

Fattori che contribuiscono agli incidenti

CENTRO DI RICERCA
PER IL
TRASPORTO E LA LOGISTICA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Progetto «3S – Sicurezza Stradale a Sora»



www.ctl.uniroma1.it
info@ctl.uniroma1.it

Sommario

- Fattori di rischio
- Contromisure

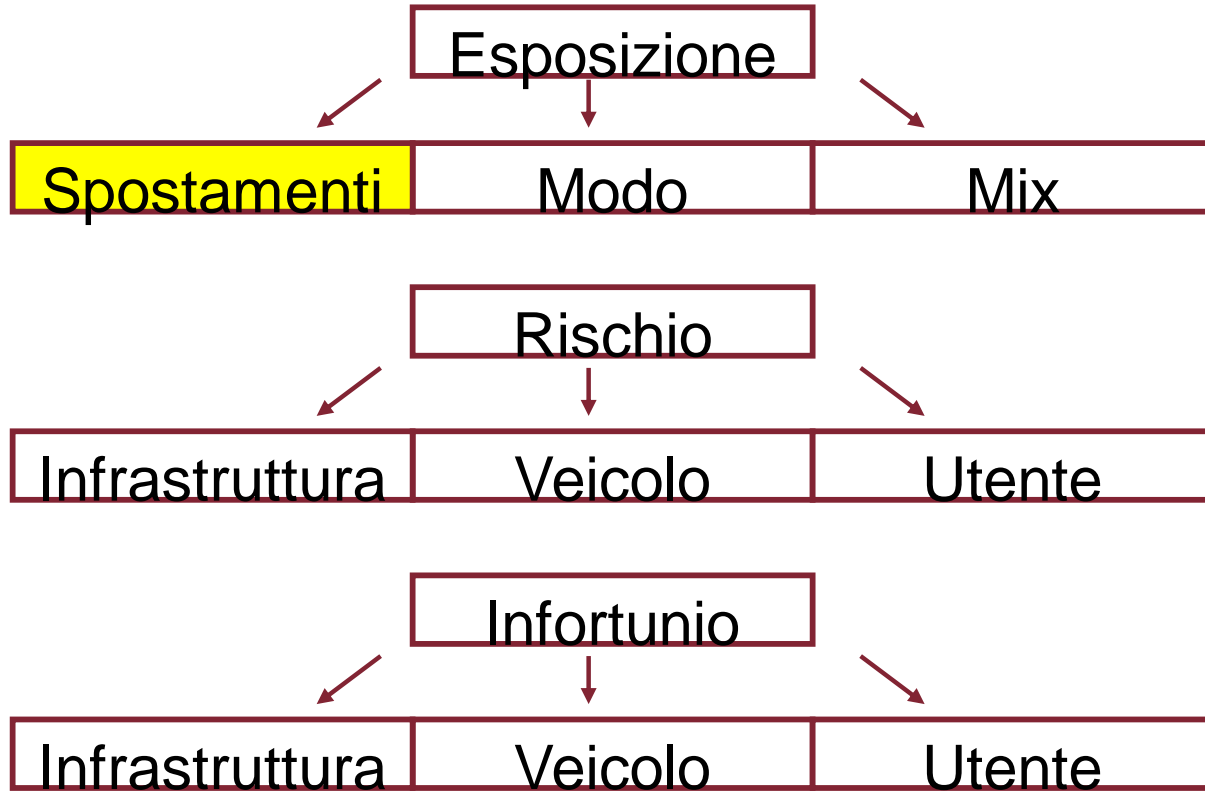
Fattori di rischio



Il processo di incidente

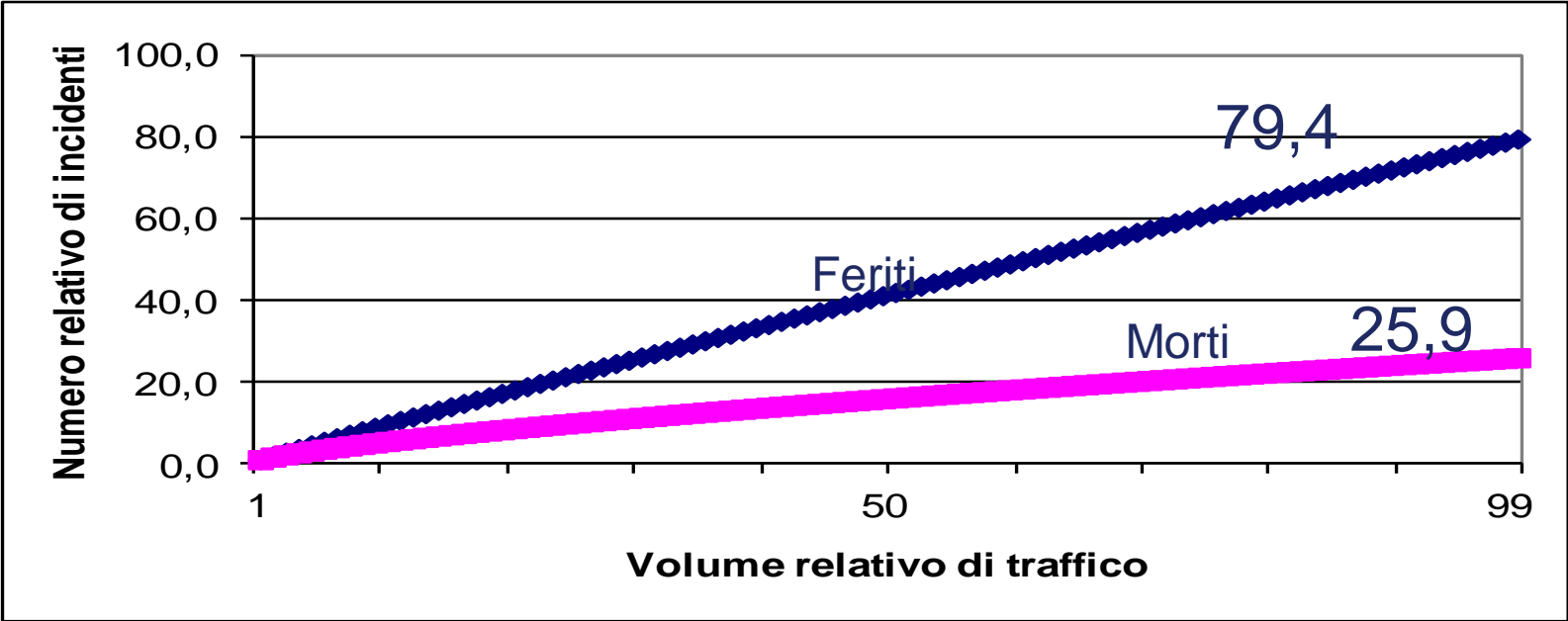
- Successione di 3 eventi condizionati:
 1. Esposizione al rischio
 2. Rischio dell'evento incidente (data una certa esposizione)
 3. Rischio di infortunio (dato l'evento incidente)

I fattori principali di rischio



Graficamente

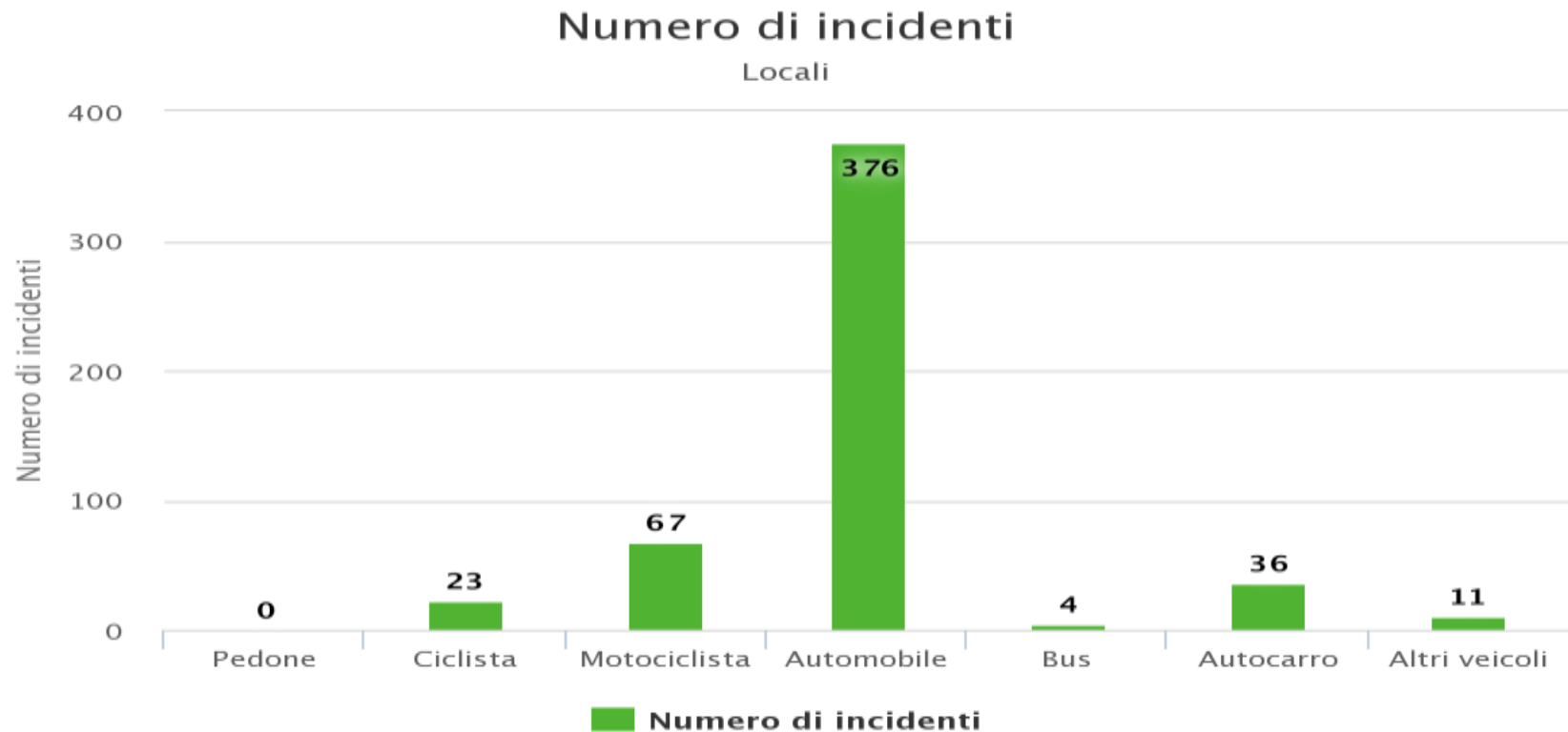
Elvik, 2004



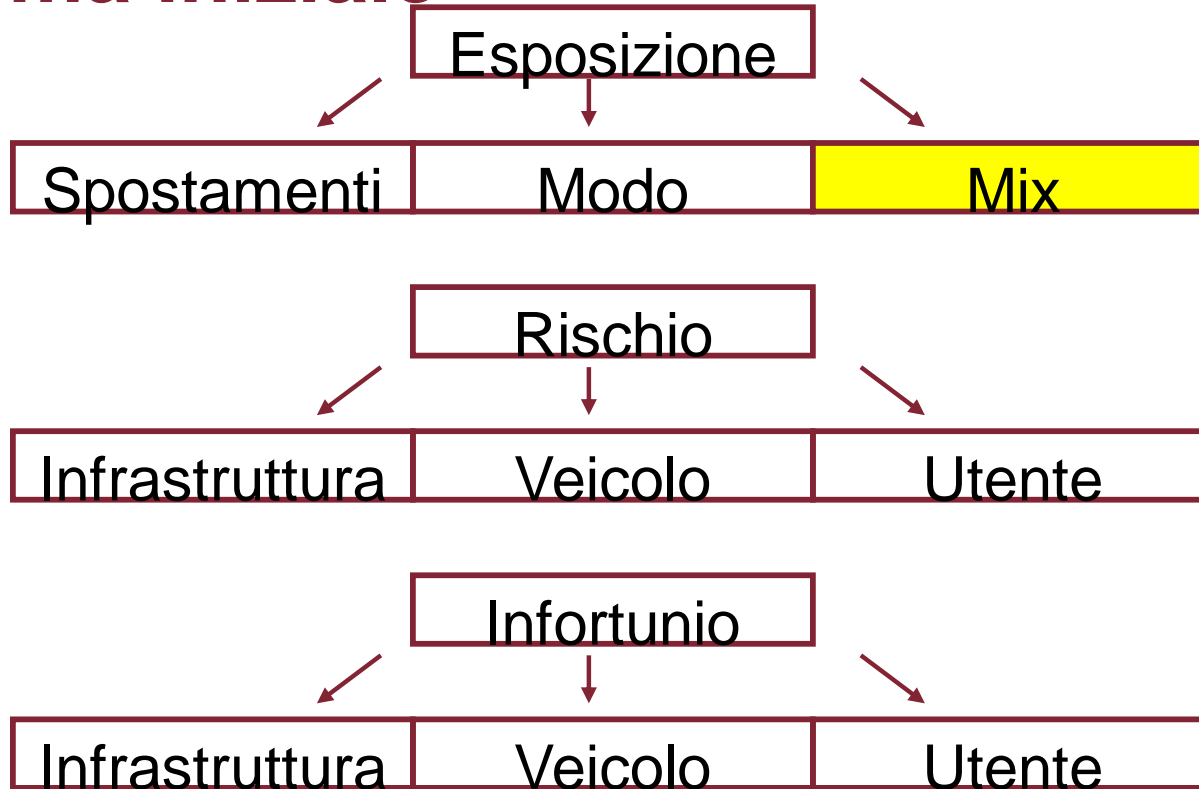
Schema iniziale



Scelta del modo



Schema iniziale



Il mix di utenti

- Molto spesso (soprattutto in ambito urbano ed alle intersezioni) diverse categorie di utenti interagiscono fra loro
- L'interazione determina pericolo soprattutto agli utenti deboli (pedoni e ciclisti)
- I tassi di incidentalità dipendono dalle proporzioni fra i gruppi

Un esempio

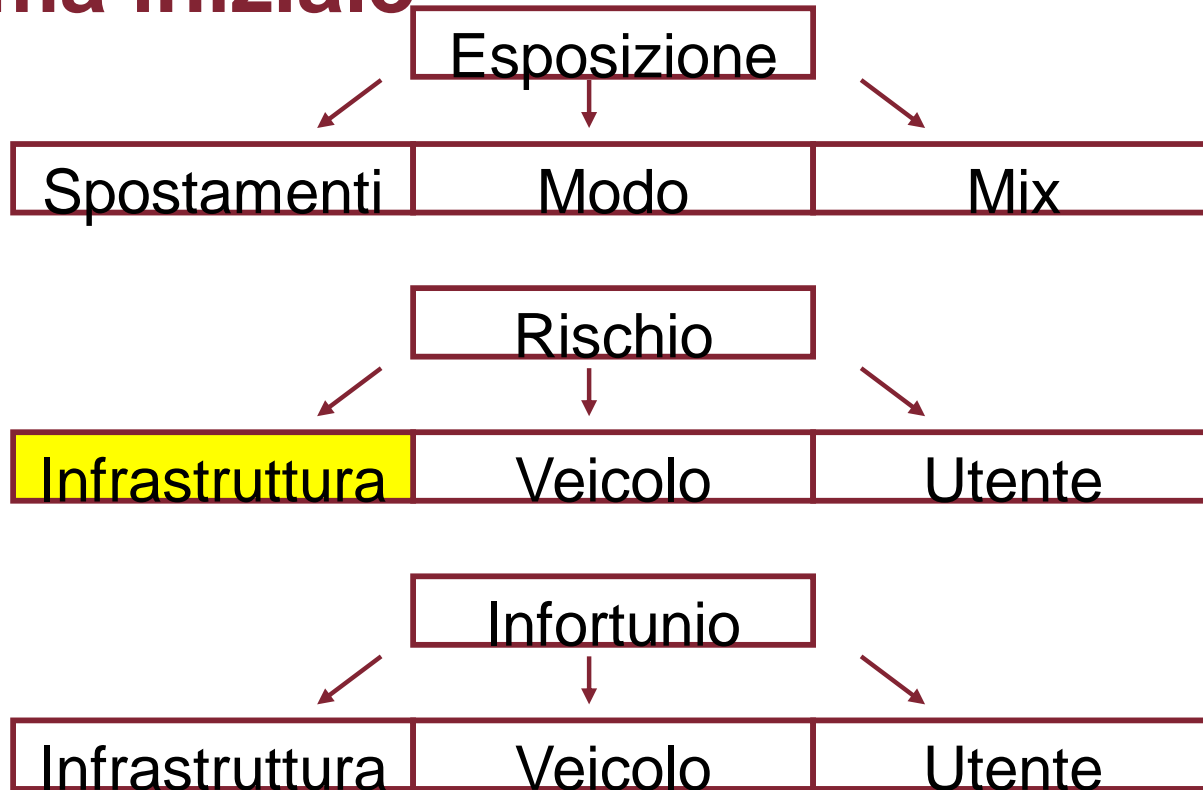
Per pedoni e ciclisti si ha (Brude e Larsson, 1993):

$$N_{1,2} = \alpha \cdot Q_1^b \cdot Q_2^c$$

dove:

- $N_{1,2}$ è il numero di incidenti che coinvolgono i gruppi 1 e 2
- Q_i è il volume di traffico del gruppo i
- α è una costante di scala
- b e c sono coefficienti da stimare

Schema iniziale



Il tipo di infrastruttura

Rischio relativo di incidente (Motorway = 1)

Elvik, 1991-2008

Area	Tipo strada	DK	FN	UK	N	NL	S	US
Rurale	Motorway	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Main	4,0	2,9	2,9	2,3	1,3	1,3	2,7
	Collector	4,7	3,2	-	3,5	3,6	2,3	4,6
	Access	5,7	6,1	5,1	5,5	7,2	1,3	8,7
Urbana	Main	11,0	7,9	7,2	5,2	-	2,1	5,7
	Collector	9,1	6,8	-	6,5	18,3	4,0	5,6
	Access	10,0	7,3	7,1	12,1	9,5	3,1	8,8
All	All	4,6	3,7	4,4	4,0	-	2,2	4,6

Caratteristiche costruttive

Molti sono gli elementi di progetto che influiscono sul livello di sicurezza:

- numero e dimensione corsie
- allineamento verticale e orizzontale
- dimensioni e regolazione intersezioni
- tipologia di sosta
- pavimentazione
- attraversamenti
-

Larghezza della strada

L'effetto della **larghezza** dipende se si è in area urbana o extraurbana (rurale):

- in **extraurbano** la larghezza gioca a favore della sicurezza (il maggior spazio consente più sicurezza a velocità elevate)
- in **urbano** avviene il contrario (la maggior larghezza rende difficili gli attraversamenti da parte degli altri flussi)

Schema iniziale



Il veicolo

Molti fattori del veicolo influiscono sul rischio di incidente:

- **capacità frenante** (es. ABS, controllo elettronico della frenata)
- **stabilità** (es. pneumatici, sospensioni, controllo elettronico della stabilità e della trazione)
- **ergonomia** (posizione del guidatore, posizione della strumentazione informativa e di controllo del veicolo)

Alcune considerazioni

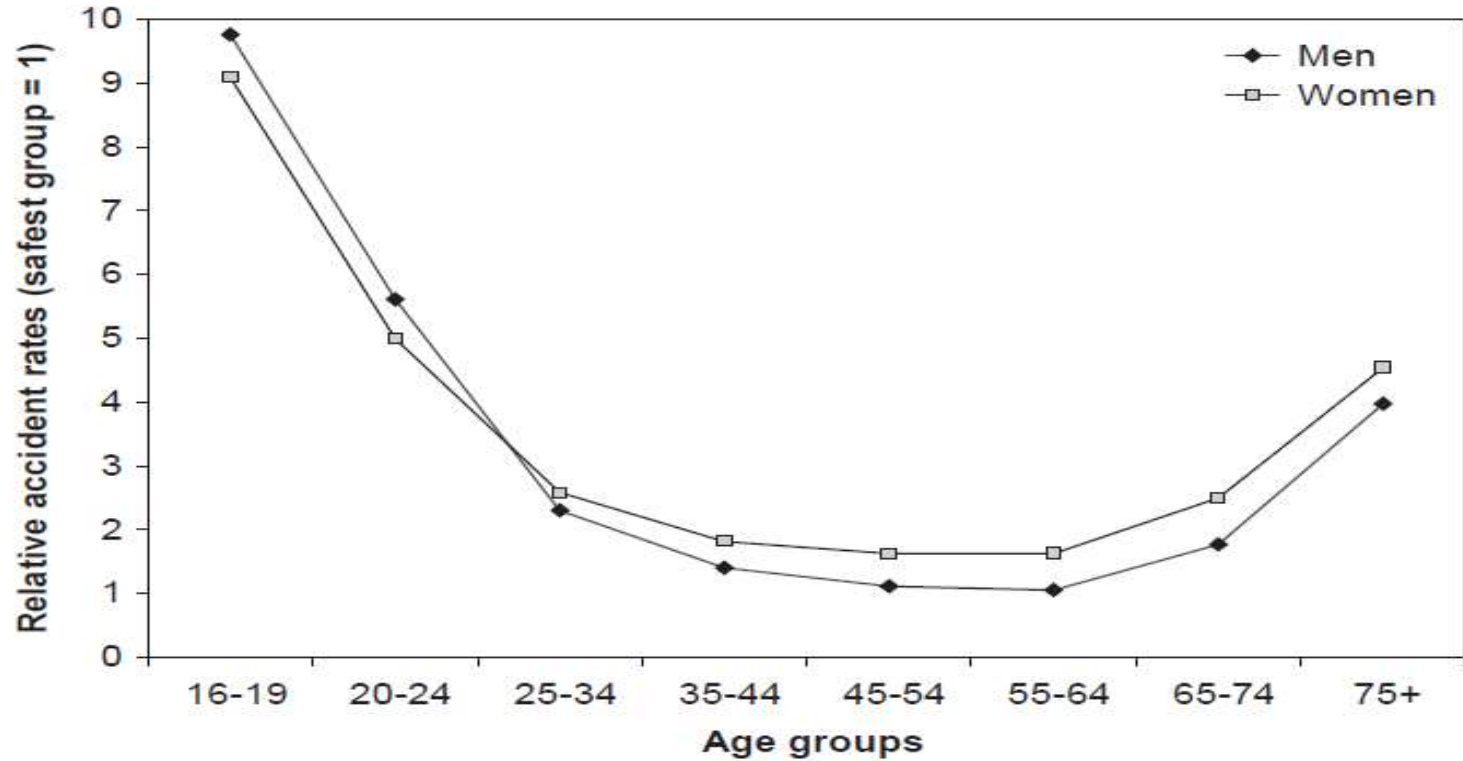
- Nel caso del veicolo è più difficile stimare il peso di ciascuno dei fattori di rischio
- Effetto della “risk compensation”: è dimostrato che nel momento in cui l’utente dispone di strumenti che ne aumentano il livello di sicurezza, tende ad assumere maggiori rischi (ad es., ho l’ABS -> vado più veloce e/o freno più tardi)

Schema iniziale



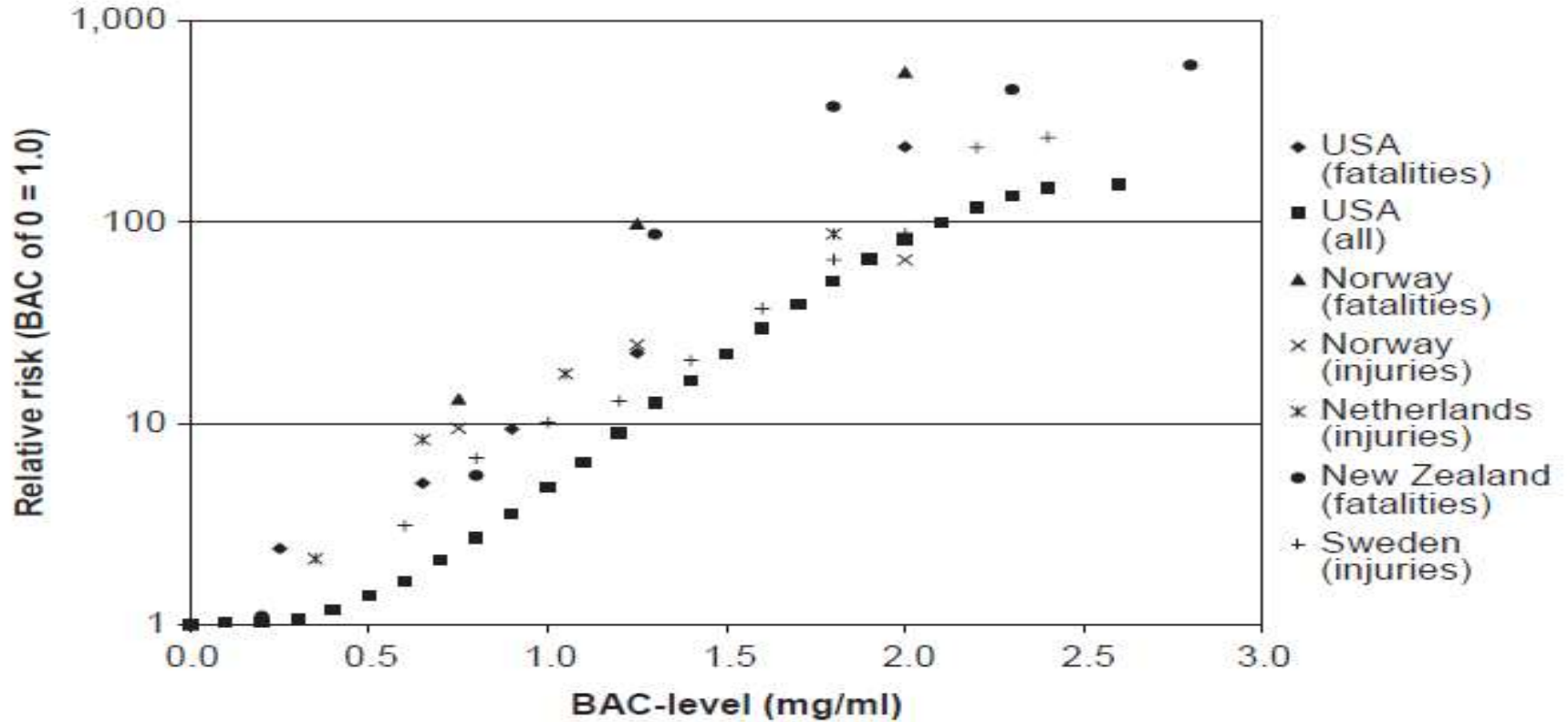
Età e sesso

Elvik, 1996-2008



Alcool

Elvik, 1985-2005



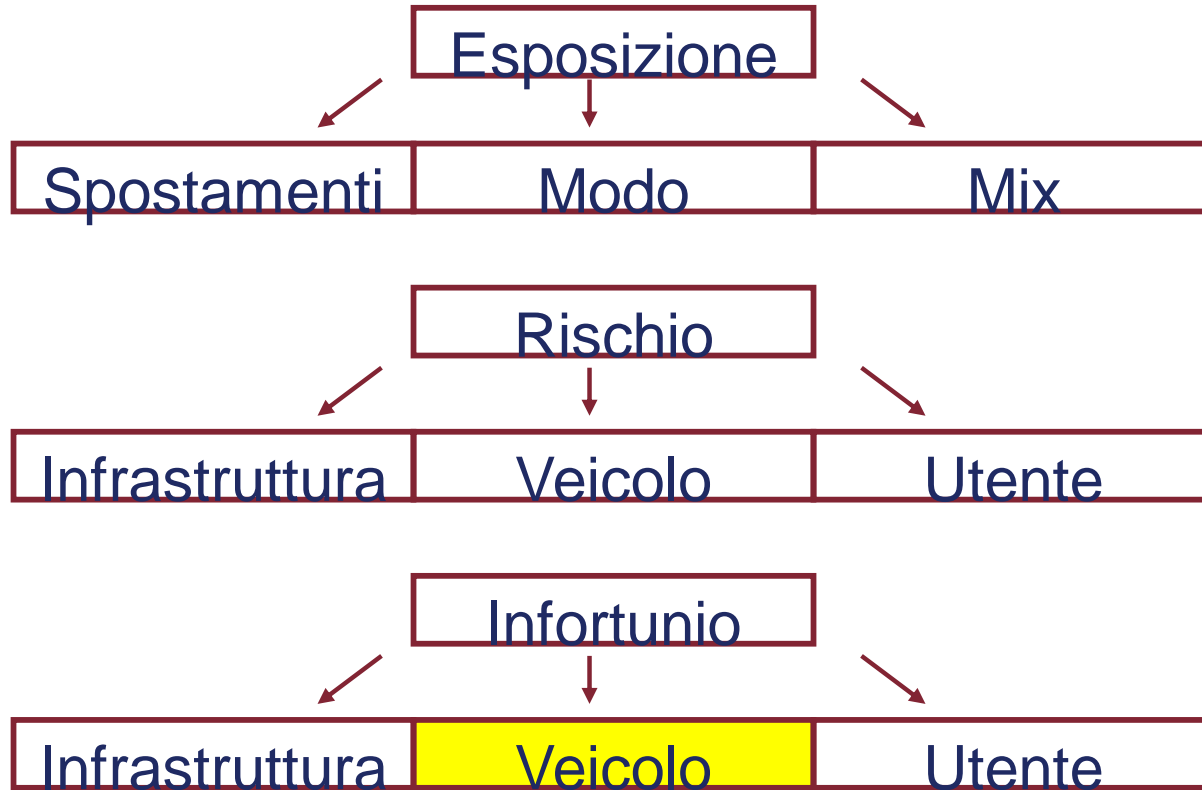
Schema iniziale



Ruolo dell'infrastruttura

- Non sempre l'infrastruttura entra in gioco nel determinare le conseguenze dell'incidente
- L'elemento infrastrutturale più rilevante sono le barriere di ritenuta
- Elementi caratterizzanti delle barriere sono: forma, dimensioni materiale, ancoraggio

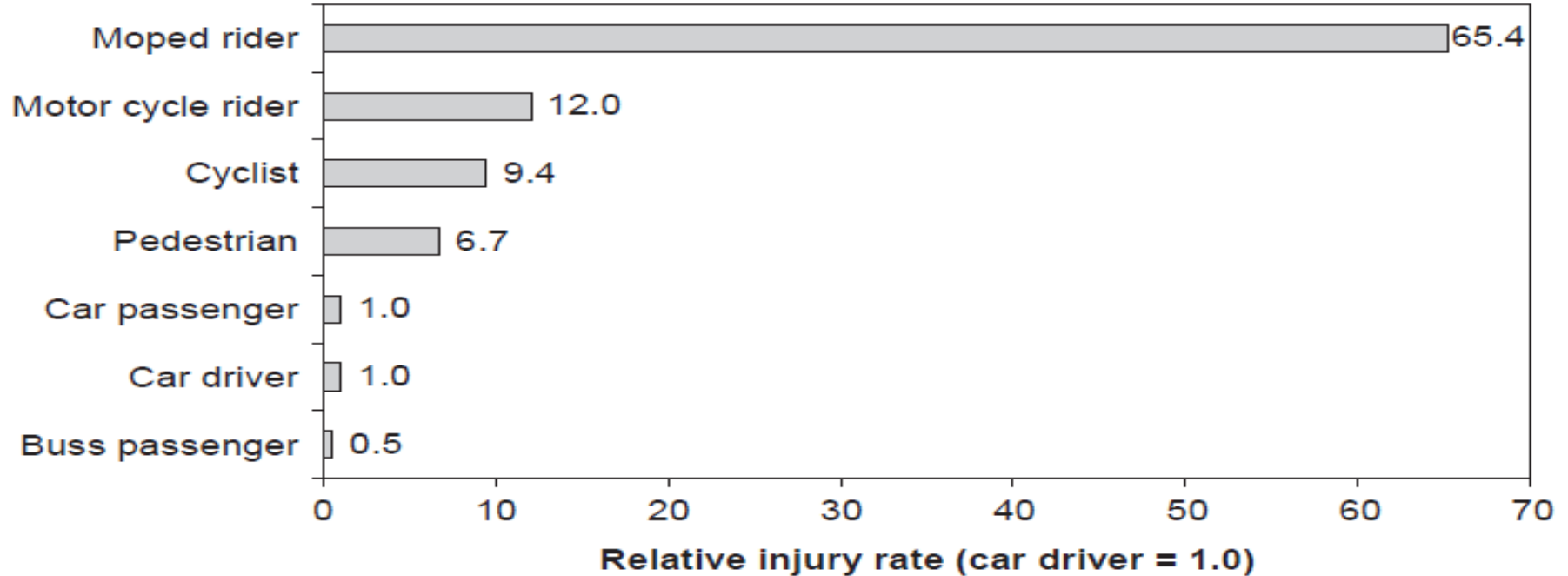
Schema iniziale



Scelta del modo

Tasso relativo di infortunio (Dk, NL, UK, N, Sw)

Elvik, 2002-2008

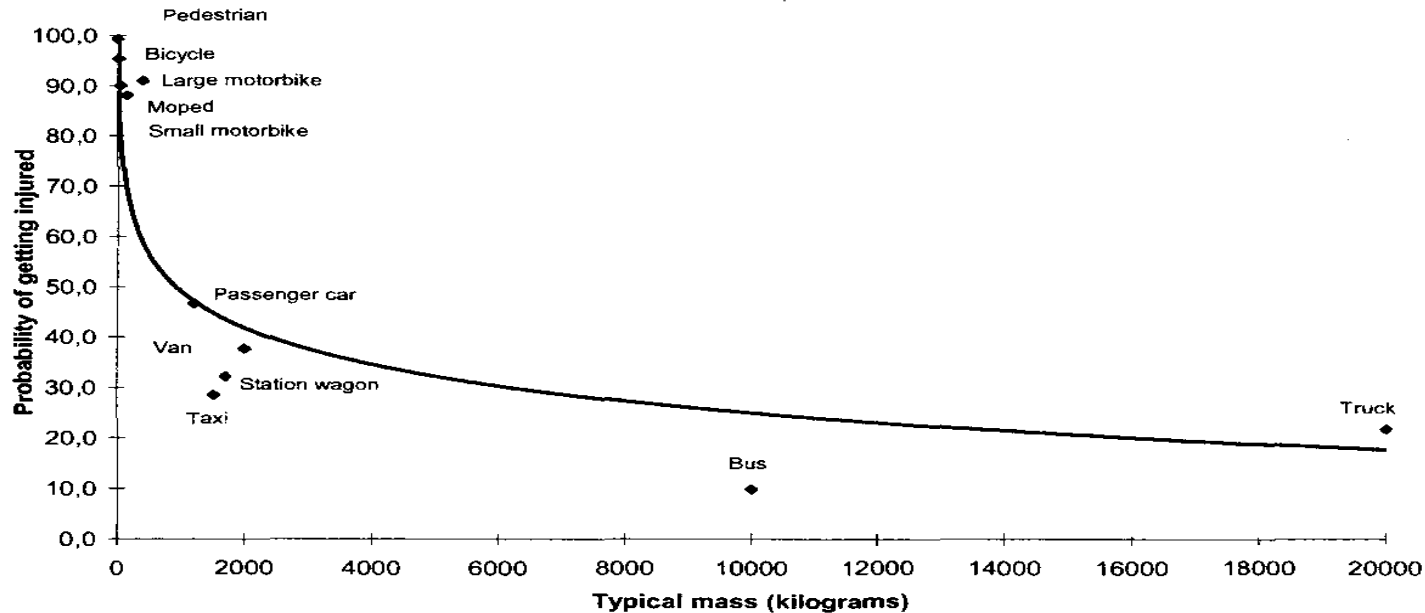


Il tipo di veicolo

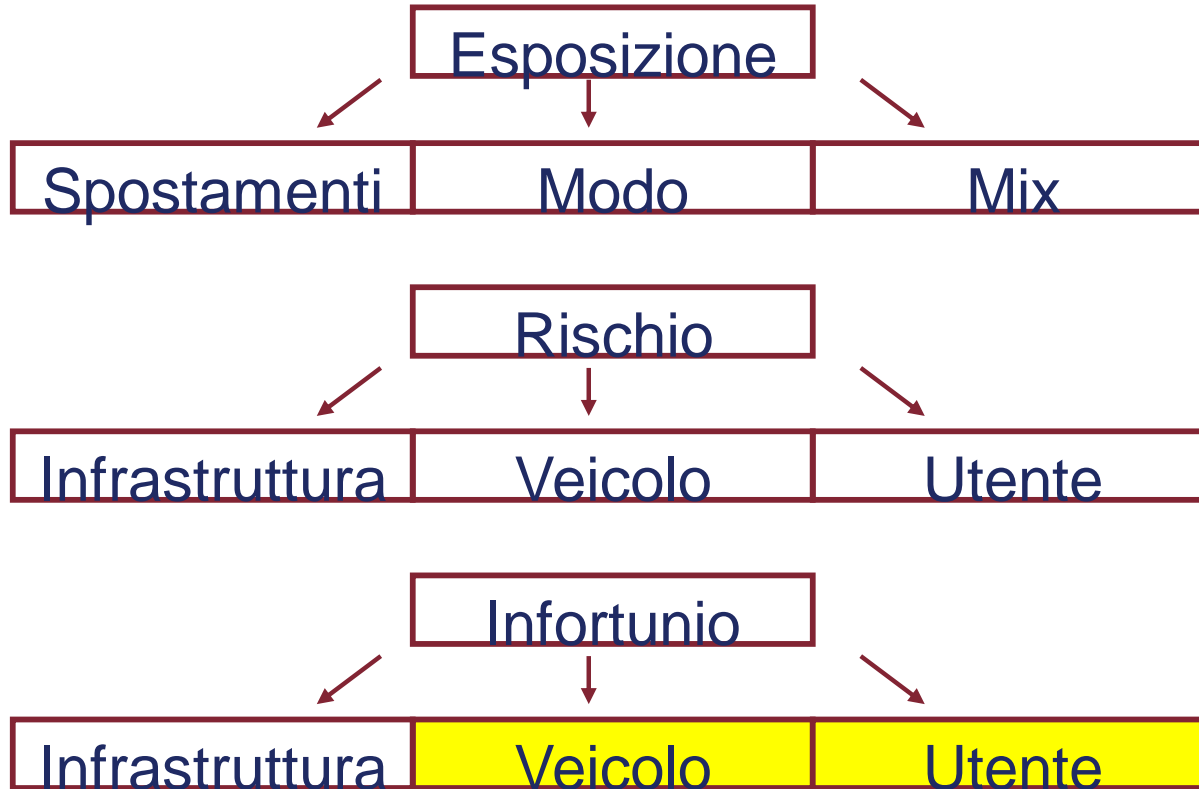
Effetto del tipo e della massa del veicolo

Norvegia

Relationship between typical mass of vehicle and probability of driver (pedestrian, cyclist) injury in injury accidents



Schema iniziale

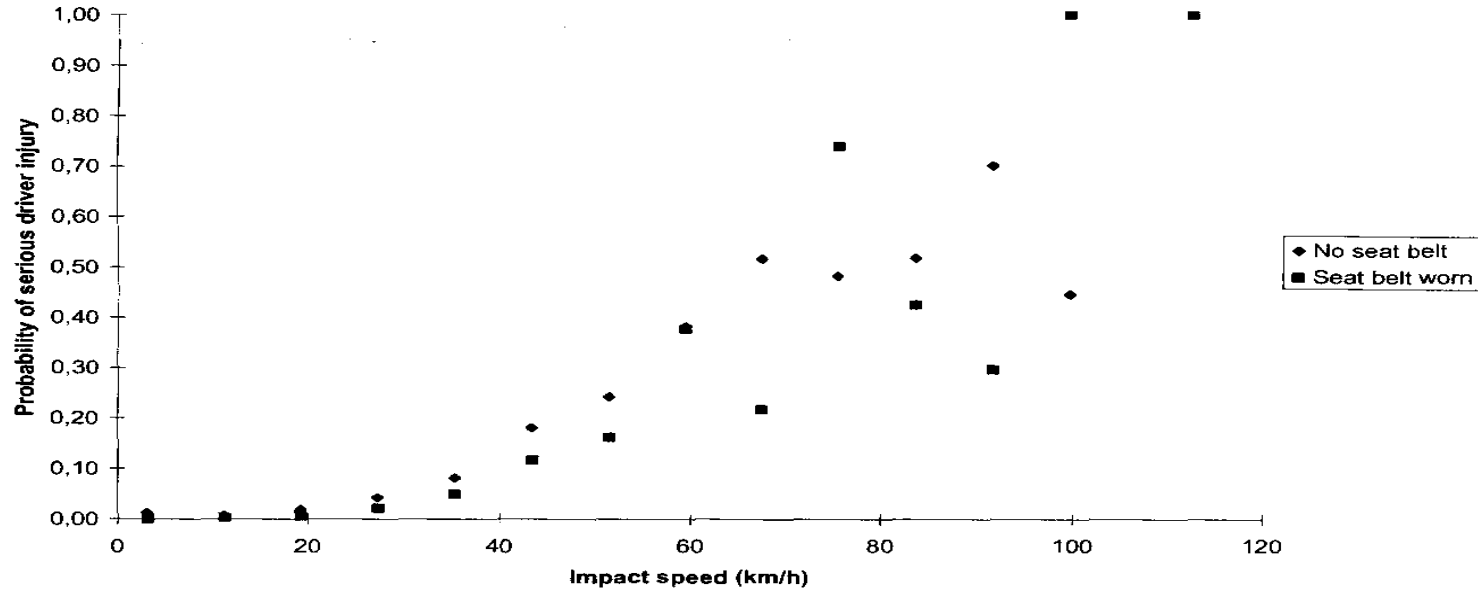


La velocità

Effetto della velocità di impatto sulla probabilità di infortunio grave del guidatore

Evans, 1996

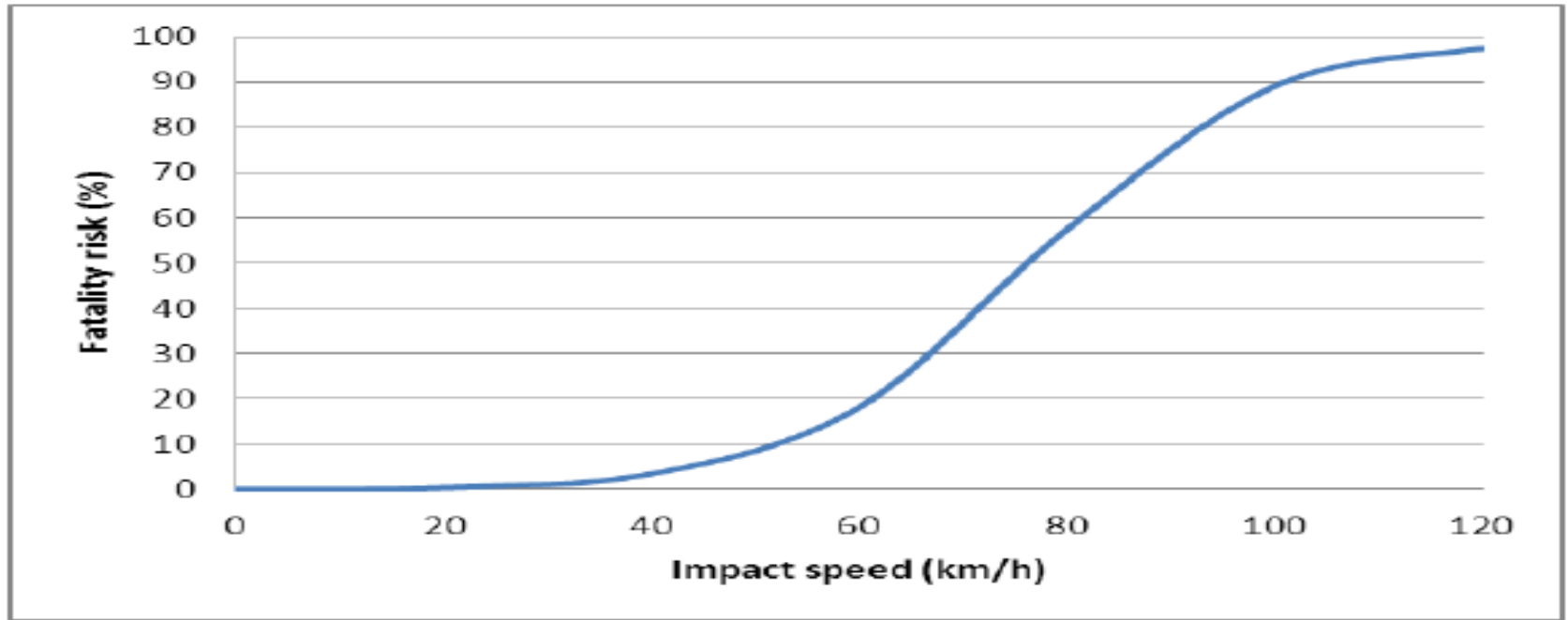
Probability of serious driver injury depending on impact speed



Il pedone

Effetto della velocità di impatto sulla probabilità di morte del pedone

Rosen et al, 2011



Contromisure

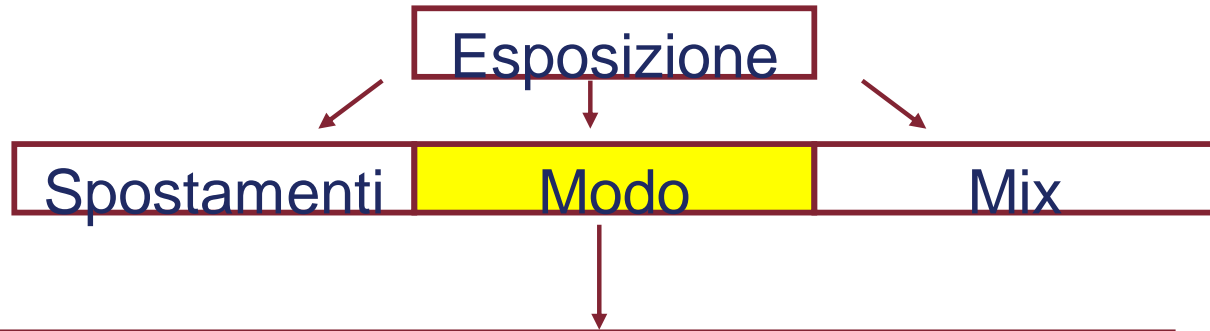


L'esposizione (1)



- Il **telelavoro** riduce la necessità di spostarsi
- L'**e-commerce** riduce la necessità di spostarsi (anche se aumenta le problematiche di distribuzione delle merci)
- La **città compatta** accorcia le distanze

L'esposizione (2)



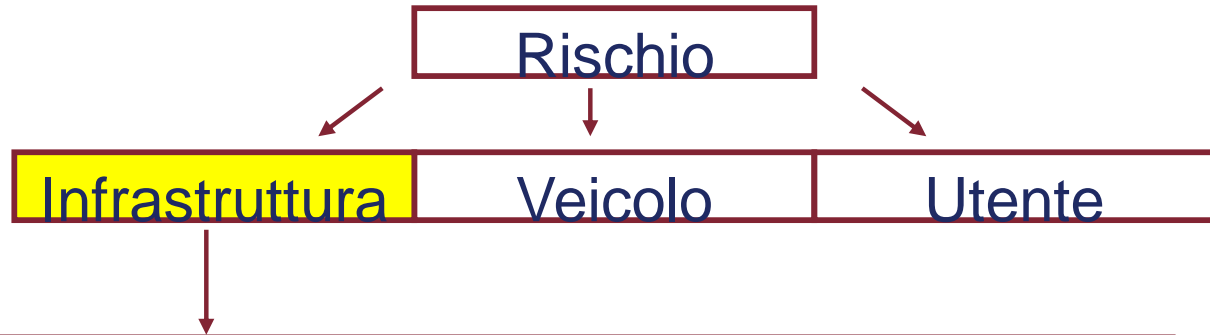
- Le politiche **push** (limitazione all'uso del veicolo privato, *road* e *parking pricing*) cercano di ridurre l'uso del veicolo privato
- Le politiche **pull** (incremento dell'offerta di TP, priorità del pubblico sul privato, politiche tariffarie) cercano di attrarre gli utenti sul TP

L'esposizione (3)



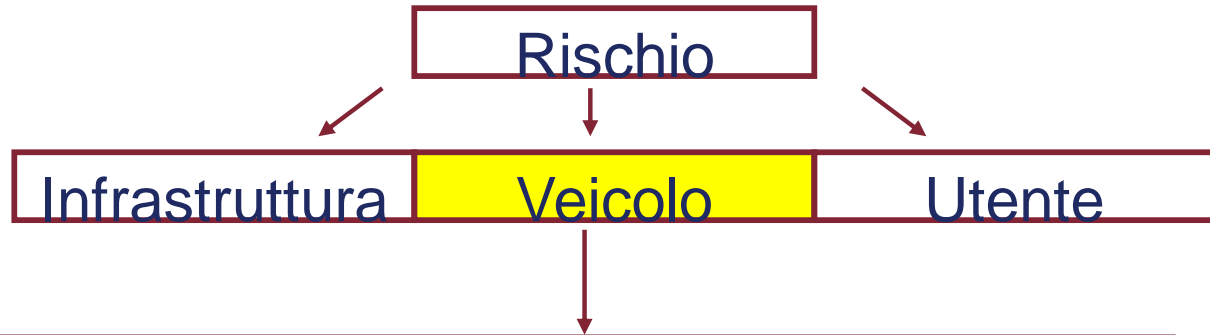
- La **separazione** delle correnti veicolari (es. piste ciclabili) riduce l'interazione fra le diverse categorie
- Le **aree pedonali** creano zone protette per gli utenti deboli

Il rischio d'incidente (1)



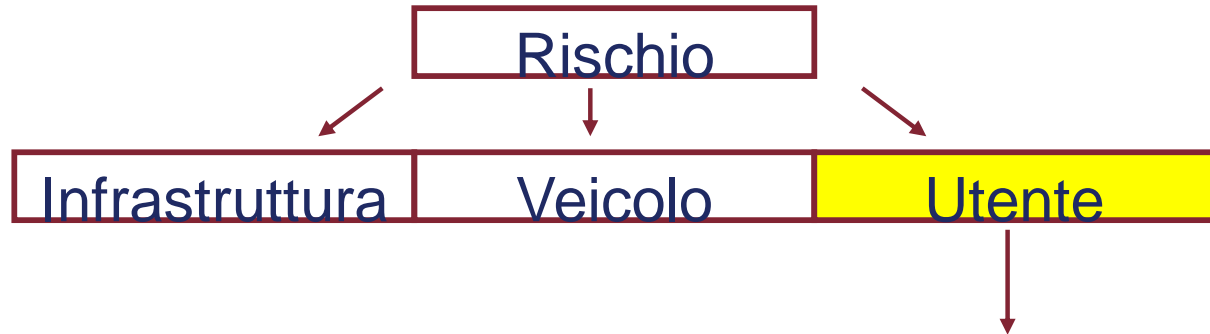
- Le misure di **moderazione del traffico** (*traffic calming*) fanno ridurre la velocità e i punti di conflitto
- Una corretta **manutenzione** aumenta l'aderenza dei pneumatici
- Una corretta **segnaletica** (VMS) guida le manovre degli utenti

Il rischio d'incidente (2)



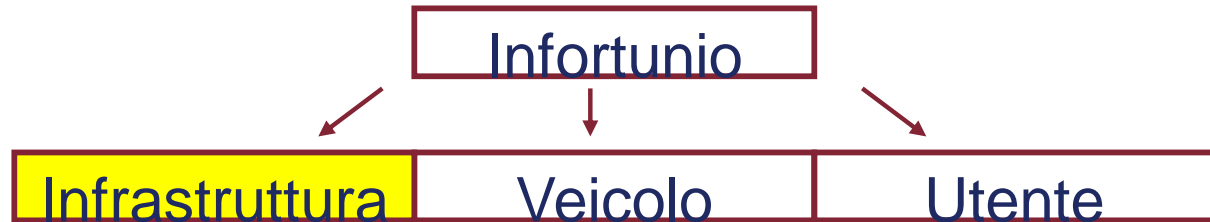
- I **controlli elettronici** (ABS, ESP) migliorano stabilità e frenata
- I **sistemi intelligenti** aumentano le capacità di guida ed intervengono in caso di pericolo
- Problema della “risk compensation”

Il rischio d'incidente (3)



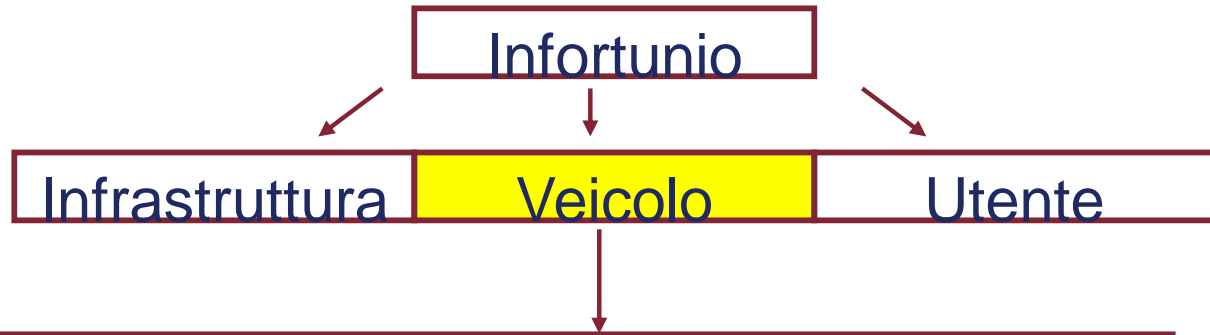
- Le **campagne di informazione ed educazione** stradale cercano di creare una cultura della sicurezza
- Le **leggi restrittive** (es. patente a punti) cercano di dissuadere i comportamenti scorretti
- Il **controllo** su strada cerca di rendere le leggi efficaci

Il rischio d'infortunio ⁽¹⁾



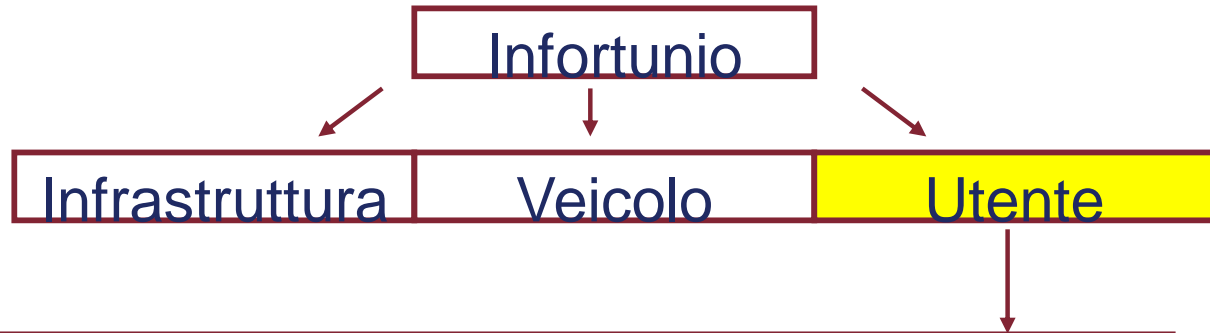
- Le **barriere di sicurezza** possono “redirigere” il veicolo sulla carreggiata e/o assorbire parte dell’urto

Il rischio d'infortunio (2)



- Le **massa** ed i **materiali** influiscono sulle conseguenze dell'incidente
- I sistemi di **sicurezza passiva** (Airbag, cinture, casco) attenuano l'energia d'impatto

Il rischio d'infortunio (3)



- Come nel rischio d'incidente, le **campagne di educazione**, le **leggi restrittive** ed il **controllo** di polizia inducono l'utente all'uso dei sistemi di sicurezza passiva