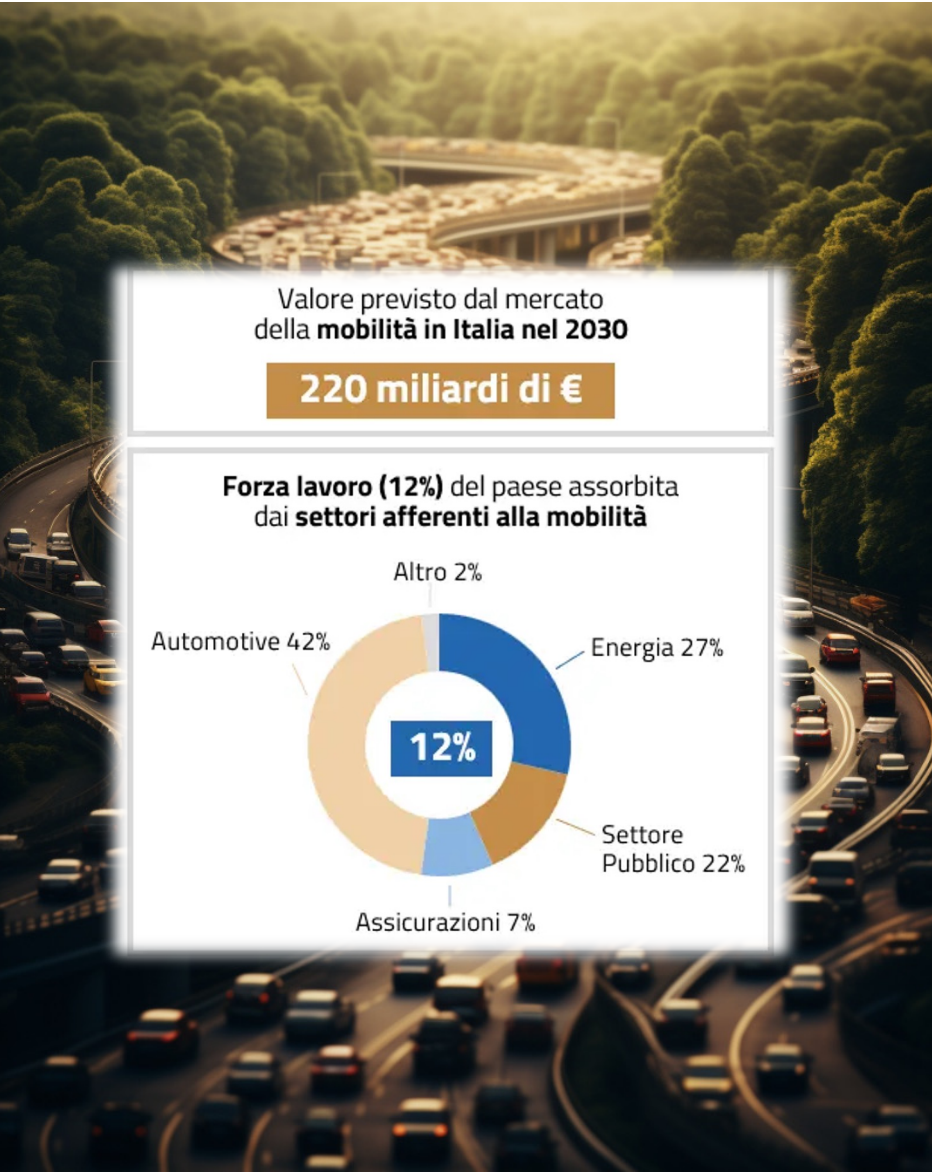


La generazione dei dati nel monitoraggio strutturale real-time. Caso d'uso Next Generation EU

Paolo Bellagente

Università degli Studi di Brescia



Mobilità: necessità e ambizioni



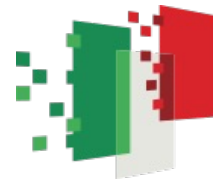
DECARBONIZZAZIONE



DECONGESTIONE



ACCESSIBILITÀ



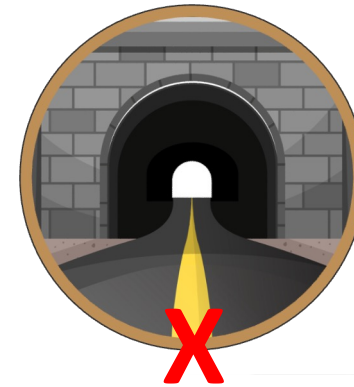
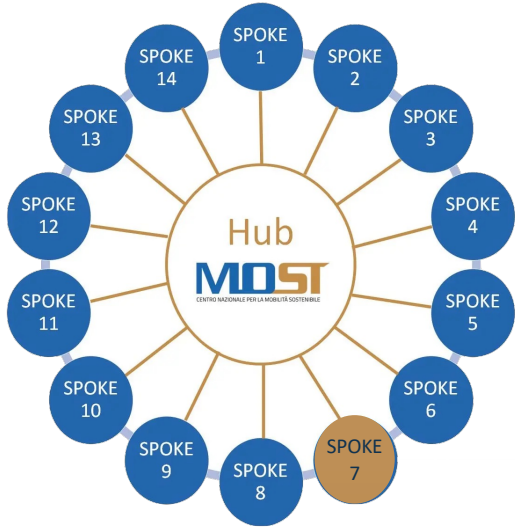
Italiadomani

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MOST

CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

MOBILITÀ COOPERATIVA CONNESSA E AUTOMATIZZATA (CCAM) E INFRASTRUTTURE INTELLIGENTI



PATRIMONIO VULNERABILE

CONSEGUENZE TRISTEMENTE NOTE

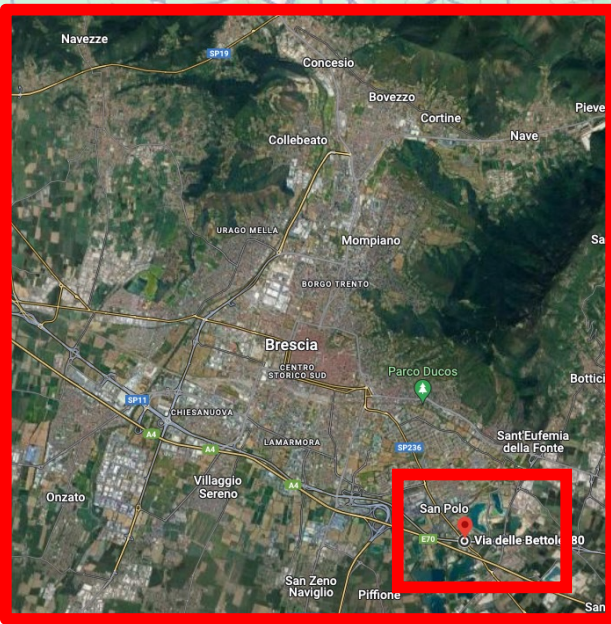
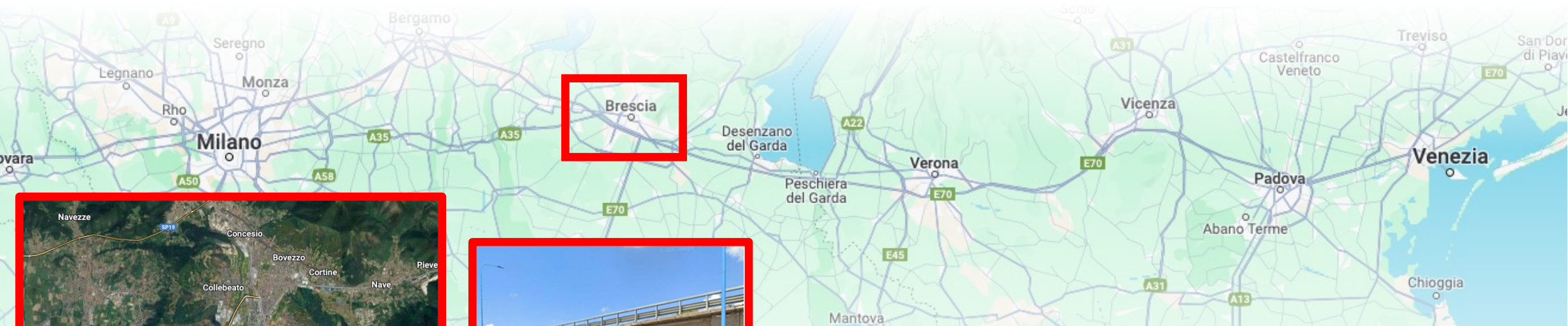
Prevedere la Gravità del Superamento dei Carichi di traffico di Progetto (GSCP)



MONITORAGGIO
SOLLECITAZIONI
STRUTTURALI
DOVUTE AL TRAFFICO
IN TEMPO REALE



Il caso d'uso

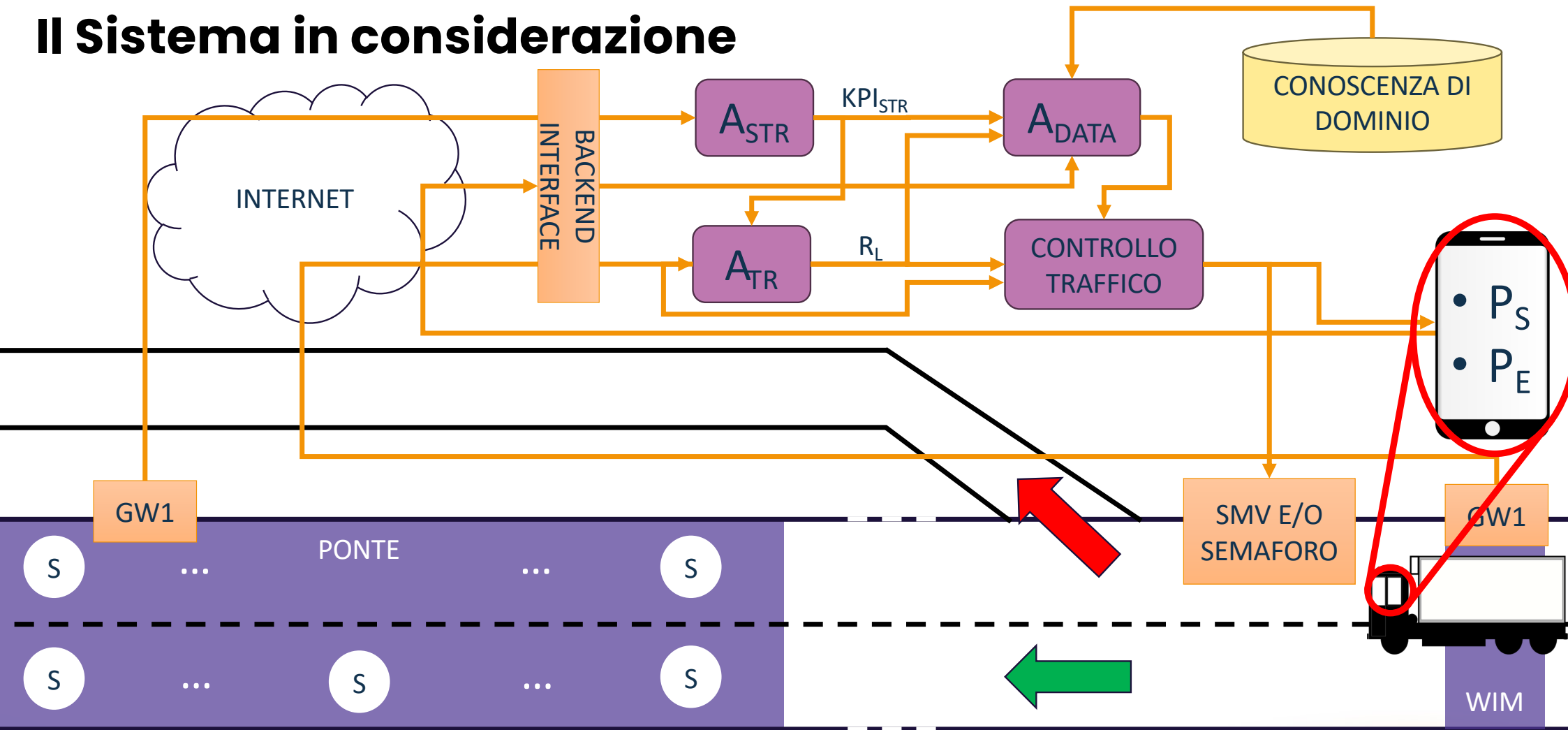


Ponte particolarmente sollecitato da traffico pesante ed eccezionale.

OBIETTIVI

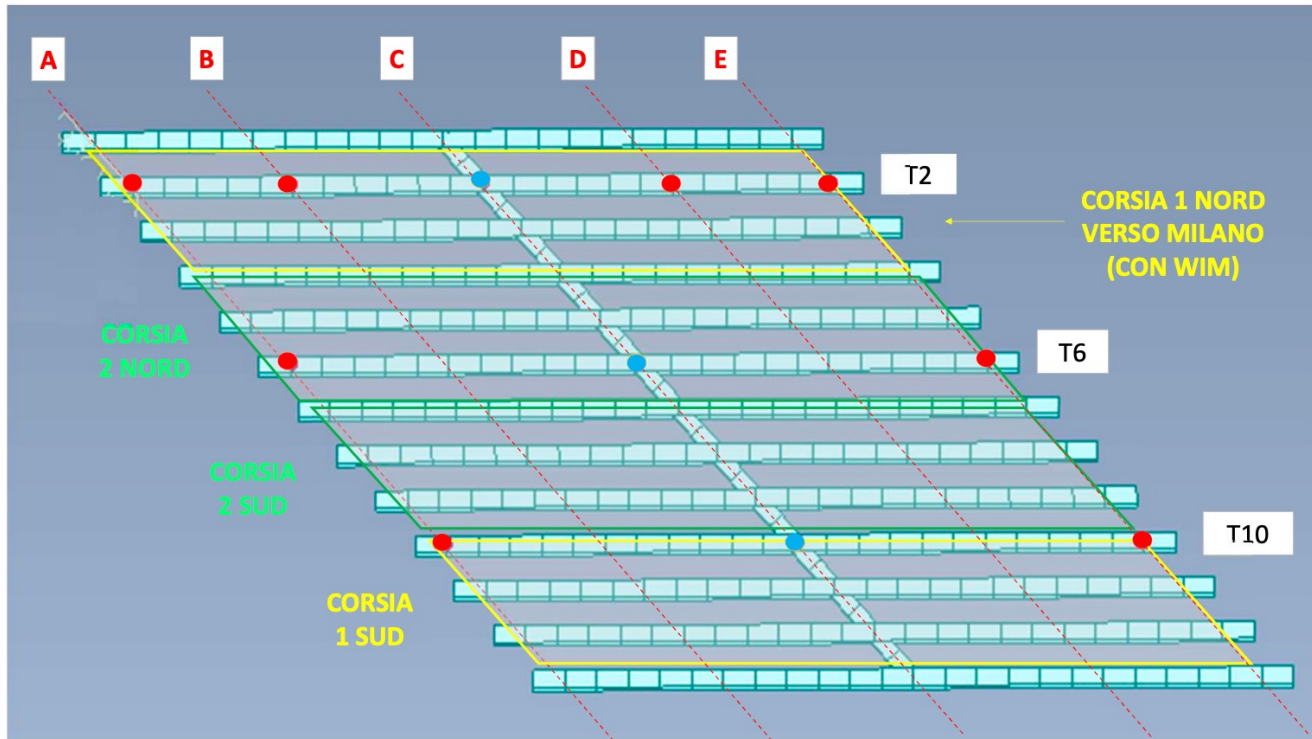
- CREAZIONE DEL MODELLO DI SOLLECITAZIONE DEL PONTE
- VALUTAZIONE REAL-TIME DEL LIVELLO DI RISCHIO GSCP
- OTTIMIZZAZIONE DEL TRAFFICO PESANTE (> 12t) PER LA SALVAGUARDIA DELLA STRUTTURA

Il Sistema in considerazione



Sorgenti di Dato: SHM

10 INCLINOMETRI UTILIZZABILI PER L'ANALISI STATICA, MISURANTI LE ROTAZIONI



5 ACCELEROMETRI PER LA CARATTERIZZAZIONE DINAMICA

INCLINOMETRO OTTICO

SPECIFICHE

Tecnologia Sensore	Ottica
Range di misura	-5/+5°
Sensibilità	550 pm/° ± 50 pm/°
Accuratezza	± 0.1% F.S.
Risoluzione	8.33 µdeg. / 0.15 µm/m
Materiale	Acciaio INOX 316L
Range di Temperatura	-30/+80 °C
Alimentazione	Non richiesta

ACCELEROMETRO OTTICO

SPECIFICHE

Tecnologia Sensore	Ottica
Range di misura	-30/+30 g
Sensibilità	90 pm/g ± 10 pm/g
Accuratezza	57 µg @ 1 kHz
Risposta in frequenza	1 - 1000 Hz
Frequenza di risonanza	< 1300 Hz
Materiale	Acciaio INOX 316L
Range di Temperatura	-30/+80 °C
Alimentazione	Non richiesta

Sorgenti di Dato: WIM



1920x1080 pixel
IMMAGINE DI CONTESTO



1920x1080 pixel
IMMAGINE DI TARGA



198x74 pixel
DETTAGLIO TARGA

Quanti dati generiamo?

SISTEMA MONITORAGGIO STRUTTURALE

- 19 valori in virgola mobile a doppia precisione (64 bit)
- un riferimento temporale.
- Frequenza massima di campionamento é 500 Hz
- totale di **7,0 GB al giorno.**

OTTIMIZZAZIONI???

Possibili DOPO la ricerca
(quando si sa cosa si sta cercando...)

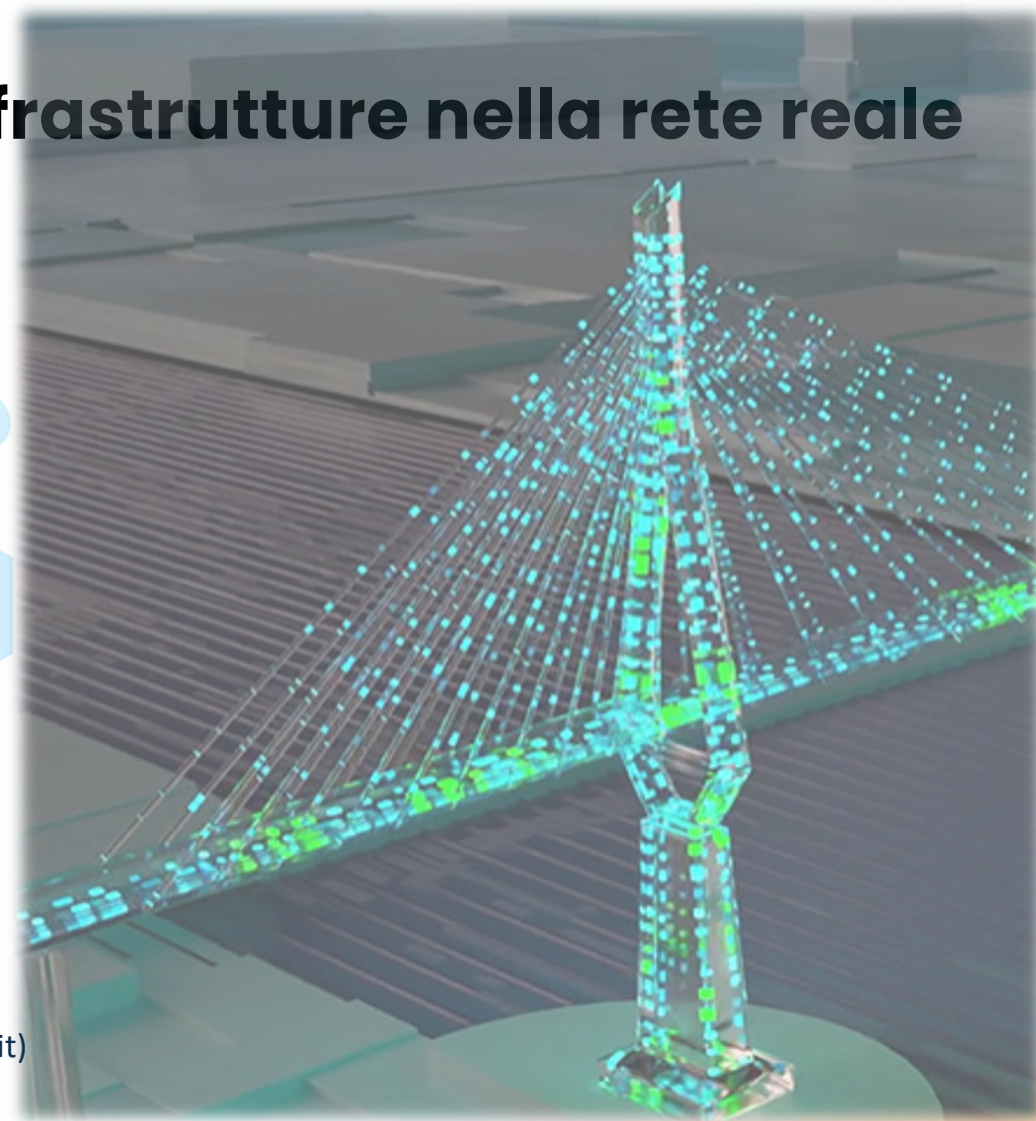
WIM

- JSON strutturato inviato tramite richiesta HTTP POST
- peso, velocità, conteggio, classificazione, numero di assi, peso del semiasse singolo, distanza primo/ultimo asse, larghezza dell'asse, presenza di assi a ruote gemelle e tre immagini codificate con stringhe base64
- Dimensione media del JSON 300KB per 18600 veicoli/giorno
- Totale di **5,6GB al giorno.**

Navigare la complessità delle infrastrutture nella rete reale

- Lo sviluppo e la manutenzione dei sistemi di mobilità sono fondamentali per garantire il benessere e la sicurezza delle attività umane.
- soluzioni SHM per garantire un funzionamento efficace e sicure delle infrastrutture fisiche per la mobilità.
- Per monitorare **un solo ponte** é necessario gestire ~13GB/giorno di dati
- **Considerando i circa 21000* ponti stradali bisognerebbe gestire almeno 264,6TB/giorno di dati.**
- Focus della ricerca nella **generazione di modelli di monitoraggio in edge-computing**
- SHM come possibile sfida alla rete della ricerca e all'orchestrazione locale degli studi SHM in real-time.

(*fonte Archivio Informatico delle Opere Pubbliche (AINOP) intervista su INGENIO.it)



Grazie per l'Attenzione

Questo lavoro fa parte dell'attività di ricerca sviluppata
nell'ambito del "PNRR": SPOKE 7 "CCAM, reti connesse e
infrastrutture intelligenti" - WP4

paolo.bellagente@unibs.it

<https://www.centronazionalemost.it>