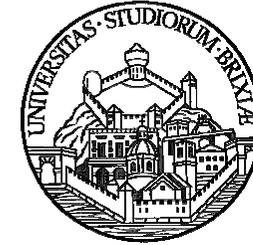




**PROVINCIA  
DI BRESCIA**

**AREA TECNICA**  
Direttore  
Ing. Carlo Faccin



Università degli Studi di Brescia  
Facoltà di Ingegneria

# Applicazione della procedura di analisi di sicurezza preventiva alla SP IX “Quinzanese”

## **Università degli Studi di Brescia**

Prof. Ing. Giulio Maternini (Coordinatore)

Ing. Margherita Cadei

Ing. Ersilia Chiaf

## **Provincia di Brescia**

Geom. Gianbattista Frosio (Manutenzione strade)

Ing. Giuseppe Ongaro (Progettazione strade)

Ing. Chiara Pugnetti (Area Ambiente)

Ing. Federico Sacchetti (Progettazione strade)

Ing. Enrica Savoldi (Servizi tecnici generali)

Ing. Luisa Zavanella (Servizi tecnici generali)

# L'ANALISI PREVENTIVA DELLA SICUREZZA DELLE STRADE

- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici, 8 Giugno 2001, n.3699 *“Linee Guida Per Le Analisi Di Sicurezza Delle Strade”*
- Ministero dei Lavori Pubblici - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale *“Indirizzi generali e linee guida del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale”*, Febbraio 2000
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale, *“Piano Nazionale della Sicurezza Stradale, Azioni prioritarie”*, Novembre 2002
- Direttiva 96/2008 CE sulla *Gestione Della Sicurezza Delle Infrastrutture Stradali*
- Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni - *Verso uno spazio europeo della sicurezza stradale: orientamenti 2011-2020 per la sicurezza stradale* - COM(2010) 389

# L'ANALISI PREVENTIVA DELLA SICUREZZA DELLE STRADE

- Processo di tipo preventivo (non richiede la preliminare conoscenza dell'incidentalità) e con approccio multidisciplinare
- Rapidità, semplicità e basso costo di esecuzione delle analisi

Si applica:

- a progetti di strade (*Road Safety Audit*)
- a strade in esercizio (*Road Safety Review*)

# L'ANALISI PREVENTIVA DELLA SICUREZZA DELLE STRADE

*“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**”*

# LA PROCEDURA ADOTTATA DALLA PROVINCIA DI BRESCIA

Il gruppo di analisti è composto da:

→ per la Provincia di Brescia:

- **un esperto in progettazione stradale:** Settore Gestione e manutenzione strade della Provincia di Brescia;
- **un esperto in gestione e manutenzione delle infrastrutture in esame:** il funzionario tecnico del Settore Gestione e manutenzione strade ;
- **tre esperti in sicurezza stradale, progettazione stradale e trasporti :** tre funzionari tecnici del Settore Servizi Tecnici Amm.Vi Generali - Programmazione e Progettazione Grandi Infrastrutture Viarie;
- **due esperti in progettazione stradale** del Settore Viabilità Progettazione e Direzione Lavori

→ per l'Università degli Studi di Brescia:

- **un professore in ingegneria dei trasporti**
- **un dottore in ricerca in tecnica e pianificazione urbanistica**
- **un dottorando in ricerca in pianificazione della sicurezza stradale**

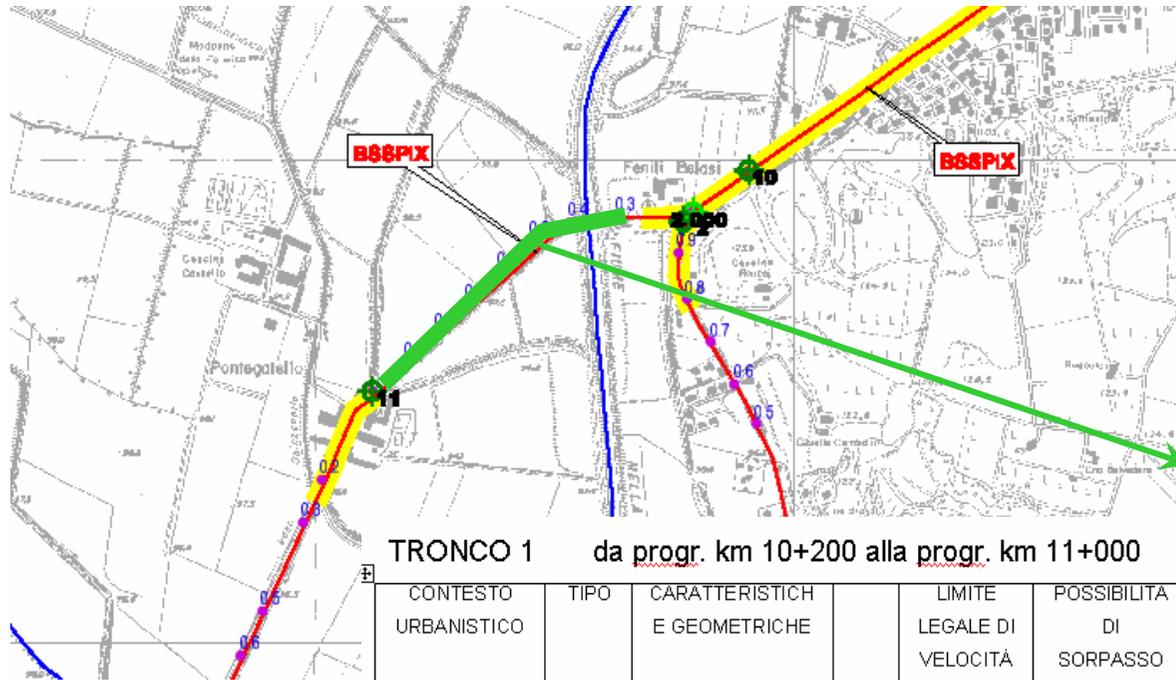
# LA PROCEDURA ADOTTATA DALLA PROVINCIA DI BRESCIA

1. riunione conoscitiva;
2. elaborazione e rappresentazione dei dati e delle informazioni disponibili;
3. prima ispezione in sito;
4. individuazione delle azioni correttive;
5. seconda ispezione in sito;
6. individuazione delle azioni correttive;
7. discussione finale ed illustrazione dei risultati.

# Riunione conoscitiva

- Analisi cartografia di base, dei dati sui rilievi del traffico, delle caratteristiche geometriche dell' infrastruttura e dei dati di incidentalità;
- utilizzo (e adattamento) delle liste di controllo per individuare le principali criticità di cui tener conto durante i successivi sopralluoghi.

# INDIVIDUAZIONE DEI TRONCHI OMOGENEI



**TRONCO OMOGENEO 1**  
dal Km 10+200 al km 11+000

**TRONCO 1** da progr. km 10+200 alla progr. km 11+000

CONTESTO URBANISTICO	TIPO	CARATTERISTICHE E GEOMETRICHE		LIMITE LEGALE DI VELOCITÀ [km/h]	POSSIBILITÀ DI SORPASSO	TGM [veic/giot]	ORA DI PUNTA [veic eq/h]	COMPOSIZIONE DEL TRAFFICO [% dei veicoli aventi lunghezza superiore ai 5 m]
EXTRAURBANO	C	Numero di corsie per senso di marcia	1	90	0%	18.800	vs N 7.00-8.00 800 veic eq/h	9,5%
		Larghezza delle corsie [m]	3,70				18.00-19.00 550 veic eq/h	
		Se presente, larghezza della banchina/marciapiede [m]	1,5				Vs S 18.00-19.00 900 veic eq/h	
		Banchina pavimentata	SI					

*Esempio estratto dalla check list sulle utenze deboli*

8 - UTENZE DEBOLI	
<b>Attraversamenti pedonali</b>	
1	Sono gli attraversamenti pedonali ben visibili da parte del traffico motorizzato?
2	Agli attraversamenti pedonali, sono ben visibili anche i bambini?
3	E' il traffico motorizzato ben visibile da parte dei pedoni?
4	E' adeguata la visibilità anche di notte?
5	E' presente vegetazione che in particolari periodi dell'anno potrebbe rappresentare un ostacolo alla visibilità?
6	Sono gli attraversamenti pedonali ben coordinati con i percorsi pedonali?
7	Sono gli attraversamenti pedonali in posizione e distanza sufficiente a scoraggiare i pedoni ad attraversare in altri punti?
8	E' adeguato il tipo di attraversamento pedonale alla larghezza della carreggiata (con presenza di isole spartitraffico, etc)?
9	E' compatibile la velocità del flusso con il tipo di attraversamento pedonale?
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?
13	Sono presenti inviti nei marciapiedi per i disabili?
14	Sono presenti strisce tattili per i non vedenti?
15	Sono previsti attraversamenti in prossimità delle fermate dei mezzi pubblici?

# Ispezioni in sito

- Condotte in autovettura, percorrendo entrambi i sensi di marcia;
- documentazione fotografica e mappatura delle criticità con l'ausilio delle liste di controllo e registrazione di un video.

*Esempi di criticità:*

✓ **INADEGUATEZZA DELLA FERMATA**



✓ **ASSENZA DI PERCORSI PEDONALI DI ACCESSO ED ATTRAVERSAMENTO STRADALE**

✓ **ASSENZA DELLA BANCHINA PAVIMENTATA**

## Diapositiva 10

---

**MC3**

Inserire:

**3 foto a caso in fila**

Margherita Cadei; 13/12/2010

# Individuazione delle azioni correttive

Compilazione di schede contenenti:

- ✓ gli elementi potenzialmente di rischio;
- ✓ la localizzazione della criticità,
- ✓ le caratteristiche del tratto stradale,
- ✓ la descrizione della situazione attuale
- ✓ le azioni correttive proposte sottoforma di raccomandazioni.

*Esempi di schede compilate per alcune criticità:*

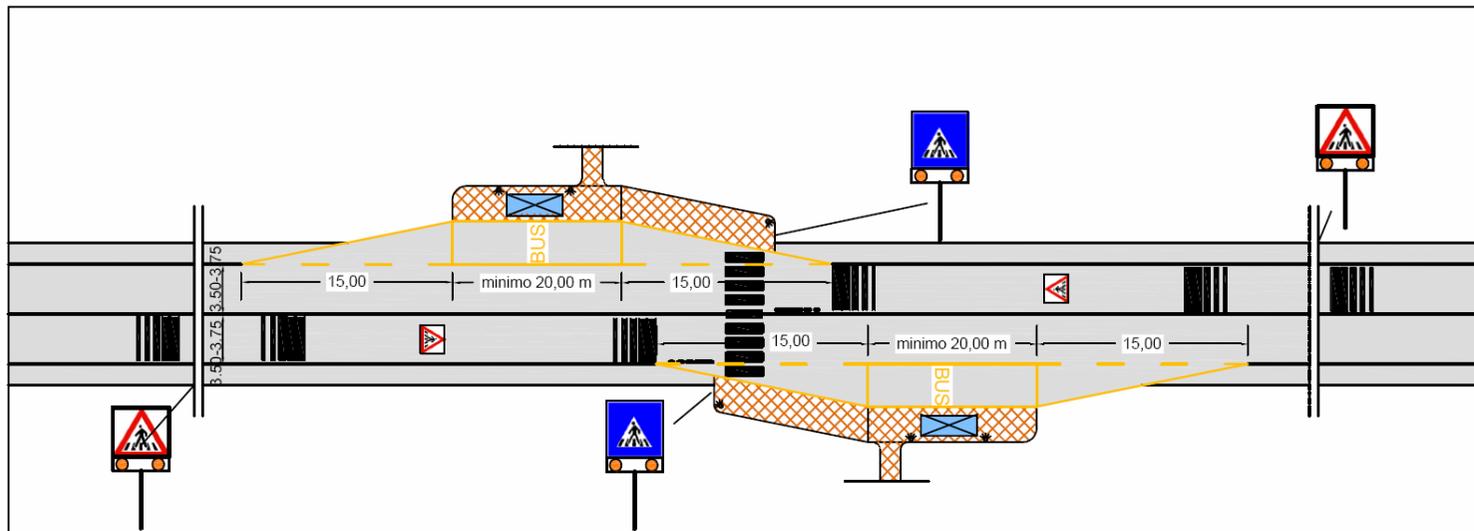
## **Problema: Fermate degli autobus**

**Criticità: Utenti del servizio esposti al rischio di incidente a causa dell'inadeguatezza della fermata e dell'assenza dei relativi percorsi pedonali di accesso ed attraversamento stradale.**



## INTERVENTI PROPOSTI:

- verificare il reale utilizzo della fermata al fine di valutare l'opportunità di eliminarla o riqualificarla, prevedendo uno spazio di fermate per il mezzo pubblico fuori della carreggiata di larghezza pari a m 3,00, lunghezza pari a minimo m 12,00;
- da prevedere dei raccordi in entrata ed in uscita di lunghezza minima pari a m 30,00 e degli appositi spazi adeguatamente attrezzati (pavimentazione, pensilina, illuminazione) per l'attesa;
- qualora si rilevi che la fermata sia utilizzata anche da utenti provenienti dal lato opposto della strada rispetto a quello in cui è ubicata la fermata, dovrà essere previsto un attraversamento pedonale in coda alla fermata adeguatamente segnalato



*Esempi di schede compilate per alcune criticità:*

## **Problema: Attraversamento pedonale**

**Criticità:** Accesso pedonale della chiesa in banchina stradale con pericolo di investimento dei pedoni.



### **INTERVENTI PROPOSTI:**

- si propone di spostare il cancello di ingresso della chiesa verso sud, in modo che l'accesso avvenga dal piazzale di proprietà dell'attività commerciale.
- si propone di spostare l'accesso al sagrato della chiesa sulla strada locale confluyente nella rotatoria, posta in lato nord rispetto all'edificio religioso.

*Esempi di schede compilate per alcune criticità:*

## **Problema: Accessibilità pedonale al supermercato di Dello**

**Criticità: Assenza del marciapiede. Presenza dei canali ad entrambi i lati della strada.**



Vista da sud progr. km 16+950



Vista da nord progr. km 16+700

## INTERVENTI PROPOSTI:

- favorire l'ingresso pedonale del supermercato dalla via Don Tinti, al fine di deviare il traffico pedonale sulla viabilità comunale, mediante realizzazione di marciapiede sulla SP33 (lato sud), nella breve tratta compresa tra la rotatoria e l'intersezione con la via Tinti.



Esempi di schede compilate per alcune criticità:

## **Problema: accessi agricoli**

**Criticità:** Gli accessi agricoli si susseguono con elevata frequenza, non sono pavimentati, né presentano caratteristiche costruttive adeguate. Pericolosità delle manovre di svolta in mano sinistra in corrispondenza degli accessi, rallentamento (rischio di tamponamento) e invasione della corsia con senso di marcia opposto in fase di svolta (rischio di collisione frontale).



18+660 sx



18+450 sx



17+750 sx



17+630 sx



15+590 dx



16+000 dx

## INTERVENTI PROPOSTI:

- il tema meriterebbe un approfondimento a parte, verificando se è possibile eliminare i varchi inutilizzati, consultando i proprietari.
- gli accessi da confermare dovrebbero essere pavimentati, arretrati ed allargati, in modo da limitare le manovre di svolta pericolose (con ingombro della corsia opposta).

*Esempi di schede compilate per alcune criticità:*

## **Problema: Accesso al cimitero di Dello**

**Criticità: Pericolosità delle manovre di accesso al cimitero (manovre di rallentamento, di svolta a sinistra, di attraversamento della carreggiata) e dell'attraversamento pedonale.**



Vista da sud



Vista da nord



Viste da ovest



## INTERVENTI PROPOSTI:

- realizzazione della corsia di decelerazione in lato sinistro, con copertura della roggia e di vie di fuga nell'intorno dell'intersezione. Necessaria inoltre la realizzazione del percorso ciclo-pedonale di accesso al cimitero e adeguata segnalazione dell'attraversamento pedonale stradale, con rallentatori ottici, illuminazione e segnali di preavviso e di localizzazione luminosi;
- collocazione di una barriera in corrispondenza del tombotto presente in lato destro della SPIX in corrispondenza dell'inizio del percorso ciclo-pedonale, a prosecuzione della strada di servizio;
- la chiusura dell'intersezione può essere presa in considerazione se viene realizzata una strada di servizio al cimitero in lato sinistro alla SPIX, con accesso in corrispondenza dell'intersezione al km 17+850, dove può essere realizzata una circolazione rotatoria;
- riorganizzazione dell'intersezione con circolazione rotatoria nel caso venga realizzata la variante al centro abitato di Dello, con innesto sulla SPIX in corrispondenza del cimitero.

*Esempi di schede compilate per alcune criticità:*

## **Problema: Piazzola di sosta**

**Criticità: assenza lungo il tracciato di aree adeguate dedicate alla sosta**



**INTERVENTI PROPOSTI:**

- ricavare una piazzola di sosta pavimentata

*Esempi di schede compilate per alcune criticità:*

**Problema: Accesso a strada di servizio a zona artigianale/commerciale di Barbariga**

**Criticità: assenza di adeguata corsia di decelerazione**

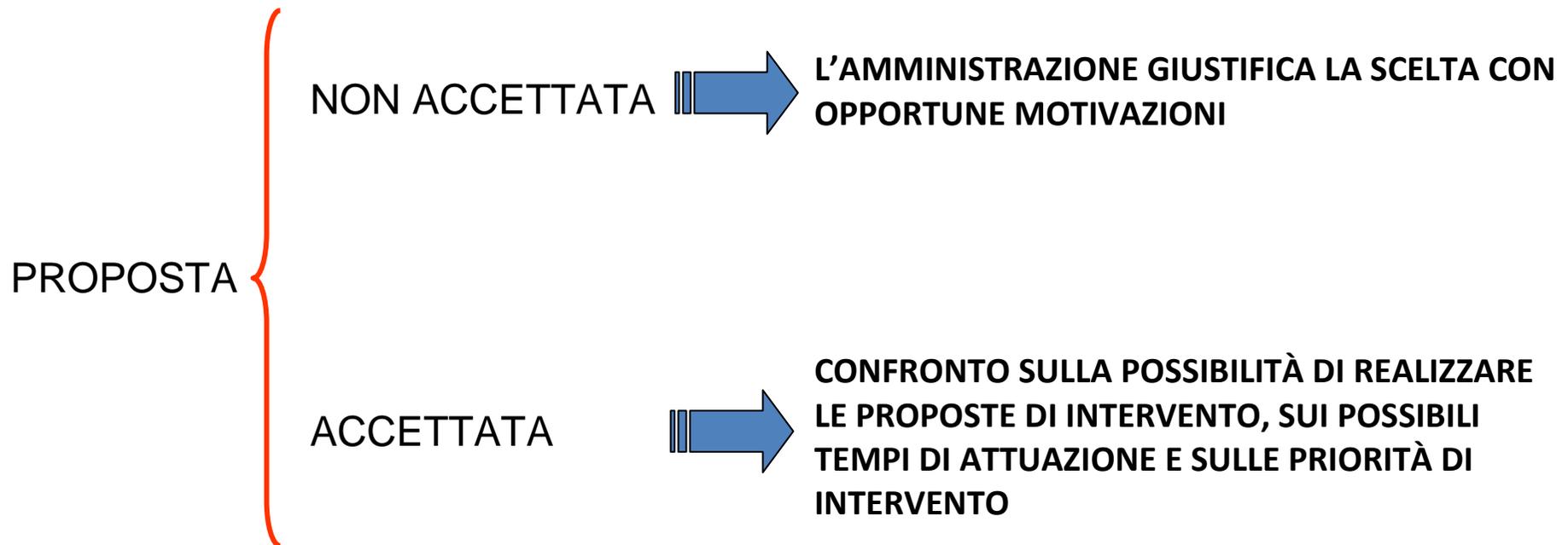


**INTERVENTI PROPOSTI:**

- ricavare una corsia di decelerazione, consentendo le sole manovre in mano destra. La strada di servizio si conclude nella rotatoria realizzata all'intersezione con la SP16;
- nel progetto che prevede la realizzazione della circolazione rotatoria (detta "Onda verde") a caposaldo della variante al centro abitato di Barbariga la strada di servizio dovrebbe confluire nel futuro anello giratorio.

# DISCUSSIONE FINALE ED ILLUSTRAZIONE DEI RISULTATI

DISCUSSIONE SULLE PROBLEMATICHE RISCONTRATE E SULLE  
RACCOMANDAZIONI FORMULATE (EVENTUALI CORREZIONI  
ED INTEGRAZIONI)



# ESEMPIO DI UN POSSIBILE CRITERIO PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE PRIORITA'



## CALCOLO DEL TASSO DI INCIDENTALITÀ

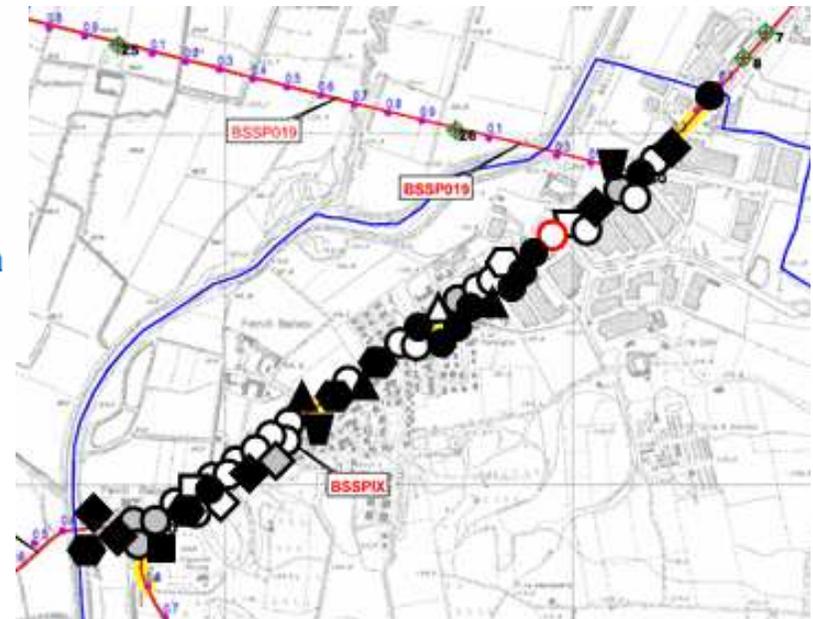
- Localizzazione sulla cartografia degli incidenti con vittime verificatesi nell'ultimo decennio (1998-2009), analisi dell'incidentalità prima/dopo alcuni interventi infrastrutturali e calcolo di indicatori (indice di mortalità, di lesività, tasso di incidentalità).

### Convenzioni grafiche:

- ▲ = incidenti con feriti pedoni localizzabili con precisione ettometrica
- △ = incidenti con feriti pedoni localizzabili con precisione chilometrica
- △ = incidenti con feriti pedoni non localizzabili con precisione
- ▲ = incidenti mortali con pedoni localizzabili con precisione ettometrica
- ▲ = incidenti mortali con pedoni localizzabili con precisione chilometrica
- ▲ = incidenti mortali con pedoni non localizzabili con precisione

- △ Pedoni
- Velocipedi
- ◇ Ciclomotori

- ◊ Motocicli
- Autovetture
- ▽ Mezzi pesanti



## Diapositiva 24

---

**MC2**

immagini estratte da  
p. 18 legenda incidenti e p.24  
p. 6 e p. 39 (traffico)  
Margherita Cadei; 13/12/2010

# **ESEMPIO DI UN POSSIBILE CRITERIO PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE PRIORITA'**

Per approfondire il criterio di scelta dell'intervento si potrebbe elaborare il dato incidentale con la tecnica

**DEGLI SCENARI DEGLI INCIDENTI**

## Diapositiva 25

---

**MC2**

immagini estratte da  
p. 18 legenda incidenti e p.24  
p. 6 e p. 39 (traffico)  
Margherita Cadei; 13/12/2010

# DOCUMENTO FINALE



## PROCEDURA DI ROAD SAFETY REVIEW APPLICATA ALLA SPIX



## INDICE

Premessa

1. Introduzione
2. Esame dei flussi di traffico
3. Analisi dell'incidentalità
4. Individuazione dei tronchi omogenei
5. Esame del rischio
6. Individuazione delle criticità e soluzioni proposte

## ALLEGATI

- Dati di traffico
- Localizzazione fermate degli autobus di linea
- Cartografia
- Ortofoto