



InSPIRE

Integrated technologies
for Smart buildings
and PREdictive maintenance



Il Progetto INSPIRE è cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale (POR FESR 2014 - 2020) e dal Fondo per lo sviluppo e la coesione (FSC)

A photograph of a city courtyard with colorful buildings and a red wireframe overlay. The scene features a paved walkway in the foreground, a grassy area with some dry patches, and a row of multi-story buildings in the background. The buildings are painted in various colors, including red, orange, and yellow. A red wireframe structure, resembling a network or a stylized building facade, is overlaid on the right side of the image. The sky is blue with scattered white clouds. The text "predictive maintenance" is written in a bold, white, sans-serif font across the middle of the image.

predictive maintenance

InSPiRE

Integrated technologies
for Smart buildings
and PREdictive maintenance

Il progetto

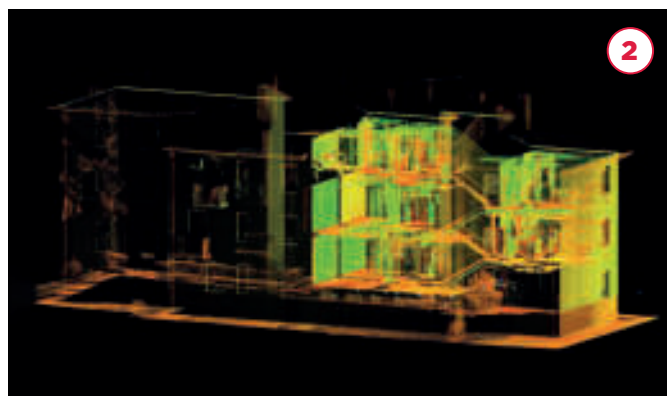
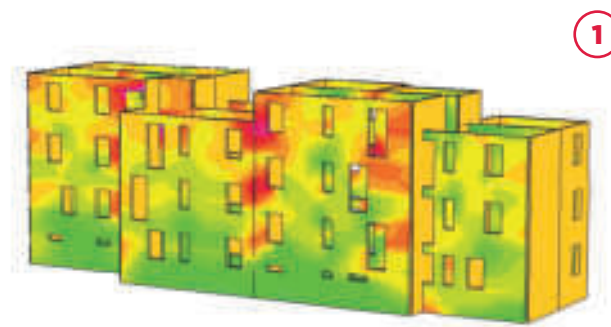
Manutenzione predittiva,
preventiva e programmata per la
conservazione, il recupero e il
restauro

Il progetto InSPiRE implementa l'architettura di un sistema di diagnostica predittiva per il monitoraggio dello stato di conservazione di materiali, componenti e sistemi del patrimonio costruito esistente che, in normali condizioni di esercizio, volge al termine della vita utile.

Attraverso una rete di sensori wireless, basati sulla tecnologia smartbrick, sono posti in monitoraggio continuo due casi studio di edilizia residenziale pubblica per lo sviluppo dell'algoritmo predittivo.

Il progetto vuole estendere l'applicazione di tali tecnologie implementate per il monitoraggio, attraverso la dimostrazione in ambiente operativo, al patrimonio costruito esistente anche diffuso, al fine della trasferibilità dei risultati a sistemi, tipologie costruttive e ambiti d'uso contemporanei.

Il progetto favorisce l'adozione di database interoperabili (CDE, Common Data Environment o secondo terminologia UNI acDat) che mettono a disposizione protocolli di intervento per l'innovazione di prodotto e di processo.



1. Tensioni orizzontali modello Est
2. Rilievo Laser Scanning - Modello 3D a nuvola di punti, interni

Tecnologie integrate

Protocolli integrati di rilievo e monitoraggio per l'analisi predittiva e l'accessibilità e usabilità delle informazioni

BACKGROUND TECNOLOGICI

Mu.S.A - Tecnologie IoT e KETs integrate

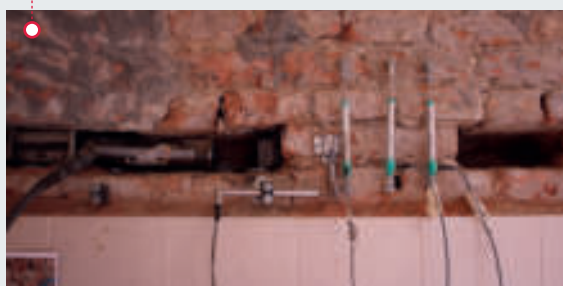
INFRA SAFE - Monitoraggio intelligente per le infrastrutture



SENSORI



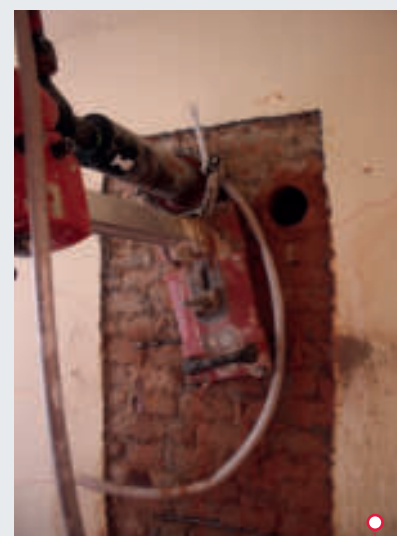
Martinetto doppio



Scorrimento del giunto di malta



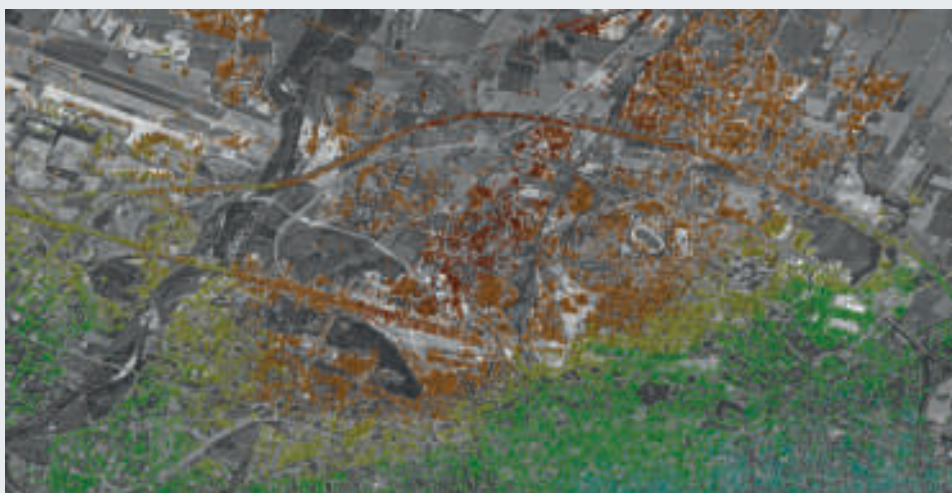
Provini materiale da caratterizzare in laboratorio

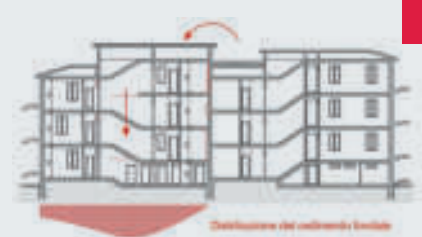


Carotaggio

CONTESTO

Monitoraggio da satellite
(scala urbana)





The screenshot displays the 'EcoSim' software interface. On the left is a navigation sidebar with icons for home, settings, and other functions. The main workspace is divided into two sections: the top section shows a 3D model of a building with a red outline, and the bottom section shows a 3D model of a building with a red outline. The right-hand panel displays energy performance metrics, including a color-coded energy efficiency scale (A+++ to G) and a table of energy consumption data.

An aerial photograph of a dense urban area, likely a European city, with numerous buildings and rooftops. Overlaid on the image is a red network diagram consisting of three circular nodes, each containing a white signal icon (three concentric arcs), connected by red lines. The nodes are positioned in the upper left, upper right, and lower left areas of the frame. The text 'predictive maintenance' is centered in the lower half of the image in a large, white, sans-serif font.

predictive maintenance

Obiettivi

Implementazione di uno strumento integrato per la conoscenza dello stato di degrado dei manufatti e di supporto decisionale alle attività di manutenzione predittiva e di gestione del patrimonio costruito esistente

Il progetto InSPiRE ha come obiettivo l'implementazione di tecnologie abilitanti integrate a componenti e sistemi edilizi per il monitoraggio, anche in tempo reale, di parametri prestazionali (i.e., energetici, strutturali, di salubrità ambientale e comfort interno, ecc.).

Il progetto prevede:

1. l'implementazione di una **piattaforma collaborativa di monitoraggio real-time** basata su reti di sensori remoti e su un'innovativa architettura di sistema, già validata in laboratorio e in ambiente reale (cfr., Progetti di ricerca Mu.S.A e INFRASAFE finanziati dalla Regione Emilia-Romagna su fondi della programmazione POR-FESR 2014-2020 con bando competitivo relativo all'Asse 1, Azioni 1.1.1. e 1.1.4);
2. l'implementazione della piattaforma con dati di **imaging diagnostico** modulare che contribuiscano alla più efficace identificazione della manifestazione di danno e assicurino la condivisione delle immagini e dei report.

La piattaforma costituisce un efficace sistema per monitoraggio in tempo reale del patrimonio storico costruito, anche per la sua capacità di autoapprendimento, e per la previsione degli effetti causati da fenomeni in corso, supportando l'utente nel programmare ed attivare interventi manutentivi mirati. È così possibile conseguire uno strumento strategico di supporto decisionale alle attività di manutenzione predittiva e di gestione che, attuando procedure di intervento sul patrimonio costruito esistente, in condizioni limite di esercizio e/o in emergenza, ne incrementa la vita utile e ne capitalizza il valore economico.

RISULTATI ATTESI

- 1 **Modello predittivo per la caratterizzazione di processi di manutenzione e gestione del patrimonio costruito esistente.**
- 2 **Applicazione per l'identificazione tempestiva del danno.**
- 3 **Tecnologie e sistemi integrati intelligenti per l'industria delle costruzioni.**
- 4 **Costruzione di profili specialistici competenti nella manutenzione predittiva e nella diagnostica per immagini multispettrali.**

Partner e stakeholder

CAPOFILA



Laboratorio di ricerca industriale del tecnopolo dell'Università degli Studi di Ferrara

PARTNER



CIRI EC Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Edilizia e Costruzioni dell'Università di Bologna



CRICT Centro Interdipartimentale di Ricerca e per i Servizi delle Costruzioni e del Territorio dell'Università di Modena e Reggio-Emilia



Istec CNR Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici di Faenza



Cifla Centro per l'innovazione tecnologica e sociale - Fondazione Flaminia di Ravenna

STAKEHOLDER

Clust-ER Build Associazione Clust-ER Edilizia e Costruzioni della regione Emilia-Romagna

IMPRESE

ACER Azienda Casa Emilia-Romagna della Provincia di Bologna

ACER PRO.M.O.S. Programma di Manutenzione Ordinaria e Straordinaria

Fassa S.r.l. Spresiano, Treviso

Sestosensor S.r.l. Zola Predosa, Bologna

Finsoft S.r.l. Milano

Giancarlo Maselli S.r.l. Nonantola, Modena

Coordinatore scientifico del progetto: **prof. Marcello Balzani** - marcello.balzani@unife.it

