

Lavori in Corso.

Attualità e prospettive dei lavori in presenza di traffico

La sicurezza della circolazione in autostrada
in presenza di cantieri

Prof. Ing. Francesca La Torre

Professore Ordinario di Strade, Ferrovie ed Aeroporti

Università degli Studi di Firenze

francesca.latorre@unifi.it

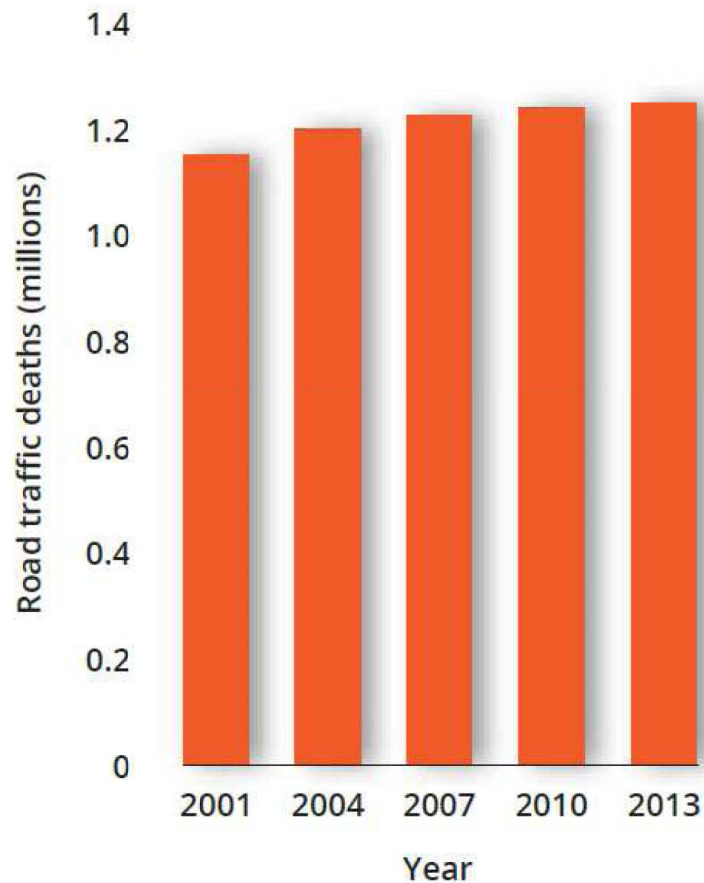
Cominciamo da BRIDGET DRISCOLL



Bridget Driscoll (morta il 17 agosto 1896 a 44 anni) è stata il primo pedone vittima di un incidente stradale nel Regno Unito. La “macchina” **viaggiava a meno di 7.2 km/h.**



La giuria ha emesso un verdetto di “morte accidentale” dopo una inchiesta di 6 ore. Nessuno è stato perseguito ma il medico legale si è augurato che **"such a thing would never happen again"**



GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2015

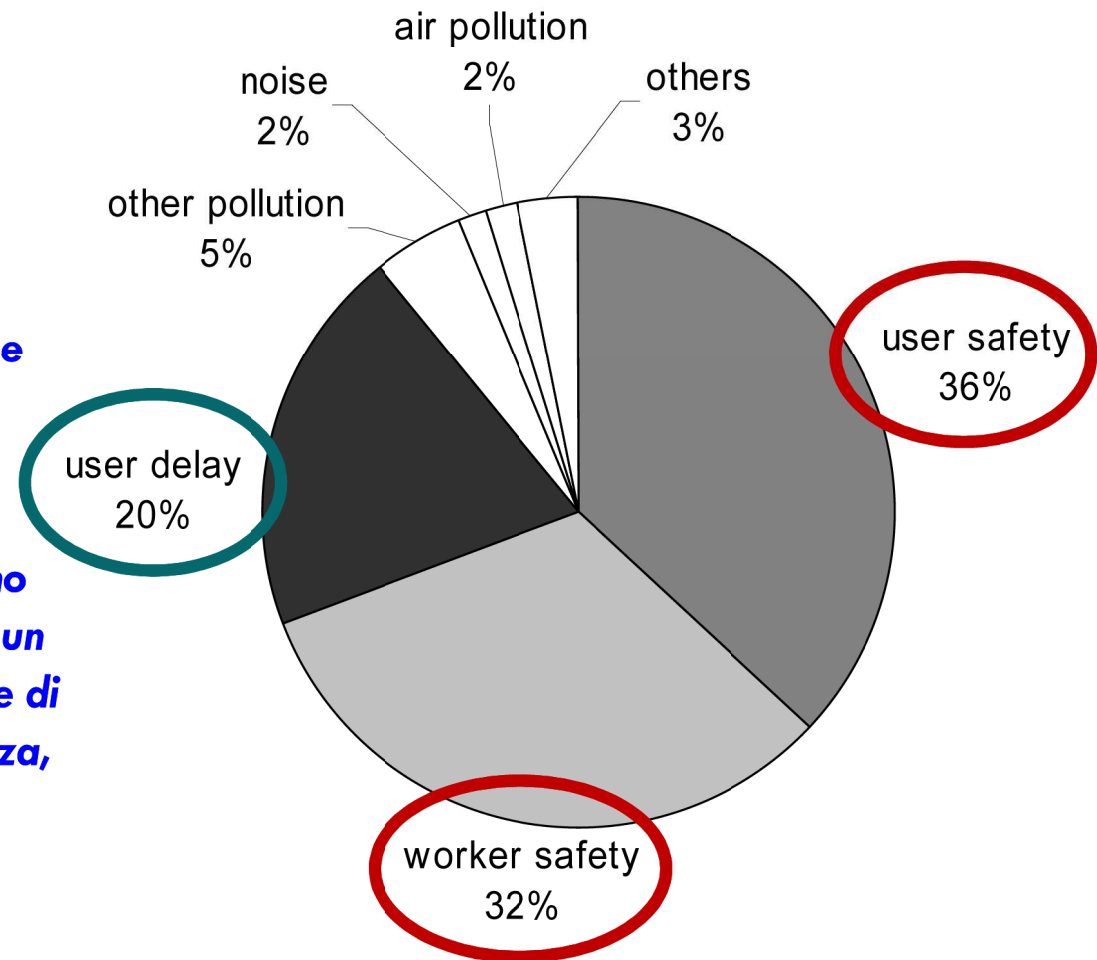


Importanza della sicurezza dei cantieri nella pianificazione

Una ricerca a livello europeo
Reduction in Road Closures
by Improved Pavement Maintenance
Procedures

(COST Action 343)

ha evidenziato che i fattori che vengono considerati al momento di organizzare un intervento di manutenzione in soggezione di traffico, classificati in ordine di importanza, sono:



Il problema

L' apertura del cantiere stradale comporta la chiusura parziale o completa della carreggiata stradale almeno in una direzione di marcia.

Ciò rappresenta una significativa causa di **perturbazione del regolare deflusso veicolare** e costituisce un **elemento aggiuntivo di rischio** per la circolazione.



- 87 606 incidenti in cantiere nel 2010 negli Stati Uniti (pari a 1,6% del numero complessivo di incidenti)

La gravità è leggermente maggiore del resto degli incidenti:

- 0,6% incidenti mortali (0,6 considerando tutti gli incidenti)
- 30 % incidenti con feriti (28,5 considerando tutti gli incidenti)
- 69 % incidenti senza danni alle persone (70,9 considerando tutti gli incidenti)

Fonte: http://www.ops.fhwa.dot.gov/wz/resources/facts_stats/injuries_fatalities.htm

Federal Highway Administration: U.S. Department of transportation

Il problema USA

Persons Killed in Work Zones, by Roadway Function Class and Person Type

Roadway Function Class	Person Type					Total
	Driver*	Passenger**	Pedestrian	Pedalcyclist	Other Nonoccupant	
Principal Arterial						
Interstate	129	61	27	0	1	218
Freeway/Expressway	28	7	7	0	0	42
Other	94	31	22	2	1	150
Minor Arterial	54	7	9	2	0	72
Collector	30	11	6	0	0	47
Local Road or Street	28	6	4	2	2	42
Unknown	2	2	0	0	1	5
Total	365	125	75	6	5	576

*Includes motorcycle riders.

**Includes motorcycle passengers.

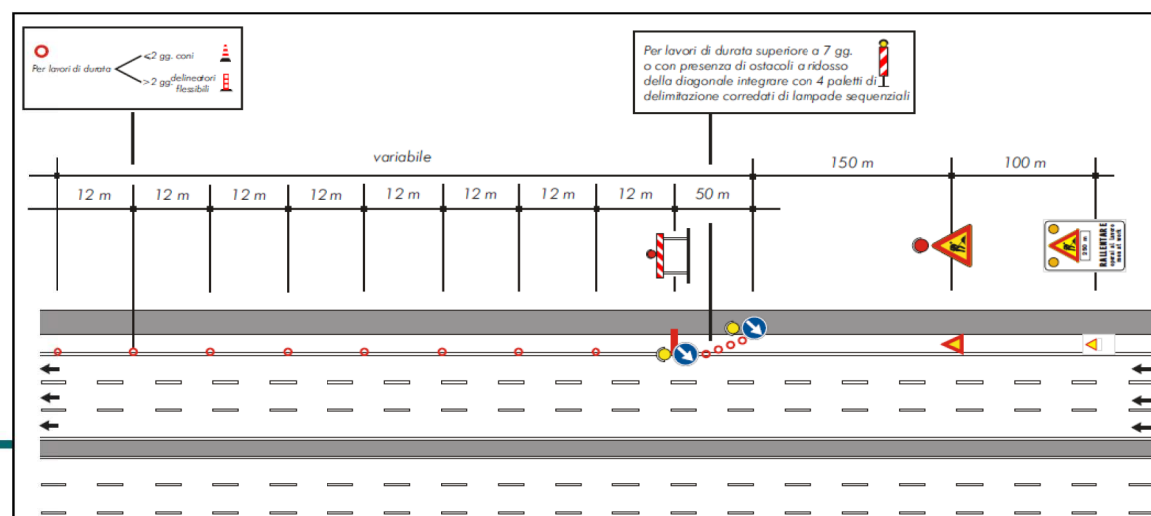
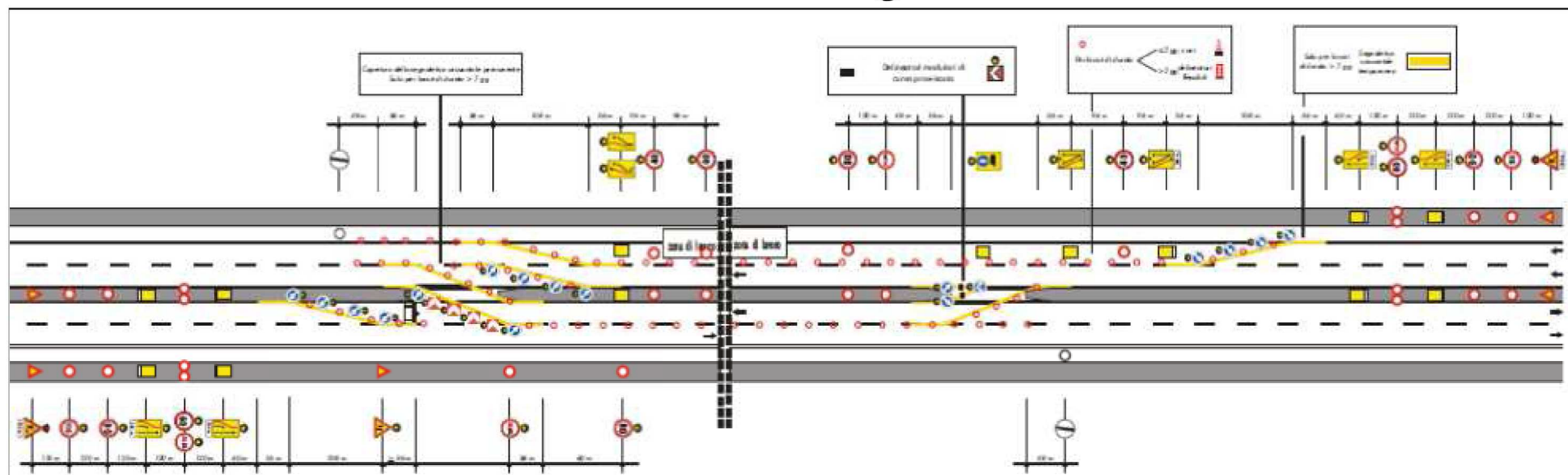
L'analisi condotta da Liljegren nel 2008 sul periodo 2003-2008 mostra che lo 0.6% degli infortuni e lo 0.9% delle vittime è associato ad incidenti nei cantieri stradali

2. Luogo dell'incidente

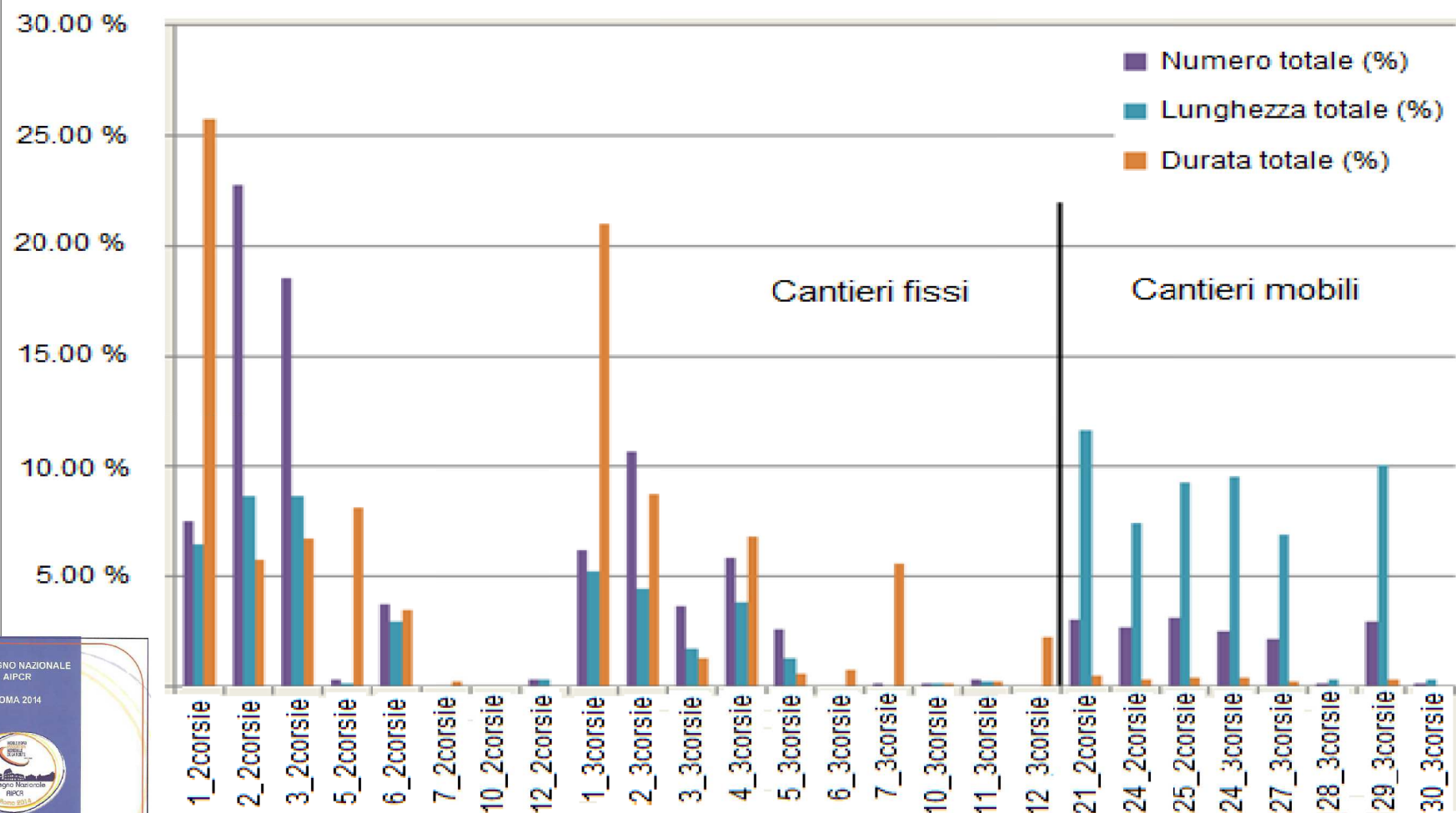
TIPO DI STRADA		PAVIMENTAZIONE		INTERSEZIONE		NON INTERSEZIONE		FONDO STRADALE		SEGNALETICA		CONDIZIONI METEOROLOGICHE	
Una carr. senso unico	1 ☐	Strada pavimentata	1 ☐	Incrocio	1 ☐	Rettilineo	7 ☐	Asciutto	1 ☐	Assente	1 ☐	Sereno	1 ☐
Una carr. doppio senso	2 ☐	Strada pavimentata dissestata	2 ☐	Rotatoria	2 ☐	Curva	8 ☐	Bagnato	2 ☐	Verticale	2 ☐	Nebbia	2 ☐
Due carreggiate	3 ☐	Strada non pavimentata	3 ☐	Intersezione segnalata	3 ☐	Dosso, strettoia	9 ☐	Sdruciolevole	3 ☐	Orizzontale	3 ☐	Pioggia	3 ☐
Più di 2 carreggiate	4 ☐			Intersezione con semaforo o vigile	4 ☐	Pendenza	10 ☐	Ghiacciato	4 ☐	Verticale e orizzontale	4 ☐	Grandine	4 ☐
				Intersezione non segnalata	5 ☐	Gall. illuminata	11 ☐	Innevato	5 ☐	Temporanea di cantiere	5 ☐	Neve	5 ☐
				Passaggio a livello	6 ☐	Gall. non illuminata	12 ☐					Vento forte	6 ☐
												Altro	7 ☐

dal 2011

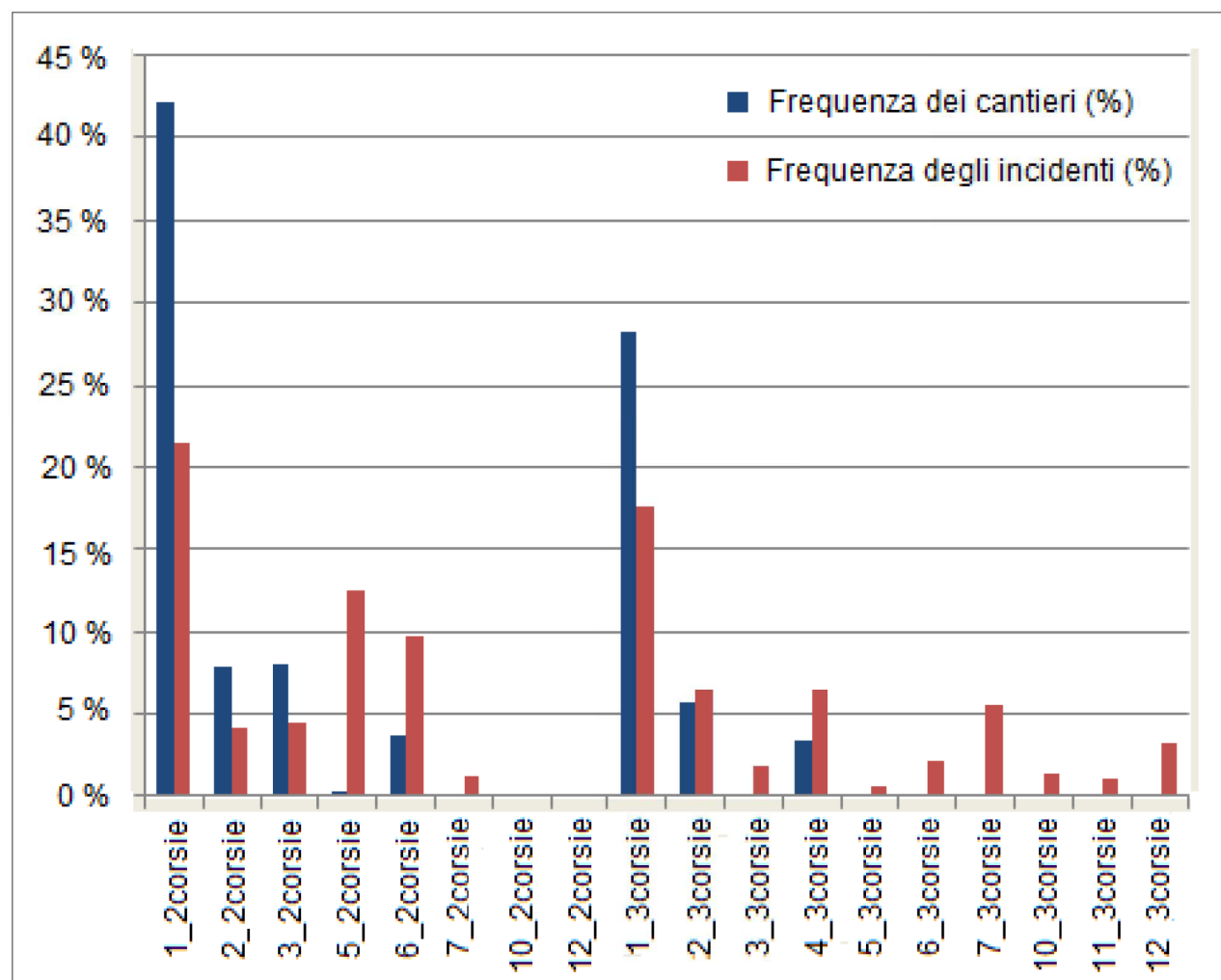
I cantieri non sono tutti uguali

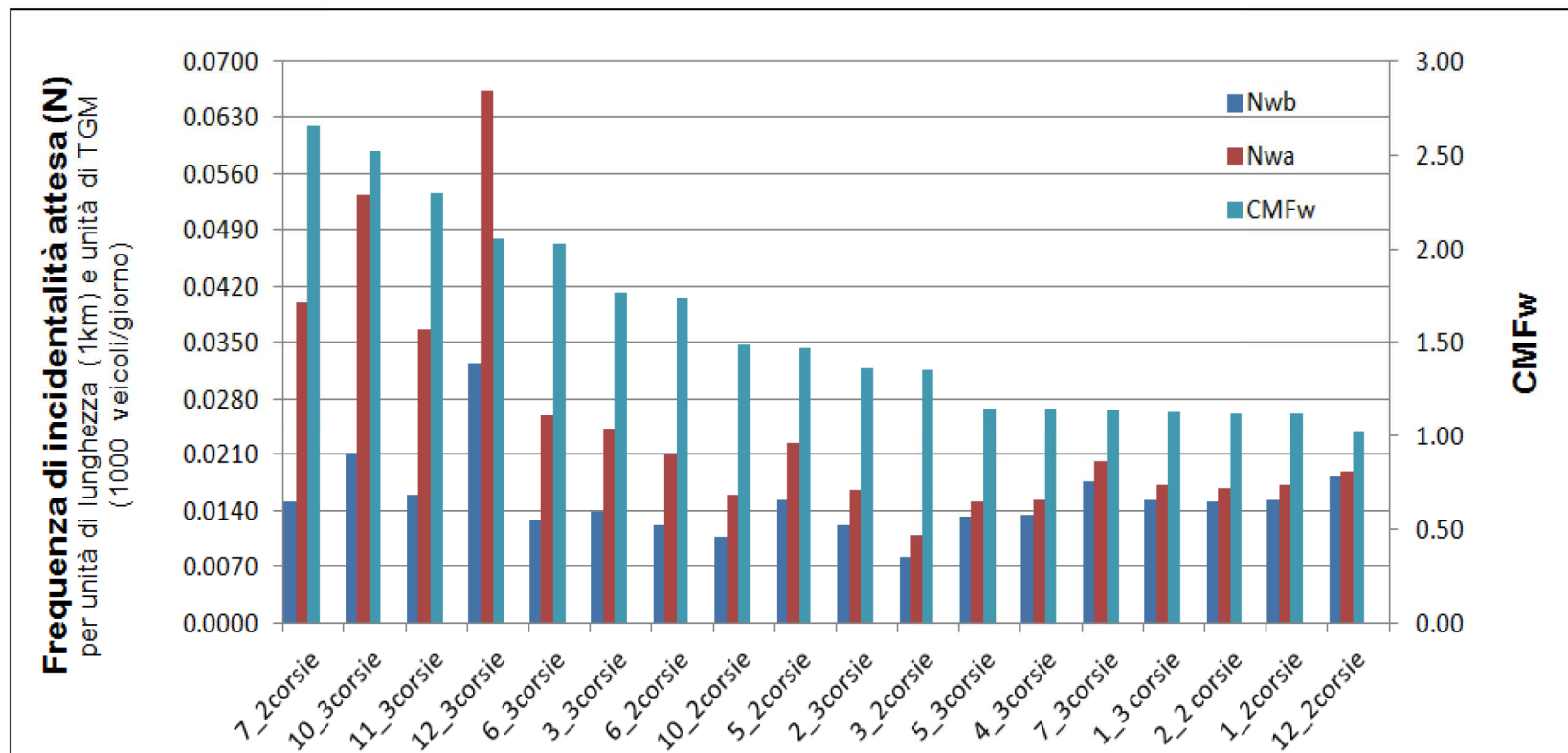


E in Italia? (ASPI)



Cantieri fissi

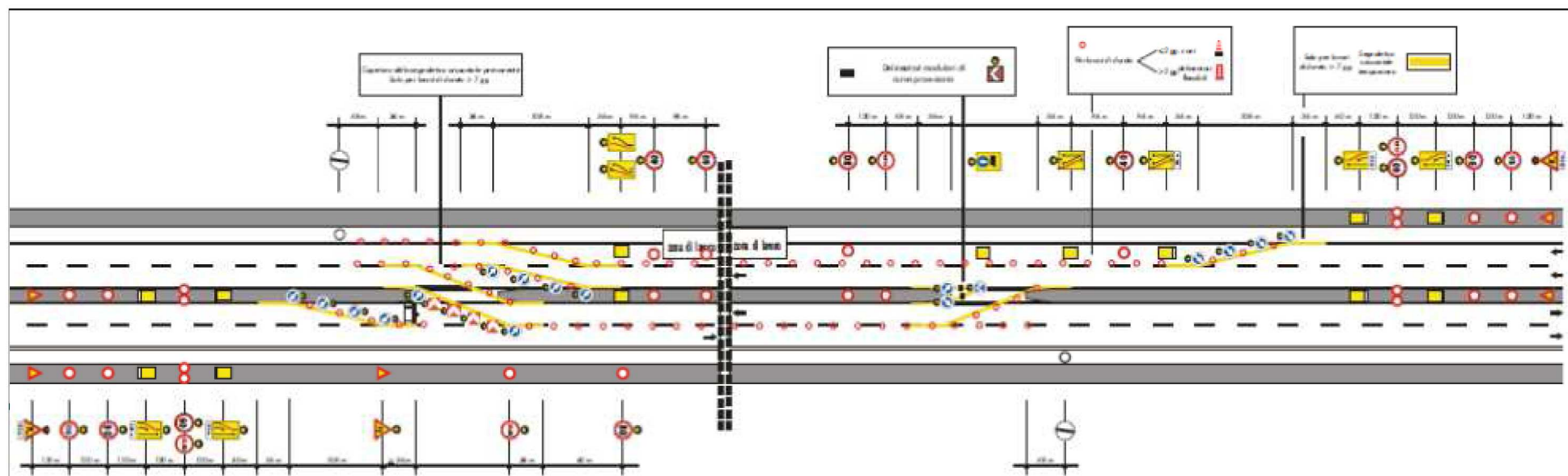
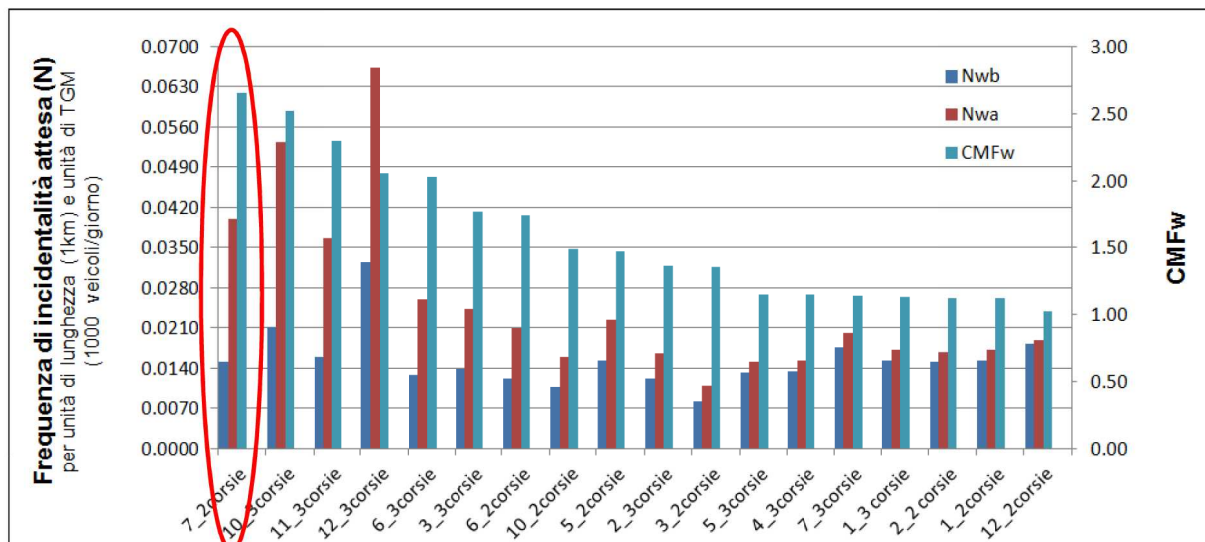


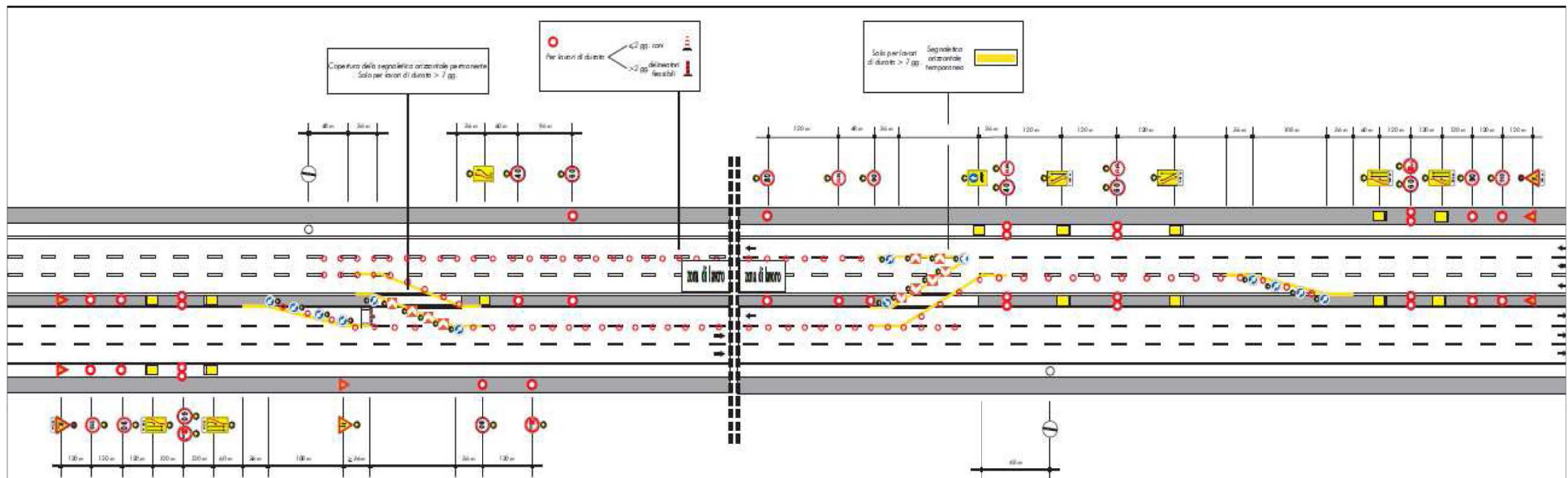
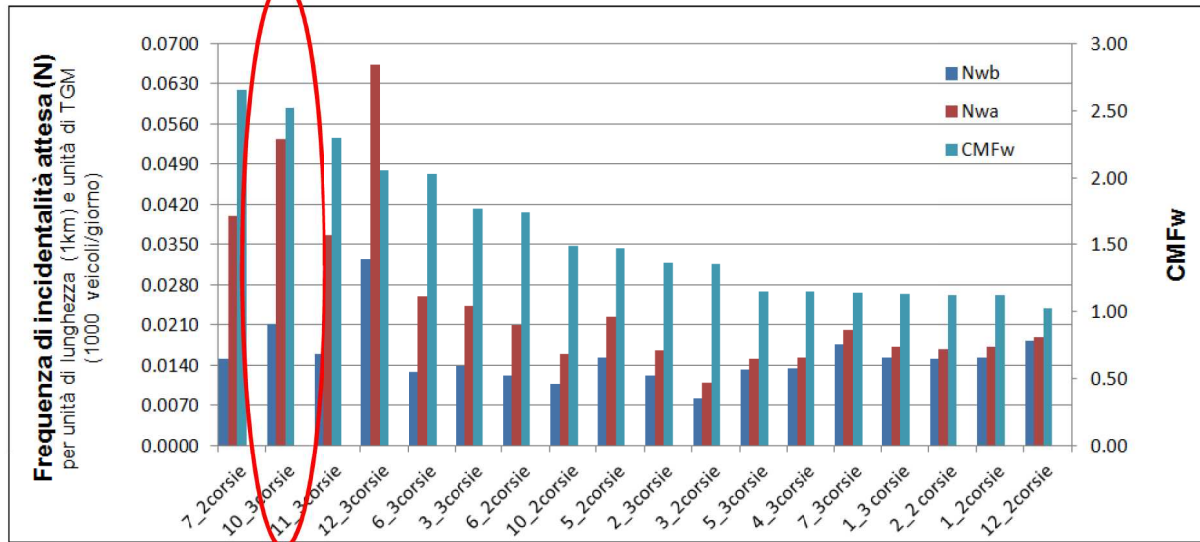


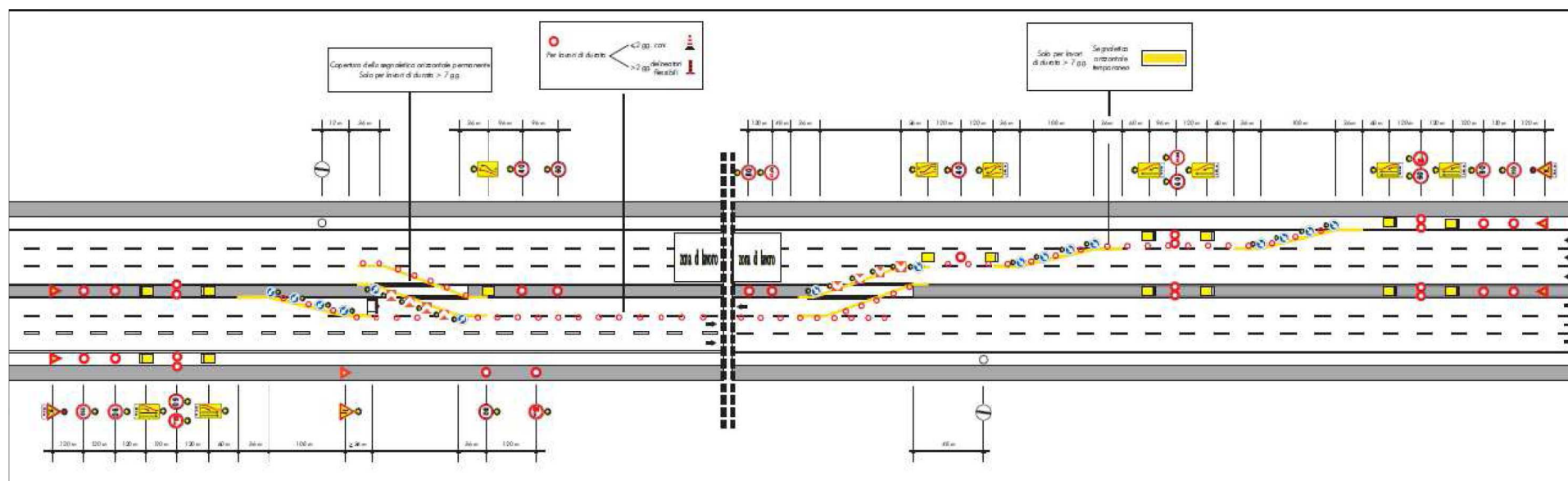
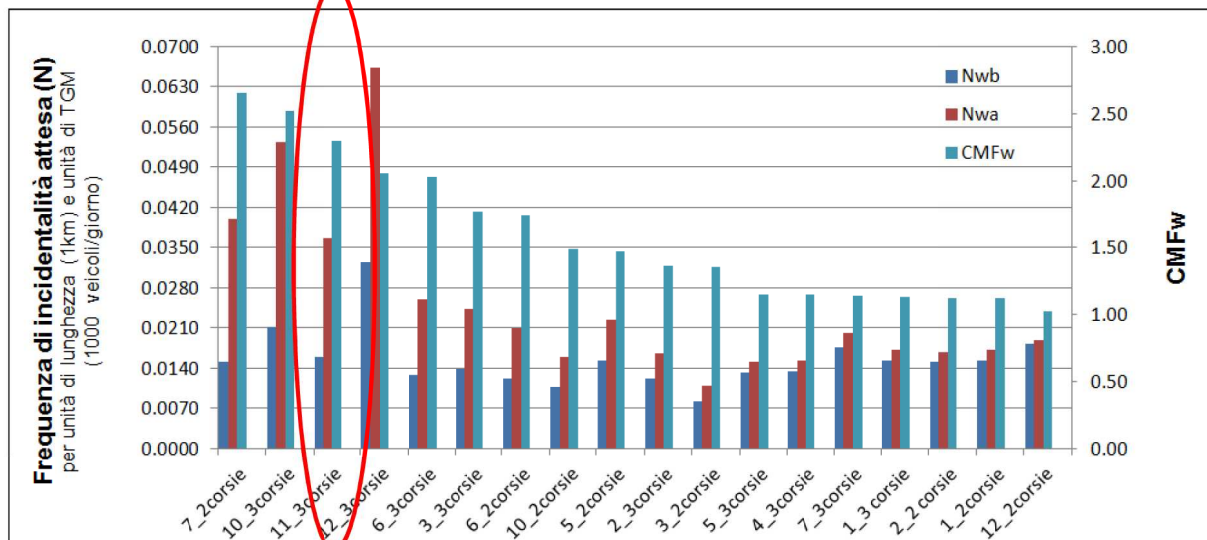
NWb = tasso di incidentalità calcolato su un anno prima del cantiere

NWa = tasso di incidentalità calcolato durante cantiere

CMFw = variazione del tasso di incidentalità (> 1 peggiora la sicurezza)







Gli incidenti “in cantiere” possono essere suddivisi in due categorie:

1. Incidenti legati al comportamento degli automobilisti – Incidenti in cui l’incursione nel cantiere o la collisione in prossimità di esso da parte degli utenti della strada con un operatore o con un qualsiasi oggetto del cantiere porta al ferimento e/o alla morte dell’operatore e/o dell’utente

2. Incidenti conseguenti alle attività lavorative interne al cantiere – Incidenti dovuti ad uno sbagliato utilizzo delle attrezzature, dei veicoli o legati a fattori ambientali interni alla zona di lavoro del cantiere.

N.B. 4 incidenti mortali su 5 avvenuti in cantiere coinvolgono automobilisti
(Fonte: US DOT – FHWA, 2009)

È importante porre l’attenzione sui comportamenti tenuti dagli automobilisti in approccio e all’interno del cantiere!!

Dove avvengono gli incidenti

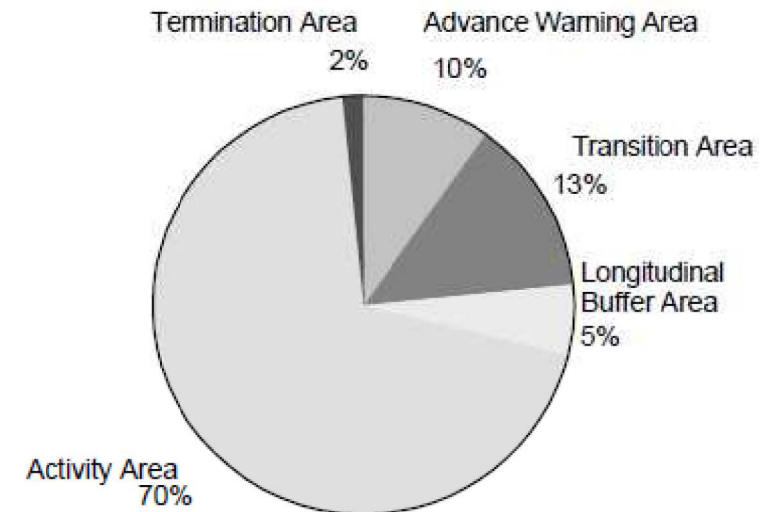
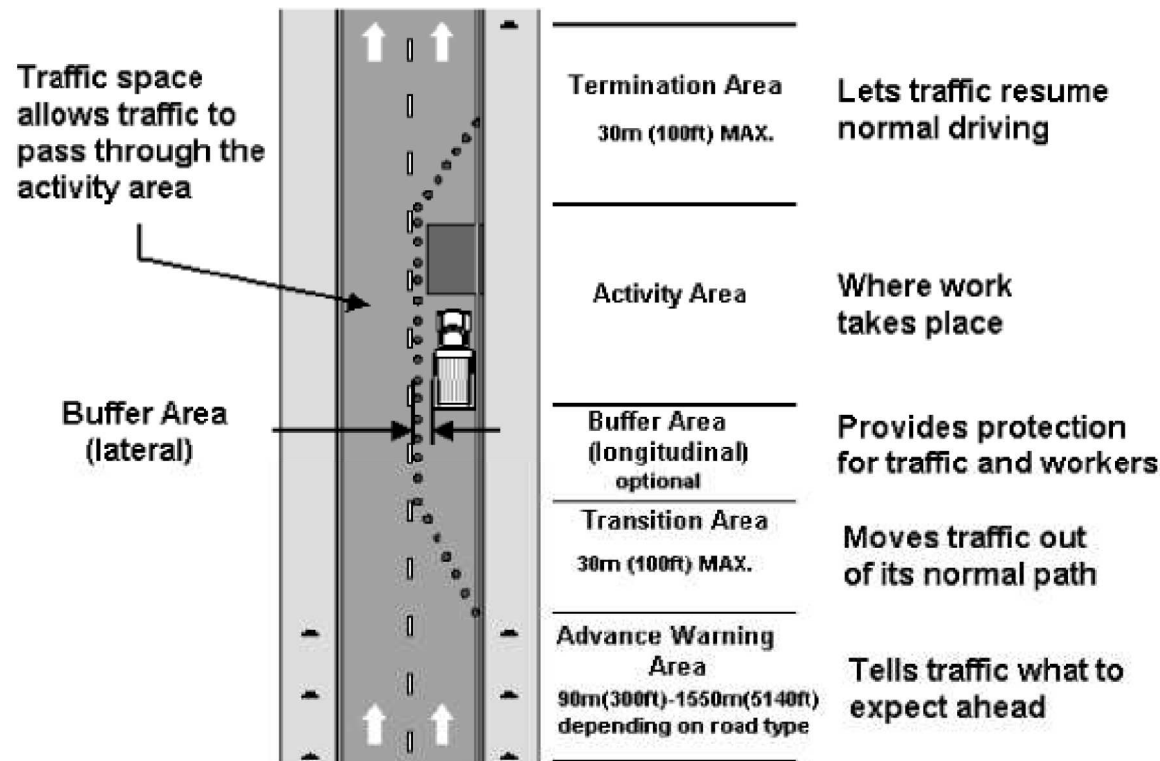


FIGURE 2 Location distribution for all work zone crashes.

FIGURE 1 Five defined areas of the common work zone (SOURCE: *Manual on Uniform Traffic Control Devices 2000*).

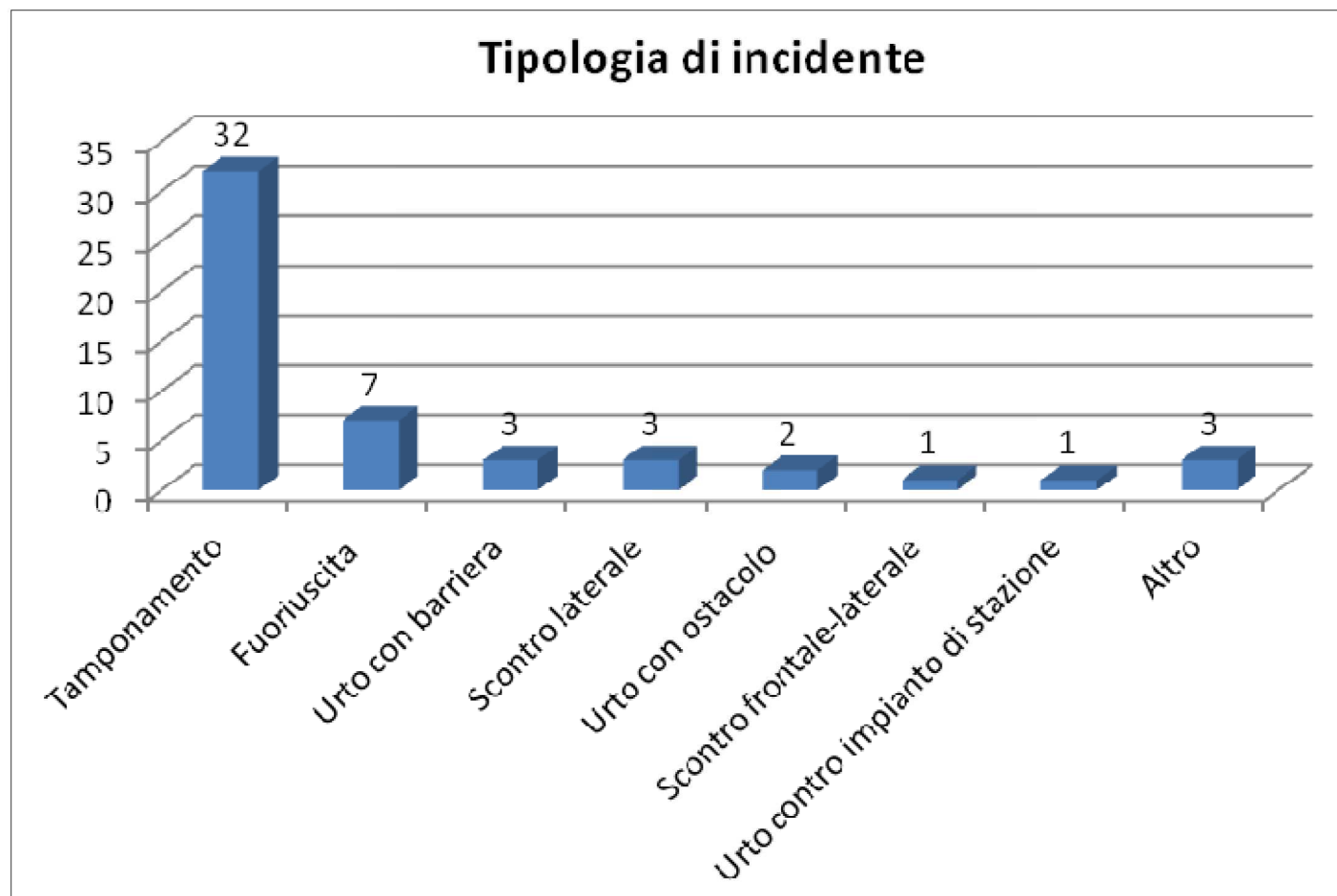
Fonte: *Distribution and characteristic of crashes at different locations within work zones in Virginia* by Nicholas J. Garber and Ming Zhao

CAUSE, LOCALIZZAZIONE E TIPOLOGIE DI INCIDENTI:

Su un totale di **720 incidenti** mortali avvenuti in cantiere nel 2008:

- Mancanza di uso della cintura di sicurezza è un fattore in 383 (53 %)
- **Eccesso di velocità** è stato un fattore in 225 (31 %)
- L'alcol è risultato un fattore in 146 (20 %)
- 22 % degli incidenti mortali si è verificato nelle autostrade urbane (6 % di tutti gli incidenti mortali)
- 59 % di incidenti mortali si è verificato su strade con limite di velocità di 90 km/h o superiore (rispetto al 49% di tutti gli incidenti mortali)
- 41% degli incidenti sono stati tamponamenti (rispetto al 16 % di tutti gli incidenti mortali)

Tipi di incidenti (ASPI)



**Sicurezza
di un cantiere
stradale**

**PROTEZIONE DEGLI UTENTI
DELLA STRADA DAL CANTIERE**

**PROTEZIONE DEL CANTIERE
DAGLI UTENTI DELLA STRADA**

Fattori di cui tener conto

- Controllo del **traffico e delle code** in approccio all'area di cantiere;
- Controllo delle **velocità** dei veicoli al fine di limitare l'ampia dispersione dei valori che spesso viene registrata;
- Modalità con cui il cantiere viene protetto nei confronti del traffico veicolare in transito;
- **Formazione ed addestramento** del personale addetto al controllo della circolazione stradale e delle maestranze stesse che operano all'interno del cantiere;
- Puntuale **informazione** dell'utenza stradale della presenza e dislocazione dei cantieri, delle possibili condizioni di congestione conseguenti e della viabilità alternativa eventualmente disponibile.

ASAP (“Appropriate Speeds Save All People”)

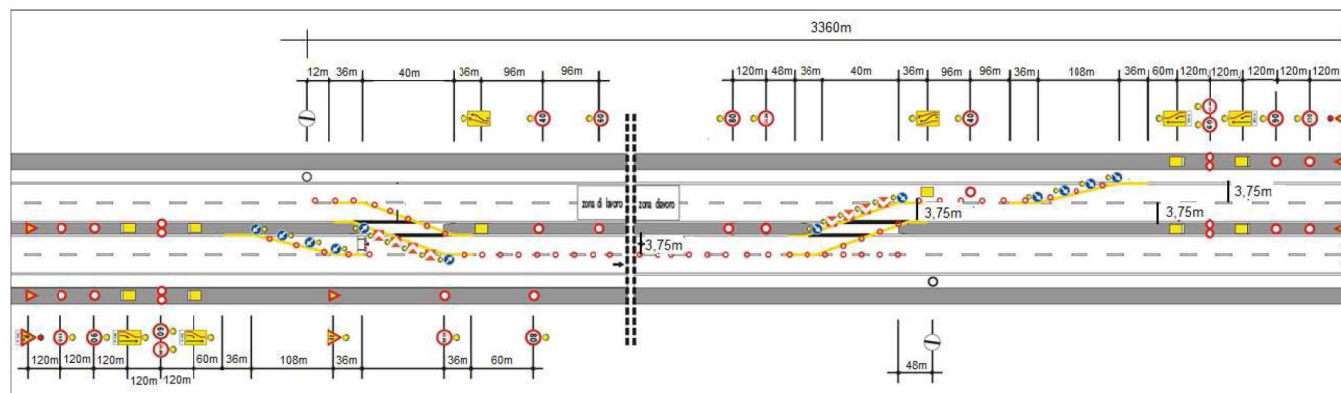
- Progetto internazionale iniziato nel febbraio 2013 e terminato a fine gennaio 2015
- Coinvolge oltre all’Università di Firenze altri quattro partners europei
- L'obiettivo principale di ASAP è quello di sviluppare linee guida sulle **migliori pratiche per il controllo della velocità nei cantieri** europei attraverso l’analisi di tutti i dati disponibili a livello europeo ed extra-europeo in tema di gestione di velocità.

<http://asap.fehrl.org/>

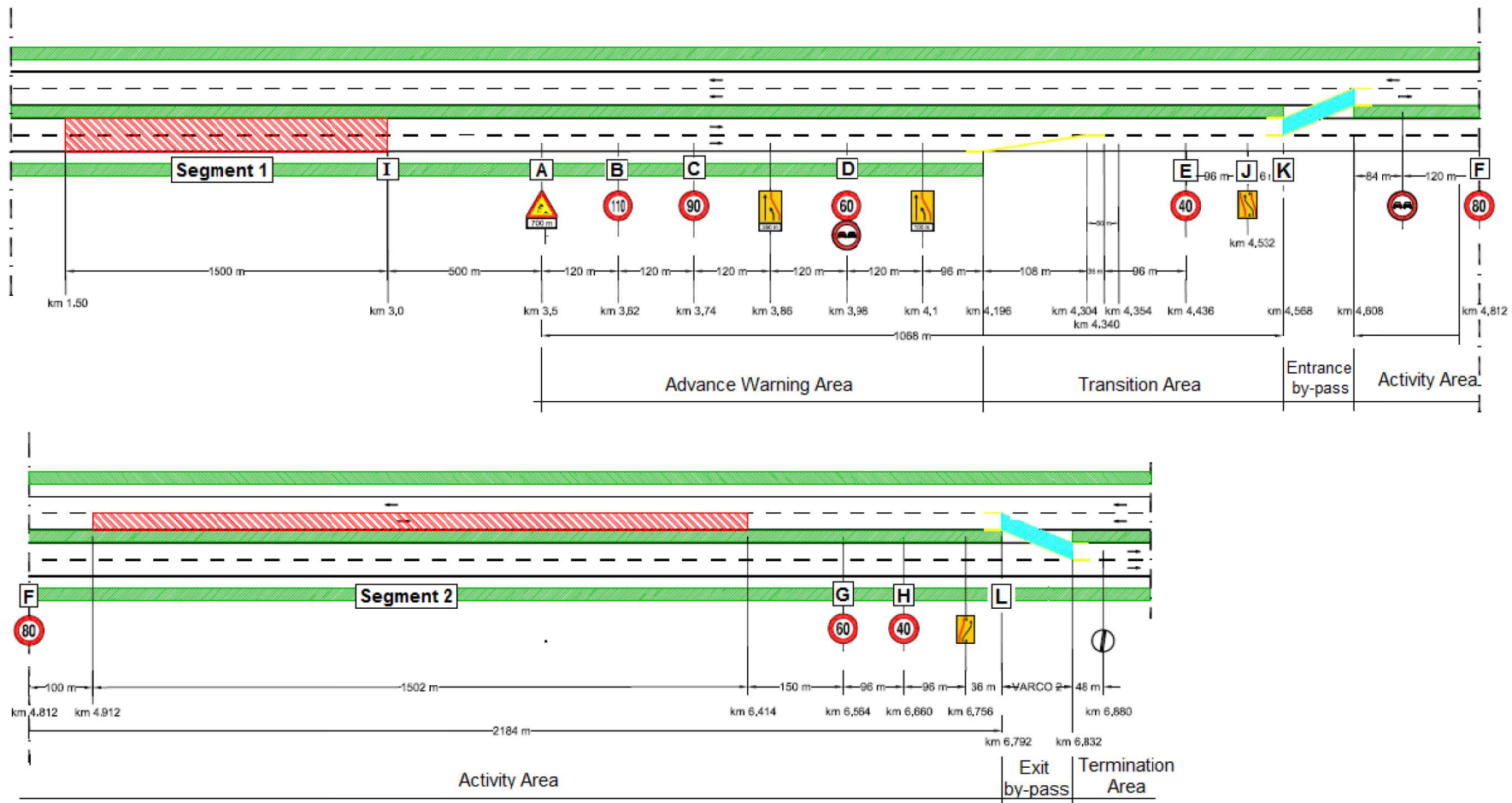
IL SIMULATORE DI GUIDA

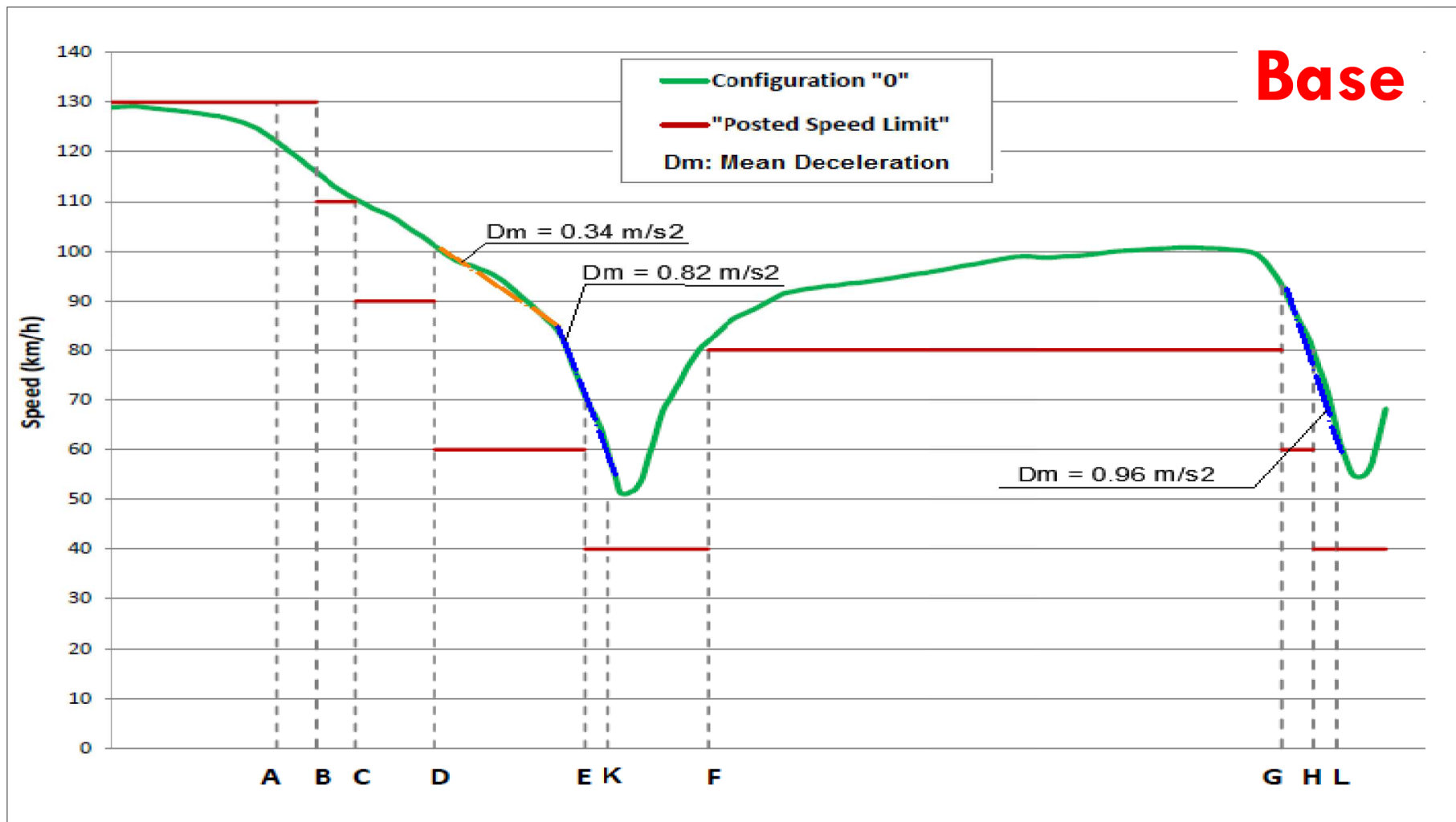


IL SIMULATORE DI GUIDA



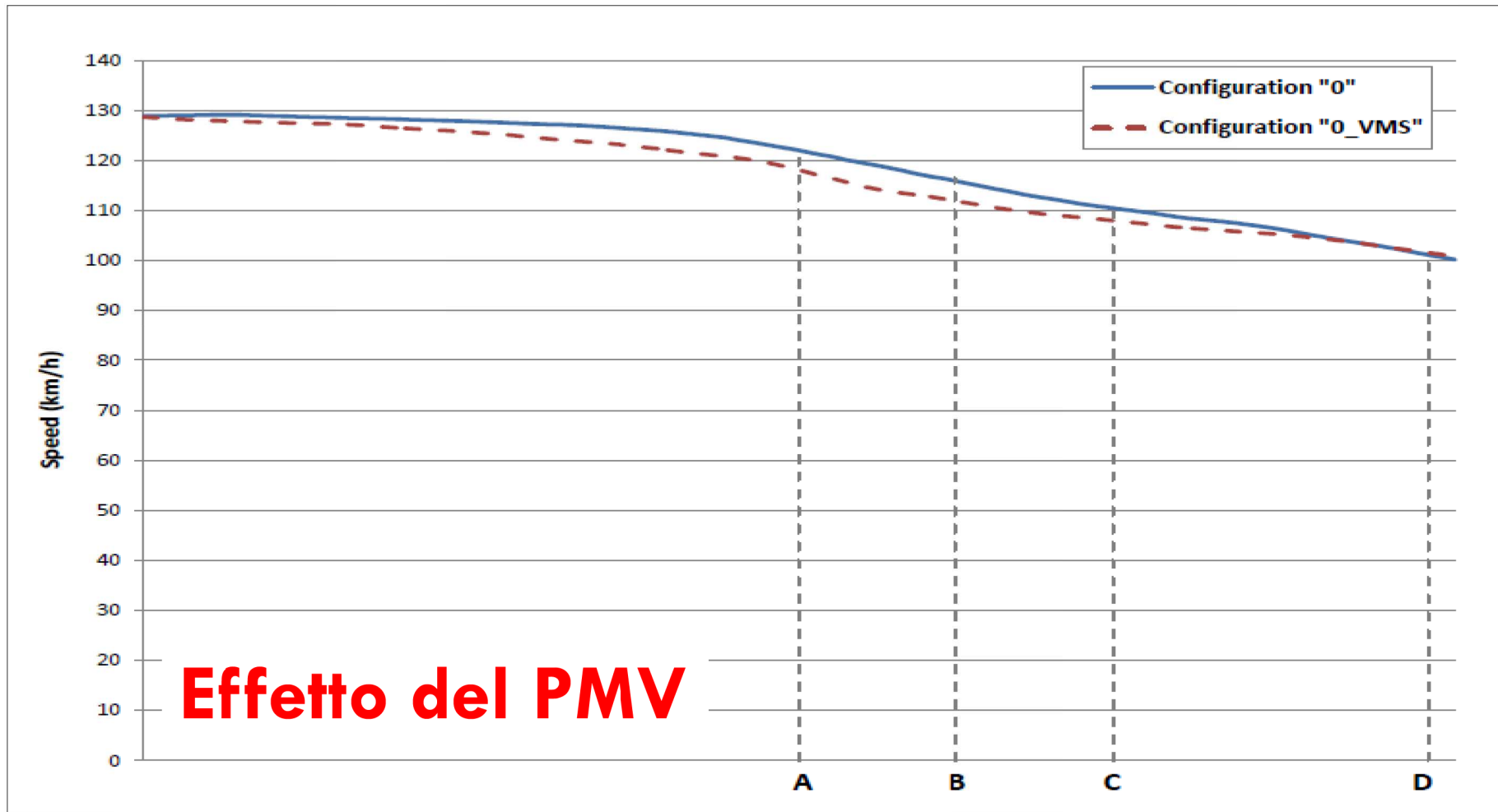
Sezioni di rilievo della velocità

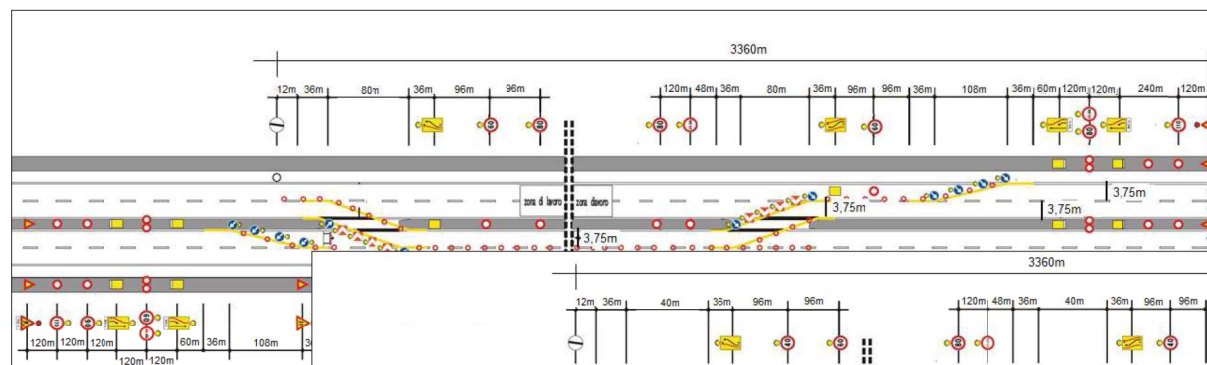




IL SIMULATORE DI GUIDA

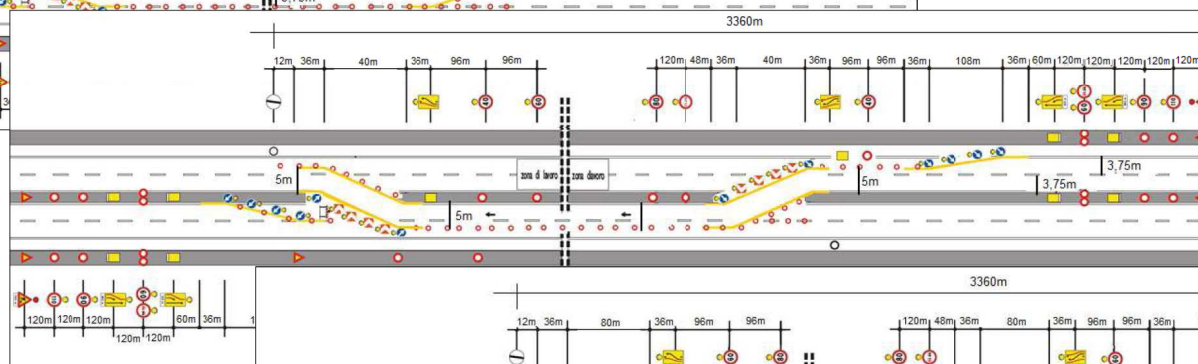




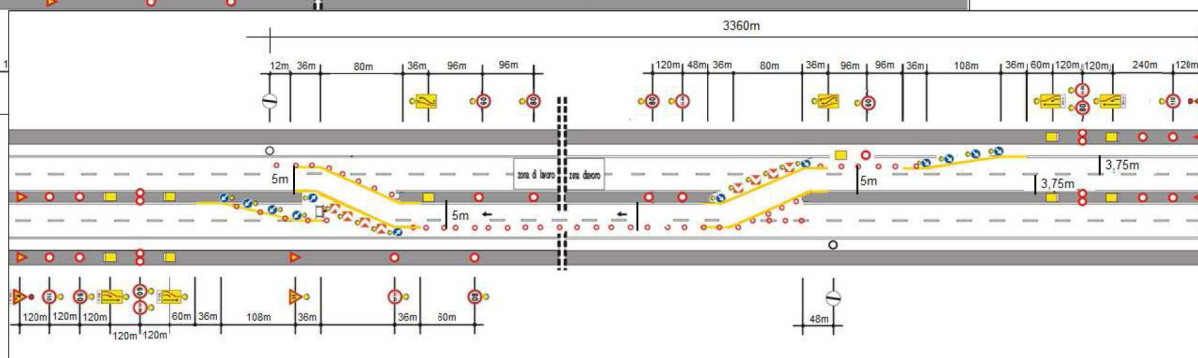


**Spartitraffico più largo
(80 m)**

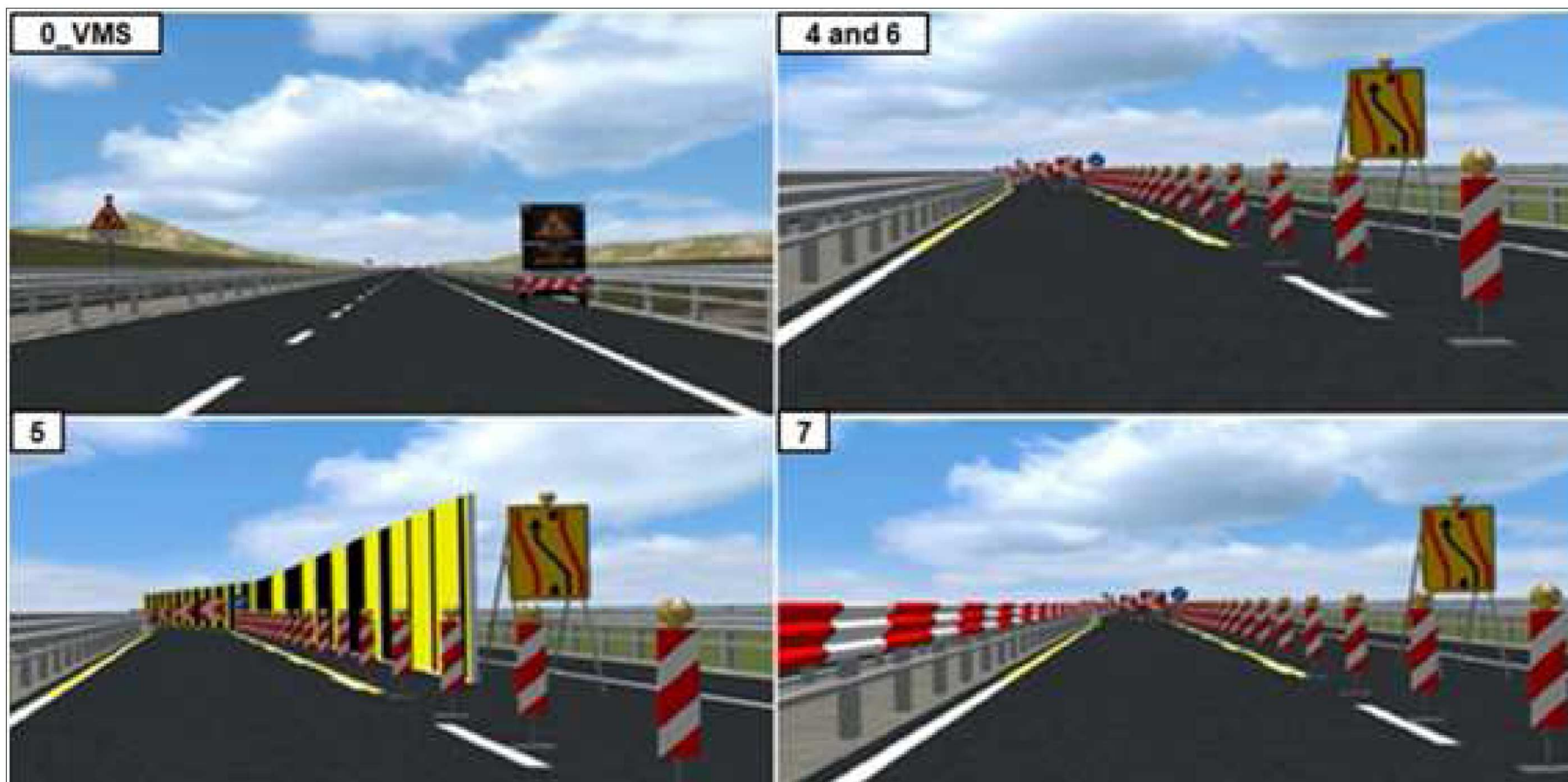
**Base con
corsia più
larga (5 m)**



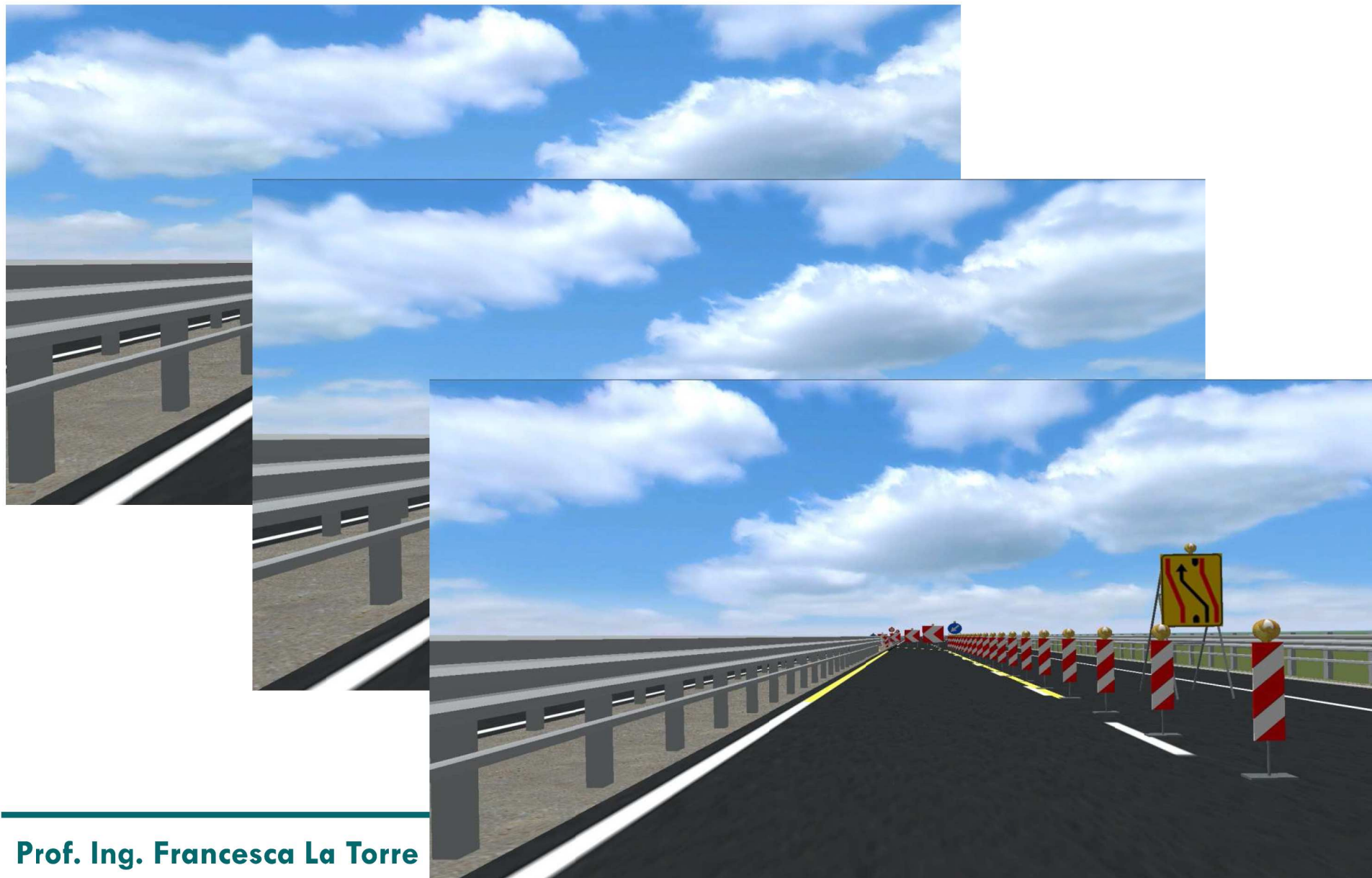
**Spartitraffico più largo e
corsia più larga (5m)**

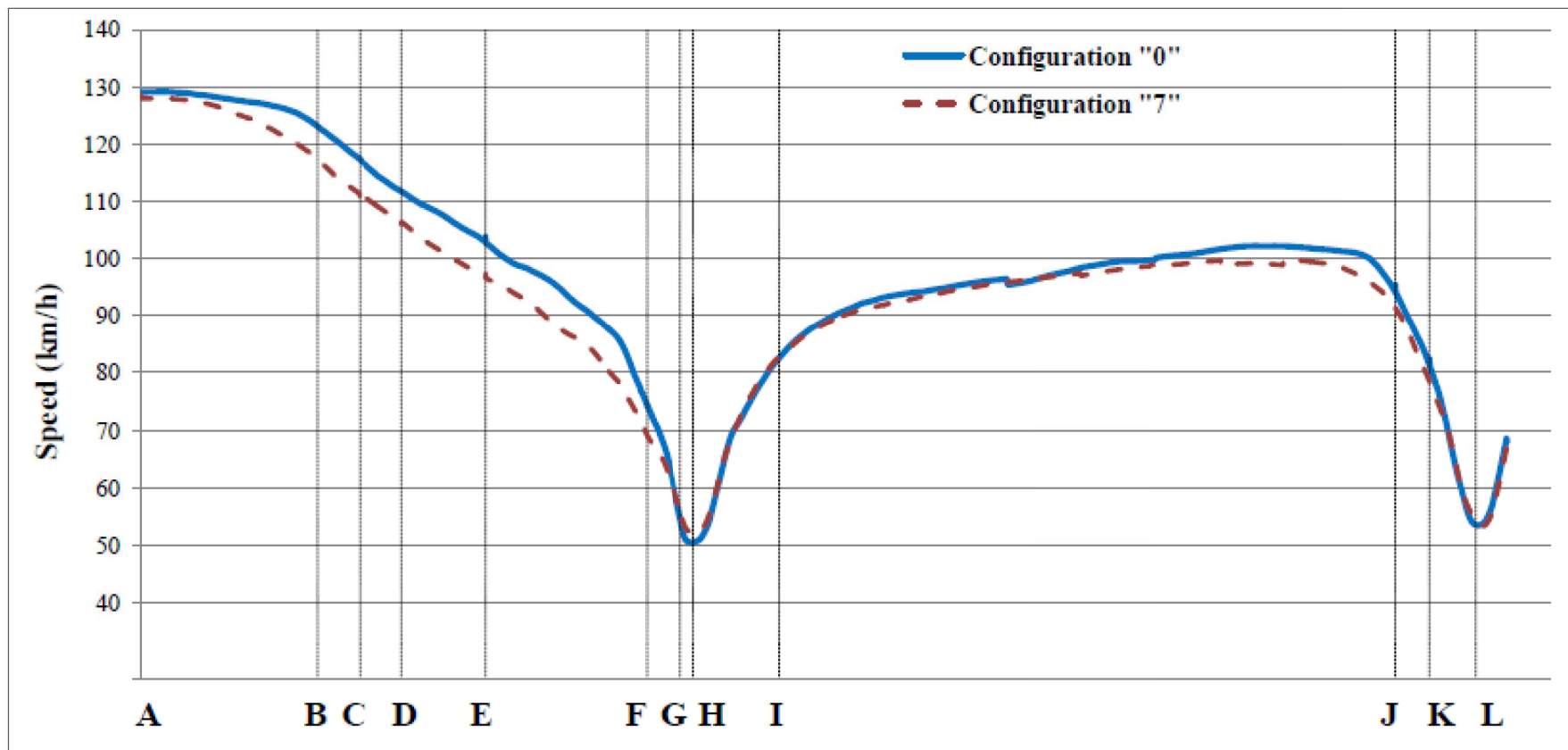


IL SIMULATORE DI GUIDA



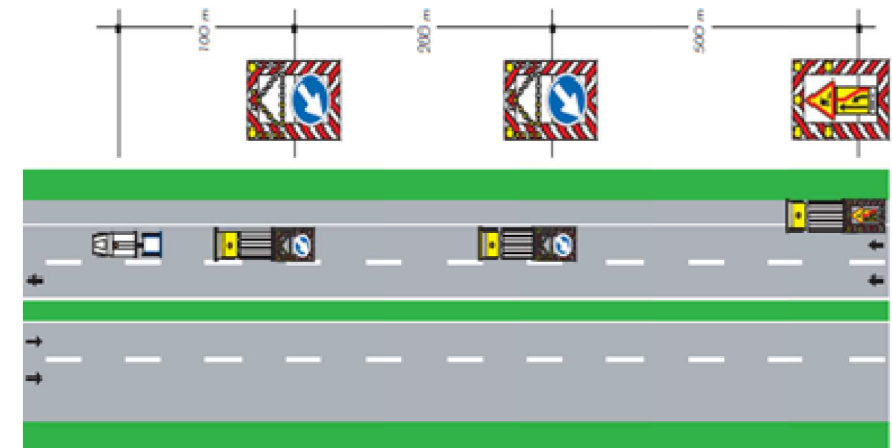
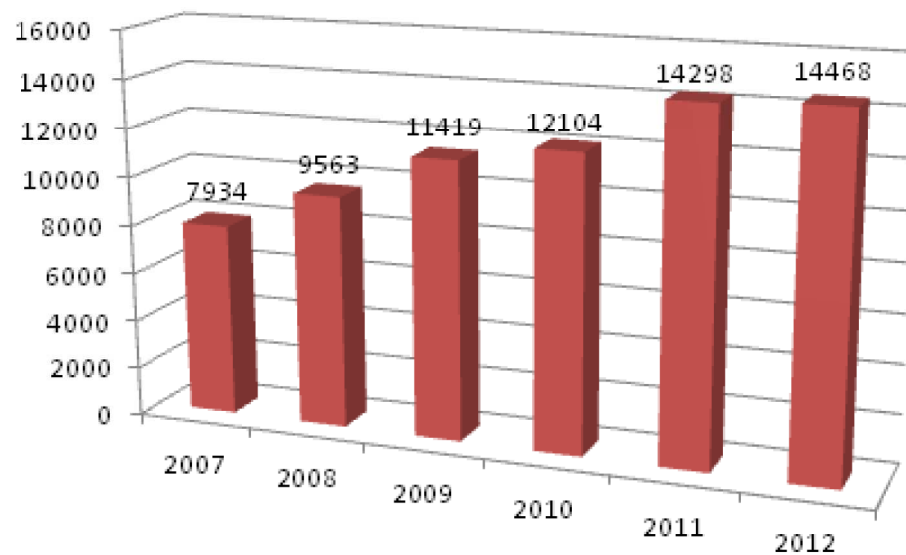
IL SIMULATORE DI GUIDA



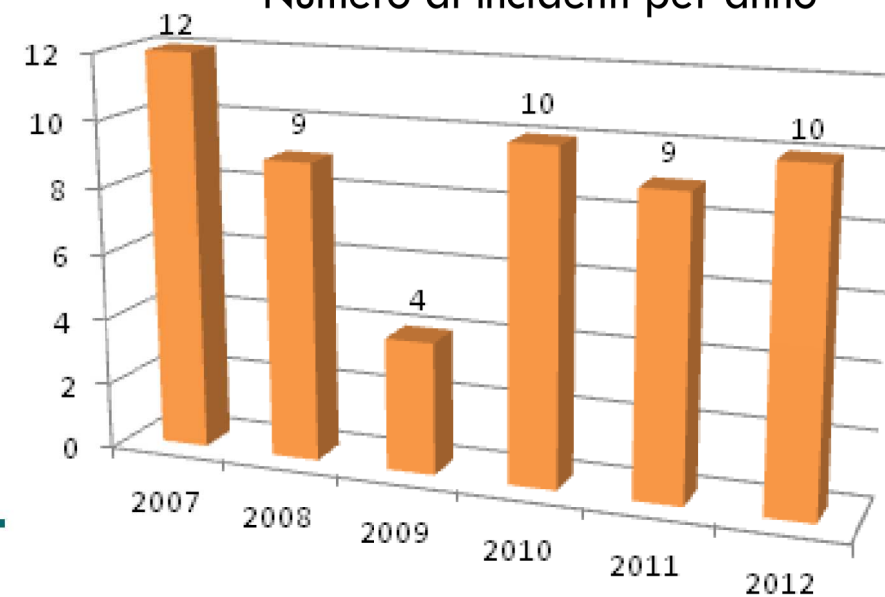


I CANTIERI MOBILI

Numero di cantieri mobili per anno



Numero di incidenti per anno



I CANTIERI MOBILI

	CMF fisso	CMF mobile
2 CORSIE		
Chiusura della corsia di emergenza	1.27	0.72
Chiusura della corsia di marcia	1.62	1.34
Chiusura della corsia di sorpasso	1.08	1.10
3 CORSIE		
Chiusura della corsia di emergenza	1.00	0.72
Chiusura della corsia di marcia	1.03	1.07
Chiusura della corsia di marcia e centrale	1.91	-
Chiusura della corsia di sorpasso	1.49	1.03
Chiusura della corsia di sorpasso e della corsia centrale	1.90	2.34

**IL GRUPPO DI LAVORO
DELLA COMMISSIONE
EUROPEA**

**LA CALL EC 2016-2017
HORIZON 2020**

L'ARRB AUSTRALIANO

IL PROSSIMO CALL CEDR

Grazie per l'attenzione ...

