

Convegno Finale

La sperimentazione delle Linee Guida per la classificazione e la gestione del rischio, la valutazione della sicurezza e il monitoraggio dei ponti esistenti

Tavola rotonda

A background image showing a close-up, low-angle view of a bridge's structural elements, including concrete piers and steel beams, with a soft, hazy light effect.

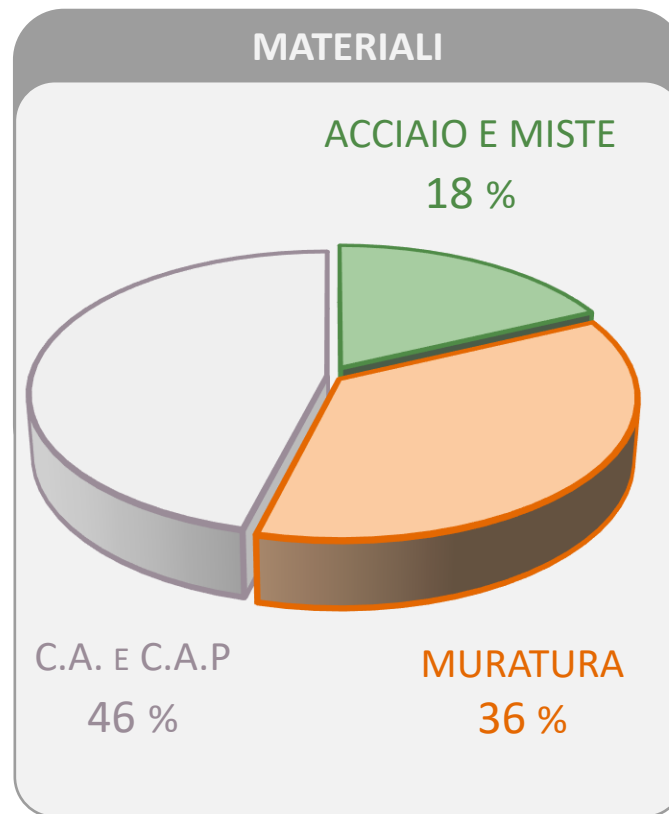
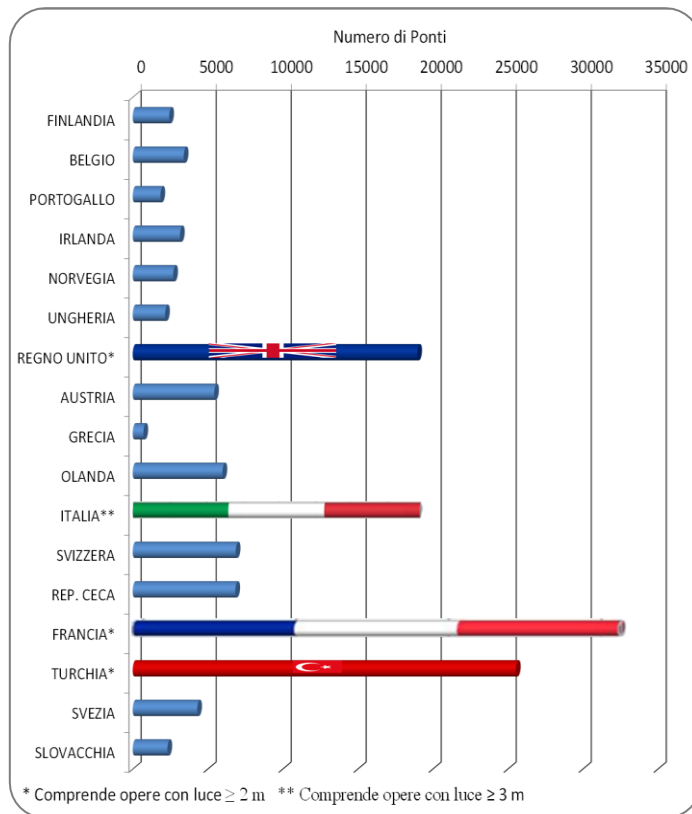
**Accordo tra il CSLLPP ed il Consorzio ReLUIS
attuativo dei DM 578/2020 - DM 204/2022 - DM 304/2024**

**LA RICERCA SCIENTIFICA PER LA SICUREZZA DEI PONTI:
L'ESPERIENZA DI RFI NEL MONITORAGGIO PONTI
RFI Rete Ferroviaria Italiana – Andrea Vecchi**

Roma, 19-20-21 novembre 2025

L'infrastruttura ferroviaria: Ponti

In circa **17.000 km** di rete ferroviaria gestita da RFI sono presenti circa **18.000 ponti** con luce > 3 m corrispondenti a circa **700 km** di linea.



VIADOTTI
N. 1706



PONTI
n. 7991



SOTTOVIA
n. 8264

Evoluzione del processo di monitoraggio dei ponti

MANUTENZIONE ON CONDITION

MANUTENZIONE PREVENTIVA

MANUTENZIONE PREDITTIVA

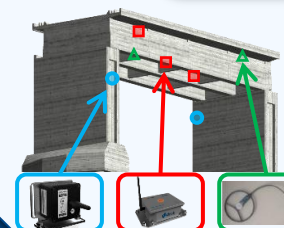
ISPEZIONE VISIVA



ISPEZIONE VISIVA CON
AUSILIO DI DRONI



ISPEZIONE VISIVA CON AUSILIO DI
DRONI, SISTEMI DI MONITORAGGIO E
ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)



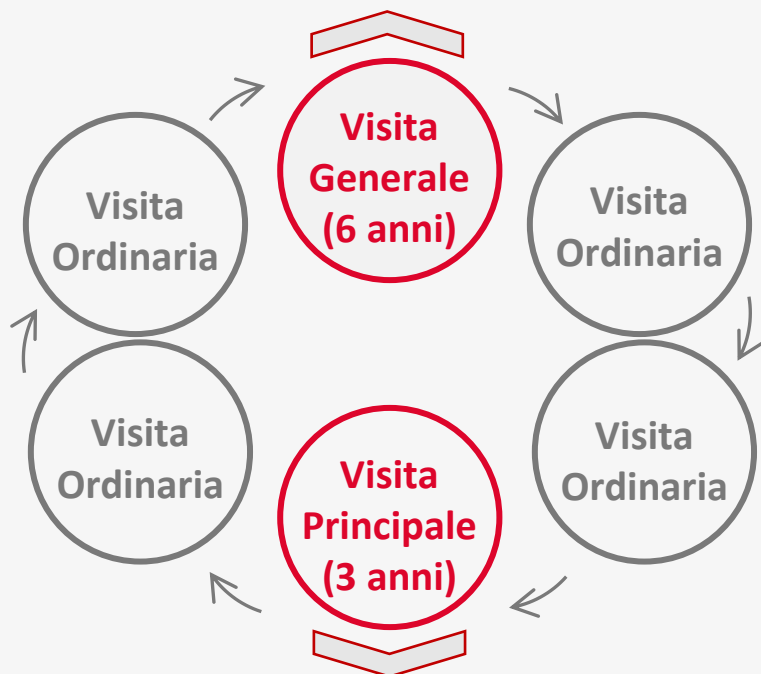
Ispezione Ponti



CLICLO DELLE VISITE ISPETTIVE



REGISTRAZIONE DIFETTI ATTRAVERSO
IL BMS DI RFI - DOMUS

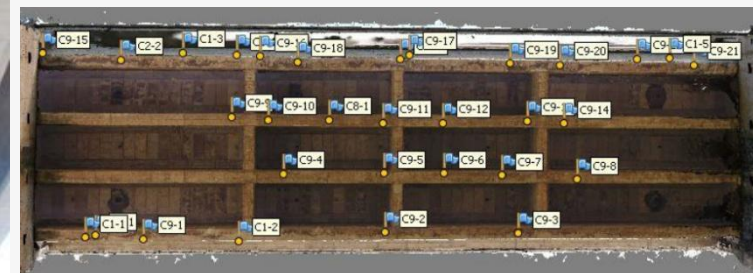


REGISTRAZIONE DIFETTI ATTRAVERSO
IL BMS DI RFI - DOMUS



RICONOSCIMENTO DIFETTI CON DRONI

ISPEZIONI CON
DRONI

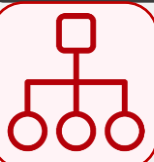


IA

in grado di rilevare automaticamente difetti strutturali in
base alle immagini acquisite durante il volo del drone

Il Modello Organizzativo

MODELLO ORGANIZZATIVO



Creazione di **16 nuclei composti da personale specializzato** (circa **140 risorse – 54 droni**), che supportano l'attività ciclica di ispezione.



**AGGIORNAMENTO DELLE
PROCEDURE AZIENDALI**



**FORMAZIONE DI 140 RISORSE
SPECIALIZZATE**



FORNITURA DI 54 DRONI



SVILUPPO HARDWARE E SOFTWARE
(IN COLLABORAZIONE CON FST E MICROSOFT)

ACCORDO QUADRO PER ISPEZIONE CON DRONI (SOCIETÀ ESTERNE A SUPPORTO)



Suddivisione in n. **4** lotti
sul territorio nazionale

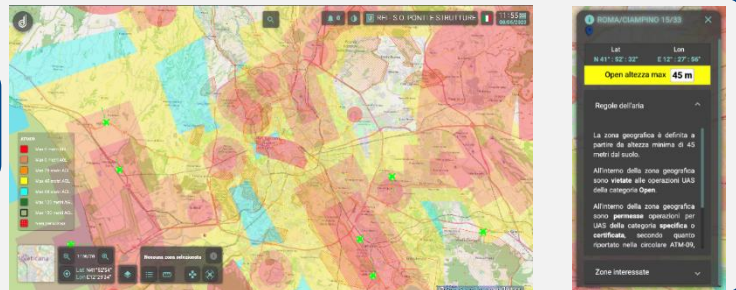


Durata AQ
3 + 1 anni

Ad oggi, circa **8000 campate** ispezionate

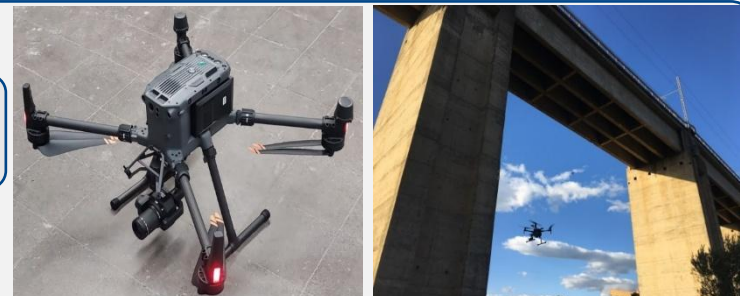
Ispezioni con droni: il processo

1



**PREPARAZIONE VISITA +
AUTORIZZAZIONI AL VOLO**

2



**ESECUZIONE ISPEZIONE CON DRONI E
OTTIMIZZAZIONE DEL PROCESSO DI VISITA**

*Check
attrezzatura a
cura del pilota*

*Upload foto
georeferenziate*

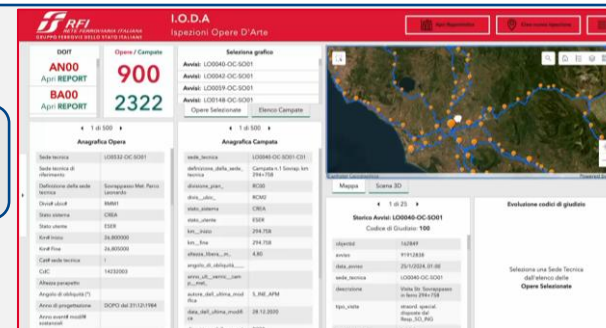
4



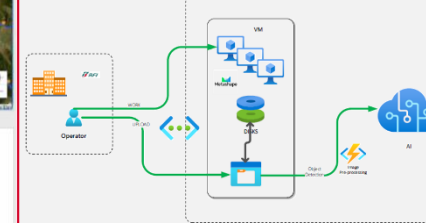
MODELLO 3D E RICONOSCIMENTO DIFETTI

*Uso di
software
specifici*

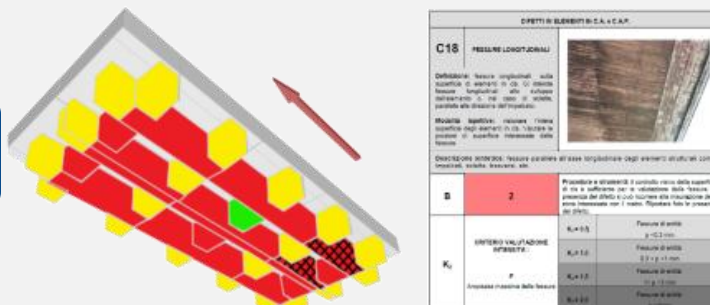
3



PIATTAFORMA ISPEZIONE OPERE D'ARTE (IODA)



5



INSERIMENTO IN DOMUS (BMS di RFI)

*Algoritmo di
esportazione
difetti*

6



EMISSIONE GIUDIZIO E VISUALIZZAZIONE IN PIATTAFORMA IODA

Monitoraggio strumentale Ponti: il processo

1

ESECUZIONE DI RILIEVI GEOMETRICI-
STRUTTURALI E INDAGINI DELL'OPERA



DECISION MAKING

6

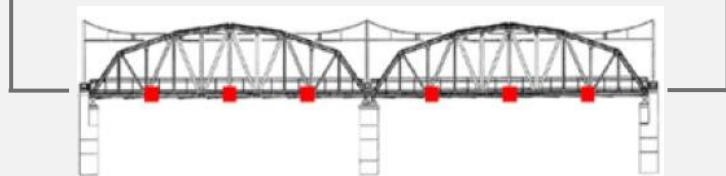
2

PROGETTAZIONE DEL SISTEMA DI
MONITORAGGIO SECONDO STANDARD



SERVER CENTRALE

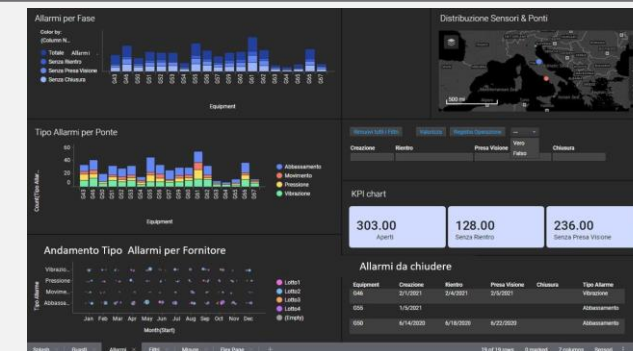
DATA LOGGER



Definizione cluster
di opere

5

PIATTAFORMA IoT



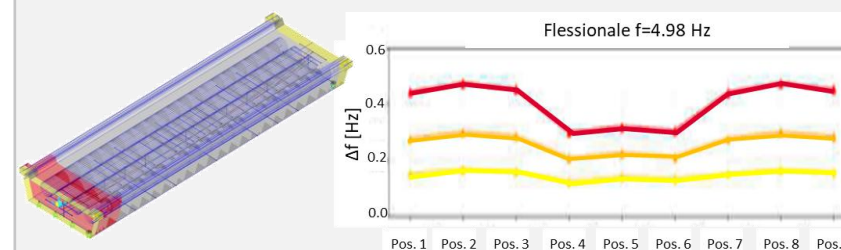
3

ACQUISIZIONE E TRASMISSIONE DATI



ANALISI E SPERIMENTAZIONE CON
SUPPORTO DELL'IA

4



Monitoraggio strumentale Ponti: attività sperimentale eseguita



Creare uno **standard** in termini di **setup strumentali** in funzione della tipologia delle opere esistenti



Testare **gli algoritmi di identificazione delle anomalie strutturali** e di **identificazione del danno** anche tramite **Intelligenza Artificiale**.



Testare le metodologie per **individuare e calibrare i valori di soglia**

OPERE ESISTENTI

Gara Europea su 3 Lotti Funzionali + 1 c.a. in AQ Ricerca



Aziende per
fornitura e
installazione SHM



Studi di
Progettazione



Enti
Accademici

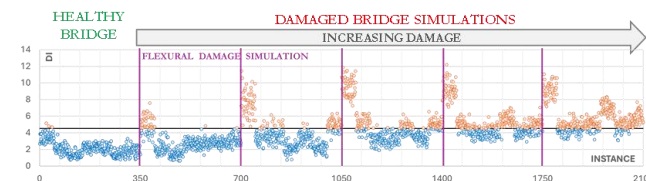
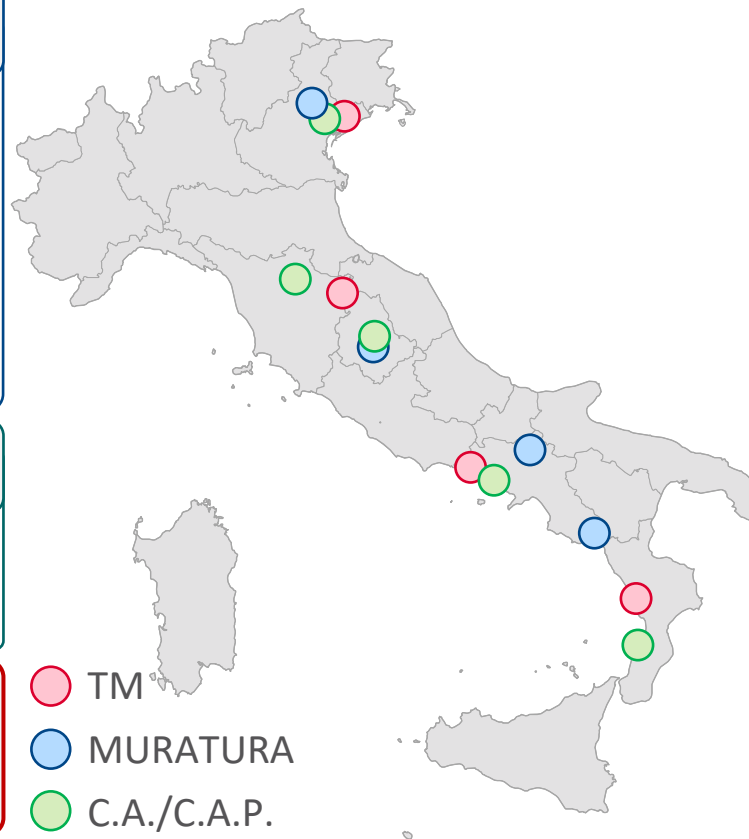
OPERE DI NUOVA REALIZZAZIONE

Progetto di sviluppo con Italferr



13

**PONTI/VIADOTTI MONITORATI
pari a circa 50 campate**



Monitoraggio strumentale Ponti: Gara europea per l'attrezzaggio di ponti (in atto)

SPECIALISTICHE COINVOLTE NEL PROCESSO



Attrezzaggio
150 campate



S.O. Ponti e Strutture



S.O. Telecomunicazioni



S.O. Energia



S.O. Cyber RFI



Railway Information Modelling



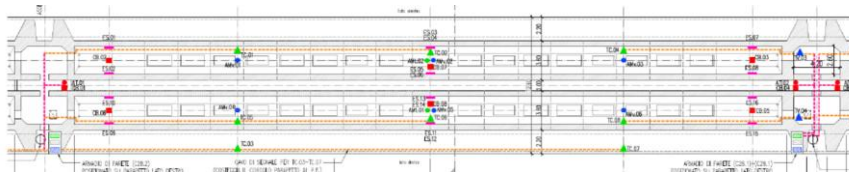
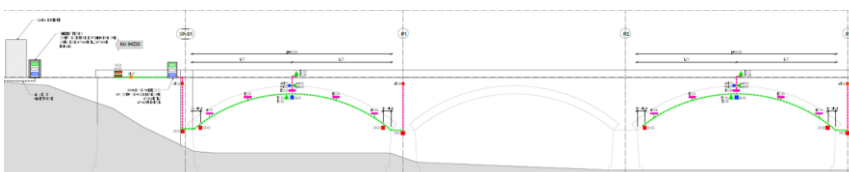
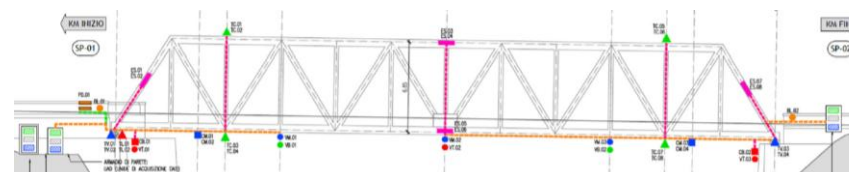
Suddivisione
in n. **3** lotti



Durata AQ:
3 + 1 anni



L1 L2 L3



Applicazione di Algoritmi di Intelligenza Artificiale

ISPEZIONI PONTI CON DRONI



OBIETTIVO: Riconoscimento automatico dei difetti presenti sulle opere d'arte oggetto di ispezione

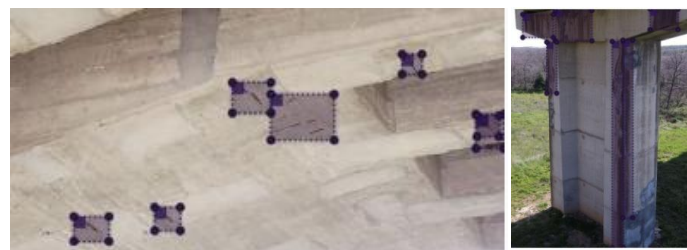


STEP 1
RICERCA DEL DATASET

STEP 2
FASE DI POST PROCESSING:
ELABORAZIONE IMMAGINI
ACQUISITE CON DRONI



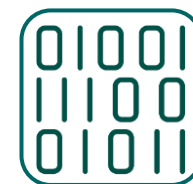
STEP 3
RICONOSCIMENTO DI
ALTRE TIPOLOGIE DI
DIFETTI



SISTEMI DI MONITORAGGIO STRUMENTALE PONTI



OBIETTIVO: Identificare le **caratteristiche del danno** dai dati estratti dai sensori installati sul ponte



FEATURE DATA
estratti dai dati dei sensori



INPUT



OUTPUT



INFORMAZIONI DEL DANNO
< Scenario di Danno, Tipologia di Danno, Intensità del Danno >

Grazie