cui i singoli tratti stradali variano la loro "posizione" di classifica in funzione sia dei dati di incidentalità e di traffico, che solitamente sono forniti su base annua, sia delle valutazioni dei loro potenziali di miglioramento, sia delle valutazioni economiche degli interventi.

Si procede quindi ad una descrizione sintetica dei possibili provvedimenti per la riduzione dell'incidentalità. Ai termini classi di intervento, sottoclassi di intervento, interventi, e obiettivi si darà il seguente significato:

- classi di intervento: sono insiemi di azioni della stessa tipologia (ad esempio: le azioni di ingegneria, le campagne di sensibilizzazione etc.);
- sottoclassi di intervento: sono generi specifici di provvedimenti finalizzati al perseguimento degli obiettivi quantitativi; ogni sottoclasse di intervento appartiene ad una classe di intervento e si concretizza attraverso uno o più interventi, (ad esempio migliorare la segnaletica, migliorare l'illuminazione etc.);
- interventi: sono tipi specifici di intervento da progettare ed implementare (canalizzazione di un'intersezione, restringimento della larghezza della carreggiata, etc.);
- gli obiettivi (o target) rappresentano i risultati che si vogliono ottenere adottando una o più classi di intervento (ad esempio: riduzione del 30 % degli incidenti mortali dei pedoni nei prossimi 3 anni).

### **Strategie per la riduzione dell'incidentalità**

Fissati gli obiettivi quantitativi per l'area in esame, questi 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( cinture e casco) e sia con servizi di soccorso.

Le azioni da implementare nell'ambito di ciascuna strategia sono molteplici e vengono analizzate al punto seguente

### **Classificazione delle azioni per la sicurezza**

Gli interventi per la sicurezza stradale possono essere ricondotti alle seguenti classi:

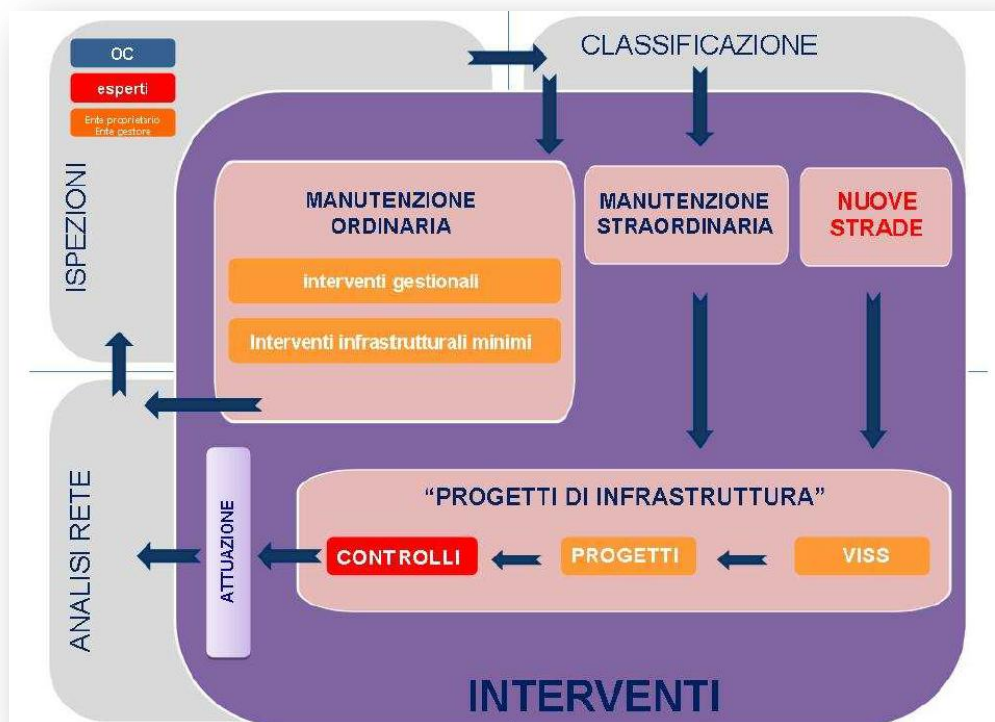
- educazione;
- controllo del rispetto delle regole di circolazione;
- ingegneria: adeguamento delle infrastrutture e gestione del traffico e della mobilità;
- servizi di emergenza.

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
		Zone 30
		Zone pedonali
		Zone a traffico moderato
		Zone a traffico limitato
		Adeguamento geometria
INGEGNERIA: INFRASTRUTTURE	Adeguamento caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti	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
	Gestione delle velocità	Miglioramento della visibilità e/o illuminazione
		Installazione di elementi di moderazione del traffico
	Protezione delle utenze deboli	Adeguamento segnaletica ed ambiente stradale
		Sistemazione fermate dei mezzi di trasporto pubblici
		Adeguamento percorsi pedonali e delle piste ciclabili
SERVIZI MEDICI EMERGENZA	-	-

Tab.3.1 CLASSIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI PER LA SICUREZZA STRADALE. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

### 3.5 ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

La quarta macrofase dell'intero ciclo è costituita dall'attuazione degli interventi suddivisi in manutenzione ordinaria e straordinaria:



A valle della fase di pianificazione e programmazione degli interventi, che avviene in modo condiviso tra OC e Ente proprietario/gestore, la fase della loro attuazione, è condotta prevalentemente dall'Ente proprietario/gestore, mentre l'OC, attraverso gli esperti, si limita all'attività di controllo sui progetti.

#### **Manutenzione ordinaria**

L'ente proprietario/gestore ha piena autonomia nella gestione delle infrastrutture di sua competenza e quindi anche nell'attuazione dei relativi interventi di manutenzione ordinaria ma, nel caso in cui, dalle risultanze delle ispezioni condotte dagli esperti sotto la responsabilità dell'OC, emergessero carenze dello stato manutentivo, è tenuto al rispetto delle condizioni e termini imposti dall'OC per l'attuazione degli interventi correttivi, ferma restando la piena e totale responsabilità dell'Ente gestore della sicurezza dell'infrastruttura.

Tra gli interventi gestionali che sono di esclusiva competenza dell'ente gestore ma

che, essendo sottoposti alla vigilanza dell'OC possono subire modifiche e/o integrazioni sia in termini quantitativi sia qualitativi, nonché anticipazioni temporali (eventualmente ritardi nel caso in cui si dovessero rendere coerenti e compatibili con interventi di altri gestori), si annoverano, a titolo esemplificativo non esaustivo:

- rifacimento e sostituzione segnaletica orizzontale e verticale;
- sostituzione tappetino di usura;
- sostituzione di dispositivi di ritenuta;
- manutenzione impianti (di illuminazione, semaforici, PMV, ecc.).

### **Manutenzione straordinaria**

Per gli interventi infrastrutturali di adeguamento di strade esistenti che rientrano tra i “progetti di infrastruttura”, secondo la definizione dell’art. 2 del D.Lgs. n.35/11, o che derivino da progetti che comportano modifiche di tracciato, l’OC approva la pianificazione dell’ente gestore, per quanto riguarda i tempi di attuazione, e verifica la loro compatibilità e coerenza con altri interventi, anche di diversi gestori, al fine di garantire condizioni di sicurezza diffuse su tutta la rete di competenza.

Per tutti i “progetti di infrastruttura”, quindi anche per gli interventi di adeguamento di strade esistenti che comportano effetti sui flussi di traffico, è necessaria la realizzazione della VISS durante lo studio di fattibilità e comunque prima o durante la redazione del progetto preliminare, ai fini dell’approvazione di quest’ultimo.

La VISS, che rappresenta un’innovazione nel nostro ordinamento e che consente di analizzare gli effetti sulla sicurezza stradale delle diverse soluzioni possibili per un progetto di infrastruttura, è uno studio condotto dall’ente gestore in fase di pianificazione e comunque anteriormente all’approvazione del progetto preliminare, intendendo con ciò che la VISS sia analizzata dall’OC o nell’ambito della fattibilità o nel primo livello di progettazione.



## CAPITOLO 4

# LISTE DI CONTROLLO

### 4.1 IL CONTROLLO DEI PROGETTI

Al fine di valutare la congruenza agli obiettivi di sicurezza, lo strumento delle liste di controllo rappresenta un valido ausilio per individuare e riconoscere gli eventuali problemi che insorgono ai diversi livelli di progettazione.

Tali liste non sono esaustive, non potendosi sostituire all'esperienza e alla competenza necessarie per affrontare ed effettuare un verifica; tuttavia, esse rappresentano il punto di partenza per sviluppare il giudizio globale sul progetto e formulare, così, le eventuali raccomandazioni per le situazioni di rischio potenziale rilevate.

Le liste di controllo sono predisposte in relazione ad ogni stadio (progetto preliminare, definitivo, esecutivo e pre-apertura al traffico) in cui si articola l'analisi da effettuare e sono strutturate in forma di questionario tecnico con un diverso grado di approfondimento in relazione alla fase progettuale presa in esame.

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

I temi considerati nelle liste di controllo riguardano:

1. aspetti generali;
2. geometria;
3. intersezioni a raso;
4. intersezioni a livelli sfalsati;
5. segnaletica e illuminazione;
6. margini;
7. pavimentazioni;
8. utenze deboli;
9. parcheggi e sosta;
10. interventi di moderazione del traffico.

Nei paragrafi seguenti analizzeremo questi aspetti.

#### **4.1.1 ASPETTI GENERALI**

Le caratteristiche generali del progetto e l'esame del contesto in cui si inserisce riguardano la rete esistente, le caratteristiche topografiche dell'ambiente attraversato, le caratteristiche funzionali del tracciato, il traffico.

In primo luogo, occorre valutare attentamente che la funzione assegnata alla nuova infrastruttura sia ben delineata all'interno della rete esistente e che la classe di strada prescelta sia coerente con tale funzione. Questo per evitare di avere infrastrutture che mal si adattano alle modalità di spostamento richieste dagli utenti ovvero alle loro aspettative, inducendo un uso delle stesse al di fuori dei parametri previsti in progetto.

La realizzazione di una nuova infrastruttura comporta sempre degli effetti di redistribuzione del traffico sulla rete esistente e, talvolta, può comportare anche un cambiamento della funzione delle strade della rete stessa e quindi del modo in cui le stesse vengono utilizzate. Ne consegue la necessità di verificare se i prevedibili cambiamenti sulle strade adiacenti sono di entità tale da farne scadere il livello di sicurezza.

Particolare attenzione meritano le zone di raccordo della nuova infrastruttura con le rete esistente, che possono rappresentare dei punti critici per quanto riguarda la sicurezza di esercizio; esse, nei casi in cui non sono ben progettate, possono divenire aree ad alta concentrazione di incidenti.

Il volume e la composizione del traffico previsto per la nuova infrastruttura sono elementi importanti ai fini della definizione degli elementi generali del progetto di una strada quale, in particolare, la geometria della sezione trasversale, così come prevista nella normativa vigente, per le diverse categorie di strade.

Non considerare la componente traffico può determinare una insufficienza delle caratteristiche geometriche della sezione che di conseguenza non si dimostra adatta a smaltire i volumi o il tipo di traffico previsti.

Dall'analisi della composizione del traffico può talvolta scaturire la necessità di studiare dei provvedimenti particolari per alcune categorie di utenti, in relazione alla loro entità nel volume complessivo di traffico o alla loro particolare vulnerabilità nell'ambiente stradale.

Per quanto riguarda le intersezioni, occorre valutare non soltanto il numero delle intersezioni, ma soprattutto il loro distanziamento reciproco, poiché tali zone rappresentano punti di discontinuità all'interno del tracciato.

La presenza ricorrente di intersezioni (elevata frequenza delle medesime) può comportare perturbazioni nel regime di circolazione delle correnti.

In ambito extraurbano è importante ai fini della sicurezza il controllo delle condizioni meteorologiche che si presentano con una certa frequenza e che possono avere un'influenza significativa sulla sicurezza degli utenti. In particolare è bene controllare la presenza di nebbia nella zona e valutare l'intensità del fenomeno per prendere in considerazione l'adozione di provvedimenti quali segnalazioni luminose, strisce di margine rumorose o altro.

Si deve inoltre controllare anche la presenza di altri fattori potenzialmente pericolosi per gli utenti quali il vento forte, soprattutto sui viadotti e all'uscita dalle gallerie, la presenza di neve o ghiaccio nella stagione invernale, la possibilità di allagamento o di elevata scivolosità della strada in caso di piogge abbondanti.

Per assicurare la continuità nel tempo della visione dell'ambiente stradale da parte degli utenti ed evitare che la visibilità possa essere compromessa da elementi estranei all'ambiente stradale stesso è necessario analizzare ciò che si trova ai margini del solido stradale, in particolare per quel che riguarda la presenza della vegetazione e la sua evoluzione nel tempo.

Aspetti che richiedono esplicita valutazione sono la localizzazione (accessi in curva, in prossimità delle intersezioni o in altri punti critici del tracciato possono creare situazioni di notevole pericolosità), il tipo e il numero in relazione alle velocità operative (su strade con elevate velocità operative è opportuno che gli accessi siano raggruppati), la visibilità, il distanziamento sullo stesso lato della strada (accessi troppo vicine creano interferenze tra i flussi veicolari) e lo sfalsamento sui lati opposti della strada.

Altri aspetti generali da considerare sono, infine, la presenza di aree di sosta e piazzole, dei dispositivi di sicurezza (S.O.S, antincendio etc.), il fenomeno dell'abbagliamento notturno, ecc..

#### **4.1.2 GEOMETRIA**

Il controllo della geometria non dovrà essere limitato alla verifica del rispetto degli standard normativi, ma dovrà valutare che la geometria del tracciato sia compatibile con le esigenze di sicurezza.

Innanzitutto, è necessario considerare attentamente la sequenza delle diverse velocità di progetto caratterizzanti i differenti tronchi omogenei, valutandone la coerenza con l'intervallo prescritto dalle Norme in relazione alla classe di strada, ed in particolare se i gradienti di velocità risultano sostenibili per una marcia sicura.

Per quanto concerne invece la velocità di progetto degli elementi di approccio a punti particolari del tracciato (corsie di immissione e diversione, accessi, ecc..) occorre che queste risultino compatibili con le più probabili condizioni operative ivi sussistenti.

Occorre constatare che attraverso la composizione della successione planoaltimetrica siano state assicurate, non soltanto le condizioni di visibilità e di buon coordinamento, ma che il tracciato presenti idonei requisiti di leggibilità e di coerenza.

Analisi specifiche meritano le condizioni di visibilità in corrispondenza di situazioni particolari del tracciato (intersezioni, deviazioni, accessi) per le quali dovrà verificarsi la possibilità di una adeguata anticipazione da parte dell'utente per ogni tipo di manovra derivante dalla composizione degli elementi orizzontali e verticali.

In relazione alla composizione del traffico specie per quel che riguarda i veicoli lenti, è bene controllare, inoltre, che i valori di lunghezza e di pendenza delle livellette, anche se inferiori ai massimi consentiti, siano compatibili con un regolare e soddisfacente deflusso del traffico veicolare.

Riguardo, infine, la sezione trasversale di progetto, è auspicabile che essa si mantenga di dimensione e composizione costante lungo l'intero tracciato, soppesando attentamente quelle soluzioni progettuali che prevedono variazioni rispetto allo standard.

### **4.1.3 INTERSEZIONI A RASO**

Secondo la scansione suggerita dal diverso grado di dettaglio e dal contenuto di informazione tecnica di ogni fase progettuale, si ritiene necessario analizzare alcuni specifici aspetti delle intersezioni a raso.

In primo luogo il loro numero, il reciproco distanziamento, la frequenza e la tipologia prescelta per individuare sia eventuali scompensi nel processo di circolazione lungo il tracciato e le strade intersecate, sia per accertare l' idoneità dello schema funzionale dell'intersezione ai requisiti di sicurezza tanto più cogenti quanto più ingenti sono i flussi veicolari coinvolti (momento di traffico).

Occorre, poi, esaminare la geometria che include l'andamento planoaltimetrico, le sezioni correnti dei tronchi afferenti e la configurazione della canalizzazione e cioè l'organizzazione dello spazio disponibile in canali di scorrimento e isole di traffico.

In relazione a quest'ultimo aspetto si deve valutare la congruenza delle corsie ausiliarie, specializzate e riservate, le loro dimensioni (larghezza e lunghezza) e il loro numero, tenendo debitamente conto della presenza del traffico pesante e dell'incidenza dell'ingombro dinamico di tale componente veicolare sulla sicurezza delle manovre di svolta e attraversamento.

Si deve stabilire, ancora se i diversi tipi di isola (a goccia, direzionale, divisionale, di rifugio) possono assolvere i rispettivi compiti in base alla loro conformazione e posizione, senza indurre a condotte di guida erranee e pericolose. Da controllare i tipi degli eventuali cordoli (sormontabili o insormontabili) che in alcuni casi delimitano le isole, principalmente quelle di rifugio, in funzione delle caratteristiche del traffico, delle plausibili velocità di percorrenza e dell'ambito di pertinenza (urbano o extraurbano).

Congiuntamente si proceda alla verifica delle distanze di visibilità per i conducenti che si accingono a transitare nell'intersezione provenienti dalle diverse direzioni, in funzione delle più probabili velocità di approccio. Un'ulteriore verifica deve essere condotta sulla sistemazione della segnaletica dell'intersezione e, in particolare, sulla visibilità dei segnali, tanto orizzontali quanto verticali, e degli eventuali semafori; si deve valutare, inoltre, se tali elementi insieme ai sostegni dell'impianto di illuminazione, a eventuali parcheggi e fermate di mezzi pubblici adiacenti all'intersezione, frappongono ostacolo alla visibilità degli utenti.

Rientrano fra gli elementi da controllare anche alcuni aspetti più particolari relativi alle diverse categorie di intersezioni:

- le intersezioni regolate a precedenza (segnaletica, isole divisionali, etc.);
- le intersezioni semaforizzate (segnaletica, isole divisionali, installazione dei pali semaforici, etc.);
- i passaggi a livello (segnaletica, protezione);
- le rotatorie (segnaletica, isole divisionali, angoli di deflessione, sezione trasversale dell'anello, arredo, etc.).

#### **4.1.4 INTERSEZIONI A LIVELLI SFALSATI**

Per quanto riguarda la composizione dell'asse e della sezione stradale degli svincoli e delle rampe sono in vigore le "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade", C.N.R. n. 31, 1973 per gli svincoli in ambito extraurbano e le "Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane", C.N.R. n. 90, 1983 per gli svincoli in ambito urbano.

Qualora il progetto andasse totalmente o parzialmente in deroga alle indicazioni dei predetti documenti, si richiederà un'analisi ancor più approfondita delle condizioni di fruizione delle intersezioni e soprattutto del suo livello di sicurezza.

Elementi fondamentali sui quali concentrare l'attenzione sono le corsie di accelerazione e decelerazione e la configurazione delle rampe. Altri elementi da verificare riguardano la corretta ubicazione degli svincoli dal punto di vista topografico, la configurazione plano-altimetrica del tracciato ed il tipo di sezione.

Assicurare una buona visibilità e leggibilità in tutte le direzioni di interesse nella zona dello svincolo è, poi, una delle forme di sicurezza preventiva più efficaci per la riduzione dell'incidentalità. La visibilità deve essere assicurata per tutte le categorie di utenti che percorrono i diversi rami dello svincolo.

E' altresì necessario assicurare una buona visibilità (diurna e notturna) delle code che eventualmente possono formarsi nelle corsie di immissione e di uscita.

#### **4.1.5 SEGNALETICA E ILLUMINAZIONE**

Il controllo della segnaletica stradale verticale consiste essenzialmente nella verifica di due aspetti: la funzionalità dei segnali e la loro configurazione strutturale.

Per quanto concerne il primo aspetto è necessario distinguere ulteriormente tra conformità della segnaletica alle esigenze di leggibilità, visibilità e comprensione da parte dell'utente stradale, e la sua coerenza in relazione alla corretta ubicazione e dislocazione lungo il tracciato dei segnali.

La visibilità dei segnali deve essere assicurata in ogni condizione operativa verificando la qualità delle loro caratteristiche foto-ottiche in base al loro rivestimento riflettente. Il corretto posizionamento della segnaletica stradale deve poi garantire che elementi di essa non riducano o impediscano la visibilità della strada (eventuale impiego di segnaletica sospesa).

Si deve stabilire, altresì, se la segnaletica di progetto, o quella già realizzata, sia strettamente necessaria, carente ovvero sovrabbondante, eseguendo una valutazione della coerenza delle informazioni fornite dalla successione dei segnali.

Riguardo il secondo aspetto, la struttura fuori terra di ogni segnale non deve rivelarsi essa stessa fonte di rischio, in quanto ostacolo fisico ai margini della carreggiata.

Il controllo della segnaletica orizzontale, oltre che sulla regolarità delle dimensioni, si deve essenzialmente incentrare sulla ubicazione, sulla corrispondenza al sistema di deflusso veicolare previsto (soprattutto nelle aree con probabilità cospicua di conflitto tra correnti) e sulla coerenza della rappresentazione e del relativo significato con le manovre veicolari consentite.

Per quanto riguarda l'illuminazione, la verifica delle caratteristiche di adeguatezza dell'impianto alle esigenze di sicurezza della circolazione richiede l'analisi di alcuni specifici aspetti. Preliminarmente si deve valutare l'interferenza con preesistenze fisiche, naturali e artificiali (alberature, sovrappassi, ecc.), e con l'eventuale illuminazione delle aree adiacenti e quindi le proprietà fotometriche dell'impianto e, in particolare, la luminanza conferita al nastro stradale, ai bordi ed allo sfondo che, se idonea, consente una visione soddisfacente dell'ambiente circostante.

Per garantire l'uniformità della visione notturna della strada occorre prestare attenzione a quei tronchi dove, invece, è prevista o si manifesta una successione di tratti illuminati e in ombra. La variabilità del livello di illuminazione può provocare fenomeni indesiderati quali l'abbagliamento, soprattutto quando una siffatta transizione è repentina e poco graduale.



Occorre, inoltre, controllare che la posizione dei pali di sostegno delle sorgenti luminose che rappresentano, comunque, un ostacolo non ostruisca la visuale dei segnali e dei semafori.

#### **4.1.6 MARGINI**

Il progetto dei dispositivi stradali di ritenuta è parte integrante di un processo di analisi della sicurezza dei margini stradali, per cui il controllore della sicurezza deve analizzare il progetto avendo cura di valutare non solo gli aspetti tecnici più specifici, come i supporti e i dispositivi di smaltimento delle acque, ma anche l'interazione dei dispositivi di sicurezza con l'ambiente circostante.

Uno dei maggiori pericoli derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata consiste nell'urto contro ostacoli fissi, quali: supporti per illuminazione, alberi, opere di drenaggio non attraversabili, pile e spalle dei ponti, spigoli vivi, ostacoli puntuali.

Se gli ostacoli si trovano ad una distanza dal margine della carreggiata superiore ad una opportuna distanza di sicurezza, la probabilità che un veicolo che fuoriesce dalla carreggiata urti contro di essi causando danni alle persone è molto bassa. La distanza di sicurezza varia in relazione ai seguenti parametri:

velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza del margine, pericolosità dell'ostacolo.

E' compito di chi effettua la verifica valutare se il progettista ha previsto la protezione di tutti gli ostacoli posti a distanza dal margine inferiore alla distanza di sicurezza.

Un punto singolare che richiede attenta valutazione da parte del controllore della sicurezza è costituito dai varchi spartitraffico. L'apertura di varchi lungo lo spartitraffico difatti, se da un lato consente la rapida deviazione del traffico, dall'altro presenta lo svantaggio di essere attraversabile e pertanto potrebbe accadere che qualche veicolo in svio finisca nella carreggiata opposta. Anche la presenza di dispositivi mobili per la protezione dei varchi richiede una dettagliata verifica, consistente sia nell'analisi del livello di contenimento del dispositivo che nel controllo di eventuali punti singolari pericolosi in caso d'urto.

La normativa prescrive le classi minime di barriera da installare in relazione alla destinazione, al volume e alla composizione del traffico e al tipo di strada.

Le indicazioni normative sono tuttavia molto generiche e non sempre sono sufficienti a indirizzare il progettista verso la soluzione ottimale. Il controllore deve pertanto verificare il rispetto delle prescrizioni normative avendo cura di valutare l'esistenza di specifici fattori di pericolo e/o la presenza di volume e composizione del traffico in relazione alle quali le classi di barriera scelte dal progettista potrebbero risultare non adeguate.

Nei casi di barriere con differente capacità di contenimento e deflessione dinamica non collegate con elementi di transizione, che assicurano una graduale variazione della capacità di contenimento e della deflessione dinamica, un veicolo che urta contro la barriera più deformabile potrebbe urtare quasi frontalmente con la barriera più rigida, subendo una decelerazione pericolosa per i suoi occupanti. Dato che non sono al momento in commercio elementi di transizione omologati è compito del controllore verificare la presenza e la corretta funzionalità degli elementi di transizione previsti dal progettista.

Il progetto di un terminale è molto complesso in quanto esso deve garantire la transizione tra un punto con livello di contenimento nullo, in corrispondenza dell'inizio del terminale, e un punto con pieno livello di contenimento, dove incontra la lunghezza efficace della barriera. Il terminale rappresenta una parte essenziale della barriera, e in alcuni casi ne può costituire anche l'ancoraggio;

un terminale mal progettato, come la maggior parte dei terminali attualmente presenti sulla rete italiana, può costituire esso stesso un pericolo in quanto in caso d'urto si potrebbero verificare la penetrazione di elementi di barriera all'interno dei veicoli e/o elevate decelerazioni per gli occupanti dei veicoli.

Dato che non sono al momento in commercio terminali omologati è compito del controllore verificare la presenza e la corretta funzionalità dei terminali previsti dal progettista.

In sito le condizioni di installazione delle barriere possono essere sensibilmente differenti da quelle che caratterizzano le prove d'urto in scala reale eseguite per l'omologazione. Pertanto sono numerosi gli aspetti relativi alle condizioni di installazione che il controllore della sicurezza deve verificare.

Un aspetto di primaria importanza è verificare che i dispositivi di ritenuta siano posti ad una distanza dagli ostacoli da proteggere superiore alla loro deflessione dinamica, ossia allo spazio necessario per la loro deformazione durante l'urto. Se ciò non fosse verificato la barriera di sicurezza assorbirebbe solo una parte dell'energia d'urto, mentre la rimanente sarebbe dissipata nell'urto con l'ostacolo, comportando in tal modo danni sia agli ostacoli che agli occupanti dei veicoli.

Condizioni di installazione che richiedono particolare attenzione sono rappresentate dai bordi dei rilevati, dai bordi delle opere d'arte e dallo spartitraffico in curva. Sul bordo dei rilevati occorre verificare che la distanza tra la barriera e il ciglio della scarpata sia sufficiente ad evitare che le ruote dei veicoli finiscano sulla scarpata e ad assicurare adeguato contrasto ai paletti.

L'installazione della barriera sul bordo delle opere d'arte è piuttosto complessa sia perché richiede adeguata resistenza strutturale delle opere d'arte, sia perché richiede il prolungamento delle barriere per bordo ponte, e delle relative opere di ancoraggio, oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera d'arte. Ciò in quanto ciascuna barriera è caratterizzata da un tratto in cui esplica una capacità di contenimento variabile, lunghezza iniziale, e da un tratto in cui esplica la massima capacità di contenimento, lunghezza efficace. Il tratto con capacità di contenimento variabile rappresenta la lunghezza del tratto di cui dovrebbe essere prolungata la barriera per bordo ponte per assicurare la massima capacità di contenimento lungo tutto lo sviluppo dell'opera d'arte e dipende sia dalle caratteristiche della barriera sia da quelle della transizione cui è collegata. E' pertanto compito del controllore verificare tanto la corretta installazione della barriera sull'opera d'arte quanto il suo corretto prolungamento.

Nel caso del margine interno in curva le condizioni di installazione, a causa del differente livello delle due carreggiate, potrebbero compromettere il corretto funzionamento delle barriere. Il controllore deve verificare che l'interazione delle barriere di sicurezza con altri elementi, quali i pannelli antirumore, i pali per illuminazione o le opere di smaltimento delle acque, non comporti problemi di sicurezza.

#### **4.1.7 PAVIMENTAZIONE**

A parte la durabilità, che indirettamente può influire sulla sicurezza differita nel tempo (a causa degli ammaloramenti precoci), le caratteristiche superficiali della pavimentazione (tessitura, aderenza, regolarità) hanno un'influenza determinante sulla sicurezza della circolazione.

In questo senso occorrerà verificare se i requisiti prestazionali previsti in capitolato sono adeguati alle esigenze di marcia soprattutto in corrispondenza di elementi restrittivi del tracciato ad elevato rischio intrinseco, laddove potranno convenientemente adottarsi soluzioni progettuali specifiche. Approfondiremo questo aspetto nei capitoli seguenti

#### **4.1.8 UTENZE DEBOLI**

Le particolari esigenze delle utenze deboli (pedoni, ciclisti e motociclisti) devono essere opportunamente tenute in conto durante la progettazione, soprattutto in area urbana.

Gli aspetti da controllare durante l'analisi di sicurezza del progetto del progetto sono la presenza e l'adeguatezza:

- degli attraversamenti pedonali;
- delle isole spartitraffico;
- di altri dispositivi per facilitare gli attraversamenti;
- delle piste ciclabili.

Vedremo più avanti i vari aspetti di questa voce.

#### **4.1.9 PARCHEGGI E SOSTA**

I principali aspetti da controllare riguardano la localizzazione delle entrate e delle uscite, e la valutazione delle interferenze con il flusso veicolare e delle condizioni di visibilità.

E' molto importante anche verificare le condizioni di sicurezza per il flusso pedonale generato dalla presenza dei parcheggi.

La sosta dei veicoli, se non congruente con le condizioni di circolazione, può causare conflitti tra le correnti.

Il gruppo di analisi deve valutare se il tipo di sosta è adeguato alla categoria funzionale della strada, se è appropriato l'orientamento e se le manovre di sosta sono compatibili con il deflusso veicolare.

#### **4.1.10 INTERVENTI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO**

In ambiente urbano, talvolta, si realizzano dei provvedimenti di moderazione del traffico, definiti come “la combinazione delle principali misure fisiche che riducono gli effetti negativi dell’uso dei veicoli a motore, alterano il comportamento dei conducenti e migliorano le condizioni per gli utenti della strada non motorizzati”.

In molti Paesi sono stati attuati con successo numerosi interventi di moderazione del traffico, che hanno consentito considerevoli riduzioni dell’incidentalità, comprese tra il 15% e l’80%, e sono state realizzate anche delle linee guida per l’utilizzo e il progetto di tali interventi. E’ il caso ad esempio del Canada, della Danimarca, del Regno Unito, dell’Olanda, della Svizzera e della Francia.

Le linee guida, le raccomandazioni e le normative straniere forniscono indicazioni sulle tipologie di interventi di moderazione del traffico, su aspetti operativi relativi alla loro progettazione e sui criteri d’impiego, fornendo anche un valido riferimento alle esperienze già realizzate e ai vantaggi e svantaggi conseguiti.

Tuttavia, gli interventi di moderazione del traffico, se non ben realizzati, possono rappresentare degli elementi di potenziale pericolo per alcune categorie di utenti.

Situazioni che possono aumentare l’incidentalità sono ad esempio la presenza di strade con dossi artificiali in cui vi è considerevole passaggio di mezzi pesanti, strade in cui i dossi non sono ben segnalati, restringimenti di corsia in situazioni di scarsa visibilità e molte altre.

## **4.2 IL CONTROLLO DELLE STRADE ESISTENTI**

Nell'analisi di sicurezza delle strade esistenti il controllo deve essere rivolto soprattutto nei confronti degli aspetti che possono essere migliorati senza interventi di durata e costo notevoli.

Mentre nell'analisi del progetto l'attenzione è principalmente rivolta alla funzione della strada nella rete e alle caratteristiche geometriche dell'asse e delle intersezioni, in questa fase non è possibile, e tantomeno conveniente, pensare di modificare il tracciato o il tipo di strada per cui si devono valutare tutti quei fattori che contribuiscono al verificarsi degli incidenti e all'aumentare della loro gravità studiando, al tempo stesso, soluzioni migliorative di basso costo.

L'analisi di sicurezza deve considerare anche i fattori di potenziale pericolo dipendenti dalle condizioni di manutenzione, evidenziando che la loro risoluzione è strettamente legata alla politica di manutenzione piuttosto che a interventi di modifica delle caratteristiche originarie dell'infrastruttura.

Di seguito analizzeremo le varie voci che compongono tale funzione.

## **4.2.1 ASPETTI GENERALI**

### **Traffico**

Il volume e la composizione del traffico su una infrastruttura sono elementi importanti ai fini della verifica di sicurezza. Ad esempio su strade a singola carreggiata con elevata percentuale di veicoli pesanti aumenta la probabilità di incidenti per scontro frontale causati dall'eccessivo numero di sorpassi anche in debito di visibilità.

### **Piazzole di sosta**

Le piazzole di sosta rappresentano frequentemente un elemento di pericolo a causa delle manovre di immissione e di uscita, occorre pertanto controllare sia l'ubicazione delle piazzole stesse sia le condizioni di visibilità per i veicoli che entrano ed escono dalle piazzole.

### **Condizioni ambientali**

In ambito extraurbano occorre l'analisi delle condizioni ambientali che si presentano con una certa frequenza e che possono avere un'influenza significativa sulla sicurezza degli utenti. In particolare è bene controllare la presenza di nebbia nella zona e valutare l'intensità del fenomeno per prendere in considerazione l'adozione di provvedimenti quali segnalazioni luminose, strisce di margine rumorose o altro.

Si deve inoltre controllare anche la presenza di altri fattori potenzialmente pericolosi per gli utenti quali il vento forte, soprattutto sui viadotti e all'uscita dalle gallerie, la presenza di neve o ghiaccio nella stagione invernale, la possibilità di allagamento o di elevata scivolosità della strada in caso di piogge abbondanti e quindi suggerire le adeguate contromisure.

### **Paesaggio circostante**

Per assicurare la continuità nel tempo della visione dell'ambiente stradale da parte degli utenti ed evitare che la visibilità possa essere compromessa è necessario analizzare ciò che si trova ai margini del solido stradale, in particolare per quel che riguarda la presenza della vegetazione e la sua evoluzione nel tempo.

### **Abbagliamento notturno**

In un contesto in cui la densità delle infrastrutture stradali è alta e i flussi di diverse strade entrano spesso in conflitto visivo fra di loro, è importante esaminare le zone



del tracciato che possono essere disturbate dalla luminosità dei fasci dei fari di altri flussi o che possono disturbare esse stesse altri flussi. I casi che si presentano più frequentemente sono quelli di strade di servizio che corrono parallele alle strade principali oppure quelli di strade con barriere spartitraffico basse e sprovviste di dispositivi anti-abbagliamento.

### **Servizi e dispositivi di sicurezza**

I cavi aerei dei servizi potrebbero interferire con il regolare deflusso del traffico, per cui occorre controllare che l'altezza libera al di sotto degli stessi sia adeguata.

I dispositivi di sicurezza non sempre soddisfano i requisiti minimi per la corretta funzionalità della strada, per cui è opportuno verificare, tra l'altro, se sono sufficienti i provvedimenti di sicurezza antincendio adottati in galleria, e se occorrono dispositivi di sicurezza legati alla presenza di nebbia o dispositivi per le chiamate di emergenza.

### **Accessi**

Una errata localizzazione degli accessi potrebbe creare pericolo per la circolazione, soprattutto se associata a mancanza di visibilità. Durante l'esercizio è possibile verificare se la presenza di accessi induce code o disturbi alla circolazione potenzialmente pericolosi.

### **Sviluppi adiacenti**

La percezione della strada potrebbe essere falsata dall'illuminazione e dai semafori delle strade adiacenti; segnali eccessivi e insegne commerciali rappresentano, altresì, un fattore di disturbo per i conducenti.

## **4.2.2 GEOMETRIA**

### **Tracciato**

L'allineamento orizzontale e verticale del tracciato presenta spesso problemi di sicurezza, per la cui risoluzione, piuttosto che una modifica del tracciato stesso, può essere opportuno prevedere, un miglioramento della segnaletica, dei dispositivi di ritenuta, dello stato di manutenzione o altri provvedimenti dipendenti dalla situazione in esame.

In particolare occorre controllare se il tracciato presenta punti in cui si possono avere distorsioni ottiche o dubbi sull'andamento della strada (allineamento della vegetazione, allineamento di pali, ecc.) e se vi possono essere problemi di visibilità indotti dalla contemporanea presenza di curvature planimetriche e altimetriche.

L'analisi del tracciato riguarda pertanto non la semplice verifica dei parametri geometrici quanto piuttosto l'esame del comportamento dell'utente in relazione al tracciato stesso.

E' compito del gruppo di analisi anche verificare se i limiti di velocità sono adeguati alle condizioni della strada, del traffico e dell'ambiente.

### **Visibilità**

La mancanza di visibilità è una delle cause d'incidente più frequenti. La visibilità non deve essere controllata con verifiche numeriche, ma occorre verificare che per una lunghezza sufficiente del tracciato vi sia visibilità sufficiente per il sorpasso e che non vi siano sezioni in cui elementi a margine della carreggiata riducono eccessivamente la visibilità stessa.

I più frequenti ostacoli alla visibilità sono:

- Vegetazione;
- Edifici;
- Cartelli stradali;
- Barriere di sicurezza;
- Parapetti, staccionate;
- Insegne pubblicitarie;
- Cassonetti di raccolta dei rifiuti;
- Veicoli in sosta.

Occorre anche verificare che la presenza delle opere d'arte, delle intersezioni/svincoli, delle variazioni di sezione trasversale e delle singolarità venga percepita da una distanza adeguata alla velocità operativa.

### **Sezione trasversale**

E' bene verificare se la presenza di restrizioni sulla sezione trasversale della strada in tratti particolari possa comportare problemi di sicurezza. Si deve inoltre evidenziare la correttezza o meno delle scelte di organizzazione dello spartitraffico centrale, e degli elementi a margine della carreggiata, tenendo conto delle opere di smaltimento delle acque, della segnaletica e dei dispositivi di ritenuta.

### **Drenaggi e scarpate**

Si devono evidenziare le eventuali zone del tracciato che possono essere soggette ad allagamento per la presenza di canali o corsi d'acqua la cui sistemazione idraulica non è adeguata. Scarpate che presentano pericolo di caduta di materiale sono anch'esse un fattore di pericolo da evidenziare.

### **4.2.3 INTERSEZIONI**

#### **Ubicazione**

È importante verificare l'ubicazione degli svincoli, anche se in pochi casi è possibile il loro spostamento. E' comunque possibile prevedere interventi migliorativi per gli svincoli ubicati in modo inappropriato.

#### **Visibilità**

Assicurare una buona visibilità in tutte le direzioni di interesse nella zona dello svincolo è una delle forme di sicurezza preventiva più efficaci per la riduzione dell'incidentalità. La visibilità deve essere assicurata per tutte le categorie di utenti che approcciano i diversi rami dello svincolo. E' altresì importante che lo svincolo sia ben visibile sia di giorno che di notte e che anche la eventuale coda che si può formare in corrispondenza dello svincolo sia visibile ad una distanza sufficiente ad arrestarsi o a cambiare corsia per un veicolo che sopraggiunge. Vi sono poi altri fattori contingenti che possono impedire la visibilità (sosta di veicoli, presenza di ostacoli di vario tipo) e che vanno controllati caso per caso.

#### **Leggibilità/facilità di comprensione**

Ai fini di evitare incertezze nel comportamento degli utenti o delle vere e proprie manovre scorrette è bene che lo svincolo sia il più chiaro e semplice possibile, da qualunque direzione si approcci e per tutte le categorie di utenti. In relazione al tipo di problema di leggibilità individuato si può poi studiare l'intervento correttivo più adatto.

#### **Corsie specializzate**

La configurazione delle corsie di accelerazione/decelerazione deve essere accuratamente controllata dal gruppo di analisi, che deve focalizzare l'attenzione sugli aspetti maggiormente legati alla sicurezza, quali la lunghezza, la larghezza e il tracciato della corsia di decelerazione (ovvero la modalità di distacco dalla carreggiata principale: parallela, ad ago, ecc.), la lunghezza, la larghezza e la visibilità della corsia di accelerazione. E' importante anche assicurarsi che la coda di veicoli in uscita, salvo situazioni eccezionali, non interessi in alcun modo la carreggiata.

È bene poi controllare che la conformazione delle rampe e la loro interazione con gli altri elementi dell'ambiente stradale non creino dei potenziali pericoli dovuti a difetti di lettura del tracciato o alla mancanza di visibilità in punti critici dello svincolo.

### **Manovre**

Durante l'esercizio è più importante verificare il comportamento degli utenti in corrispondenza delle intersezioni che le caratteristiche geometriche delle stesse. Uno strumento di supporto per tale operazione consiste nell'analisi dei conflitti, che richiede tuttavia uno studio di circa due giorni per ciascuna intersezione ed è perciò consigliata solo quando si eseguono studi di diagnostica più approfonditi.

Gli aspetti principali da verificare riguardano il corretto funzionamento delle manovre, che devono essere chiare e comprensibili per chi le effettua e allo stesso tempo ben visibili per gli altri utenti. Anche i tempi di attesa devono essere controllati, in quanto tempi di attesa elevati inducono l'utente ad accettare maggior grado di rischio nell'esecuzione delle manovre. Il controllo della segnaletica, che costituisce uno dei principali aspetti dell'analisi di sicurezza delle strade in esercizio, richiede specifica attenzione nelle intersezioni.

#### **4.2.4 SEGNALETICA E ILLUMINAZIONE**

La segnaletica rappresenta il mezzo di comunicazione agli utenti della strada delle scelte di organizzazione della circolazione. Anche il migliore modello di circolazione, se rappresentato con un sistema segnaletico poco chiaro, non dà i risultati attesi per la sicurezza della circolazione.

I dati di incidentalità dell'ISTAT individuano nella guida distratta e indecisa una delle cause più ricorrenti dei sinistri. Molto spesso tale comportamento deriva proprio dall'assenza o dall'inadeguatezza della segnaletica stradale, dalla sua collocazione irregolare e dalla mancanza di manutenzione.

##### **Segnaletica orizzontale**

Le linee di margine e di demarcazione delle corsie consentono al guidatore di posizionare correttamente il veicolo sulla strada, evitando le collisioni sia con oggetti posti a lato della sede stradale, sia con i veicoli che viaggiano in senso contrario. Occorre verificare che esse siano chiaramente visibili di giorno, di notte e in condizioni atmosferiche avverse. Lo stesso tipo di verifica deve essere realizzato per le strisce di attraversamento pedonale, spesso poco visibili. Per tale scopo è molto importante l'ispezione notturna del sito.

Oltre le verifiche locali sull'efficacia della segnaletica è, piuttosto, importante analizzare la congruenza della segnaletica lungo tutto il tracciato, avendo particolare cura nel rilevare le situazioni in cui gli stessi elementi sono segnalati in modo differente, inducendo così diverso grado di attenzione da parte dei conducenti.

La presenza di vecchia e nuova segnaletica può comportare anch'essa dei problemi; innanzitutto occorre controllare la transizione tra nuova e vecchia segnaletica, inoltre se la vecchia segnaletica non è completamente cancellata si può avere un effetto di notevole confusione nell'utente, spesso causa di incidente.

Nei punti singolari del tracciato la segnaletica orizzontale non sempre fornisce una guida sufficiente per gli utenti, ad esempio nei tratti in cui manca la visibilità per il sorpasso frequentemente non sono presenti strisce di mezzera continue.

Un aspetto primario nella verifica della segnaletica, e in particolare di quella orizzontale, riguarda lo stato di manutenzione. In alcuni casi è possibile proporre non solo una migliore politica di manutenzione ma anche un miglioramento sostanziale delle prestazioni della segnaletica, come l'utilizzo di materiale retroriflettente, di strisce vibranti, di occhi di gatto, ecc.

## **Segnaletica verticale**

I segnali verticali, in relazione alla loro funzione e al tipo di messaggio che trasmettono all'utente della strada, si distinguono, a loro volta, nelle seguenti categorie: segnali di pericolo, idonei a preavvisare l'esistenza di pericoli fornendo, nello stesso tempo, indicazioni sulla natura del pericolo segnalato e sul comportamento da osservare; segnali di prescrizione, che comunicano gli obblighi, i divieti e le limitazioni cui gli utenti devono attenersi; segnali di indicazione, con i quali si forniscono agli utenti le informazioni necessarie o utili per la guida e per una agevole individuazione di località, itinerari, servizi ed impianti.

Ai fini della sicurezza stradale, l'importanza dei segnali appartenenti alle prime due categorie è di immediata intuizione: con i segnali di pericolo si trasmettono informazioni necessarie per una pronta individuazione di situazioni obiettivamente pericolose (strada sdruciolevole, curva pericolosa, ecc.) mentre con quelli di prescrizione si evidenziano i comportamenti (ad esempio fermarsi e dare precedenza), i divieti (ad esempio interdizione della sosta) e gli obblighi (direzione obbligatoria) cui gli utenti della strada devono attenersi.

L'inosservanza della segnaletica di pericolo e di prescrizione determina il maggior numero di incidenti stradali, ma altrettanto importante è la segnaletica di indicazione, spesso sottovalutata.

Gli aspetti principali da valutare riguardano:

- La visibilità e la leggibilità, avendo cura di verificare che non ci siano vegetazione o altri elementi che limitano la visibilità dei segnali e che il loro posizionamento (altezza, distanza laterale, vicinanza con ostacoli) sia corretto;
- La congruenza alle varie necessità (quantità di informazioni, chiarezza delle informazioni, ecc.), tenendo conto che l'impiego di segnali in numero superiore a quello necessario tende a sminuirne l'efficacia o il valore cogente.

Ciò si verifica specialmente quando si tratta di segnali di pericolo e di prescrizione; segnalando come pericolose situazioni che non lo sono, si inducono gli utenti della strada a considerare inattendibili tali segnali e quindi a non rispettarli, anche quando il pericolo è reale.

- Lo stato di manutenzione, che è generalmente inadeguato.

## **Limiti di velocità**

I limiti di velocità non sempre risultano appropriati. In particolare i limiti di velocità dovrebbero risultare coerenti con la percezione del livello di rischio da parte del conducente in modo da evitare che l'utente consideri la velocità non come la massima velocità che può essere mantenuta in condizioni di sicurezza ragionevoli, ma come un limite legale che non ha motivo di essere rispettato.

I limiti devono essere valutati in relazione alle condizioni geometriche, al tipo di traffico, alle velocità operative e occorre anche verificare se sono posizionati correttamente.

## **Delineazione**

I dispositivi di delineazione della mezzzeria e del margine sono estremamente influenti sull'incidentalità. Ad esempio i caporali e i segnali di curva pericolosa è opportuno che siano correttamente installati nelle curve più pericolose del tracciato (posizione, visibilità, retroriflettenza, spaziatura dei caporali, estensione dei caporali su tutta la curva, congruenza tra diverse curve del tracciato, ecc.).

Sulle barriere di sicurezza e sui paletti di delineazione devono essere presenti catarifrangenti e riflettori, sulle isole spartitraffico occorre assicurarsi che siano installati delineatori in materiale riflettente o luminosi.

Le ispezioni notturne, spesso, sono utili per verificare l'efficacia dei delineatori.

In genere, i problemi di delineazione sono strettamente legati anche allo stato di manutenzione.

## **Semafori**

I semafori devono essere ben visibili a tutti gli utenti, anche in condizioni atmosferiche particolari come l'alba o il tramonto, ed allo stesso tempo non devono essere posizionati in modo tale da essere percepiti da correnti di traffico non interessate dal segnale stesso. La visibilità dei semafori potrebbe essere ostacolata da vegetazione, segnaletica o da veicoli in sosta. In quest'ultimo caso il gruppo di analisi può anche proporre delle restrizioni alla sosta per migliorare la visibilità dei semafori. Se i semafori non sono percepibili da adeguata distanza occorre assicurarsi che siano presenti segnali di preavvertimento.

In corrispondenza dei semafori si deve tenere particolare conto delle esigenze dei pedoni, riferendosi anche ai disabili, per i quali spesso mancano dispositivi di segnalamento tattile e acustico.



I pedoni in attesa di attraversare devono essere ben visibili, così come le auto devono essere correttamente percepite dai pedoni. Si deve anche tenere conto della differente altezza dei bambini, che risultano particolarmente vulnerabili negli attraversamenti semaforizzati. Si deve verificare anche che i tempi di verde e la saturazione dei semafori non siano tali da creare situazioni di pericolo. Se i tempi di attraversamento sono molto lunghi si deve valutare l'opportunità di inserimento di isole spartitraffico (rifugi centrali).

### **Illuminazione**

I difetti di illuminazione creano principalmente problemi legati alla difficoltà di lettura del tracciato ed alla mancanza di visibilità agli incroci. Nei punti singolari il livello di illuminazione dovrebbe essere superiore al livello medio lungo il tracciato. In generale occorre verificare se la visibilità notturna dell'ambiente stradale è sufficiente, con particolare attenzione a tutti i punti a maggiore rischio (intersezioni, attraversamenti pedonali, ecc.).

L'illuminazione artificiale potrebbe avere anche degli effetti negativi, ad esempio falsando la percezione della strada o rendendo poco visibili i semafori e la segnaletica verticale.

In presenza di galleria sono presenti delle discontinuità del livello di illuminazione, in particolare in corrispondenza delle zone di transizione tra l'ambiente interno e quello esterno; occorre verificare che in tali zone il livello di illuminazione sia adeguato.

#### **4.2.5 MARGINI**

L'analisi di sicurezza dei margini si riferisce sia ad aspetti sia di natura generale che di natura particolare. I primi comportano la valutazione delle classi di barriera sull'intera rete e sono parte della politica di miglioramento della sicurezza e adeguamento dei margini.

I secondi comportano la valutazione di difetti localizzati, che spesso possono essere eliminati o mitigati con interventi di basso costo.

##### **Ostacoli non protetti**

Nelle strade esistenti vi sono numerosi ostacoli fissi non protetti a distanza inferiore alla distanza di sicurezza (distanza dal margine entro cui è conveniente la protezione degli ostacoli): pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, alberi, opere di drenaggio non attraversabili, pile e spalle di ponti, ostacoli rigidi.

La distanza di sicurezza dipende essenzialmente dalla velocità operativa dei veicoli, dal volume di traffico, dal raggio di curvatura dell'asse, dalla pendenza dei margini e dalla pericolosità dell'ostacolo. Il gruppo di analisi non deve misurare la distanza di ogni ostacolo, ma deve segnalare tutti i casi in cui ritiene che sia presente un ostacolo non protetto sito in posizione pericolosa.

Tra gli ostacoli si possono considerare i varchi spartitraffico, che consentono una buona rapidità per la deviazione del traffico ma hanno lo svantaggio di essere attraversabili e pertanto potrebbe accadere che qualche veicolo in svio finisca nella carreggiata opposta provocando scontri frontali. Al pericolo dell'attraversamento, spesso, si associa quello dell'urto contro terminali di barriera inadeguati. In questi casi la soluzione ottimale è costituita dall'installazione di barriere amovibili per varco spartitraffico; in alternativa è possibile prevedere la protezione dei terminali delle barriere con attenuatori d'urto o la chiusura completa dei varchi.

##### **Adeguatezza delle classi di barriera**

Se le barriere sono state sottoposte a prove d'urto in scala reale, il gruppo di analisi deve valutare se le classi di barriera sono state scelte opportunamente. I principali fattori da tenere in conto riguardano il tipo e la posizione degli ostacoli, il volume e la composizione del traffico, la classe e le caratteristiche geometriche della strada.

Se le barriere non sono state sottoposte a prove d'urto, il gruppo di analisi deve eseguire una valutazione soggettiva delle classi di prestazione delle barriere di sicurezza confrontando le caratteristiche delle barriere esistenti con quelle delle

barriere omologate. In alcuni casi la necessità di adeguamento delle barriere di sicurezza può essere evidente, in altri può essere necessario eseguire analisi specifiche.

### **Transizioni tra i differenti tipi di barriera e terminali**

Un aspetto di dettaglio che richiede un attento esame da parte del gruppo di analisi è costituito dalle transizioni tra barriere con differente capacità di contenimento e deflessione dinamica e dai terminali delle barriere. Questi elementi possono difatti rappresentare un fattore di notevole pericolo. E' ad esempio il caso del collegamento tra barriere metalliche e barriere in calcestruzzo realizzato senza la predisposizione di un dispositivo che assicuri una graduale variazione di comportamento o quello di terminali non protetti siti in posizione in cui vi è notevole probabilità che siano colpiti in caso di fuoriuscita.

Allo stato attuale la maggior parte dei terminali e delle transizioni non rispettano i requisiti richiesti dalle norme prEN 1317-4 (la normativa italiana non disciplina ancora terminali e transizioni), peraltro non ancora pubblicate in versione definitiva. La valutazione del grado di pericolo dei terminali e delle transizioni deve pertanto basarsi essenzialmente sul giudizio del gruppo di analisi.

### **Condizioni di installazione delle barriere**

Anche le barriere di sicurezza omologate possono non lavorare correttamente se le condizioni di installazione sono errate o sostanzialmente differenti da quelle che hanno caratterizzato le prove di omologazione.

La verifica delle condizioni di installazione richiede l'esame di numerosi aspetti, come la lunghezza dell'installazione (barriere troppo corte non hanno adeguata resistenza strutturale), la distanza dagli oggetti da proteggere (distanze insufficienti comportano l'urto contro l'ostacolo nonostante la presenza della barriera di sicurezza), il grado di costipamento del terreno, la distanza dei paletti dal ciglio della scarpata, la presenza di cordoli, cunette o altri elementi che impediscono il corretto funzionamento delle barriere o la presenza di elementi che rendono le barriere New Jersey eccessivamente rigide.

### **Interazione tra barriere di sicurezza e altri oggetti**

La presenza di elementi puntuali, come i pali della luce e i supporti per segnaletica e cartellonistica, richiede la verifica della corretta interazione con le barriere di

sicurezza. Altri elementi che potrebbero comportare problemi di interazione sono i cordoli, i pannelli antirumore e le opere di smaltimento delle acque.

### **Manutenzione**

Un'insufficiente manutenzione dei dispositivi di ritenuta può costituire un elemento di pericolo. Da segnalare sono ad esempio barriere di sicurezza con paletti mancanti, nastri non collegati, barriere di sicurezza completamente abbattute e non ripristinate, discontinuità nelle barriere a causa di tratti mancanti in seguito al danneggiamento per incidente, ecc.

## **4.2.6 PAVIMENTAZIONE**

Le caratteristiche superficiali delle pavimentazioni intervengono nell'interazione veicolo-strada sia in termini di aderenza all'interfaccia pneumatico - pavimentazione sia in termini di dinamica del veicolo e quindi di comfort di marcia, sovraccarichi dinamici trasmessi, ecc.

Dal punto di vista della sicurezza, è importante assicurare non solo una adeguata aderenza (e quindi microtessitura e macrotessitura) ma anche un idoneo livello di regolarità del piano viabile.

### **Tessitura**

Sulle strade in esercizio è utile esaminare sommariamente la tessitura della pavimentazione prestando particolare attenzione soprattutto al tipo di rugosità e al tipo di aggregati presenti. La tessitura deve quindi risultare adatta alla classe di strada, al tipo e al volume di traffico.

### **Aderenza**

Occorre verificare che non siano presenti tratti con caratteristiche di aderenza insufficienti, soprattutto in presenza di strada bagnata. La verifica deve tenere conto dei maggiori valori di aderenza richiesti nei punti singolari del tracciato, come gli attraversamenti pedonali, le intersezioni, e le curve, e delle esigenze dei veicoli a due ruote.

E' opportuno esaminare la possibilità di adottare in alcuni tratti (ad esempio curve di basso raggio, attraversamenti pedonali e approccio alle intersezioni) un manto con valori di aderenza superiori alla media del tracciato ottenuti mediante trattamenti superficiali della pavimentazione di progetto, oppure mediante l'utilizzo di un manto ad alta aderenza. Questo tipo di provvedimenti, se ben studiati, possono aumentare molto la sicurezza della circolazione.

### **Velo idrico**

L'aderenza fra lo pneumatico di un veicolo e la pavimentazione varia molto con lo spessore del velo idrico presente su di essa fino ad annullarsi in corrispondenza di valori del velo idrico dell'ordine di grandezza dello spessore del battistrada. E' quindi fondamentale garantire uno smaltimento efficiente dell'acqua piovana che si può ottenere mediante un corretto studio delle pendenze trasversali e longitudinali della pavimentazione, mediante l'adozione di un manto drenante (che riduce anche i

fenomeni di sollevamento e di nebulizzazione dell'acqua presente sulla pavimentazione) e anche evitando di ostacolare il normale deflusso dell'acqua mediante l'utilizzo di dispositivi di ritenuta che prevedono soltanto pochi sbocchi puntuali e che quindi possono essere potenzialmente pericolosi soprattutto quando utilizzati come spartitraffico.

### **Stato della pavimentazione**

In esercizio si deve controllare l'effettiva qualità della pavimentazione prestando attenzione anche a tutti quei difetti che possono influire sulla sicurezza di marcia, in particolare dei veicoli a due ruote che sono più soggetti alle irregolarità della pavimentazione stessa (p.e. giunti dei ponti, grate per lo smaltimento delle acque, ecc.).

Altri fattori che ricoprono un ruolo non trascurabile ai fini della sicurezza sono legati all'aspetto visivo e sonoro. Gli effetti cromatici e sonori che possono essere prodotti adoperando idonei materiali o intervenendo opportunamente sulla superficie viabile possono fornire un valido ausilio al guidatore nel riconoscimento dell'ambiente stradale e dei suoi diversi componenti.

## **4.2.7 UTENZE DEBOLI**

L'analisi di sicurezza delle utenze deboli riguarda sia l'interazione tra le differenti componenti di traffico, sia i fattori specifici relativi alle infrastrutture specializzate, come le piste ciclabili, i percorsi e gli attraversamenti pedonali.

### **Attraversamenti pedonali**

Gli attraversamenti pedonali sono generalmente caratterizzati da numerosi fattori di pericolo e, al tempo stesso, sono spesso suscettibili di notevoli miglioramenti con interventi di basso costo. Essi devono essere valutati tenendo conto del comportamento e delle esigenze sia dei pedoni che delle utenze motorizzate.

Il primo aspetto da valutare riguarda la visibilità, ponendo attenzione che siano ben visibili anche i bambini e le persone di modesta statura e che sia assicurata adeguata visibilità anche di notte.

Affinché siano correttamente utilizzati, gli attraversamenti devono essere ben coordinati con i percorsi pedonali e trovarsi a distanza tale da scoraggiare i pedoni ad attraversare in altri punti. La verifica di questi aspetti può essere effettuata ricorrendo anche all'osservazione diretta del comportamento dei pedoni (ad esempio utilizzando, nei casi più complessi, la tecnica dell'analisi dei conflitti).

La funzionalità di ogni attraversamento deve essere valutata analizzando se esso è compatibile con la larghezza della carreggiata e la velocità del flusso. In alcuni casi si deve prendere in considerazione l'ipotesi di limiti di velocità ridotti e interventi di moderazione del traffico.

Altri importanti aspetti da controllare riguardano l'adeguatezza dello spazio per l'attesa in corrispondenza dell'attraversamento, la durata del verde, la presenza di inviti nei marciapiedi per i disabili e di strisce tattili per i non vedenti, ed il coordinamento degli attraversamenti con le fermate dei mezzi pubblici.

### **Percorsi pedonali**

Spesso i conflitti tra pedoni e traffico motorizzato dipendono dall'inadeguatezza dei percorsi pedonali che incentiva i pedoni ad utilizzare la piattaforma stradale in luogo dei marciapiedi.

E' compito del gruppo di analisi verificare la presenza di marciapiedi nelle zone con flusso pedonale apprezzabile, la larghezza dei marciapiedi in relazione al flusso pedonale, la presenza di ostacoli al corretto funzionamento dei marciapiedi,

l'adeguatezza delle pavimentazioni, la compatibilità delle pendenze longitudinali con le capacità motorie degli anziani e la continuità dei percorsi pedonali.

In fase di progetto non sempre si tiene conto di tutti i fattori che possono ostacolare il corretto flusso pedonale sui marciapiedi, determinando in tal modo una riduzione della capacità pedonale e un aumento dell'invasione della carreggiata da parte dei pedoni, con manovre spesso improvvisate e aumento dei punti di conflitto tra le utenze motorizzate e i pedoni.

### **Ciclisti**

Spesso il flusso ciclistico avviene sulle banchine. Occorre pertanto valutare se la larghezza delle banchine è sufficiente a consentire il flusso dei ciclisti senza invasione della carreggiata e se l'entità del flusso ciclistico è tale da richiedere piste ciclabili.

Nel caso di esistenza di piste ciclabili i principali aspetti da verificare sono l'adeguatezza della segnalazione delle piste ciclabili, la larghezza delle piste, lo stato delle pavimentazioni e la continuità dei percorsi ciclabili, con particolare riferimento alle intersezioni.

### **Motociclisti**

Un aspetto che richiede verifiche accurate per i motociclisti è costituito dallo stato delle pavimentazioni. In aggiunta alle verifiche eseguite per i veicoli a quattro ruote occorre percorrere la strada con un motociclo, preferibilmente in condizioni di pioggia, effettuando manovre di sorpasso e frenate nei punti più critici, quali l'approccio alle curve e alle intersezioni.

Fattori di pericolo per i due ruote potrebbero essere la presenza di giunti sui viadotti, di cordoli e di grate per la raccolta delle acque site in carreggiata.



## **4.2.8 PARCHEGGI E SOSTA**

### **Parcheggi**

La presenza di parcheggi determina manovre di ingresso e uscita che, se eseguite in modo di irregolare, potrebbero essere causa di incidente.

Il principale aspetto da controllare riguarda la visibilità delle entrate e delle uscite verificando anche la presenza di vegetazione che in particolari periodi dell'anno potrebbe costituire un ostacolo alla visibilità.

Al riguardo occorre verificare la congruenza e l'efficacia della segnaletica, in quanto un'errata segnalazione dell'ingresso dei parcheggi potrebbe anch'essa generare manovre improvvise e pericolose. In presenza dei parcheggi si ha un'intensificazione del flusso pedonale, per cui occorre anche verificare l'adeguatezza dei percorsi e degli attraversamenti pedonali.

### **Aree di sosta**

L'orientamento della sosta e il tipo di sosta sono spesso incompatibili con le caratteristiche della strada. Allo stesso tempo i veicoli in sosta costituiscono un ostacolo alla visibilità, in particolare in corrispondenza delle intersezioni. A tale scopo il gruppo di analisi deve anche verificare che le limitazioni alla sosta in prossimità delle intersezioni siano sufficienti a non creare ostacolo alla visibilità ed ostacolo alle manovre di svolta.

#### **4.2.9 INTERVENTI DI MODERAZIONE DEL TRAFFICO**

Gli interventi di moderazione del traffico, pur consentendo generalmente considerevoli riduzioni dell'incidentalità, possono rappresentare, se non ben realizzati, degli elementi di potenziale pericolo per alcune categorie di utenti.

È bene che gli interventi di moderazione del traffico siano realizzati in strade in cui vi è modesta presenza di veicoli pesanti e di mezzi pubblici. Gli interventi di moderazione del traffico non devono essere analizzati singolarmente, ma in relazione al contesto in cui si inseriscono. Il principale problema della moderazione è la percezione preventiva da parte dell'utente. Per tale scopo gli interventi devono riguardare un'area estesa entro la quale gli utenti si attendono la presenza di moderatori. In caso contrario gli interventi di moderazione devono essere opportunamente segnalati.

##### **Dossi artificiali**

I dossi artificiali possono presentare alcune controindicazioni dal punto di vista della sicurezza. È importante, ad esempio, che i dossi artificiali siano segnalati con sufficiente anticipo, siano ben evidenziati con zebrature retroriflettenti o che siano illuminati. Nel caso che siano presenti piste ciclabili parallele alla strada principale è bene che i dossi artificiali si interrompano prima di interessare la pista stessa.

##### **Mini-rotatorie**

Le mini-rotatorie sono indicate per rami della rete stradale con volumi di traffico modesti e soprattutto con presenza molto bassa di veicoli pesanti o di mezzi pubblici, che hanno notevoli difficoltà a percorrere l'anello. La fascia più esterna dell'isola centrale dovrebbe comunque essere realizzata in modo che sia sormontabile da parte dei veicoli.

Il problema di sicurezza principale associato all'esercizio delle mini-rotatorie è legato alla difficoltà di percezione della rotatoria stessa (quando non ben evidenziata con l'uso di vegetazione di arredo o altro) con il conseguente verificarsi di incidenti per mancato rispetto della precedenza.

##### **Restringimenti di corsia e deviazioni orizzontali**

I restringimenti di corsia e le deviazioni orizzontali vengono realizzati mediante la creazione di isole rialzate che trasformano l'andamento rettilineo della strada in un andamento sinuoso che tende a far rallentare i veicoli che sopraggiungono.

Le isole di restringimento delle corsie vengono molto usate per ottenere una riduzione di velocità dei veicoli in corrispondenza dell'ingresso di un centro abitato e per proteggere i pedoni nell'attraversamento di strade con flusso intenso e veloce. I maggiori problemi di sicurezza che si possono avere sono relativi alla riduzione di visibilità che si ha nel caso di isole arredate con vegetazione ad alto fusto, riduzione che si può avere anche sulla visibilità per gli eventuali pedoni che devono attraversare.

Quando le isole sono realizzate in curva, si possono avere problemi di sicurezza dovuti anche alla presenza di ostacoli non deformabili sulle isole spartitraffico che possono risultare pericolosi per i veicoli che fuoriescano dalla carreggiata. I restringimenti e le deviazioni, inoltre, devono essere ben visibili sia di giorno che di notte ad una distanza sufficiente per rallentare.

E' importante, infine, che le deviazioni orizzontali abbiano un andamento tale che non sia possibile percorrerle in linea retta 'tagliando' le curve, poiché in questo modo si vanificherebbe l'effetto di riduzione della velocità e si creerebbe pericolo per i veicoli che invece seguono la traiettoria corretta.

### **Intersezioni rialzate**

Il rialzamento del piano stradale può creare problemi di sicurezza per l'intersezione in seguito ad una possibile perdita di leggibilità dell'intersezione stessa. E' bene, inoltre, controllare anche il corretto funzionamento delle opere idrauliche che possono presentare dei problemi di smaltimento delle acque superficiali in seguito al rialzamento del piano stradale.

**Tab.4.1 SINTESI DELLE LISTE DI CONTROLLO. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**

	<b>Progetto preliminare</b>	<b>Progetto definitivo</b>	<b>Progetto esecutivo</b>	<b>Fase di pre- apertura</b>	<b>Strade esistenti</b>
<b>Aspetti generali</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Geometria</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Intersezioni a livelli sfalsati</b>		✓	✓	✓	✓
<b>Intersezioni a raso</b>		✓	✓	✓	✓
<b>Segnaletica e illuminazione</b>			✓	✓	✓
<b>Margini</b>			✓	✓	✓
<b>Pavimentazione</b>			✓	✓	✓
<b>Utenze deboli</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Parcheggi e sosta</b>	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Interventi di moderazione del traffico</b>			✓	✓	✓

Tab. 4.2 LISTE DI CONTROLLO DEL PROGETTO PRELIMINARE. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

<b>PROGETTO PRELIMINARE - Lista di controllo 2 - Geometria</b>	
<b>Scelta del tracciato della nuova infrastruttura</b>	
1	Se il progetto prevede un tracciato completamente nuovo, si sono tenuti in conto gli aspetti
2	Se il progetto prevede il potenziamento di un tracciato esistente, si sono tenuti in conto gli aspetti riguardanti la sicurezza nella scelta fra le varie alternative. - modifica della rete esistente? - vincoli sulla geometria?
3	Le caratteristiche geometriche del tracciato previsto sono idonee alla topografia del territorio e al tipo di ambiente attraversato?
4	Le caratteristiche geometriche del tracciato previsto sono conformi alle aspettative degli utenti?
5	Se sono presenti tratti (lunghe gallerie o lunghi viadotti) in cui si sono dovute prevedere delle caratteristiche geometriche inferiori rispetto alla media del tracciato, si hanno problemi di sicurezza?
<b>Tracciato planimetrico</b>	
6	I seguenti elementi possono costituire un fattore di pericolo: - curve circolari? - rettifili? - successione degli elementi del tracciato?
7	Sono previsti accorgimenti a distanze regolari per permettere l'inversione di marcia?
<b>Tracciato altimetrico</b>	
8	I seguenti elementi possono costituire un fattore di pericolo: - livellette? - raccordi concavi? - raccordi convessi? - successione degli elementi del tracciato?
9	Il valore e la lunghezza delle livellette è compatibile con un regolare deflusso del traffico (in particolare veicoli pesanti, camper, etc.)?
10	Sono necessarie corsie di arrampicamento?
11	I valori dei raggi verticali per i raccordi concavi e per i raccordi convessi sono dello stesso ordine di grandezza?
<b>Sezione trasversale</b>	
12	I seguenti elementi possono costituire un fattore di pericolo: - numero e larghezza delle corsie? - banchine? - spartitraffico?
13	Si possono avere problemi di sicurezza in punti in cui si sono dovuti prevedere dei restringimenti della sezione trasversale per situazioni particolari? ?

Tab. 4.3 LISTE DI CONTROLLO DEL PROGETTO DEFINITIVO. FONTE MINISTERO DELLE  
INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

<b>PROGETTO DEFINITIVO - Lista di controllo 6 - Parcheggi e sosta</b>	
<b>Parcheggi</b>	
1	Le entrate e le uscite sono visibili da parte dei veicoli sulla strada?
2	Possono costituire un pericolo le code dei veicoli entranti?
3	Sono adeguati gli attraversamenti e i percorsi pedonali in prossimità dei parcheggi?
<b>Aree di sosta</b>	
4	E' appropriato l'orientamento (parallelo, obliquo, ortogonale) della sosta?
5	E' adeguato il tipo di sosta alla categoria funzionale della strada?
6	Sono compatibili le manovre di sosta con il deflusso veicolare?

Tab. 4.4 LISTE DI CONTROLLO DEL PROGETTO ESECUTIVO. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

<b>PROGETTO ESECUTIVO - Lista di controllo 8 - Utenze deboli</b>	
<b>Effetti di rete</b>	
1	Crea il progetto effetti indiretti negativi sugli esistenti percorsi pedonali e ciclabili?
<b>Attraversamenti pedonali</b>	
2	Sono gli attraversamenti pedonali ben visibili da parte del traffico motorizzato?
3	E' il traffico motorizzato ben visibile da parte dei pedoni?
4	E' adeguata l'illuminazione notturna?
5	Sono gli attraversamenti pedonali ben coordinati con i percorsi pedonali?
6	Sono gli attraversamenti pedonali in posizione e distanza sufficiente a scoraggiare i pedoni ad attraversare in altri punti?
7	E' adeguato il tipo di attraversamento pedonale alla larghezza della carreggiata (con presenza di isole spartitraffico, etc)?
8	E' compatibile la velocità del flusso con il tipo di attraversamento pedonale?
9	Sono necessari limiti di velocità ridotti in corrispondenza degli attraversamenti?
10	Sono necessari interventi di moderazione del traffico per ridurre le velocità in corrispondenza degli attraversamenti?
11	E' sufficiente lo spazio pedonale per attendere in corrispondenza degli attraversamenti?
12	La durata del verde è sufficiente a consentire l'attraversamento anche agli anziani e ai disabili?
12	Sono presenti inviti nei marciapiedi per i disabili?
13	Sono presenti strisce tattili per i non vedenti?
14	Sono presenti strisce tattili per i non vedenti?
15	Sono previsti attraversamenti in prossimità delle fermate dei mezzi pubblici?
<b>Percorsi pedonali</b>	
16	Sono presenti marciapiedi nelle zone con flusso pedonale apprezzabile?
17	E' sufficiente la larghezza dei marciapiedi a consentire il flusso pedonale senza invasione della piattaforma stradale?
18	Sono presenti ostacoli (pali per illuminazione, pali per segnaletica e cartellonistica, le attrezzature per le fermate dei mezzi pubblici, ecc.) che impediscono il corretto flusso pedonale sui marciapiedi?
19	Vi sono attività commerciali che intralciano il corretto flusso pedonale?
20	Vi sono canali e dispositivi di drenaggio che intralciano il flusso dei pedoni?
21	E' garantita la continuità dei percorsi pedonali?
22	Sono necessarie restrizioni al traffico motorizzato?
23	Sono necessari interventi di moderazione del traffico?
24	La pendenza longitudinale consente il regolare deflusso dei pedoni?
<b>Ciclisti</b>	
25	E' sufficiente la larghezza delle banchine a consentire il flusso dei ciclisti senza invasione della carreggiata?
26	L'entità del flusso ciclistico è tale da richiedere piste ciclabili?
27	E' adeguata la segnalazione delle piste ciclabili?
28	Sono sufficientemente larghe le piste ciclabili?
29	E' garantita la continuità dei percorsi ciclabili?
30	Sono adeguati i percorsi ciclabili nelle intersezioni?
31	E' adeguata la pavimentazione dei percorsi ciclabili?
<b>Motociclisti</b>	
32	Sono presenti elementi che potrebbero costituire pericolo per i veicoli a due ruote?

Tab. 4.5 LISTE DI CONTROLLO IN FASE DI PRE-APERTURA. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

<b>PRE-APERTURA - Lista di controllo 1 - Aspetti generali</b>	
<b>Inserimento della nuova infrastruttura nella rete esistente</b>	
1	Se la geometria dei tratti di raccordo con l'esistente è di caratteristiche inferiori rispetto alla media del tracciato, gli utenti sono adeguatamente allertati?
2	Nel caso di continuità fra il nuovo tracciato e l'esistente, si ha un cambiamento inatteso della tipologia degli accessi?
3	Si ha una variazione imprevista del tipo e delle caratteristiche superficiali della pavimentazione?
<b>Condizioni ambientali</b>	
4	Se la strada può essere soggetta spesso a nebbia, è opportuno adottare dei dispositivi di ausilio per la guida in presenza di nebbia?
6	La strada si prevede che potrà essere soggetta a vento forte? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
6	La strada si prevede che potrà essere soggetta a ghiaccio nella stagione invernale? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
7	La strada si prevede che potrà essere soggetta a neve nella stagione invernale? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
8	La strada potrebbe risultare particolarmente scivolosa in caso di pioggia? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
9	La strada potrebbe essere soggetta frequentemente ad allagamenti? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
<b>Paesaggio circostante</b>	
10	Le distanze di visibilità potrebbero risultare in qualche caso compromesse dalla presenza della vegetazione?
11	Potrebbero nascere problemi connessi ad una crescita particolare della vegetazione in qualche stagione dell'anno?
<b>Servizi</b>	
12	Il tracciato della nuova strada tiene conto della eventuale presenza di tracciati sotterranei o aerei di servizi che possono risultare pericolosi per gli utenti (cavi dell'alta tensione, gasdotti, oleodotti, etc.)?
13	L'altezza utile al di sotto dei cavi aerei è sufficiente per non avere interferenze con il traffico?
<b>Dispositivi di sicurezza (SOS, antincendio, etc.)</b>	
14	Sono ritenuti necessari dispositivi per le chiamate di emergenza (colonnine SOS, etc.)?
15	Sono ritenuti sufficienti i provvedimenti di sicurezza antincendio adottati in galleria?
16	Sono ritenuti necessari dispositivi di sicurezza legati alla presenza di nebbia (segnalazioni luminose, bande rumorose, etc.)?
<b>Veicoli di manutenzione e di emergenza</b>	
17	Sono previsti in numero sufficiente gli accessi per i veicoli di emergenza?
18	Sono previsti in numero sufficiente accessi e spazi per la manovra e la sosta dei veicoli addetti alla manutenzione?
<b>Abbagliamento notturno</b>	
19	Gli utenti che percorrono la strada possono avere problemi di abbagliamento notturno causato dalla presenza del flusso di veicoli che la percorrono in direzione opposta o dalla presenza di altri flussi?
<b>Accessi</b>	
20	La localizzazione degli accessi è corretta?
21	E' sufficiente la visibilità in corrispondenza degli accessi?
22	Può la presenza degli accessi creare impreviste code o fenomeni di circolazione potenzialmente pericolosi?
<b>Sviluppi adiacenti</b>	
23	La percezione della strada è influenzata dai semafori e dall'illuminazione delle strade adiacenti?
24	Ci sono eccessivi illuminazione e insegne commerciali che potrebbero distrarre i conducenti?



Tab. 4.6 LISTE DI CONTROLLO DELLE STRADE ESISTENTI. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

<b>STRADE ESISTENTI - Lista di controllo 1 - Aspetti generali</b>	
<b>Traffico</b>	
1	Le soluzioni progettuali adottate (numero e larghezza delle corsie, larghezza delle banchine, geometria delle intersezioni/svincoli, etc.) sono adeguate al volume e al tipo di traffico?
2	Si hanno rilevanti volumi di traffico per qualche classe di utenza diversa dalle autovetture che richiedano soluzioni o attrezzature particolari?
<b>Piazzole</b>	
3	Le piazzole per la sosta di emergenza sono previste in numero sufficiente, con adeguata spaziatura e in posizione non pericolosa?
<b>Condizioni ambientali</b>	
4	La strada si prevede che potrà essere soggetta spesso a nebbia?
5	Sembra opportuno adottare dei dispositivi di ausilio per la guida in presenza di nebbia?
6	La strada si prevede che potrà essere soggetta a vento forte? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
7	La strada si prevede che potrà essere soggetta a ghiaccio nella stagione invernale? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
8	La strada si prevede che potrà essere soggetta a neve nella stagione invernale? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
9	La strada potrebbe risultare particolarmente scivolosa in caso di pioggia? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
10	La strada potrebbe essere soggetta frequentemente ad allagamenti? Gli utenti sono opportunamente avvisati?
<b>Paesaggio circostante</b>	
11	Le distanze di visibilità potrebbero risultare in qualche caso compromesse dalla presenza della vegetazione?
12	Potrebbero nascere problemi connessi ad una crescita particolare della vegetazione in qualche stagione dell'anno?
<b>Servizi</b>	
13	L'altezza utile al di sotto dei cavi aerei è sufficiente per non avere interferenze con il traffico?
<b>Dispositivi di sicurezza (SOS, antincendio, etc.)</b>	
14	Sono ritenuti necessari dispositivi per le chiamate di emergenza (colonnine SOS, etc.)?
15	Sono ritenuti sufficienti i provvedimenti di sicurezza antincendio adottati in galleria?
16	Sono ritenuti necessari dispositivi di sicurezza legati alla presenza di nebbia (segnalazioni luminose, bande rumorose, etc.)?
<b>Veicoli di manutenzione e di emergenza</b>	
17	Sono previsti in numero sufficiente gli accessi per i veicoli di emergenza?
18	Sono previsti in numero sufficiente accessi e spazi per la manovra e la sosta dei veicoli addetti alla manutenzione?
<b>Abbagliamento notturno</b>	
19	Gli utenti che percorrono la strada possono avere problemi di abbagliamento notturno causato dalla presenza del flusso di veicoli che la percorrono in direzione opposta o dalla presenza di altri flussi?
<b>Accessi</b>	
20	La localizzazione degli accessi è corretta?
21	E' sufficiente la visibilità in corrispondenza degli accessi?
22	Può la presenza degli accessi creare improvvise code o fenomeni di circolazione potenzialmente pericolosi?
<b>Sviluppi adiacenti</b>	
23	La percezione della strada è influenzata dai semafori e dall'illuminazione delle strade adiacenti?
24	Ci sono eccessivi illuminazione e insegne commerciali che potrebbero distrarre i conducenti?

### **GLI INTERVENTI DI INGEGNERIA**

#### **5.1 NUOVE INFRASTRUTTURE E ADEGUAMENTO DI INFRASTRUTTURE ESISTENTI**

Il progetto di una nuova infrastruttura, a meno dei casi in cui particolari condizioni locali, ambientali, paesaggistiche, archeologiche ed economiche non abbiano consentito il pieno rispetto delle norme di progettazione, dovrebbe per definizione ed implicitamente contemplare tutti i necessari requisiti di sicurezza.

Pertanto il relativo controllo dovrebbe tradursi, non in una mera formalità, ovvero nella verifica che il progettista abbia ottemperato a tutte le disposizioni normative, ma in un'analisi finalizzata esclusivamente a valutare l'efficacia e l'efficienza della contestualizzazione del progetto nelle particolari condizioni orografiche, ambientali, climatiche e di traffico, e di conseguenza ad evidenziare quegli aspetti progettuali che dovrebbero essere adeguati perché non rispondenti alle norme, o che potrebbero essere migliorati a vantaggio della sicurezza con semplici accorgimenti, anche a costi ridotti se non nulli, che l'esperto in sicurezza è in grado di individuare e suggerire.

In realtà la continua evoluzione della rete stradale, sia sotto il profilo dell'adeguamento sia del potenziamento, consiste solo in rari casi nella realizzazione di nuove infrastrutture mentre più frequentemente si realizza attraverso progetti di adeguamento di infrastrutture esistenti, la cui originaria costruzione può essere frutto di una progettazione secondo normative non più in vigore o di progettazioni insufficienti o errate, o, ancor peggio, prive addirittura di alcuna progettazione, perché costruite in tempi molto remoti.

I progetti di adeguamento di tali infrastrutture, pur teoricamente finalizzati al loro miglioramento, anche dal punto di vista della sicurezza, talvolta non ottengono i benefici attesi a causa della rilevanza dei vincoli preesistenti o comunque non raggiungono pienamente gli obiettivi prefissati; addirittura, in taluni casi, quando gli interventi sono principalmente mirati a risolvere problemi di congestione oppure finalizzati a risolvere criticità per specifiche prevalenti categorie di veicoli o di componenti di traffico, potrebbero rivelarsi controproducenti in termini di sicurezza globale.

I progetti talvolta sono il risultato dell'applicazione di schemi progettuali tipo, privi del necessario specifico adattamento ai luoghi ed alle condizioni particolari, prevalentemente mirati a risolvere criticità (congestione, deviazione di itinerario, variazione percorsi del trasporto pubblico locale, ecc.) differenti da quelle della

sicurezza e quindi possono indirettamente addirittura esaltare tali problemi di sicurezza. Anche nel caso in cui il progetto di adeguamento sia stato ben concepito e realizzato, il relativo controllo assume un significato maggiormente qualificante di quello eseguito sul progetto di una nuova costruzione, intrinsecamente sicuro a meno di errori di applicazione delle norme o di errate valutazioni del contesto, poiché l'analisi eseguita dall'esperto di sicurezza si traduce in una verifica più ampia e più completa di contenuti.

Poiché le norme di progettazione stradale, nel caso degli adeguamenti, non sono cogenti ma costituiscono soltanto il riferimento cui la progettazione deve tendere, il controllore in primo luogo deve verificare che il mancato completo rispetto delle norme da parte del progettista sia effettivamente dipeso da vincoli insormontabili o che avrebbero comportato costi sproporzionati rispetto all'intervento, e che quindi risulti giustificato.

Successivamente il controllore deve verificare che il progetto abbia contemplato tutte le esigenze di sicurezza, attraverso l'individuazione delle soluzioni più idonee, che, a regime, dovranno essere in linea, e comunque poste a confronto, con quelle evidenziate nelle risultanze delle ispezioni eseguite in precedenza e che hanno dato luogo all'intervento di adeguamento.

### **L'ambito extraurbano e urbano**

La seconda distinzione dei controlli sui progetti è riferita al diverso ambito territoriale, extraurbano e urbano, nel quale il progetto d'infrastruttura si inserisce.

I controlli di sicurezza sono sostanzialmente diversi nei due ambiti: non solo per le differenti caratteristiche tecnico - funzionali delle rispettive tipologie di strade, ma anche e soprattutto perché le potenziali criticità sono enormemente diverse.

Infatti, se per un progetto extraurbano l'individuazione degli aspetti da controllare, risulta di facile definizione e di conseguenza anche l'effettiva attività di controllo è più standardizzabile per tipologia di strada e per fase progettuale, per contro, nel caso dei progetti di strade in ambito urbano, la variabilità delle situazioni e la mole di vincoli di diversa natura richiedono un controllo dedicato allo specifico progetto, difficilmente standardizzabile e comunque tanto più efficace quanto più specifico e particolareggiato.

Questo concetto, valido in generale, nel caso dei progetti di adeguamento di strade esistenti lo è evidentemente ancora di più e pertanto il controllo di una modifica

sostanziale di una infrastruttura urbana è potenzialmente molto più complesso e richiede particolare attenzione.

Si richiama pertanto l'attenzione sul ruolo fondamentale che i controlli possono svolgere proprio sui progetti di questi tipi di strade, apparentemente meno importanti, prima che l'eventuale carenza progettuale si traduca in una reale criticità sotto il profilo della sicurezza, contrastando ed attenuando gli effetti negativi descritti.

Tale considerazione in ambito urbano si amplifica poiché gli effetti di un'insufficiente o inadeguata progettazione sono potenzialmente molto maggiori in relazione alla eterogeneità delle componenti di traffico ed in particolare della forte presenza delle utenze deboli, spesso non adeguatamente prese in esame nella progettazione.

Un aspetto particolare da non sottovalutare, in riferimento alla distinzione tra ambito urbano ed extraurbano, è costituito dalla fattispecie dei già citati "tratti interni" di cui all'art. 5 del Regolamento di attuazione del Codice della Strada, e più in generale di tutti quei tratti di strade extraurbane che attraversano centri abitati, anche non riferibili in senso stretto alla definizione del Codice della Strada, e che quindi attraversando un "ambito urbano" costituiscono una situazione ibrida e delicata dal punto di vista dell'attività del controllo.

Si sottolinea la sostanziale differenza che esiste tra le strade extraurbane che attraversano un ambito urbano senza perdere la loro funzione e quindi le loro caratteristiche di strade extraurbane (generalmente le strade di tipo A e B che si limitano a lambire o attraversare un perimetro urbano senza compenetrarlo) e le strade extraurbane (tipicamente le strade di tipo C e F) che invece interagiscono direttamente con il contesto urbano assumendo pertanto una funzione mista. In questi casi, tali tratti di strade secondarie e locali dovrebbero teoricamente adeguarsi al diverso contesto e modificare di conseguenza le proprie caratteristiche tecnico-funzionali, assumendo quelle delle strade urbane (tracciato, sezione trasversale, composizione della piattaforma) al fine di poter svolgere in sicurezza la duplice funzione.

La suddetta transizione tra ambito extraurbano e urbano spesso avviene solo e impropriamente a causa del diverso contesto in cui la strada si inserisce, ma la strada anziché adeguare le proprie caratteristiche tecniche e funzionali, le mantiene inalterate, e conseguentemente il comportamento degli utenti stradali in attraversamento è condizionato solo, ma in modo non esaustivo, dalla percezione del

contesto esterno, oltre che dalla segnaletica, con forti implicazioni negative in termini di sicurezza.

### **Le strade a doppia e a singola carreggiata**

La terza suddivisione dei controlli sui progetti è riferita alla tipologia di strada: a questi fini si è ritenuto distinguere soltanto in base al tipo di carreggiata, singola e doppia. Infatti in ambito extraurbano le differenze tra i contenuti dei controlli da eseguire tra le strade di tipo A e quelle di tipo B sono minime, essendo minime le differenze tra le caratteristiche tecnico-funzionali previste dalle norme di progettazione oltre che dal Codice della Strada, e limitate prevalentemente a quegli aspetti connessi all'attuale prerogativa delle prime rispetto alle seconde, quali il pedaggiamento. Analogamente, sempre in ambito extraurbano, le minime differenze tra i requisiti delle strade secondarie di tipo C e le strade locali di tipo F, entrambe ad unica carreggiata, determinano una sostanziale equivalenza dei rispettivi controlli.

## 5.2 GESTIONE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ

Gli interventi d'ingegneria nelle aree di medie e grandi dimensioni sono sostanzialmente riconducibili ad interventi di pianificazione del traffico, di breve e medio periodo, tesi da una parte al miglioramento della circolazione, e dall'altra alla riduzione del rischio d'incidentalità. I due obiettivi sono fortemente legati tra loro tant'è che i campi d'azione ad essi miranti presentano un elevato grado di sovrapposizione. Un quadro sinottico degli interventi afferenti alle sottoclassi della classe di intervento in esame è contenuto nella Tabella 5.1.

CLASSE DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI DI INTERVENTO	INTERVENTI
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		

Tab. 5.1 QUADRO SINOTTICO DEGLI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE APPARTENENTI ALLA CLASSE INGEGNERIA GESTIONALE DEL TRAFFICO NELLE AREE URBANE. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

### **Potenziamento del trasporto collettivo e controllo della domanda**

La riduzione del numero di incidenti stradali può essere ottenuta sia riducendo l'esposizione al rischio, e quindi riducendo il numero di veicoli/Km dell'area di intervento, sia riducendo la probabilità che si verifichino gli incidenti per veicolo/Km percorsi. Per raggiungere il primo obiettivo è necessario aumentare la quota di utilizzo del trasporto collettivo, il che richiede sia l'attuazione di politiche di controllo della domanda di mobilità su autovetture che un aumento della qualità offerta dei servizi esistenti ed un incremento della dotazione di infrastrutture di trasporto collettivo.

## **La gerarchizzazione funzionale dei rami stradali**

Uno dei fattori che in misura significativa incide sulla sicurezza è la percezione da parte dell'utente del rischio d'incidentalità. Quest'ultima è strettamente legata alla leggibilità dell'infrastruttura, ovvero all'assunzione da parte del guidatore del comportamento di guida più "sicuro"

relativamente all'infrastruttura utilizzata. Per il conseguimento di tale obiettivo il primo passo è rappresentato dalla gerarchizzazione funzionale dei rami stradali, vale a dire la definizione delle funzioni cui è destinato ciascun elemento, seguito dall'attuazione di interventi consistenti o nell'adeguamento delle caratteristiche delle strade per rispondere alle funzioni richieste oppure in provvedimenti tendenti a modificare la loro funzione adeguandola alle caratteristiche esistenti.

La gerarchizzazione è quindi più che una sottoclasse di intervento vera e propria una attività propedeutica alla corretta individuazione degli interventi afferenti ad altre sottoclassi di intervento. Per quanto concerne la gerarchizzazione, oltre alle autostrade urbane, possono plausibilmente individuarsi le macro categorie di strade di seguito indicate:

- Le strade appartenenti alla viabilità "principale" (corrispondono alle strade denominate urbane di scorrimento ed urbane di quartiere nel Nuovo Codice della Strada).
- Le strade appartenenti alla viabilità "locale" (corrispondono alle strade denominate strade urbane locali nel Nuovo Codice della Strada).

Gli interventi di adeguamento delle caratteristiche delle strade alle loro funzioni verranno descritte nel paragrafo relativo alla classe di ingegneria delle infrastrutture mentre gli interventi che realizzano una trasformazione delle funzioni riguardano aspetti pianificatori sia di assetto generale del territorio, che di settore. Questi ultimi con riferimento alla pianificazione dei trasporti verranno sommariamente di seguito trattati.

## **La riorganizzazione della circolazione**

E' stato osservato che una diversa distribuzione dei flussi veicolari all'interno della rete stradale può produrre una riduzione dell'incidentalità. Tale obiettivo viene perseguito, per quanto riguarda i tronchi stradali, attuando interventi che

intervengono sulla distribuzione del traffico e che realizzano una sostanziale omogeneità tra tipologia degli spostamenti serviti e caratteristiche dell'infrastruttura sulla quale tali spostamenti vengono effettuati.

Per quanto concerne i nodi della rete gli interventi che vengono attuate per la riduzione dell'incidentalità sono finalizzate essenzialmente ad una riduzione dei punti di conflitto. Ciò trova le sue motivazione soprattutto nei risultati delle indagini sperimentali condotte in varie nazioni, le quali hanno evidenziato che le relazioni tra flussi di traffico agli incroci e incidentalità sembrano essere di tipo non lineare, sia per quanto concerne l'incidentalità che interessa i soli autoveicoli che per quella che coinvolge i pedoni. Pertanto risulta che una riduzione del numero di punti di conflitto anche a scapito di una maggiore entità dei flussi stessi in essi confluenti, può produrre una diminuzione del livello di incidentalità.

La progettazione degli interventi sopra menzionate può essere effettuata attraverso analisi e simulazioni del sistema rete stradale urbana che tenga in debita considerazione i problemi legati all'incidentalità. In tale contesto numerosi sono i modelli (funzioni di prestazione) e i relativi software sviluppati in altre nazioni europee la cui applicabilità al contesto nazionale Italiano deve però essere attentamente valutata del progettista.

### **La moderazione del traffico**

L'uso del territorio ha impatti sulla sicurezza stradale nella misura in cui questo incide sulle caratteristiche della domanda di mobilità. Sebbene gli studi a tal riguardo siano pochi, è facilmente intuibile che l'individuazione all'interno dell'area di studio di zone con caratteristiche socioeconomiche specifiche (aree commerciali, aree residenziali, aree industriali,...) può portare ad una riduzione dei conflitti tra le diverse componenti di traffico e quindi può contribuire in parte alla riduzione del rischio d'incidentalità.

Gli interventi che possono essere attuate consistono nella istituzione di zone 30, zone pedonali, zone a traffico moderato e zone a traffico limitato. Il termine **“zona 30”** indica un'area all'interno della quale vige un limite di velocità pari a 30 km/h. La “zona 30” rappresenta un provvedimento innovativo, in quanto non comporta semplicemente una prescrizione normativa (di riduzione della velocità), ma anche un particolare disegno dell'infrastruttura, che interessa in particolare l'accesso e l'uscita della zona. Le “zone 30” generalmente vengono create laddove si pone l'obiettivo di privilegiare le funzioni propriamente urbane (residenziali, commerciali, ricreative,



ecc.), facendole prevalere sulle esigenze del traffico motorizzato. Agli effetti dell'accessibilità veicolare, le "zone 30", rispetto alle "zone a traffico limitato", comportano penalità inferiori, in quanto non vietano l'accesso ed incidono soprattutto disincentivando il traffico di transito.

### **Le zone pedonali**

Sono aree nelle quali la circolazione dei veicoli è esclusa, fatta eccezione per i veicoli di emergenza e, in alcuni casi, dei velocipedi. In Italia le zone pedonali sono state introdotte dalla legge n. 122 del 24/3/1989. All'interno del Nuovo codice della strada la zona pedonale è definita come zona "interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio d'emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con limitate o impedito capacità motorie, nonché per quelli ad emissione zero, aventi ingombro e velocità tali da essere assimilati ai velocipedi".

### **Le zone a traffico moderato**

Traggono la loro origine dall'esperienza olandese degli anni Sessanta (*woonerf*), ove veniva eliminata la distinzione tra carreggiata e marciapiede, in favore di una riorganizzazione dello spazio stradale innovativa, a favore delle utenze deboli della strada. In Italia il Nuovo codice della strada ha introdotto la "zona residenziale", definita come "zona urbana in cui vigono particolari regole di circolazione a protezione dei pedoni e dell'ambiente, delimitata lungo le vie di accesso da appositi segnali di inizio e fine".

La creazione di una zona residenziale implica l'applicazione di tecniche di *traffic calming* che comportino la riduzione della velocità veicolare ed inibiscano il traffico di transito. Nelle zone a traffico moderato la sicurezza degli utenti deboli della strada è ricercata attraverso l'integrazione delle diverse tipologie di utenza, contrariamente a quanto, invece, avviene nelle strade della rete principale, ove le utenze deboli vengono protette separandole dalle altre componenti di traffico.

### **Le zone a traffico limitato (ZTL)**

sono diffuse specialmente in Italia, sono state introdotte dalla Legge n. 122 del 24/3/1989 (Legge Tognoli) e sono definite nel Nuovo Codice della Strada come un'area "in cui l'accesso e la circolazione veicolare sono limitati ad ore prestabilite o a particolari categorie di utenti e di veicoli" Le ZTL sono istituite con un atto

amministrativo che non comporta necessariamente specifici interventi infrastrutturali a favore delle utenze deboli.

### 5.3 “INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE”

Gli interventi di tipo Infrastrutturali si articolano nelle seguenti sottoclassi di intervento:

- adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti;
- adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni stradali e dei relativi impianti;
- gestione delle velocità;
- protezione delle utenze deboli.

Ciascuna delle sottoclassi di intervento precedentemente elencate viene messa in atto attraverso interventi di vario tipo. Un quadro sinottico delle sottoclassi di intervento e dei relativi interventi è contenuto nella (Tabella 5.2) , mentre la descrizione degli interventi stesse e di seguito riportata.

Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti.

Diverse sono le caratteristiche geometriche e funzionali delle infrastrutture che influenzano il fenomeno dell'incidentalità stradale in ambito urbano, pertanto tale sottoclasse di intervento è particolarmente ampia e articolata.

In tale contesto, allo scopo di dare una razionale organizzazione alla illustrazione, sono state individuate le tipologie di interventi di seguito elencate:

- adeguamento della geometria;
- sistemazione delle fasce di pertinenza;
- miglioramento della visibilità e/o illuminazione;
- miglioramento dell'impianto segnaletico
- manutenzione evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale.

Per quanto concerne l'intervento di adeguamento della geometria essa consiste essenzialmente nel cambiamento delle caratteristiche della sezione trasversale allo scopo sia di produrre una separazione delle correnti e componenti di traffico che di

realizzare una sostanziale congruenza tra le caratteristiche stesse e le funzioni svolte. Per quest'ultimo scopo possono essere attuate a volte anche modifiche del tracciato, anche se queste risultano essere generalmente di difficile attuazione in ambito urbano.

**Tab. 5.2 QUADRO SINOTTICO DEGLI INTERVENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA SICUREZZA STRADALE APPARTENENTI ALLA CLASSE DI INTERVENTO INGEGNERIA INFRASTRUTTURALE SUI TRONCHI E NEI NODI DELLE AREE URBANE FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**

CLASSE DI INTERVENTO	SOTTOCLASSI DI INTERVENTO	INTERVENTI
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

## 5.4 INTERVENTI A FAVORE DELLE UTENZE DEBOLI

Vengono qui di seguito sinteticamente descritti alcuni esempi di interventi normative ed infrastrutturali a favore delle utenze deboli della strada, soprattutto con riferimento alle esperienze nord europee che si ritengono applicabili anche in Italia.

### 1) Differenziazione della pavimentazione (linee guida e strisce di avvertimento per ipovedenti).

Le linee guida e le strisce di avvertimento sono realizzate mediante piastrelle a contrasto cromatico e tattile per facilitare l'orientamento dei pedoni ipovedenti o non vedenti nelle aree di conflitto, (Figura 5.1) .

### 2) Attraversamento pedonale rialzato.

Attraversamento rialzato in corrispondenza dell'accesso di un edificio pubblico, con l'applicazione di elementi a supporto della mobilità dei pedoni con disabilità visive. Il restringimento della carreggiata consente la riduzione delle velocità veicolari, una migliore visibilità del pedone, la creazione di un'area di accumulo pedonale e la riduzione della lunghezza dell'attraversamento pedonale. La velocità dei veicoli può essere ridotta nella zona che precede l'attraversamento mediante il ridisegno degli stalli di sosta sui due lati della strada, creando un effetto “chigane”.

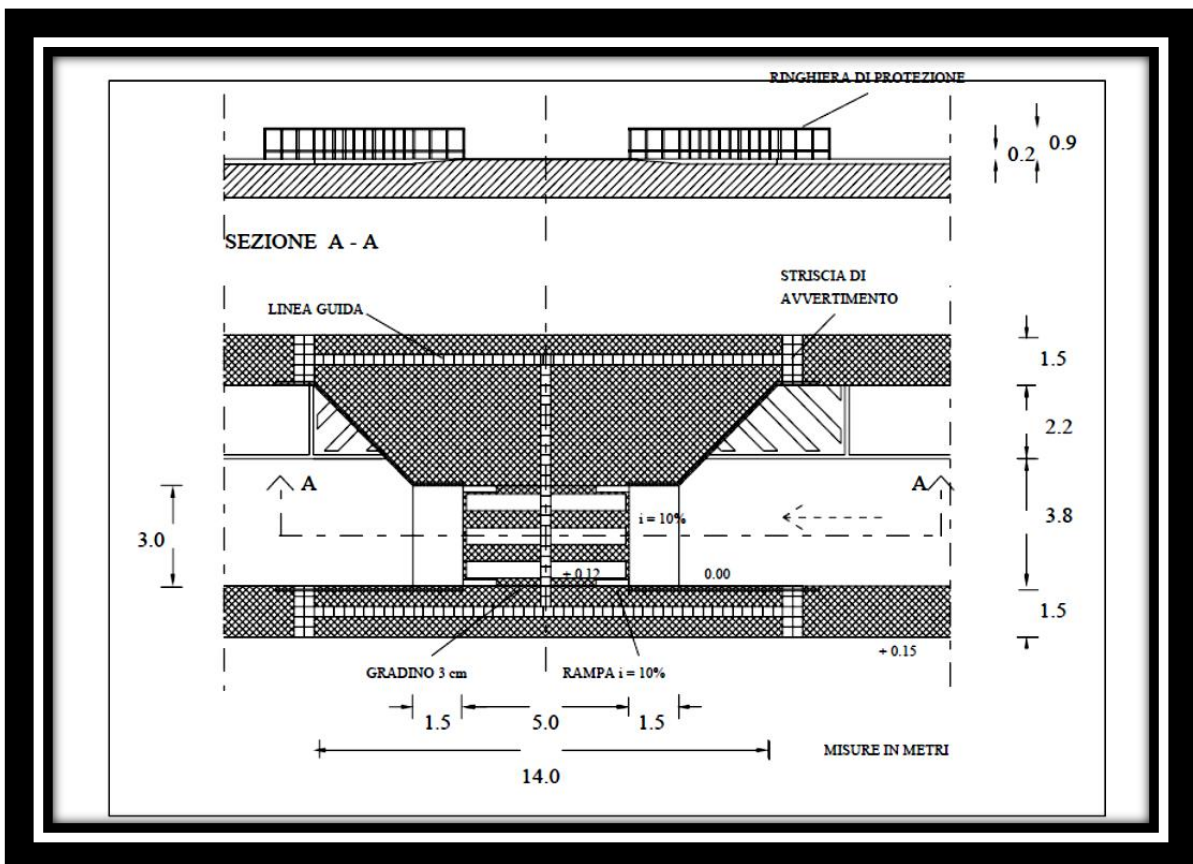
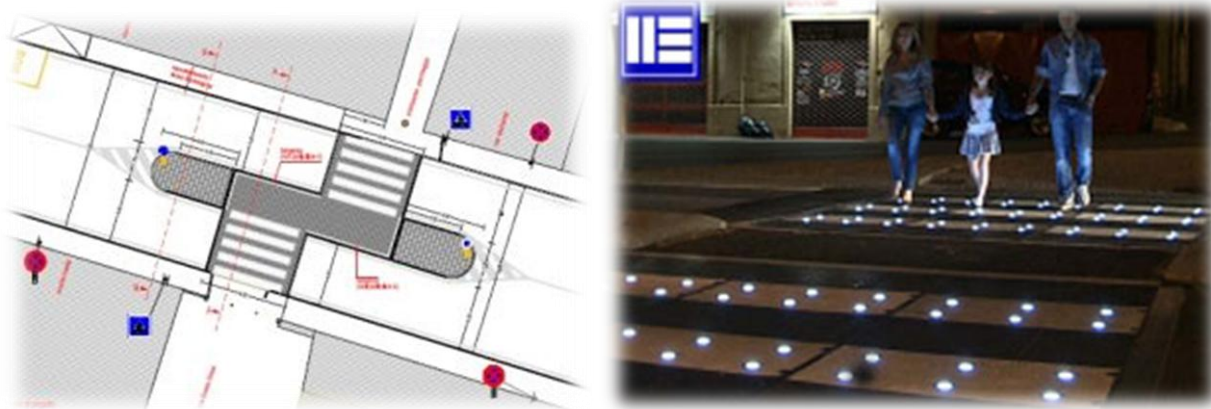


Fig. 5.1 SEZIONE TIPO DI UN ATTRAVERSAMENTO PEDONALE.  
FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

### 3) **Attraversamento pedonale con isola salvagente.**

La pavimentazione è sopraelevata in corrispondenza dell'attraversamento pedonale. L'isola salvagente restringe la carreggiata, permettendo l'attraversamento in due fasi e migliorando la percettibilità dell'area di conflitto, (Figura 5.2) .



**Fig. 5.2 ATTRAVERSAMENTO PEDONALE CON ISOLA SALVAGENTE. FONTE ASAPS**

### 4) **Attraversamento pedonale di fronte ad edifici scolastici.**

Esempio di attraversamento pedonale attrezzato in vista di un'utenza che è costituita prevalentemente da bambini.

### 5) **Linea di arresto avanzata per ciclisti.**

Avanzando la linea di arresto dei ciclisti, si crea oltre alla linea di fermata dei veicoli un'area riservata ai ciclisti, cui si accede attraverso una corsia ciclabile laterale. La larghezza della corsia ciclabile è di circa 1,5 m, mentre l'area di accumulo riservata ai ciclisti è di 5 m , (Figura 5.3) .

La linea di arresto avanzata permette ai ciclisti di posizionarsi, durante la fase di rosso del semaforo, davanti ai veicoli motorizzati e di impegnare l'area dell'intersezione per primi. In questo modo essi risultano più visibili. L'area riservata ai ciclisti consente inoltre di facilitare le manovre di svolta a sinistra dei ciclisti.



**Fig. 5.3 ESEMPIO DI LINEA DI ARRESTO AVANZATA PER CICLISTI. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI**

### **6) Intersezione tra pista ciclabile e area di fermata dei mezzi pubblici.**

In approccio all'area di fermata dei mezzi pubblici, la pista ciclabile è trasformata in corsia riservata. Al fine di rallentare i ciclisti e deviarne le traiettorie, le dimensioni del percorso ciclabile sono ridotte otticamente mediante segnaletica orizzontale con funzione di dissuasori (superficie scabra). L'area di conflitto è evidenziata mediante differenziazione della pavimentazione stradale o segnaletica orizzontale, (Figura 5.4)



**Fig. 5.4 INTERSEZIONE TRA PISTA CICLABILE E AREA DI FERMATA DEI MEZZI PUBBLICI. FONTE ASAPS**

## 7) Attraversamento ciclabile nelle intersezioni a T.

In approccio all'area dell'intersezione la pista ciclabile è trasformata in corsia riservata al fine di preavvisare l'avvicinamento all'area di conflitto (a traffico promiscuo). Anche in questo caso, per rallentare i ciclisti e deviarne le traiettorie, le dimensioni del percorso ciclabile sono ridotte otticamente mediante segnaletica orizzontale, (Figura 5.5) .

In questo modo la traiettoria dei ciclisti viene prima portata verso la corsia veicolare e successivamente verso il margine della carreggiata. Tale traiettoria dovrebbe migliorare la percettibilità reciproca tra i ciclisti e i conducenti degli autoveicoli in svolta a destra. L'area di conflitto è evidenziata mediante differenziazione della pavimentazione stradale o segnaletica orizzontale.



**Fig. 5.5 ATTRAVERSAMENTO CICLABILE NELLE INTERSEZIONI.  
FONTE ASAPS**



## **5.5 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DEI MOTOCICLISTI MEDIANTE MODELLI DI IMPATTO**

In questo paragrafo si è voluto analizzare il rapporto intercorrente tra flusso di traffico e sicurezza degli utenti a due ruote motorizzati (Two - Wheeled Drivers TWDs) al fine di costruire delle funzioni di prestazione della sicurezza necessarie nella fase decisionale.

La frequenza e la gravità degli incidenti stradali dipendono da numerosissimi fattori fra loro correlati come ad esempio i flussi di traffico, la loro composizione e la velocità media dei veicoli.

Si cercherà in particolare di analizzare la relazione intercorrente tra la portata veicolare e la frequenza incidentale per i TWDs; ciò comporterà delle ovvie semplificazioni, ma permetterà di valutare il parametro “sicurezza” in funzione di una unica variabile indipendente permettendo così una più facile lettura dei dati incidentali.

Prima di introdurre altri concetti è fondamentale definire cosa si intende per “sicurezza” di una data “entità viaria” o di un determinato gruppo di utenti (ad esempio i TWDs): la sicurezza di una determinata entità si definisce come il numero di incidenti di un certo tipo che si presume possano avvenire su quel determinato tratto in un certo periodo, per unità di tempo.

In questa definizione piuttosto generale per “tipo di incidente” si intendono categorie fra loro anche molto differenti come: tamponamenti, incidenti isolati, incidenti con feriti, incidenti che coinvolgono motocicli, ecc. Il numero di incidenti “attesi” deve risultare indipendente da tutte le variabili fondamentali e mediato nel lungo periodo.

La locuzione “entità viaria” può significare ad esempio uno specifico tratto di strada o una determinata intersezione, un gruppo di curve aventi la stessa pendenza o lo stesso raggio od anche gruppi più specifici come l’insieme di tutte le intersezioni semaforizzate o l’insieme degli incidenti mortali che coinvolgono motociclisti.

La sicurezza di ciascun elemento può variare notevolmente nel tempo; è quindi sempre indispensabile specificare il periodo temporale di riferimento. Inoltre, per facilitare lo scambio dei dati la sicurezza è spesso espressa in termini di frequenza incidentale. Per esempio, si può definire il numero di incidenti mortali attesi in una certo tronco nel periodo 2000-2004. Per rendere più confrontabili fra di loro i dati, spesso si divide il tutto per la lunghezza complessiva del tratto in esame, ottenendo così una nuova unità di riferimento: incidenti / (anno x km).

Quindi in base a questa definizione la sicurezza di un tratto o di una intersezione risulta essere un vettore di frequenze incidentali,  $m_1, m_2, \dots, m_i, \dots$  una per ogni tipologia di incidente considerata.

Sarà tuttavia sufficiente parlare di un generico tipo di incidente, senza specificarlo, o meglio comprendendo in esso tutte le possibili cause, la cui frequenza incidentale attesa sarà  $m$ .

L'attenzione sarà rivolta specificatamente ai TWDs perché con un parco veicoli di circa 3 milioni e cinquecentomila mezzi, i motociclisti rappresentano appena l'8% del parco veicolare nazionale costituito da 44 milioni di veicoli, ma pagano un prezzo nella mortalità da incidente stradale di oltre il 13% e dell'11,2% fra i feriti (dati ISTAT 2001). Ove si consideri poi la più ridotta percorrenza chilometrica, per il fermo invernale, si può constatare che l'incidentalità primaverile ed estiva fra i veicoli motorizzati a 2 ruote, compresi i ciclomotoristi, nei fine settimana raggiunge percentuali di oltre il 50% della sinistrosità grave totale.

Più della metà degli incidenti con morti e feriti vede coinvolti veicoli a due ruote e gli utenti di motocicli e ciclomotori (N.B. esclusi quindi ciclisti e pedoni) rappresentano quasi la metà dei feriti ed un terzo dei morti.

Occorre inoltre considerare che qualunque problema riguardante la valutazione della sicurezza stradale non può essere analizzato utilizzando solamente il numero di eventi incidentali.

Il problema, infatti, deve essere descritto per mezzo delle tre grandezze principali già descritte in precedenza:

1. la prima grandezza rappresenta il grado di esposizione e quindi è proporzionale al tempo trascorso sulla strada dall'utente o dalla categoria di utenti considerati;
2. la seconda grandezza è legata al rischio di incidente e quindi rappresenta a parità di esposizione se per quel determinato gruppo o insieme considerato è più o meno probabile che avvenga un incidente;
3. la terza grandezza infine è collegata alle conseguenze dell'incidente ed è quindi relativa al fenomeno incidentale quando questo è già avvenuto.

Rappresenta in sintesi un indice di gravità o di severità dell'incidente stesso. Queste tre grandezze: esposizione, rischio e conseguenze coprono i tre principali campi su cui si può operare per modificare le condizioni di sicurezza.

## **Soluzioni future**

Con riferimento allo studio ed allo sviluppo di Motorcyclists Friendly Devices MFD si può affermare che occorra:

- ampliare la banca dati incidentale riferita ai TWDs per meglio comprendere le cause e gli effetti degli eventi di svio;
- realizzare prove su scala reale attraverso crash-test specifici per TWDs grazie alle quali possano anche essere messi a punto i nuovi riferimenti normativi per l'omologazione delle barriere di sicurezza e degli attentatori d'urto;
- progettare nuovi tipi di MFD che siano facilmente applicabili alle barriere esistenti o che nascano assieme alle barriere di nuova realizzazione;
- verificare l'efficacia delle installazioni di MFD attraverso confronti tra eventi incidentali avvenuti nello stesso tratto stradale prima e dopo l'intervento di messa in sicurezza.

Con riferimento alla messa a punto di nuovi dispositivi di sicurezza si può affermare che occorra:

- provvedere alla messa in sicurezza dei sistemi di ritenuta esistenti e riconosciuti come pericolosi (es. sostituire i montanti a doppia T);
- mettere a confronto i vari tipi di incidenti contro barriere di vario tipo in condizioni simili al fine di meglio indirizzare lo studio di nuove soluzioni;
- incentivare lo studio di nuove tipologie di barriera che risultino efficaci per tutte le categorie di veicoli stradali;
- sfruttare le simulazioni numeriche computerizzate per contenere i costi delle sperimentazioni. Con esse non è possibile omologare le barriere, ma si possono produrre notevoli quantitativi di simulazioni con le quali individuare il sistema ottimale per l'omologazione; si possono paragonare geometrie, materiali ed installazioni diverse per ciascun tipo di barriera;

- uniformare le nuove soluzioni proposte unificando le metodologie di omologazione nelle quali si tenga conto anche dei TWDs;
- progettare una metodologia unica europea per lo studio di barriere di sicurezza sicure anche per i TWDs da incorporare nelle norme EN 1317;
- migliorare la bio-affidabilità dei dummy impiegati fino ad oggi nei crash-test per veicoli con abitacolo, per renderli più veritieri nelle prove con veicoli a 2 ruote.



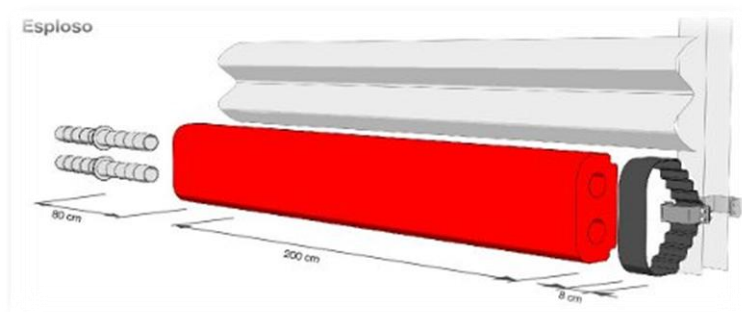
**Fig. 5.6 IL MOTO-RAIL INSTALLATO AD ABBADIA SAN SALVATORE (SI). FONTE AMI**



**Fig. 5.7 IL RUBBING RAIL . FONTE AMI**



**FIG. 5.8 IL GIUSTO GUARD RAIL. FONTE AMI**



**FIG. 5.9 IL PROGETTO GUARD-RIDER ELABORATO DA TRE STUDENTI ITALIANI. FONTE AMI**



**Fig. 5.10 EDUCAZIONE STRADALE. FONTE AMI**










SPESSORE BATTISTRADA	1,6 mm	4 mm	8 mm
VELOCITA'			
5 km/h	 AREA 100%	 AREA 100%	 AREA 100%
75 km/h	 AREA 16%	 AREA 58%	 AREA 74%
125 km/h	 AREA 6%	 AREA 11%	 AREA 47%



FIG. 5.11 L'EFFETTO DI USURA DEI PNEUMATICI, BATTISTRADA E VELOCITÀ ,DEI VEICOLI ALLE DIMENSIONI DELL'AREA DI CONTATTO TRA PNEUMATICO E STRADA. FONTE AMI

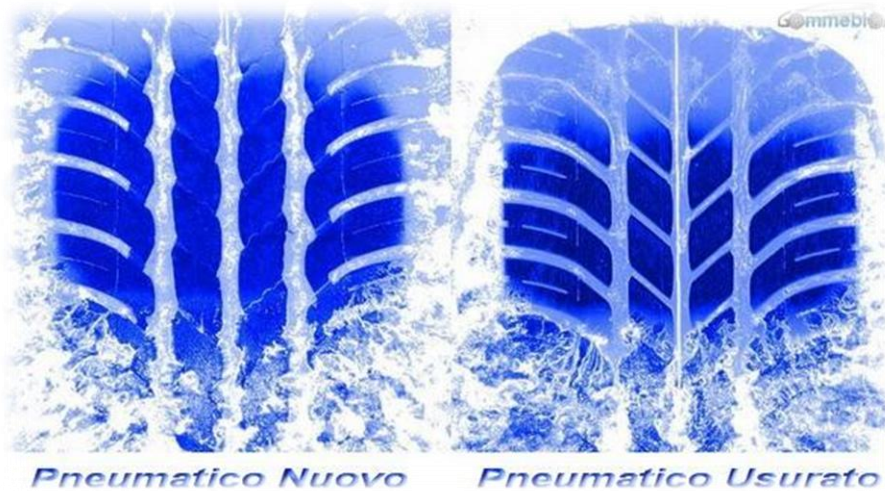
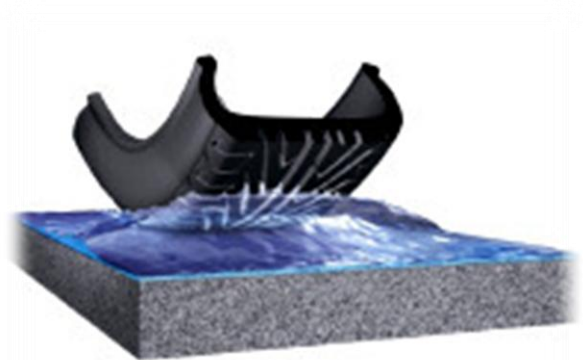
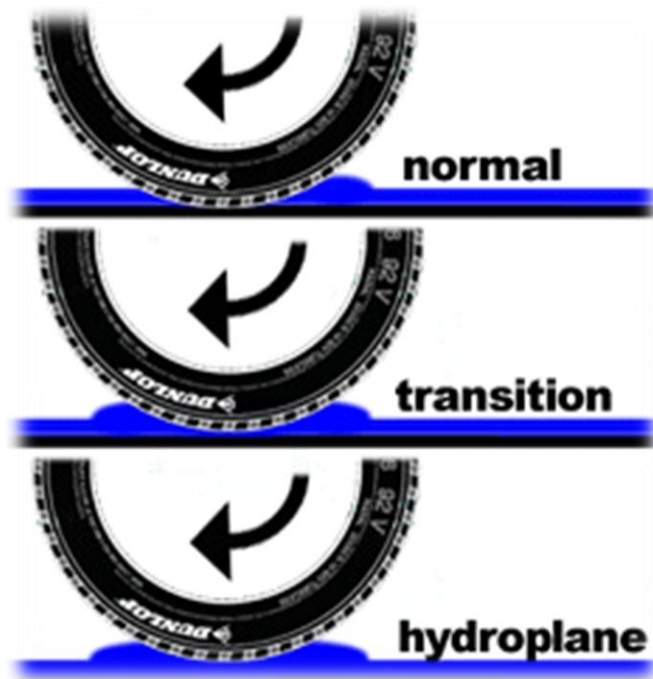


Fig. 5.11 ACQUAPLANING ED EFFETTO DEL PNEUMATICO. FONTE MICHELIN



# SICUREZZA STRADALE ED UNIONE EUROPEA

### 6.1 IN EUROPA

Nei Paesi del nord Europa sono stati effettuati programmi sperimentali di riqualificazione della viabilità principale di centri di piccole dimensioni. Il più noto è il programma francese “Villes plus sûres, quartiers sans accidents”, in cui sono stati coinvolti, tra il 1985 ed il 1989, circa quaranta centri abitati di medie e piccole dimensioni, con flussi di traffico variabili tra i 4.000 e i 12.000 veicoli/giorno.

La riduzione globale media degli incidenti, nei casi in cui si erano verificati più di cinque incidenti gravi all’anno, è stata del 27% e del 60% negli altri casi. Analogamente in altri Paesi sono stati monitorati i risultati di analoghi interventi, non solo relativamente alle loro conseguenze sul livello di incidentalità, ma anche sugli aspetti comportamentali, economici e di inquinamento nelle aree adiacenti. Su questi aspetti, per esempio, il Danish Road Directorate ha pubblicato i risultati delle indagini “prima” e “dopo” del progetto EMIL, condotto nel 1984 in tre città di piccole dimensioni. Altre sperimentazioni sono state realizzate in Germania, dove nel 1991 sono stati effettuati circa 1.100 interventi, ed in Svizzera, lungo le strade cantonali (circa sessanta interventi).

Un aspetto che è fatto proprio dalle diverse normative (Francese, Tedesca e Danese in particolare) è la suddivisione della strada in attraversamento al centro abitato in più tronchi successivi in relazione alle loro caratteristiche funzionali:

- tipologia di utenza
- comportamenti
- destinazione d’uso delle aree adiacenti, ecc..

Soprattutto la letteratura Francese insiste sull’effetto di progressione che tale suddivisione deve evocare nelle strade di penetrazione del centro abitato. Sulla base della crescente complessità funzionale del contesto urbano, la velocità veicolare dovrebbe essere modulata al fine di favorire nel conducente la comprensione delle funzioni della strada.

Alla luce di quanto sopra esposto, sembra lecito affermare che la gerarchizzazione funzionale delle strade, o meglio dei tronchi stradali, sia la sottoclasse di intervento prevalente. Ad essa corrispondono interventi che, partendo dalla suddivisione delle viabilità di attraversamento al centro abitato in più tronchi successivi, realizzavano il

relativo adeguamento sia dell'organizzazione della circolazione stradale che delle attività in svolgimento nelle aree adiacenti.

## 6.2 “INGEGNERIA INFRASTRUTTURE”

Le ragioni che inducono ad attuare una suddivisione della viabilità di attraversamento in tronchi omogenei, illustrate nel paragrafo precedente, determinano la necessità di realizzare consono sistemazione infrastrutturale per i medesimi tronchi. Quest'ultima è necessaria perché ciascun tronco stradale evochi nel conducente certi tipi di comportamento (tipologia prevalente dei possibili conflitti di traffico).

Allo stesso tempo la presenza di eterogeneità localizzate trova in alcuni casi una sua giustificazione nella volontà di evidenziare la presenza di effettivi punti singoli o di pericolo.

Dal punto di vista metodologico il riferimento più ampio è sicuramente rappresentato dalle guide francesi del CERTU, mentre la normativa danese ha nella sintesi il suo maggiore pregio. A titolo di esempio, si riporta qui di seguito (Figura 6.1) uno schema per la sistemazione dei vari tronchi, tratta dalle norme Danesi.

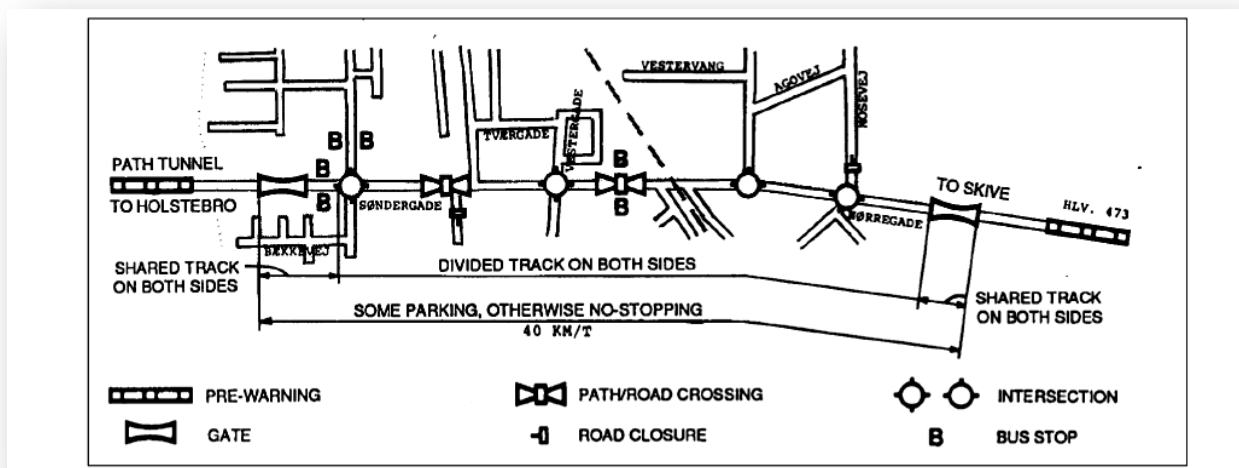


Fig. 6.1 TIPOLOGIE DI INTERVENTO RACCOMANDATE DALLA NORMATIVA DANESE PER LE STRADE URBANE PRINCIPALI. FONTE MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

Ulteriori indicazioni:

**a) *Fluidificazione del traffico veicolare***

La presenza di intersezioni semaforizzate o di tronchi stradali, la cui geometria consente velocità differenziate, induce nei conducenti comportamenti non corretti, che non favoriscono la sicurezza stradale. Obiettivo degli interventi dovrebbe essere la riduzione delle velocità veicolari, senza che ciò penalizzi eccessivamente i tempi di transito.

**b) *Riduzione delle velocità veicolari***

Le velocità veicolari dovrebbero essere mantenute entro valori compatibili con la sicurezza degli altri utenti della strada, in un intervallo tra i 30 km/h e i 50 km/h.

È stato riconosciuto che, a questo scopo, nei centri di ridotte dimensioni, non sono sufficienti le prescrizioni del codice e la relativa segnaletica. La loro efficacia aumenterebbe sensibilmente solo a seguito di interventi infrastrutturali sulla geometria della strada, specialmente mediante riduzione della larghezza delle corsie veicolari.

**c) *Miglioramento della sicurezza dei pedoni e dei ciclisti***

Alla riduzione della larghezza delle carreggiate dovrebbe corrispondere un'estensione degli spazi destinati ai pedoni e ai ciclisti, a favore di una maggiore vivibilità e fruibilità dello spazio pubblico da parte dei residenti. L'ampliamento dei marciapiedi e l'individuazione di spazi riservati ai ciclisti consentirebbe di migliorare la sicurezza delle utenze non motorizzate.

**d) *La valorizzazione del sito***

Se in passato, per talune attività commerciali, la localizzazione ai lati della strada principale era considerata positivamente, più recentemente tali posizioni sono penalizzate dagli elevati flussi di traffico e dal degrado ambientale che ne consegue.

La riduzione della larghezza della carreggiata ed il riordino delle aree per la sosta veicolare nelle strade della rete urbana secondaria può contribuire alla rivalorizzazione dei fronti stradali ormai commercialmente in crisi.

### **e) *Porte di accesso***

L'ingresso dell'abitato può essere evidenziato realizzando una "porta di accesso", che può essere costituita da un'isola spartitraffico centrale o da una rotatoria.

La prima soluzione comporta l'interruzione della continuità visiva dell'asse stradale e una maggiore visibilità dell'area di transizione.

La seconda soluzione, realizzabile in presenza di una intersezione nelle aree periferiche al centro abitato comporta la riduzione delle velocità veicolari, migliorando la sicurezza dell'intersezione stessa.

### **f) *Riduzione della larghezza delle corsie veicolari***

Vengono suggeriti interventi per la riduzione reale o ottica della carreggiata al fine di ridurre le velocità veicolari. Il restringimento della carreggiata può essere ottenuto ampliando i marciapiedi laterali in corrispondenza degli attraversamenti pedonali.

Tale intervento non deve penalizzare il traffico ciclistico nel caso esso utilizzi le corsie veicolari.

Opere successive di restringimento della carreggiata consentono di mantenere velocità veicolari ridotte e costanti. Alle intersezioni il restringimento può essere realizzato in corrispondenza dei marciapiedi della strada secondaria al fine di sottolineare la sua diversa tipologia.

L'ampliamento del marciapiede può essere introdotto anche al fine di impedire la sosta illegale dei veicoli. L'esperienza tuttavia ha dimostrato che di per sé la riduzione delle dimensioni della carreggiata non è sufficiente a garantire velocità più ridotte, specialmente nelle ore di minor traffico.

Pertanto è necessario integrare questo intervento mediante l'applicazione di elementi di moderazione delle velocità: isole centrali di separazione delle due corsie veicolari, isole salvapedone agli attraversamenti pedonali, disassamenti planimetrici dell'asse stradale.

### **g) *Attraversamenti pedonali con isola salva pedone***

Un'efficace intervento per il miglioramento della sicurezza dei pedoni è costituita dalle isole salvapedone in corrispondenza degli attraversamenti pedonali.

L'isola salvapedone consente la suddivisione dell'attraversamento pedonale in due fasi, costituendo nel contempo un elemento di moderazione della velocità. Esso dovrebbe essere abbinato ad un incremento dell'illuminazione e da un arredo (piantumazione, ecc.) che ne migliori la percepibilità.

#### **h) *Sopraelevazione della pavimentazione stradale***

La sopraelevazione della pavimentazione stradale viene generalmente realizzata in corrispondenza della zona centrale dell'abitato o nelle aree antistanti edifici pubblici rilevanti (municipio, chiese, scuole, ecc.) in cui è necessario che le velocità veicolari siano particolarmente ridotta.

## 6.3 EX-POST EVALUATION OF THE THIRD EUROPEAN ROAD SAFETY ACTION PROGRAMME

COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO,  
AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL  
COMITATO DELLE REGIONI



● ORIENTAMENTI 2011-2020 PER LA SICUREZZA STRADALE

La sicurezza stradale è una questione di importanza fondamentale per la società. Nel 2009, sulle strade dell'Unione europea sono morte più di 35 000 persone (l'equivalente di una città di medie dimensioni) e i feriti sono stati non meno di 1 500 000. Il costo per la società è altissimo: nel 2009 ammontava a circa 130 miliardi di euro.

Nella comunicazione "Europa 2020, una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva", la Commissione ha posto l'accento sul valore della coesione sociale, di un'economia più verde, dell'istruzione e dell'innovazione, sottolineandone l'importanza per l'Europa.

Questi obiettivi devono essere integrati nei vari elementi della politica europea dei trasporti, che deve essere diretta a garantire una mobilità sostenibile per tutti i cittadini, "decarbonizzare" i trasporti e sfruttare tutte le potenzialità offerte dai progressi tecnologici. La sicurezza stradale avrà grande risalto nell'imminente Libro bianco sulla politica dei trasporti per il periodo 2010-2020, giacché per migliorare l'efficienza complessiva del sistema dei trasporti e rispondere alle necessità e alle aspettative dei cittadini e delle aziende è essenziale ridurre il numero di morti e feriti tra gli utenti della strada.

Pertanto, è necessario un approccio coerente, olistico e integrato che tenga conto delle sinergie con le finalità delle altre politiche: le politiche per la sicurezza stradale a livello locale, nazionale, europeo o internazionale devono integrare gli obiettivi pertinenti delle altre politiche pubbliche e viceversa.

Gli orientamenti proposti tengono pienamente conto dei risultati ottenuti durante il terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale 2001-2010, a dimostrazione del fatto che nonostante gli importanti progressi effettuati in materia di sicurezza stradale, occorre portare avanti e intensificare ulteriormente l'impegno in questo ambito.

Gli orientamenti europei per la sicurezza stradale nell'orizzonte temporale fino al 2020 intendono definire un quadro di governance generale e obiettivi ambiziosi che servano a orientare le strategie nazionali o locali. Nel rispetto del principio di sussidiarietà, le azioni descritte devono essere attuate al livello e nei modi più opportuni.

Nel quadro di tali orientamenti, la Commissione ritiene che le tre azioni seguenti debbano essere intraprese in via prioritaria:



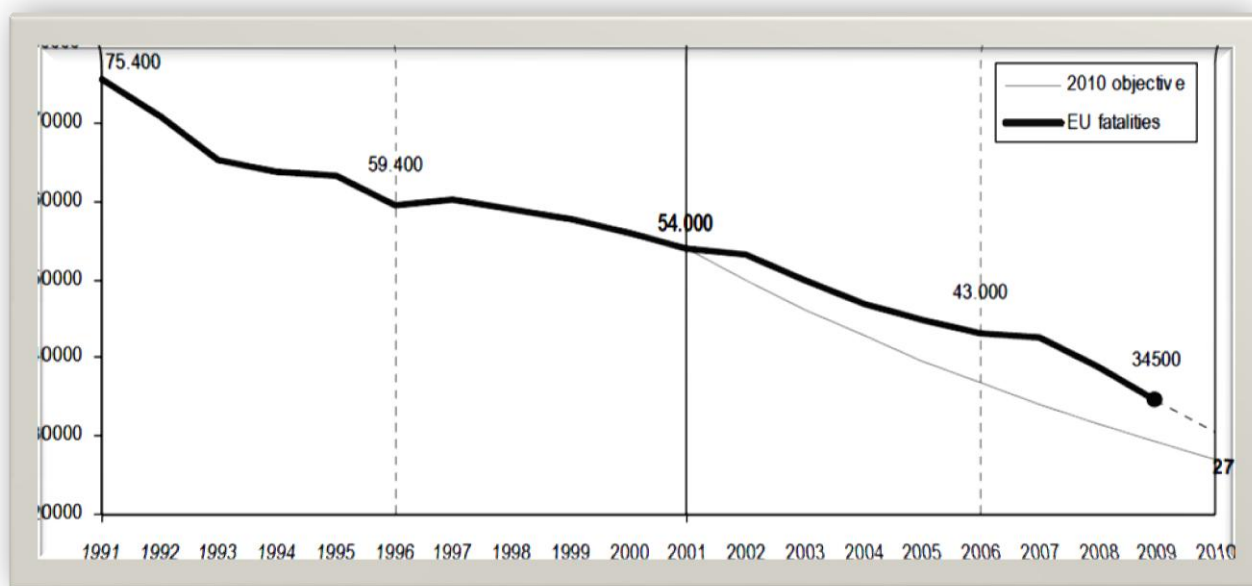
- creazione di un quadro strutturato e coerente di cooperazione basato sulle migliori pratiche diffuse tra gli Stati membri, condizione necessaria per un'attuazione efficace degli orientamenti 2011-2020 per la sicurezza stradale;
- elaborazione di una strategia per i feriti e gli interventi di primo soccorso, per dare una risposta alla necessità sempre più pressante di ridurre il numero di feriti sulle strade;
- miglioramento della sicurezza degli utenti vulnerabili della strada e in particolare dei motociclisti, che alla luce delle statistiche sull'incidentalità destano particolare preoccupazione.

## **VALUTAZIONE EX-POST DEL TERZO PROGRAMMA DI AZIONE EUROPEO PER LA SICUREZZA STRADALE**

Il terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale adottato dalla Commissione il giugno 2003 fissava un obiettivo ambizioso, ossia il dimezzamento del numero di vittime della strada entro il 2010, e conteneva 62 proposte di azioni concrete nel campo della sicurezza dei veicoli, delle infrastrutture e degli utenti.

Per analizzare l'impatto, il livello di applicazione e l'efficacia del programma, è stata effettuata una valutazione ex post, disponibile all'indirizzo <http://ec.europa.eu/roadsafety>.

Sebbene il conseguimento dell'obiettivo iniziale entro la fine del 2010 appaia poco probabile, il programma di azione europeo ha avuto un forte effetto catalizzatore sugli sforzi compiuti dagli Stati membri per migliorare la sicurezza stradale.



**Fig.6.2 PROGRAMMA EUROPEO - SICUREZZA STRADALE - CALO DEL NUMERO DI INCIDENTI.**

## **Principi**

### **Favorire l'adozione dei più severi standard di sicurezza stradale in tutta Europa.**

La politica per la sicurezza stradale deve porre i cittadini al centro della sua azione, inducendoli a farsi carico della sicurezza propria e altrui. La politica per la sicurezza stradale dell'UE si prefigge di aumentare il livello della sicurezza stradale e garantire una mobilità sicura e rispettosa dell'ambiente per i cittadini di tutta Europa; essa dovrà favorire l'equità tra gli utenti della strada attraverso azioni mirate finalizzate al miglioramento della sicurezza degli utenti più vulnerabili.

### **Un approccio integrato alla sicurezza stradale.**

La futura politica per la sicurezza stradale dovrà essere tenuta in considerazione dalle altre politiche dell'UE e a sua volta dovrà tenere conto degli obiettivi di tali politiche. Sono molti, infatti, i punti di contatto tra la sicurezza stradale e le politiche in materia di energia, ambiente, occupazione, istruzione, giovani, salute pubblica, ricerca, innovazione e tecnologia, giustizia, assicurazioni<sup>3</sup>, commercio e affari esteri, tra le altre.

### **Sussidiarietà, proporzionalità e responsabilità condivise.**

La questione della governance è essenziale: in applicazione dei principi di sussidiarietà e proporzionalità, che nell'ambito della sicurezza stradale si traducono nel concetto di responsabilità condivisa, le autorità europee, gli Stati membri, gli enti regionali e locali e le parti interessate nella società civile dovranno assumersi impegni e avviare azioni concrete, a seconda delle necessità, ognuno nella propria sfera di competenza. La Carta europea della sicurezza stradale è un buon esempio degli impegni assunti dalle parti interessate.

## **Obiettivo**

Per riuscire nell'intento di creare uno spazio comune della sicurezza stradale, la Commissione propone di confermare l'obiettivo del **dimezzamento del numero totale di vittime della strada nell'Unione nel 2020** a partire dal 2010.

Visti i progressi già realizzati nell'ultimo decennio da diversi Stati membri, oggi questo obiettivo comune appare decisamente più ambizioso rispetto a quello, non raggiunto, fissato dal piano d'azione attuale e darà un chiaro segnale dell'impegno europeo per la sicurezza stradale.

Gli Stati membri sono invitati a contribuire al conseguimento dell'obiettivo comune attraverso le strategie nazionali per la sicurezza stradale, tenendo conto delle rispettive necessità e condizioni specifiche e del punto da cui partono.

A questo riguardo, è opportuno concentrare gli sforzi nelle aree in cui i risultati ottenuti sono meno soddisfacenti, usando come parametro di confronto i risultati migliori ottenuti nelle stesse aree dagli altri Stati membri; in questo modo si potranno fissare obiettivi nazionali specifici, ad esempio il non superamento di un determinato numero di morti sulle strade per milione di abitanti. Un'impostazione di questo tipo ridurrebbe le disparità tra Stati membri e assicurerebbe ai cittadini un livello più uniforme di sicurezza stradale nel territorio dell'UE.

Quanto alla proposta di fissare un obiettivo di riduzione dei feriti della strada con lesioni gravi, che è stata avanzata nel corso della consultazione pubblica, la Commissione lo considera un suggerimento interessante. In questa fase, in mancanza di una definizione comune di feriti gravi e feriti lievi, non è ancora possibile stabilire un obiettivo a livello europeo. Non appena si saranno compiuti passi avanti sufficienti in quest'area, la Commissione proporrà di aggiungere un "obiettivo comune di riduzione dei feriti" agli orientamenti per la sicurezza stradale nell'orizzonte temporale fino al 2020.

## 6.4 STRATEGIC OBJECTIVES

L'utente della strada è il primo anello della catena della sicurezza stradale. Quali che siano le misure tecniche poste in atto, l'efficacia di una politica per la sicurezza stradale dipende in primo luogo dal comportamento degli utenti. Per questo motivo, **l'educazione stradale, la formazione e l'applicazione delle leggi** rivestono un'importanza essenziale.

Tuttavia, il sistema di sicurezza stradale deve tenere conto anche dell'errore umano e dei comportamenti inappropriati e correggerli nella misura del possibile: il rischio zero non esiste. Tutti i componenti, in particolare i **veicoli** e le **infrastrutture**, devono pertanto presentare un certo grado di "tolleranza" così da evitare e limitare le conseguenze per gli utenti, in particolare gli utenti più vulnerabili.

Per il prossimo decennio sono stati individuati sette obiettivi; per ciascuno di questi obiettivi, saranno proposte azioni a livello nazionale e dell'UE. La Commissione assicurerà la continuità con il terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale, in particolare quando occorrerà portare avanti le azioni individuate nel corso della valutazione ex-post.

### **Obiettivo n. 1: miglioramento dell'educazione stradale e della preparazione degli utenti della strada.**

Durante il terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale, sono state emanate importanti norme riguardanti le patenti di guida e la preparazione dei conducenti professionali. Gli effetti di queste misure recenti si potranno misurare nei prossimi anni; tuttavia, nel corso della consultazione, il pubblico e gli esperti hanno comunque posto l'accento sulla necessità di un miglioramento qualitativo del sistema di rilascio delle patenti e sulla formazione, in particolare per i principianti.

L'approccio attuale in materia di formazione dei conducenti rimane troppo frammentario e specializzato. La Commissione propone di promuovere un approccio di più ampia portata e di considerare l'educazione stradale e la formazione come un processo globale, un "continuum formativo" che si sviluppa lungo tutto l'arco della vita. A questo riguardo, occorre promuovere l'uso di metodi interattivi e l'acquisizione di autonomia, tenendo nella dovuta considerazione la necessità di mantenere il costo della patente a un livello ragionevole.

## **Preparazione preesame**

L'obiettivo è favorire le esercitazioni pratiche prima dell'esame in condizioni di massima sicurezza. La Commissione rifletterà su varie opzioni, in particolare sull'inserimento della guida accompagnata nel processo di preparazione in vista del rilascio della patente. Per le persone che intervengono nel processo di formazione, ad esempio accompagnatori e istruttori, sarà valutata l'introduzione di requisiti minimi armonizzati.

## **L'esame per il rilascio della patente di guida**

L'esame per il rilascio della patente di guida non deve limitarsi ad appurare che il candidato conosca il Codice della strada o sia in grado di eseguire le varie manovre. La Commissione esaminerà in che modo ampliare le capacità di guida richieste, o anche l'introduzione di una valutazione dei valori e dei comportamenti legati alla sicurezza stradale (consapevolezza dei rischi), così come la guida difensiva e la guida finalizzata al contenimento dei consumi di carburante (rafforzamento degli elementi essenziali della guida a basso impatto ambientale nei programmi di preparazione agli esami di teoria e di pratica).

## **Formazione post-patente**

L'ipotesi di una formazione continua post-patente dei conducenti non professionali merita un approfondimento, anche perché, con l'invecchiamento della popolazione europea, la questione del mantenimento dell'attitudine alla guida negli anziani assumerà un peso sempre maggiore.

Le possibili azioni in quest'area dovranno tenere conto del diritto alla mobilità degli anziani e delle persone con disabilità e prevedere l'adozione di soluzioni alternative.

## **Azione**

*In cooperazione con gli Stati membri, la Commissione lavorerà nei modi opportuni all'elaborazione di una strategia comune di formazione ed educazione alla sicurezza stradale che preveda in particolare l'integrazione del praticantato nella preparazione in vista del rilascio della patente di guida, nonché requisiti minimi comuni per gli istruttori di guida.*

## **Obiettivo n. 2: rafforzamento dell'applicazione della normativa stradale.**

In base a quanto emerso dalla valutazione ex post del terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale, l'applicazione della normativa resta un presupposto essenziale per ottenere una riduzione consistente del numero di morti e feriti, in particolare quando viene realizzata con determinazione e ampiamente pubblicizzata. Anche la consultazione pubblica ha confermato che tale aspetto deve avere un peso rilevante nei nuovi orientamenti per la sicurezza stradale. Le potenzialità di una strategia europea per l'applicazione della normativa non sono state sfruttate fino in fondo nel programma precedente, in particolare perché non sono stati compiuti progressi riguardo alla proposta della Commissione sulla repressione transfrontaliera delle infrazioni.

Una siffatta strategia dovrebbe fondarsi sui seguenti assi:

### **Scambio transfrontaliero di informazioni in materia di sicurezza stradale**

Prosegue il lavoro avviato nel 2008 per l'elaborazione di una proposta di direttiva che agevoli l'applicazione della normativa in materia di sicurezza stradale. Il testo proposto si prefigge di agevolare lo scambio di informazioni sulle infrazioni che hanno ripercussioni sulla sicurezza stradale ed è un passo avanti verso una maggiore parità di trattamento dei trasgressori.

### **Campagne per l'applicazione della normativa**

Il rafforzamento del coordinamento e la condivisione delle migliori pratiche contribuiscono a rendere decisamente più efficienti l'applicazione e i controlli. Il principio delle campagne di controllo mirate già organizzate in diversi Stati membri e in collaborazione tra loro deve essere appoggiato e generalizzato. Inoltre, l'esperienza dimostra che i risultati più efficaci si ottengono associando politiche di controllo da una parte e informazione degli utenti dall'altra.

La Commissione continuerà quindi a dare il proprio sostegno alle azioni volte a promuovere l'informazione e la sensibilizzazione, in particolare tra i giovani.

### **Tecnologia sui veicoli a supporto dell'applicazione delle norme**

Gli sviluppi tecnologici, ad esempio i sistemi di bordo che forniscono informazioni in tempo reale sui limiti di velocità esistenti, possono contribuire a migliorare il rispetto dei limiti di velocità. Poiché i veicoli commerciali leggeri sono sempre più numerosi

sulla strada, aumenta anche il rischio che restino coinvolti in incidenti, pertanto è opportuno valutare la possibilità di installare su tali veicoli dei limitatori di velocità, secondo le modalità già individuate dalla Commissione e tenendo conto dei vantaggi che ne deriverebbero anche per l'ambiente e per il clima.

Quanto alla guida sotto l'effetto di alcol, le sanzioni devono essere accompagnate da misure di prevenzione. Pertanto, la Commissione valuterà l'opportunità di misure che rendano obbligatoria l'installazione sui veicoli di dispositivi di tipo alcolock per impedire l'accensione del veicolo al superamento di un tasso di alcolemia prestabilito, ad esempio nel settore del trasporto professionale per veicoli quali gli scuolabus.

### **Obiettivi nazionali in materia di applicazione della normativa**

L'efficacia delle politiche per la sicurezza stradale dipende in larga misura dall'intensità dei controlli sul rispetto delle prescrizioni in materia di sicurezza. La Commissione incoraggia la fissazione di obiettivi nazionali di controllo, da integrare nei "piani nazionali di attuazione"

#### ***Azioni:***

**La Commissione lavorerà insieme al Parlamento europeo e al Consiglio per organizzare uno scambio transfrontaliero di informazioni in materia di sicurezza stradale.**

**La Commissione si adopererà per elaborare una strategia comune per l'applicazione della normativa sulla sicurezza stradale che preveda:**

***1. la possibilità di introdurre i limitatori di velocità sui veicoli commerciali leggeri e di rendere obbligatorio l'uso degli alcolock in casi specifici;***

***2. l'elaborazione di piani nazionali di attuazione.***

### **Obiettivo n. 3: miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali.**

Il maggior numero di decessi si registra sulle strade rurali e urbane (rispettivamente il 56% e il 44% nel 2008, rispetto al 6% di vittime sulle autostrade); pertanto, è necessario trovare il modo di estendere gradualmente i pertinenti principi della gestione sicura delle infrastrutture alla rete viaria secondaria degli Stati membri, tenendo conto del principio di sussidiarietà.



La Commissione si accerterà che nelle richieste di finanziamento di infrastrutture stradali negli Stati membri con fondi UE sia assicurato il rispetto dei requisiti di sicurezza. Verrà valutata anche l'opportunità di estendere questo principio agli aiuti esterni.

### *Azioni*

*1. si assicurerà che i finanziamenti europei siano erogati unicamente a infrastrutture conformi alle prescrizioni delle direttive sulla sicurezza stradale e sulla sicurezza delle gallerie;*

*2. promuoverà l'applicazione dei rilevanti principi in materia di gestione della sicurezza delle infrastrutture alle strade secondarie degli Stati membri, in particolare tramite lo scambio di buone pratiche.*

### **Obiettivo n. 4: miglioramento della sicurezza dei veicoli.**

Nel periodo di applicazione del terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale, sono stati compiuti grandi passi avanti nel campo della sicurezza dei veicoli. La sicurezza delle autovetture è migliorata, grazie anche alla diffusione di dispositivi di sicurezza passiva quali le cinture di sicurezza e gli airbag e all'utilizzo di sistemi di sicurezza elettronici; non altrettanto è stato fatto per altri veicoli, in particolare le motociclette. Inoltre, con la diffusione dei veicoli che utilizzano sistemi di propulsione alternativi, nei prossimi anni si dovranno affrontare nuovi problemi in materia di sicurezza.

### **Veicoli attuali**

Numerose norme e prescrizioni tecniche sulla sicurezza dei veicoli sono state adottate in questi ultimi anni o sono in fase di elaborazione<sup>9</sup>. I loro effetti si potranno apprezzare per intero solo nel prossimo decennio.

Una volta immessi sul mercato, i veicoli devono continuare a rispettare le norme di sicurezza in ogni fase del ciclo di vita. La Commissione valuterà e proporrà nei modi opportuni, dopo una valutazione d'impatto, azioni specifiche nell'area dell'armonizzazione e del progressivo rafforzamento della normativa UE relativa al controllo tecnico<sup>10</sup> e ai controlli tecnici su strada. L'obiettivo ultimo potrebbe essere il mutuo riconoscimento dei controlli dei veicoli da parte degli Stati membri.

Per il momento, i dati relativi ai veicoli (omologazione, immatricolazione, risultati dei controlli ecc.) sono raccolti dai vari Stati membri nelle forme più disparate. La Commissione studierà l'istituzione di una piattaforma elettronica europea con l'obiettivo di agevolare lo scambio di queste informazioni.

## **Veicoli futuri**

Come ha sottolineato la Commissione nella comunicazione "Una strategia europea per i veicoli puliti ed efficienti sul piano energetico"<sup>12</sup>, lo sviluppo e la diffusione di veicoli con sistemi di propulsione alternativi rappresentano un obiettivo prioritario per il prossimo decennio ai fini della riduzione dell'impatto ambientale dei trasporti stradali.

Tuttavia, alcuni di questi veicoli hanno caratteristiche che li rendono radicalmente diversi dai veicoli tradizionali e che possono avere delle ricadute in termini di sicurezza. Pertanto, è necessario un approccio integrato e coordinato che permetta di identificare chiaramente l'impatto di tutti i fattori (ad esempio l'infrastruttura e gli utenti vulnerabili) e le soluzioni da mettere a punto (ricerca, standardizzazione ecc.)

Un altro contributo importante alla sicurezza stradale dovrebbe venire dalla diffusione dei cosiddetti "sistemi cooperativi", che consentono ai veicoli di scambiare dati e interagire con l'infrastruttura e con gli altri veicoli presenti nelle vicinanze, garantendo un'informazione ottimale dei conducenti, riducendo i rischi in caso di incidente e rendendo più scorrevole il traffico.

## **Azioni**

- 1. presenterà proposte volte a migliorare la sicurezza attiva e passiva dei veicoli quali motocicli e veicoli elettrici;*
- 2. presenterà proposte volte ad assicurare un'armonizzazione e un rafforzamento progressivi del controllo tecnico e dei controlli tecnici su strada;*
- 3. valuterà ulteriormente gli effetti e i benefici dei sistemi cooperativi per individuare le applicazioni più utili e raccomanderà opportune misure per una loro adozione sincronizzata.*

## **Obiettivo n. 5: promozione dell'uso delle moderne tecnologie per migliorare la sicurezza stradale.**

Nel periodo di applicazione del terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale, sono stati eseguiti vari studi e ricerche sui sistemi di trasporto intelligenti (ITS). Si tratta di sistemi che possono contribuire in misura rilevante al miglioramento della sicurezza del traffico, ad esempio attraverso l'adozione di dispositivi per il rilevamento degli incidenti e supervisione del traffico in grado di fornire informazioni in tempo reale agli utenti della strada.

Nel quadro dell'attuazione del Piano d'azione per i sistemi di trasporto intelligenti<sup>13</sup> e della proposta di direttiva sugli ITS<sup>14</sup>, la Commissione proporrà in particolare le specifiche tecniche necessarie per lo scambio di dati e informazioni tra veicolo e veicolo (V2V), tra veicolo e infrastruttura (V2I) e tra infrastruttura e infrastruttura (I2I). Parimenti, dovrà essere ulteriormente valutata l'ipotesi di un ampliamento della diffusione dei sistemi avanzati di assistenza alla guida (*Advanced Driver Assistance Systems*, ADAS) quali il sistema di segnalazione di uscita di corsia, il sistema anticollisione o il sistema di riconoscimento dei pedoni, mediante il montaggio su veicoli commerciali e/o privati già esistenti.

Per poter sfruttare fino in fondo le potenzialità di queste applicazioni, sarà necessario promuoverne un'introduzione accelerata e un'ampia diffusione sul mercato.

Nei prossimi sette anni, gli ITS e in particolare l'adozione di eCall, il sistema paneuropeo di chiamata di emergenza montato sui veicoli<sup>15</sup>, dovrebbero contribuire in modo determinante a migliorare l'efficacia e la tempestività dei soccorsi. Dovranno essere valutati l'impatto e la possibilità di ampliamento dell'uso di eCall, in particolare nell'obiettivo di migliorare i soccorsi a motociclisti, veicoli pesanti e autobus.

In conclusione, gli ITS e in particolare i sistemi di bordo e i dispositivi nomadi offrono un contributo positivo sicurezza stradale, ma destano qualche preoccupazione dal punto di vista della sicurezza (distrazione, impatto sulla formazione ecc.) e quindi meritano ulteriori riflessioni.

## *Azioni*

*Nel quadro dell'attuazione del piano d'azione per gli ITS e della proposta di direttiva sugli ITS, la Commissione coopererà con gli Stati membri per:*

- 1. valutare la fattibilità dell'integrazione dei sistemi avanzati di assistenza alla guida sui veicoli commerciali e sulle autovetture private già esistenti;*
- 2. accelerare la diffusione del servizio eCall e valutare l'opportunità di estenderne l'uso ad altri veicoli.*

## **Obiettivo n. 6: miglioramento dei servizi di emergenza e assistenza post-incidente.**

Sebbene il numero dei morti sulle strade sia diminuito tra il 2001 e il 2010, il numero dei feriti è ancora molto alto, come si evince dal grafico che segue. Come hanno ripetutamente evidenziato le parti interessate durante la consultazione pubblica, la riduzione del numero di feriti deve essere una delle azioni prioritarie dell'Europa nel prossimo decennio. I feriti della strada sono considerati un serio problema di salute pubblica anche a livello internazionale, in particolare dall'Organizzazione mondiale della sanità<sup>16</sup>, e nel quadro del Decennio di azione per la sicurezza stradale indetto dall'ONU.

Per ridurre la gravità delle lesioni causate dagli incidenti stradali è necessario introdurre un ventaglio di azioni diverse, riguardanti ad esempio la sicurezza dei veicoli e dell'infrastruttura, gli ITS, la disponibilità di soccorsi di emergenza, la velocità e il coordinamento degli interventi, l'efficienza degli interventi di primo soccorso e riabilitazione ecc.

Pertanto la Commissione, assistita da una Task Force composta da soggetti interessati, rappresentanti di organizzazioni internazionali e non governative, esperti governativi e rappresentanti della Commissione stessa, definirà gli elementi di una strategia di azione globale riguardante i feriti della strada e il primo soccorso.

Innanzitutto, cercherà di raggiungere un accordo su definizioni e concetti riguardanti i feriti e di individuare linee d'azione per migliorare la prevenzione e gli interventi, tenendo conto anche del loro impatto socioeconomico. Partendo da queste basi, si potranno individuare azioni precise come ad esempio lo scambio di buone pratiche, l'elaborazione di guide di intervento, un approccio comune per la definizione delle lesioni gravi e di quelle non gravi, la promozione della creazione di unità di soccorso miste tra Stati membri ecc.

## *Azione*

*In collaborazione con gli Stati membri e con altri soggetti coinvolti nell'ambito della sicurezza stradale, la Commissione proporrà l'istituzione di una strategia di azione globale riguardante i feriti della strada e il primo soccorso.*

### **Obiettivo n. 7: protezione degli utenti vulnerabili della strada.**

Il numero di morti e feriti gravi che si registra tra gli utenti vulnerabili della strada, quali ad esempio i conducenti di motociclette e ciclomotori, i ciclisti e i pedoni, è elevato e in alcuni Stati europei continua ad aumentare. Nel 2008, gli utenti vulnerabili della strada rappresentavano il 45% del totale dei morti sulle strade e le statistiche (si veda il grafico seguente) mostrano che fino ad ora non hanno ricevuto sufficiente attenzione.

Esistono poi altri utenti che, indipendentemente dal ruolo nel traffico (pedone, conducente, passeggero), sono per loro stessa natura "fragili", ad esempio gli anziani, i bambini, i disabili.

La loro vulnerabilità risulta particolarmente elevata nelle aree urbane.

### **Veicoli a due ruote a motore**

Questo gruppo di utenti, sempre più numeroso, è quello in cui è più difficile ottenere una riduzione significativa del numero di incidenti e di vittime. In particolare, come mostra il grafico seguente, il tasso di riduzione della mortalità è più basso tra i motociclisti che tra gli altri utenti della strada.

Il problema della sicurezza dei motociclisti deve essere affrontato attraverso l'adozione di un ventaglio di azioni finalizzate a:

1. rendere più percepibile dagli altri utenti dalla strada la presenza dei conducenti di veicoli a due ruote a motore;
2. incoraggiare la ricerca e gli sviluppi tecnici volti a migliorare la sicurezza dei conducenti di veicoli a due ruote a motore e a ridurre le conseguenze degli incidenti, promuovendo ad esempio l'emanazione di norme sui dispositivi di protezione individuale, gli airbag, l'uso di applicazioni ITS quali eCall e l'installazione progressiva di sistemi di frenatura avanzata, opportune misure antimanomissione ecc.

La Commissione proporrà di estendere ai veicoli a due ruote a motore la normativa UE vigente in materia di controllo tecnico. Infine, devono proseguire gli sforzi per l'adeguamento dell'infrastruttura stradale ai veicoli a due ruote a motore (ad es. introduzione di guardrail più sicuri);

3. incoraggiare gli Stati membri a intensificare i controlli sul rispetto della normativa in materia di velocità, guida sotto l'effetto di alcool, uso del casco, manutenzione dei veicoli e guida di mezzi a due ruote a motore senza regolare patente.

### **Pedoni e ciclisti**

Nel 2008, ciclisti e pedoni rappresentavano il 27% dei morti sulle strade (e il 47% nelle aree urbane). Per molti potenziali ciclisti i rischi, reali o percepiti, legati alla sicurezza stradale rimangono un ostacolo determinante. Poiché i governi nazionali e locali promuovono sempre più attivamente gli spostamenti in bicicletta e a piedi, sarà necessario considerare con attenzione crescente le questioni legate alla sicurezza stradale.

Dal 2003, nell'UE è stata introdotta una normativa finalizzata alla riduzione dei rischi di lesioni (ad es. frontalità vettura ad assorbimento di energia, sistemi di frenatura avanzata, specchi senza angoli ciechi ecc.); ulteriori azioni dovranno essere valutate (ad es. miglioramento della visibilità, gestione della velocità, infrastrutture adeguate per i trasporti non motorizzati, separazione del traffico misto pericoloso ecc.). Poiché il problema è legato prevalentemente all'ambiente urbano, la maggior parte delle azioni dovrà essere intrapresa a livello locale, nel rispetto del piano d'azione della Commissione sulla mobilità urbana.

Dati i notevoli vantaggi dell'uso della bicicletta per l'ambiente, il clima, il traffico e la salute pubblica, vale la pena riflettere sulla possibilità di intervenire maggiormente in quest'area.

### **Anziani e persone con disabilità**

Nel 2008, gli anziani rappresentavano il 20% dei morti sulle strade (e per il 40% erano costituiti da pedoni). L'invecchiamento della popolazione richiede una valutazione urgente della vulnerabilità degli anziani nel traffico. Anche le persone con disabilità corrono rischi significativi. Le conoscenze in questo campo sono ancora molto scarse e saranno necessarie ricerche mirate, che riguardino tra le altre cose i criteri medici per la valutazione dell'idoneità alla guida.

## 6.5 ROAD SAFETY PROGRAMME 2011-2020: DETAILED MEASURES

### Miglioramento dell'impegno di tutte le parti interessate attraverso un rafforzamento della governante

#### • **Priorità all'applicazione dell'*acquis* UE in materia di sicurezza stradale.**

Con oltre una dozzina di strumenti legislativi, l'*acquis* UE in materia di sicurezza stradale è in buona misura già formato. La Commissione intende dare priorità al controllo della sua piena e corretta applicazione da parte degli Stati membri.

#### • **Creazione di un quadro di cooperazione aperta tra gli Stati membri e la Commissione**

Per dare applicazione alla politica UE in materia di sicurezza stradale e controllare i progressi realizzati, è importante istituire un quadro strutturato che favorisca una cooperazione aperta tra gli Stati membri e la Commissione.

Tale quadro deve prevedere:

- l'elaborazione di piani nazionali per la sicurezza stradale da parte degli Stati membri. Tali piani devono descrivere i sistemi da porre in atto per conseguire l'obiettivo comune, definire un calendario dei tempi e pubblicizzare i dettagli degli strumenti nazionali. Tenuto conto delle situazioni specifiche, i piani potrebbero anche comprendere particolari obiettivi nazionali;
- una stretta cooperazione tra la Commissione e gli Stati membri finalizzata al controllo dei progressi compiuti verso l'obiettivo comune nonché al miglioramento dell'acquisizione dei dati, alla condivisione delle esperienze, ai gemellaggi e allo scambio delle migliori pratiche.

### Strumenti comuni per il controllo e la valutazione dell'efficienza delle politiche per la sicurezza stradale

#### • **Miglioramento dei controlli attraverso l'acquisizione e l'analisi dei dati**

In virtù di una decisione del Consiglio del 1993/20, gli Stati membri hanno l'obbligo di comunicare alla Commissione i dati sugli incidenti stradali con morti o feriti avvenuti sul loro territorio ai fini della creazione della banca dati comunitaria CARE. La qualità e la comparabilità dei dati di CARE sono nel complesso soddisfacenti, fatta eccezione per la comparabilità dei dati sui feriti. Peraltro, molto rimane da fare riguardo agli indicatori di esposizione al rischio e di prestazione.

I dati e le conoscenze disponibili sulla sicurezza stradale in Europa sono stati integrati e resi pubblici su Internet tramite l'Osservatorio europeo della sicurezza stradale. Un siffatto strumento integrato è essenziale per esercitare un controllo continuo sull'applicazione delle politiche per la sicurezza stradale, valutarne l'impatto e ideare nuove iniziative.

Per questo, la Commissione darà il proprio sostegno all'ulteriore sviluppo dell'Osservatorio, promuovendo anche azioni orientate alla comunicazione e all'informazione dei cittadini sulle problematiche legate alla sicurezza stradale.

#### • **Migliorare le conoscenze in materia di incidenti e rischi**

Le indagini tecniche successive agli incidenti possono offrire indicazioni utili per il miglioramento futuro della sicurezza nei trasporti stradali. Per i trasporti aerei, ferroviari e marittimi, il quadro UE impone agli Stati membri la creazione di organismi di indagine tecnica indipendenti.

La Commissione valuterà in che misura sia possibile trasferire ai trasporti stradali i principi e i metodi applicati negli altri comparti del settore dei trasporti per le indagini tecniche successive agli incidenti, tenendo conto delle specificità del comparto stradale.

Sarà preso in considerazione, tenendo conto dell'impatto socioeconomico, il valore aggiunto dello sviluppo e dell'installazione, in particolare i veicoli professionali, di registratori di dati relativi ad eventi incidentali (le cosiddette "scatole nere"), già menzionati nel terzo Programma di azione europeo per la sicurezza stradale.

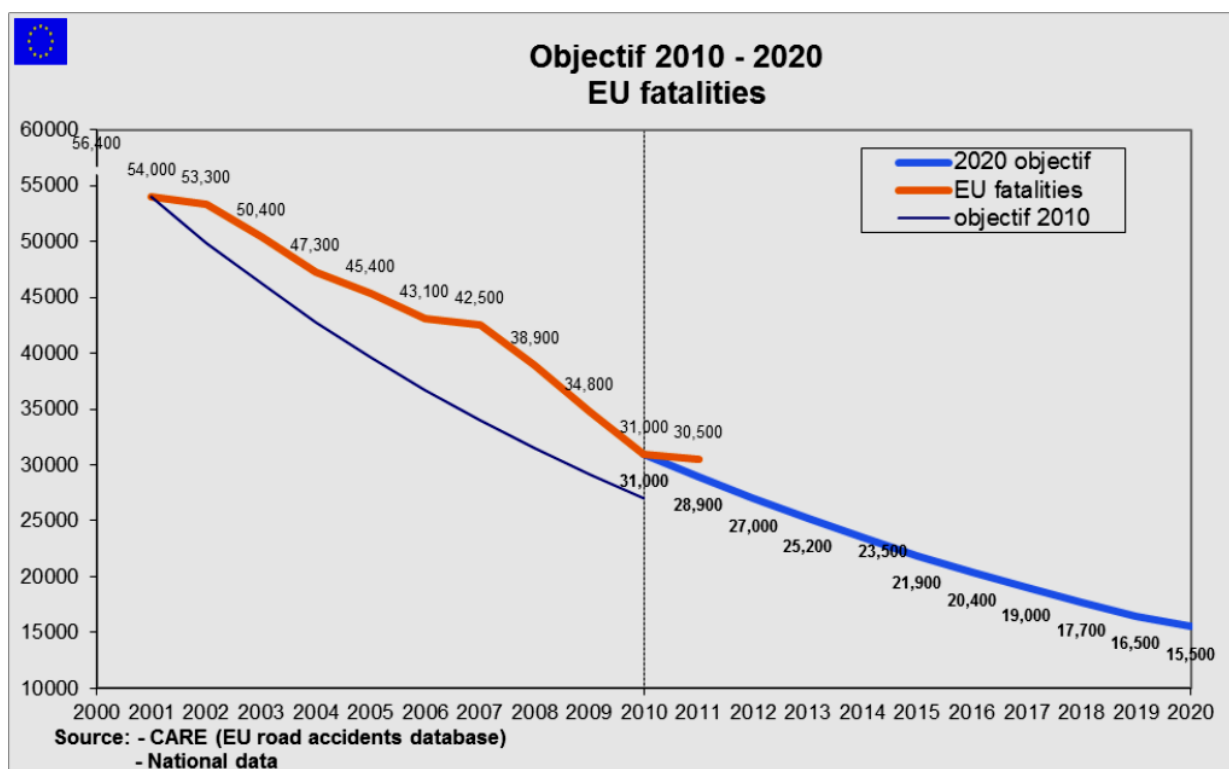
#### *Azioni*

- 1. promuovere gemellaggi e altre forme di cooperazione per migliorare la sicurezza negli Stati membri;*
- 2. migliorare la raccolta e l'analisi dei dati riguardanti gli incidenti ed ampliare la funzione dell'Osservatorio europeo per la sicurezza stradale.*
- 3. vigilerà con attenzione sulla corretta applicazione dell'acquis europeo in materia di sicurezza stradale;*
- 4. valuterà la necessità di principi comuni applicabili alle indagini tecniche sugli incidenti stradali.*



Gli orientamenti proposti costituiscono un piano di azioni ipotizzabili per il prossimo decennio. Le parti in causa hanno messo in risalto, in particolare durante la consultazione dei soggetti interessati, l'importanza del ruolo svolto dall'Europa, che definendo un quadro di azione e obiettivi ambiziosi ha stimolato gli sforzi a tutti i livelli e ha permesso di ottenere risultati importanti.

Gli orientamenti proposti creano un quadro generale all'interno del quale potranno essere attuate iniziative concrete a livello europeo, nazionale, regionale o locale. Le singole misure saranno oggetto di un'adeguata valutazione dell'impatto conformemente ai principi UE consolidati per il miglioramento della regolamentazione. Il ruolo della Commissione consisterà nella presentazione di proposte sulle materie che rientrano nelle competenze dell'UE; in tutti gli altri ambiti, la Commissione appoggerà le iniziative prese ai diversi livelli per favorire lo scambio di informazioni, individuare e promuovere i migliori risultati ottenuti e seguire con attenzione i progressi compiuti.



**Fig.6.3 PROGRAMMA EUROPEO - SICUREZZA STRADALE –OBIETTIVO 2020**

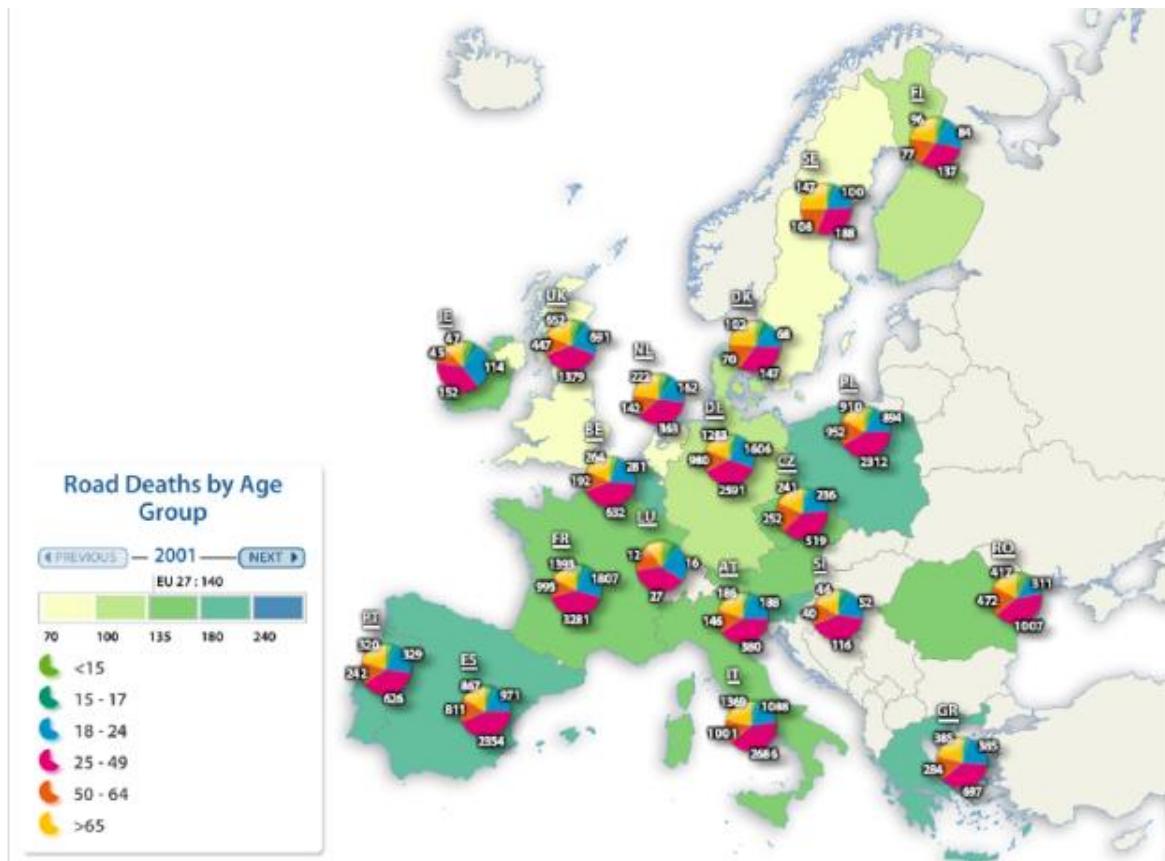


Fig. 6.4 MAPPA DEGLI INCIDENTI MORTALI SU STRADA, DIVISI PER ETÀ, ANNO 2001.  
 FONTE MOBILITY AND TRANSPORT EUROPEAN COMMISSION

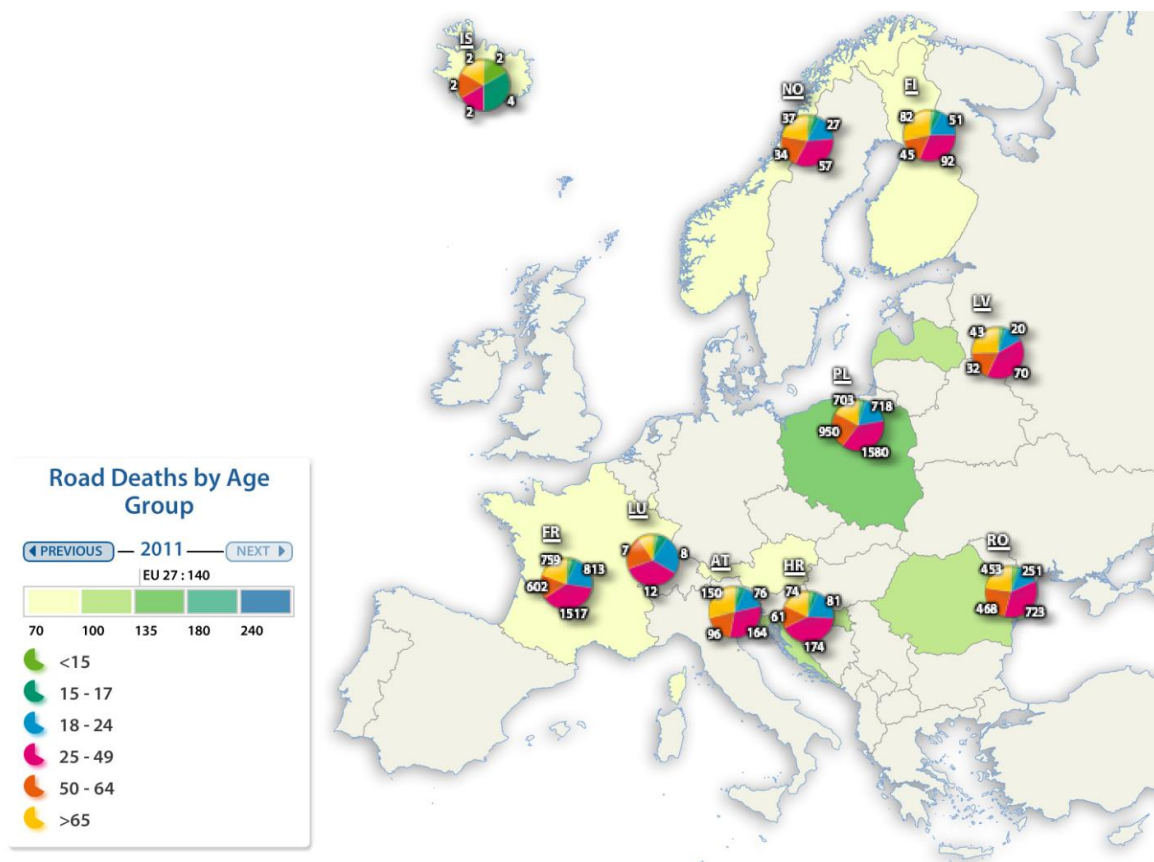


Fig. 6.5 MAPPA DEGLI INCIDENTI MORTALI SU STRADA, DIVISI PER ETÀ, ANNO 2011.  
 FONTE MOBILITY AND TRANSPORT EUROPEAN COMMISSION

## **6.6 CENNI PER FRANCIA E GRECIA**

A titolo di esempio si riportano di seguito alcune indicazioni elaborate in Francia (CETUR) , presenti anche in altri paesi Europei tra i quali citiamo la Grecia, e dall'Associazione Mondiale per i Congressi della Strada:

### ***a) strade urbane di scorrimento***

- creare strade di servizio;
- impiegare una larghezza delle corsie compresa tra 3 e 3.50 m (Nuove Norme CNR 3.25m);
- realizzare una separazione fisica per le correnti veicolari nei due sensi di marcia per le strade a 4 o più corsie (Nuove Norme CNR è previsto spartitraffico);

### ***b) strade urbane di quartiere***

- evitare il sovradimensionamento della sezione limitando il numero delle corsie, con una preferenza per sezioni trasversali correnti costituite da una sola corsia per senso di marcia, e le dimensioni delle stesse a 3.0 m (Norma CNR 3.0 m) o al massimo a 3.25 m in presenza di volumi cospicui di autobus o di veicoli commerciali. Tenendo conto anche del fatto che la capacità globale della strada sarà fortemente dipendente dalla capacità delle intersezioni;
- evitare, per quanto possibile, lunghi tronchi rettilinei, che favoriscono forti velocità.
- eliminare superfici inutili che favoriscono velocità elevate ed aumentano le zone di esposizione al rischio;
- inserire un'isola centrale per gli attraversamenti pedonali soprattutto sulle strade con 2 o più corsie per senso di marcia;
- prevedere delle piste ciclabili in presenza di forti volumi di traffico di veicoli commerciali.

La progettazione degli interventi sopra descritti dovrà fare riferimento alle “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, previste dal Nuovo Codice della Strada ed in corso di emanazione.

Gli interventi di sistemazione delle fasce di pertinenza riguardano essenzialmente il disegno e l'organizzazione delle zone di sosta, degli attraversamenti pedonali, degli accessi e delle le piste ciclabili.

Infatti tali elementi dovrebbero incidere in misura consistente sull'incidentalità delle utenze deboli in generale, ed in modo particolare dei cicli, ciclomotori e motocicli, come indagini condotte in Francia e Grecia hanno evidenziato.

A titolo di esempio vengono di seguito riportate alcune indicazioni che in tale contesto vengono generatemene fornite:

***a) strade di scorrimento***

- prevedere l'impiego di strade di servizio per evitare gli accessi diretti e la sosta sulla strada principale;
- associare corsie di ingresso agli attraversamenti pedonali infrastrutturale possano essere ben percepiti e rispettati dagli utenti motorizzati;
- installare barriere pedonali (pedestrian guardrailing) la cui funzione non tanto quella di proteggere i pedoni ma quella di guidare gli stessi ad eseguire l'attraversamento in corrispondenza dei punti previsti, evitando la loro sosta nella carreggiata;

***b) strade urbane di quartiere***

- prevedere fasce per la sosta di larghezza adeguata per consentire le operazioni di apertura delle portiere;
- prevedere attraversamenti pedonali materializzati al bordo della carreggiata;
- prevedere delle piste ciclabili in presenza di forti volumi di traffico di veicoli commerciali;

Gli interventi per il miglioramento della visibilità e/o illuminazione tendono in generale a garantire che l'indicazione utile all'utente sia vista ad una distanza sufficiente al fine di attivare in tempo debito il processo di acquisizione e reazione.

In condizioni diurne o di illuminazione sufficiente è necessario quindi assicurare che non vi siano ostacoli che impediscano la percezione dell'informazione, pertanto gli interventi in tale contesto riguardano l'individuazione delle aree che devono risultare libere da ostacoli e la rimozione di questi ultimi, ove presenti .

Per quanto riguarda la definizione delle aree libere da ostacoli essa è attualmente basata sui criteri di valutazione degli spazi di arresto dei veicoli. Le indicazioni a carattere normativo riguardanti tale tematica sono contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", previste dal Nuovo Codice della Strada ed in corso di emanazione, pertanto in tale sede non appare opportuno aggiungere ulteriori dettagli.

Qualora si voglia migliorare o installare un impianto di illuminazione, ai fini della mitigazione dell'incidentalità in un sito, stabiliti dalla norma UNI (UNI 10439/95 Illuminotecnica – Requisiti infrastrutturali delle strade con traffico motorizzato), allo stato attuale in fase di rielaborazione.

Secondo tale norma, ad ogni categoria di strada (autostrade urbane, strade urbane di scorrimento, etc.) viene associata una *classe illuminotecnica* alla quale corrispondono precisi valori di soglia delle caratteristiche fotometriche, che devono essere garantite dall'impianto di illuminazione stradale. In particolare le caratteristiche fotometriche prese in considerazione dalla norma UNI sono:

- la luminanza del manto stradale (ovverosia la luminosità totale per unità di superficie del manto stradale espressa in candela/m<sup>2</sup> per effetto della luce trasmessa dall'impianto e riflessa sulla pavimentazione stessa);
- l'uniformità di detta luminanza espressa attraverso il rapporto tra la luminanza puntuale minima e quella media sull'intera superficie stradale;
- l'abbagliamento debilitante (disability glare) causato dall'installazione stessa che viene in generale rappresentato attraverso il parametro TI.

A livello Europeo il riferimento normativo è rappresentato dalle:

- norma CEN 169/226 JWG N055, nella quale, rispetto alle norme UNI, viene introdotto un'ulteriore parametro l'indice *SR* (*Surround Ratio*) che tiene conto del disturbo dovuto alla luminosità arrecato alle aree di traffico adiacenti l'infrastruttura e prive dei requisiti infrastrutturali.

I criteri generalmente consigliati al fine di giungere ad una segnaletica stradale di qualità possono essere suddivisi in due categorie: criteri di qualità intrinseca e altri criteri di qualità legati alla specifica installazione. Premessa generale ad ogni altro tipo di considerazione è che la segnaletica deve essere analizzata e studiata di concerto con gli altri elementi della strada e che tale analisi necessita di un bagaglio di conoscenze tecniche e di esperienza.

I criteri di qualità intrinseca della segnaletica sono quelli che non investono l'ambiente o la posa in opera, essi possono essere sinteticamente riassunti nei

seguenti aspetti: uniformità, omogeneità, semplicità, continuità, coerenza rispetto all'uso, coerenza rispetto alle regole di circolazione.

Il rispetto dei criteri di qualità intrinseca, precedentemente elencati, rappresentano una condizione necessaria ma non sufficiente al fine di perseguire l'obiettivo della sicurezza, essa infatti consentirà di elaborare dei progetti della segnaletica soddisfacenti solo "sulla carta". Gli utenti però non consultano dei piani della segnaletica ma la segnaletica apposta da qui la grande importanza che assumono altri fattori, oltre a quelli intrinseci, quali la scelta dei materiali per la segnaletica da una parte, e i criteri di posa in opera dall'altra.

Gli aspetti relativi ai materiali sono ampiamente trattati in numerose normative (UNICEN) pertanto si rimanda ad esse per qualsiasi approfondimento. Sembra invece sicuramente utile sottolineare l'importanza di alcuni aspetti relativi alla realizzazione dell'impianto segnaletico quali: la valorizzazione, la concentrazione e la leggibilità, la coerenza, la corretta posa in opera.

Quanto sopra esposto rappresenta solo una sintetica illustrazione degli aspetti che vanno esaminati al fine di attuare interventi di miglioramento della segnaletica ulteriori indicazioni per la progettazione vanno ricercate in prima istanza sulla normativa di riferimento (articoli dal 35 al 45 del Nuovo codice della strada D.Lgs. 285/1992 e articoli dal 73 al 180 del regolamento di attuazione DPR n.495 del 16 dicembre 1992 e loro successive integrazioni e modificazioni) ma soprattutto negli studi specifici sviluppati in tale ambito.

Gli interventi per la manutenzione evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale finalizzate alla diminuzione dell'incidentalità in un tronco o in un'area, tendono a migliorare le caratteristiche superficiali delle pavimentazioni.

In tale contesto i punti che vanno analizzati riguardano: la valutazione del quando intervenire e la scelta del tipo di intervento. La gamma di tipologie di intervento che possono essere messe in atto per il ripristino delle caratteristiche superficiali si presenta ampia (p.e. infrastruttura dello strato di usura, esecuzione di microtappeti, manti in conglomerato bituminoso drenante, slurry seals, etc.) e la scelta viene effettuata attraverso criteri di valutazione di carattere economico.

Molto più complesso risulta essere il problema della valutazione dell'opportunità o meno di intervenire. Tale problema viene generalmente risolto adottando un criterio basato sulla scelta di un parametro significativo e sulla definizione dei valori di soglie

che possono essere adottati per il parametro stesso (p.e. valore dell'aderenza, misurata mediante lo SCRIM, al di sotto del quale risulta indispensabile provvedere ad un'indagine approfondita del sito in oggetto).

La caratteristica superficiale che in misura maggiore è legata all'incidentalità è sicuramente l'aderenza e per la sua misura e valutazione, si potrebbe fare riferimento a quanto riportato nelle istruzioni sulla pianificazione della manutenzione stradale proposte dal CNR, utilizzando quindi quale parametro significativo il Coefficiente di Aderenza Trasversale. Si deve però osservare che i valori di soglia suggeriti dalle sopra citate istruzioni non sembrano essere state ricavate da analisi di incidentalità per cui la loro pedissequa applicazione, soprattutto in ambito urbano, suscita qualche perplessità.

Un approccio più efficace e moderno sembra essere quello introdotto dalle norme del Regno Unito nelle quali, assieme al concetto di livello di attenzione o di soglia, precedentemente citato, compare quello di *fattore di rischio* (*Risk Rating-Department Advice Note HA 36/87, Section 6, additional advice*). Il fattore di rischio rappresenta un parametro legato all'incidentalità del sito e permette al tecnico, dopo un'ampia riflessione su tutti i fattori che concorrono all'incidentalità del sito stesso, di abbassare o innalzare il livello di attenzione.

Inoltre:

- i siti in cui il valore dell'aderenza è inferiore al livello di attenzione vengono posti sotto osservazione per comprendere se l'esistente livello di aderenza possa influenzare il numero di incidenti.
- se l'esito di tale indagine è positivo (i.e. i valori degli indicatori di incidentalità sono superiori alla media), la tratta entra nel programma di manutenzione con una priorità dipendente dal relativo fattore di rischio e viene eseguita un'analisi economica per individuare l'intervento ottimale di ripristino dell'aderenza.
- se l'esito dell'indagine è negativo, la tratta non entra nel programma di manutenzione e viene riclassificata in termini di fattore di rischio e livello di attenzione.

Ciò è chiaramente dovuto alle interazioni tra i vari flussi di utenti che si verificano alle intersezioni dove si hanno punti di conflitto tra più correnti veicolari e tra veicoli ed utenze deboli (pedoni in attraversamento, ciclisti).

Gli interventi specifici che possono essere adottati per l'adeguamento delle caratteristiche geometriche delle intersezioni sono vari e diversificati, alcuni esempi sono rappresentati, per le intersezioni a raso ordinarie, dalla riduzione della sezione stradale, con l'eliminazione, quando non necessarie, delle corsie dedicate alla svolta a destra, o dal suo ampliamento mediante l'inserimento di corsie di accumulo per la svolta a sinistra; e ancora dalla l'ortogonalizzazione dell'intersezione.

Sempre con riferimento a tali tipologie di intersezione ulteriori indicazioni riguardano la necessità di evitare accumuli in parallelo dei veicoli in svolta a sinistra ed eccessivi spazi per le manovre, e di prevedere isole di canalizzazione. Con riferimento poi alle rotatorie gli interventi possono consistere nella riduzione dei raggi dell'anello interno ed esterno delle rotatorie o nella modifica dell'angolo di incidenza dei rami di immissione.

Vanno inoltre segnalate le modifiche della geometria per migliorare la percezione che l'utente ha dell'intersezione, evitando ad esempio il posizionamento in curva o in corrispondenza di dossi.

In altri casi per migliorare la sicurezza alle intersezioni possono risultare efficaci interventi di adeguamento della segnaletica, applicate da sole o sinergicamente con altri tipi di intervento. Alcuni esempi sono rappresentati dall'interdizione di alcune manovre, dalla riorganizzazione dei cicli semaforici (prolungamento della durata del giallo o adozione del rosso anticipato o del rosso ritardato) o dalla apposizione di limiti di velocità.

Infine vanno attentamente esaminati i problemi connessi alla visibilità sia diurna che notturna che trovano soluzione negli interventi per miglioramento della visibilità e/o illuminazione.

Per quanto concerne gli interventi per il miglioramento della visibilità è già stato fatto osservare per i tronchi stradali che esse consistono in interventi di rimozione degli ostacoli sia fissi (p.e. vegetazione trasbordante, cassonetti dei rifiuti, edicole) che mobili (p.e. veicoli in sosta). Con riferimento a questi ultimi può risultare opportuno interdire fisicamente la sosta in corrispondenza delle intersezioni. I criteri di valutazione delle distanze che devono risultare libere da ostacoli alle intersezioni possono differire da quelli prima segnalati per i tronchi.

Per le intersezioni si preferisce a volte fare riferimento alla distanza di sgombero piuttosto che alla distanza di visibilità per l'arresto. Maggiori specifiche a tale proposito vanno ricercate sulle Norme sulle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni, in corso di redazione o eventualmente in mancanza di queste



ultime sulle normative vigenti in altre nazioni europee, in particolare Francia, Germania e Grecia.

Per quanto concerne i problemi di visibilità in condizioni di luce notturna, essi trovano soluzione negli interventi di miglioramento dell'illuminazione i cui criteri generali sono già stati ampiamente descritti nell'analoga sezione relativa ai tronchi stradali. Gestione delle velocità

In generale, uno dei fattori che maggiormente influenza la sicurezza stradale è la velocità dei veicoli. Essa influenza non solo la gravità delle conseguenze degli incidenti, ma anche il numero di sinistri che si verificano. Da qui l'importanza delle sottoclassi di intervento, in ambito infrastrutturali, tendenti ad attuare un controllo delle velocità, che riconduca queste ultime ai livelli consentiti sia dal punto di vista delle regole di circolazione che delle caratteristiche dell'infrastruttura stradale e delle sue funzioni.

Le principali tipologie di interventi per la mitigazione delle velocità sono:

l'installazione di limitatori di velocità e l'adeguamento della segnaletica e dell'ambiente stradale. I limitatori di velocità sono tutti quei dispositivi che agiscono fisicamente sulle velocità attuate dagli automobilisti. Tali dispositivi devono essere posizionati in maniera tale che non si inseriscano con "effetto sorpresa" nell'ambiente stradale, garantendo ampie distanze per la percezione e reazione che consentano ai veicoli di ridurre sufficientemente la velocità. In caso contrario potrebbe non sortirsi l'effetto desiderato, rendendo addirittura più pericoloso il punto in questione. I principali dispositivi di questo tipo sono di seguito sinteticamente descritti.

### **Aree stradali rialzate o attraversamenti pedonali rialzati**

Rialzo del piano viabile con rampe di raccordo (con pendenza, in genere, del 10%) in corrispondenza di aree da proteggere da elevate velocità o di attraversamenti pedonali. La lunghezza interessata dal rialzo supera in genere quella dei normali veicoli (10-12 m), in caso contrario vengono classificati come dossi.

*Dossi* – Serie di dossi, opportunamente intervallati, che interessano l'intera larghezza della carreggiata, e riducono la velocità generando guida poco confortevole alle velocità superiori a quelle desiderate. Essi hanno influenza anche su veicoli di servizio e di emergenza e per tali categorie di utenze l'effetto è chiaramente negativo. A questo si aggiunge il disagio per gli utenti, in modo particolare dei mezzi pubblici, indotto dal continuo sobbalzo del veicolo.

### **Speed-cushions**

Particolare tipo di dossi, a forma di “cuscino”, che non interessa l’intera larghezza della corsia, che può essere posizionato da solo o a coppie, a seconda della sezione stradale. Opportunamente dimensionati, sono in grado di agire solo su determinate categorie di traffico, ad esempio sono inevitabili dalle automobili, che al limite possono salirci solo con due ruote, mentre sono evitabili dai motocicli e dalle biciclette, per i quali potrebbero essere oltre che fastidiosi anche pericolosi, e dai mezzi a scartamento maggiorato, come veicoli commerciali ed alcuni veicoli di emergenza e, soprattutto, autobus, riducendo in questi ultimi il disagio agli occupanti. Tali dispositivi non sono attualmente consentiti dal Nuovo Codice della Strada, in quanto non occupano l’intera larghezza della carreggiata, come previsto dal Nuovo Codice della strada e dal relativo regolamento di attuazione, anche se il loro impiego è stato concesso in alcuni casi in deroga alla legge.

### **Restringimenti della carreggiata con isola centrale**

Restringimento delle corsie della carreggiata dal lato della linea di mezzera mediante l’introduzione di una isola spartitraffico. Le isole centrali possono essere di due tipi: sormontabili o non sormontabili. Le prime costituiscono la tipologia di minor impatto e, senza penalizzare eccessivamente il transito dei mezzi pesanti, permettono la realizzazione di isole di larghezza superiore rispetto alla tipologia non sormontabile. Per contro, le isole non sormontabili sono maggiormente visibili.

Tali interventi producono, in un punto intermedio della strada, un rallentamento dei veicoli restringendo materialmente la larghezza della corsia. In corrispondenza delle intersezioni possono servire anche come pre - canalizzazioni dei flussi veicolari. Le isole possono fungere anche da salvagente se posizionati in corrispondenza di attraversamenti pedonali, consentendo l’attraversamento pedonale in due tempi, unitamente all’effetto principale di riduzione di velocità dei veicoli.

### **Restringimenti laterali della carreggiata, strozzature, prolungamenti dei marciapiedi**

Restringimento delle corsie dal lato esterno della carreggiata, mediante l’introduzione di aiuole laterali o l’estensione dei marciapiedi. Possono essere realizzati sia in punti particolari dei tronchi stradali, che in corrispondenza di intersezioni ed attraversamenti pedonali. Hanno lo scopo di produrre il rallentamento

dei veicoli mediante il restringimento fisico della carreggiata e la riduzione della distanza di visibilità in caso di aiuole con piantumazioni.

### **Rotatorie e mini-rotatorie**

Isole di traffico rotazionali centrali, posizionate al centro degli incroci, con rimozione, sulle strade che vi si affacciano, dei segnali che regolano le precedenza, essendo queste stabilite dalle regole di circolazione. Le isole hanno varie dimensioni in pianta e possono essere più o meno rialzate dal livello strada. In alcuni casi possono essere anche parzialmente o totalmente sormontabili. Hanno la finalità di ridurre la velocità dei veicoli in corrispondenza delle intersezioni, mediante la deviazione del percorso da rettilineo a curvo, e ridurre i punti di conflitto tra i flussi di attraversamento delle intersezioni.

La loro efficacia sulle velocità è molto significativa e tale riduzione dipende dalla variazione di traiettoria imposta ai veicoli dalla geometria del dispositivo e dai livelli di velocità precedenti l'installazione. Nella fase di progettazione va posta particolare attenzione alle necessità delle utenze deboli, infatti i percorsi pedonali risultano relativamente più lunghi e le distanze non sono sempre accettate dal pedone, che tende ad effettuare attraversamenti illegali. Inoltre nelle rotatorie a traffico misto il velocipede o il ciclomotore che transita nell'anello è scarsamente percepibile dagli altri conducenti.

L'adeguamento della segnaletica e dell'ambiente stradale consiste essenzialmente nell'utilizzazione di dispositivi che agiscano a livello percettivo sul comportamento del conducente in relazione alla velocità adottata. Tra questi si annoverano: la segnaletica di avviso, le porte di accesso e le deviazioni trasversali.

### **Segnali di preavviso, bande sonore e i trattamenti superficiali**

Si tratta di segnaletica verticale, orizzontale di avvicinamento, bande rumorose e altri trattamenti superficiali che producono rumore e vibrazioni. Non sono finalizzati alla riduzione in sé della velocità, anche se sortiscono un certo effetto in questo senso, ma il loro scopo principale è quello di preavvisare gli utenti riguardo la presenza di successivi dispositivi per la riduzione della velocità, in modo che gli utenti stessi possano modificare il loro comportamento.

### Porte di accesso

Cambiamenti fisici e superficiali delle strade in avvicinamento ad un centro abitato. Sono realizzati mediante trattamenti superficiali, consistenti nel cambio di materiali per la pavimentazione o uso di colori differenti, piantumazioni, illuminazione ed altri arredi urbani. Hanno lo scopo di fornire una netta demarcazione, visiva ed in alcuni casi uditiva, tra ambito urbano ed extraurbano, o tra zone consecutive con diverse caratteristiche (zone con limiti di velocità ridotti, ad esempio “zone 30”), o in prossimità di particolari poli di attrazione di traffico pedonale, come ad esempio scuole, per invitare gli utenti a moderare la velocità.

### Deviazioni trasversali

Deviazioni dell’asse stradale , senza riduzione di larghezza e numero delle corsie, ottenuto anche mediante l’introduzione di aiuole e isole spartitraffico. Inducono negli utenti la sensazione, a distanza, di “strada chiusa”, in modo da indurli a ridurre la velocità di percorrenza. Il contesto d’inserimento è molto importante e tutte le normative insistono sulla necessità di abbinare a tale dispositivo anche altri accorgimenti (differenziazione dei materiali di pavimentazione, piantumazione, ecc.). È preferibile che il traffico ciclistico si svolga esternamente alla deviazione.

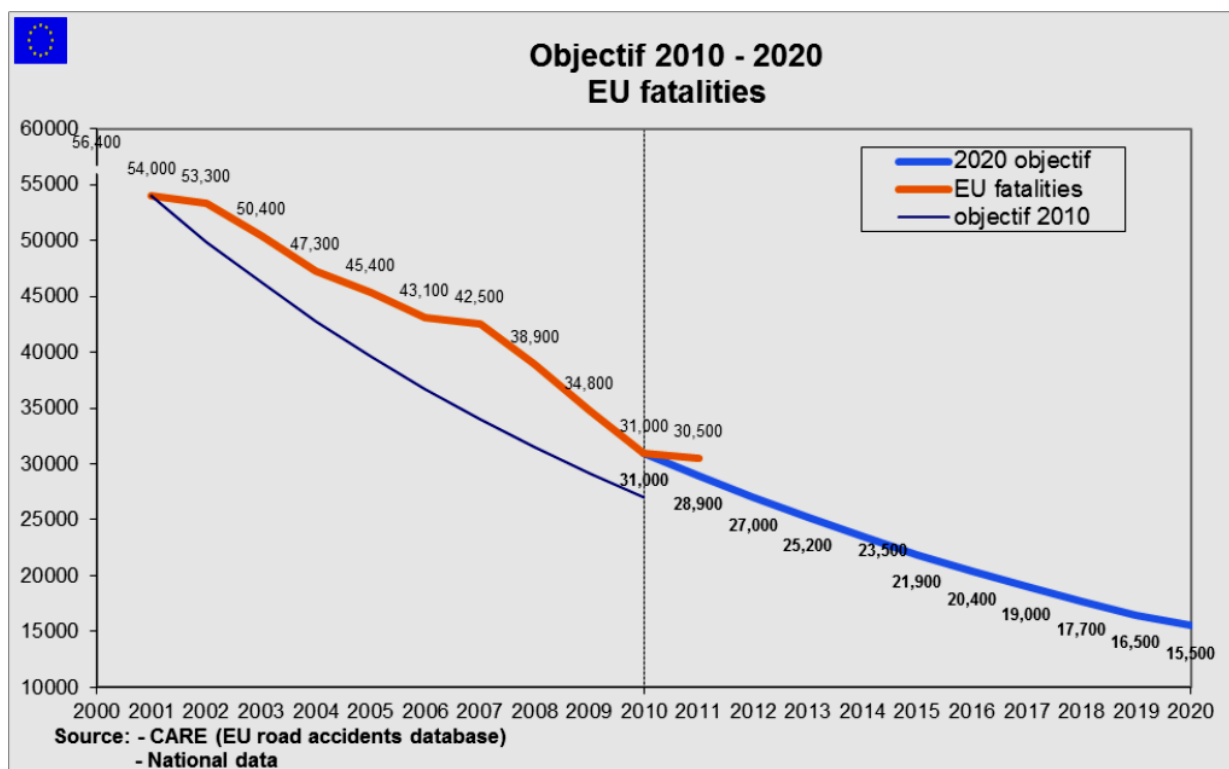
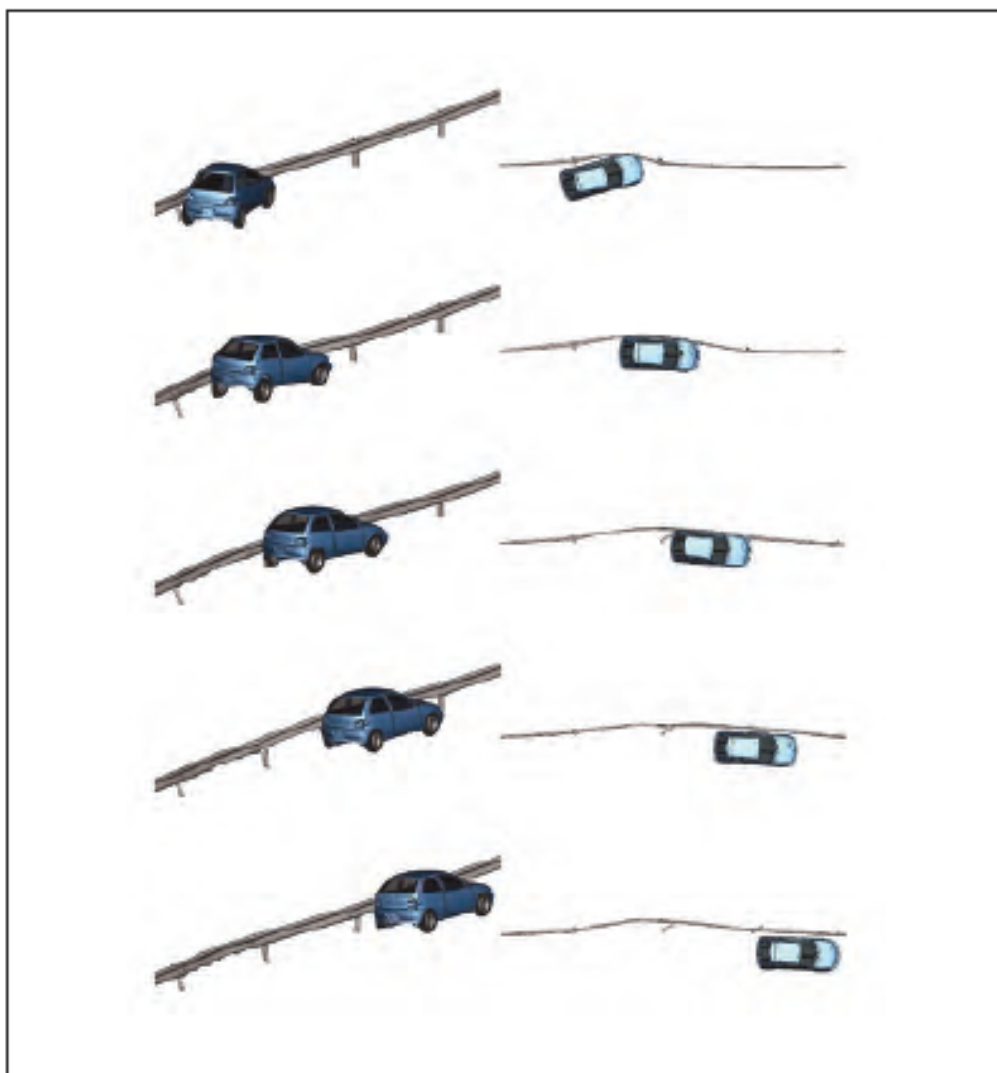


Fig.6.6 PROGRAMMA EUROPEO - SICUREZZA STRADALE – OBIETTIVO 2020

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ**  
**ΟΔΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ - ΟΧΗΜΑ**

**ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΤΡΟΧΑΙΑΣ**  
**Αθήνα 2006**



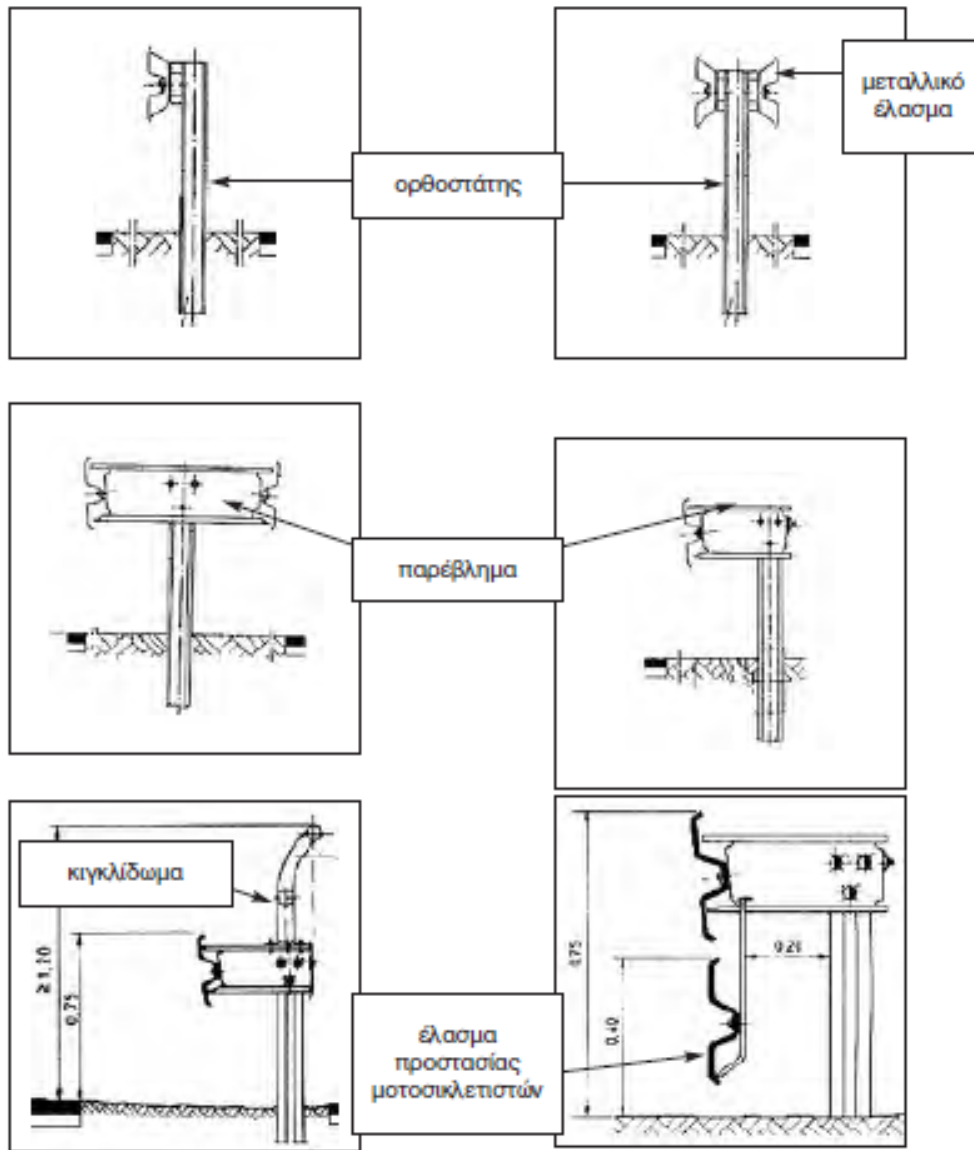
Σχήμα 45: Αναπαράσταση πρόσκρουσης μικρού επιβατικού οχήματος σε μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας

**Fig. 6.7 SIMULAZIONE ED URTO DI UN VEICOLO CON IL GUARD RAIL.**

**FONTE T.E.E. GRECO**

**Μεταλλικά στηθαία**

Αποτελούνται από μεταλλική λάμα και ορθοστάτες, η πυκνότητα και το είδος (Μ.Σ.Ο. 1, 2, κλπ), των οποίων εξαρτάται από τη θέση που είναι τοποθετημένα. Η πάκτωσή τους γίνεται με βύθιση του ορθοστάτη στο πλευρικό έρεισμα της οδού.



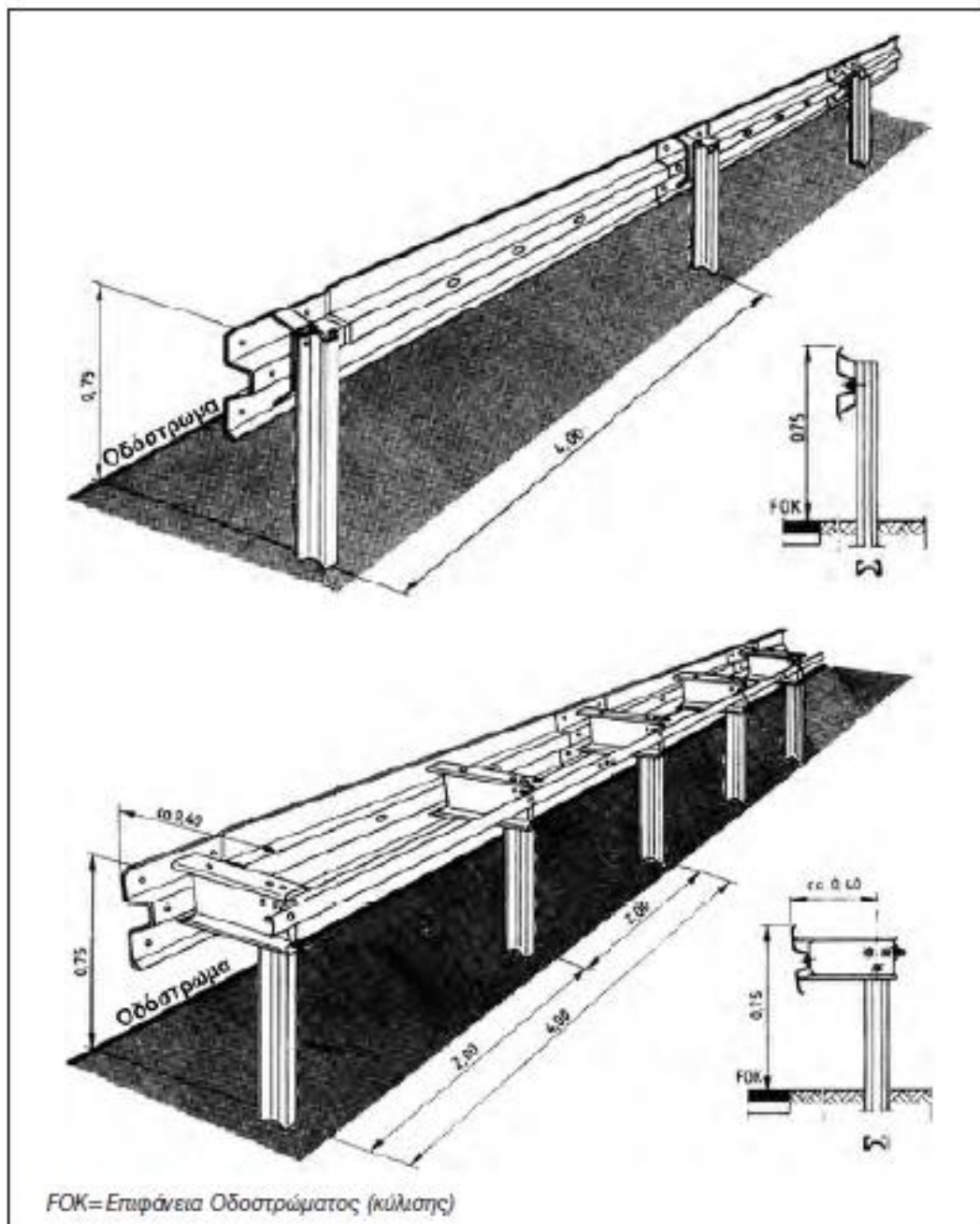
Σχήμα 46: Μονόπλευρα και αμφίπλευρα μεταλλικά στηθαία οδού

Fig. 6.8 DISPOSITIVI DI RITENUTA.

FONTE T.E.E. GRECO

Fig. 6.9 DISPOSITIVI DI RITENUTA.

FONTE T.E.E. GRECO



Σχήμα 47: Μονόπλευρο απλό (χωρίς παράβλημα) και προεκτεινόμενο (με παράβλημα) μεταλλικό στηθαίο οδού



**Στηθαία Τεχνικών Έργων**

Είναι διάφορων τύπων μεταλλικά στηθαία, τα οποία πακτώνονται σε σκυρόδεμα, λόγω της θέσης τους (γέφυρες, οχετοί, τοίχοι στέψης, κλπ). Παρακάτω παρουσιάζεται ένα από τα στηθαία αυτού του τύπου.



Σχήμα 48: Μονόπλευρο προεξέχον στυθαίο και κιγκλίδωμα για προστασία των πεζών

**Fig. 6.10 DISPOSITIVI DI RITENUTA E SICUREZZA DEI PEDONI**

**FONTE T.E.E. GRECO**

**Συστήματα απορρόφησης ενέργειας πρόσκρουσης**

Για την προφύλαξη των οδηγών σε σημεία που γίνεται διαχωρισμός κατευθύνσεων (π.χ. σε εξόδους από αυτοκινητόδρομους) ή σε οικίσκους διοδίων για την προστασία των εργαζομένων τοποθετούνται ειδικά στηθαία απορρόφησης της κινητικής ενέργειας με ελατήρια. Ένα τέτοιο παρουσιάζεται παρακάτω.

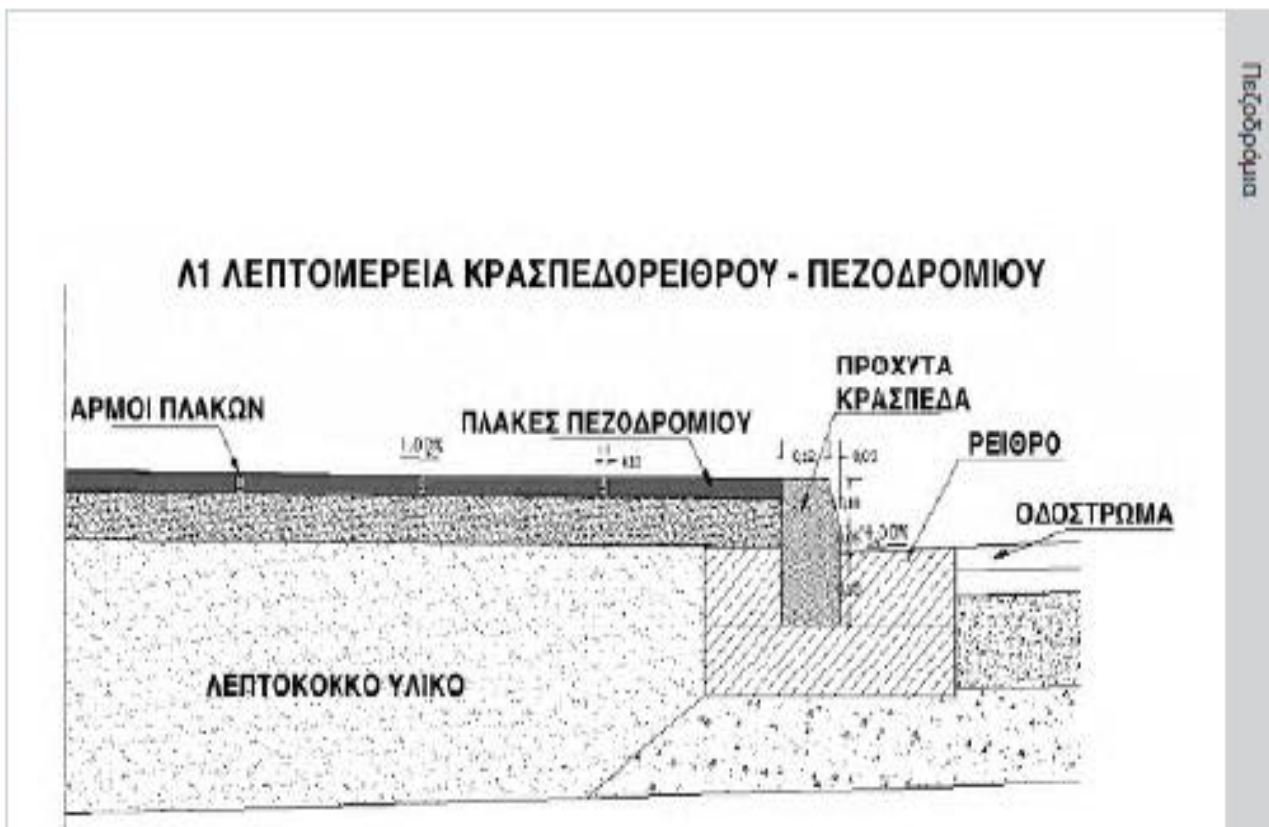


Σχήμα 50: Στηθαίο απορρόφησης της κινητικής ενέργειας με ελατήρια

**Fig. 6.11 DISPOSITIVI DI RITENUTA ED ASSORBIMENTO DEL ENERGIA D'URTO CON MOLLE**

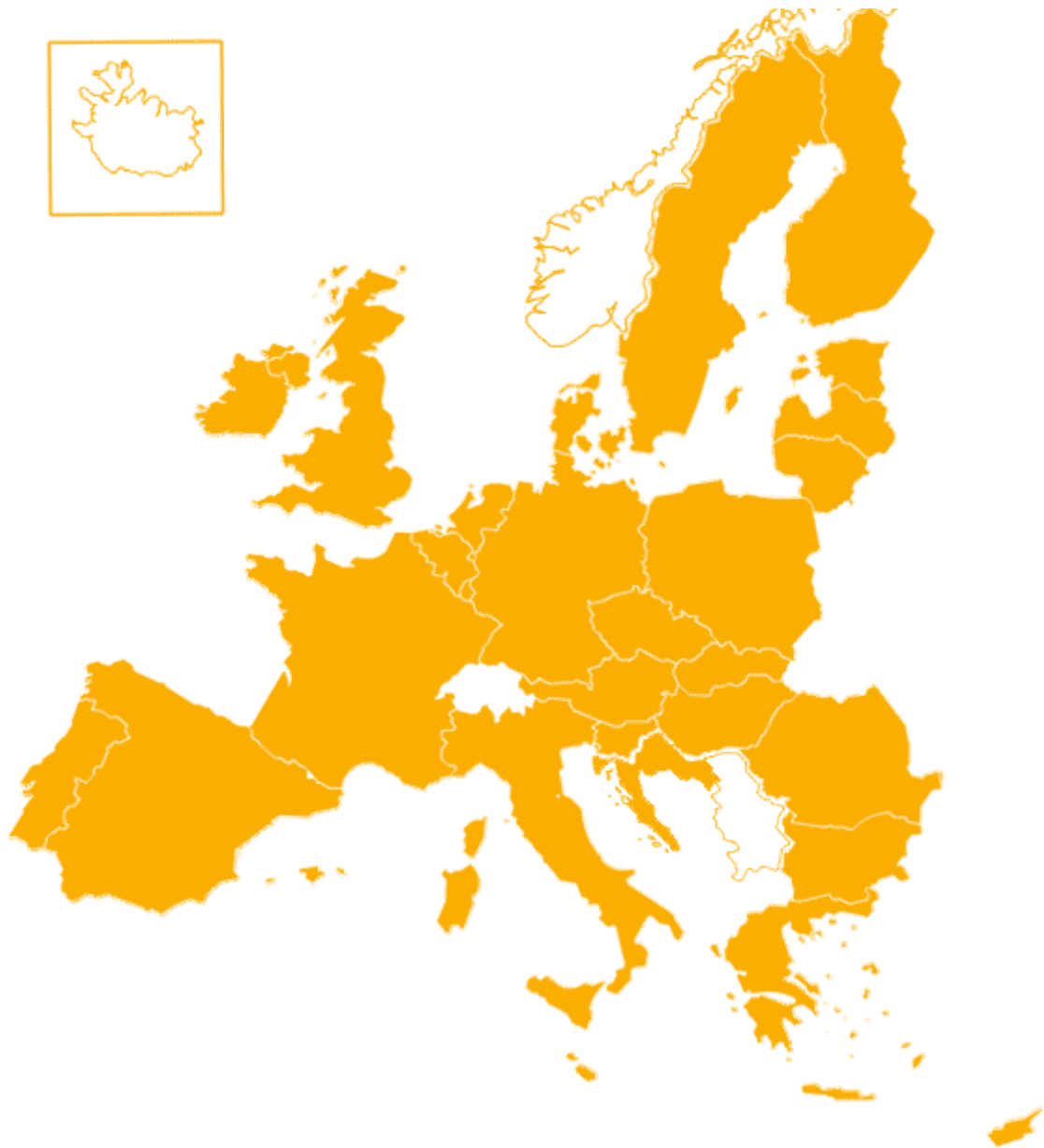
**FONTE T.E.E. GRECO**

Fig. 6.12 SEZIONE TRASVERSALE DI UNA STRADA URBANA  
FONTE T.E.E. GRECO





[http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/going\\_abroad/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/going_abroad/index_en.htm)



# Limiti - Going abroad – Greece

**Motorcycles - vehicle categories L**(Vehicles below 3.5 tonnes)

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

**Passenger cars, vans – vehicle categories M1, N1**(Vehicles below 3.5 tonnes )

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

**Passenger cars, vans with trailers of category O1, O2**(Vehicles below 3.5 tonnes)

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways



Motorways/expressways

**Vehicle categories N2, N3**(Heavy goods vehicles beyond 3.5 tonnes)

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

**Vehicle categories O3, O4**Semitrailers and trailers

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**

---



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

**Vehicle categories M2, M3**Buses

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**

---



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

# Limiti - Going abroad – Italy

**Motorcycles - vehicle categories L**(Vehicles below 3.5 tonnes)

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

**Passenger cars, vans – vehicle categories M1, N1**(Vehicles below 3.5 tonnes )

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

**Passenger cars, vans with trailers of category O1, O2**(Vehicles below 3.5 tonnes)

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways

**Vehicle categories N2, N3**(Heavy goods vehicles beyond 3.5 tonnes)

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**



Urban roads



Non-urban roads Up to 12 Tons 80 KM/H Beyond 12 Tons 70KM/H



Motorways/expressways Up to 12 Tons 100 KM/H Beyond 12 Tons 80 KM/H  
Vehicle categories M2, M3 (Buses)

**Standard speed limits (unless otherwise stated by traffic signs) [km/h]**

---



Urban roads



Non-urban roads



Motorways/expressways



## **CONCLUSIONI**

*La sicurezza dei veicoli sulla strada è ad oggi uno dei più scottanti campi di ricerca e sviluppo da parte dei tecnici e degli ingegneri delle infrastrutture stradali. Notevoli passi avanti sono stati fatti nella sensibilizzazione dei progettisti nei confronti del problema della sicurezza tanto che i sistemi di ritenuta sono passati, negli ultimi anni, da semplici elementi di completamento dell'infrastruttura a vere e proprie strutture da progettare e dimensionare. Resta tuttavia una grave lacuna legata alle utenze deboli della strada ed in particolare dei TWDs: essi non vengono contemplati nelle norme di omologazione ed i sistemi che ne scaturiscono assieme alla loro installazione risultano non compatibili con la biomeccanica del corpo umano. Ecco che spesso, eventi incidentali altrimenti di scarsa entità si traducono in eventi troppo spesso letali.*

*In quest'ottica deve muovere la ricerca, con l'intento di progettare una infrastruttura che risulti compatibile con tutti i veicoli che la percorrono, senza privilegiarne alcuni.*

*È possibile confermare le potenzialità della procedura di Road Safety Review, la quale, consentendo di evidenziare le situazioni di rischio potenziale per la circolazione e di definire le principali ipotesi di dinamica incidentale in funzione delle problematiche del tratto stradale, si*

*propone come un valido strumento per programmare le azioni di intervento scegliendo, fra le possibili strategie di riqualificazione, quelle più adatte a migliorare le condizioni di sicurezza.*

*A partire dalla necessità di creare un SIT per la gestione del patrimonio stradale nell'ottica della sicurezza attiva e passiva per gli utenti ed, in particolar modo, per risolvere le problematiche relative agli utenti negli scenari delle infrastrutture stradali esistenti, si rendono indispensabili nuove tecniche e tecnologie hardware e software di acquisizione e conservazione dati in grado di rendere dinamica l'attività dei tecnici preposti. Un siffatto approccio si basa su una programmazione dei compiti suddivisa in fasi principali quali, ad esempio:*

- la ricerca in archivi;*
- la raccolta e comparazione dati ottenuti di incidentalità con particolare riferimento alla dinamica;*
- l'analisi di sicurezza preventiva (RSR) e rilievo diretto.*

*In particolare, per quanto riguarda la fase di rilievo diretto, sono state descritte diverse tecniche a disposizione dei tecnici:*

- rilievi aerei, eventualmente eseguiti con voli di elicotteri: gli apparecchi sono dotati di scanner laser e di GPS differenziale, integrati da una piattaforma inerziale*

*in grado di misurare la distanza dal terreno con la massima precisione;*

*- immagini georeferenziate del territorio con restituzione delle ortofoto delle aree sorvolate;*

*- indagine puntuale per tutti gli elementi non identificabili con il volo (segnaletica verticale ed orizzontale, tombini, pozzetti etc.) eseguita per mezzo di appositi autoveicoli, i cui risultati di indagine sono interfacciati e confrontati con quelli rilevati dal volo;*

*- indagine puntuale della qualità della strada (stato della pavimentazione, consistenza degli strati sottostanti, verifica della funzionalità idraulica, etc.);*

*- elaborazione dei dati e restituzione numerica cartografica delle strade con la indicazione di tutti gli elementi accessori.*

*Si comprende, pertanto, l'importanza del legame tecnologia-sicurezza per il quale, l'efficacia delle tecniche di rilievo della consistenza stradale consente ai SIT di restituire informazioni georeferenziate dinamicamente aggiornabili nel tempo che, al limite, possono evolvere quotidianamente rappresentando lo stato della rete. Il numero di informazioni acquisibili su strada e consultabili sul software di gestione stabiliscono la qualità del SIT e la sua fruibilità da parte dei tecnici per la gestione diretta della sicurezza stradale.*

*Nell'ottica degli utenti i parametri indispensabili per tale compito sono, tra gli altri: le condizioni di aderenza del piano viabile, lo stato e la necessità dei dispositivi di ritenuta e la collocazione degli elementi marginali alla sede stradale potenzialmente pericolosi.*

*Purtroppo, non è ancora possibile esplicitare con un unico modello o con un'unica equazione tutto ciò che attiene la complessa dinamica del fenomeno incidentale.*

*Da queste prime analisi si può supporre che gli interventi tesi a diminuire la velocità o meglio ancora che cercano di renderla il più omogenea possibile sono da preferire rispetto a semplici interventi di miglioramento dei livelli di servizio.*

*Sicuramente è necessario cercare di diminuire le velocità medie ma ancora più importante risulta diminuire la differenza tra le velocità dei vari veicoli circolanti. I riferimenti descritti rappresentano il primo passo per ulteriori e più approfondite analisi.*

*Si è visto come il problema della sicurezza del trasporto su gomma sia per gli autoveicoli che per i cicli, i ciclomotori ed i motocicli, assuma l'aspetto di un vero e proprio problema sociale che coinvolge numerose figure della nostra società:*

*la classe politica alla quale viene demandato il compito di promuovere iniziative volte a ridurre il numero di*

*incidenti, l'opinione pubblica nel ruolo di osservatore dei risultati dei diversi interventi, gli utenti della strada rappresentanti di una categoria che deve prendere ancora atto della pericolosità della circolazione, le forze dell'ordine nella parte di controllori del rispetto delle decisioni della classe politica ed infine l'ingegnere stradale che deve progettare o mettere in sicurezza le strade al fine di eliminare quelle criticità alla base dell'evento "incidente".*

*Le metodologie elencate nel presente lavoro sono: le curve di isoseverità, la definizione della "clear zone", gli abachi di valutazione del rischio, l'analisi del rischio e quella costi-benefici ed infine tecniche numeriche di ricostruzione della dinamica incidentale.*

*Le prime due forniscono un'indicazione di massima sulla pericolosità del rilevato con o senza barriere, l'analisi del rischio associata o meno a quella costi-benefici permette di stimare la pericolosità considerando anche l'andamento plano-altimetrico del tracciato e dati sull'incidentalità pregressa della strada.*

*Concludiamo quindi questo nostro lavoro con la speranza che la crisi economica che ha avuto inizio nel 2008 in tutto il mondo in seguito ad una crisi di natura finanziaria, considerata da molti economisti*

*come una delle peggiori crisi economiche della storia, ABBLA FINE.*

*Attualmente, proporre la Grecia come un dei paesi in cui pensare di emigrare e di vivere un'esperienza di lavoro è una proposta più che azzardata. Però vogliamo fare alcune riflessioni legate al paese ellenico e alla sua difficilissima situazione.*

*Futuro per la Grecia c'è, come ovviamente per tutti gli altri paesi coinvolti, forse anche tendendo conto di quel proverbio (o modo di dire) che è spesso diventato un cavallo di battaglia degli economisti: "Ciò che scende, prima o poi deve risalire." Ed è quello che, seppure timidamente, sembra stia accadendo anche in Grecia.*

*A dare speranza alla Grecia è anche Jeroen Djisselbloem, attuale capo dell'eurogruppo, che si dice convintissimo che, dal 2014, la Grecia tornerà a far vedere al mondo un segno positivo. E questa affermazione viene fatta in base ad alcuni segnali che sono arrivati proprio dagli investimenti.*

*La popolazione greca è stata sottoposta a "importanti sacrifici ed i prossimi mesi saranno cruciali per il futuro del Paese, ed il governo si è impegnata ad adottare una serie di misure e riforme per rimettere in sesto l'economia e scartare definitivamente l'ipotesi del fallimento, per mettere a punto gli ultimi tagli per il 2013*

***e 2014. Il binomio progetto – sviluppo e stato quindi solo rallentato.***

“

**SOCRATE**

**Τοίς νόμοις γάρ τών πολιτών εμμενότων,οί πόλεις ισχυρόταταί τε καί ευδαιμονέσταται γίνονται.**

(Όταν οι πολίτες μένουν σταθεροί στους νόμους, οι πόλεις γίνονται και πιο ισχυρές και πιο ευτυχισμένες.)

**Quando i cittadini restano fedeli alla legge, allora le città diventano più dominanti e floride.**

“

# ALLEGATO I

**PATENTI PER CICLOMOTORI ED ETÀ MINIMA  
DIRETTIVA 2006/126/CE SULLA PATENTE DI  
GUIDA.**

**EDUCAZIONE STRADALE - CIRCOLARE DEL  
MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E  
TRASPORTI DEL 9 GENNAIO 2013 PROT. 635**



**L'accesso al diritto dell'Unione europea**



**Direttiva 2006/126/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 dicembre 2006 , concernente la patente di guida (Rifusione) (Testo rilevante ai fini del SEE)**

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA, visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 71, vista la proposta della Commissione, visto il parere del Comitato economico e sociale europeo [1], previa consultazione del Comitato delle regioni, deliberando secondo la procedura di cui all'articolo 251 del trattato [2], considerando quanto segue:

(1) La direttiva 91/439/CEE del Consiglio, del 29 luglio 1991, concernente la patente di guida [3], ha subito diverse e sostanziali modificazioni. In occasione di nuove modificazioni di detta direttiva è opportuno, per motivi di chiarezza, procedere alla rifusione delle disposizioni in questione.

(2) Le norme relative alle patenti di guida sono elementi indispensabili della politica comune dei trasporti, contribuiscono a migliorare la sicurezza della circolazione stradale, nonché ad agevolare la libera circolazione delle persone che trasferiscono la propria residenza in uno Stato membro diverso da quello che ha rilasciato la patente di guida. Tenuto conto dell'importanza dei mezzi di trasporto individuali, il possesso di una patente di guida debitamente riconosciuta dallo Stato membro ospitante è in grado di favorire la libera circolazione e la libertà di stabilimento delle persone. Malgrado i progressi compiuti in materia di armonizzazione delle norme relative alle patenti di guida, sussistono divergenze significative tra gli Stati membri relativamente alle norme sulla periodicità del rinnovo delle patenti e sulle sottocategorie di veicoli che necessitavano di un'armonizzazione più accentuata al fine di contribuire alla realizzazione delle politiche comunitarie.

(3) La facoltà d'imporre le disposizioni nazionali in materia di durata di validità, previste dalla direttiva 91/439/CEE, ha come conseguenza l'esistenza contemporanea di norme differenti nei vari Stati membri e la circolazione di oltre 110 diversi modelli di patente negli Stati membri. Ciò dà adito a problemi di trasparenza per i cittadini, le forze dell'ordine e le amministrazioni preposte alla gestione delle patenti e porta alla contraffazione di documenti risalenti talvolta ad alcuni decenni fa.

(4) Onde evitare che il modello unico di patente di guida europea diventi un modello aggiuntivo oltre ai 110 già in circolazione, gli Stati membri dovrebbero adottare tutte le misure necessarie per rilasciare tale modello unico a tutti i titolari di patente.

(5) La presente direttiva non dovrebbe pregiudicare le abilitazioni alla guida esistenti, concesse o acquisite prima della data di applicazione.

(6) Le patenti di guida sono riconosciute reciprocamente. Gli Stati membri dovrebbero essere in grado di applicare il periodo di validità indicato dalla presente direttiva ad una patente senza validità amministrativa limitata rilasciata da un altro Stato membro e nel cui territorio il titolare ha risieduto per più di due anni.

(7) L'introduzione di un periodo di validità amministrativa per le nuove patenti di guida consente di applicare all'atto del rinnovo periodico le tecniche anticontraffazione più recenti, nonché di imporre gli esami medici o le altre misure previste dagli Stati membri.

(8) Per rispondere ad esigenze imprescindibili di sicurezza della circolazione, è opportuno fissare condizioni minime per il rilascio della patente di guida. Occorre procedere ad un'armonizzazione delle norme relative agli esami che i conducenti devono superare nonché al rilascio della patente di guida. Poiché a tal fine si dovrebbero definire le conoscenze, le capacità e i comportamenti necessari per la guida degli autoveicoli, occorrerebbe basare l'esame di guida su questi concetti e ridefinire le norme minime concernenti l'idoneità fisica e mentale per la guida di detti veicoli.

(9) La prova del rispetto delle norme minime concernenti l'idoneità fisica e mentale per la guida di un autoveicolo per i conducenti di veicoli destinati al trasporto di persone o merci dovrebbe essere fornita all'atto del rilascio della patente e, in seguito, periodicamente. Tale controllo regolare in conformità alle norme nazionali del rispetto delle norme minime contribuirà alla realizzazione della libera circolazione delle persone, eviterà distorsioni della concorrenza e terrà maggiormente conto della responsabilità specifica dei conducenti di tali veicoli. Gli Stati membri dovrebbero essere autorizzati ad imporre esami medici al fine di garantire il rispetto delle norme minime concernenti l'idoneità fisica e mentale per la guida di altri autoveicoli. Per

motivi di trasparenza, tali esami dovrebbero coincidere con un rinnovo della patente ed essere pertanto determinati dalla durata di validità della patente stessa.

(10) È necessario rafforzare maggiormente il principio dell'accesso graduale alle categorie di veicoli a due ruote, nonché alle categorie di veicoli destinati al trasporto di passeggeri e merci.

(11) Ciò nondimeno, gli Stati membri dovrebbero essere autorizzati ad innalzare il limite di età per la guida di talune categorie di veicoli al fine di promuovere ulteriormente la sicurezza stradale. In circostanze eccezionali gli Stati membri dovrebbero poter abbassare il limite di età al fine di tener conto di situazioni nazionali.

(12) Le definizioni delle categorie dovrebbero meglio riflettere le caratteristiche tecniche dei veicoli interessati, nonché l'abilità necessaria alla guida dei veicoli stessi.

(13) L'introduzione di una categoria di patente per i ciclomotori rafforzerà, in particolare, la sicurezza stradale dei conducenti più giovani che, secondo le statistiche, sono i più soggetti agli incidenti stradali.

(14) Occorre adottare disposizioni specifiche per consentire l'accesso alla guida dei veicoli a persone disabili.

(15) Per motivi di sicurezza, è opportuno che gli Stati membri possano applicare le loro disposizioni nazionali in materia di ritiro, sospensione, rinnovo e annullamento della patente di guida a qualsiasi titolare che abbia acquisito la residenza normale nel loro territorio.

(16) Il modello di patente definito dalla direttiva 91/439/CEE dovrebbe essere sostituito da un modello unico in formato tessera plastificata. Allo stesso tempo, tale modello di patente deve essere adattato a causa dell'introduzione di una nuova categoria di patente per i ciclomotori e di una nuova categoria di patente per i motocicli.

(17) L'inserimento di un microchip facoltativo nel nuovo modello di patente in formato tessera plastificata dovrebbe consentire agli Stati membri di migliorare

ulteriormente il livello di protezione antifrode. Gli Stati membri dovrebbero avere la possibilità di includere i dati nazionali nel microchip, purché ciò non interferisca con i dati comunemente accessibili. Le caratteristiche tecniche del microchip dovrebbero essere fissate dalla Commissione, assistita dal comitato sulla patente di guida.

(18) Dovrebbero essere stabilite norme minime relative all'accesso alla professione di esaminatore di guida e ai requisiti di formazione degli esaminatori di guida al fine di migliorare le conoscenze e le competenze degli esaminatori, garantendo in tal modo una valutazione più obiettiva dei candidati al conseguimento della patente e giungendo a una migliore armonizzazione degli esami di guida.

(19) È opportuno consentire alla Commissione di adeguare al progresso scientifico e tecnico gli allegati da I a VI.

(20) Le misure necessarie per l'attuazione della presente direttiva sono adottate secondo la decisione 1999/468/CE del Consiglio, del 28 giugno 1999, recante modalità per l'esercizio delle competenze di esecuzione conferite alla Commissione [

(21) In particolare la Commissione ha il potere di stabilire i criteri necessari per l'applicazione della presente direttiva. Tali misure di portata generale e intese a modificare elementi non essenziali della presente direttiva, sono adottate secondo la procedura di regolamentazione con controllo di cui all'articolo 5 bis della decisione 1999/468/CE.

(22) Poiché gli scopi della presente direttiva non possono essere realizzati in misura sufficiente dagli Stati membri e possono dunque, a causa delle loro dimensioni ed effetti, essere realizzati meglio a livello comunitario, la Comunità può intervenire, in base al principio di sussidiarietà sancito dall'articolo 5 del trattato. La presente direttiva si limita a quanto è necessario per conseguire tali scopi in ottemperanza al principio di proporzionalità enunciato nello stesso articolo.

(23) La presente direttiva non dovrebbe pregiudicare gli obblighi degli Stati membri relativi ai termini di recepimento nel diritto nazionale e all'applicazione delle direttive, parte B.

## DIRETTIVA:

### Articolo 1

#### Modello della patente di guida

1. Gli Stati membri istituiscono una patente nazionale di guida secondo il modello comunitario di cui all'allegato I a norma delle disposizioni della presente direttiva. La sigla distintiva dello Stato membro che rilascia la patente di guida figura nell'emblema disegnato a pagina 1 del modello comunitario di patente di guida.

2. Fatte salve le norme relative alla protezione dei dati, gli Stati membri possono inserire un supporto di memorizzazione (microchip) nelle patenti a partire dal momento in cui le disposizioni relative al microchip di cui all'allegato I, intese a modificare elementi non essenziali della presente direttiva, integrandola, sono fissate dalla Commissione secondo la procedura di cui all'articolo 9, paragrafo 2. Queste disposizioni prevedono un'omologazione CE che potrà essere rilasciata solo dopo aver dimostrato la capacità del microchip di resistere ai tentativi di manipolazione o di alterazione dei dati.

3. Il microchip contiene i dati armonizzati della patente di guida di cui all'allegato I. Previa consultazione della Commissione, gli Stati membri possono inserire dati supplementari, purché questo non interferisca in alcun modo con l'attuazione della presente direttiva.

Secondo la procedura di cui all'articolo 9, paragrafo 2, la Commissione può modificare l'allegato I per garantire l'interoperabilità futura.

4. Previa approvazione della Commissione, gli Stati membri possono apportare al modello di cui all'allegato I le modifiche necessarie per l'elaborazione elettronica della patente di guida.

### Articolo 2

#### Riconoscimento reciproco

1. Le patenti di guida rilasciate dagli Stati membri sono riconosciute reciprocamente dai medesimi.

2. Allorché il titolare di una patente di guida nazionale in corso di validità sprovvista del periodo di validità amministrativa di cui all'articolo 7, paragrafo 2 acquisisce la sua residenza normale in uno Stato membro diverso da quello che ha rilasciato la patente di guida, lo Stato membro ospitante può applicare alla patente i periodi di validità amministrativa di cui al detto articolo rinnovando la patente di guida a partire da due anni dopo la data in cui il titolare ha acquisito la residenza normale nel suo territorio.

### Articolo 3

#### Misure antifalsificazione

1. Gli Stati membri adottano tutte le disposizioni utili per evitare i rischi di falsificazione delle patenti di guida, compresi i rischi per i modelli di patente rilasciati prima dell'entrata in vigore della presente direttiva, e ne informano la Commissione.

2. Il materiale usato per la patente di guida di cui all'allegato I deve essere protetto contro le falsificazioni in applicazione delle specifiche intese a modificare elementi non essenziali della presente direttiva, integrandola, che devono essere fissate dalla Commissione secondo la procedura di cui all'articolo 9, paragrafo 2. Gli Stati membri sono liberi di introdurre elementi di sicurezza aggiuntivi.

3. Gli Stati membri si assicurano che, entro il 19 gennaio 2033, tutte le patenti di guida rilasciate o in circolazione soddisfino tutti i requisiti della presente direttiva.

### Articolo 4

#### Categorie, definizioni e età minima

1. La patente di guida di cui all'articolo 1 autorizza a guidare i veicoli a motore delle categorie definite in appresso. Essa può essere rilasciata dall'età minima indicata per ciascuna categoria. Per "veicolo a motore" si intende ogni veicolo munito di un motore di propulsione, che circola su strada con mezzi propri, ad eccezione dei veicoli che circolano su rotaie.

## 2. Ciclomotori

### Categoria AM

- veicoli a due o tre ruote con una velocità massima di costruzione non superiore a 45 km/h, come definito nell'articolo 1, paragrafo 2, lettera a) della direttiva 2002/24/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 marzo 2002, relativa all'omologazione dei veicoli a motore a due o tre ruote [5] (esclusi quelli con una velocità massima di costruzione inferiore o uguale a 25 km/h), e veicoli leggeri a quattro ruote come definito nell'articolo 1, paragrafo 3, lettera a) della direttiva 2002/24/CE;
- l'età minima per la categoria AM è fissata a 16 anni.

### 3. Motocicli con o senza sidecar e veicoli a motore a tre ruote:

- per motociclo si intendono veicoli a due ruote con o senza sidecar, come definito nell'articolo 1, paragrafo 2, lettera b) della direttiva 2002/24/CE;
- per triciclo si intendono i veicoli muniti di tre ruote simmetriche, come definito nell'articolo 1, paragrafo 2, lettera c) della direttiva 2002/24/CE;

#### a) categoria A1:

- motocicli di cilindrata massima di 125 cm<sup>3</sup>, di potenza massima di 11 kW e con un rapporto potenza/peso non superiore a 0,1 kW/kg;
- tricicli di potenza non superiore a 15 kW;
- l'età minima per la categoria A1 è fissata a 16 anni;

#### b) categoria A2:

- motocicli di potenza non superiore a 35 kW con un rapporto potenza/peso non superiore a 0,2 kW/kg e che non siano derivati da una versione che sviluppa oltre il doppio della potenza massima;
- l'età minima per la categoria A2 è fissata a 18 anni;

#### c) categoria A:

##### i) motocicli

- l'età minima per la categoria A è fissata a 20 anni. Tuttavia, l'autorizzazione a guidare motocicli di questa categoria è subordinata all'acquisizione di un'esperienza di almeno due anni su motocicli con patente di guida della categoria A2. Questa esperienza preliminare può non essere richiesta se il candidato ha almeno 24 anni;

##### ii) tricicli di potenza superiore a 15 kW;

- l'età minima per i tricicli di potenza superiore a 15 kW è fissata a 21 anni.

#### 4. Autoveicoli:

- per "autoveicolo" si intende un veicolo a motore, destinato normalmente al trasporto su strada di persone o di cose, ovvero al traino su strada di veicoli utilizzati per il trasporto di persone o di cose. Questo termine comprende anche i filobus, ossia i veicoli collegati con una rete elettrica che non circolano su rotaie, ma non i trattori agricoli o forestali;

- per "trattore agricolo o forestale" si intende ogni veicolo a motore, su ruote o cingolato, avente almeno due assi, la cui funzione principale risiede nella capacità di traino, specialmente concepito per trainare, spingere, trasportare o azionare macchine, attrezzature o rimorchi destinati ad essere impiegati nelle aziende agricole o forestali, la cui utilizzazione per il trasporto su strada di persone o di cose o per il traino su strada di veicoli destinati al trasporto di persone o di cose è solo accessoria;

##### a) categoria B1:

- quadricicli come definito nell'articolo 1, paragrafo 3, lettera b) della direttiva 2002/24/CE;

- l'età minima per la categoria B1 è fissata a 16 anni;

- la categoria B1 è facoltativa; negli Stati membri che non introducono questa categoria, è necessaria una patente della categoria B per la guida di questi veicoli;

##### b) categoria B:

autoveicoli la cui massa massima autorizzata non supera 3500 kg e progettati e costruiti per il trasporto di non più di otto persone oltre al conducente; ai motoveicoli di questa categoria può essere agganciato un rimorchio avente una massa massima autorizzata non superiore a 750 kg.

Fatte salve le disposizioni delle norme di omologazione per i veicoli interessati, agli autoveicoli di questa categoria può essere agganciato un rimorchio la cui massa massima autorizzata superi 750 kg, purché la massa massima autorizzata di tale combinazione non superi 4250 kg. Qualora tale combinazione superi 3500 kg, gli Stati membri, conformemente alle disposizioni dell'allegato V, richiedono per la guida della combinazione stessa:

- il completamento di una formazione, oppure

- il superamento di una prova di capacità e comportamento.

Gli Stati membri possono anche richiedere sia la formazione che il superamento di una prova di capacità e comportamento.

Gli Stati membri indicano l'abilitazione alla guida di tale combinazione sulla patente mediante il pertinente codice comunitario.



L'età minima per la categoria B è fissata a 18 anni;

c) categoria BE:

- fatte salve le disposizioni delle norme di omologazione per i veicoli interessati, complessi di veicoli composti di una motrice della categoria B e di un rimorchio o semirimorchio la cui massa massima autorizzata del rimorchio o semirimorchio non supera 3500 kg;

- l'età minima per la categoria BE è fissata a 18 anni;

d) categoria C1:

autoveicoli diversi da quelli nelle categoria D1 o D la cui massa massima autorizzata è superiore a 3500 kg, ma non superiore a 7500 kg, progettati e costruiti per il trasporto di non più di otto passeggeri, oltre al conducente; agli autoveicoli di questa categoria può essere agganciato un rimorchio la cui massa massima autorizzata non sia superiore a 750 kg;

e) categoria C1E:

- fatte salve le disposizioni delle norme di omologazione per i veicoli interessati, complessi di veicoli composti di una motrice rientrante nella categoria C1 e di un rimorchio o di un semirimorchio la cui massa massima autorizzata è superiore a 750 kg, sempre che la massa autorizzata del complesso non superi 12000 kg;

- fatte salve le disposizioni delle norme di omologazione per i veicoli interessati, complessi di veicoli composti di una motrice rientrante nella categoria B e di un rimorchio o di un semirimorchio la cui massa autorizzata è superiore a 3500 kg, sempre che la massa autorizzata del complesso non superi 12000 kg;

- l'età minima per le categoria C1 e C1E è fissata a 18 anni, fatte salve le disposizioni per la guida di tali veicoli nella direttiva 2003/59/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 luglio 2003, sulla qualificazione iniziale e formazione periodica dei conducenti di taluni veicoli stradali adibiti al trasporto di merci o passeggeri [6];

f) categoria C:

autoveicoli diversi da quelli delle categorie D1 o D la cui massa massima autorizzata è superiore a 3500 kg e progettati e costruiti per il trasporto di non più di otto passeggeri, oltre al conducente; agli autoveicoli di questa categoria può essere agganciato un rimorchio la cui massa massima autorizzata non superi 750 kg;

g) categoria CE:

- fatte salve le disposizioni delle norme di omologazione per i veicoli interessati, complessi di veicoli composti di una motrice rientrante nella categoria C e di un rimorchio o di un semirimorchio la cui massa massima autorizzata superi 750 kg;

- l'età minima per le categorie C e CE è fissata a 21 anni, fatte salve le disposizioni per la guida di tali veicoli nella direttiva 2003/59/CE;

h) categoria D1:

autoveicoli progettati e costruiti per il trasporto di non più di 16 persone, oltre al conducente, e aventi una lunghezza massima di 8 metri; agli autoveicoli di questa categoria può essere agganciato un rimorchio la cui massa massima autorizzata non superi 750 kg;

i) categoria D1E:

- fatte salve le disposizioni delle norme di omologazione per i veicoli interessati, complessi di veicoli composti di una motrice rientrante nella categoria D 1 e di un rimorchio la cui massa massima autorizzata è superiore a 750 kg;

- l'età minima per le categorie D1 e D1E è fissata a 21 anni, fatte salve le disposizioni per la guida di tali veicoli nella direttiva 2003/59/CE;

j) categoria D:

autoveicoli progettati e costruiti per il trasporto di più di otto persone oltre al conducente; agli autoveicoli che possono essere guidati con una patente di categoria D può essere agganciato un rimorchio la cui massa massima autorizzata non superi 750 kg;

k) categoria DE:

- fatte salve le disposizioni delle norme di omologazione per i veicoli interessati, complessi di veicoli composti di una motrice rientrante nella categoria D e di un rimorchio la cui massa massima autorizzata supera 750 kg;

- l'età minima per le categorie D e DE è fissata 24 anni, fatte salve le disposizioni per la guida di tali veicoli nella direttiva 2003/59/CE.

5. Previo accordo della Commissione, gli Stati membri possono esentare dall'applicazione del presente articolo alcuni tipi particolari di veicoli a motore come i veicoli speciali per le persone disabili.

Gli Stati membri possono escludere dall'applicazione della presente direttiva i veicoli utilizzati dalle forze armate o dalla protezione civile o messi a loro disposizione.

6. Gli Stati membri possono modificare l'età minima per il rilascio della patente di guida:

a) abbassandola a 14 anni o innalzandola a 18 anni per la categoria AM;

b) innalzandola a 18 anni per la categoria B1;

c) innalzandola a 17 o 18 anni per la categoria A1,

- se tra l'età minima per la categoria A1 e l'età minima per la categoria A2 c'è un intervallo di due anni, e

- se è richiesta un'esperienza di almeno due anni su motocicli della categoria A2 prima di accedere alla guida di motocicli della categoria A, come previsto all'articolo 4, paragrafo 3, lettera c), punto i);

d) abbassandola a 17 anni per le categorie B e BE.

Gli Stati membri possono abbassare l'età minima a 18 anni per la categoria C e a 21 anni per la categoria D per quanto riguarda:

a) i veicoli utilizzati dai vigili del fuoco e per il mantenimento dell'ordine pubblico;

b) i veicoli sottoposti a prove su strada a fini di riparazione o manutenzione.

Le patenti di guida rilasciate a persone di età inferiore a quella di cui ai paragrafi da 2 a 4 a norma del presente paragrafo sono valide soltanto nel territorio dello Stato membro di rilascio fino a quando il titolare della patente non abbia raggiunto il limite di età minimo di cui ai paragrafi da 2 a 4.

Gli Stati membri possono riconoscere la validità nel loro territorio delle patenti di guida rilasciate a conducenti che non abbiano ancora raggiunto le età minime di cui ai paragrafi da 2 a 4.

## Articolo 5

### Condizioni e limitazioni

1. La patente di guida menziona le condizioni alle quali il conducente è abilitato a guidare.

2. Se, a causa di disabilità fisiche, viene autorizzata la guida soltanto per taluni tipi di veicoli o per veicoli adattati, la prova di verifica delle capacità e dei comportamenti di cui all'articolo 7 è effettuata a bordo di un tale veicolo.

## Articolo 6

### Graduazione ed equivalenze tra categorie

1. Il rilascio della patente di guida è subordinato alle seguenti condizioni:

a) la patente per le categorie C1, C, D1 o D può essere rilasciata unicamente ai conducenti già in possesso di patente di categoria B;

b) la patente per le categorie BE, C1E, CE, D1E e DE può essere rilasciata unicamente ai conducenti già in possesso di patente rispettivamente delle categorie B, C1, C, D1 o D.

2. La validità della patente di guida è fissata come segue:

a) la patente rilasciata per le categorie C1E, CE, D1E, o DE è valida per i complessi di veicoli della categoria BE;

b) la patente rilasciata per la categoria CE è valida per la categoria DE purché il relativo titolare sia già in possesso di patente per la categoria D;

c) la patente rilasciata per le categorie CE e DE è valida per i complessi di veicoli, rispettivamente, delle categoria C1E e D1E;

d) la patente rilasciata per una qualsiasi delle categorie è valida per i veicoli della categoria AM. Tuttavia, per le patenti di guida rilasciate nel suo territorio, uno Stato membro può limitare le equivalenze per la categoria AM alle categorie A1, A2 e A qualora esso imponga una prova pratica come requisito per ottenere la categoria AM;

e) la patente rilasciata per la categoria A2 è valida anche per la categoria A1;

f) la patente rilasciata per le categorie A, B, C o D è valida, rispettivamente, per le categorie A1, A2, B1, C1 o D1.

3. Per guidare sul territorio nazionale, gli Stati membri possono accordare le seguenti equivalenze:

a) i tricicli di potenza superiore a 15 kW possono essere guidati con una patente della categoria B per i tricicli, purché il titolare abbia almeno 21 anni;

b) i motocicli della categoria A1 possono essere guidati con una patente della categoria B.

Poiché il presente paragrafo vale soltanto nei loro territori, gli Stati membri non indicano sulla patente di guida che il titolare è abilitato a guidare detti veicoli.

4. Previa consultazione della Commissione, gli Stati membri possono autorizzare sul loro territorio la guida:

a) di autoveicoli della categoria D1 (aventi una massa massima autorizzata di 3500 kg, escluse le attrezzature specializzate destinate al trasporto di passeggeri disabili) da parte di persone di età non inferiore a 21 anni e in possesso da almeno due anni di patente di guida della categoria B, sempreché tali autoveicoli siano utilizzati per fini sociali da organizzazioni non commerciali e siano guidati da volontari non retribuiti;

b) di autoveicoli con una massa massima autorizzata superiore a 3500 kg da parte di persone di età non inferiore a 21 anni e in possesso da almeno due anni di una patente di guida della categoria B, sempreché tali autoveicoli siano essenzialmente destinati ad essere utilizzati, da fermi, per fini didattici o ricreativi, siano utilizzati per fini sociali da organizzazioni non commerciali, siano stati modificati in modo da non poter essere utilizzati per il trasporto di oltre nove persone o per il trasporto di merci di qualsiasi natura, salvo quelle assolutamente necessarie all'uso che è stato loro assegnato.

## Articolo 7

### Rilascio, validità e rinnovo

1. Il rilascio della patente di guida è subordinata:

a) al superamento di una prova di verifica delle capacità e dei comportamenti e di una prova di controllo delle cognizioni, nonché al soddisfacimento di norme mediche, conformemente alle disposizioni degli allegati II e III;

b) al superamento di una prova teorica esclusivamente per la categoria AM; gli Stati membri possono imporre il superamento di una prova di verifica delle capacità e dei comportamenti e di un esame medico per questa categoria.

Gli Stati membri possono imporre una specifica prova di verifica delle capacità e dei comportamenti per i tricicli e quadricicli rientranti in detta categoria. Per la differenziazione dei veicoli di categoria AM può essere inserito un codice nazionale nella patente di guida;

c) per quanto riguarda la categoria A2 o la categoria A, al superamento di un esame di guida per la verifica delle capacità e dei comportamenti esclusivamente ovvero al completamento di una formazione ai sensi dell'allegato VI, a condizione che il candidato abbia acquisito un'esperienza di almeno due anni su un motociclo rientrante rispettivamente nella categoria A1 o nella categoria A2;

d) al completamento di una formazione o al superamento di una prova di verifica delle capacità e dei comportamenti, oppure al completamento di una formazione e al superamento di una prova di verifica delle capacità e dei comportamenti ai sensi dell'allegato V per quanto riguarda la categoria B per la guida di una combinazione di veicoli quale definita nell'articolo 4, paragrafo 4, lettera b), secondo comma;

e) alla residenza normale o alla prova della qualità di studente per un periodo di almeno sei mesi nel territorio dello Stato membro che rilascia la patente di guida.

2. a) A partire dal 19 gennaio 2013, le patenti di guida rilasciate dagli Stati membri per le categorie AM, A1, A2, A, B, B1 e BE hanno una validità amministrativa di 10 anni.

Uno Stato membro può scegliere di rilasciare le patenti di guida con una validità amministrativa fino a 15 anni.

b) A partire dal 19 gennaio 2013, le patenti di guida rilasciate dagli Stati membri per le categorie C, CE, C1, C1E, D, DE, D1, D1E hanno una validità amministrativa di 5 anni.

c) Il rinnovo di una patente di guida può far scattare un nuovo periodo di validità amministrativa per una o più altre categorie per le quali il titolare è abilitato alla guida, nella misura in cui ciò sia conforme alle condizioni stabilite nella presente direttiva.

d) La presenza di un microchip ai sensi dell'articolo 1 non è un presupposto per la validità di una patente di guida. Lo smarrimento o l'illeggibilità del microchip o qualsiasi altro danneggiamento dello stesso non incidono sulla validità del documento.

3. Il rinnovo della patente di guida nel momento in cui scade la sua validità amministrativa è subordinato:

a) al continuo rispetto delle norme minime concernenti l'idoneità fisica e mentale per la guida descritte nell'allegato III per le patenti di guida delle categorie C, CE, C1, C1E, D, DE, D1, D1E; e

b) all'esistenza della residenza normale o alla prova della qualifica di studente nel territorio dello Stato membro che rilascia la patente di guida, per un periodo di almeno sei mesi.

All'atto del rinnovo di una patente di guida delle categorie AM, A, A1, A2, B, B1 e BE, gli Stati membri possono imporre una verifica delle norme minime concernenti l'idoneità fisica e mentale per la guida descritte nell'allegato III.

Gli Stati membri possono ridurre il periodo di validità amministrativa di cui al paragrafo 2 delle patenti di guida rilasciate ai conducenti inesperti per qualsiasi categoria, al fine di applicare a tali conducenti misure specifiche volte a migliorare la sicurezza stradale.

Gli Stati membri possono ridurre a tre anni il periodo di validità amministrativa della prima patente rilasciata ai conducenti inesperti per le categorie C e D al fine di poter

applicare a tali conducenti misure specifiche volte a migliorare la loro sicurezza stradale.

Gli Stati membri possono ridurre il periodo di validità amministrativa di cui al paragrafo 2 di singole patenti di guida per qualsiasi categoria, qualora risulti necessario incrementare la frequenza dei controlli medici o applicare altre misure specifiche quali restrizioni nei confronti degli autori di infrazioni stradali.

Gli Stati membri possono ridurre il periodo di validità amministrativa di cui al paragrafo 2 delle patenti di guida i cui titolari risiedano nel loro territorio e abbiano compiuto 50 anni di età, al fine di incrementare la frequenza dei controlli medici o applicare altre misure specifiche quali corsi di aggiornamento. Questo periodo di validità amministrativa ridotto può essere applicato soltanto al momento del rinnovo della patente di guida.

4. Fatte salve le disposizioni nazionali in materia di leggi penali e di polizia, e previa consultazione della Commissione, gli Stati membri possono applicare, per il rilascio della patente di guida, le disposizioni della loro normativa nazionale relative a condizioni diverse da quelle di cui alla presente direttiva.

5. a) Si può essere titolari di un'unica patente di guida;

b) uno Stato membro rifiuta il rilascio della patente allorché accerta che il richiedente è già titolare di una patente di guida;

c) gli Stati membri adottano le misure necessarie a norma della lettera b). Le misure necessarie relativamente al rilascio, alla sostituzione, al rinnovo o al cambio di una patente di guida consistono nel verificare con gli altri Stati membri se vi siano ragionevoli motivi di supporre che il richiedente sia già titolare di un'altra patente di guida;

d) per facilitare i controlli a norma della lettera b), gli Stati membri utilizzeranno, non appena sarà operativa, la rete dell'UE delle patenti di guida.

Fermo restando l'articolo 2, uno Stato membro che rilascia una patente applica la dovuta diligenza per garantire che una persona soddisfi ai requisiti stabiliti nel paragrafo 1 del presente articolo e applica le disposizioni nazionali riguardanti la revoca o il ritiro dell'abilitazione alla guida qualora si accerti che una patente è stata rilasciata senza che i requisiti fossero soddisfatti.

## Articolo 8

### Adeguamento al progresso scientifico e tecnico

Gli emendamenti necessari per adeguare al progresso scientifico e tecnico gli allegati da I a VI sono adottati secondo la procedura di cui all'articolo 9, paragrafo 2.

## Articolo 9

### Comitato

1. La Commissione è assistita dal comitato per la patente di guida.

2. Nei casi in cui è fatto riferimento al presente paragrafo, si applicano l'articolo 5 bis, paragrafi da 1 a 4, e l'articolo 7 della decisione 1999/468/CE, tenendo conto delle disposizioni dell'articolo 8 della stessa.

## Articolo 10

### Esaminatori

A decorrere dall'entrata in vigore della presente direttiva, gli esaminatori di guida devono rispondere alle norme minime di cui all'allegato IV.

Gli esaminatori di guida che esercitano la propria funzione anteriormente al 19 gennaio 2013 sono soggetti unicamente alle disposizioni relative alla garanzia della qualità e alle misure di formazione continua a carattere periodico.

## Articolo 11

Disposizioni varie relative alla sostituzione, al ritiro, al cambio e al riconoscimento della patente di guida

1. Il titolare di una patente di guida in corso di validità rilasciata da uno Stato membro, qualora abbia acquisito la residenza normale in un altro Stato membro, può chiedere la sostituzione della propria patente di guida con una equivalente. Spetta allo Stato membro che procede alla sostituzione verificare per quale categoria la patente presentata sia effettivamente in corso di validità.

2. Fatto salvo il rispetto del principio di territorialità delle leggi penali e dei regolamenti di polizia, lo Stato membro di residenza normale può applicare al titolare di una patente di guida rilasciata da un altro Stato membro le proprie disposizioni



nazionali concernenti la restrizione, la sospensione, il ritiro o la revoca del diritto di guidare e, se necessario, può procedere a tal fine alla sostituzione della patente.

3. Lo Stato membro che procede alla sostituzione restituisce la vecchia patente alle autorità dello Stato membro che l'ha rilasciata, precisandone i motivi.

4. Uno Stato membro rifiuta il rilascio della patente di guida ad un richiedente la cui patente sia limitata, sospesa o ritirata in un altro Stato membro.

Uno Stato membro rifiuta di riconoscere ad una persona la cui patente sia limitata, sospesa o ritirata nel territorio di un altro Stato la validità della patente di guida rilasciata da tale Stato membro.

Uno Stato membro può inoltre rifiutarsi di rilasciare la patente di guida ad un richiedente la cui patente sia revocata in un altro Stato membro.

5. La sostituzione di una patente di guida in seguito a smarrimento o furto può essere ottenuta esclusivamente presso le autorità competenti dello Stato membro in cui il titolare ha la propria residenza normale; queste ultime procedono alla sostituzione in base alle informazioni in loro possesso o, se del caso, in base ad un attestato delle autorità competenti dello Stato membro che ha rilasciato la patente iniziale.

6. Quando uno Stato membro sostituisce una patente di guida rilasciata da un paese terzo con una patente di guida di modello comunitario, tale sostituzione, nonché ogni rinnovo o sostituzione successiva, vengono registrati sulla patente di guida di modello comunitario.

Tale sostituzione può essere effettuata solo se la patente rilasciata da un paese terzo è stata consegnata alle autorità competenti dello Stato membro che procede alla sostituzione. In caso di trasferimento della residenza normale del titolare di tale patente in un altro Stato membro, quest'ultimo può non applicare il principio del riconoscimento reciproco come definito dall'articolo 2.

## Articolo 12

### Residenza normale

Ai fini della presente direttiva, per residenza normale si intende il luogo in cui una persona dimora abitualmente, vale a dire per almeno 185 giorni all'anno, per interessi

personali e professionali o, nel caso di una persona che non abbia interessi professionali, per interessi personali che rivelino stretti legami tra la persona e il luogo in cui essa abita.

Tuttavia, per residenza normale di una persona i cui interessi professionali sono situati in un luogo diverso da quello degli interessi personali e che pertanto soggiorna alternativamente in luoghi diversi che si trovino in due o più Stati membri, si intende il luogo in cui tale persona ha i propri interessi personali, a condizione che vi ritorni regolarmente. Quest'ultima condizione non è necessaria se la persona effettua un soggiorno in uno Stato membro per l'esecuzione di una missione a tempo determinato. La frequenza di corsi universitari o scolastici non implica il trasferimento della residenza normale.

## Articolo 13

### Equivalenze dei modelli di patente non comunitari

1. Previa accordo della Commissione, gli Stati membri definiscono le equivalenze tra abilitazioni ottenute anteriormente all'attuazione della presente direttiva e le categorie di cui all'articolo 4.

Previa consultazione della Commissione, gli Stati membri hanno facoltà di apportare alle rispettive legislazioni nazionali le modifiche necessarie all'applicazione del disposto dell'articolo 11, paragrafi 4, 5 e 6.

2. Qualsiasi abilitazione alla guida concessa anteriormente al 19 gennaio 2013 non è revocata né in alcun modo limitata dalle disposizioni della presente direttiva.

## Articolo 14

### Valutazione

La Commissione presenta una relazione sull'attuazione della presente direttiva, compresi i suoi effetti sulla sicurezza stradale, non prima di 19 gennaio 2018.

## Articolo 15

### Reciproca assistenza

Gli Stati membri si assistono reciprocamente nell'attuazione della presente direttiva e si scambiano informazioni sulle patenti da essi rilasciate, cambiate, sostituite,

rinnovate o revocate. Essi si avvalgono della rete dell'UE delle patenti di guida istituita per questi fini, non appena la rete diventerà operativa.

## Articolo 16

### Attuazione

1. Gli Stati membri adottano e pubblicano, entro il 19 gennaio 2011 le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi all'articolo 1, paragrafo 1, all'articolo 3, all'articolo 4, paragrafi 1, 2, 3 e 4, lettere da b) a k), all'articolo 6, paragrafi 1 e 2, lettere a), c), d) e e), all'articolo 7, paragrafo 1, lettere b), c) e d), paragrafi 2, 3 e 5, agli articoli 8, 10, 13, 14, 15 nonché agli allegati I, punto 2, II, punto 5.2 relativo alle categorie A1, A2 e A, agli allegati IV, V e VI. Essi comunicano immediatamente alla Commissione il testo di tali disposizioni.

2. Essi applicano tali disposizioni a decorrere da 19 gennaio 2013.

3. Quando gli Stati membri adottano tali disposizioni, queste contengono un riferimento alla presente direttiva o sono corredate di un siffatto riferimento all'atto della pubblicazione ufficiale. Esse contengono inoltre una menzione che precisa che i riferimenti fatti, nelle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative in vigore, alla direttiva abrogata si intendono fatti alla presente direttiva. Le modalità di tale riferimento e la formulazione di tale menzione sono decise dagli Stati membri.

4. Gli Stati membri comunicano alla Commissione il testo delle disposizioni essenziali di diritto interno che essi adottano nel settore disciplinato dalla presente direttiva.

## Articolo 17

### Abrogazione

La direttiva 91/439/CEE è abrogata con effetto dal 19 gennaio 2007, fatti salvi gli obblighi degli Stati membri per quanto concerne i termini di cui all'allegato VII, Parte B per l'attuazione di detta direttiva nel diritto nazionale.

L'articolo 2, paragrafo 4 della direttiva 91/439/CEE è abrogato il 19 gennaio 2009

I riferimenti alla direttiva abrogata s'intendono fatti alla presente direttiva e devono essere letti in base alla tavola di concordanza di cui all'allegato VIII.

## DISPOSIZIONI RELATIVE AL MODELLO COMUNITARIO DI PATENTE DI GUIDA

1. Le caratteristiche fisiche della scheda del modello comunitario di patente di guida sono conformi alle norme ISO 7810 e ISO 7816-1.

La scheda è fabbricata in policarbonato.

I metodi per la verifica delle caratteristiche delle patenti di guida, destinati a garantire la loro conformità alle norme internazionali, sono conformi alla norma ISO 10373.

### 2. Elementi fisici di sicurezza della patente di guida

La sicurezza fisica della patente di guida è minacciata da:

- produzione di schede false: creando un nuovo oggetto molto somigliante al documento, sia ex novo, sia copiando un documento originale;
- contraffazione: modificando le proprietà di un documento originale, ad esempio modificando alcuni dei dati impressi sullo stesso.

La sicurezza globale risiede nel sistema nella sua interezza, che consiste nel processo applicativo, nella trasmissione dei dati, nel materiale costitutivo della scheda, nella tecnica di stampa, in una serie minima di varie caratteristiche di sicurezza e nel processo di personalizzazione.

a) Il materiale utilizzato per le patenti di guida deve essere protetto contro le falsificazioni servendosi delle seguenti tecniche (caratteristiche di sicurezza obbligatorie):

- schede insensibili ai raggi UV;
- fondo arabescato di sicurezza, concepito per resistere alla contraffazione mediante scansione, stampa o copia, che utilizzi una stampa a iride con inchiostri multicolori di sicurezza e un'arabescatura positiva e negativa. Il motivo non deve essere composto dei colori primari (CMYK), deve contenere disegni arabescati complessi in almeno due colori speciali e deve includere una microstampa;
- elementi variabili ottici che offrano un'adeguata protezione contro la copiatura e la manomissione della fotografia;

**"Nuovo codice della strada", decreto legisl. 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni.**

**ART. 230. EDUCAZIONE STRADALE.**

1. Allo scopo di promuovere la formazione dei giovani in materia di comportamento stradale e della sicurezza del traffico e della circolazione, nonché per promuovere ed incentivare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto, il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, con proprio decreto, da emanare di concerto con i Ministri delle infrastrutture e dei trasporti, dell'interno e dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentita la Conferenza Stato - città ed autonomie locali, avvalendosi dell'Automobile Club d'Italia, predispone appositi programmi, corredati dal relativo piano finanziario, da svolgere come attività obbligatoria nelle scuole di ogni ordine e grado, ivi compresi gli istituti di istruzione artistica e le scuole materne, che concernano la conoscenza dei principi della sicurezza stradale, nonché delle strade, della relativa segnaletica, delle norme generali per la condotta dei veicoli, con particolare riferimento all'uso della bicicletta, e delle regole di comportamento degli utenti, con particolare riferimento all'informazione sui rischi conseguenti all'assunzione di sostanze psicotrope, stupefacenti e di bevande alcoliche.

2. Il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca scientifica con propria ordinanza, disciplina le modalità di svolgimento dei predetti programmi nelle scuole, anche con l'ausilio degli appartenenti ai Corpi di polizia municipale, nonché di personale esperto appartenente alle predette istituzioni pubbliche e private; l'ordinanza può prevedere l'istituzione di appositi corsi per i docenti che collaborano all'attuazione dei programmi stessi. Le spese eventualmente occorrenti sono reperite nell'ambito degli ordinari stanziamenti di bilancio delle amministrazioni medesime 2-bis. Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti predispone annualmente un programma informativo sulla sicurezza stradale, sottoponendolo al parere delle Commissioni parlamentari competenti alle quali riferisce sui risultati ottenuti. (3)

- (1) Così modificato dall'art. 10, legge 19 ottobre 1998 n. 366, il quale inoltre stabilisce che i programmi di insegnamento sono adottati entro un anno dall'entrata in vigore della stessa legge.**
- (2) Così sostituito con le disposizioni di cui all'art. 330, decreto legisl. 16 aprile 1994, n. 297, in base all'art. 676 dello stesso.**
- (3) Comma inserito dalla legge n. 214 del 1° agosto 2003, di conversione del decreto-legge n. 151/2003.**
- (4) comma modificato dall'art. 6 del decreto-legge 117 del 3 agosto 2007, convertito con modificazioni dalla legge 2 ottobre 2007, n. 160.**

L'articolo 6 citato dispone inoltre:

"Tutti i titolari e i gestori di locali ove si svolgono, con qualsiasi modalità e in qualsiasi orario, spettacoli o altre forme di intrattenimento, congiuntamente all'attività di vendita e di somministrazione di bevande alcoliche, devono esporre all'entrata, all'interno e all'uscita dei locali apposite tabelle che riproducano:

a) la descrizione dei sintomi correlati ai diversi livelli di concentrazione alcolemica nell'aria alveolare espirata;

b) le quantità, espresse in centimetri cubici, delle bevande alcoliche più comuni che determinano il superamento del tasso alcolemico per la guida in stato di ebbrezza, pari a 0,5 grammi per litro, da determinare anche sulla base del peso corporeo.

3. L'inosservanza delle disposizioni di cui al comma 2 comporta la sanzione di chiusura del locale da sette fino a trenta giorni, secondo la valutazione dell'autorità competente.

4. Entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, il Ministro della salute, con proprio decreto, stabilisce i contenuti delle tabelle di cui al comma 2."

(5) Comma modificato dalla legge 29 luglio 2010, n. 120 ( G.U. n. 175 del 29 luglio 2010 suppl. ord.).

Il decreto di cui al comma 1 dell'articolo 230, e' adottato entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge.

3. I programmi di cui al comma 1 sono svolti obbligatoriamente, nell'ambito

delle risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente e, comunque, senza nuovi o maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato, a decorrere dall'anno scolastico 2011-2012.





*Ministero dell'Istruzione,*

*dell'Università e della*

*Ricerca*

*Dipartimento per l'Istruzione*

*Direzione Generale per lo Studente, l'Integrazione, la Partecipazione e la Comunicazione*

*Ufficio 4°*

Nota prot. 871 del 07/02/2013

Agli Uffici Scolastici Regionali

LORO SEDI

All'Intendenza Scolastica per la Lingua Italiana

All'Intendenza Scolastica per la Lingua Tedesca

All'Intendenza Scolastica per la Lingua Ladina  
BOLZANO

Alla Provincia di Trento Servizio Istruzione

TRENTO

Alla Sovrintendenza Agli Studi per la Regione  
Autonoma della Valle D'Aosta

AOSTA

E, p.c.

Ai Referenti Regionali e Provinciali di  
Educazione Stradale

**OGGETTO:** Circolare del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti del 9 gennaio 2013 prot. 635 con oggetto: *“Decreto del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti recante “Disciplina della prova di controllo delle cognizioni e di verifica delle capacità e dei comportamenti per il conseguimento della patente di categoria AM, nonché delle modalità di esercitazioni alla guida di veicoli per i quali è richiesta la predetta patente” – disposizioni esplicative.*

In virtù del D.lgs. n. 59 del 2011, il Certificato di Idoneità alla guida del ciclomotore (CIGC) che abilitava alla guida di ciclomotori a due e tre ruote, a decorrere dalla data del **19 gennaio 2013**, sarà sostituito dalla patente UE di categoria AM.

L'introduzione di questa normativa consente l'equiparazione della disciplina Italiana in materia di patenti di circolazione a quella del resto d'Europa determinando in tal modo il graduale avvicinamento e allineamento delle discipline nazionali a quelle dei 27 paesi dell'Unione.

Come anticipato e ampiamente esplicitato nella circolare MIT del 9 gennaio 2013 prot. 635, che si allega alla presente, la patente di categoria AM, come le altre tipologie di patente, è disciplinata dagli artt. 115,116,121 e 122 del Codice della Strada.

Risultano pertanto dal 19 gennaio 2013, **soppresse** le disposizioni dedicate al CIGC, contenute nell'articolo 116 del CdS, nonché quelle di cui ai Decreti Ministeriali applicativi 1 marzo 2011 n. 81 e 23 marzo 2011 n. 106.

Ciò premesso si precisa che, in virtù della norma:

- le modalità di conseguimento della patente di categoria AM sia per maggiorenni che per minorenni, sono identiche;
- il candidato al conseguimento della patente AM potrà prepararsi a tale prova come “privatista” o frequentando un'autoscuola;
- il candidato al conseguimento della patente AM non avrà più necessità di presentare all'atto dell'iscrizione alla prova teorica, l'attestato di frequenza del corso di

- preparazione al controllo delle cognizioni;
- il candidato al conseguimento della patente AM , per prenotarsi alla prova pratica di guida non è più soggetto ad attestare una formazione adeguata.

**Da ciò ne consegue che le Istituzioni Scolastiche sono sollevate dal compito di organizzare e svolgere corsi di formazione per la preparazione alla prova teorica, in quanto tale funzione spetterà esclusivamente agli Uffici della Motorizzazione Civile e alle Autoscuole.**

Si comunica pertanto che le Istituzioni Scolastiche secondarie di I e II grado, che dal 1° luglio 2004, organizzavano a norma dell'art. 6 del D.lgs. 9/02, corsi per il conseguimento del certificato di idoneità alla guida del ciclomotore, a decorrere dal 19 gennaio 2013 (D.lgs. 59/2011), dovranno cessare di predisporre i suddetti corsi di formazione.

Il ruolo di sostegno formativo svolto dalle istituzioni scolastiche in tale ambito viene rimesso agli Uffici di Motorizzazione.

Le scuole dovranno, con sempre maggiore partecipazione, dedicarsi ad attività attinenti sull' Educazione Stradale, continuando l'importante opera di sensibilizzazione e orientamento degli studenti verso comportamenti corretti da adottare sulla strada e nella vita, incrociando in tal modo le tematiche della legalità, dell'educazione alla salute e della cittadinanza attiva.

Questa Direzione auspica una sempre maggiore collaboratività e partecipazione alle progettualità sul tema dell'Educazione stradale che verranno poste in essere da questa Direzione, attraverso anche la partecipazione con Enti ed Istituzioni competenti in materia.

Si ringrazia per la consueta e preziosa collaborazione.


**IL DIRETTORE GENERALE**  
**f.to Giovanna Boda**

# ALEGATO II

## ROAD INFRASTRUCTURE SAFETY MANAGEMENT

# ROAD INFRASTRUCTURE SAFETY MANAGEMENT





Saving 20,000 lives on our roads is a shared responsibility which has to be supported by efficient Road Infrastructure Safety Management procedures. Such procedures have to cover the whole lifecycle of a road infrastructure from early planning to operation.

Within the frame of the RiPCORD-iSEREST project best practice guidelines and tools for increasing road safety have been developed based on successfully applied procedures in Europe. With these guidelines and tools RiPCORD-iSEREST intends to give scientific support to practitioners concerned with road design and traffic safety in Europe.





# Directory

Road safety Impact Assessment	4
self-explaining Roads and forgiving Road environment	6
Road safety Audit	8
Road safety Inspection	10
Black spot management	1
Network safety management	14
Road user Behaviour model	16
safety performance function	18
decision support safety tool	0

seRoes – a safety Information expert system and safety handbook for secondary Roads

Project co-financed by the European Commission

Project co-ordinated by the  
Federal Highway Research Institute  
Brüderstraße 53  
D-51427 Bergisch Gladbach

e-mail: [ripcord@bast.de](mailto:ripcord@bast.de)  
[www.ripcord-iserest.com](http://www.ripcord-iserest.com)

# Road Safety Impact Assessment (RIA)

Work package led by SWOV

## Definition And Background

When decisions on large road projects or new road schemes are made, their impact on road safety is an important issue. A road safety impact assessment (RIA) can help identifying the likely safety effects of different proposed road or traffic schemes ('variants'), or policy actions (e.g. changing speed limits). It usually covers the whole road network which is affected by the measure. The use of RIAs is non-uniform. It can concentrate on one single project, for instance a new tunnel, and can in this way base on

- expert opinion,
- handbooks/literature,
- traffic models including risk factors or accident prediction models,
- traffic models including cost-benefit modules.

For assessing the impact of plans with a wider scope on regional or national networks like a road safety plan or transport master plan, a RIA can consist of different steps:

- a description of the current (present) situation (traffic volumes, safety levels),
- a prediction of the future situation (traffic volumes) without measures (using present safety levels),
- determination of the effects of the measures, based on known effects of measures and the expected degree of implementation,
- calculation of cost-benefit ratios,
- optimising plans according to available budgets or desired safety impacts.

### frequency

Large road projects and new road safety plans are unique events where performing RIAs can support the decisions.

### actors

For road infrastructure projects different RIA methods are available that can be used by road authorities themselves or by external consultants. RIAs applied to networks are usually performed by research institutes (e.g. national level) or consultants (see factsheet Decision Support Tool).

### qualification

A RIA - at least at national level - should base on reliable standardised methods. To develop RIA methods, expertise on accident analysis and prediction is required. If the methods are standardised, their application usually requires no additional qualification apart from some experience in the field of road or traffic engineering.

### data requirement

Depending on the complexity of a RIA data are needed. For small projects rough data (road and traffic) might be sufficient. For RIA of a national road (safety) programme the availability and quality of data determine the quality of the RIA to a high extent.

### phase

During the planning phase of a road infrastructure project, a RIA is helpful for choosing between alternatives.

### benefit

There are no evaluation studies available on the effect of performing RIAs. It is, however, likely that a RIA has influence on choices that are made and small changes can have huge benefits (safety and financial), especially with regards to the enormous economic losses caused by accidents and the profitable C/B-ratios of many road safety measures.





# Self-Explaining Roads and Forgiving Road Environment

Work package led by BAST

definition and background

Although nearly half of all road accidents in Europe occur on the two-lane rural road network, the problems on these roads remain relatively unattended. In many European countries these roads form a significant part of both the primary and the secondary road network. Generally these roads have lower geometric design standards and are not as well maintained as motorways. As a rule they have much higher accident rates than higher order roads, largely due to problems typical of two-lane roads, namely frequent occurrences of head-on and run-off-the-road accidents. These are often linked to high speeds, dangerous overtaking manoeuvres, driver inattention, design constraints, sight restrictions and roadside obstacles. The situation is similar in most highly motorised countries.

An OECD-report published in 1999 (Safety strategies for rural roads) shows the dominance of head-on and run-off-the-road accidents in many countries. These kinds of accidents account for 61% of fatalities in France, 67% in Switzerland, 54% in Hungary, 51% in Denmark and 64% on semi-motorways in Finland. In the year 2006, in Germany 71% of all fatalities on rural roads resulted from these accident types.

The self-explaining road and the forgiving road are two often cited concepts deemed to be able to reduce the number of accidents on rural roads.

The concept of self-explaining roads bases on the idea that roads with certain design elements or equipment raise certain expectations in road users regarding their own driving behaviour and the attitude of other road users and thus induce appropriate speed or steering manoeuvres. A perfectly designed self-explaining road is able to support motorists in their driving task and does therefore reduce the necessity of local speed limits or warning signs.

Since also a perfectly designed road cannot prevent all accidents, its roadsides have to be designed in such a way that serious consequences can be avoided once a car runs off the road. Crashes with roadside obstacles usually have the most serious consequences. Therefore roadsides have to be kept free of obstacles like poles, trees and structures or these obstacles have to be guarded by guard rails.



Through Road



Medium speed through road



Regional/Distributor road



Local/Access road

Recognizable layout

Own behaviour layout  
 - Maximum permitted speed  
 - Margin within which behaviour is still safe  
 - Permitted manoeuvres (incl. giving way)

Other's behaviour  
 - Types of road users  
 - Maximum permitted speed  
 - Permitted manoeuvres (incl. giving way)

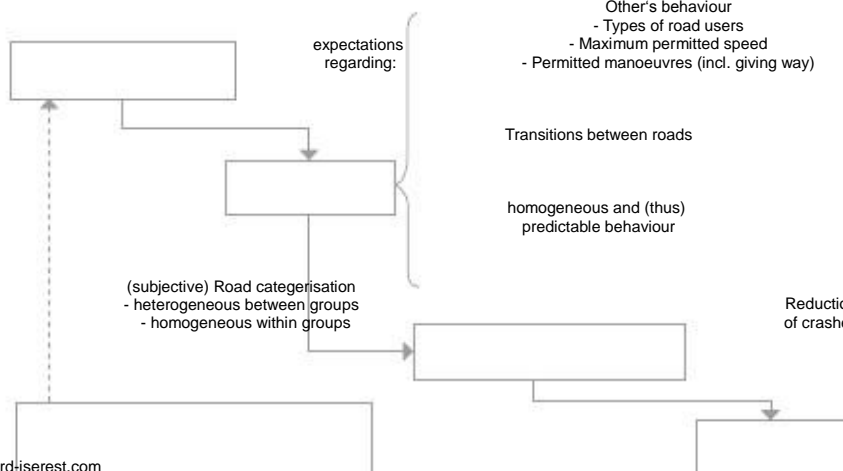
Transitions between roads

homogeneous and (thus) predictable behaviour

(subjective) Road categorisation  
 - heterogeneous between groups  
 - homogeneous within groups

Reduction of crashes

expectations regarding:



## FREQUENCY

To set up a Self-Explaining Road concept requires the categorisation or re-organisation of the whole road network while design measures to prevent head-on and run-off-the-road accidents are usually applied once in the design process or when road safety management procedures like Road Safety Audits, Black Spot Management, Network Safety Management or Road Safety Inspections indicate that improvements of the road design or roadside infrastructure are necessary.

## ACTORS

Road design and road safety are in the main responsibility of road authorities. External experts or design teams can support the road authorities with external expertise.

## DATA REQUIREMENT

For road categorisation, information on the function and the expected use of the roads as well as road data or schemes are necessary in order to ensure that the design fits the needs of the road users. The design of forgiving roadsides is possible without the additional data. For the detection of unsafe existing road stretches, road safety management tools can be applied.

## PHASE

The design of safe roads usually takes place during the planning and design process, however the modification of hazardous road sections can also be part of the operation phase of a road.

## BENEFIT

Reports of work package 3 describe measures and concepts how the level of safety of rural roads can be increased. Besides the concept of Self-Explaining Roads, validated measures to prevent run-off-the-road accidents and head-on accidents are described as well as measures to mitigate the consequences of run-off-the-road crashes.



# Road Safety Audit (RSA)

Work package led by BAST

## DEFINITION AND BACKGROUND

Whenever road authorities plan new roads or whenever an existing road has to be redesigned due to changes of local conditions, the road designers have to consider a number of different aspects and interests in their schemes which have an effect on the design itself.

For several reasons, the project costs, environmental restrictions, and political restraints force the designer to make compromises which do not always lead to a design with the highest level of safety. Road safety aspects are mostly implicitly considered in the design standards and existing approval procedures usually check for compliance with design standards only.

As a result also new roads can have a comparably low road safety level which forces the road authorities to initiate costly remedial measures afterwards. To avoid unsafe new roads, Road Safety Audits have been developed in the UK and adopted by many other countries. During these audits, a team of road safety experts checks the schemes for any possible improvement with regard to road safety and informs the road authority about it.

The main advantage of Road Safety Audits therefore is that road authorities can take appropriate remedial measures before accidents happen. Furthermore, an treatment of deficits before traffic opening can avoid expensive and time-consuming changes to existing road infrastructure.

## FREQUENCY

Road Safety Audits are an integral part of the planning and design process. Audits are carried out before administrative decisions are taken.

## ACTORS

Mostly three different parties are involved in the audit process: the client, the designer and the auditor.

Main actors are the client (i.e. road authority or road owner), who initiates the audit and decides on the follow-ups, and the auditors, who can be external experts but also members of the road authority. In any case it has to be ensured that the auditors are unbiased and not involved in the project.

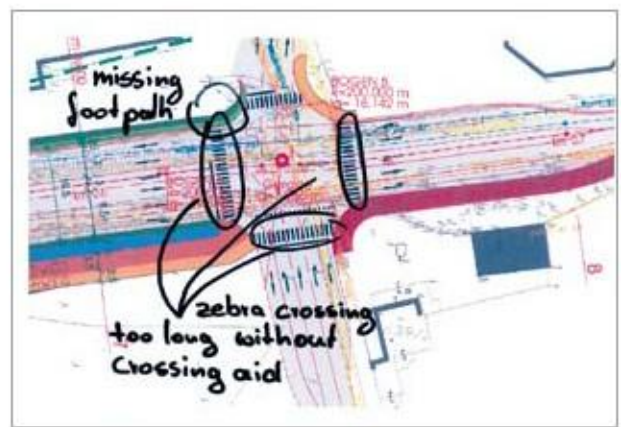
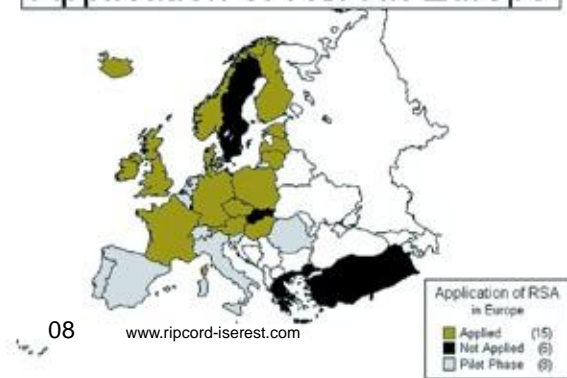
## QUALIFICATION

The demands regarding the qualification of auditors are high. Auditors need to be experienced in road design as well as in road safety engineering and road users' behaviour. Auditors do not only have to be able to read plans but also to detect their deficiencies and their safety implications. Apart from a university degree or comparable education, the participation in further training programmes and regular seminars and workshops is required.

## DATA REQUIREMENT

The main task of auditors is to inspect and check schemes. The most important prerequisite for an audit is therefore the presence of schemes.

## Application of RSA in Europe



Furthermore traffic data in the form of traffic forecasts are required. Although the Road Safety Audit is a pro-active tool and therefore does not explicitly require accident data, the analysis of accident data of adjacent areas can give valuable hints on certain local hazards which might also affect the new road.

## PHASE

Usually audits are carried out during the planning and design phase of a road project until early operation.

- During the feasibility (planning) stage, the general concept of the project is being developed. This stage ends with the determination of the route. At this stage, an audit can influence basic design issues as well as the determination of the route.
- At the preliminary design stage, the general alignment and the dimensions of road elements are worked out. After the approval of these plans, the land acquisition procedures start. At this stage audits can lead to a change in the schemes before the costly acquisition is done.
- In the detailed design stage the schemes are further augmented prior to contracting the construction. At this stage audits check the safety implications of these details before the construction starts.
- Shortly before the road is opened to traffic, Auditors inspect the sites – preferably at different daytimes – in order to check if the safety of all road user groups has been considered.
- Shortly after the road has been opened to traffic, Auditors check if the road users make use of the road as intended. However, due to overlaps with Road Safety Inspections most countries use only one of these two tools after traffic opening.

## BENEFIT

Results of the Rosebud project as well as of other international studies made in the UK, Denmark and Australia regarding the effects and benefits of road safety audits generally show that conducting audits is inexpensive but highly effective.

The side-effect of Road Safety Auditing is the rising awareness of road safety in the road design process. The evaluation of audit reports helps to identify typical safety deficits which can be used to improve design guidelines and further education programmes for auditors and designers.



# Road Safety Inspection (RSI)

Work package led by KfV

## DEFINITION AND BACKGROUND

Road safety inspections (RSI) are increasingly used as a part of road safety management. A road safety inspection is a systematic assessment of the safety standard of an existing road, in particular with respect to hazards related to traffic signs, roadside features, environmental risk factors and road surface condition. The objective of a road safety inspection is to identify traffic hazards and suggest measures to correct these hazards.

RSI are, to a large extent, based on similar checklists and procedures as those applied in road safety audits. Road Safety Audits are applied during the planning of new roads, whereas road safety inspections are carried out on existing roads. It should be noted that the current practice of road safety inspections differs in many respects between different European countries.

## FREQUENCY

The basic idea of RSI is to check the existing road network, i.e. motorways, rural and urban roads, etc. for deficiencies in periodic time intervals. The road network in any country usually consists of tens of thousands of kilometres, of which only a small percentage belongs to the primary road network. Hence, one of the most important problems when dealing with this instrument is a spatial one: how to inspect the whole network in periodic time intervals of 2-4 years. Several ways of dealing with this situation can be found throughout Europe.

Another approach to the problem stated above is to (pre)select roads based on their safety record. In Norway, for example the safety record of a road is assessed in terms of its expected injury severity density. Roads are classified into three groups: red roads, comprising the 10 percent worst roads, green roads, comprising the 50 percent safest roads, and yellow roads, comprising the remaining 40 percent of roads. Safety inspections are first carried out on the red roads, and then proceed to other roads.

In Germany for example, a distinction is made between periodic and ad hoc tasks in Road Safety Inspection. The inspections are divided into 'periodic' safety inspections (conducted at fixed intervals), 'dedicated' road safety inspections (dealing with a specific topic) and 'ad hoc' inspections. This approach considers the fact that different issues also need different time intervals, i.e. safety related signs and road characteristics have to be inspected in shorter intervals as for example destination signs.

## ACTORS

Main actors are the road authorities, which initiate the RSI and decide on the outcomes of the inspection. The inspection team usually consists of civil engineers, members of the police forces and employees of traffic safety agencies.

## Application of RSI in Europe



## QUALIFICATION

At this time, there is no special training for Road Safety Inspectors in most countries. Inspectors have to be high experienced in road design and road traffic safety. In some countries, they are not allowed to conduct a Road Safety Inspection on their own unless they have participated in at least one RSI per year.

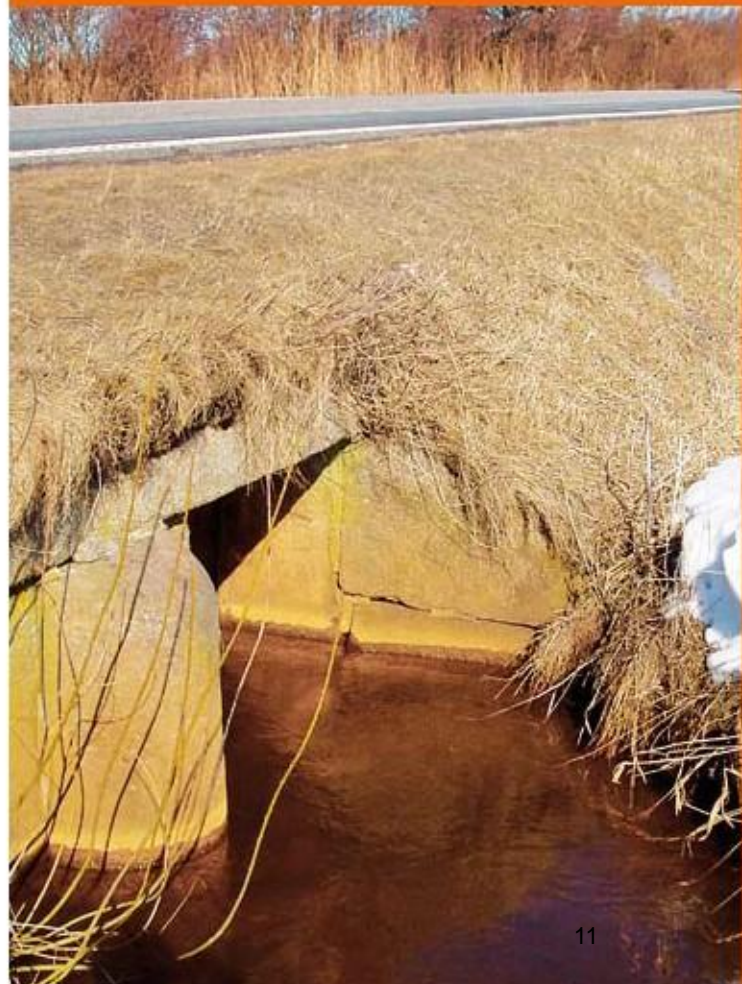
## DATA REQUIREMENT

The main principle of Road Safety Inspections can be described as follows: "You look at what you see". In comparison to Road Safety Audit and Black Spot Management, RSI does not necessarily rely on road schemes and accident models but takes the road sight and impressions of a driveway into account. Since the Road Safety Inspection is a pro-active tool, the presence of accident data is not required. Yet, as mentioned above, accident and traffic data is used in many countries to prioritize roads with a certain safety problem (e.g. sections where the accident rate is above the average).

## BENEFIT

There is no standardized procedure throughout Europe how RSI should actually be carried out. Although the objective of Road Safety Inspection is the same in many countries, i.e. to improve infrastructure safety on the already existing road network, there is also a wide range of definitions and methodologies used. This is one of the reasons why RSI has not gained the same standing in (inter-) national safety work as the more popular Road Safety Audits (RSA). Procedures and methods are still vague and just a few countries can offer guidance for those who want to incorporate this instrument in their safety work.

There are only a few studies of the road safety effects of measures that are known to have been implemented as a result of Road Safety Inspections. Yet, based on these estimates of effect, it can be concluded that Road Safety Inspections lead to the implementation of measures that can considerably improve road safety.



# Black Spot Management (BSM)

Work package led by TØI

## DEFINITION AND BACKGROUND

Black spot management (BSM) has a long tradition in traffic engineering in several countries, and it is still considered as a very essential part of the site-specific traffic safety work.

Black spots are also referred to as hazardous road locations, hot spots or sites with promise. No standard definition exists of black spots. However, from a theoretical point of view black spots should be defined as any location that:

- has a higher expected number of accidents,
- than other similar locations,
- as a result of local risk factors.

In practice, black spots are in most cases identified in terms of the recorded number of accidents. Identification in terms of the expected number of accidents is to be preferred, as this accounts for sources of systematic variation in the number of accidents and controls for random variation.

Black spots should be identified by reference to a clearly defined population of roadway elements as for example sections of a specified length, curves, tunnels or four-leg junctions.

## STAGES

BSM can be divided into 9 stages (figure 1). It starts with a systematic collection of data that enable the identification of black spots. Once black spots have been identified, accidents are analysed in order to find a common pattern of accidents and factors that contribute to accidents. A visit to each site identified is usually part of the process of analysis.

The objective of the analysis is to identify factors contributing to accidents that may be amenable to treatment. If this analysis is not successful, it will be concluded that the black spot is likely to be false and no treatment will then be implemented. If, on the other hand, a treatment believed to be effective is found, it should be implemented and its effects evaluated.

## Actors

The road administration authorities are responsible for all the stages in BSM.

## FREQUENCY

Regularly: Every year or every second year.

## DATA REQUIREMENT

BSM is a reactive tool. Therefore the presence of accident data is required. These are normally registered by the police.

To make a model based identification, data about traffic volume, road design and the surrounding environment are also needed. These data are normally registered by the road authorities.

1. Data Collection	Collection of data on roads, traffic and accidents
2. Dividing	Dividing the road network into different road elements and sections
3. Identification	Ranking and identification of black spots / hazardous road sections
4. Analysis	In-office analysis of accidents and on-site analysis
5. Treatment	Proposing of treatment for true black spots / hazardous road sections
6. Pre-evaluation	Pre evaluation of proposed treatment
7. Ranking	Ranking of projects and location for treatment
8. Implementation	Implementation and operation of treatment
9. Post-evaluation	Before-and-after evaluation of effect of treatment
1	www.ripcord-iserest.com

Figure 1.  
Typical stages in BSM.



All the data have to have a high quality, be unambiguously located on the road network and be immediately interoperable with each other.

## TOOLS

Different tools are needed in the different stages of BSM.

### Identification

The best estimate of the expected number of accidents for a single site is obtained by combining the recorded number of accidents with the normal number of accidents for the roadway element by using the empirical Bayes method.

To estimate the normal number of accidents at different sites accident models should be developed. An accident model consists of mathematical equations to estimate the normal number of accidents based on different characteristic features of the road and the traffic.

### Accident analysis

The accident analysis should be performed in two stages. The first stage is, by means of detailed examination of accidents, to suggest hypotheses regarding risk factors that may have contributed to the accidents.

The second stage is to test the hypotheses developed in the first stage of analysis. This can be done by means of a double blind comparison of the incidence of risk factors at each black spot and a comparison location with a good safety record.

### evaluation

Evaluation of the effects of the treatment should employ the empirical Bayes before-and-after design, because it controls for local changes in traffic volume, long term trends in accidents and regression-to-the-mean.

## BENEFIT

The philosophy in BSM is to identify locations with local risk factors that are related with the local detailed road layout. These locations can be treated relatively inexpensively because it is only the detailed road layout and traffic behaviour that have to be changed and not the general road layout. Therefore you get a lot of value for money used in terms of traffic safety.



# Network Safety Management (NSM)

Work package led by TØI

## DEFINITION AND BACKGROUND

In the last 5 to 10 years several of the most safe countries have supplemented or even replaced the traditional black spot management (BSM) with network safety management (NSM), which is identification and treatment of hazardous road sections.

Hazardous road sections have many names. Some of them are dangerous roads, grey or red road sections, accident prone locations or promising roads. Like black spots no international standard definition of hazardous road section exists. However, the following definition is recommended. A hazardous road section is any section with a length between 2 and 10 kilometres that:

- has a higher expected number and severity of accidents,
- than other similar road sections,
- as a result of local and section based accident and injury factors.

This means that the basic philosophy roughly is the same for NSM as for BSM. Nevertheless, there are some differences:

- NSM typically has both a reactive and a proactive nature. NSM has a reactive nature because the identification is based on the traffic accident history. The more proactive nature can be found in the stages of analysis and treatment because they are typically based on accidents as well as general traffic safety problems and standard improvements.
- accident severity should be an integrated part of the identification of hazardous road sections. The argument is that longer sections with more accidents permit a more meaningful consideration of accident severity.

## STAGES

NSM can like BSM be divided into 9 stages (figure 1). This can also be summarized in the following three activities:

- Definition and identification of hazardous road section.
- Analysis of accidents and risk factors, designed to identify factors contributing to accidents and propose treatments.
- Implementation and evaluation of treatments.

## ACTORS

The road authorities are responsible for all the stages in NSM.

## FREQUENCY

Regularly: Every second to fourth year. The intervals should be longer for NSM than BSM because the workload of analysis and making suggestions for treatment is larger for hazardous road sections than for black spots.

1. Data Collection	Collection of data on roads, traffic and accidents
2. Dividing	Dividing the road network into different road elements and sections
3. Identification	Ranking and identification of black spots / hazardous road sections
4. Analysis	In-office analysis of accidents and on-site analysis
5. Treatment	Proposing of treatment for true black spots / hazardous road sections
6. Pre-evaluation	Pre evaluation of proposed treatment
7. Ranking	Ranking of projects and location for treatment
8. Implementation	Implementation and operation of treatment
9. Post-evaluation	Before-and-after evaluation of effect of treatment

Figure 1.  
Typical stages in NSM.

## Data Requirement

Like BSM data about accidents, traffic volume, road design and the surrounding environment are needed. These have to be relatively easily available, have a sufficient quality, be unambiguously located and be immediately interoperable with each other.

## TOOLS

Different tools are needed in the different stages of NSM.

### division of the road network

The road system should be divided into road sections with variable length so they are homogeneous with regard to the parameters that have significant influence on the number of accidents.

### Identification

The identification should be made by a more or less advanced model based method like the black spot identification. Use of the empirical Bayes method is to be preferred.

### Accident analysis

The same analyses methods as in BSM should be used: A general accident analysis, a collision diagram, a road inspection and relevant traffic and road analyses. However, the results from the general accident analysis and the collision diagram should be combined into a so-called extended collision diagram to identify local accident patterns that "drown" in the average for the whole road section. In addition, the road inspection should be more general than the inspection of black spots.

### evaluation

Evaluation of the effects of the treatment should employ the empirical Bayes before-and-after design or a simpler before-and-after-study that controls for long-term trends in the number of accidents, local changes in traffic volume and regression-to-the-mean by use of correction factors.

## BENEFIT

The use of NSM is still so new that no effect studies have been made. However, great parts of the killed and seriously injured accidents in traffic are located on road sections (in rural areas). Therefore NSM has a great potential for saving lives.



# Road User Behaviour Model

Work package led by TU Dresden

## DEFINITION AND BACKGROUND

Effective road design must target the human, the vehicle and the road infrastructure and its environment, as well as the interactions between them. Up to 90% of all accidents mainly originate from human factors or a combination of road and road user factors. However, existing road design guidelines as well as road design practice reveal that human factors are only implicitly treated in road design and operation. In order to design safe and effective accident countermeasures, the factors that guide human driving behaviour on rural roads have to be known. These factors have been combined in a model that aims to support road safety practitioners in their work.

The Figure (figure 1) shows the model architecture of driver and driving behaviour on rural roads. It assumes three main factors and an additional feedback loop which influence behaviour and thus safety:

- Affordances and cues (explicit and implicit signs) are used by the driver as long as they are present and as long as they are known and perceived by the driver.
- Perceptual invariants (e.g. Tau/TTC) are used for the short-term regulation of driving based on visual perception.
- Expected and actual level of workload and risk are used in a homeostatic process to regulate behaviour in case affordances and cues do not provide enough information.
- Feedback is a (learning) mechanism that influences the implementation of the other mechanisms.

Within each factor diverse regulation mechanisms are operating. These mechanisms are explained in detail in the WP8-reports of RiPCORD-iSEREST.

### frequency

The principles that can be inferred from the model should be applied in the planning or re-planning phase of roads. They should further be applied whenever error, conflict or accident accumulations occur.

### actors

The model can be used by all persons involved in the design and evaluation process of new and existing roads. It is as well a valuable tool that might serve as framework for road inspectors or road safety auditors.



### qualification

In order to implement the principles contained in the model, general knowledge of psychological principles in combination with knowledge of road design, planning and road operation processes is necessary.

Nevertheless, the model can also be used by interested laypersons who wish to broaden their knowledge concerning behaviour on rural roads.

### data requirement

Concerning model application, two cases are to be distinguished. First the model can be used as knowledge base for checking current projects. In this case the data already available for the project will be enough.

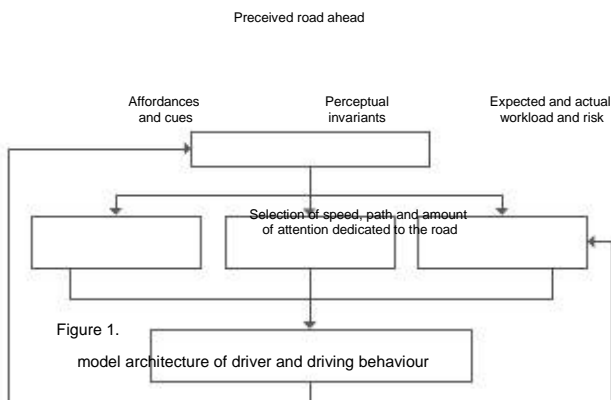
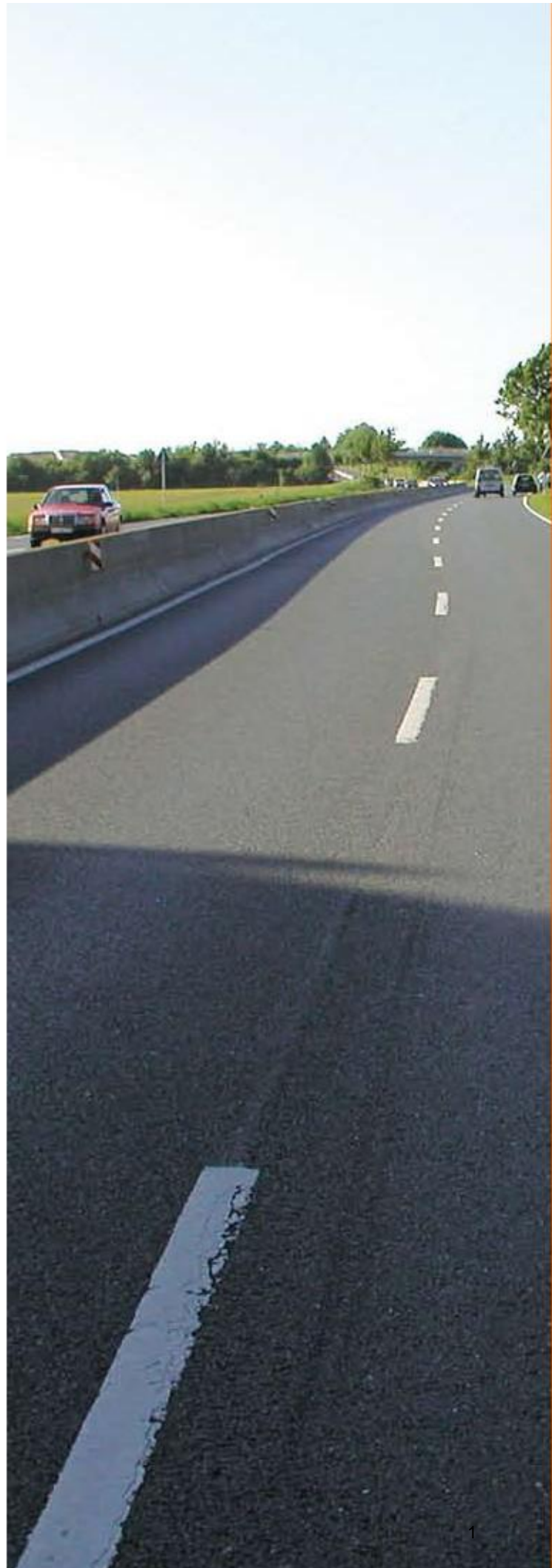
However, in case principles deduced from the model should be implemented, thorough knowledge of the situation is necessary. This might even require conducting driving experiments with an equipped vehicle.

### phase

Depending on the needs of the road authority the model can be applied in every phase of the planning and operation process of rural roads.

### benefit

The model serves both as valuable knowledge base and as framework for the deduction of road safety improvement measures. It can thus serve practitioners as well as researchers in all phases of the road planning and operation process.



# Safety Performance Function

Work package led by TU Dresden

## definition and background

Road safety analysis is an important part of road operating and road managing. Main task is the reduction especially of number of fatal and serious injury accidents by improving road design, road furniture, road construction and traffic management.

In general there are two different ways of safety analysis: analysis of the current situation and prediction of accident occurrence.

An analysis of the current situation bases on accident data. The prediction of accident occurrence can be done with the help of Safety Performance Functions (SPF) which support users with an estimate of effects of changes in the road infrastructure e.g. improving of alignment or restructuring of road network.

The forecast of SPF should base on geometric parameters and traffic conditions since these parameters mainly influence accident occurrence. However, a SPF is a mathematical prediction model which calculates possible safety potentials.

The main advantage is the estimation of consequences when changes will be made already during a planning process or when various scenarios are tested. Furthermore, a SPF can also be used instead of real accident analysis if accident data is not available. A SPF is an appropriate tool to analyse and evaluate road networks. For spots or short stretches other tools have to be used, for example Road Safety Audits.

## FREQUENCY

Whenever changes to road infrastructure are planned or were realised, SPF can indicate possible consequences concerning road safety. Changes to road infrastructure include re-design, network re-structuring or simple changes in traffic conditions. Therefore, regular application is recommended.

operating and managing road infrastructure. But also third parties such as consultancies are potential users of Safety Performance Functions.

## ACTORS

Basically the application of SPF is a task of road authorities because they are usually responsible for

## qualification

It is recommended that users of SPF have to be well experienced in road design, road user behaviour, and safety analysis. This knowledge is required to be able to apply a SPF and interpret the calculation results since finally decisions have to be worked out based on these results. Users should be taught in training programmes and regular seminars.

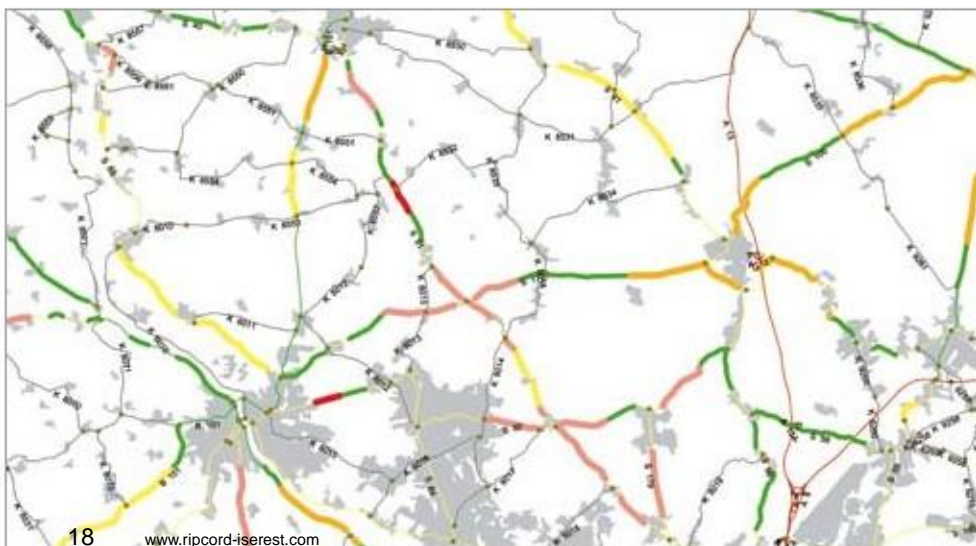


Figure 1.  
Safety Potential

## Data requirement

In order to accurately predict accident occurrence by SPF, detailed input values are required. Since road safety is mainly influenced by the geometric properties of the alignment, data about the design elements must be available. The data should include information about single elements and consecutive elements, cross section design as well as about traffic conditions. Accident data are required if the SPF has to be calibrated to local conditions.

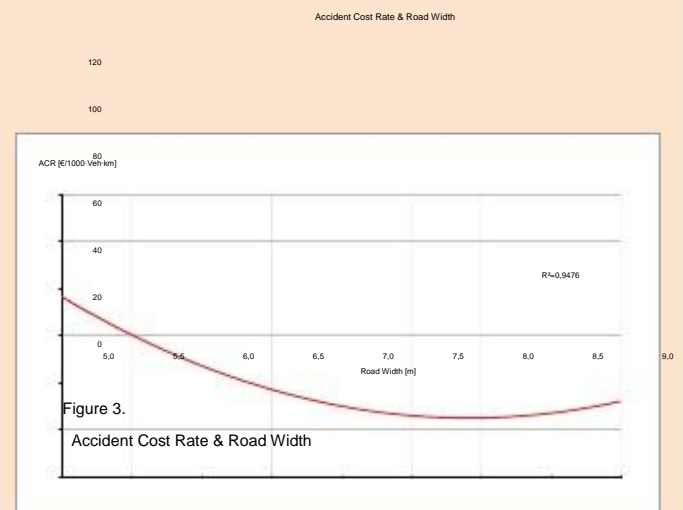
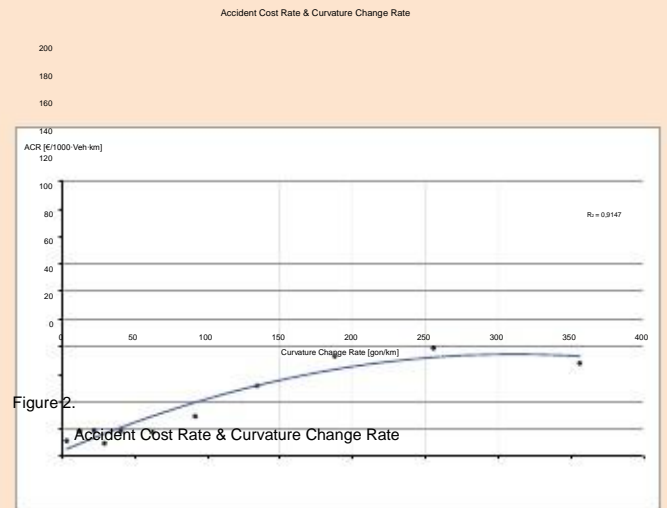
## PHASE

The application of the SPF includes the following steps.

- Input values: these values implicate information about horizontal design elements (e. g. curve radii, element lengths etc.), cross section elements (e. g. road width) and traffic conditions (e. g. traffic volume).
- Detection of sequence types by SPF: a special algorithm is analysing the horizontal alignment in order to detect sequences with constant properties. It has the function to consider the different influence of road geometry on safety. By using a velocity prediction model, the definition of sequences is finally smoothed.
- Calculation of accident cost rates: based on special prediction models for each detected sequence, a characteristic accident cost rate is calculated.
- Comparison with basic accident cost rates: within this final step, the calculated accident cost rates are compared to basic accident cost rates to derive the possible safety potentials.

## benefit

The application of Safety Performance Functions allows the estimation of possible safety potentials within a road network. That implies that the developed SPF work with correlation models, which describe the relation between accident parameters and the geometric alignment. Such a tool is helpful especially for road authorities and road designers in order to forecast effects on road safety when the design has to be changed.



# Decision Support Safety Tool (DST)

Work package led by Mobycon

## Definition and background

The DST is a practical management tool for the stimulation of a safety-oriented management of (secondary) road infrastructure. This management tool has been developed to assist road authorities and other decision-makers on a local or regional level to introduce road safety intervention measures in the best possible way. The DST is based on the 'Verkeersveiligheidsverkenner' by the SWOV (NL) and the VIB by Mobycon (NL).

The DST helps local and regional road authorities to determine road safety problems, to select appropriate safety intervention measures and to predict the road safety level of a region or municipality and the cost effectiveness of road safety projects.

## Frequency

The DST can be used regularly (every 3-5 years) to study the potential for road safety improvements for a specific road or a whole road network.

## Actors

The main actor is the road authority, which applies the DST to get intervention scenarios for road safety improvements in a municipality or region in either of two formats:

- The maximum achievable accident reduction irrespective of the required budget
- The best accident reduction given a limited budget.

The results are shown in terms of accident reduction, cost effectiveness and the total cost of road safety measures. The accident reduction can also be compared to safety goals set by the local, regional or national government.

With the DST the following questions can be answered:

- What is the safety impact of my infrastructural road safety projects?
- How can I reach my road safety targets in a cost-effective way?
- In which way can all road authorities in a region gear all road safety-activities?

The results are presented in a deliverable with maps, charts and tables accompanied by an explaining text of the results.

## Qualification

The users of the DST should have a good knowledge of the local circumstances of the roads, as well as a good knowledge and understanding of the type of accidents that have happened in the past few years and suitable safety intervention measures.

## Data requirement

As input the DST has the following data requirements:

- digital road network data
- digital accident data (death and hospital injured)
- annual average daily traffic (AADT).

Besides these network specific data it is recommended to collect country specific data about safety measures and their costs and effects. These could also be taken from the Expert System developed in WP9 of the RiPCORD-iSEREST project.

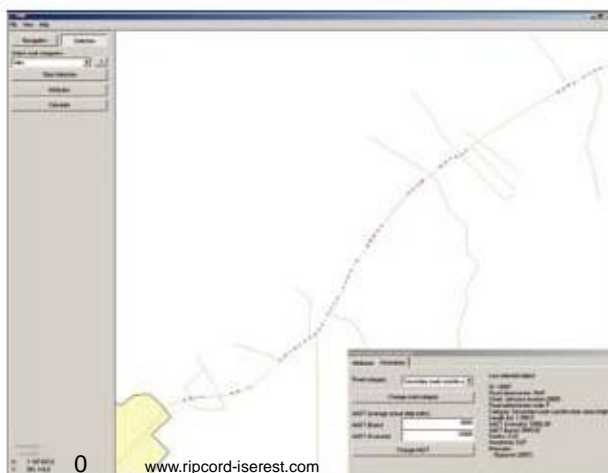


Figure 1.

Decision Support Safety Tool



After collecting the necessary data these data must be implemented into the DST. The first step is to combine the digital accident data and the actual average daily traffic with the digital road network data. After this combination the road network data should be converted into readable GIS-files for the DST.

Besides the implementation of the necessary data the road authority also has to complete the following information before working with the DST:

- the basis year (average year of accident data)
- the reference year
- the road safety targets (in death and hospital injured reduction).

#### PHASE

The Decision Support Safety Tool is an instrument that should be used to make suggestions for safety improvements on already existing roads.

#### BENEFIT

The DST will provide different safety intervention scenarios for road safety improvements in a municipality or region.

The results of these scenarios are shown in terms of accident reduction, the total costs of road safety measures and the cost-effectiveness of the scenario. The results are presented in a deliverable with maps, charts and tables accompanied by an explaining text of the results.

As such the DST's main benefit lies in the fact that it is able to present the most cost-effective safety improvements in a municipality or region given a limited budget. On the other hand the DST is also able to provide the total costs of a set of intervention measures needed to realise a certain level of safety improvement (e.g. -x% fatal injuries).



# SEROES - a Safety Information Expert System and Safety Handbook for Secondary Roads

Work packages led by INECO and POLIBA

## DEFINITION AND BACKGROUND

Accidents on “secondary roads” in rural areas account for up to 40% of the total number of fatal and injury road accidents in Europe.

Due to lower traffic volumes, accidents resulting from similar deficiencies in design are not so heavily clustered on “secondary roads” as on primary roads. Therefore it is difficult to set up common intervention criteria for both types of roads.

Furthermore, fatalities have shown different distribution characteristics in the road network than accidents in general. Moreover different kinds of accidents related to a different environmental as well as behavioural background are more likely to happen on “secondary roads” compared to primary roads.

Many different “rural road” definitions can be found in the literature and understanding what is meant by “rural” is the key to understanding the risks associated with these roads.

Indeed, it has been recognised by the Organisation for Economic Co-operation and Development that the understanding of rural road safety is hampered because „no formal accepted international definition exists to classify rural roads“ (OECD, 1999). However, the OECD defines rural roads as roads that are „outside urban areas and that are not motorways or unpaved roads”

A safety handbook and an expert system is a contribution to standards and a practical tool for European local road managers.

## ACTORS

The handbook and the expert system are instruments for local road managers without accident data availability or with low capacity of managing such data, in order to help them taking decisions about road safety interventions. Third parties like external experts and road designers can also use them for their activities.

## FREQUENCY

The handbook has been designed for giving a quick preliminary indication about a specific road safety problem, with technical and scientific background information given in the annexes or in specific references to other Ripcord-Iserest tools and deliverables, therefore there is no specific recommended frequency for its use.

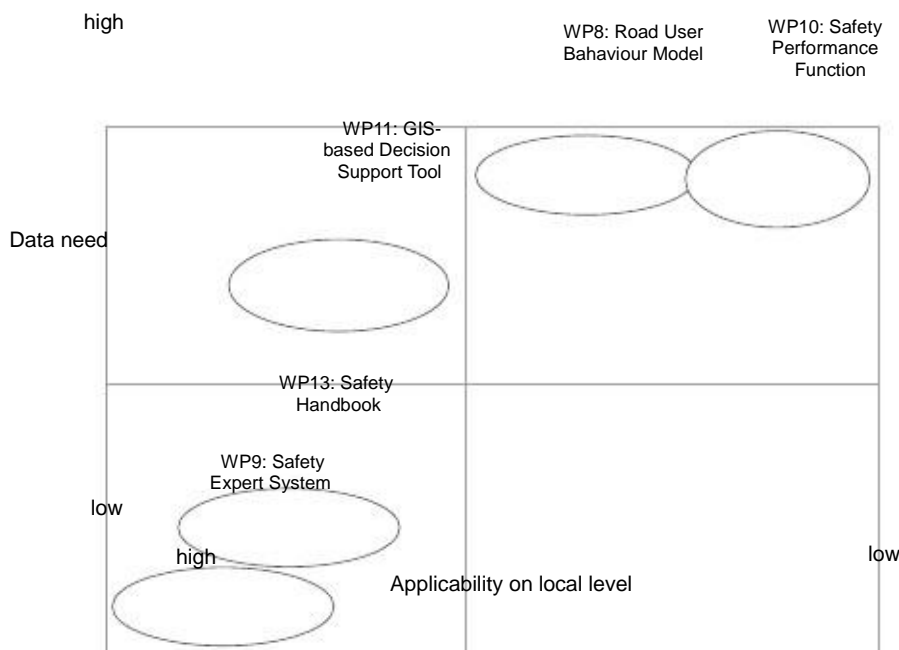


Figure 1.  
Position of the different tools.

Regular usage of the handbook with a look at other related documents could be useful for a comprehensive safety management approach.

The Safety Expert System SEROES is meant to help the user to find the adequate measure for a given road safety problem. The problem is normally identified by a Road Infrastructure Safety Management Tool such as Road Safety Audit or Black Spot investigation. The application of the expert system can take place every time problems are detected.

#### DATA REQUIREMENT

The main goal of both instruments is to give a first support for approaching a secondary road safety problem, even without specific accident and traffic data, which is the common case in several EU marginal areas, as well as in the less advanced countries in the field of road safety. Figure 1 shows the position of the different tools with respect to the data need and the applicability on local level.

#### TOOLS

SEROES (RiPCORD-iSEREST WP 9) is the complementary tool to the Safety Handbook, as shown in the figure 1: their joint adoption is a first help for setting up a preliminary framework of possible safety intervention on local problematic situations with few data available.

#### BENEFIT

The handbook contains information about the background of road safety, geometric parameters, road elements, human factors and it will be particularly valuable in European regions less advanced in the field of road safety management. In addition to this, the Secondary Roads Expert System SEROES offers measures to improve secondary road safety.

The tool is an online application based on research work regarding the effect of road safety measures. Both tools provide road authorities on local level with easy to use information to get a first overview of a large number of road safety measures.



# ALEGATO III

## THE EUROPEAN ROAD SAFETY AUDITOR TRAINING SYLLABUS

MAIN REPORT

---

October 2007



# The European Road Safety Auditor Training Syllabus

## 1. Background

In the context of its Road Safety Action Programme (2003-2010) and its ultimate objective to halve the number of road fatalities on European roads by 2010, the European Commission has given its support to 13 European road safety projects. 'Euro-Audits', the European Road Safety Auditor Training Syllabus, has been selected to benefit from European Commission support.

The following partners form the Euro-Audits consortium:

European Union Road Federation (ERF) is the Project Coordinator. ERF is a non-profit organisation that coordinates the views and concerns of Europe's road sector and acts as a platform for dialogue, information and research on mobility issues.

TMS Consultancy is an independent company, which specialises in consultancy, research and training services in connection with road safety, traffic management and highway engineering. TMS has pioneered Road Safety Audit training in the UK, Ireland and Italy for over fifteen years.

Asociación Española de la Carretera (AEC) has been dedicated to the promotion of a better highway system in Spain for more than fifty years. AEC is a key contributor to the Guidelines to Black Spot Management project and has been running highly successful Road Safety Audit courses in Spain since 2005.

## 2. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council

The European Commission has proposed a Directive on road infrastructure safety management. The objective of the Directive is to ensure that safety is integrated in all phases of planning, design, and operation of road infrastructure on the Trans-European Network. The Directive aims to ensure that safety is regarded in its own right in parallel with economic and environmental analysis. The Directive also aims to ensure that road managers are given the guidelines, training and information required to increase safety in the road network.

The draft Directive states that training and certification of safety personnel by means of training curricula and tools for qualification validated by Member States should ensure that practitioners get the necessary up-to-date knowledge.

There are four elements of the directive:

Road Safety Impact Assessment – a strategic comparative analysis of the impact of a new road or a substantial modification to the existing network on the safety performance of the road network;

Road Safety Audits – a detailed systematic and technical safety check relating to the design characteristics of a road infrastructure project and covering all stages from planning to entry into operation;

Safety Development of the road network in operation – the reduction of future accidents by targeting remedial treatments to parts of the network where, respectively, accidents occurred most frequently during previous years and accident cost reduction potential is the highest. This aspect is also known as ‘Road Safety Engineering’ in some Member States;

Safety Inspections –periodical routine visual check of features and defects that require maintenance intervention for safety reasons.

If implemented, the Directive would require Member States to enact legislation to ensure that the above activities take place on those parts of the Trans-European Road Network within their jurisdiction. Articles 3, 4, 5 & 6 of the Directive refer to each of the four elements described above. With respect to Road Safety Audits, Article 4 (2) states that Member States shall ensure that an auditor is appointed to carry out this work, and Article 9 sets out the training requirements for such auditors.

The training requirements include the need for pre-auditing experience, formal training, certification of competence, and periodic re-training

This document provides the basis for a Road Safety Audit teaching syllabus that could be adopted by Member States as a mechanism for training Road Safety Auditors. In addition to the syllabus, the document comments on pre- training experience/qualifications, and also on certification of competence.

### 3. Development of Training Modules

The Euro-Audits Consortium has undertaken specifically to develop core and advanced training modules that will provide the necessary knowledge and skills for competent Road Safety Auditing. The aim has been to develop an approach that will be suitable for local adoption whilst maintaining consistency throughout Europe.

#### 3.1 Definition of core and advanced training modules

A generic description of the core syllabus for two three-day courses – an introductory and an advanced Road Safety Audit course, are proposed. This includes a brief for each session of the course, suggested case studies and workshop materials. Proposed course evaluation methods are included, together with a delegate feedback framework, which will enable systematic comparison of courses held at different venues and the overall improvement of course standards.

#### 3.2 Elaboration of templates

Standard templates are provided for the formal input and output requirements of Road Safety Audit, e.g. the audit team brief, the audit report, the exception report and checklists for each stage of the audit process. The templates will be used during the training process and will be available for general use, with the aim of developing consistency and best practice in European auditing procedures.

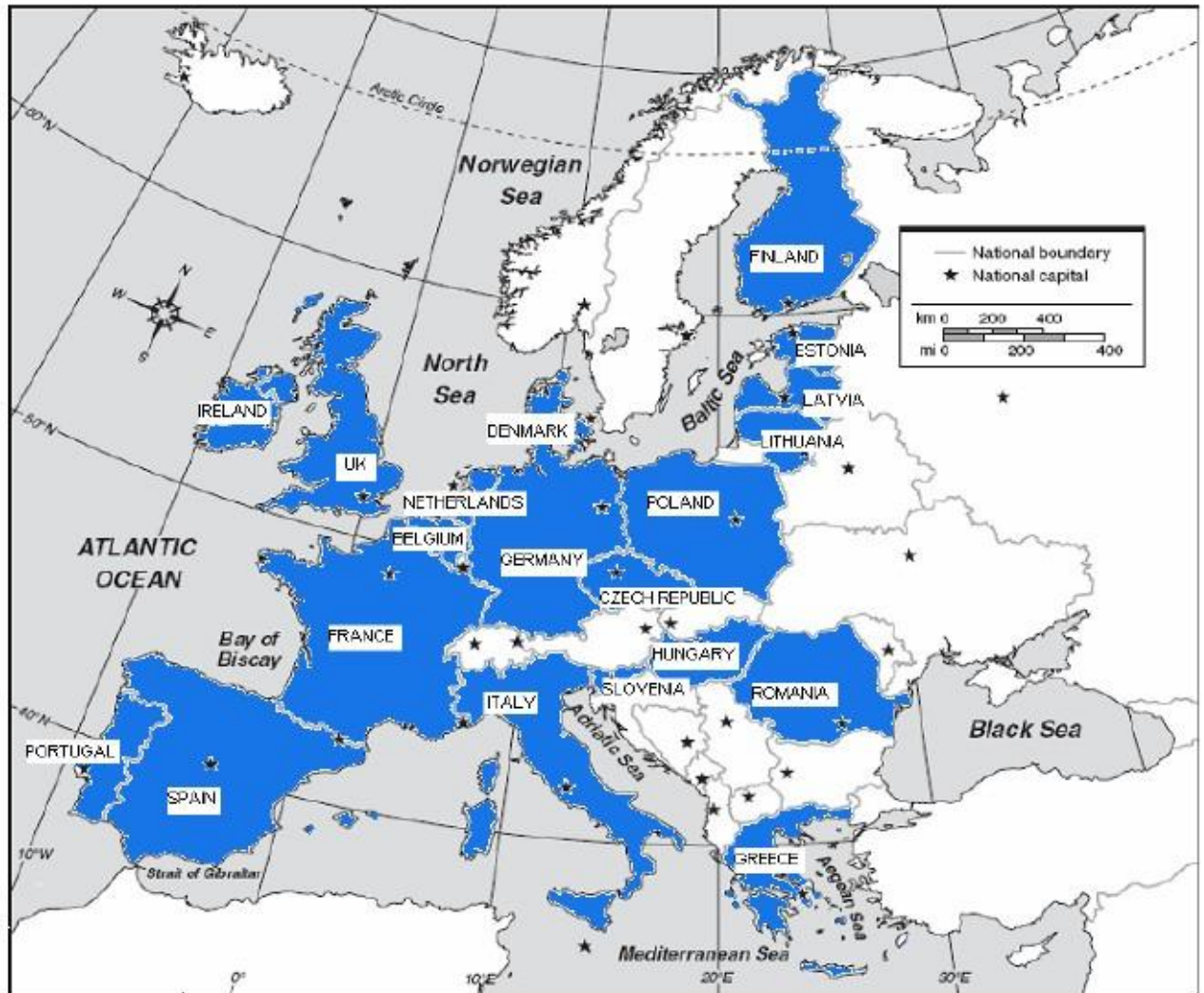
#### 3.3 Teacher's manual

This document can be used as a teacher's manual, which includes PowerPoint templates, workshop guidelines, the evaluation framework and document templates, as listed above.

### 4. Summary of existing European context for Safety Audit training

The first part of this project involved a questionnaire distributed to contacts in Member States who had knowledge of Safety Audit practice in their country. The questionnaire sought responses regarding requirements to undertake Safety Audit, qualifications required for Safety Auditors in those situations where Safety Audit was mandatory, and any training courses available for Safety Auditors.

#### 4.1 Countries surveyed



This questionnaire has been sent to professionals, road policies decision makers and experts on road safety in order to determine where Europe can be positioned in the matters of Road Safety Audits, road safety auditors and road safety proceedings. 27 EU member states were surveyed. 20 responses were received, from the following countries: Belgium, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Spain, the Netherlands and United Kingdom.



Over half of the Member States surveyed have a voluntary training scheme in place, 10/20 have a mandatory training scheme. In half of the cases, the course is specific to Safety Auditing; in a small number of cases, there is additional training available on road safety engineering.

- The duration of these courses varies greatly, but the majority is between 2-5 days. All of the courses contain a mixture of theory and practice.
- More than half the Member States assess knowledge & competence by means of a formal exam or course work at the end of the training activity.
- Half of the Member States have the training certified by an independent body.
- The majority of Member States surveyed require some form of minimum requirements for admission to a Safety Audit course. This may take the form of previous academic qualifications and/or previous road safety engineering experience.
- In just half of the Member States surveyed, follow-up courses are offered for experienced auditors on a voluntary basis. 5 Member States have formal requirements for Safety Auditors to maintain their skills either through on-site experience or a refresher training course.

## 5 Road Safety Audit Training Syllabus

### 5.1 Training concept

---

Pre-requisite skills and qualifications currently vary considerably between those European states that provide Road Safety Audit training. Individual Member States should continue to be able to set their own mandatory or recommended attendance requirements. However, it is recommended that pre-requisites for auditor training include qualifications or experience in elements of road safety engineering, road design and/or traffic management.

For example, in Spain and Denmark, delegates are required to be graduate engineers with significant experience in road safety. In the UK and Ireland, most auditors should have received formal training in road safety engineering, as well as having practical experience in road safety engineering (safety development of the road network in operation). In some cases, such as in Denmark, delegates are invited to undertake a test prior to attending the course.

The requirement for safety engineering experience as a pre-requisite for Road Safety Auditing poses a problem in those Member States where this type of work is not yet routinely carried out. A possible solution would be to accept course.

Auditors who are roads engineers on condition that they undertake a course in road safety engineering (which could include Safety Audit training). A proposed programme for the equivalent of 10 days or 60-80 hours road safety engineering course is shown in Appendix A. One of the core modules should be an Introduction to Road Safety Audit.

## Recommendation

Pre-requisites for Safety Auditor training should include the following:

- Professional experience in a roads engineering function (highway design and traffic engineering) and attendance on a recognised road safety engineering course;
- Professional experience in road safety engineering.

In addition:

- Member States should be free to add pre-requisite formal qualifications in subjects such as civil engineering or transportation, should they desire, or to ask delegates to undertake simple tests prior to attending the course;
- Member States should be free to impose time-based restrictions on Safety Engineering experience, to ensure that this experience has been gained in recent years;
- Member States should be free to impose minimum time periods for both roads and road safety engineering experience requirements.

### 5.1.2 Safety Audit training courses

Once a delegate has pre-qualified for Safety Audit training, they will be in a position to attend an appropriate course. In order to cater for individual Member States' specific requirements, it is proposed that a selection of optional training modules is provided, in addition to the essential core modules that should form the basis of all auditor training.

Two three-day training courses are proposed, one at an Introductory level and one at an Advanced level. The proposed Introduction to Road Safety Audit course amounts to three days training, designed to give a comprehensive introduction to Road Safety Auditing. Interactive teaching methods will be used to provide knowledge of the background and principles of Road Safety Audit and to provide opportunities for delegates to acquire, share and practice the practical skills and knowledge required to carry out competent Road Safety Audits.

If this training is obtained as part of the pre-requisite for Safety Auditors as described in 5.1.1 above, it is not necessary to repeat it at this stage.

A proposed programme of core and optional training modules for the Introductory Road Safety Audit Course is included at Appendix A

The proposed Advanced Road Safety Audit course is designed to develop the skills of practising Road Safety Auditors to an advanced level, and to keep them up to date with new developments in Safety Audit. This will continue their professional development in this area of work. Interactive teaching methods will be used to provide the additional knowledge and skills required to carry out competent Road Safety Audits of large and complex schemes. This course will again amount to three days training.

An outline programme of core and optional training modules for the Advanced Road Safety Audit course is included at Appendix A

The modular nature of the training syllabus will allow each full course to be delivered over three consecutive days, or in smaller sections over an extended period (possibly as an evening course).

## Recommendations

- 

All prospective Safety Auditors should attend an 'Introduction to Road Safety Audit' course (which can form part of the pre-requisite training for Safety Auditors);

Experienced Safety Auditors should attend an 'Advanced Road Safety Audit' course within a period of time specified by the Member State;

Both courses should be modular in their approach, to allow maximum flexibility for delegates to attend courses;

Courses should include key core elements and optional elements to allow Member States to select a course programme suitable for local.

## 5.2 Teaching Syllabus

### 5.2.1 PowerPoint presentation

Pre-prepared PowerPoint presentations will be used as the basis for the training courses, supplemented by case studies, workshop materials and open discussion. Consistency between courses can thereby be maintained, whilst also providing opportunities for addressing individual and local issues. A suggested PowerPoint presentation template is included at Appendix B.

The core modules contained in both courses will be relatively prescriptive to ensure that the essential fundamental areas of Road Safety Audit are covered. Nevertheless, there will be opportunities for discussion and debate, and for delegates to raise issues of particular relevance to their own organisations.

The optional modules will enable trainers and delegates to explore the more complex and developing issues of Road Safety Audit and, consequently, the exact format will be less prescriptive, leaving options for topical issues to be included.

Core Modules will be developed from detailed session briefs to ensure some consistency across Member States. Examples of detailed session briefs for each course are included at Appendix B.

### 5.2.3 Case studies

Trainers should be experienced Road Safety Auditors. Examples of Road Safety Audit issues arising from actual audits of highway schemes will be presented for discussion, using plans, diagrams and photographs. Appendix B includes examples of case studies.

Delegates will be encouraged to raise issues from their own experience for discussion.

### 5.2.4 Workshop materials

Delegates will work together in small groups to carry out a number of workshop exercises that are designed to provide opportunities for them to practise Road Safety Audit skills. The following materials may be provided to enable a realistic audit of a variety of highway schemes, building in complexity as the course progresses.

- Audit brief;

- Scale drawings of highway scheme proposals;

- Site photographs;

- Accident data;

- Traffic flow data;

- European accident statistics;

- European legislation dealing with infrastructure safety.

An example of materials to support a workshop exercise is included at Appendix B.

Some recently completed highway schemes will be identified within the locality of the training venue and supervised site visits will be organised for the

purpose of carrying out Pre-opening and Early Operation stage Road Safety Audit workshops.

### 5.2.5 Templates and handouts

Specimen reports and report templates are included in Appendix C to this document (please refer to the Contents page). These will be used throughout the two courses in workshop exercises and will be available for delegates to use in the course of their own employment. Further materials and documents will be used to support individual training sessions and will be supplied to delegates as required.

### 5.2.6 Teacher's manual

This document is intended to be used as a Teacher's Manual, as well as a basis for individual course design. PowerPoint presentations, workshop materials, specimen reports and standard form templates will be supplied in electronic format, which can be easily adapted to suit individual requirements.

#### Recommendation

- The teaching syllabus should be used by Road Safety Audit trainers as the basis for teaching the course

### 5.3 Course evaluation and development

Delegate feedback on the quality of the course, in terms of content and presentation, will inform the ongoing process of course development. Delegates will be requested to complete Course Evaluation Forms in respect of each day of the course. These will be collected and subsequently analysed by the course provider with a view to maintaining the relevance and effectiveness of the course.

A Delegate Feedback Form template is included at Appendix C.

An Evaluation Review Form template is included at Appendix C.

Some consideration should be given to exchange of information between course providers in terms of delegate feedback and subsequent course development.

#### Recommendation

- Delegate feedback should be evaluated in a consistent manner and analysis of feedback used to improve future courses
- Course providers should exchange information derived from feedback, possibly via a European platform for Road Safety Auditors.

## 5.4 Assessment and certification

### 5.4.1 Pre-assessment (see also Section 5.1.1)

As an alternative, or in addition, to pre-requisite qualifications and/or experience, it may be desirable to require delegates to pass a test of their knowledge in the field of road safety engineering, design and/or traffic management. A pre-course examination or test is part of the auditor training system currently used in Denmark. Although passing this test is NOT a pre-requisite for attending the course, it is necessary for those who wish to go on to take a post-course examination (see 5.4.2).

In the UK and Ireland, Road Safety Audit team members are required to have previously attended at least ten days of formal training in accident investigation or road safety engineering to form a solid theoretical foundation on which to base practical experience.

One option would be to have an on-line multiple choice test available for delegates prior to them attending the course.

### 5.4.2 Course examination

Most European states that currently offer Road Safety Audit training do not require or provide certificates of competence. It is, therefore, not current practice to require delegates to undertake any formal assessment of their competence, either before or after a training course.

Those Member States that require evidence of having undertaken Safety Audit as a condition for undertaking more audits, usually do so via a self-completed curriculum vitae, checked by a client representative.

However, in order to provide the basis of a formal qualification in Road Safety Audit, it may be appropriate to require delegates to undergo an assessment of their competence at the conclusion of the training course. The first element of this formal assessment would be a test or examination on the final day of the introductory course.

It would be feasible for the course tutors to mark a short exam paper (e.g. multiple choice) and to notify the results to delegates before the end of the course. A more formal in-depth examination is likely to require the involvement of an independent external examiner and a subsequent notification of results. This latter system currently operates in Denmark.

The Danish examination lasts two hours, and is held directly following the course. It is an open-book exam.

### 5.4.3 Assessment of Competence

Article 9 of the Directive states that Member States shall ensure that Road Safety Auditors hold a certificate of competence (those awarded before the Directive comes into effect shall be taken in to account.)

The second element of a formal assessment of a delegate's competence to carry out Road Safety Audits should be an independent evaluation of the quality of his/her audit reports in respect of actual schemes audited during the period following audit training.

Road Safety Audit reports would be submitted for evaluation, together with supporting drawings and photographs, to an independent examining body, selected and approved by the Member State.

In Spain, delegates who attend the Safety Audit course have one month to prepare an audit report from guidelines and checklists delivered on the course.

In the UK, there has been recent movement towards professional certification in various vocational areas within the transportation field (for example development control, traffic signal design). Some certificates are awarded by academic institutions, others by professional institutes. In each case the awarding body works with a chosen training provider.

### 5.4.4 Independent certification

Certificates of Competence in Road Safety Audit should be awarded by independent examining bodies, approved by individual Member States, when they are satisfied that the applicant has successfully completed the appropriate training course and further demonstrated his/her competence by either sitting an examination and/or by submitting completed audit reports of the required standard.

A methodology for certification is suggested below:

- Professional institute or Academic body appointed to provide certification within Member State
- Delegates for training pre-qualify according to EuroAudit Syllabus/ Member State guidelines
- Delegates attend training course
- Delegates complete post-course examination and/ or assessment of competence, through the professional institute/ academic body
- Certificate of competence awarded
- Top-up courses required to maintain continuing professional development

#### 5.4.5. Central register of auditors

A central register of auditors who have achieved certificates of competence could be made available within each Member State.

In the UK, the IHT has set up a branch specific to Road Safety Audit (SORSA), which could act as a basis for such a list. The Republic of Ireland and Portugal maintain lists of “approved” auditors.

However, many Safety Audit clients will wish to maintain the ability to choose auditors in relation to the scheme being considered. In Ireland, for example, it is being proposed that prospective auditors demonstrate experience, (through their curriculum vitae), of having audited schemes of a similar nature to the one being considered.

#### 5.4.6. Continued professional development

It is suggested that a Certificate of Competence should be valid for a limited period of time and that an auditor should be required to demonstrate a continued commitment to professional development in the field in order to renew his/her authorisation to carry out Road Safety Audits. Continuing professional development could be evidenced by attendance on further related training courses, including the Advanced Road Safety Audit Course, as well as by carrying out a minimum number of Road Safety Audits within a given time period.

#### Recommendations

- Member States may wish to introduce a pre-training course test for those delegates who wish to gain a certificate of competence;
- Road Safety Audit competence should be assessed through an examination following the course and/or independent assessment of Audits carried out following the course;
- Certificates of competence should be awarded by appropriate academic or professional bodies within each Member State;
- Each Member State should maintain a central register of competent Road Safety Auditors;
- Auditors should be required to maintain their professional standing by undertaking additional (Advanced) Road Safety Audit courses.



## 6 Conclusions and Summary of Recommendations

6.1 In response to the EC draft Directive on road infrastructure safety management, the Euro-Audits consortium has proposed a European Road Safety Auditor Training Syllabus. The comprehensive and practical training syllabus is designed to provide the essential core knowledge and skills to prospective road safety auditors in order to ensure that Road Safety Audits of all relevant schemes across the Member States of the European Union are carried out to a consistent high quality by appropriately qualified and experienced auditors.

6.2 The syllabus aims to provide training at both introductory and advanced levels, using a combination of teaching methods, including interactive presentations by experienced Road Safety Auditors, case studies and practical workshops. A certain level of prior knowledge and experience will be a pre-requisite to training and formal delegate assessments are proposed at the conclusion of the syllabus, as a means to obtain accreditation from an independent body. An expectation of continued professional development will ensure that a high level of expertise is maintained.

6.3 The Euro-Audits consortium makes the following recommendations in relation to European Road Safety Auditor Training:

6.3.1 Pre-requisites for Safety Auditor training should include the following:

Professional experience in a roads engineering function (highway design and traffic engineering) and attendance on a recognised road safety engineering course;

- Professional experience in road safety engineering.

In addition:

- Member States should be free to add pre-requisite formal qualifications in subjects such as civil engineering or transportation, should they desire, or to ask delegates to undertake simple tests prior to attending the course;
- Member States should be free to impose time-based restrictions on Safety Engineering experience, to ensure that this experience has been gained in recent years;
- Member States should be free to impose minimum time periods for both roads and road safety engineering experience requirements.

### 6.3.2 Training Courses

- All prospective Safety Auditors should attend an ‘Introduction to Road Safety Audit’ course (which can form part of the pre-requisite training for Safety Auditors);
- Experienced Safety Auditors should attend an ‘Advanced Road Safety Audit’ course within a period of time specified by the Member State;
- Both courses should be modular in their approach, to allow maximum flexibility for delegates to attend courses;
- Courses should include key core elements and optional elements to allow Member States to select a course programme suitable for local needs.

### 6.3.3 Teacher’s Manual

- The teaching syllabus should be used by Road Safety Audit trainers as the basis for teaching the course

### 6.3.4 Course Evaluation

- Delegate feedback should be evaluated in a consistent manner and analysis of feedback used to improve future courses.
- Course providers should exchange information derived from feedback, possibly via a European platform for Road Safety Auditors.

### 6.3.5 Continued Professional Development

- Member States may wish to introduce a pre-training course test for those delegates who wish to gain a certificate of competence;
- Road Safety Audit competence should be assessed through an examination following the course and/or independent assessment of Audits carried out following the course;
- Certificates of competence should be awarded by appropriate academic or professional bodies within each Member State;
- Each Member State should maintain a central register of competent Road Safety Auditors;
- Auditors should be required to maintain their professional standing by undertaking additional (Advanced) Road Safety Audit courses.

# ALLEGATO IV

## PROGETTO ICARUS

## Paesi aderenti

Austria  
Bulgaria  
Cipro  
Estonia  
Francia  
Germania  
Irlanda  
Italia  
Lettonia  
Lituania  
Malta  
Polonia  
Slovacchia  
Slovenia





Polizia di Stato



"Sapienza" Università di Roma



Showbiz Inc.



---

### Contatti:

**Roberto Sgalla**  
*Direttore del Servizio Polizia Stradale*  
Ministero dell'Interno  
[roberto.sgalla@interno.it](mailto:roberto.sgalla@interno.it)

**Anna Maria Giannini**  
*Dipartimento di Psicologia*  
"Sapienza" Università di Roma  
[annamaria.giannini@uniroma1.it](mailto:annamaria.giannini@uniroma1.it)

---



# ICARUS Project

Inter-Cultural Approaches for  
Road Users Safety



## Sintesi del progetto

[www.webicarus.eu](http://www.webicarus.eu)  
[info@webicarus.eu](mailto:info@webicarus.eu)

Directorate General Energy and Transport  
TREN/SUB/01-2008

## ICARUS PROJECT

Il Progetto ICARUS è un programma di ricerca intervento proposto nell'ambito della Direzione Generale Energia e Trasporto della Comunità Europea dalla Polizia di Stato italiana che ha coinvolto 14 paesi Partner per 30 mesi.

Il Progetto ICARUS si articola lungo quattro fasi.

La **prima fase** ha avuto come obiettivo la costituzione di una rete Europea di Istituzioni impegnate nella promozione della sicurezza stradale.

Nella **seconda fase** è stata svolta una **ricerca** su un ampio campione di giovani guidatori di auto e motorini, nonché di non-guidatori dei Paesi Partner: Austria, Bulgaria, Cipro, Estonia, Francia, Germania, Irlanda, Italia, Lettonia, Lituania, Malta, Polonia, Slovacchia e Slovenia.

In ogni Paese partner sono stati somministrati circa mille questionari (appositamente realizzati per la ricerca) con l'obiettivo di valutare l'atteggiamento dei giovani verso la sicurezza stradale, le caratteristiche personali, le opinioni, le abitudini e le abilità di giovani guidatori di automobili, guidatori di motocicli e di non-guidatori (per un totale di circa 12.000 questionari). La ricerca ha consentito di identificare specifici profili dei conducenti di automobili e motocicli.

I dati raccolti hanno evidenziato diverse tipologie di condotta alla guida. Lo stile di **guida a rischio**, caratterizzato da specifici pattern comportamentali e sostenuto da erronee convinzioni. Lo stile di **guida "overconfident"**, caratterizzato da eccessiva fiducia e sopravvalutazione delle proprie risorse e capacità di guida.

Infine lo stile di **guida prudente**. Tra i conducenti di *scooter* si evidenzia in particolare una tendenza a reagire aggressivamente e livelli più elevati ansia. I risultati di questa ricerca hanno permesso di progettare programmi di formazione validati preventivamente con apposite procedure a livello nazionale, prendendo in considerazione i fattori specifici coinvolti nella sicurezza stradale in ogni gruppo di guidatori. E' disponibile un volume che illustra dettagliatamente i metodi e i risultati della ricerca (*cfr.*: anche il sito *web* del progetto: [www.webicarus.eu](http://www.webicarus.eu)).

Sulla base dei dati della ricerca, la **terza fase** si è focalizzata sulla realizzazione di un **programma di formazione** rivolto ai giovani di età compresa tra 17 e 21 anni, che si basa sui fattori di rischio comuni a livello europeo, e specifici a livello nazionale. Il percorso formativo attribuisce un ruolo centrale agli individui in rapporto al loro ambiente, aiutando i partecipanti a comprendere i contesti in cui si muovono, facilitandoli nell'identificazione di strategie di intervento adeguate ed

efficaci attraverso l'incremento della conoscenza di Sé, la comprensione dei propri limiti e potenzialità ed il riconoscimento delle proprie capacità in relazione alla guida ed alla sicurezza stradale.

La metodologia adottata è coerente con le prospettive di apprendimento attraverso l'esperienza. Le sessioni di formazione non sono indirizzate alla mera trasmissione di informazioni, ma sono progettate per consentire il viaggio lungo un percorso di conoscenza sulla sicurezza stradale in cui ci si attende che i partecipanti svolgano un ruolo attivo nell'esplorazione delle cause dei fenomeni, nella scoperta degli automatismi individuali e di gruppo, nell'individuazione di azioni concrete di sensibilizzazione tra pari su sicurezza stradale e guida responsabile.

Il manuale è accompagnato da un kit formativo contenente tutti i materiali del corso e una serie di fogli di lavoro con gli esercizi necessari a supportare il formatore nella preparazione e nella gestione delle attività.

La *quarta fase* è stata dedicata alla realizzazione di un **film** dal titolo *Young Europe* (preparato da Showbiz Inc.), da utilizzare in appositi programmi educativi. Il film, costruito sulla base dei profili di rischio dei giovani guidatori, è ambientato in Francia, Italia, Irlanda e Slovenia e racconta le storie di ragazzi europei, unendo ritmo narrativo e linguaggio visivo delle giovani generazioni.

## **I profili dei giovani guidatori**

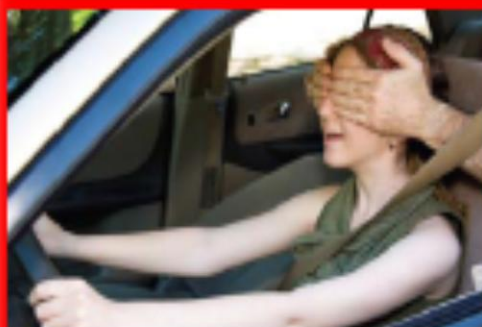
La ricerca condotta nei Paesi Europei partner, mediante somministrazione di oltre 14.000 questionari volti a valutare l'atteggiamento dei giovani verso la sicurezza stradale, le caratteristiche personali, le opinioni, le abitudini e le abilità dei giovani guidatori, ha consentito di identificare specifici profili dei conducenti di automobili e motocicli. Sono stati identificati un gruppo di “**Guidatori prudenti**” e un gruppo di “**Guidatori a rischio**”; inoltre, specifici gruppi di guidatori caratterizzati da profili di rischio specifici, come: gli “**Aggressivi**”, gli “**Ipersicuri**”, i “**Disattenti**” e gli “**Ansiosi/Arrabbiati**”.





## Guidatore prudente

- ≈ E' altruista e ha un atteggiamento positivo verso il rispetto di regole e norme morali.
- ≈ Non prova emozioni di rabbia verso gli altri guidatori, né di fronte agli ostacoli.
- ≈ Ritiene che gli incidenti stradali siano causati da fattori che si possono controllare e che un guidatore coscienzioso sia nelle condizioni di poterli evitare.
- ≈ Rispetta il Codice della Strada e ritiene che esso sia un'utile guida.
- ≈ Comprende che l'alcol e le sostanze stupefacenti hanno un effetto negativo sul comportamento di guida.



## Guidatore a rischio

- ≈ Mostra atteggiamenti e comportamenti egocentrici, ricerca sensazioni forti e giustifica le sue condotte trasgressive.
- ≈ Prova emozioni di rabbia verso gli altri guidatori o di fronte agli ostacoli.
- ≈ Ritiene che gli incidenti stradali siano causati da fattori che non sono sotto il suo controllo, ma dovuti al caso.
- ≈ Ha un atteggiamento negativo verso il Codice della Strada e ritiene che sia un impedimento per la guida.
- ≈ Ritiene che l'alcol abbia un effetto positivo sul comportamento, in generale, e sul comportamento di guida, nello specifico o, al limite, nessun effetto significativo.



## Guidatore aggressivo

- ≈ Mostra atteggiamenti e comportamenti egocentrici, ricerca sensazioni forti e giustifica le sue condotte trasgressive.
- ≈ Prova emozioni di rabbia verso gli altri guidatori o quando incontra ostacoli. Guida in modo aggressivo ed è tollerante verso l'alta velocità.
- ≈ Ha un atteggiamento negativo verso il Codice della Strada e ritiene che sia un ostacolo per la guida.
- ≈ Comprende che l'alcol ha un effetto negativo sul comportamento di guida.



## Guidatore iper-sicuro

- ≈ E' altruista e ha un atteggiamento positivo verso il rispetto di regole e norme morali.
- ≈ Non prova emozioni di rabbia verso gli altri guidatori, né di fronte agli ostacoli, ma è tollerante sull'alta velocità.
- ≈ Si fida molto delle sue capacità di guida e ritiene di poter gestire in modo ottimale ciascuna situazione.
- ≈ Ritiene che gli incidenti stradali siano causati da fattori che si possono controllare e che un guidatore cosciente sia nelle condizioni di poterli evitare.
- ≈ Ha un atteggiamento negativo verso il Codice della Strada e non ritiene che sia un utile guida.
- ≈ Comprende che l'alcol ha un effetto negativo sul comportamento di guida.



## Guidatore disattento

- ≈ Ha un atteggiamento **positivo** verso il **rispetto di regole e norme morali**.
- ≈ Prova **ansia** ma è **tollerante verso l'alta velocità**.
- ≈ E' **disattento, distratto e smemorato** mentre guida.
- ≈ Ritiene che non sia **difficoltoso poter svolgere più compiti contemporaneamente mentre guida**, per esempio utilizzando il telefono portatile in modo scorretto o compiendo in parallelo attività incompatibili.
- ≈ Comprende che l'**alcol** ha un **effetto negativo** sul comportamento di guida.



## Guidatore ansioso-arrabbiato

- ≈ E' **altruista** e ha un **atteggiamento positivo** verso il **rispetto di regole e norme morali**.
- ≈ Prova **emozioni di rabbia** verso gli altri guidatori o quando incontra ostacoli.
- ≈ Prova **ansia**, ma guida in modo **aggressivo** ed è **tollerante verso l'alta velocità**.
- ≈ Ritiene che gli **incidenti stradali** siano causati da fattori che **si possono controllare** e che un guidatore coscienzioso sia nelle condizioni di poterli evitare.
- ≈ Rispetta il **Codice della Strada** e ritiene che sia una **guida utile e necessaria**.
- ≈ Comprende che l'**alcol** ha un **effetto negativo** sul comportamento di guida.

Una volta delineati i profili dei guidatori, è stato possibile prendere in esame i comportamenti errati di guida, ossia azioni che espongono a situazioni di rischio, sia il conducente sia altri utenti della strada.

**Errori:** includono errori di valutazione, di giudizio, di pianificazione e di definizione degli obiettivi durante la guida. Ad esempio, un guidatore che, mentre cerca di superare un'altra vettura, si rende conto di aver calcolato male il tempo a disposizione per rientrare nella sua corsia di marcia. Pur non avendo violato le regole o le norme, il guidatore ha messo se stesso e gli altri in una situazione di elevato rischio. Sebbene gli errori siano meno frequenti, rispetto ad altri comportamenti errati di guida, hanno comunque la potenzialità di causare gravi conseguenze.

**Disattenzioni/distrazioni:** possono essere un segnale di allarme indicativo di uno stato di alterazione psicofisica e possono fungere da stimolo per commettere violazioni del Codice della Strada, nel tentativo di porre rimedio agli effetti della disattenzione. Per esempio, se un conducente che percorre una strada ad alto scorrimento è distratto e non imbocca l'uscita corretta, aumenta la probabilità che effettui una inversione di marcia non consentita.

**Violazioni:** i comportamenti di guida con le ripercussioni più gravi in termini di sicurezza stradale. Sono tipica mente di natura volontaria e influenzata dalle caratteristiche individuali del conducente.

Le violazioni di traffico più frequentemente commesse sono anche quelle che hanno la più alta probabilità di essere considerate come dei "comportamenti normali", a causa dei meccanismi cognitivi che portano gli individui ad etichettare come *normali* i comportamenti che agiscono con regolarità. Vi è uno specifico tipo di violazione, le così dette violazioni "aggressive", ossia azioni che ricevono impulso dall'attivazione della rabbia e possono influenzare anche uno stile di guida prudente.

## Libertà di circolazione e sicurezza



La ricerca continua di un equilibrio tra l'esigenza di mobilità e la tutela della vita sulla strada è il mandato che i cittadini affidano alla Polizia Stradale e la legittimazione di un'organizzazione specializzata della Polizia di Stato, che opera da oltre sessanta anni lungo la rete autostradale e la grande viabilità italiana.

Una missione cresciuta insieme all'Italia, che dalla prima motorizzazione degli anni '50 è oggi il primo Paese europeo per densità di veicoli rispetto al numero di abitanti.

Un'evoluzione che è rimasta fedele a quella vicinanza alle esigenze della gente che oggi chiamiamo prossimità. Polizia Stradale vicina a chi si muove sulla strada per lavoro, per vacanza, per sport, per raggiungere i propri affetti e a chi sulla strada lavora per garantire la mobilità di tutti.

Milioni di persone che ogni giorno devono essere protette dai pericoli dei comportamenti di guida a rischio, soccorse in caso di necessità, tutelate dall'illegalità che viaggia purtroppo sulle strade.

Un impegno di prevenzione e controllo che ogni giorno vuole garantire la circolazione delle persone, delle merci, ma anche delle idee e della cultura.

Un servizio che nasce e si alimenta con personale sempre più qualificato, con tecnologie all'avanguardia che amplificano le possibilità di controllo, con una comunicazione diretta ed efficace nel trasmettere il messaggio di legalità e con sistemi che aumentano la percezione di sicurezza sulle strade.

Un impegno che si inserisce nello sforzo corale di tutti gli attori della sicurezza stradale, istituzioni, enti, associazioni e privati, per raggiungere l'obiettivo della Commissione europea di dimezzare la mortalità per incidente stradale. Nell'assoluta convinzione che nessuno è solista e che c'è più sicurezza insieme.

## LA FORZA

### **Uomini e mezzi**

La Polizia Stradale è una realtà importante di uomini e donne che offrono un servizio fondamentale per la sicurezza e il progresso del Paese. È un settore specializzato della Polizia di Stato che ha il compito principale di garantire la libertà e la sicurezza della circolazione stradale nonché di prevenire gli incidenti.

La Polizia Stradale opera ogni giorno con mezzi e tecnologie sempre più moderni, ma la garanzia dell'efficienza è assicurata da un impegno che viene esercitato con un forte senso di responsabilità e con un alto livello di specializzazione, mantenuto costante da un continuo aggiornamento professionale garantito anche dal Centro Addestramento della Polizia di Stato di Cesena.

## La Polstrada in numeri



### I reparti

- 19 Compartimenti Polizia Stradale
- 104 Sezioni Polizia Stradale
- 64 Sottosezioni Autostradali Polizia Stradale
- 16 Sottosezioni Ordinarie Polizia Stradale
- 185 Distaccamenti Polizia Stradale
- 14 Centri Operativi Autostradali
- 1 Reparto Operativo Speciale
- 3 Reparti d'Intervento Polizia Stradale

- **Le strutture**
- 375 Caserme
- 12 strutture inaugurate nel 2009
- 5 da inaugurare



## **LE TECNOLOGIE**

Sistemi di controllo satellitari, pattuglie trasformate in centrali operative mobili, gestione informatizzata delle emergenze e condivisione dei dati in tempo reale.

Il volto moderno della Polizia Stradale parla il linguaggio della tecnologia con strumenti preziosi che hanno incrementato in modo significativo gli standard di efficienza ed efficacia dei servizi offerti.

L'innovazione tecnologica nella Stradale è andata di pari passo con l'adesione ai Programmi dell'Unione Europea per l'implementazione delle moderne tecnologie sugli assi stradali trans-europei Corvette (area transfrontaliera dell'Italia nord-orientale), Serti (area transfrontaliera nord-occidentale), Connect (confine italo-sloveno) ed Ithaca (restanti regioni italiane). Nell'ambito di questi progetti è stato realizzato l'ammodernamento delle sale operative della Polizia Stradale, sono stati acquisiti sistemi innovativi di rilevazione e ricostruzione degli incidenti stradali e sono stati adottati piani di gestione del traffico nelle aree transfrontaliere, per la risoluzione di criticità del sistema viario di collegamento europeo.

È imminente l'istituzione di un Centro unico per la gestione dei sistemi automatici che consentirà di accentrare in un unico ufficio tutti i compiti di accertamento, verbalizzazione e notifica delle migliaia di violazioni acquisite mediante sistemi automatici sull'intero territorio nazionale (TUTOR, autovelox, sorpassometri, MINOSSE)

### **Il Progetto Geoweb**

Con il Progetto Geoweb, attraverso tecnologie innovative, è stata realizzata la gestione informatizzata delle attività delle sale operative. Il sistema consente la radiolocalizzazione delle

pattuglie che vengono visualizzate su cartografia digitale.

I nuovi strumenti permettono alle sale operative di comunicare tra loro, di localizzare e monitorare eventi sulle mappe, ma soprattutto di mantenere un contatto costante con le pattuglie.

A queste sono stati assegnati terminali di bordo che possono essere utilizzati sia come telefoni

veicolari che come veri e propri computer. L'utilizzo di questi dispositivi consente, direttamente su strada, la consultazione delle banche dati delle Forze di Polizia, un'operazione in tempo reale che non impegna il personale delle sale operative.

## **Un “Tutor” per le strade**

Il tasso di incidentalità diminuito del 22% e quello di mortalità abbattuto del 50%: sono questi i risultati del Tutor, l’innovativo sistema di adottato dalla Polizia Stradale grazie alla tecnologia e gli investimenti di Autostrade per l’Italia S.p.A. Il sistema, che per la prima volta in Italia consente il controllo sistematico della la velocità media di un’auto in un determinato tratto autostradale, è attivo su circa 2.300 km di rete autostradale e dalla sua introduzione ha consentito di accertare oltre 1.000.000 di violazioni ai limiti di velocità.

## **Il controllore Minosse**

M.IN.O.S.S.E. (acronimo di Monitoraggio Infrazioni Osservazione Sorpasso Sagoma Emergenza) è il sistema composto da telecamere, collegamenti in fibra ottica e sensori che si attivano al passaggio dei veicoli sulle corsie d’emergenza. Ma non solo. La tecnologia controlla anche i sorpassi nei tratti di strada dove sono vietati per la presenza di cantieri di lavoro e, in determinati tratti autostradali dove sono in vigore limiti di sagoma per i mezzi pesanti, il rispetto di tali prescrizioni. Un "occhio" per la Polizia Stradale sempre attivo, 24 ore al giorno, che non può essere ingannato neanche dalle targhe "poco chiare". Se infatti la targa non risulta, il sistema avvisa una pattuglia che provvede a fermare il trasgressore.

## **Sorpassometri**

Vigilano sugli automobilisti di tutta Italia gli occhi attenti dei "sorpassometri", apparecchi elettronici posizionati su statali ed autostrade che consentono di rilevare automaticamente i sorpassi vietati e la circolazione sulle corsie d'emergenza in punti strategici per la viabilità nazionale.

## **Scout**

Nuovo dispositivo che consente la trasmissione di immagini, la lettura delle targhe e la consultazione delle banche dati per completare insieme al Geoweb la piattaforma informatica a bordo dei veicoli della Polizia Stradale.



Le

tecnologie



# BIBLIOGRAFIA

- **PROF. ING. ANDREA SIMONE , DISPENSE**
- **MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI LIINEE GUIDA PER LE ANALIISI DI SICUREZZA DELLE STRADE**
- **DECRETO LEGISLATIVO n. 35/11/2012**
- **MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA DIPARTIMENTO PER L'ISTRUZIONE**
- **ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ-ΥΠΟΔΟΜΗ**
- **DIRECTIVE 2008/96/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on road infrastructure safety management**
- **COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES Brussels, 25.9.2007 COM(2007) 551 final GREEN PAPER: Towards a new culture for urban mobility**
- **ROAD SAFETY PROGRAMME 2011-2020: DETAILED MEASURES**
- **“UNA GUIDA PER CHI PROGETTA E COSTRUISCE LE INFRASTRUTTURE STRADALI”**  
*AUTORI: PROF. ING. ALBERTO BUCCHI , PROF. ING. GIULIO DONDI , PROF. ING. ANDREA SIMONE , ING. CESARE SANGIORGI , ING. VALERIA VIGNALI , ING. MASSIMILIANO BRAGAGLIA , ING. MARGHERITA MARINELLI , ING. FRANCESCO GRANDI.*
- **SITI INTERNET:**

<http://ec.europa.eu/roadsafety>

[http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/index_it.htm)

<http://www.istat.it/it/archivio/73732>

<http://www.webicarus.eu/>

Enciclopedia libera di Wikipedia