

# PRESENTAZIONE DEL PIMES

PIANO INTEGRATO METROPOLITANO SICUREZZA STRADALE

## SETTIMANA EUROPEA DELLAMOBILITÀ

16-22 SETTEMBRE 2023

**BOLOGNA**

#MobilityWeek



**Polinomia srl**

Via Nino Bixio 40, 20129 MILANO  
Tel 02 20404942 Fax 02 29408735  
[www.polinomia.it](http://www.polinomia.it)



**CITTÀ  
METROPOLITANA  
DI BOLOGNA**

# La VISIONZERO nelle strade extraurbane

La VISIONZERO si declina secondo due modalità ben distinte, a seconda dei due principali ambiti:

- **Strade urbane**
  - democrazia nell'uso degli spazi
- **Strade extraurbane**
  - assetti che non inducono in errore
  - assetti che perdonano l'errore

“If you give people the opportunity to make a mistake, eventually they will”

- Mark Doctor, FHWA

Non indurre in errore significa necessità di avere geometrie adeguate e pavimentazioni efficienti, e di fornire nei tempi e modi giusti le corrette informazioni ai guidatori.

Perdonare l'errore significa in primo luogo controllare le velocità. Le velocità elevate hanno pochi margini di correzione possibile.

# La VISIONZERO nelle strade extraurbane

Uno degli elementi cruciali per la realizzazione di strade sicure è certamente rappresentato dalla segnaletica.

Dobbiamo imparare a pensarla sin da ora in funzione della guida autonoma. A esempio si richiede:

- Strisce di ampiezza maggiorata;
- Margini ben definiti;
- Ampiezza costante e correttamente dimensionata degli spazi di circolazione;
- Assenza di segnali e simboli 'fantasy', corretta imposizione dei limiti di velocità
- Verifica della copertura internet.

# La VISIONZERO nelle strade extraurbane

Adottare la VISIONZERO nel concreto della viabilità extraurbana in CMBO significa affrontare un compito difficilmente gestibile ma, ciò nondimeno, obbligato.

La VISIONZERO potrà essere davvero raggiunta solo quando saremo in grado di controllare strettamente i comportamenti dei guidatori, a cominciare dalla loro velocità: ISA, guida autonoma.

Ha senso allora lavorare a un Piano della Sicurezza con gli attuali strumenti?

Sì:

- il costo medio di un incidente mortale è pari a 1,6 milioni di euro;
- sulla viabilità extraurbana i tassi di mortalità sono doppi rispetto a quelli delle strade urbane;

# Procedimento

Il Piano è stato sviluppato utilizzando due metodi di valutazione della sicurezza stradale:

- **REATTIVO**: reagisce ad eventi accaduti basandosi su analisi dell'incidentalità storica
  - Incidenti, flussi, indicatori e tassi, punti neri
- **PROATTIVO**: definisce il livello di rischio sulla base di variabili e indicatori di contesto che consentono di definire la pericolosità intrinseca di una strada punta a **prevenire l'insorgere di incidenti**
  - Comparti, velocità, punti neri



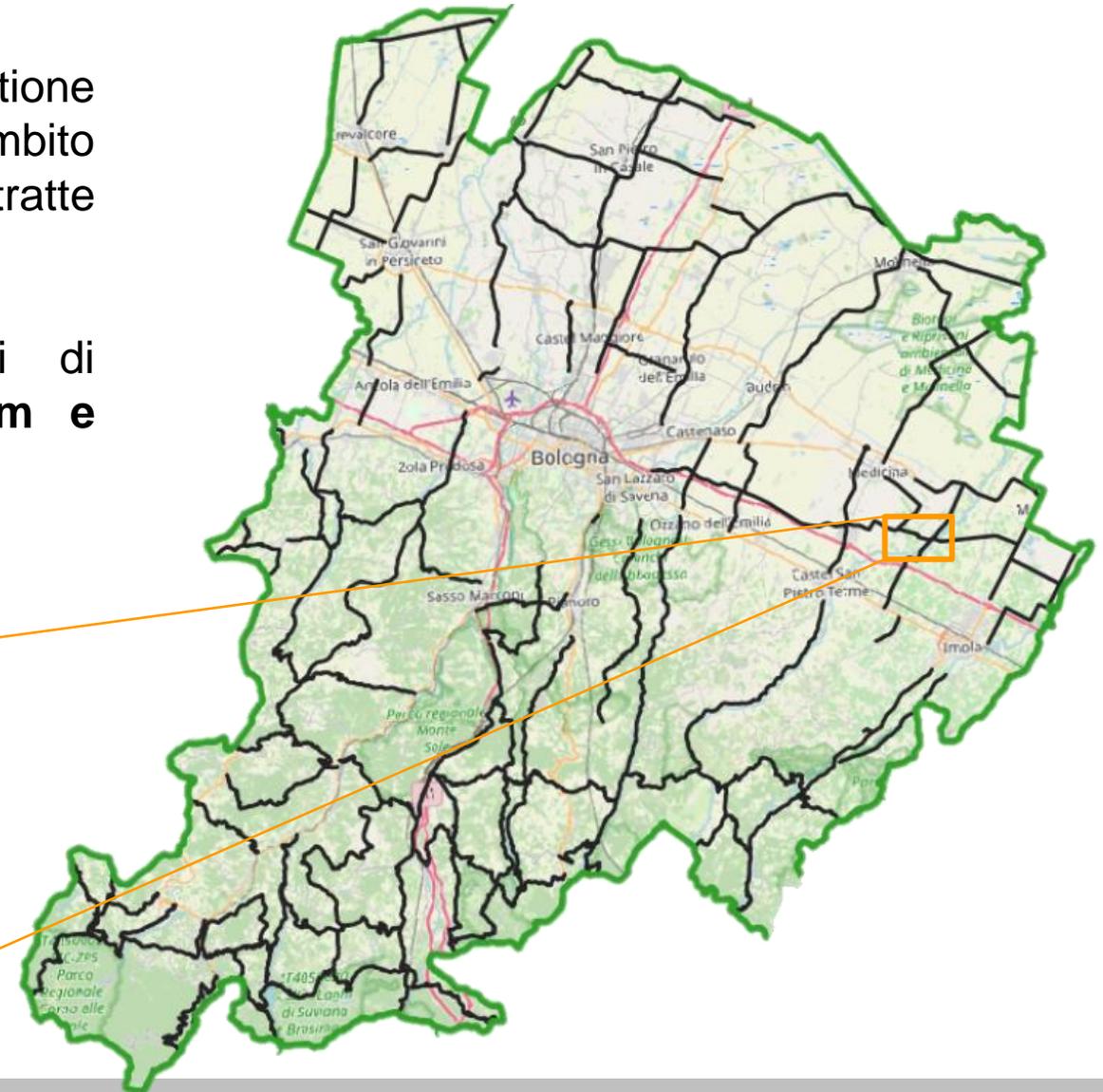
Il metodo reattivo rimane valido fino a una determinata soglia e non può portare al raggiungimento della **VISION ZERO**

Affrontando solamente le problematiche evidenti, confermate da un elevato numero di incidenti, rimangono esclusi tratti stradali potenzialmente pericolosi. È dunque necessario un secondo metodo, ovvero quello **proattivo**.

# La rete in esame

La rete in esame comprende tutte le strade in gestione alla **Città Metropolitana di Bologna**, sia in ambito extraurbano che nei passaggi urbani, suddivisa per tratte omogenee di 250 m ciascuna.

A ciascuna tratta verranno associati i dati di **incidentalità, stima del livello di traffico tgm e distribuzione delle velocità.**

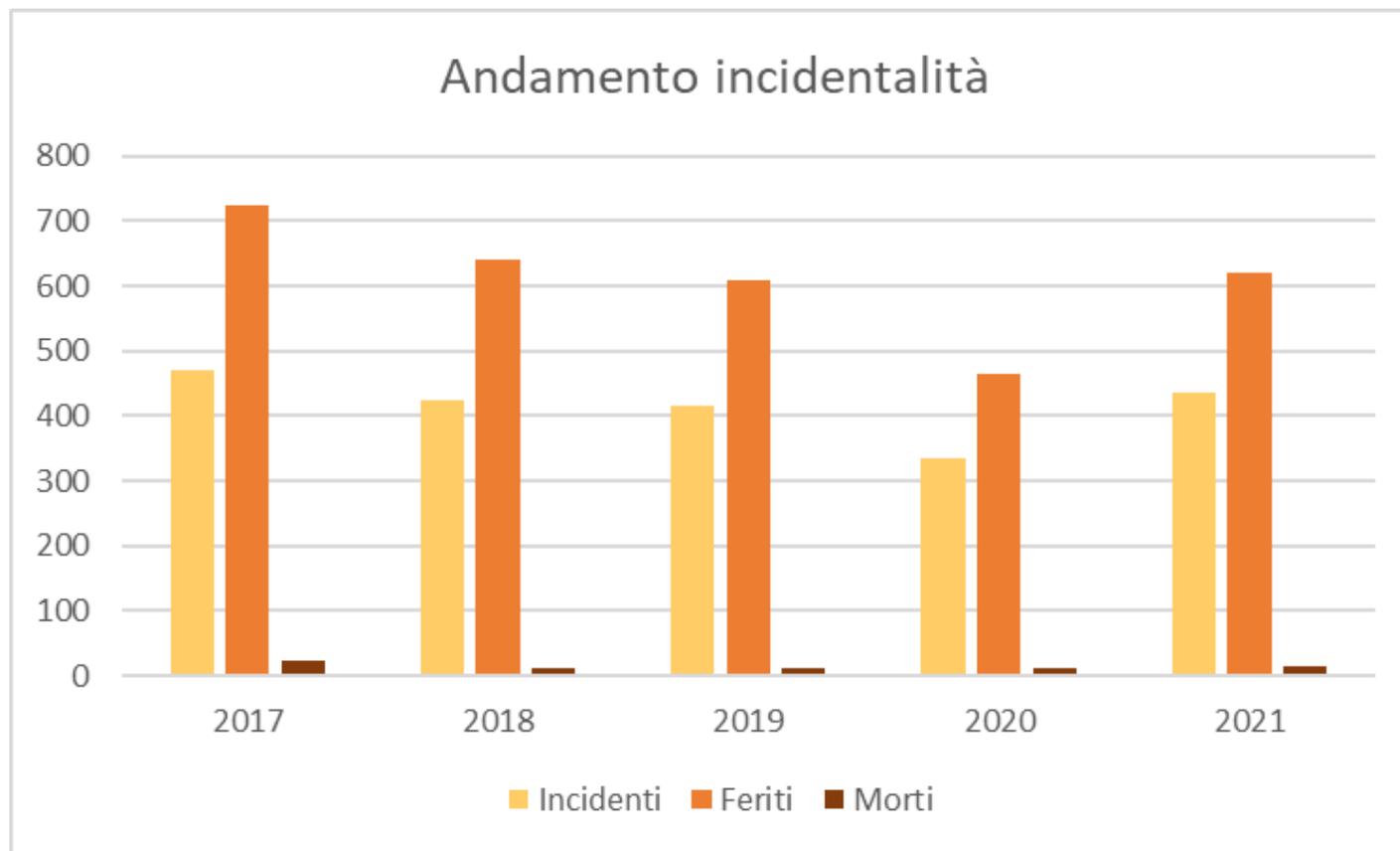


# Dati incidentalità – Fonti e posizionamento

I dati di incidentalità raccolti e analizzati comprendono il **quinquennio tra il 2017 e il 2021** e provengono in parte da fonte ISTAT e in parte dalla Città Metropolitana di Bologna.

Anno	Incidenti	Feriti	Morti
2017	471	723	24
2018	423	642	13
2019	415	609	11
2020	335	466	13
2021	437	620	14

Si conferma anche per CMBO il fenomeno generalizzato di arresto del trend di riduzione e leggera ripresa del fenomeno dopo il crollo del 2020.



# Dati su traffico e velocità

A supporto dello studio sono stati utilizzati **Big Data del traffico** forniti da TomTom.

I dati forniti riguardano la distribuzione delle velocità medie di transito sui singoli tratti e il numero di veicoli tracciati.

Quest'ultimo dato è stato poi assunto come proxy del valore dei flussi transitanti e ha in particolare consentito di effettuare le stime sui tassi di incidentalità (eventi/veic\*km).

I dati di velocità sono stati utilizzati per ricavare due importanti valori associati a ciascuna tratta:

- **V50**: velocità sopra alla quale viaggia il 50% degli utenti (proxy della velocità modale);
- **V85**: velocità sopra alla quale viaggia il 15% degli utenti (proxy dei comportamenti meno prudenti).

N.B. I dati TomTom sono distinti per direzione di marcia, ma vista l'impossibilità di ricavare questo dato per i dati di incidentalità e considerato che le strade in esame presentano unica carreggiata e singola corsia per senso di marcia, per ciascuna tratta è stato considerato il valore di **velocità maggiore tra le due direzioni**, che influisce indirettamente anche sul senso di marcia opposto.

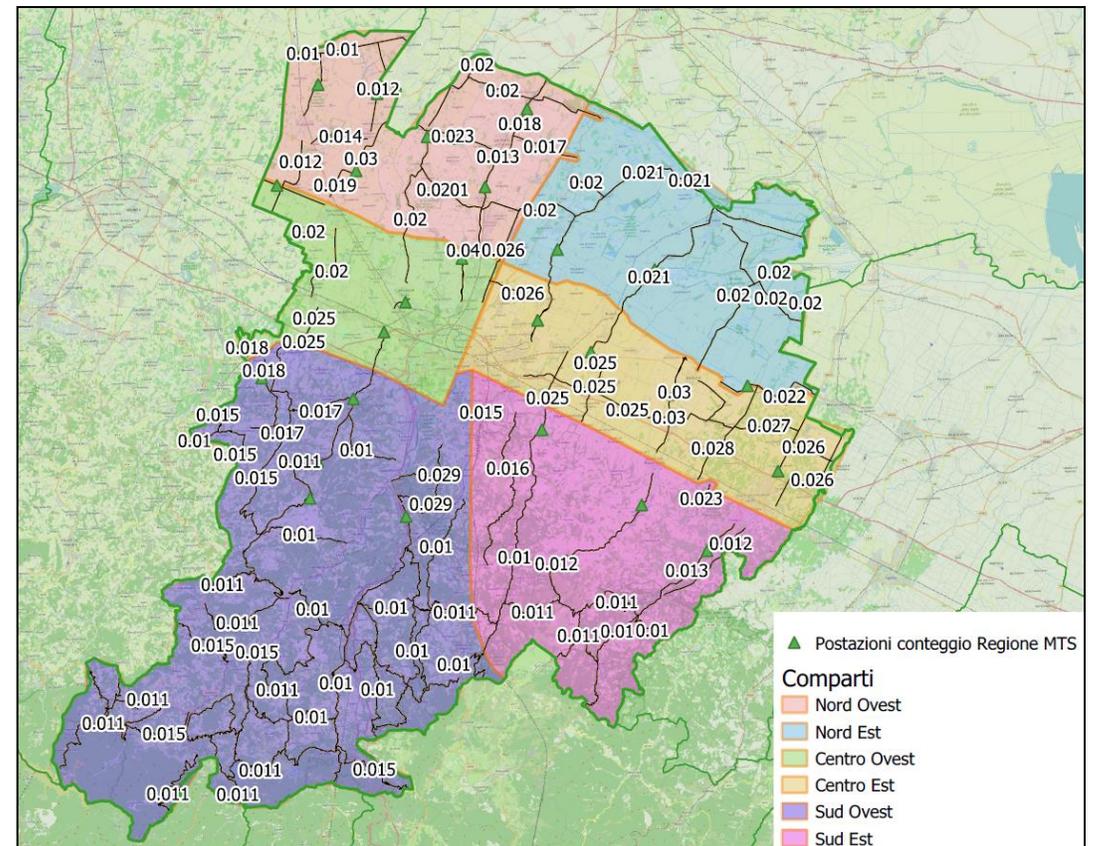
# Flussi circolanti

Il dato TomTom relativo ai veicoli tracciati è stato utilizzato per ottenere un'approssimazione dei flussi circolanti sulla rete. I dati sono stati confrontati con i valori del Sistema di Monitoraggio regionale dei flussi di Traffico Stradali (MTS) dell'Emilia-Romagna, ove sovrapponibili, ancorandoli ai conteggi della Regione e calcolando la **copertura** dei Big Data, ovvero la percentuale di veicoli tracciati rispetto ai flussi circolanti.

La copertura così calcolata è stata poi espansa su strade limitrofe considerando la zona territoriale e la prossimità di rete principale.

Il territorio è stato suddiviso in 6 comparti, all'interno dei quali è possibile riscontrare dei tassi di copertura fra loro ragionevolmente coerenti.

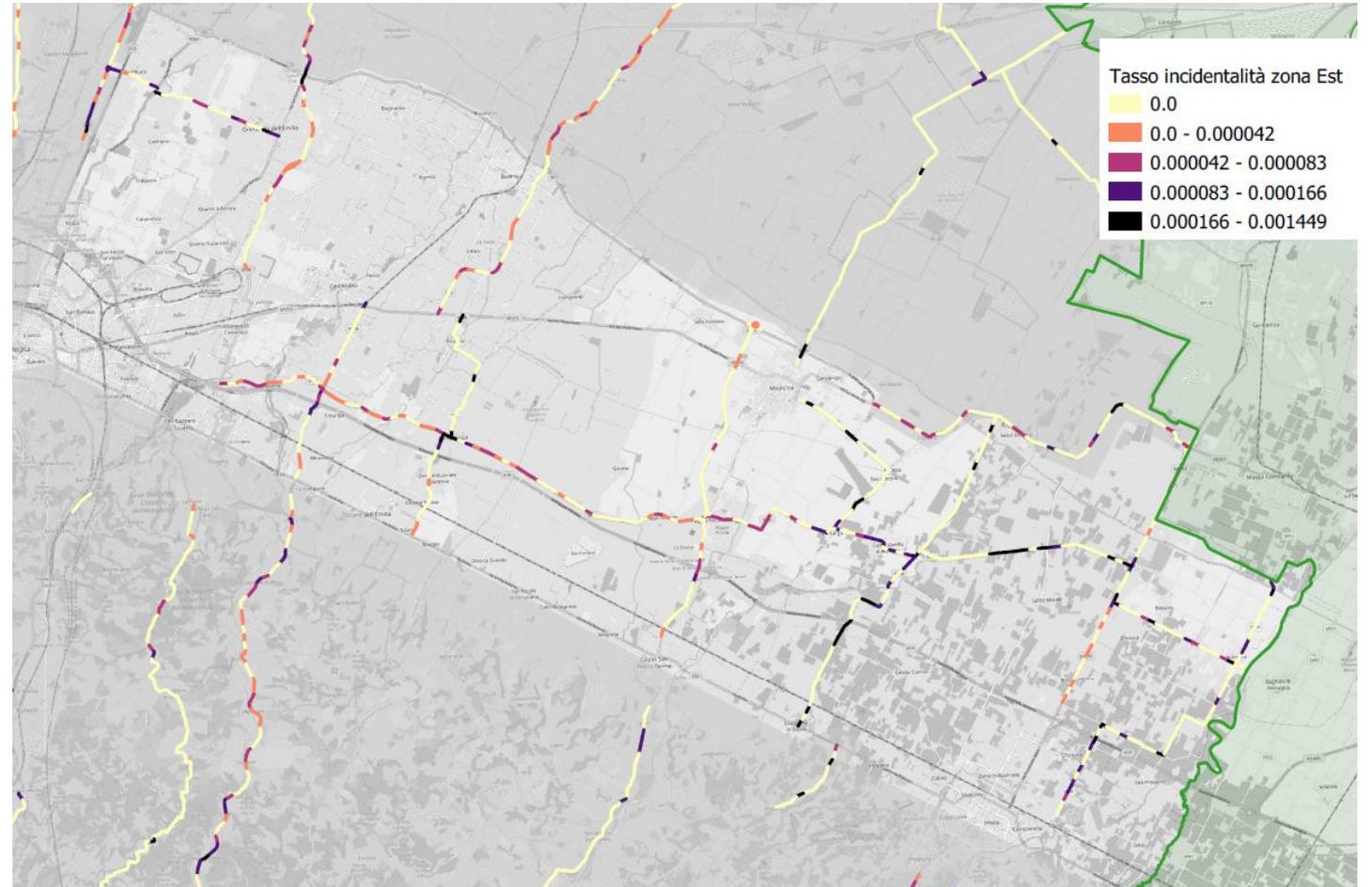
Va tuttavia evidenziata la scarsa copertura sia di conteggi che di tracce TomTom nelle zone appenniniche lungo le strade a scarso traffico, il che ha costretto ad adottare forti approssimazioni nella stima dei flussi



# Calcolo indici e tassi di incidentalità

Il calcolo dei tassi di incidentalità è stato svolto su tutti e 5 gli anni e in particolare ha riguardato:

- Tasso di incidentalità;
- Tasso di lesività;
- Tasso di mortalità.



Va considerato che il dataset relativo agli incidenti comprende solamente incidenti risultanti in lesioni, ovvero feriti gravi o morti, dunque il tasso di lesività è sostanzialmente una ripetizione degli altri due.

# Individuazione punti neri

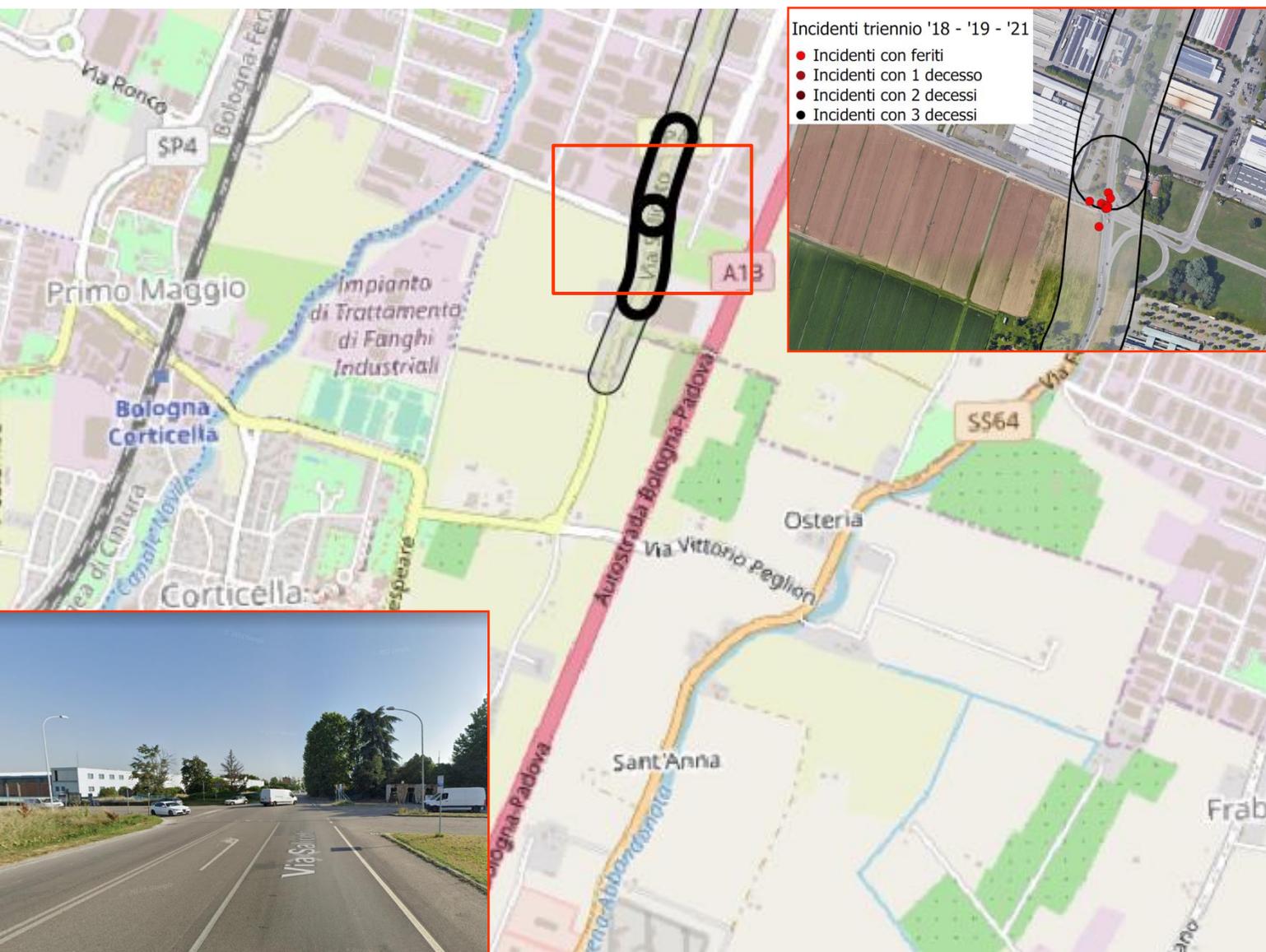
Per l'individuazione dei **punti neri** sono stati valutati i seguenti indicatori calcolati sul triennio '18-'19-'21 per singola tratta:

- Valore assoluto di incidenti registrato sulla tratta;
- Tasso di incidentalità medio annuo;
- Tasso di mortalità medio annuo.

Definite le **cinque peggiori tratte per ciascuno di questi indicatori** sono emersi 14 punti neri su cui sviluppare il processo di analisi e di identificazione delle possibili azioni.

N.B. un punto nero così individuato è stato considerato tale solo in presenza di 2 o più incidenti. Un singolo evento per tratta, per quanto grave, è da considerarsi non sufficientemente rappresentativo dal punto di vista statistico. Eventuali tratte adiacenti sono state accorpate in un singolo punto nero.

# Analisi punti neri



## LOCALIZZAZIONE

<b>STRADA</b>	SP45 – Castel Maggiore ZI
<b>AMBITO</b>	EXTRAURBANO
<b>INTERSEZIONE</b>	Si

## INCIDENTI

<b>ANNO</b>	18	19	21
<b>INCIDENTI</b>	3	5	4
<b>FERITI</b>	7	6	7
<b>MORTI</b>	0	0	0

## VELOCITA'

<b>LIMITE</b>	50
<b>V50</b>	62.8
<b>V85</b>	73.1

# Analisi del rischio – metodo proattivo

Nella seconda fase del lavoro **si ricercano ulteriori punti critici secondo un metodo ‘proattivo’**, capace cioè di individuare tali punti sulla base di misure operabili ‘a priori’ tramite variabili e indicatori di contesto.

Nel caso in questione, gli indicatori analizzati saranno quelli legati alla distribuzione delle velocità di percorrenza.

Per poter adottare tale metodo occorre verificare preliminarmente l’esistenza di una correlazione tra le velocità e l’incidentalità di una tratta stradale e definire così un indicatore di rischio.

È importante sottolineare che si tratta di un’analisi proattiva estremamente semplificata, realizzata a semplice supporto di una più approfondita analisi reattiva e a partire dai dati a disposizione. I normali metodi completi per un’analisi proattiva più completa possono essere ricercati nelle teorie *iRAP* o all’interno del *Network Wide Road Safety Assessment*

# Suddivisione della rete

## Suddivisione in comparti

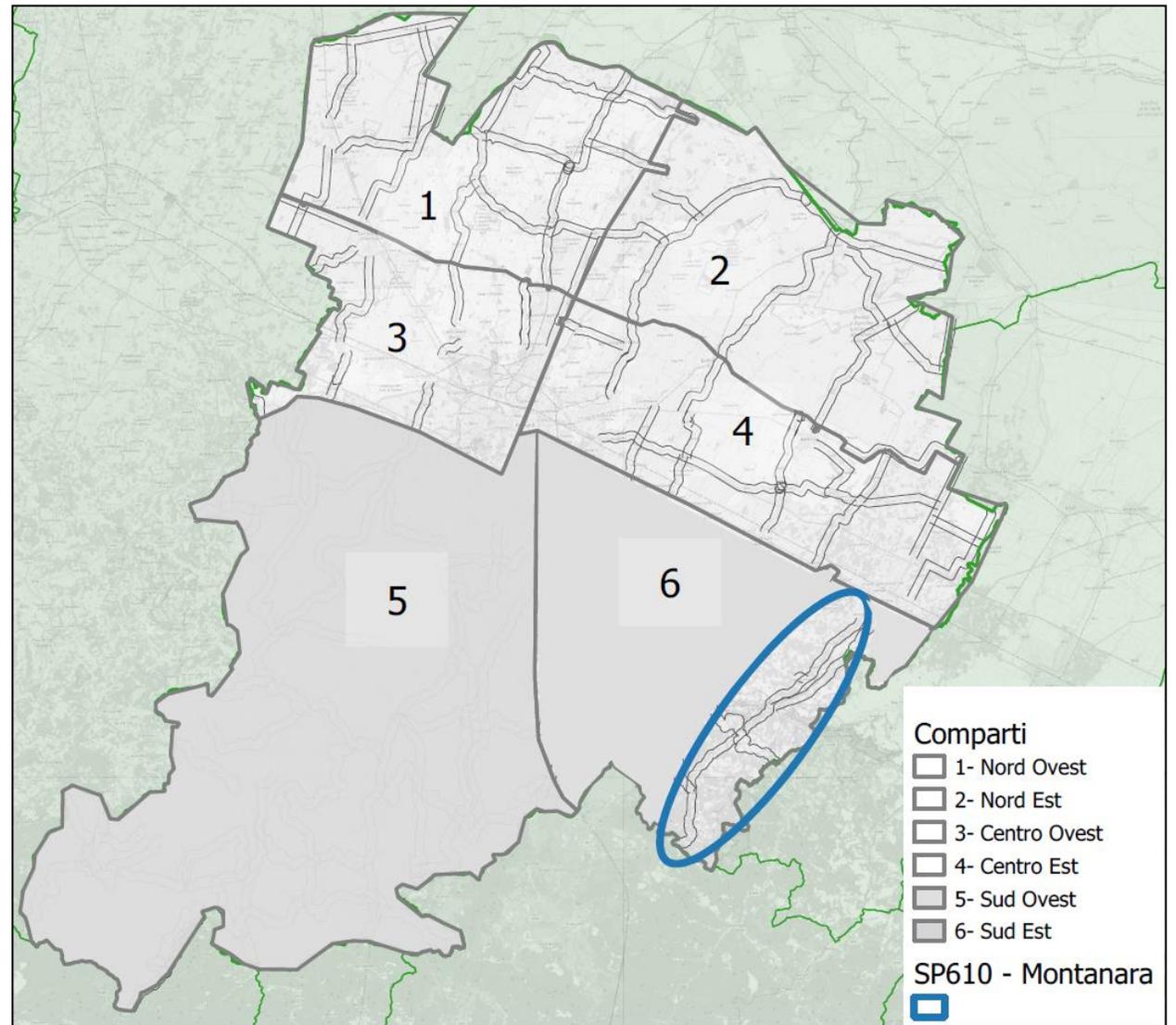
La rete è stata analizzata mantenendo la distinzione per **comparti territoriali** omogenei.

Per ragioni statistiche sono stati **esclusi dall'analisi i comparti 5 e 6**, relativi alle strade dell'appennino, ad eccezione della SP610 Montanara.

I comportamenti tenuti su strade di montagna non sono infatti comparabili allo stile di guida su strade pianeggianti. In particolare il rapporto V85/V50 risulta poco differenziato.

## Suddivisione in tratte

A fini statistici, per ricercare una migliore significatività del dato, la rete è stata suddivisa in tratte di lunghezza 2.5 km.



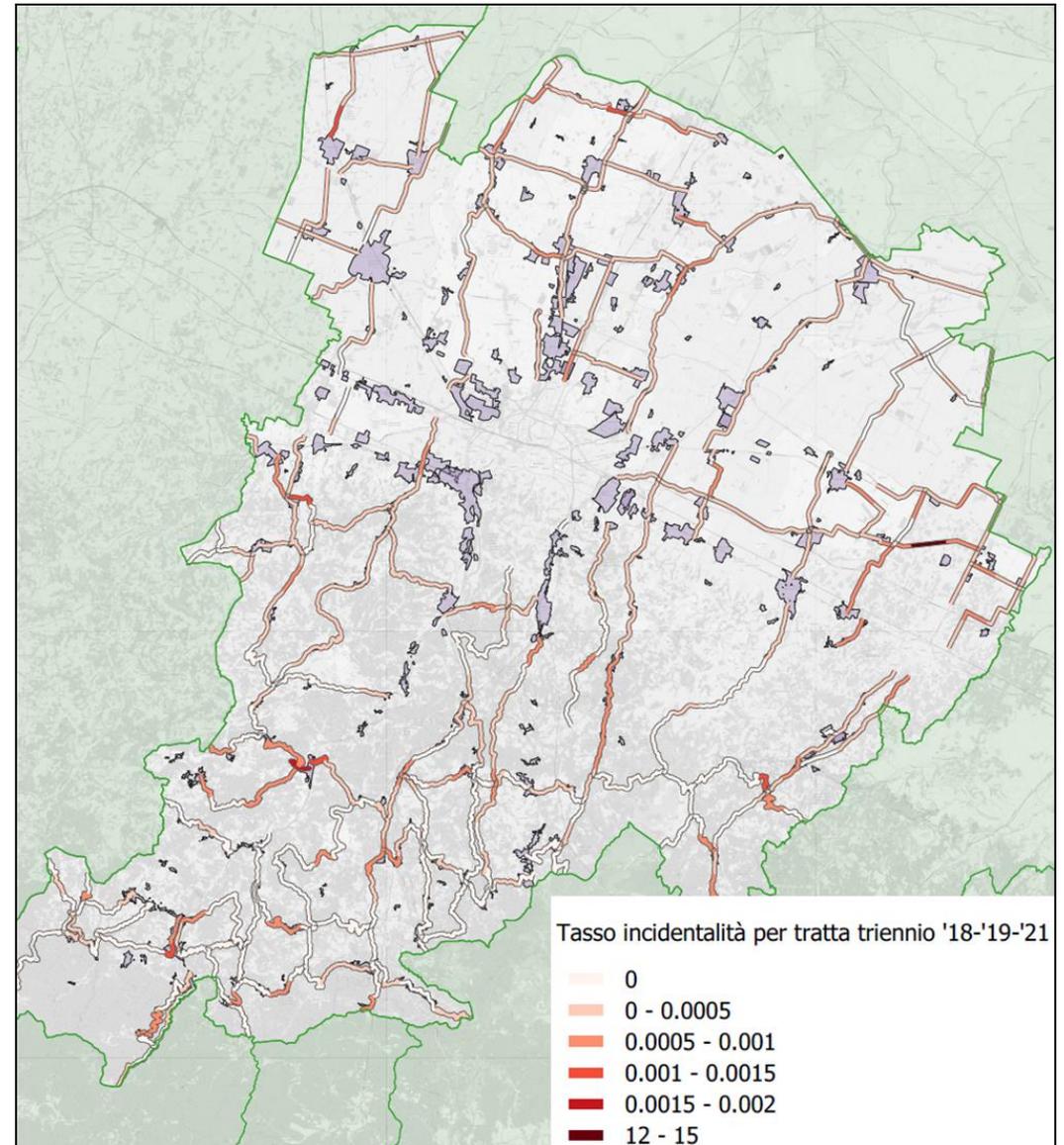
# Calcolo tassi e indicatori di velocità

Per ciascuna tratta sono stati calcolati:

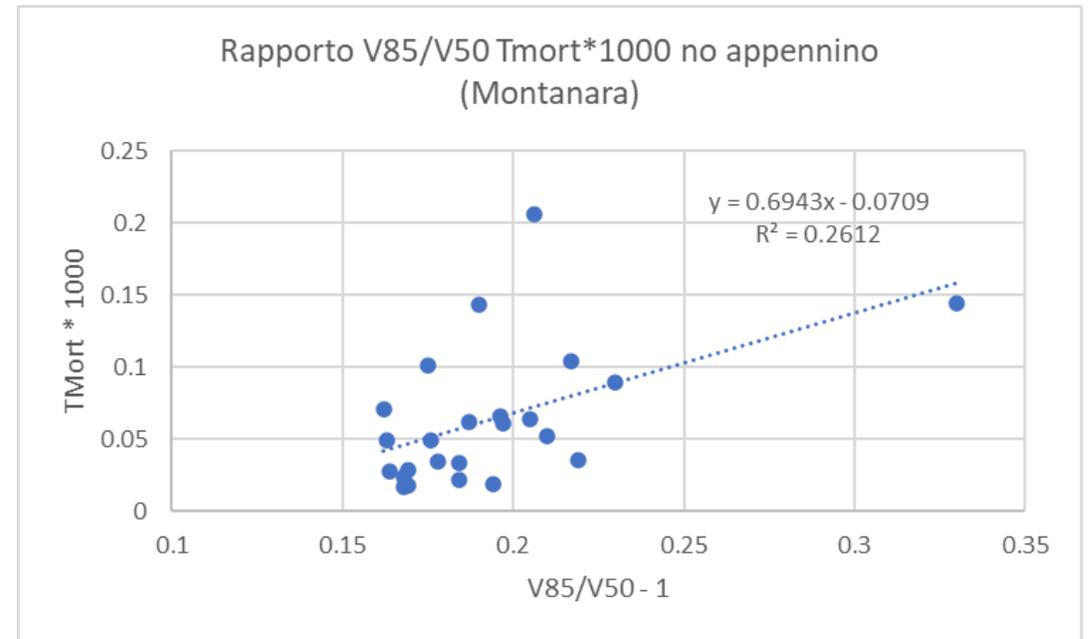
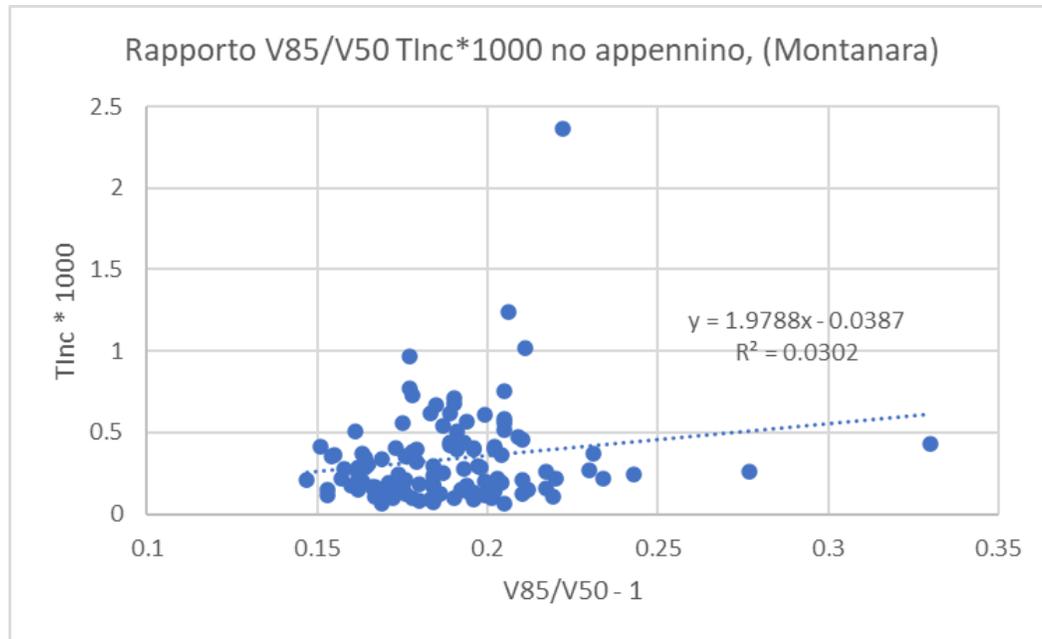
- le velocità dell'85° e del 50° percentile e il loro rapporto **V85/V50**;
- Il tasso di incidentalità TInc medio annuo sul triennio '18-'19-'21;
- Il tasso di mortalità TMort medio annuo sul triennio '18-'19-'21.

Partendo dai dati di incidentalità già registrati si è cercato un legame che legasse l'indicatore di velocità a quelli di incidentalità per definire **indici di rischio legati alla distribuzione delle velocità e valutabili in assenza di dati di incidentalità**.

L'evidenza di questo legame non è facile da ottenere poiché velocità di marcia e loro distribuzione sono solamente due dei diversi fattori che determinano il rischio di incidente. Altri fattori sono per esempio i comportamenti scorretti alla guida, la geometria e le condizioni della strada, la presenza di utenti diversi e più vulnerabili (motociclisti).



# Ricerca della correlazione

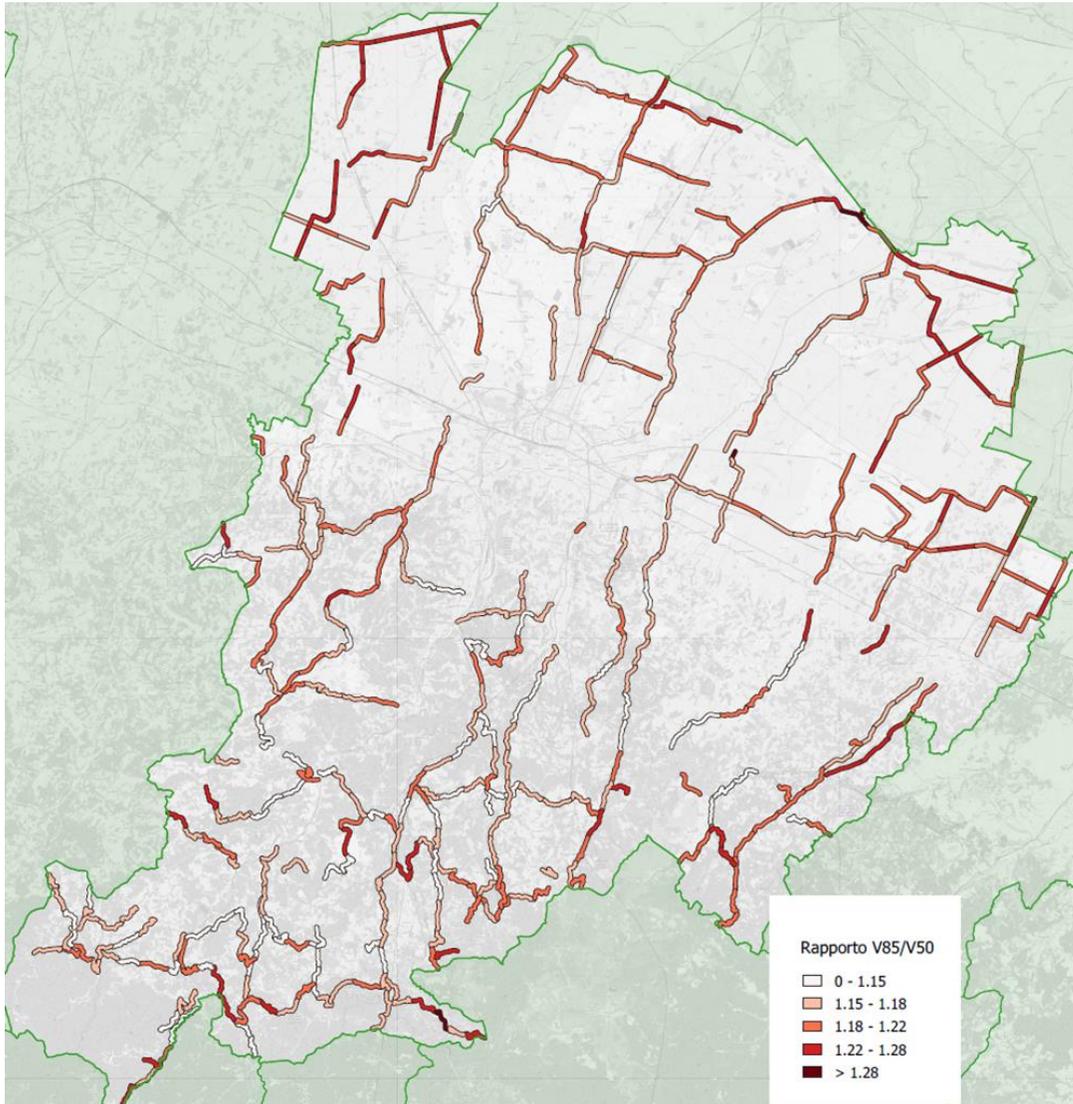


Al termine dell'analisi si è confermata l'esistenza di un legame tra le variabili analizzate.

Si rileva infatti una correlazione positiva tra le variabili: all'aumentare del rapporto V85/V50, ovvero il **livello di eterotachicità**, si verifica un aumento degli indici di incidentalità e mortalità.

Questo legame risulta più evidente in relazione alla mortalità, in quanto la velocità gioca un ruolo fondamentale rispetto alle conseguenze di un incidente.

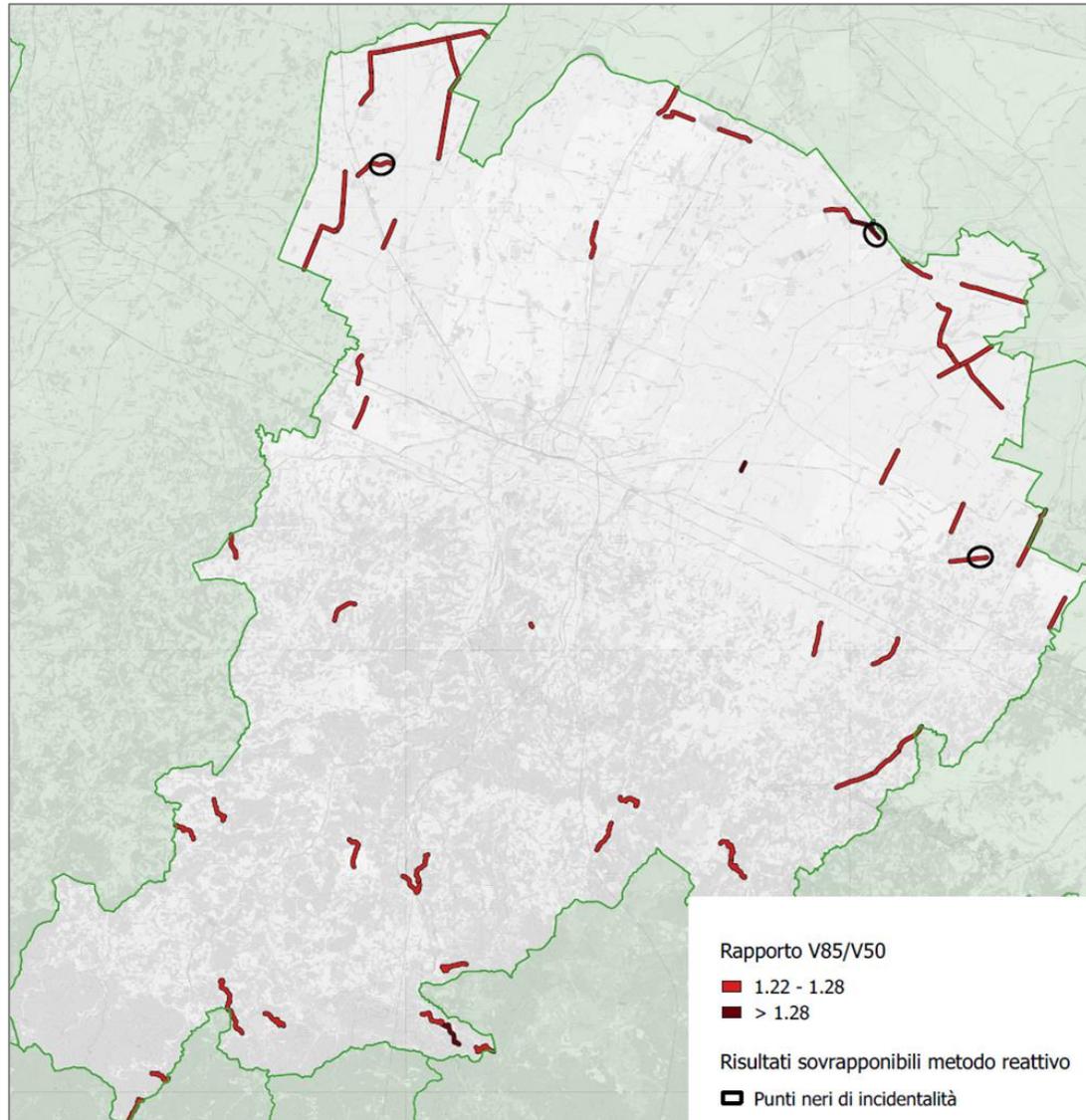
# Tratte e rischio potenziale



Riscontrata la correlazione si riporta in mappa il rapporto V85/V50 sull'intera rete, per individuare **punti critici** in cui il rischio di incidentalità è stimato più elevato per l'elevata differenza tra V85 e V50.

Valori con rapporti minori sono concentrati sugli appennini, a conferma del diverso comportamento tenuto su strade di montagna.

# Tratte e rischio potenziale



Si ottiene, nei comparti di pianura, una **parziale sovrapposizione dei punti critici individuati con i due metodi**: reattivo (punti neri) e proattivo (indicatore V85/V50).

Seguendo il metodo proattivo, è dunque possibile individuare siti rispetto ai quali operare approfondimenti mirati (ispezioni sul posto, colloqui con i Comuni interessati ecc.) per **verificare l'effettiva presenza** di comportamenti o situazioni pericolose **senza attendere l'avverarsi di incidenti gravi o, peggio, mortali**.

# Conclusioni e passi futuri

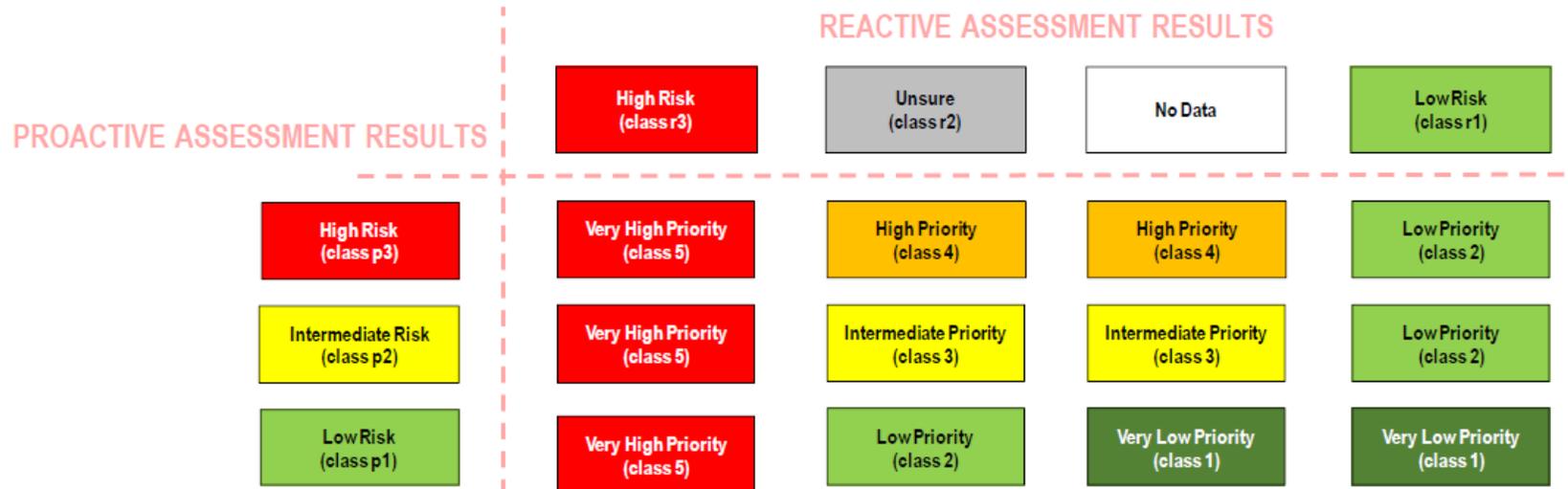
Direttive 2008/96/CE → D.lgs. 35/2011 → Linee Guida 2012



# Conclusioni e passi futuri

## Network Wide Road Safety Assessment - EUROPEAN COMMISSION

L'obiettivo della metodologia è quello di valutare la sicurezza stradale sotto due aspetti: caratteristiche geometriche e funzionali della strada (sicurezza intrinseca della strada – proattivo) e analisi storica dell'incidentalità (reattivo).



La valutazione finale permette di attribuire ai punti individuate una priorità, gettando le basi per la definizione e programmazione degli interventi di messa in sicurezza della rete.

**Figure 4.1:** Integration of NWA-proactive and NWA-reactive results.