



Con il patrocinio di:



Ambiente Risparmio Sicurezza Sviluppo: guarire le infrastrutture italiane

TRA IL PROMETTERE E IL FARE

DATI, STRUMENTI E TECNOLOGIE

SPENDERE BENE PER NON SPENDERE INVANO

Dott. Ing. Gabriele Miceli

ETS srl - OICE

Roma 27 febbraio 2019



Agenda della sessione pomeridiana «Infrastrutture: diagnosi e cure»

Gabriele Miceli (ETS – OICE): *Tra il promettere e il fare; dati, strumenti e tecnologie; spendere bene per non spendere invano;*

Massimo Iorani (Responsabile Direzione Produzione RFI): *Metodi e strumenti per la manutenzione dell'infrastruttura;*

Mattia Crespi (DICEA – Uniroma1): *Il monitoraggio geomatico delle infrastrutture: metodologie generali e focus sul sistema SELF CONTROL;*

Davide Pellegrino (Leica Geosystems): *Il Mobile Mapping come strumento funzionale alla progettazione: il sistema di diagnostica mobile ARCHITA;*

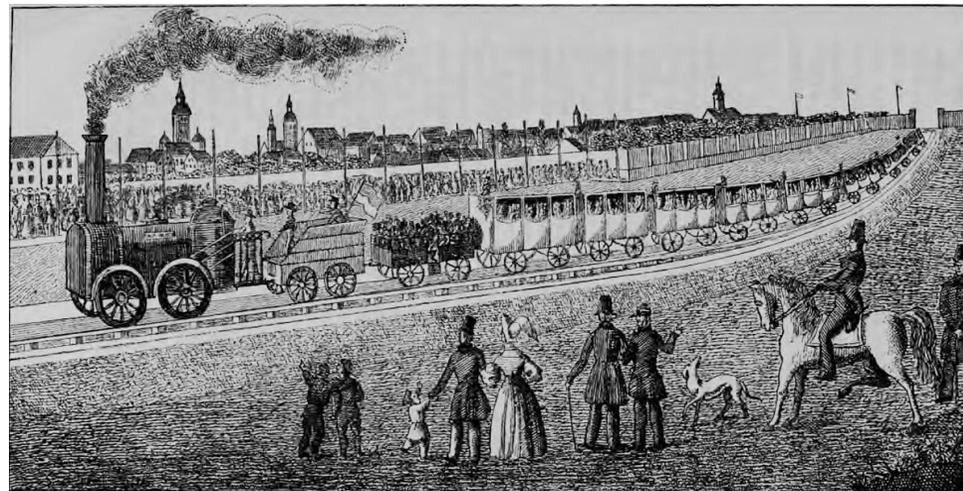
Francesco Focacci (Uni eCampus): *Compositi a matrice cementizia per il rinforzo di strutture ed infrastrutture;*

Anna Osello (Politecnico Torino): *InfraBIM: Strumenti e metodi*

Agli albori del traffico ferroviario...

Il 27 settembre 1825 la Locomotion n°1 trainò il primo treno commerciale della storia sulla tratta tra Stockton e Darlington

*«Nessuno pagherebbe denaro sonante per andare da Berlino a Potsdam in un'ora quando può arrivarci gratis in un giorno in sella al proprio cavallo»
Imperatore Guglielmo I di Germania nell'apprendere dell'invenzione dei treni*



Oggi sui nostri treni viaggiano 750 milioni di passeggeri all'anno di cui 1,5 milioni di pendolari giornalieri (Trenitalia)

Mettere al primo posto la sicurezza, l'efficienza, la manutenzione di ogni strumentazione e luogo della nostra infrastruttura è senza ombra di dubbio una priorità

Premesse

- Non è soltanto un problema di risorse se negli ultimi 20 anni a fronte dei 170 miliardi di euro per le nuove opere, **per quelle già costruite si è investito meno del 10% di tale cifra**
- La Struttura di Missione #Italiasicura aveva redatto nel giugno 2017 un interessante rapporto in cui evidenziava che negli ultimi 70 anni in Italia si sono registrate oltre 10.000 vittime per fenomeni idrogeologici e sismici, con danni economici per circa 290 miliardi di euro e una media annuale di circa 4 miliardi di euro (con valori in crescita nel tempo)
- Tale ricaduta economica è sintomo di una cattiva amministrazione, che non provvede a prevenire o ad utilizzare i fondi e le risorse di cui dispone per controllare e monitorare lo stato di ammodernamento, completamento e manutenzione del parco infrastrutture esistente.

Le nostre infrastrutture in cifre: RETE FERROVIARIA ITALIANA



- Linee ferroviarie in esercizio 16.781 km (dati sito RFI) di cui:
 - 7.721 km a doppio binario;
 - 9.060 km a semplice binario;
- Linee elettrificate 12.018 km (72 %);
- Linee AV 1.467 km;
- Stazioni con servizio viaggiatori: 2.200 circa
- 1.592 km di gallerie RFI sulla rete;
- 14.280 opere da includere nella categoria ponti, viadotti, sottovia, ad arco o impalcato;

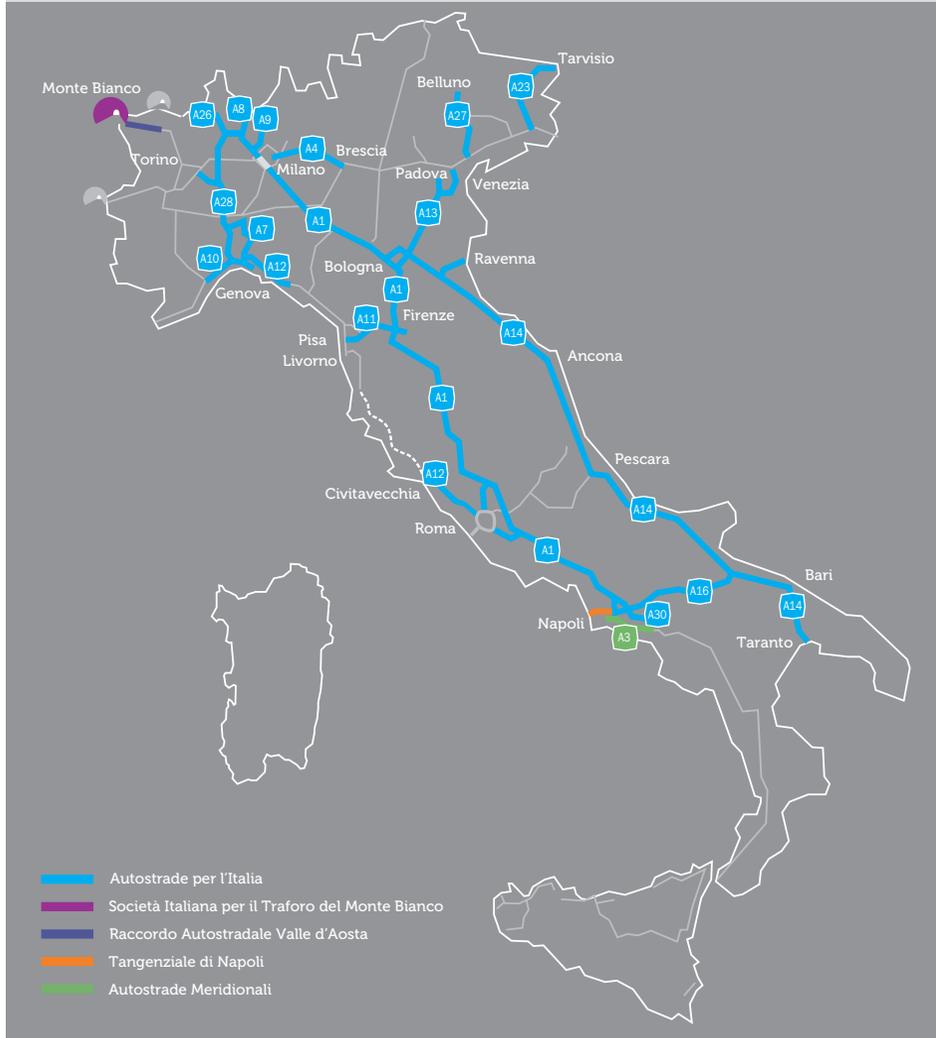
Le nostre infrastrutture in cifre: ANAS



- Anas gestisce e controlla una rete di 29.227,874 km di strade statali, autostrade e raccordi autostradali (dati aggiornati al 15/02/19) di cui:
 - 22.060,542 km strade statali;
 - 939,354 km autostrade in gestione diretta;
 - 355,101 km raccordi autostradali;
 - 4.903,650 svincoli e complanari;
 - 969,227 strade in corso di classifica

- 1.826 gallerie ANAS per un'estensione di 940,635 km

Le nostre infrastrutture in cifre: AUTOSTRADE PER L'ITALIA

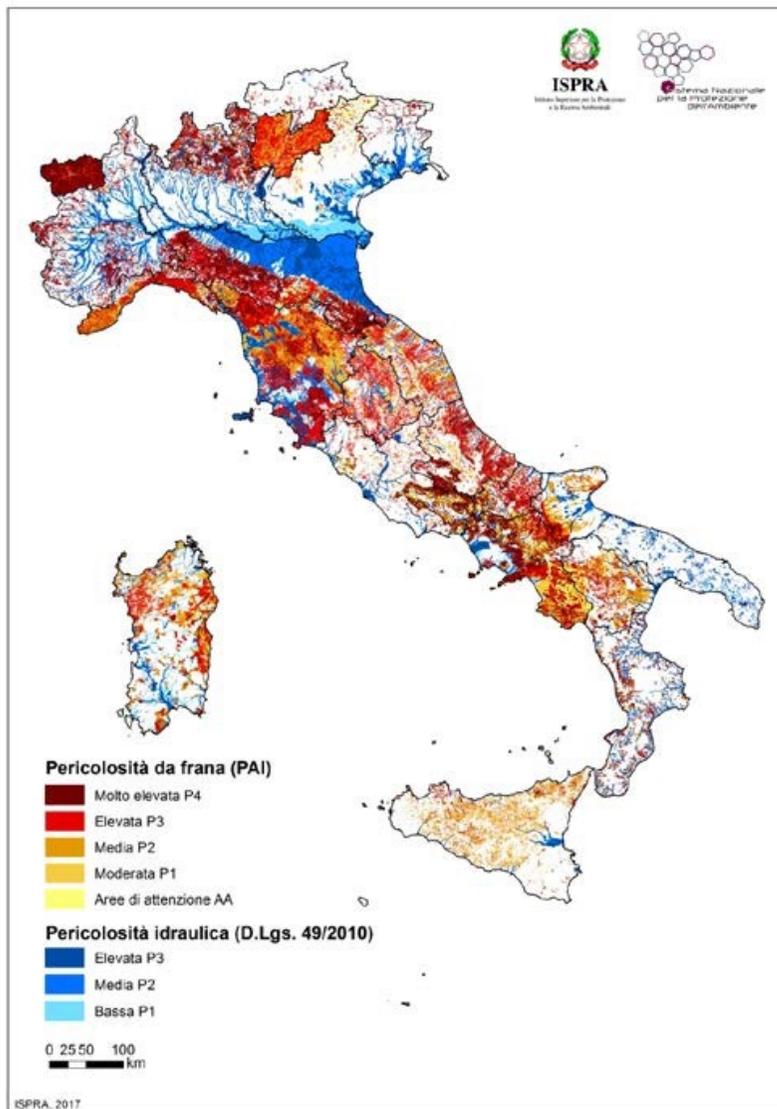


- ASPI gestisce 3020 km di infrastruttura;
- 4.213 opere maggiori presenti sulla rete così divise:
 - 1.866 ponti e viadotti;
 - 1.751 cavalcavia;
 - 546 gallerie;
 - 50 opere idrauliche maggiori

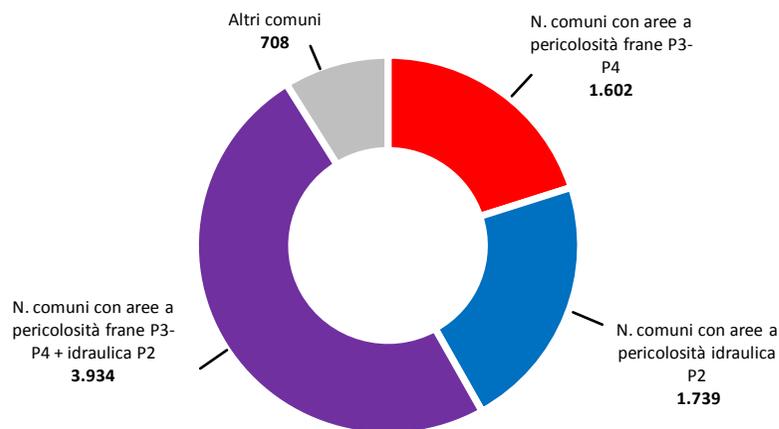
autostrade // per l'italia

Il contesto territoriale

- Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata 8,4% dell'Italia
- Aree a pericolosità idraulica elevata 4,1% dell'Italia



Numero di comuni con aree a pericolosità da frana P3 e P4 (PAI) e idraulica P2 (D.Lgs. 49/2010)
7.275 comuni (91,1%)



Considerazioni

- Risulta evidente come a distanza di anni si ripropongano con drammatica ciclicità e purtroppo in ogni parte d'Italia, disastri ambientali causati sì dai mutamenti climatici, ma resi ancor più gravi dall'incuria, dal colpevole sfruttamento del territorio, dal mancato utilizzo delle nuove tecnologie di prevenzione e valutazione dello stato di conservazione;
- L'integrazione di materiali innovativi e software per la pianificazione, la gestione, la progettazione e la costruzione (Decreto Genova del 28/09/18) e l'Archivio Nazionale Informatico delle Opere Pubbliche (AINOP), sono strumenti importanti per guardare con occhi diversi al nostro patrimonio infrastrutturale;
- Concentrazione sulle nuove opere più che sulla manutenzione dell'esistente con calo di attenzione in termini di risorse dedicate

Le 5 fasi del processo per le nuove opere e per l'esistente



DEF 2018 e DECRETO EMERGENZE

- Promuovere la ricerca, l'innovazione, le competenze digitali e le infrastrutture mediante investimenti mirati: raccomandazioni 2018 contenute nel DEF 2018
- La strategia del Governo in ambito infrastrutturale è rivolta a dare priorità ad una rete di piccole opere diffuse per riparare, dove possibile, o sostituire, dove necessario, le opere esistenti con particolare attenzione a viabilità e sicurezza di ponti, gallerie e strade interne
- Al fine di rafforzare le misure di prevenzione e di garantire la piena sicurezza nella mobilità e nei trasporti, si introducono nuove norme che prevedono l'istituzione di una Agenzia di vigilanza per la sicurezza delle strade e autostradale, con parallelo ampliamento degli organici tecnici del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) dedicati ai controlli di sicurezza, e la creazione di una banca dati sulle opere pubbliche per monitorare, tra l'altro, i parametri di sicurezza delle infrastrutture, utilizzando sistemi tecnologici innovativi (decreto emergenze)
- Per i fini sopra indicati la Legge di Bilancio dedicherà 1,5 miliardi per l'anno 2019 specificatamente alla messa in sicurezza e manutenzione di infrastrutture quali viadotti, ponti, gallerie, ecc...

LEGGE DI BILANCIO 2019 (1/2)

E' previsto un Fondo destinato al rilancio degli investimenti degli enti territoriali per lo sviluppo infrastrutturale del Paese, nei settori dell'edilizia pubblica, della manutenzione della rete viaria, del dissesto idrogeologico, della prevenzione del rischio sismico e della valorizzazione dei beni culturali e ambientali

- 3,0 miliardi di euro nel 2019;
- 3,4 miliardi di euro nel 2020;
- 2,0 miliardi di euro nel 2021;
- 2,6 miliardi di euro nel 2022;
- 3,0 miliardi di euro nel 2023,
- 3,4 miliardi di euro nel 2024;
- 3,5 miliardi di euro per ciascuno degli anni 2025 e 2026;
- 3,45 miliardi di euro nel 2027;
- 3,25 miliardi per ciascuno degli anni dal 2028 al 2033;
- 1,5 miliardi a decorrere dal 2034

LEGGE DI BILANCIO 2019 (2/2)

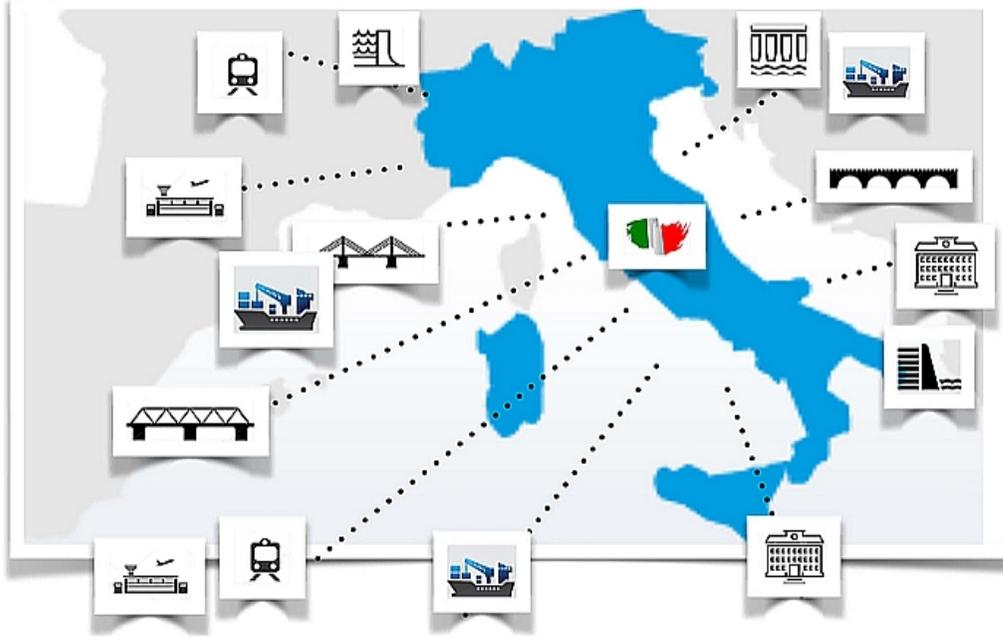
Da qui al 2033 dovrebbero arrivare 47 miliardi per la manutenzione e successivamente 1,5 miliardi l'anno.

Però...

Nella Legge di Bilancio è specificato che: «Al riparto del fondo si provvede con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, da adottare entro il 31 gennaio 2019»

Ad oggi non se ne vede traccia...

Archivio Nazionale Informatico delle Opere Pubbliche (AINOP)



- Identificare un'opera e la sua collocazione nel contesto territoriale
- Riunire tutti i dati e le informazioni presenti nei vari archivi pubblici sussidiari e concorrenti
- Visualizzare dati, informazioni e documenti dell'opera, strutturati in una sorta di fascicolo virtuale
- Ricevere informazioni che consentiranno il monitoraggio tecnico dell'opera, nell'ottica di prevenire criticità, anche attraverso sistemi intelligenti di alert sullo stato dell'infrastruttura
- Individuare i possibili flussi di lavoro per rendere efficiente la progettazione, realizzazione, manutenzione e gestione dell'opera

Archivio Nazionale Informativo delle Opere Pubbliche (AINOP)

- Ponti, viadotti e cavalcavia stradali
- Ponti, viadotti e cavalcavia ferroviari
- Strade
- Ferrovie nazionali e regionali - metropolitane
- Aeroporti
- Dighe e acquedotti
- Gallerie ferroviarie e gallerie stradali
- Porti e infrastrutture portuali
- Edilizia pubblica

Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP - il programma SMART ROAD



La Smart Road è un insieme di infrastrutture tecnologiche che puntano alla sostenibilità e al miglioramento della sicurezza e della fruibilità delle strade attraverso la Digital Transformation

Progetto pilota:
implementazione
dell'infrastruttura con tecnologia
avanzata Smart Road per la
connettività di utenti ed operatori
ANAS sulla A2 «Autostrada del
Mediterraneo»
(inizio primi interventi luglio 2018)

Riduzione dell'incidentalità

Maggior comfort

Gestione e miglioramento delle
condizioni di traffico ordinario e
di eventi straordinari di criticità

Interazione digitale con i
territori attraversati

Graduale circolazione dei veicoli a
guida autonoma

Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP - il progetto SENTINEL



Nell'ambito del più ampio programma Smart Road, Anas ha avviato un progetto di ricerca denominato SENTINEL, Sistema di pesatura dinamica intelligente per la gestione del traffico pesante, che verrà sperimentato sulla A2 «Autostrada del Mediterraneo»

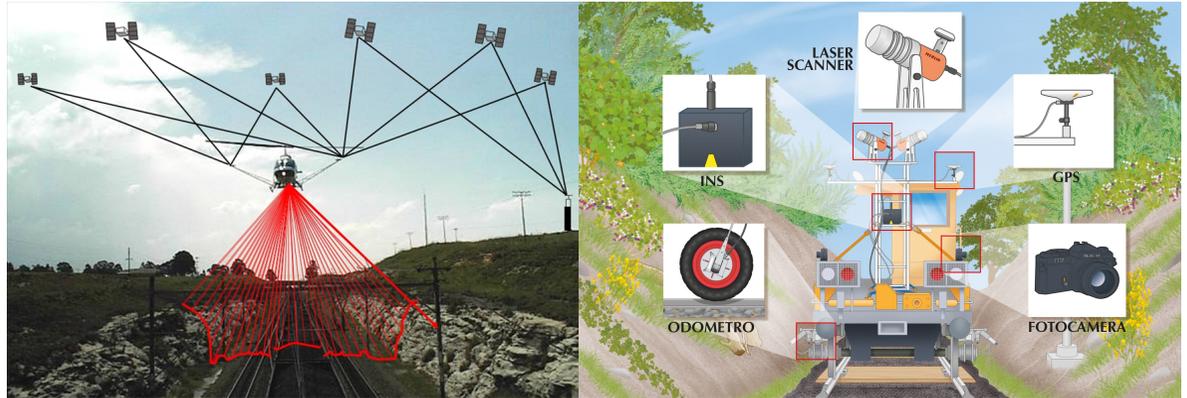


La digital transformation delle infrastrutture si configura come volano per l'intera economia del Paese, perché consente di valorizzare l'intero patrimonio esistente attraverso interventi di upgrading tecnologico

Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – utilizzo di sistemi integrati



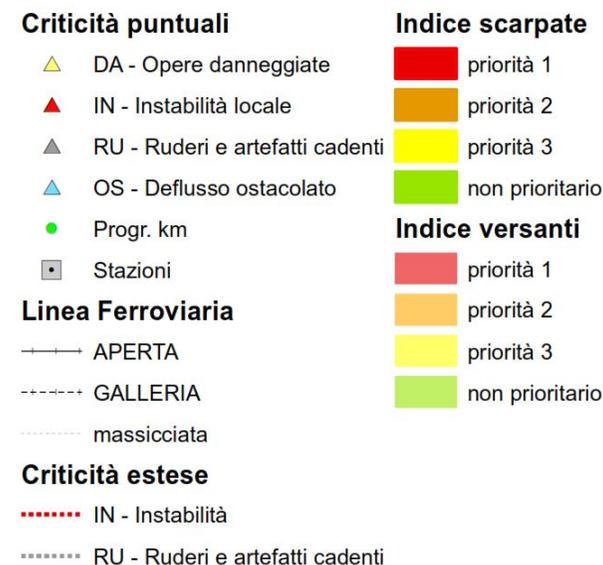
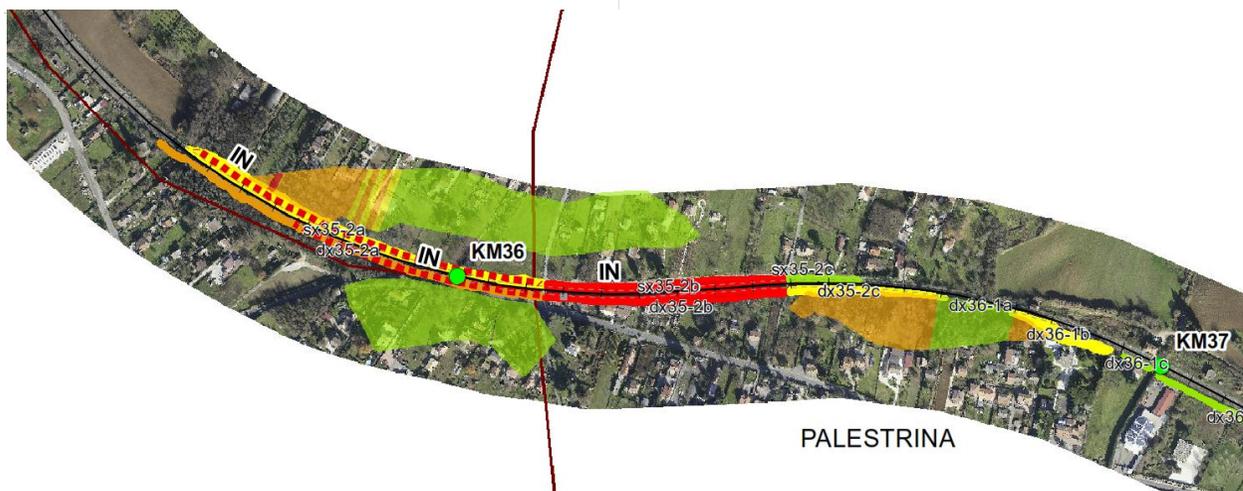
- Utilizzo di tecniche di rilievo ad alte prestazioni e ad alta definizione per una ricostruzione dell'infrastruttura di estremo dettaglio
- Sviluppo di processi specifici per le infrastrutture a sviluppo lineare



Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – mappatura dei versanti



Attività di mappatura dei versanti delle infrastrutture lineari per individuazione della probabilità spaziale di accadimento di un evento franoso (inizio attività primo semestre 2015)



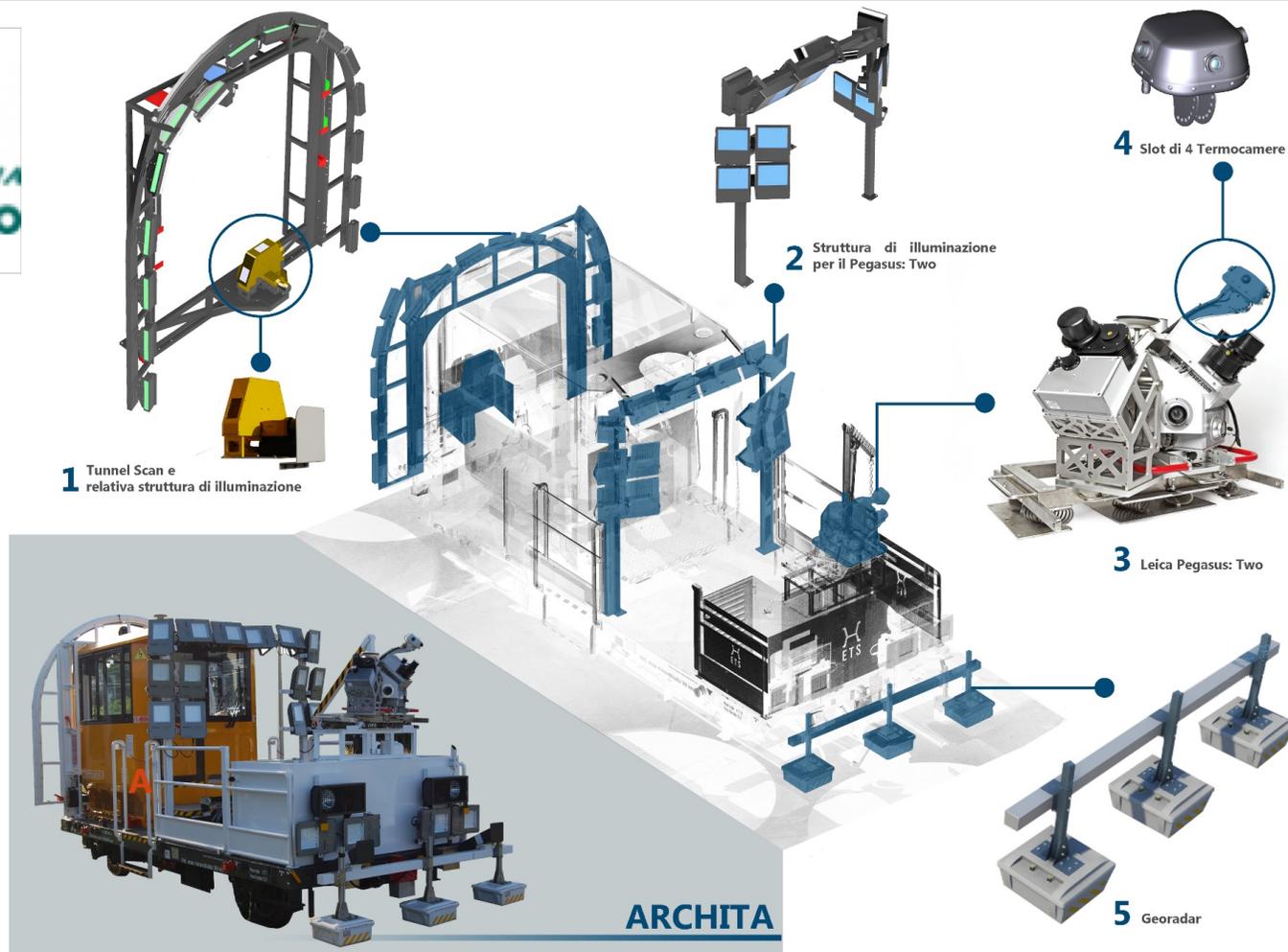
Definizione di una priorità di intervento sui diversi tratti dell'infrastruttura considerando come unità elementare di analisi la singola scarpata; pianificazione degli interventi e di piani di

monitoraggio mirati

Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – attività di diagnostica mobile



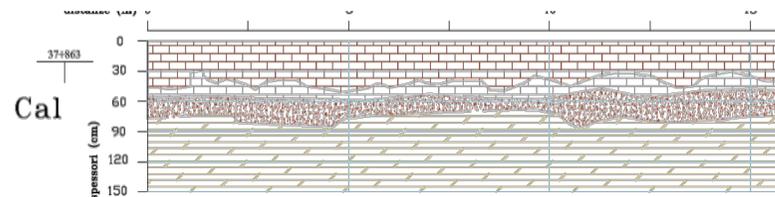
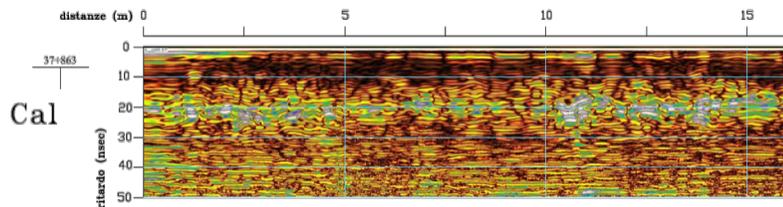
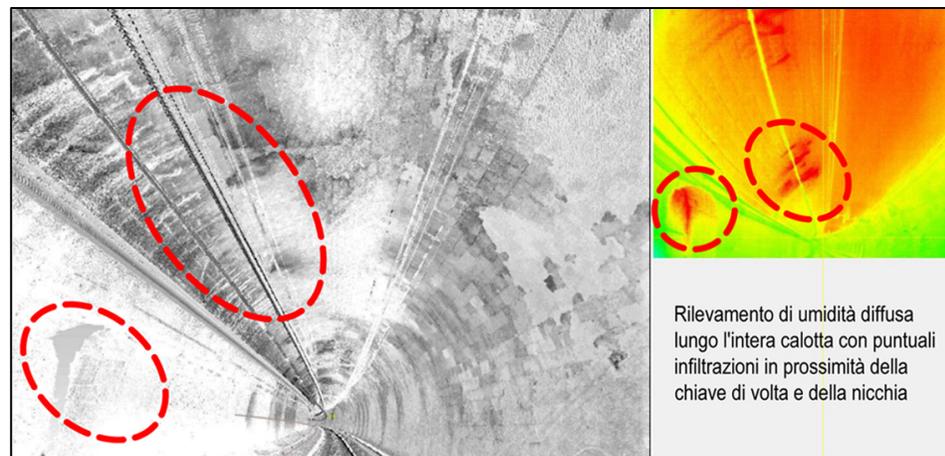
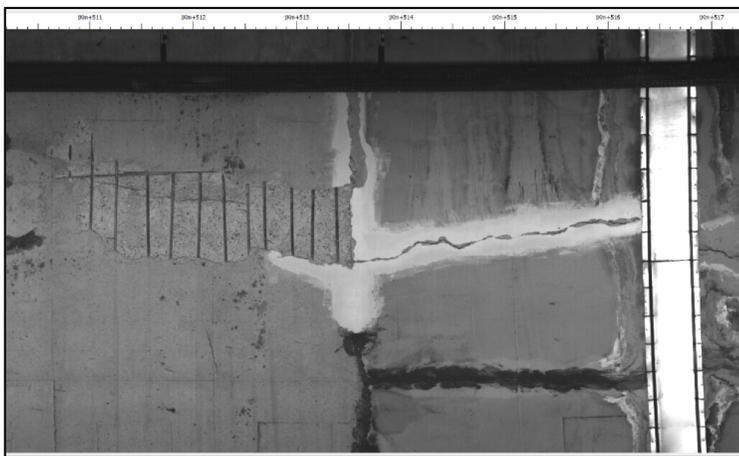
Sistemi di diagnostica mobile dell'infrastruttura ad alto rendimento ed alta definizione per l'analisi dello stato di conservazione



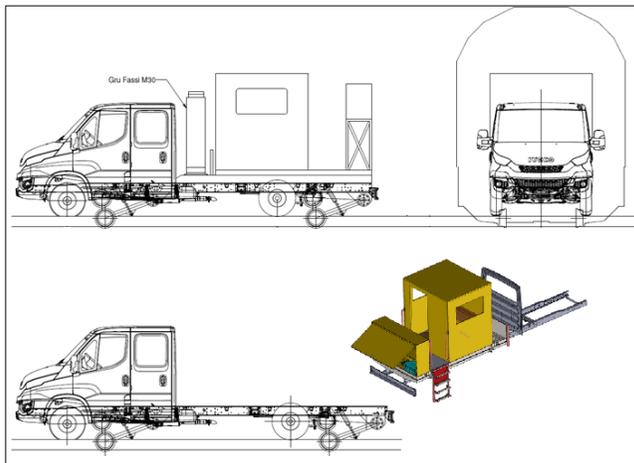
Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – attività di diagnostica mobile



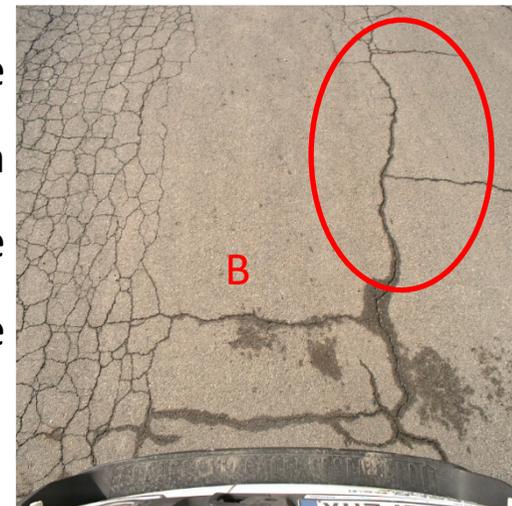
Utilizzo di sistemi integrati ed ingegnerizzati per un'analisi completa dell'infrastruttura ma soprattutto che riducono sensibilmente le interferenze con l'esercizio (attività svolta a circa 30 km/h a partire da settembre 2016)



Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – soluzioni strada/rotaia

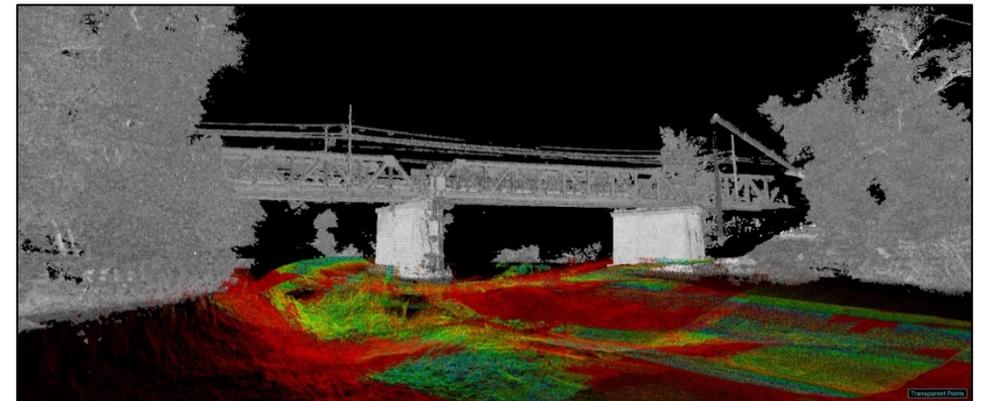
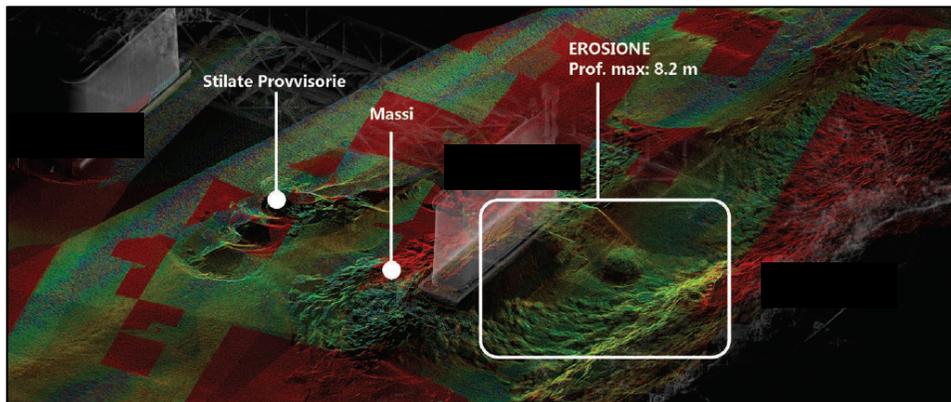
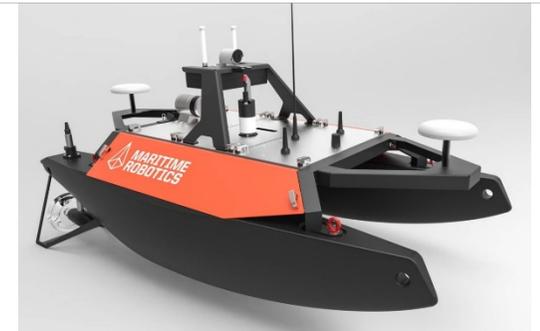


Individuazione di una soluzione integrata che possa analizzare in maniera del tutto omogenea sia le infrastrutture ferroviarie che quelle stradali

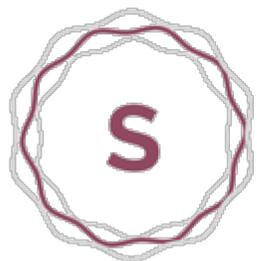


Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – droni per indagini batimetriche

- Rilievo dei fondali marini/fluviali anche in acque molto basse;
- Possibilità di integrare il dato ottenuto con quello terrestre per un'analisi complessiva dell'opera interessata;
- Analisi di possibili fenomeni di scalzamento delle pile
- Valutare l'evoluzione dei fenomeni erosivi



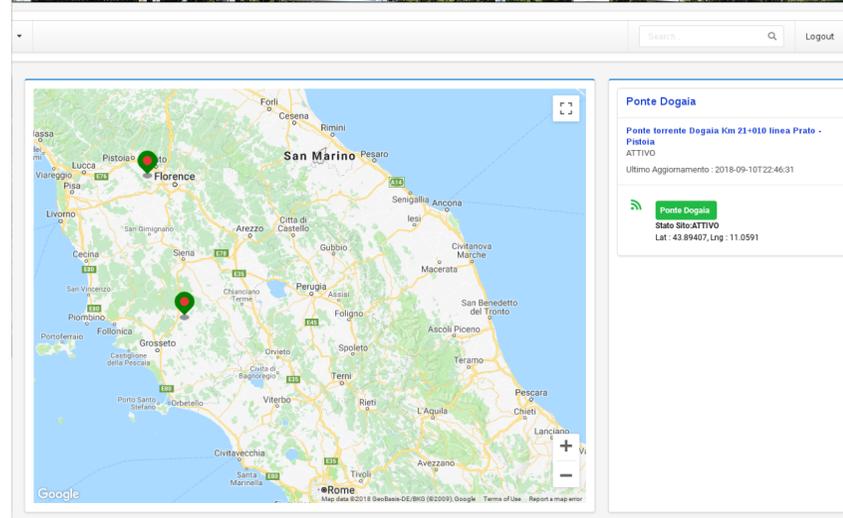
Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – monitoraggio opere d'arte



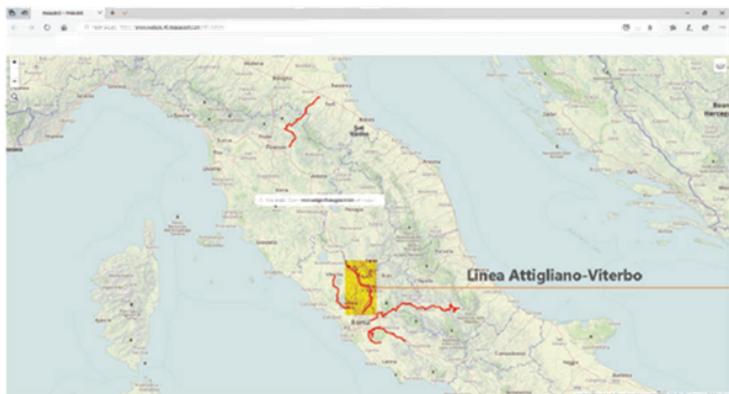
SIMUR

**Sistema Integrato di Monitoraggio
Universale Remoto:**
sistema modulare ed integrato per il
monitoraggio in real time da remoto di
strutture ed infrastrutture distribuite sul
territorio

- Possibilità di monitorare lo stato dell'opera d'arte 24/24 tramite piattaforma software dedicata con credenziali di accesso e soglie di allarme definibili dall'utente
- Possibilità di utilizzare lo stesso hardware per il controllo simultaneo di sensori differenti (accelerometri, idrometri, fessurimetri, ecc...)



Nuovi processi e tecnologie innovative: come arrivare alla «digital transformation» ed alimentare l'AINOP – utilizzo di piattaforme GIS



Primo livello di accesso ai servizi. Linee analizzate

LIVELLI INFORMATIVI

- o Cartografia di base: cartografia OSM / Ortoimmagini Bing
- o Scarpate:
- o Versanti:
- o Punti di scatto
- o Criticità puntuali
- o Parametri puntuali, rilevati ogni 10m: Stabilità - SMR (Slope Mass Rating) -Indice di connettività
- o Marker delle principali chilometriche

Name
ets

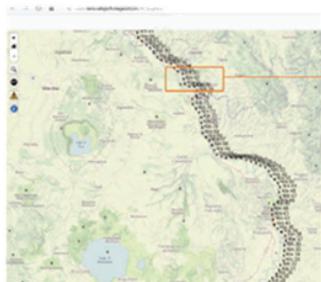
Password

Remember me

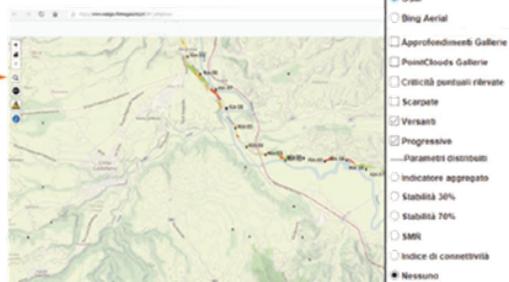
Login



WEBGIS Per un archivio informativo

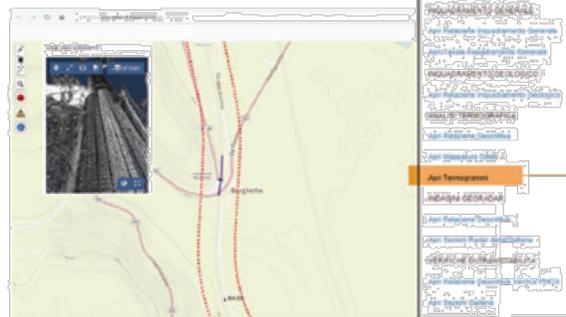


Linea Attigliano-Viterbo. Chilometriche in evidenza

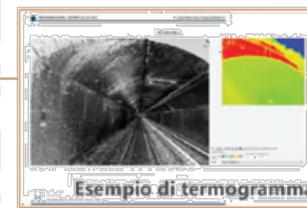


Zoom Linea Attigliano - Viterbo km 46-69 km

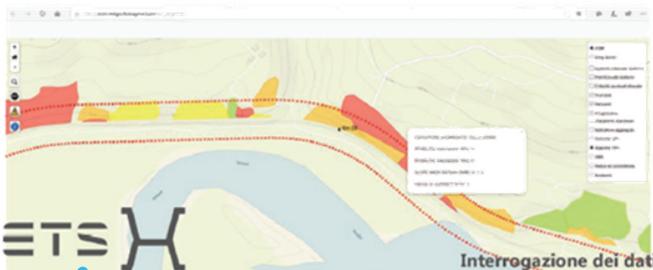
- OSM
- Bing Aerial
- Approfondimenti Gallerie
- PointClouds Gallerie
- Criticità puntuali rilevate
- Scarpate
- Versanti
- Progressive
- Parametri distribuiti
- Indicatore aggregato
- Stabilità 30%
- Stabilità 70%
- SMR
- Indice di connettività
- Nessuno



Interrogazione di un approfondimento su una galleria



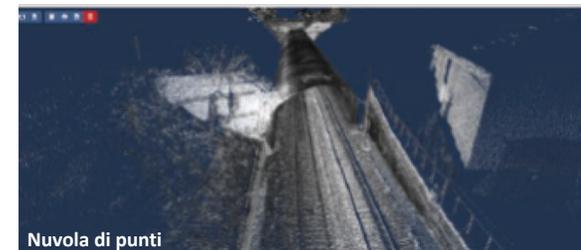
Esempio di termogramma



Interrogazione dei dati



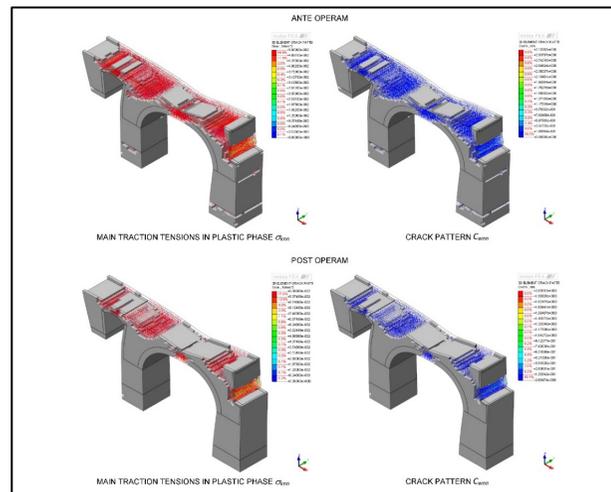
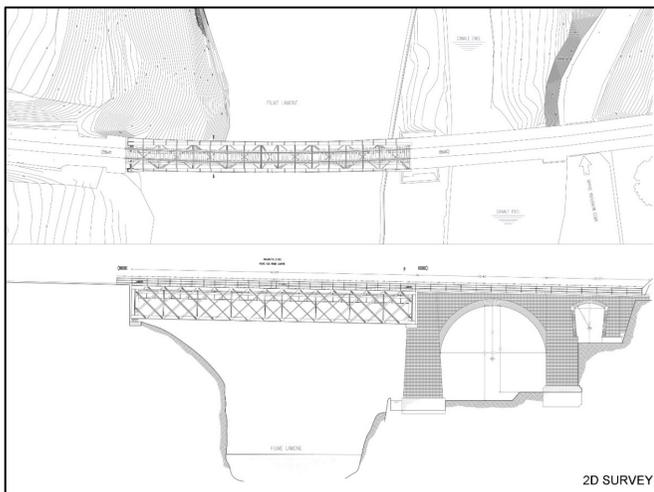
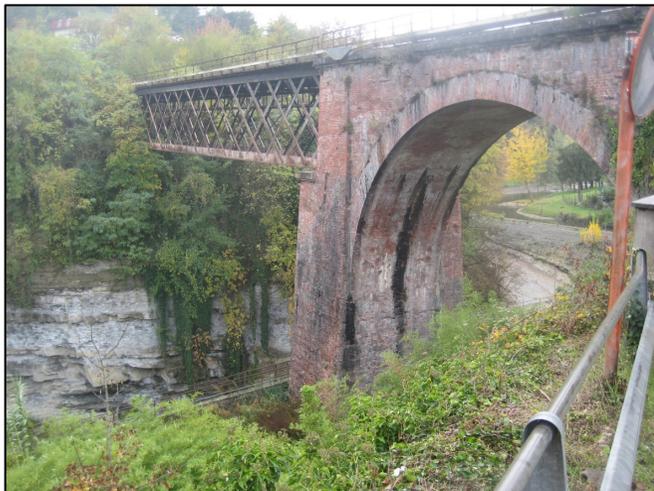
Interrogazione di un punto di scatto fotografico



Nuvola di punti

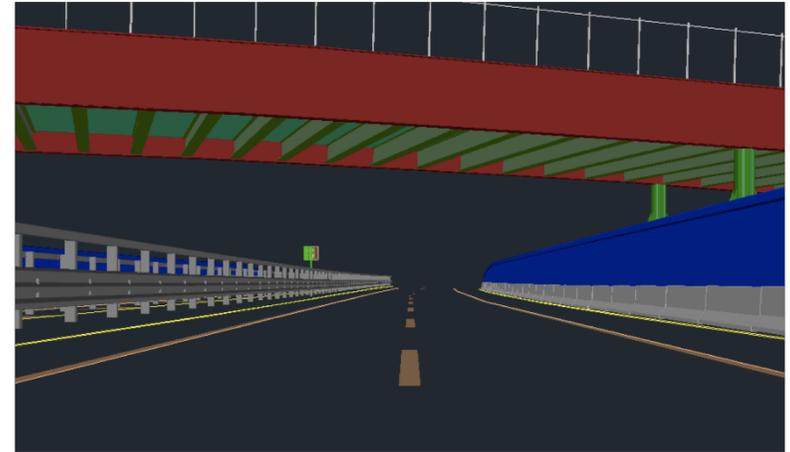
Esempi di modelli di elementi infrastrutturali utili alla progettazione

Caso studio ponte ferroviario



Esempi di modelli di elementi infrastrutturali utili alla progettazione

Modello di un tratto autostradale e dei singoli elementi costituenti



1. Segnaletica orizzontale e verticale;
2. Imbocchi/sbocchi gallerie e geometrie;
3. Cavalcavia e loro parti elementari geometrizzate



ELEMENTI NECESSARI AD UNA PROGETTAZIONE
OTTIMALE E DI DETTAGLIO

CONCLUSIONI

- A gennaio dello scorso anno veniva pubblicato l'allegato al DEF 2018 che si soffermava sullo stato delle infrastrutture italiane e aveva il beneaugurante titolo di «Connettere l'Italia»; era precedente il drammatico crollo del Ponte di Genova che ha riportato in ogni casa e tra non esperti il tema dell'anzianità e della manutenzione di molti dei nostri impianti;
- Molto spesso pagine e pagine di studi restano lì a dimostrare buone intenzioni e il fatto che dalla progettazione alla realizzazione passino in media 15 anni fa sì che un governo getti nel dimenticatoio quanto promesso dall'esecutivo precedente;
- Questo fa male al Paese e, dunque, partendo da quel che abbiamo, un patrimonio notevole, la manutenzione diventa un elemento di importanza strategica;
- **Ad oggi l'innovazione tecnologica e la trasformazione digitale ci consentono di raccogliere informazioni sempre più accurate e complete delle infrastrutture, che dobbiamo imparare a gestire ed ad utilizzare in maniera appropriata creando flussi di lavoro che consentano di gestire ogni singola opera dalla sua progettazione e per tutto il ciclo di vita**



Grazie per l'attenzione!

Dott. Ing. Gabriele Miceli

ETS SRL – OICE

www.etsingegneria.it