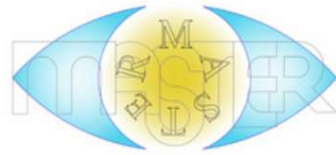




**INTERGRUPPO  
PROGETTO ITALIA**  
LAVORI PUBBLICI, EDILIZIA E URBANISTICA



Materials and Structures Testing and Research



Ordine degli Ingegneri  
della Provincia  
di Roma



Associazione  
Nazionale  
Comuni  
Italiani

## VERIFICA E MANUTENZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AUTOSTRADALI: dal censimento al sistema di gestione della sicurezza

### Sistemi di monitoraggio innovativi per la manutenzione predittiva delle infrastrutture

**Ing. Paolo Sattamino**

Partner & General Manager,  
Technical Harpaceas

**Ivan Moroni**

CEO Tokbo

# La **digitalizzazione** nel settore delle costruzioni

La digitalizzazione sta caratterizzando il mondo delle costruzioni e dell'ambiente costruito attraverso una sempre

**crescente evoluzione  
tecnologica**

declinata in varie forme...



**DIGITAL TWIN  
MIXED REALITY  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
AUGMENTED REALITY  
SHM  
IOT  
VIRTUAL  
REALITY  
BIG DATA  
COMPUTER VISION  
MONITORAGGIO ASSET**

# Harpaceas Overview



## Ecosistema **innovativo**

- 34 anni di esperienza nel settore Construction
- Innovazione di prodotto
- Innovazione Metodologica

**PARTNERSHIP**

**INNOVATION CLUSTER**



# Tokbo Overview

Tokbo è la startup del Gruppo Agrati, specializzato in sistemi di fissaggio per il settore automotive.

Tokbo ha sviluppato una soluzione proprietaria con l'obiettivo di **digitalizzare** le giunzioni filettate. Il **monitoraggio** avviene da remoto, in tempo reale e controlla lo stato della **forza di serraggio** e dei **dati accelerometrici**.

## Tokbo Monitoring System



Bulloni sensorizzati con grande **flessibilità di applicazione**

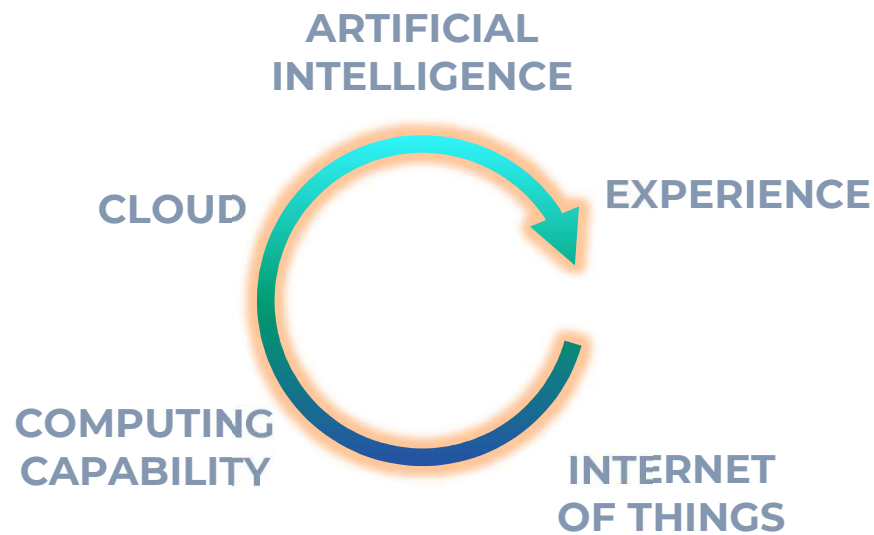


Piattaforma personalizzabile, integrabile e user-friendly



Servizio a 360°, dove i **tecnici** sono a **continuo supporto del cliente**

venerdì 29 novembre 2024



# Digital twin : Convergenza di tecnologie

## **Internet of things**

Telecamere, dispositivi indossabili...

## **High Performance Computing**

Simulazioni a complessità scalabile

## **Cloud**

Repository ed elaborazioni

## **AI**

Algoritmi e procedure in grado di apprendere e ragionare

## **Experience**

Interazione gemello digitale / utente



# Tecnologie **abilitanti**

## DIGITAL TWIN

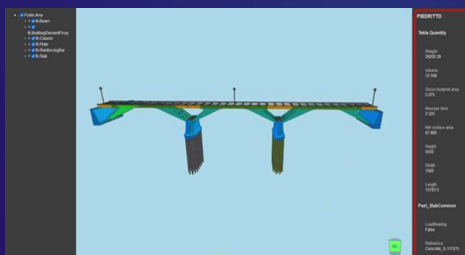
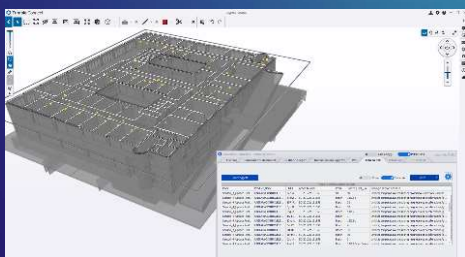
BIM BASED



DA VIDEO O  
FOTOGRAMMETRIA

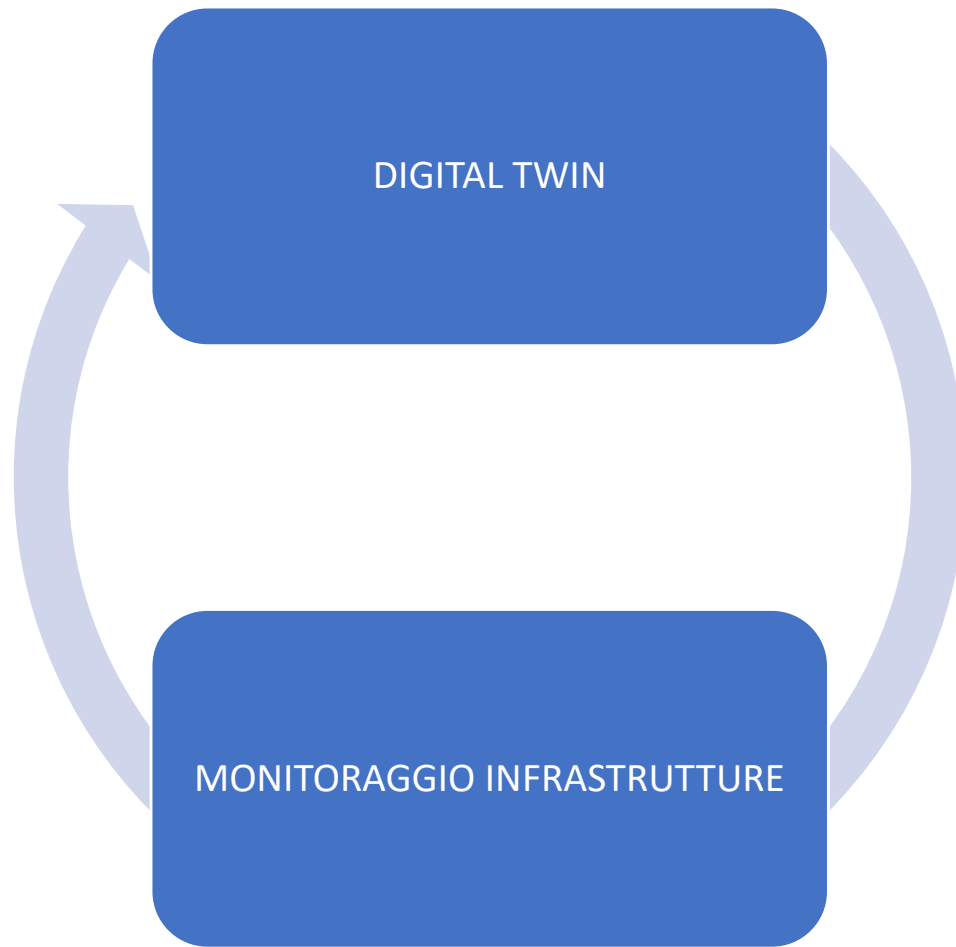


CON FISICA  
AVANZATA



Fonti: H2 Energy, LocLab, Nvidia

# Digital twin e monitoraggio



- Monitoraggio infrastrutture, elemento cruciale per garantire la **sicurezza** e la durata delle opere.
- Utilizzo di **sensori** per rilevare e trasmettere informazioni su parametri chiave
- **Prevenire** guasti strutturali, ottimizzare la manutenzione e garantire la conformità normativa
- **Integrazione** tra Digital Twin e monitoraggio
- **Raccolta** e analisi dei dati in tempo reale
- Manutenzione **predittiva**
- **Ottimizzazione** dei costi
- **Pianificazione** basata sui dati

# Perché lo **Structural Monitoring** è fondamentale

La sicurezza è un tema fondamentale quando si parla di costruzioni.

I sistemi di monitoraggio strutturale aiutano a controllare l'effetto dei cambiamenti climatici, dei fenomeni sismici e delle vibrazioni sulle infrastrutture.



Ciò consente di rilevare le anomalie in corso e di prevedere il rischio di danneggiamento

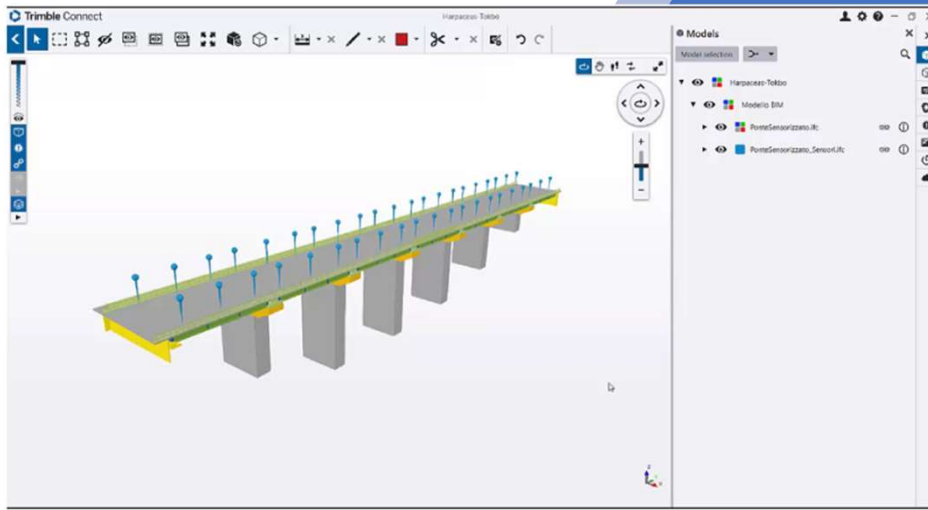
## BENEFICI

- Ottimizzazione dei costi di gestione (OPEX)
- Aumento della **sicurezza** dell'intera infrastruttura

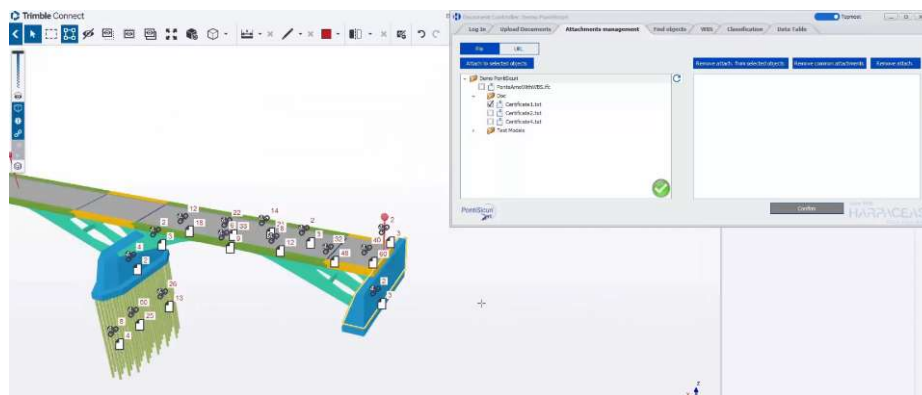
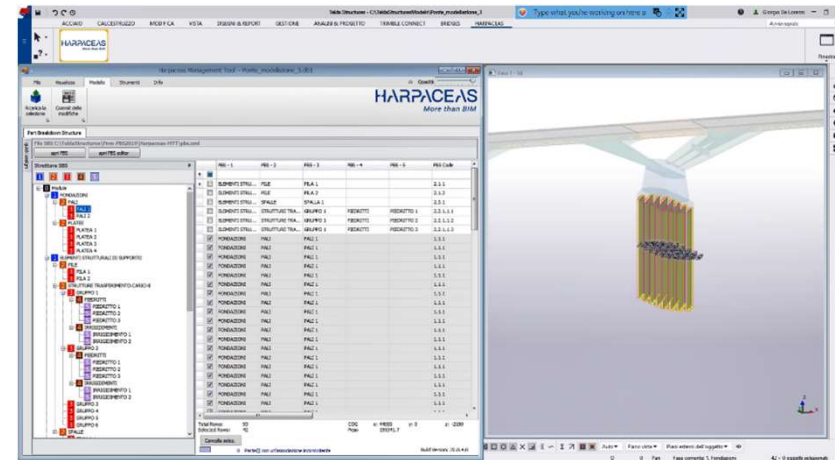




# Trimble Connect e **Tokbo**



# Trimble Connect, Model collaboration e CDE



## Funzionalità di base

- Import modelli BIM e geospatial
- Interazione tra discipline
- Permission
- Interazione tra Utenti
- Tracciamento attività
- Gestione Revisioni

# Il Document Controller Add on di Trimble Connect

## Funzionalità extra

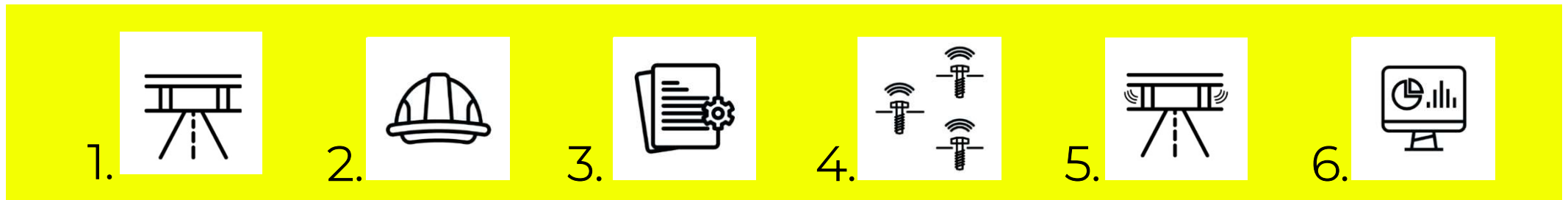
- Data UpLoading
- Gestione Attachment
- Ricerca smart di oggetti
- Gestione WBS e classificazione di oggetti
- Collegamento con schede ispettive digitali
- Digital twin

The image displays the Trimble Connect software interface. The top part shows a 3D wireframe model of a building's structural frame. Below it, the Document Controller interface is visible, featuring a menu bar with options like 'Accesso', 'Caricamen...', 'Gestione a...', 'Individua...', 'WBS', 'Tabella dati', 'Monitorag...', 'Schede isp...', 'Tokbo ove...', and 'Tokbo det...'. A data table is shown with columns for Mac Address, Status, Clamping Force Status, Orientation Status, and Oscillation Intensity Status. A legend on the right indicates OK (green), Warning (yellow), Alert (red), and Not connected (blue). In the bottom left corner, a detailed table titled 'Spalle Calcestruzzo' is displayed, listing various construction defects and their characteristics.

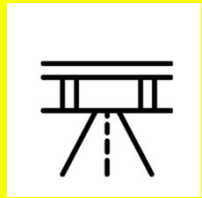
Spalle Calcestruzzo												
Cod	Descrizione	Visto	G	Estensione	Intensità	PS	NA	NR	NP	Note	Foto	
CASAB.1	Macchie di umidità passiva	<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.2	0.3	1	0.2	0.3	<input checked="" type="checkbox"/>			
CASAB.2	Macchie di umidità attiva	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
DEGAB.1	Tracce di scolo	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>						
CASAB.3	Cis dilavato / ammalorato	<input checked="" type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
DEGAB.2	Ristagni d'acqua	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
CASAB.4	Vespai	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
CASAB.3	Distacco dal copriferro	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
CASAB.5	Armatura ossidata/corrosiva	<input checked="" type="checkbox"/>	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			
CASAB.2	Lesioni a ragnatela modeste	<input checked="" type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			

# Tokbo: Soluzione Plug & Play

## Customer Journey



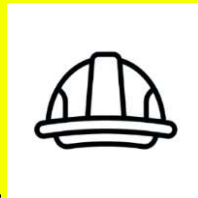
1.



### ESIGENZA

Analisi della struttura esistente o di nuova costruzione per identificare le criticità da monitorare.

2.



### SOPRALLUOGO

Analisi della struttura in presenza per la valutazione del sistema da installare.

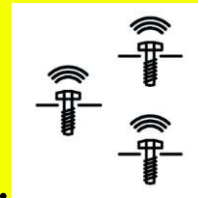
3.



### PROPOSTA SOLUZIONE

Proposta di una soluzione plug & play in base all'esigenza di monitoraggio della struttura.

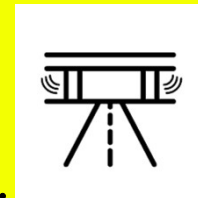
4.



### INSTALLAZIONE

Il nostro team tecnico, in collaborazione con il cliente, procede con l'installazione sulla struttura.

5.



### ACCENSIONE IMPIANTO

Messa in funzione della rete di monitoraggio, che rileva dati consultabili direttamente dal cliente tramite accesso a piattaforma dedicata.

6.



### SUPPORTO

Monitoraggio costante da remoto, con invio di alert in caso di anomalie per programmare interventi di manutenzione.

## VANTAGGI

Collaborazione OPEN con il cliente

Rilevazione dei punti critici della struttura

Personalizzazione dell'offerta/soluzione

Posizionamento strategico del sistema di monitoraggio

Monitoraggio da remoto real-time possibile anche per il cliente

Ottimizzazione dei costi di manutenzione  
Prevenzione dei problemi legati alla sicurezza

venerdì 29 novembre 2024



# Tokbo Monitoring System

La Soluzione

## HARDWARE



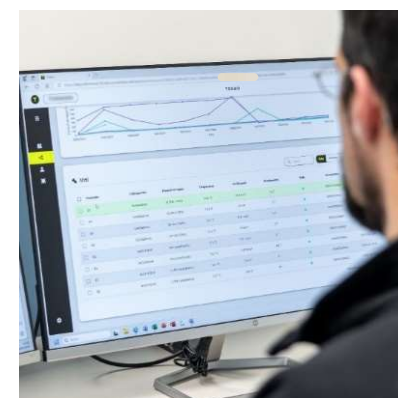
1. Installazione di un network di **sistemi di fissaggio sensorizzati**, connessi via cavo ad un **gateway**

## SOFTWARE



2. Piattaforma digitale per la lettura dei dati da remoto che, in caso di rilevamento di anomalie, invia **warning/alert** automatici

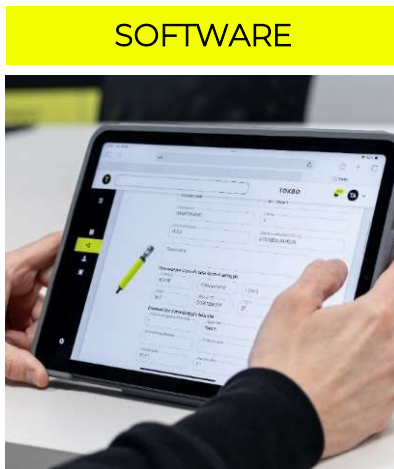
## SERVICE



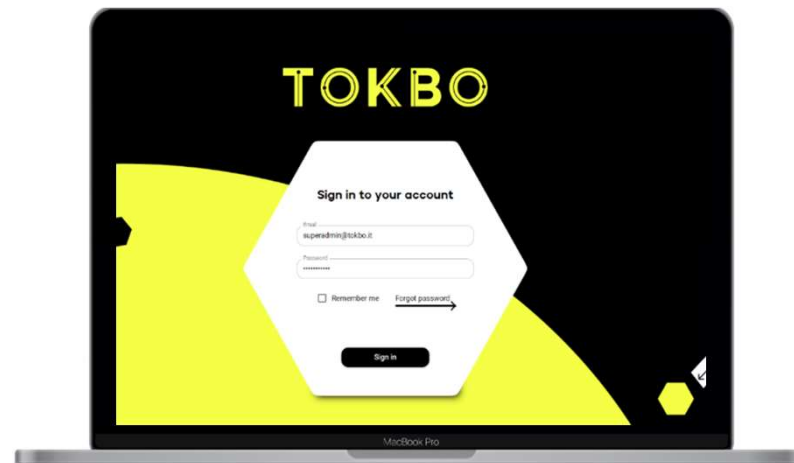
3. Servizio digitale a supporto delle operazioni di **manutenzione predittiva** mediante collaborazione OPEN con il cliente

# Tokbo Monitoring System

Focus: La Piattaforma



Piattaforma digitale per la lettura dei dati da remoto che, in caso di rilevamento di anomalie, invia **warning/alert** automatici



Cloud – SaaS

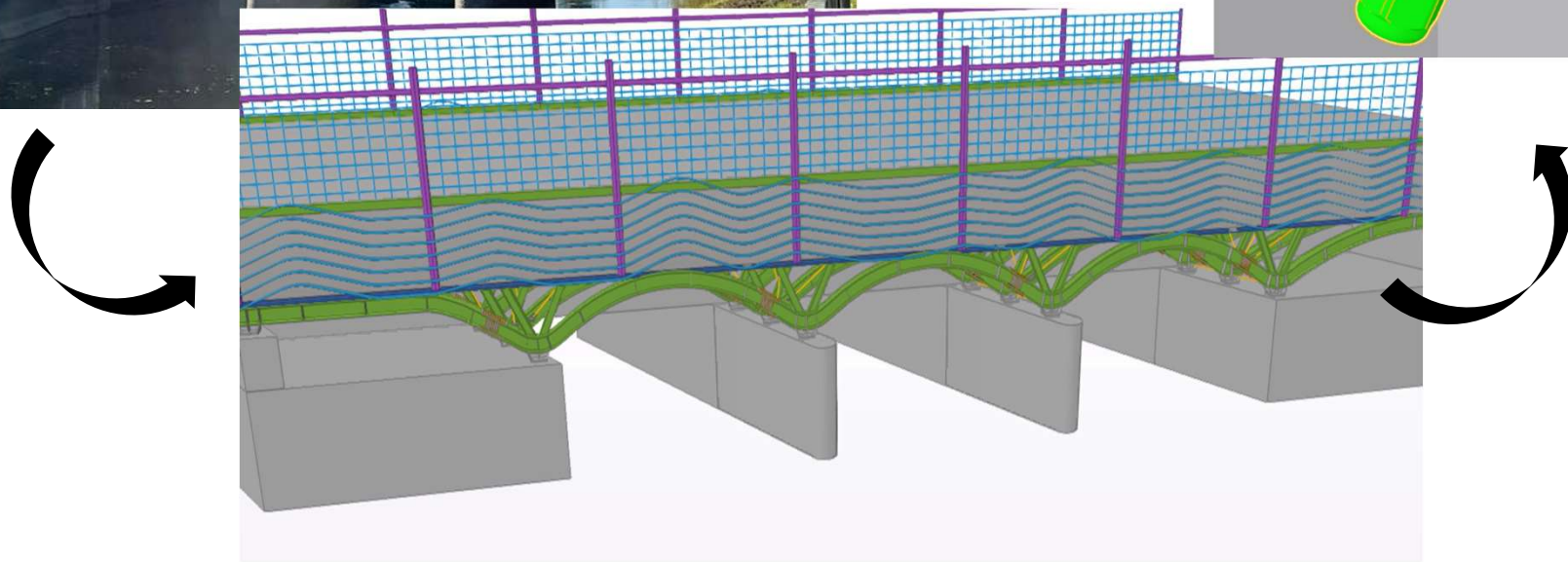
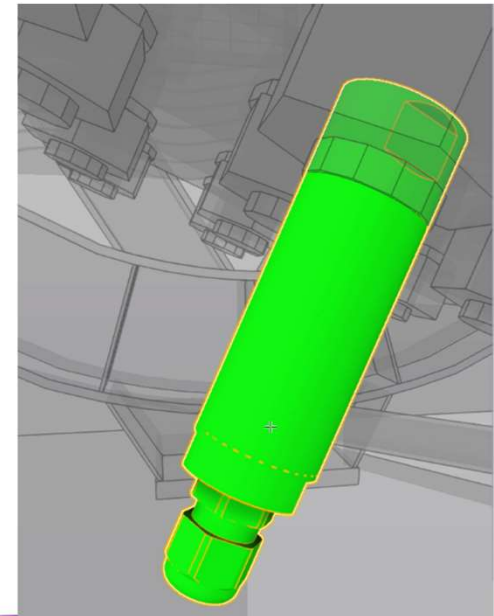
Multi-tenant



Data hierarchy & time series

venerdì 29 novembre 2024

# Casi applicativi: Ponte ferroviario

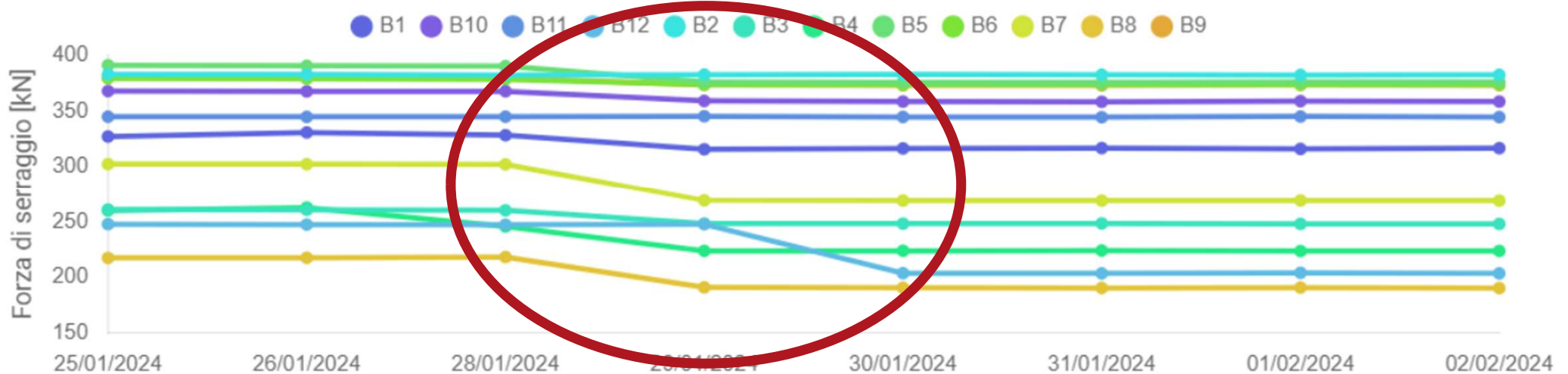




# Casi applicativi: Ponte ferroviario



## Andamento forza di serraggio



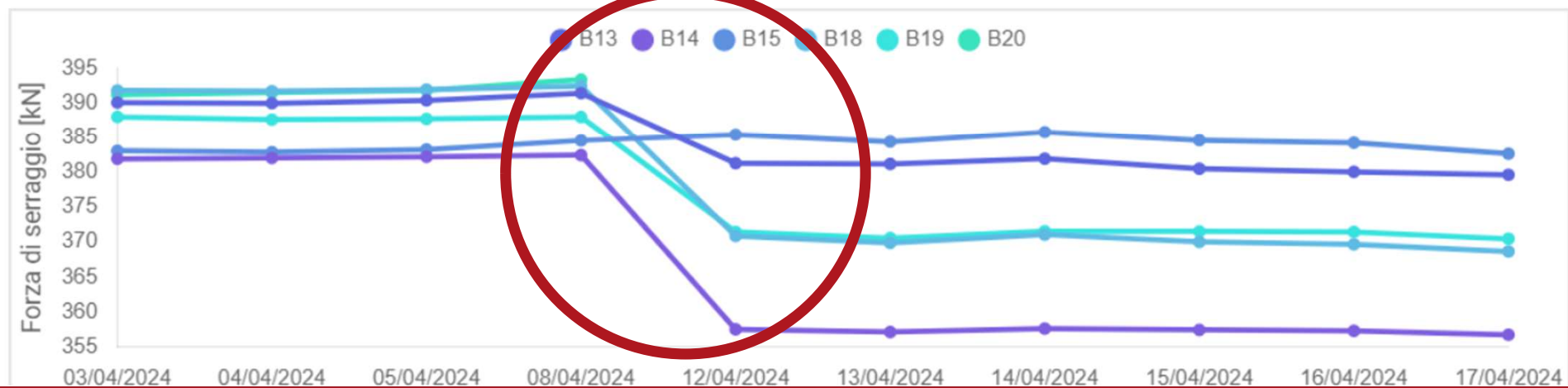
4 dicembre 2024



# Casi applicativi: Ponte ferroviario



Andamento forza di serraggio



# In conclusione



1. Molte **SFIDE** aperte dovute a cambiamenti climatici ed età delle infrastrutture
2. Nuove Tecnologie , già utilizzabili in molteplici situazioni
3. Sinergia tra **DIGITAL TWIN** e piattaforme **IOT**
4. Il **DATO** è sempre al centro

# Grazie

