



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

Arezzo 12-13 Ottobre 2006

L'analisi degli incidenti

come base di partenza per il

miglioramento delle strade esistenti

e

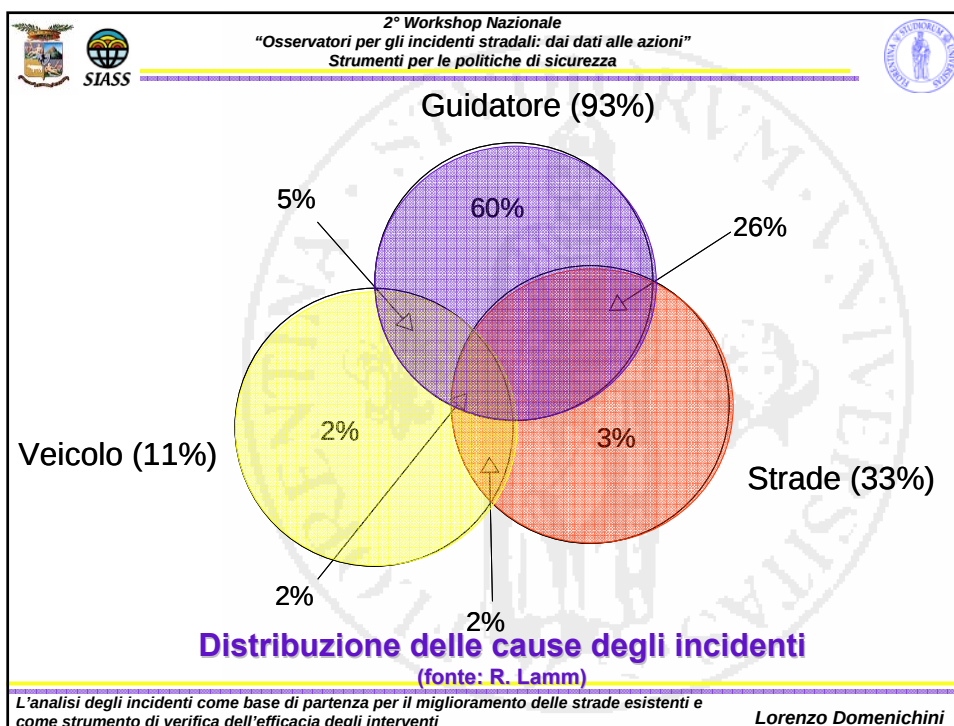
come strumento di verifica

dell'efficacia degli interventi

Prof. Ing. Lorenzo DOMENICHINI
 Università di Firenze
 lorenzo.domenichini@unifi.it

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini






2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza



Il guidatore:

Giovane, senza esperienza, che guida a velocità eccessiva

Il veicolo:

Pneumatici posteriori lisci

La strada:

Pavimentazione bagnata che offre bassa aderenza alle alte velocità



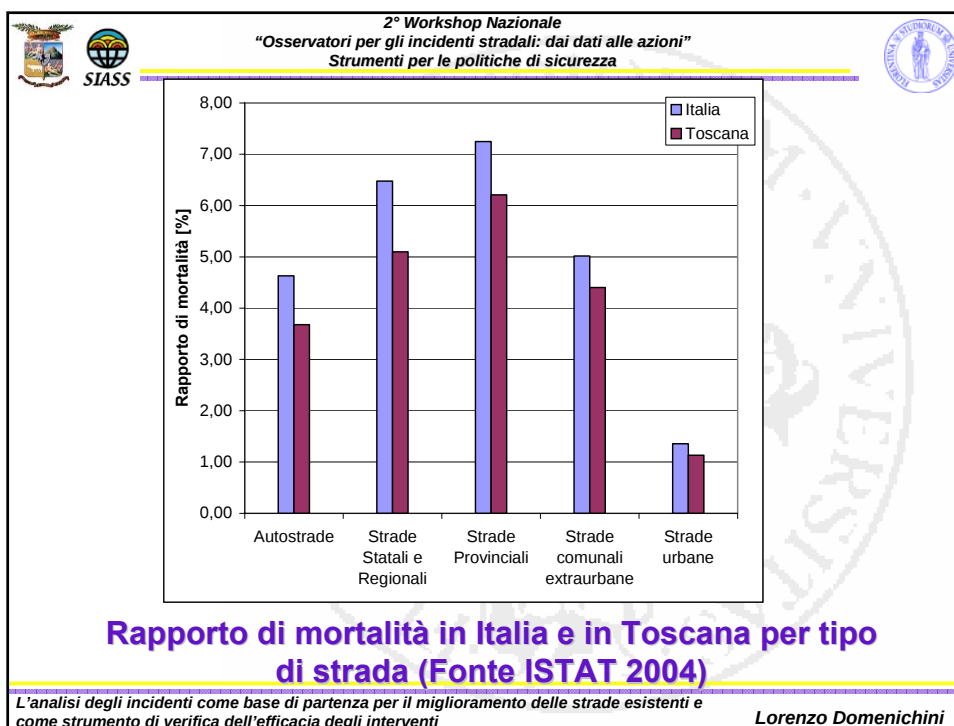


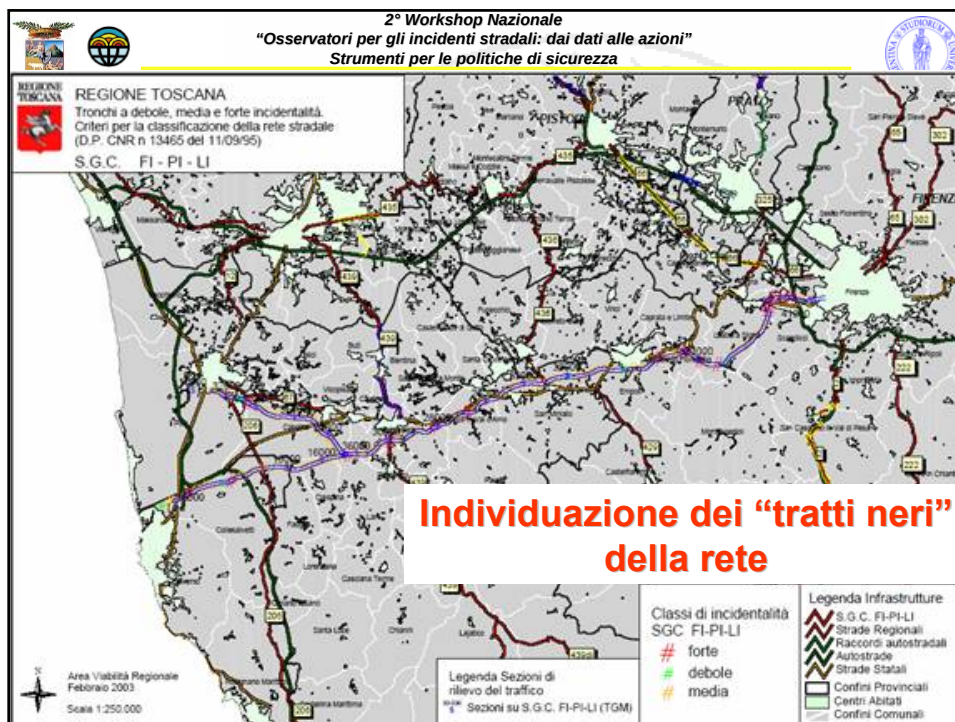


(fonte: W. Wink, ERF, Belgrade, Novembre 2005)

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini







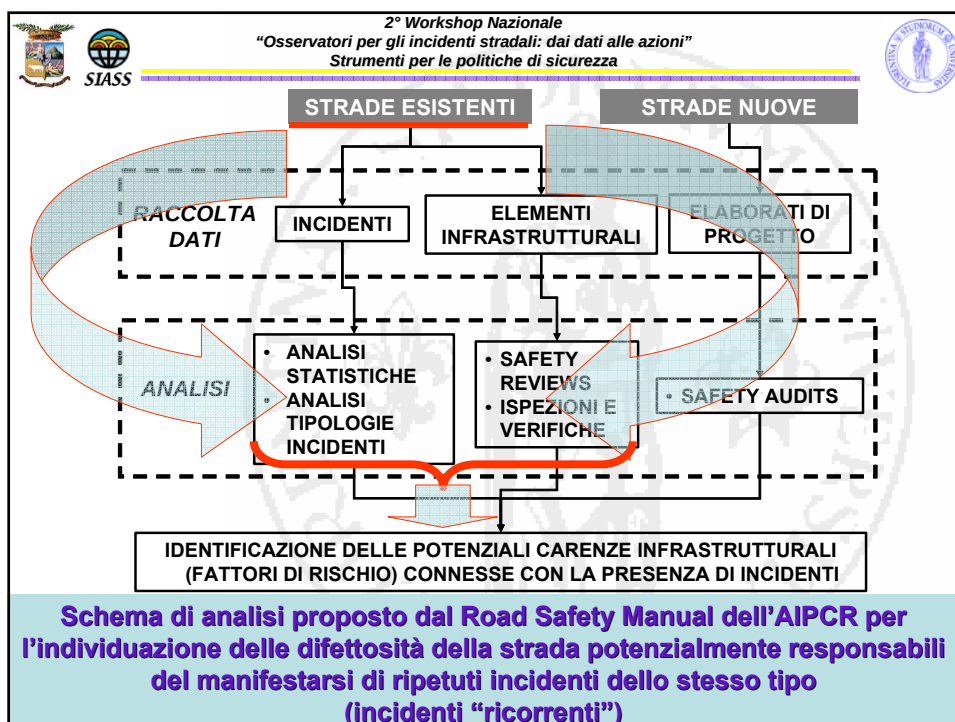
2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

da C verso intersezione

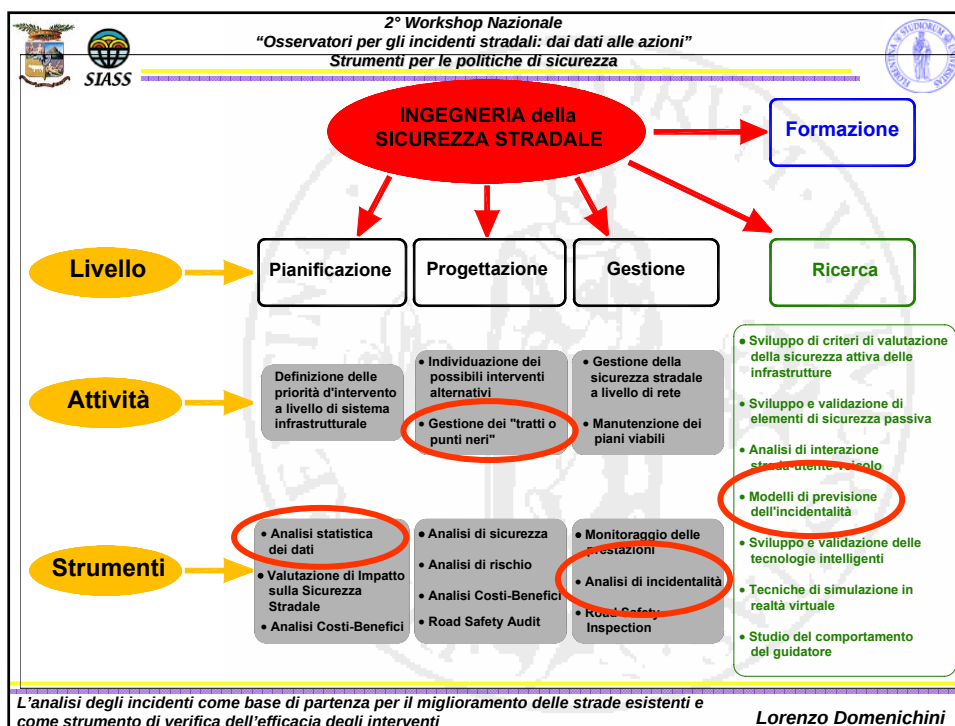
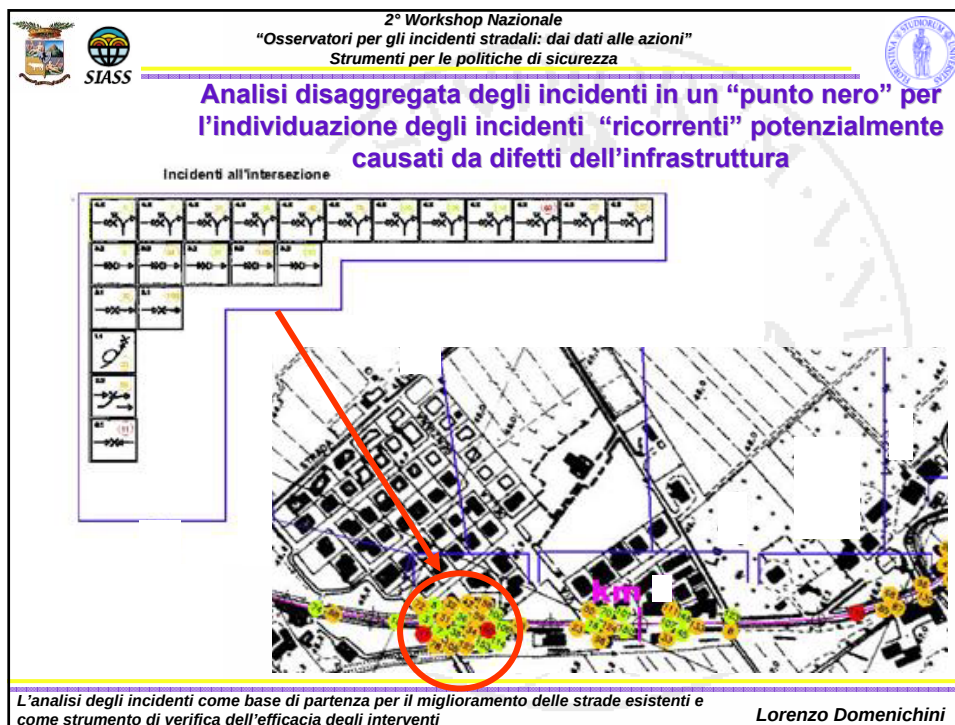
da intersezione verso C

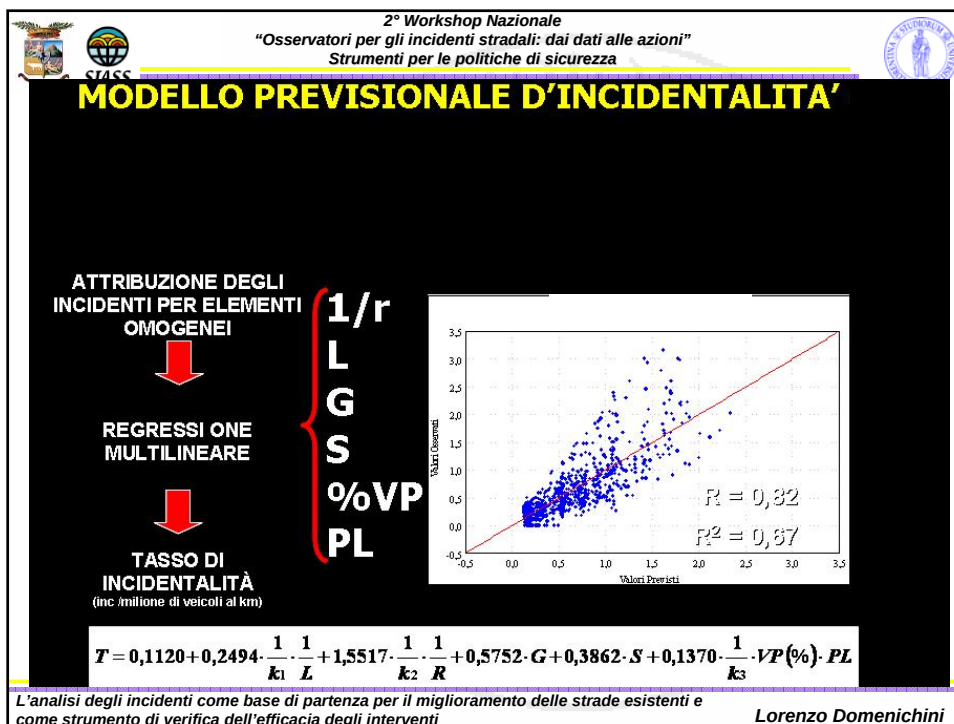
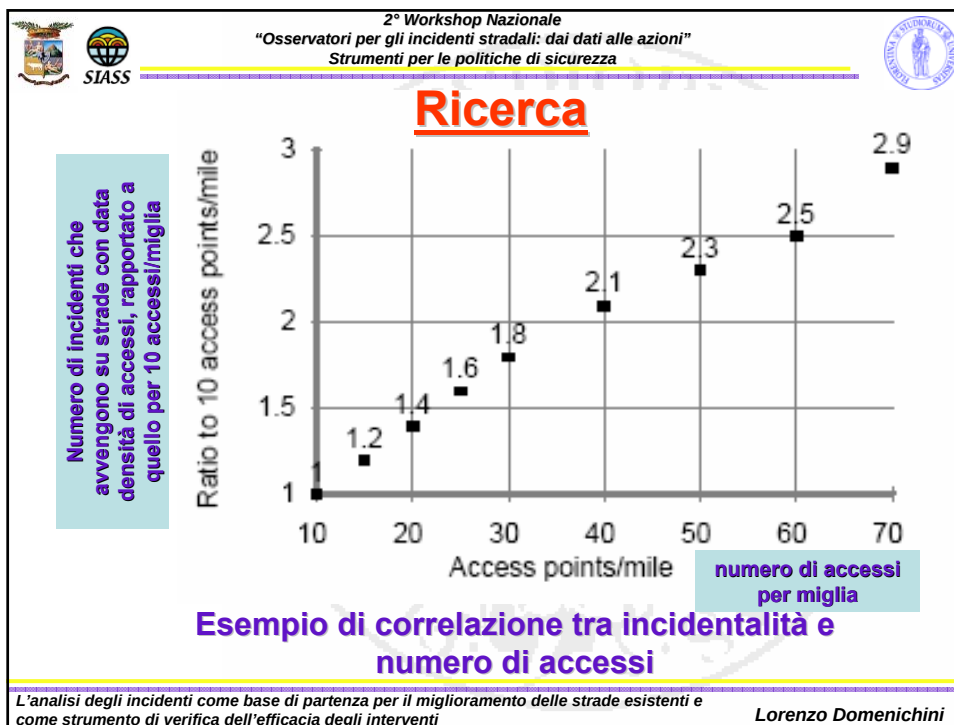
L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

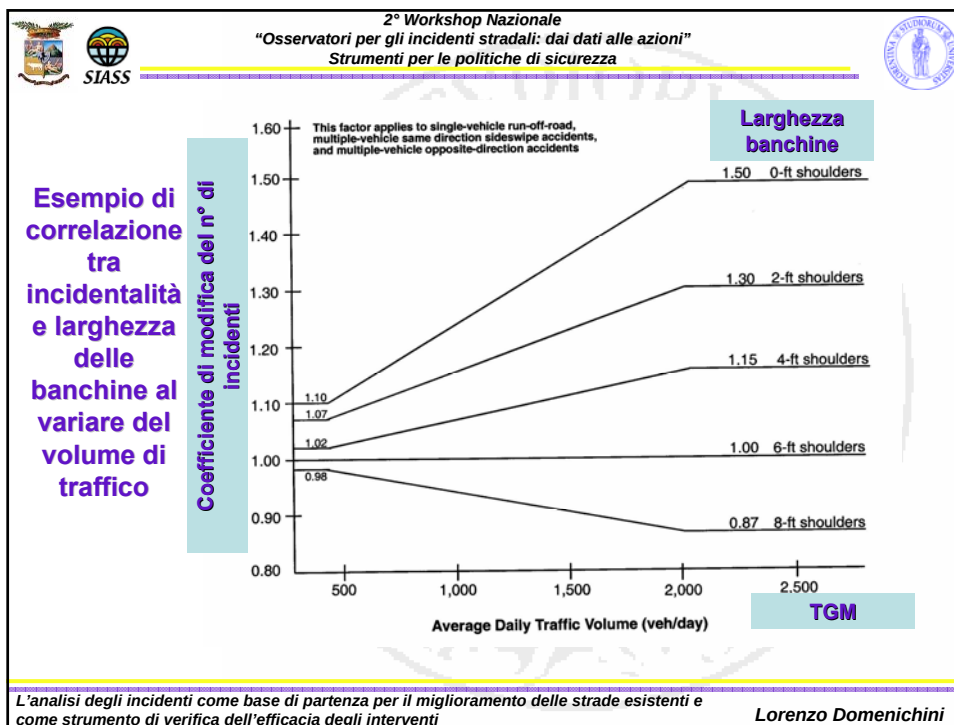
Lorenzo Domenichini











2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

Il concetto di AFM consente di stimare il numero di incidenti attesi in relazione al tipo di intervento migliorativo che si decide di realizzare

N° atteso di incidenti = AFM x n° attuale incidenti

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini

2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

SIASS

Individuazione degli interventi di miglioramento possibili

Image © 2006 DigitalGlobe
© 2006 Europa Technologies
Google

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini

2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

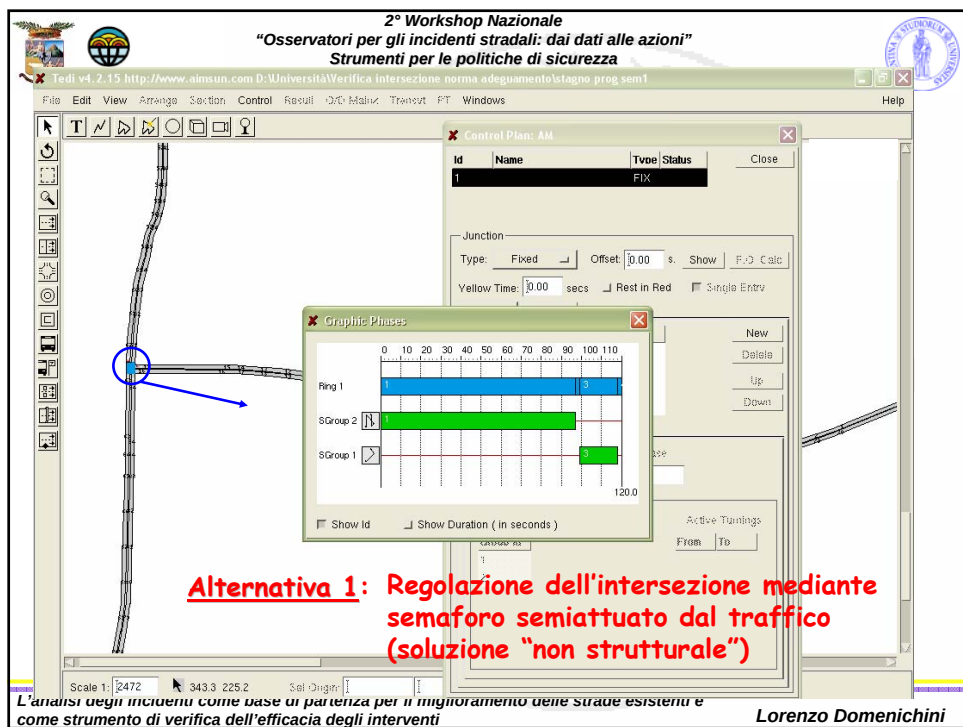
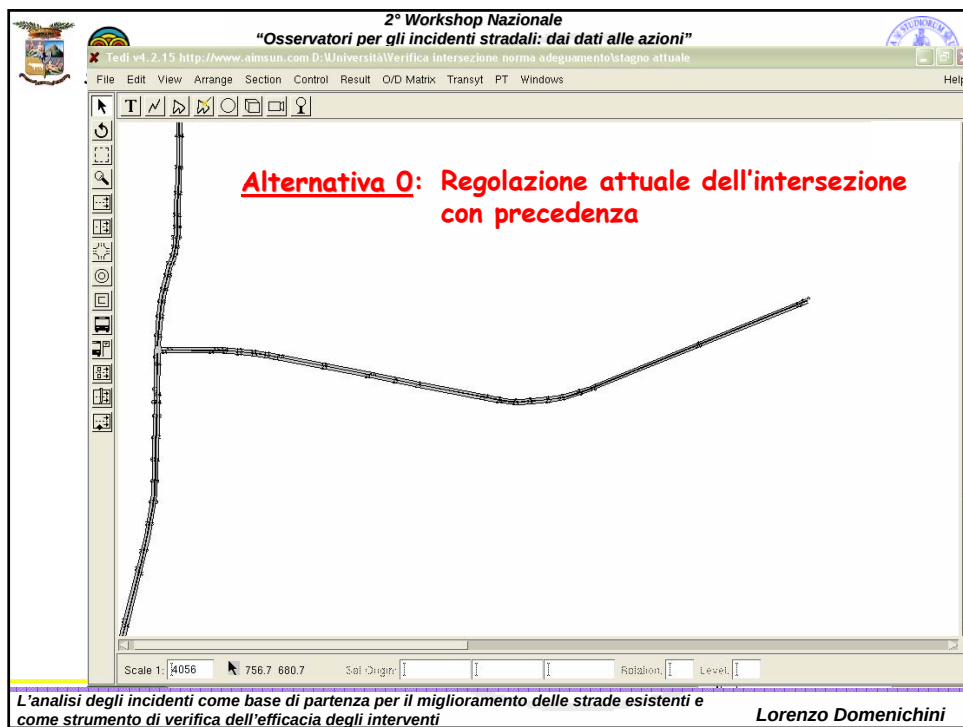
SIASS

ANALISI COMPARATIVA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE

0. **non intervento;**
1. **soluzione unicamente non strutturale:** realizzazione di un impianto semaforizzato semiattuatorio e miglioramento della segnaletica nei rami in approccio alla intersezione;
2. **soluzione intermedia con interventi strutturali e non:** realizzazione di interventi per aumentare la visibilità in corrispondenza della intersezione e miglioramento della segnaletica nei rami in avvicinamento alla intersezione e sistemazioni locali sui rami di accesso;
3. **soluzione strutturale:** spostamento della intersezione a T esistente alla progressiva XXX+XXX circa della A-B, con la realizzazione di una rotonda da collegare all'asse per C mediante un nuovo tratto in variante (sviluppo complessivo della variante di circa 1km).

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

Tedi v4.2.15 <http://www.aimsun.com> D:\Università\Verifica intersezione norma adeguamento\stagno attuale

File Edit View Arrange Section Control Result O/D Matrix Transyt PT Windows Help

Alternativa 2: Migliorare almeno parzialmente la visibilità nell'intersezione e renderla meglio avvistabile da lontano

Scale 1: 4056 756.7 680.7

L'an... come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Alternativa 3: Spostamento dell'intersezione con sua trasformazione in rotatoria (soluzione "strutturale")

LEGENDA
 — esistente
 — ipotesi di variante

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



Valori di AFM utilizzabili per confrontare la potenziale efficacia relativa delle diverse soluzioni analizzate (HSDM)

INTERVENTO	AMF
<i>GEOMETRY</i>	
Horizontal alignment changes (general)	0.55
Improve sight distances at intersection	0.67
<i>GUARDRAIL</i>	
Install guardrail	0.90
Install guardrail at bridge	0.76
<i>WARNING SIGNS</i>	
Warning signs in advance of intersection	0.70
Warning signs in advance of curve	0.73
Regulatory signs	
Change to all way stop from two way stop signs	0.53
<i>IMPROVEMENTS</i>	
Add pavement markings	0.74
Improve pedestrian crosswalks	0.75
Set appropriate speed limit	0.74
Replace signal or stop-controlled 3-leg intersection with a single-lane roundabout	0.50

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



ANALISI COMPARATIVA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE

STIMA DEGLI INCIDENTI ATTESI

ALTERNATIVA 1
(PERIODO DI RIFERIMENTO 20 ANNI)

AMF1 pari a 0.53 (passaggio ad un sistema semaforizzato);
 AMF2 pari a 0.70 (miglioramento della segnaletica e installazione di dispositivi di avviso all'utenza).

↓

$AFM_{eq}^{SOL1} = AMF_1 \cdot AMF_2 = 0.37.$

	N incidenti attuali su base 20 anni	AFM_{eq}^{SOL1}	N incidenti attesi in 20 anni
Solo danni	15.4	0.37	5.7
Con feriti	30.8	0.37	11.4
Con morti	0	0.37	0

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



ANALISI COMPARATIVA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE

STIMA DEGLI INCIDENTI ATTESI

ALTERNATIVA 2
(PERIODO DI RIFERIMENTO 20 ANNI)

AMF1 pari a 0.83 (miglioramento della distanza di visibilità
in corrispondenza di intersezioni);
 AMF2 pari a 0.70 (miglioramento della segnaletica e
installazione di dispositivi di avviso all'utenza)

↓

$AFM_{eq}^{SOL2} = AMF_1 \cdot AMF_2 = 0.58.$

	N incidenti attuali su base 20 anni	AFM_{eq}^{SOL2}	N incidenti attesi in 20 anni
Solo danni	15.4	0.58	8.9
Con feriti	30.8	0.58	17.9
Con morti	0	0.58	0

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e
come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



ANALISI COMPARATIVA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE

STIMA DEGLI INCIDENTI ATTESI

ALTERNATIVA 3
(PERIODO DI RIFERIMENTO 20 ANNI)

AMF1 pari a 0.50 (passaggio ad un sistema a rotatoria);

↓

$AFM_{eq}^{SOL3} = AMF_1 = 0.50.$

	N incidenti attuali in 20 anni	AFM_{eq}	N incidenti attesi in 20 anni
Solo danni	15.4	0.50	7.7
Con feriti	30.8	0.50	15.4
Con morti	0	0.50	0

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e
come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini

2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

ANALISI COMPARATIVA DI SOLUZIONI ALTERNATIVE
STIMA DEGLI INCIDENTI ATTESI

6.6 inc./anno
(obiettivo-15%=5.6 inc./anno)

		Incidenti (N)				TOT	perditempo per	perditempo per	Perditempo tot
		intersez	B	A	C		incidenti (ore)	incidenti (ore/veicolo)	
Soluzione 0	SD	0.8	0.6	0.2	0.2	1.7	2		9'692
	F	1.5	1.4	0.6	0.5	4.0	8	6'720	
	M	0.0	0.5	0.0	0.5	1.0	2		
Soluzione 1	SD	0.3	0.6	0.1	0.1	1.1	1		7'209
	F	0.6	1.4	0.5	0.4	2.9	6	4'798	
	M	0.0	0.5	0.0	0.4	0.9	2	1'470	
Soluzione 2	SD	0.4	0.6	0.1	0.1	1.2	1		7'887
	F	0.9	1.4	0.5	0.4	3.2	6	5'341	
	M	0.0	0.5	0.0	0.4	0.9	2	1'470	
Soluzione 3	SD	0.4	0.6	0.1	0.1	1.2	1	1'007	7'153
	F	0.8	1.4	0.5	0.3	2.9	6	4'944	
	M	0.0	0.5	0.0	0.3	0.7	1	1'202	

4.9 inc./anno
5.4 inc./anno
4.8 inc./anno

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



  **2° Workshop Nazionale**
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza



L'approccio proposto dall'Highway Safety Manual americano consente di tarare modelli previsionali disponibili in letteratura sulla base del quadro incidentale realmente caratterizzante la rete in esame.

Si assume che l'influenza di ciascun fattore infrastrutturale e funzionale sull'incidentalità sia lo stesso ma che il numero di incidenti atteso date le caratteristiche di un dato tronco stradale oggetto di studio sia diverso da rete a rete in funzione di specificità locali.

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi **Lorenzo Domenichini**

  **2° Workshop Nazionale**
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza



L'efficacia degli interventi per la sicurezza

Il processo di analisi di efficacia si divide in quattro fasi distinte:

- **Analisi dello stato di fatto** (riferita al periodo precedente alla realizzazione degli interventi)
- **Pianificazione del monitoraggio** (da definire nella fase di studio e scelta degli interventi da realizzare)
- **Esecuzione delle misure** (da effettuare nel periodo successivo alla realizzazione dell'opera)
- **Verifica di efficacia**: si effettua analizzando, attraverso specifiche tecniche statistiche, i dati provenienti dalle misure effettuate.

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi **Lorenzo Domenichini**



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

Efficacia degli interventi: l'area di influenza

La conoscenza dei parametri influenzati dalla realizzazione dell'intervento previsto è necessaria per definire l'estensione della rete da indagare e le misure da effettuare.

Nel definire l'area di influenza occorre tenere sempre presente la possibilità di incorrere in problemi di "migrazione degli incidenti".

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

Efficacia degli interventi: i parametri dipendenti

Sono legati all'incidentalità del tratto:

- la frequenza di incidenti
- il tasso di incidentalità
- la severità degli eventi
- la tipologia degli incidenti

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini




2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



Efficacia degli interventi: i parametri indipendenti

I parametri indipendenti sono legati alle **caratteristiche di comportamento degli utenti** che possono essere direttamente influenzate dall'esecuzione dell'intervento. Possono essere:

- velocità puntuale;
- differenza di velocità tra utenti diversi (veicoli leggeri, veicoli pesanti e ciclomotori);
- accelerazioni-decelerazioni;
- traiettorie seguite dagli utenti;
- omogeneità di comportamenti (in termini di deviazione standard delle grandezze);
- diverso comportamento di notte e di giorno;

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

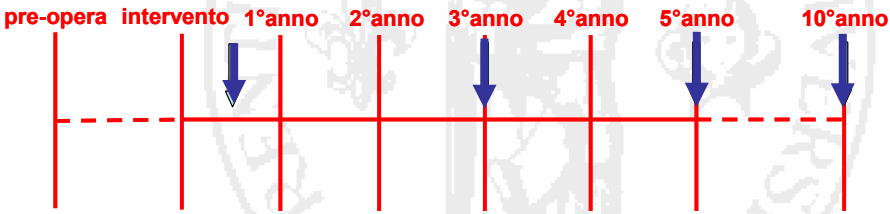
Lorenzo Domenichini




2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



Efficacia degli interventi: Programmazione delle campagne di acquisizione dati



L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini

2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

SIASS

Metodologie di verifica dell'efficacia

La verifica di efficacia può essere condotta applicando metodologie del tipo

before-after o cross-sectional

"...gli studi Before-After si focalizzano sui cambiamenti della sicurezza nel tempo, mentre le analisi cross-sectional pongono la loro attenzione alle differenze tra siti diversi..." (Tarko et alii 1998)

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini

2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

SIASS

MONITORAGGIO DELLE PRESTAZIONI DELLE STRADE

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini




2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



DEFINIZIONI

Monitoraggio delle Prestazioni delle Strade

verifica del conseguimento di quanto si è previsto di ottenere dal "Sistema Strada" in rapporto alle strategie di sviluppo prescelte

Verifica dei risultati conseguiti in rapporto alle caratteristiche della strada o degli interventi di adeguamento messi in atto

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini




2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



Monitorare la prestazione:

verificare il valore raggiunto da indicatori prestazionali attraverso i quali viene misurata la funzione svolta dall'infrastruttura nell'ambito della rete ed i volumi di traffico assorbiti.

INDICATORI PRESTAZIONALI

- Qualità del deflusso veicolare
- Sicurezza
- Comfort

ENTITA' DA MISURARE (*)

- Qualità dei piani viabili
- Flussi di traffico
- Velocità
- Incidenti

(*) quantità georeferenziate con rif. al grafo del Catasto Strade

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini

  **2° Workshop Nazionale**
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza 

è proprio il caso di dire ...

... chi vivrà vedrà !!!
(ed imparerà, grazie all'attività di monitoraggio, qualcosa di più di ciò che oggi sappiamo per migliorare la sostenibilità del trasporto stradale)

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi **Lorenzo Domenichini**

  **2° Workshop Nazionale**
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza 

IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

La determinazione degli effetti di un intervento in termini di riduzione del numero di incidenti per una data severità è un problema complesso principalmente a causa dei molti fattori che influenzano il fenomeno.

I metodi per effettuare questo tipo di valutazione sono:

- **Meta-Analysis**
- **Analisi Before-After**
- **Studi Cross-Sectional (trasversali)**

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi **Lorenzo Domenichini**



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Meta-Analysis

Metodologia di indagine nata negli anni '70 in ambito medico

Analisi della letteratura di riferimento con metodi codificati tesi a creare una popolazione, su cui basare l'esperimento, unendo i dati provenienti da studi diversi.

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Metodi Before-After

➤ l'analisi semplice o "naive before-after study"

Il concetto di questo tipo di analisi è molto lineare.

Si basa sull'assunzione che, se nulla è cambiato, l'analisi sul periodo precedente l'intervento fornisce una buona stima di ciò che sarebbe avvenuto nel periodo successivo all'intervento se questo non fosse stato realizzato

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 “Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni”
 Strumenti per le politiche di sicurezza



IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Metodi Before-After

- l'analisi semplice o “naive before-after study”
- l'analisi before-after con gruppi di controllo

IPOTESI FONDAMENTALI:

- ✓ i fattori che influenzano l'incidentalità variano nello stesso modo, tra periodo “before” e periodo “after”, sia sui siti trattati che su quelli di riferimento
- ✓ i cambiamenti sui diversi fattori influenzano nello stesso modo i siti trattati e quelli di confronto

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 “Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni”
 Strumenti per le politiche di sicurezza



IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Metodi Before-After

- l'analisi semplice o “naive before-after study”
- l'analisi before-after con gruppi di controllo
- l'analisi before-after con il metodo degli Empirici Bayesiani

Questo metodo è nato per risolvere il problema della regressione alla media.

Il principio è quello di predire il numero di incidenti che si sarebbero verificati se non fosse stato realizzato l'intervento. La predizione si basa su valutazioni ingegneristiche ed esperienza diretta

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza



IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Studi Cross-Sectional

Contrariamente ai metodi Before-After, l'analisi non si sviluppa su un piano temporale ma spaziale, vengono pertanto confrontati siti che differiscono tra loro solo per gli attributi dell'analisi.

Si applicano sviluppando modelli calibrati con analisi di regressione.

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza



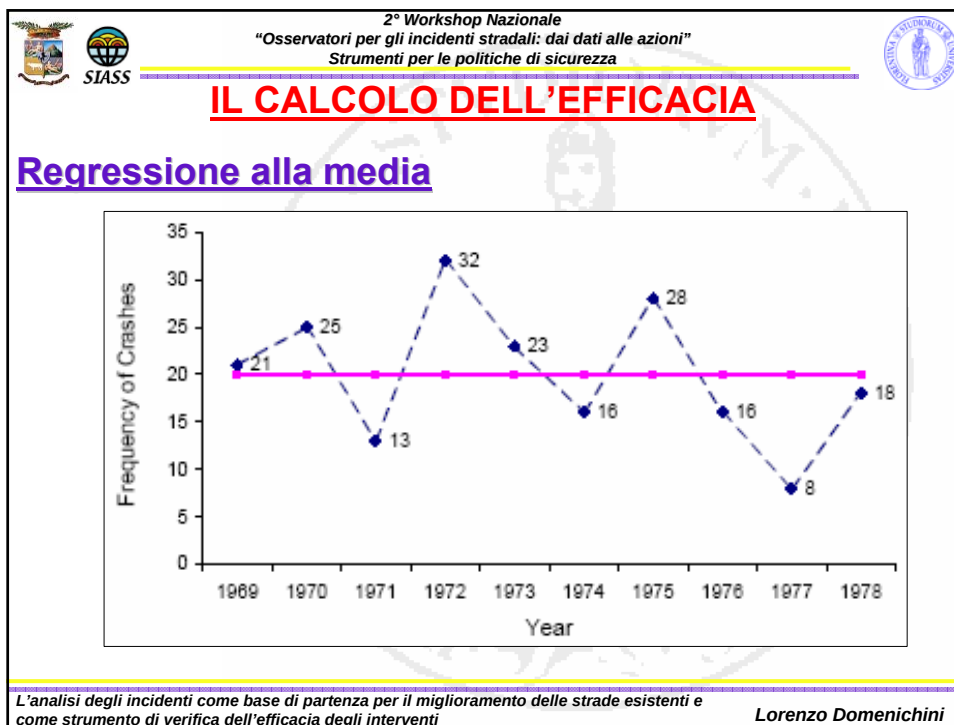
IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Possibili fonti di errori nelle analisi statistiche

- regressione alla media
- migrazione degli incidenti
- maturazione
- cause esterne

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
"Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
Strumenti per le politiche di sicurezza

IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Regressione alla media

Migrazione degli incidenti

- ☐ geografica: tra localizzazioni diverse
- ☐ non geografica: tra tipologie diverse

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini

2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza

IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Regressione alla media

Migrazione degli incidenti

Maturazione

hini

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza

IL CALCOLO DELL'EFFICACIA

Regressione alla media

Migrazione degli incidenti

Maturazione

Fattori esterni

- ☐ con influenza nota, pertanto modellabili
- ☐ con influenza NON nota

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



ESEMPIO

Dati di partenza

	Before period	After period
N° incidenti	173	144

Analisi semplice (Naive Before-After)

Riduzione di **29** incidenti → **AMF = 0.83**

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



2° Workshop Nazionale
 "Osservatori per gli incidenti stradali: dai dati alle azioni"
 Strumenti per le politiche di sicurezza



ESEMPIO

Dati di partenza

N° incidenti	Before period	After period
Siti con trattamento	173	144
Siti di controllo	897	870

Analisi con gruppi di controllo

Riduzione di **23.6** incidenti → **AMF = 0.85**

L'analisi degli incidenti come base di partenza per il miglioramento delle strade esistenti e come strumento di verifica dell'efficacia degli interventi

Lorenzo Domenichini



Grazie dell'attenzione.
Domande?