



## Protocolli di modellazione parametrica e visualizzazione open standard per la gestione degli interventi alla scala urbana: il progetto INCITE, INspiring City InformaTion modELing for urban resilience

Andrea Zerbi, Laboratorio CICCRI, Università degli Studi di Parma

Fabiana Raco, Laboratorio TekneHub, Università degli Studi di Ferrara

# "INCITE - Inspiring City Information modeling for urban resilience"

Progetto PR FESR 24-27, Regione Emilia-Romagna

Progetto di ricerca industriale strategica

CUP: D47G22000330003



## Partecipanti | Partner

- ✓ **UNIPR CICCRES** - Centro Interdipartimentale di Ricerca per la conservazione, la Costruzione e la Rigenerazione di Edifici e Infrastrutture - Università degli Studi di Parma. *Responsabile scientifico, Andrea Zerbi*
- ✓ **UNIFE - Laboratorio TekneHub** - Università degli Studi di Ferrara. *Responsabile scientifico, Fabiana Raco*
- ✓ **UNIBO - CIRI EC** | Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Edilizia e Costruzioni - Alma Mater Studiorum - Università di Bologna. *Responsabile scientifico, Nicola Buratti*
- ✓ **CRICT** - Centro interdipartimentale di ricerca e per i servizi nel settore delle costruzioni e del territorio - Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. *Responsabile scientifico, Francesco Mancini*
- ✓ **Certimac** Scarl - Certificazione materiali da costruzione. *Responsabile scientifico, Luca Laghi*



## Partecipanti | Imprese

- ✓ **CON.AMI** - Consorzio Azienda Multiservizi Intercomunale
- ✓ **Confabitare**, Associazione proprietari Immobiliari
- ✓ **ICIE** - Istituto Cooperativo per l'Innovazione Soc. Coop.
- ✓ **BULTI** S.r.l.
- ✓ **PERFORMA** Architettura + Urbanistica
- ✓ **ALLODI** srl
- ✓ **Officina Meme Architetti**
- ✓ **Raise>Up** srl



CICCREI



TekneHub



CIRI

EDILIZIA E COSTRUZIONI



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI  
RICERCA E PER I SERVIZI NEL SETTORE  
DELLE COSTRUZIONI E DEL TERRITORIO



## Partecipanti | Partner

**UNIFE - Laboratorio TekneHub** – Unità Operativa, Centro DIAPReM - Università degli Studi di Ferrara

*Responsabile scientifico:* Fabiana Raco

*Gruppo di ricerca:* Marcello Balzani, Fabio Planu, Daro Rizzi, Giulia Albinì, Lucia Antognozzi, Lorenzo Del Chierico, Luca Rossato, Alessandra Perez Amitrano



CICCREI



UNIVERSITÀ  
DI PARMA

TekneHub



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CIRI

EDILIZIA E COSTRUZIONI



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI  
RICERCA E PER I SERVIZI NEL SETTORE  
DELLE COSTRUZIONI E DEL TERRITORIO



certificazione materiali per costruzioni





DAL BIM AL CIM

- Iniziativa per la Resilienza Climatica (2026):** La Commissione sta finalizzando un pacchetto legislativo (previsto per fine 2026) per armonizzare le valutazioni del rischio climatico in tutti gli Stati membri. L'obiettivo è passare dalla "risposta ai danni" alla "resilienza per progettazione".
- Meccanismo di Protezione Civile dell'UE (UCPM):** Nel 2026 è attivo il programma **TAFF (Technical Assistance Financing Facility)**, con un budget dedicato per aiutare le autorità nazionali a migliorare l'analisi dei rischi e i sistemi di allerta precoce.
- Pacchetto Cybersecurity 2026:** Introdotto a gennaio 2026, include aggiornamenti alla direttiva **NIS2** per semplificare la segnalazione degli attacchi (come i *ransomware*) e proteggere le catene di approvvigionamento tecnologico da fornitori extra-UE ad alto rischio.
- Direttiva Case Green (EPBD):** Entrata nel vivo nel 2026, impone agli Stati di definire strategie per la riduzione dei rischi energetici e delle emissioni degli edifici, introducendo il "passaporto di ristrutturazione".



UE  
RIGENERAZIONE  
VULNERABILITA'  
E GESTIONE DEI  
RISCHI

**Bankability:** è la capacità di un progetto o di un intervento di attirare finanziamenti esterni, tipicamente bancari, a condizioni sostenibili.

Nel contesto del 2026, la bancabilità non dipende più solo dai numeri di bilancio, ma è strettamente legata ai criteri **ESG (Environmental, Social, Governance)**.





**AMBITI |  
PAROLE CHIAVE**

Post incontro con  
MEME e  
PERFORMA

1. **MESO – PROGETTAZIONE** | Pianificazione territoriale
2. **GRADO DI ABBANDONO** | Mappatura del patrimonio dismesso | Ambiti di rigenerazione
3. **ALBI DELLA RIGENERAZIONE** | Edifici | Ambiti a «statuto speciale»
4. **PERMEABILITA'**



**Bankability**: è la capacità di un progetto o di un intervento di attirare finanziamenti esterni, tipicamente bancari, a condizioni sostenibili.

Nel contesto del 2026, la bancabilità non dipende più solo dai numeri di bilancio, ma è strettamente legata ai criteri **ESG (Environmental, Social, Governance)**.



DAL BIM AL CIM



IFC STANDARD



TRL - Technology  
Readiness Level

L'obiettivo del progetto è l'implementazione di una **piattaforma digitale open standard** attraverso l'**arricchimento informativo di modelli parametrici digitali integrati dell'ambiente urbano** dell'intervento sul patrimonio costruito esistente in un'ottica di programmazione strategica. Il progetto mira alla definizione di un protocollo per l'applicazione di tecnologie chiave abilitanti e di CIM (*City Information Modeling*) integrate, orientato allo sviluppo di **Digital Twin applicati alla scala urbana**. L'**integrazione di sorgenti informative di diversa natura** (satellitari, GIS, nuvole di punti, sensoristica integrata, monitoraggio, BIM) consente la modellizzazione e rappresentazione di scenari e lo sviluppo di piattaforme collaborative, nonché il loro addestramento attraverso protocolli di intelligenza artificiale e machine learning. Il **progetto parte da risultati della ricerca già validati** con riferimento a specifiche finalità connesse all'intervento sul patrimonio esistente (progetti "InSPiRE", "RESISTO", "MIMESIS"), ma ne amplia i prodotti a partire da test condotti su diversi ambiti locali e su un caso pilota rappresentativo di ambiti d'intervento complessi alla scala urbana per arricchire protocolli applicativi e di gestione dei dati nella piattaforma digitale "INCITE".



📍 Centro storico minore  
**Verucchio**, Rimini, E-R



📍 Centro storico minore  
**Tredozio**, Rimini, E-R





**Area di espansione consolidata  
Rovereto Sul Secchia, Modena,  
Emilia-Romagna**

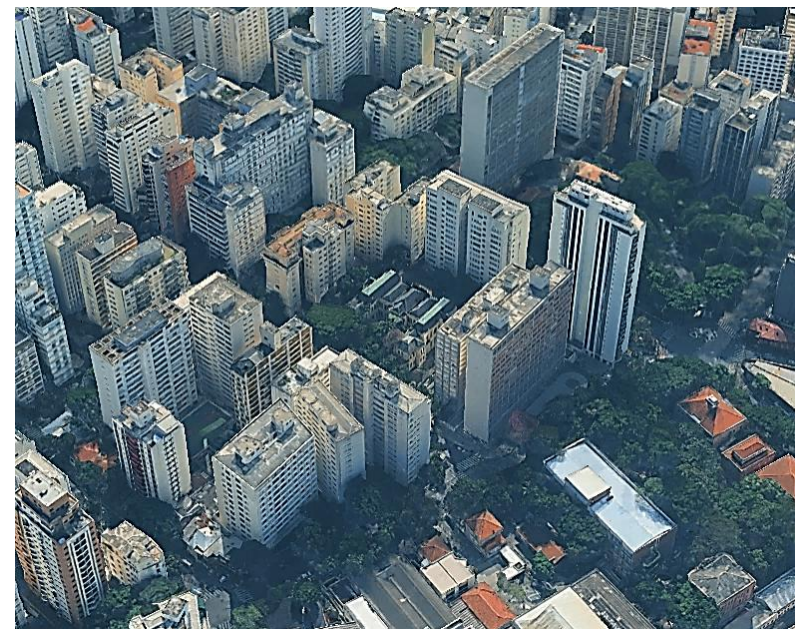
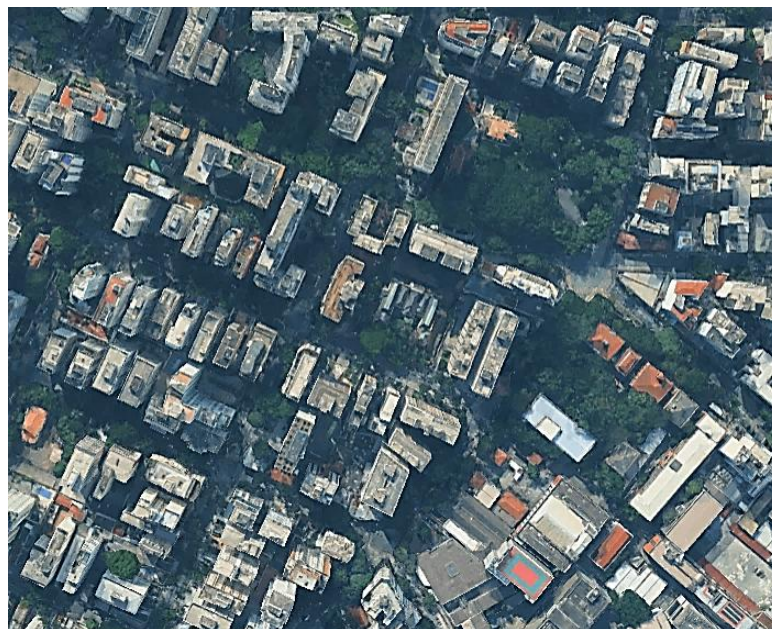


**Area di rigenerazione  
Parma, Emilia-Romagna**

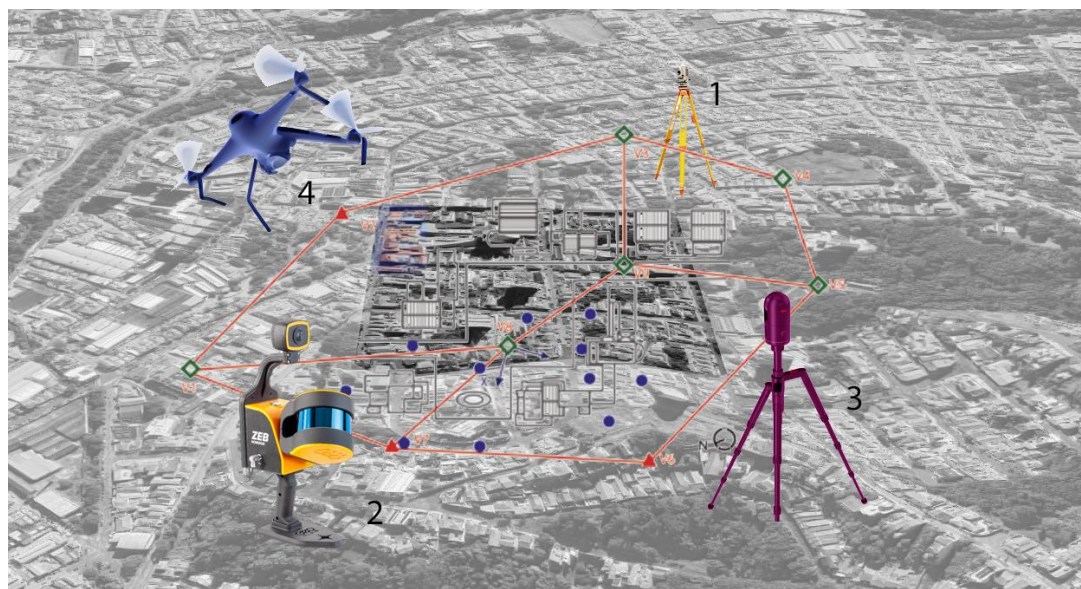
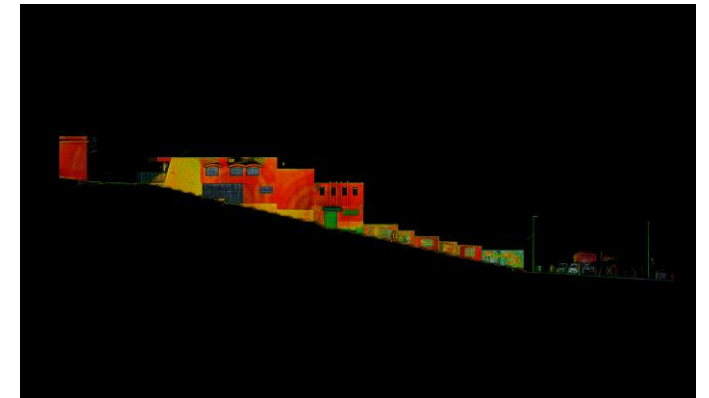


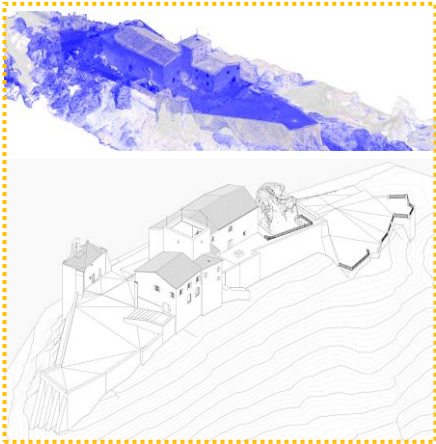
# ***Digital Stress Testing* | Validazione e verifica dei modelli con riferimento a condizioni limite**

📍 **Area di espansione consolidata  
San Paolo, BR**

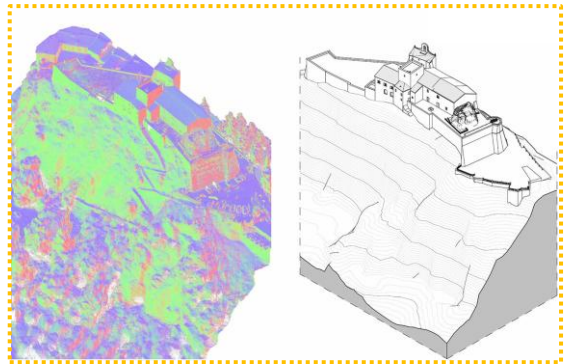


📍 Centro storico  
Amparo, BR

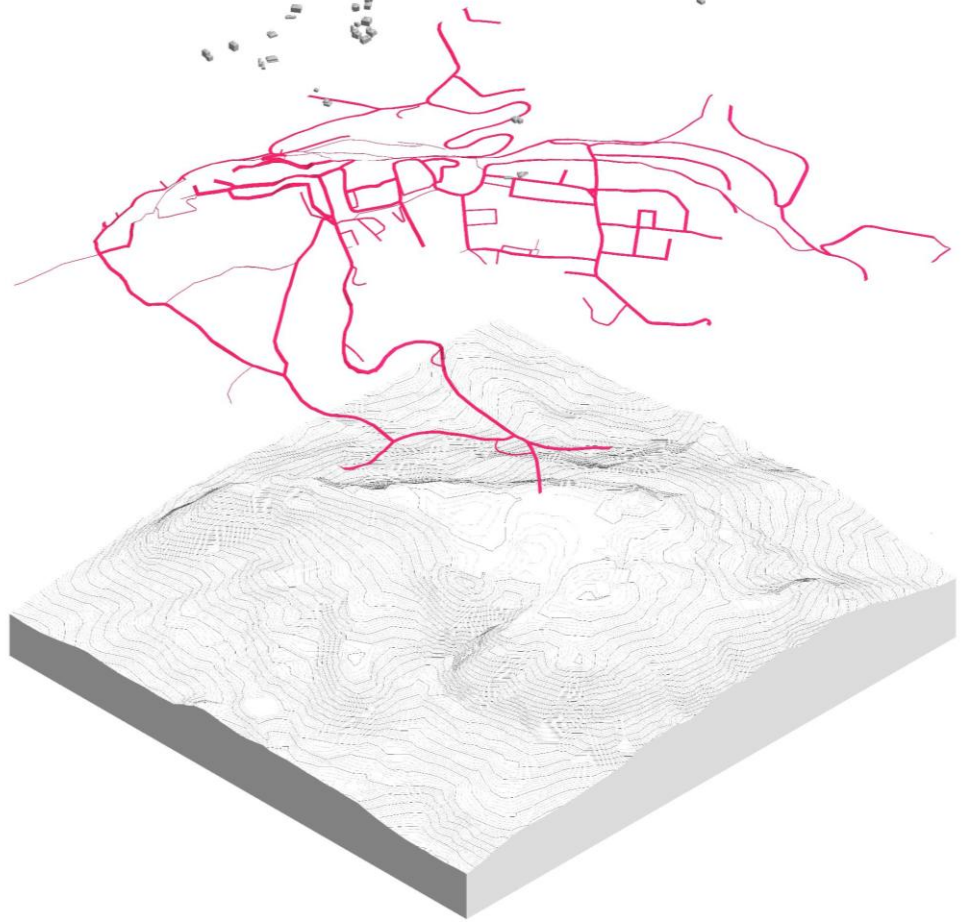
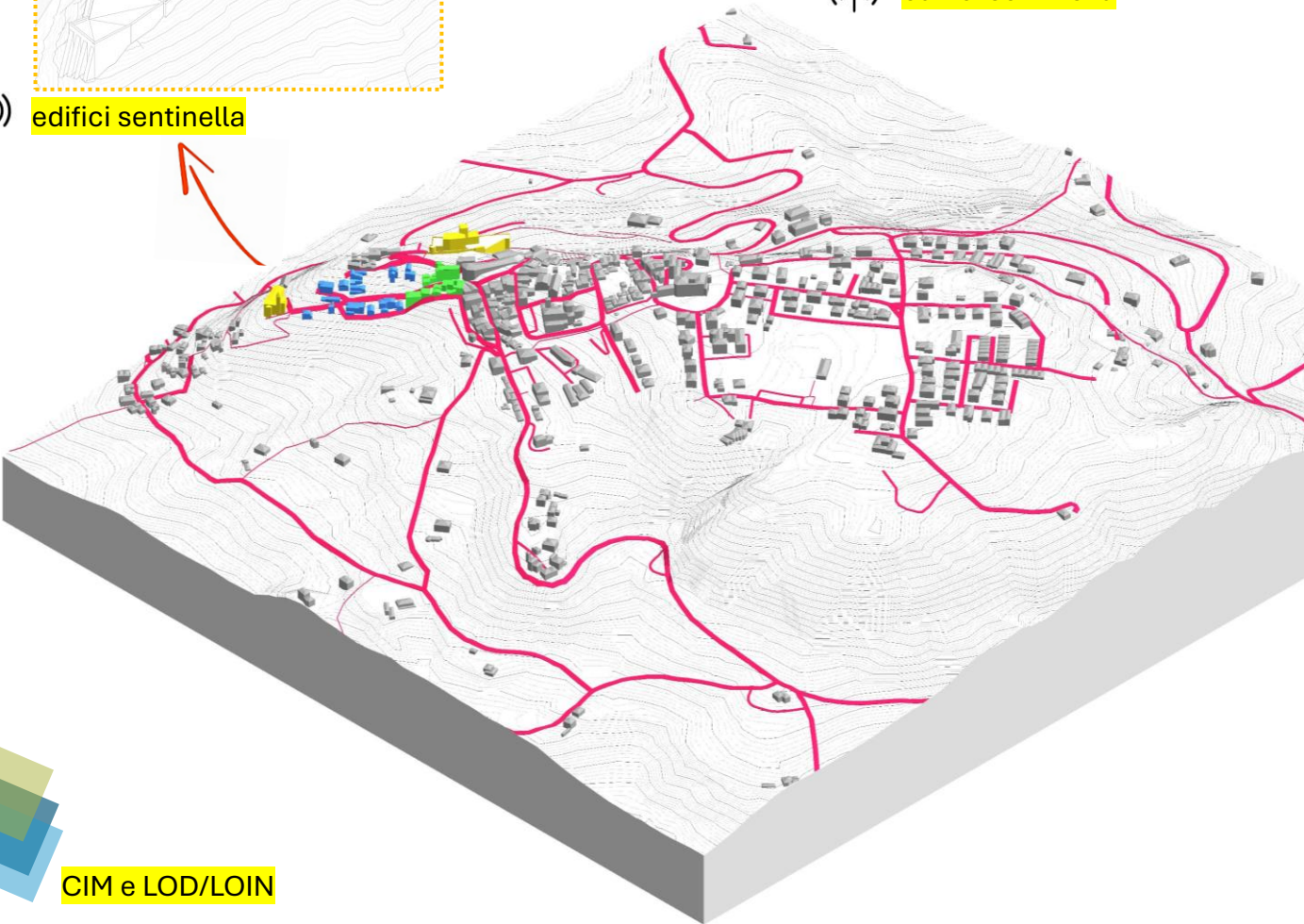




((|)) edifici sentinella



((|)) edifici sentinella



**SORGENTI DI DATI**



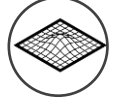
Modelli BIM



Point Cloud



CityGML – ISO/TC 211



modellazione terreno



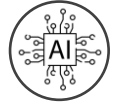
GIS



cartografia



IoT



AI



BlockChain

Modellazione 2D e 3D

Tecnologie abilitanti

**DATA INTEGRATION  
INFORMATION MODELING**



DB

AI / Machine Learning



System Integration



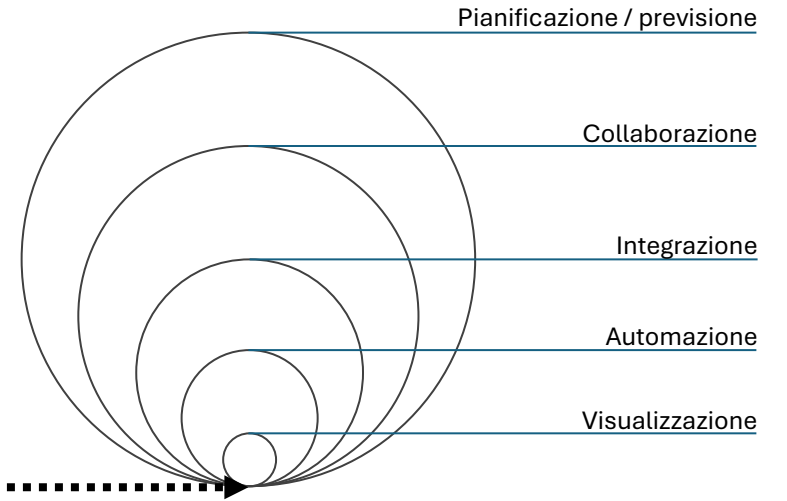
Data classification



Data segmentation



Augmented data



Pianificazione / previsione

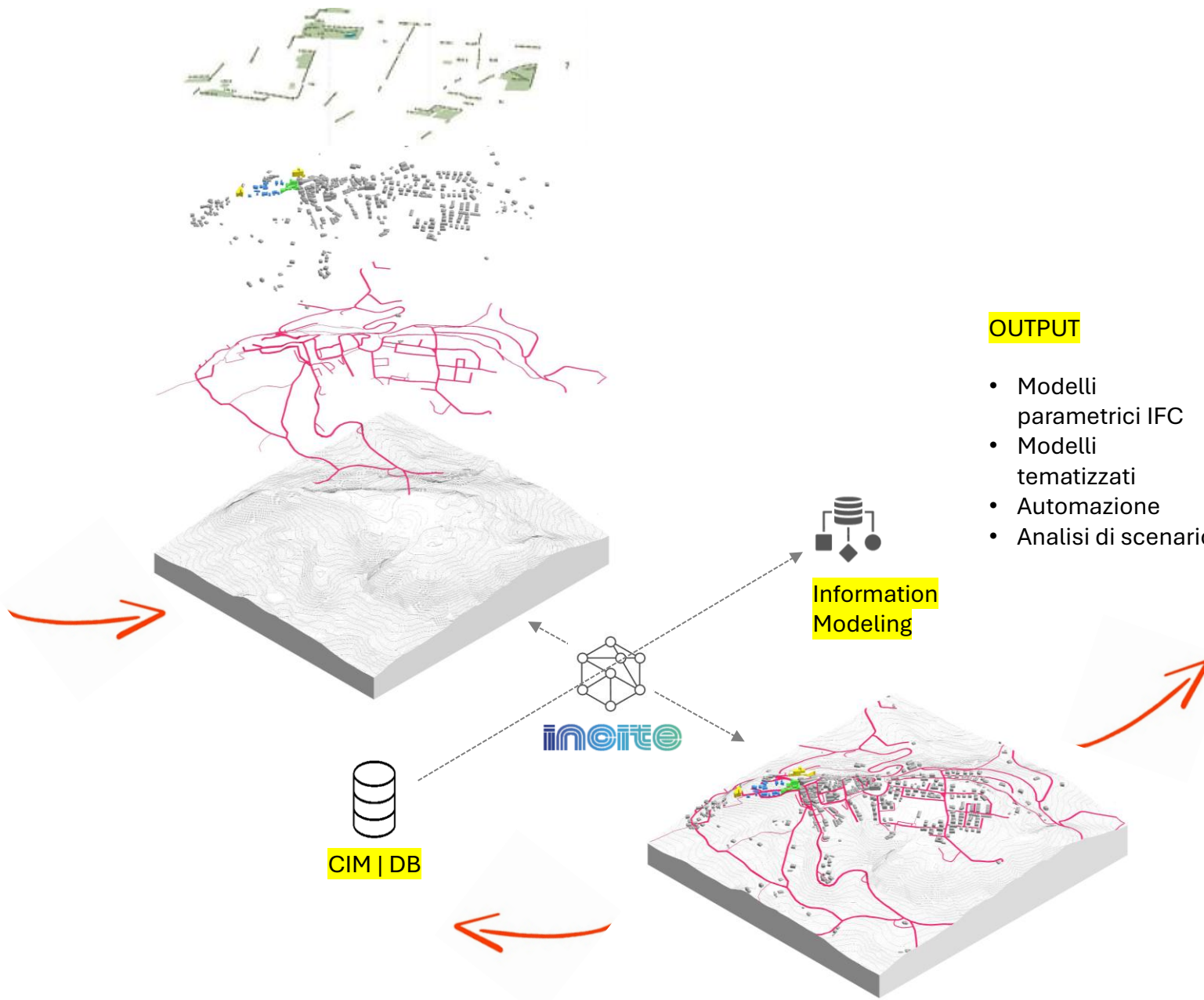
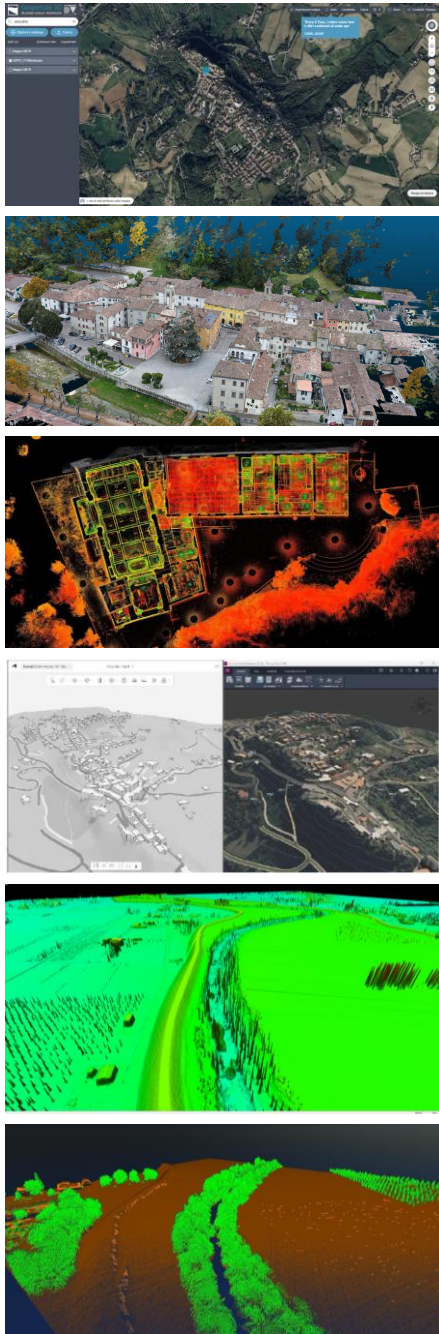
Collaborazione

Integrazione

Automazione

Visualizzazione

sorgenti informative



**OUTPUT**

- Modelli parametrici IFC
- Modelli tematizzati
- Automazione
- Analisi di scenario

**FINALITA'**

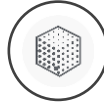
- Rigenerazione
- Gestione del rischio
- Analisi del danno
- Valutazione d'impatto
- Monitoraggio dell'efficacia

modellazione CIM geometrico-informativa

## SORGENTI DI DATI



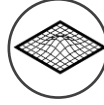
Modelli BIM



Point Cloud



CityGML – ISO/TC 211



modellazione terreno



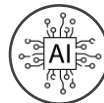
GIS



cartografia



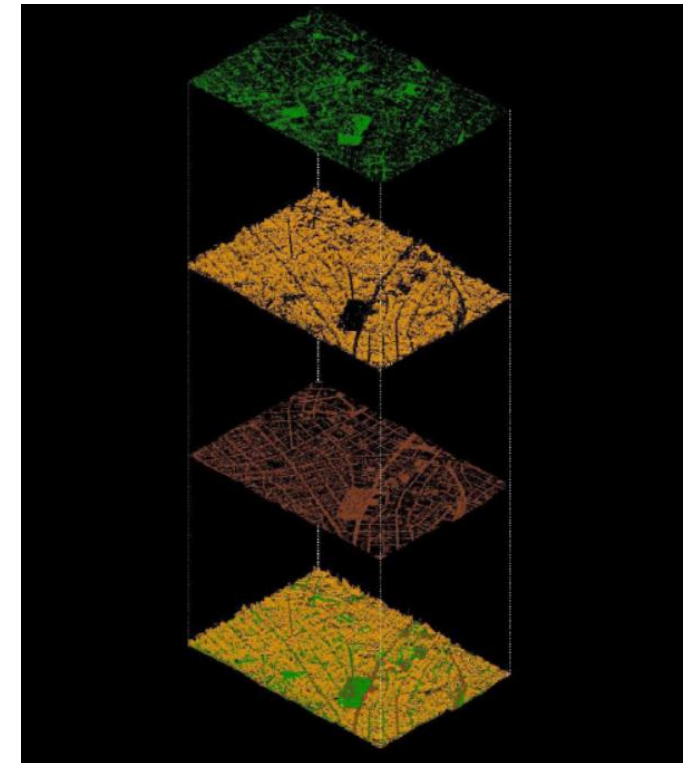
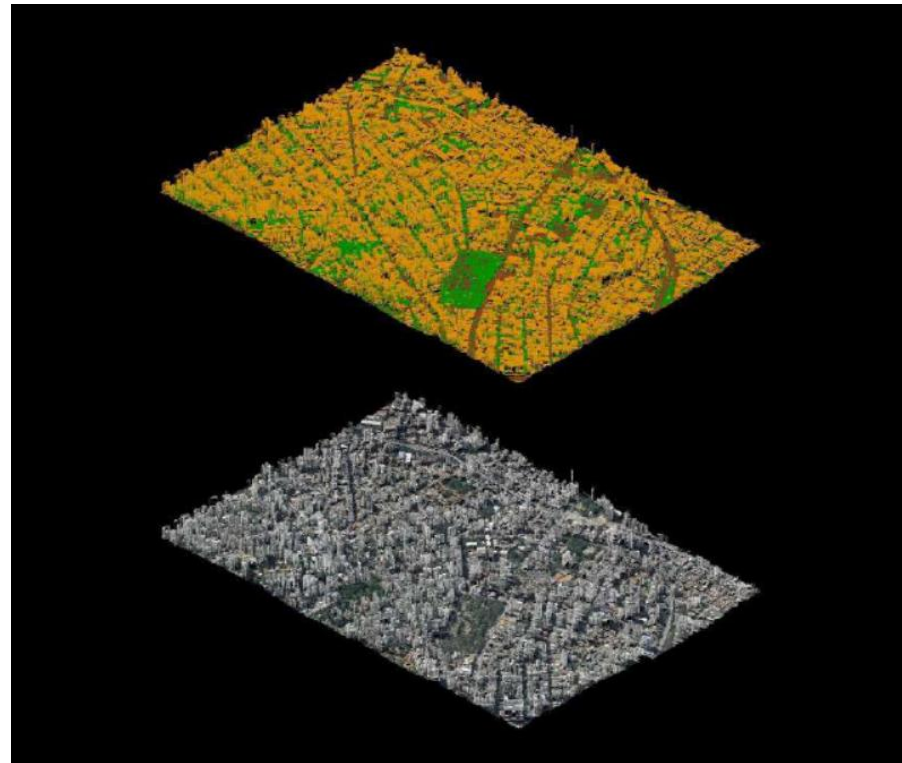
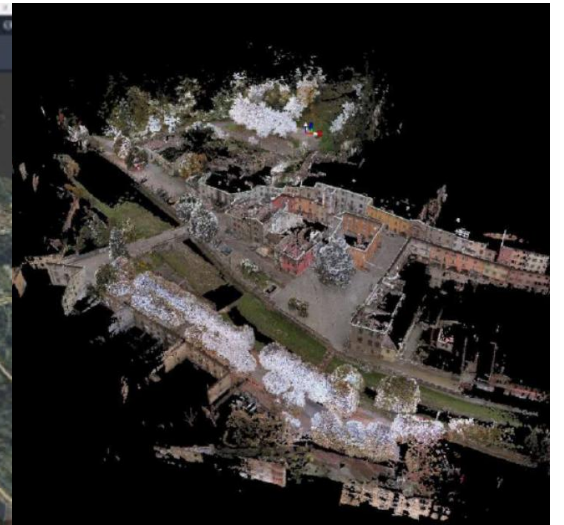
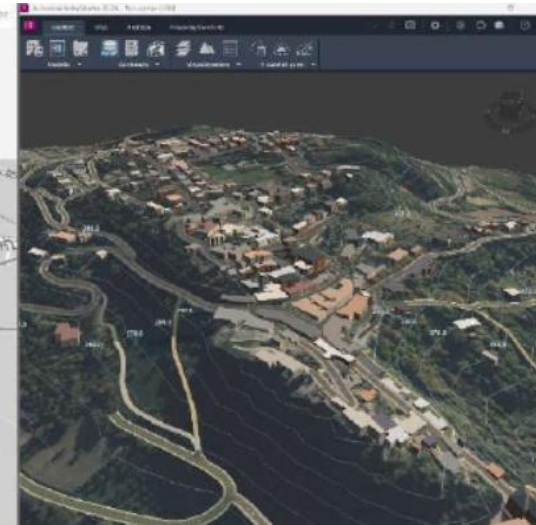
IoT



AI

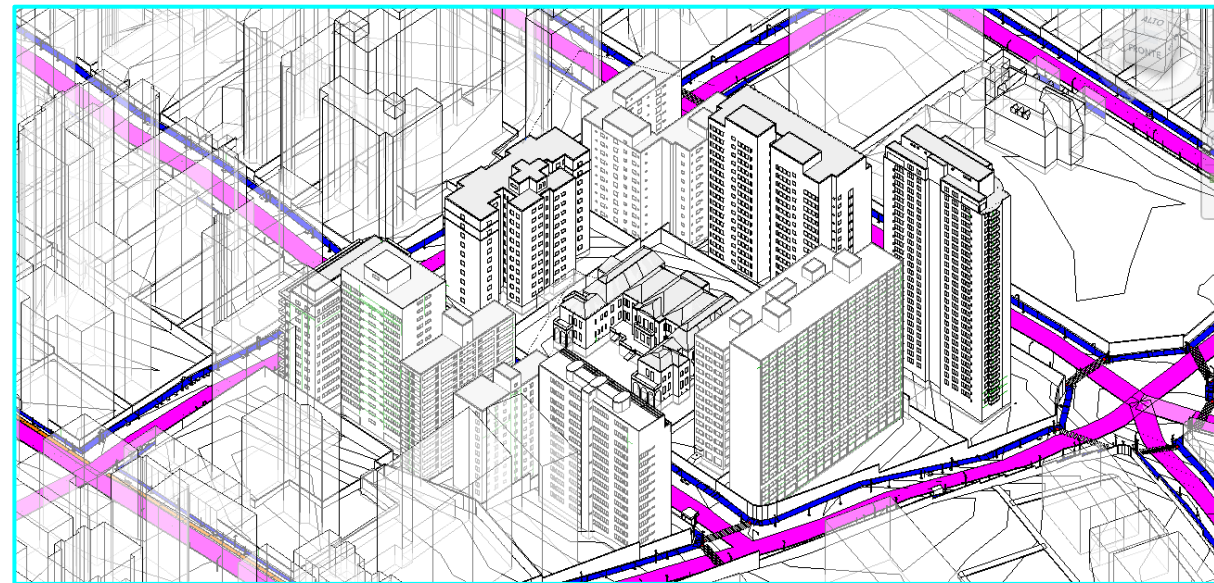
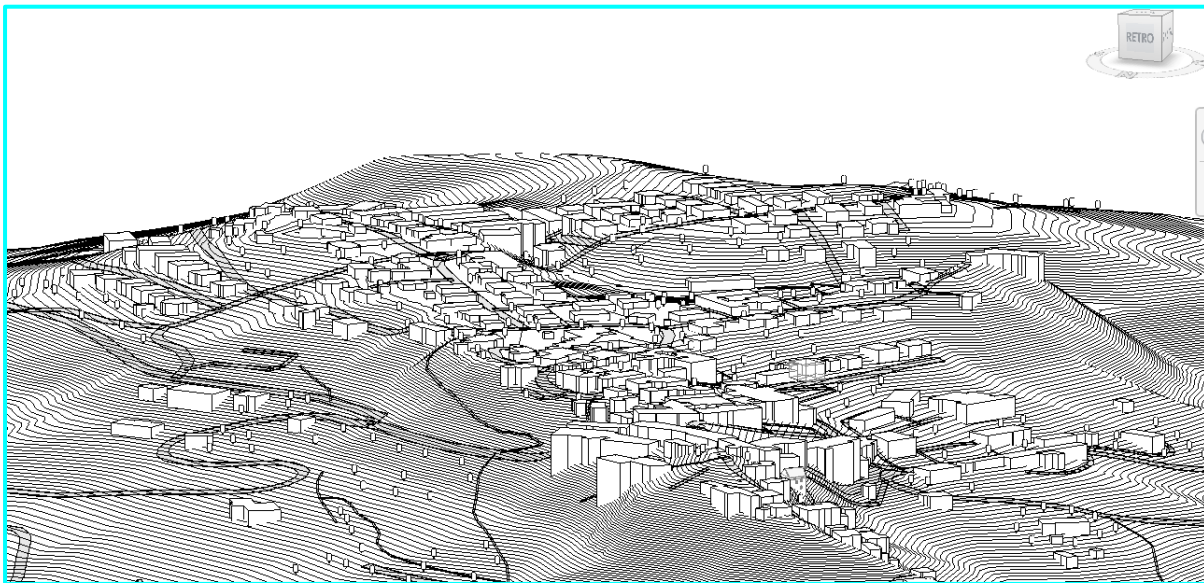
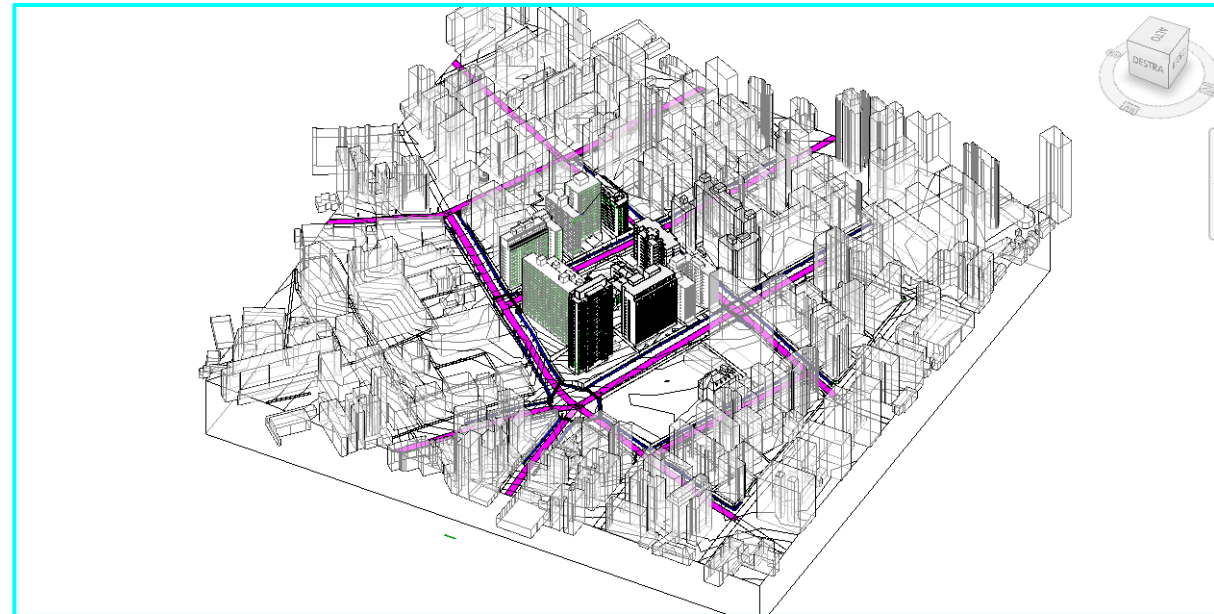
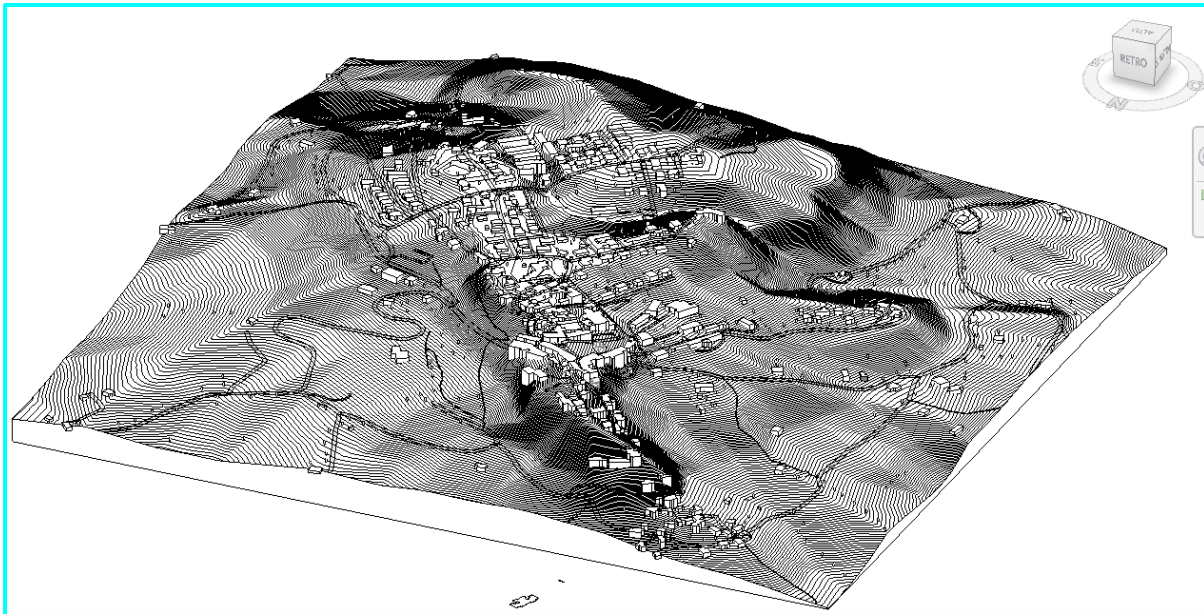


BlockChain



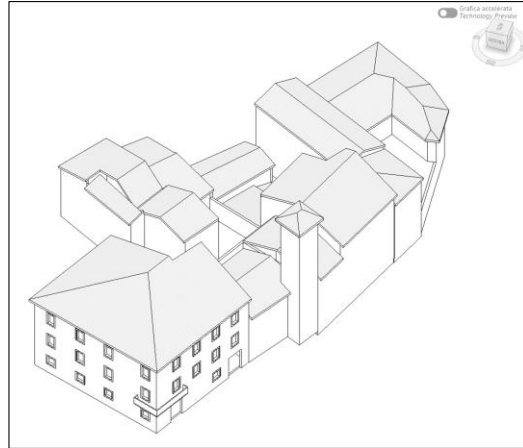
Modellazione 2D e 3D

Tecnologie abilitanti

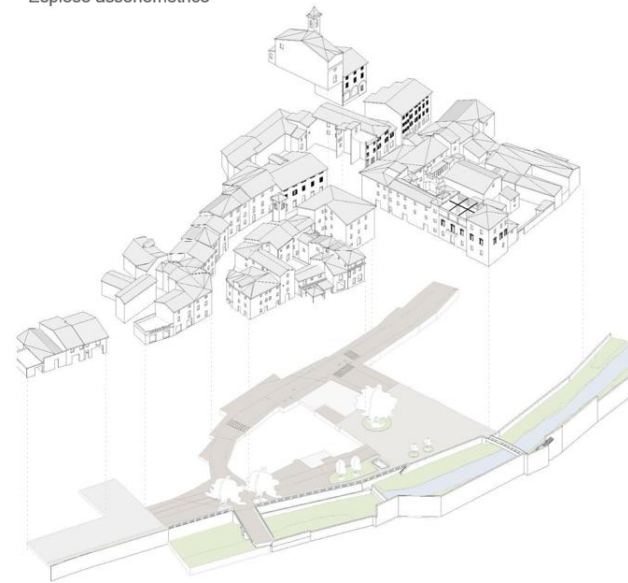




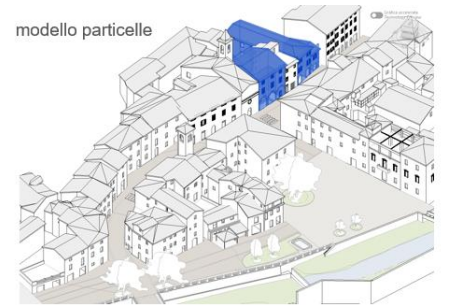




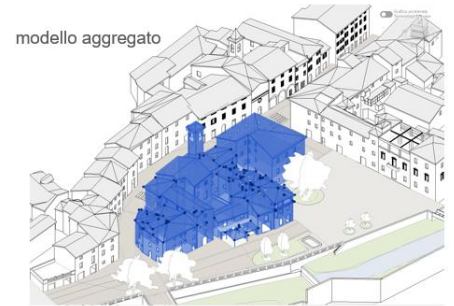
Esplso assometrico

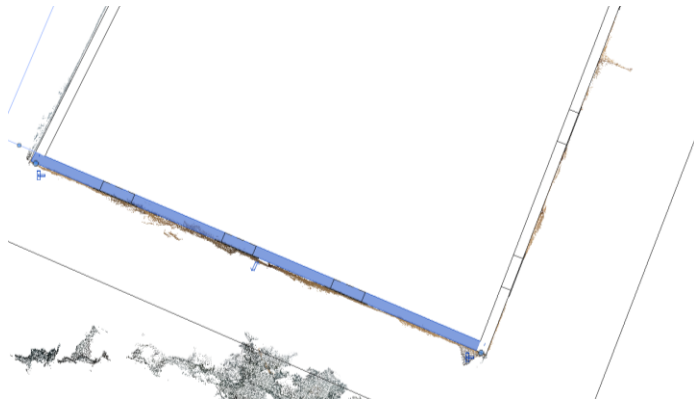
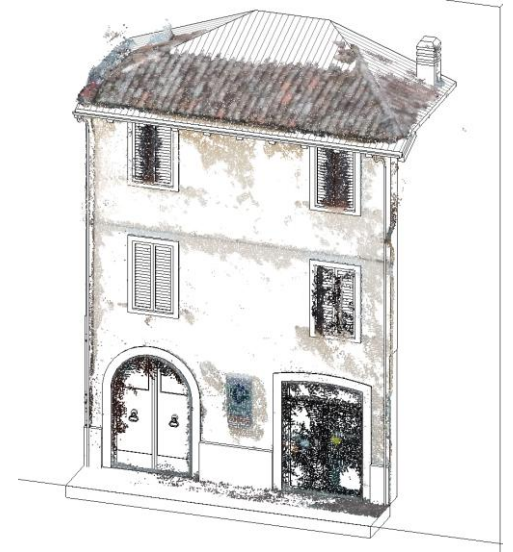
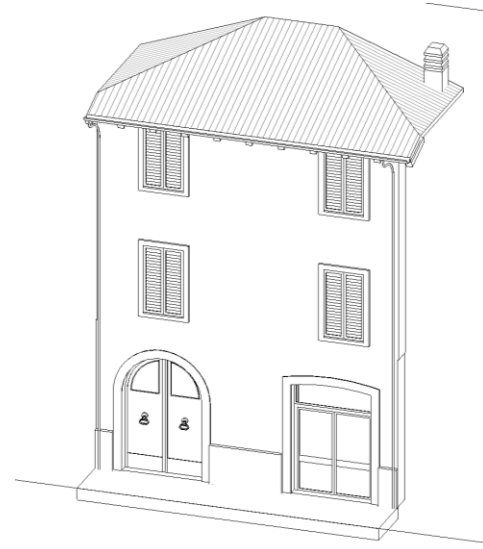
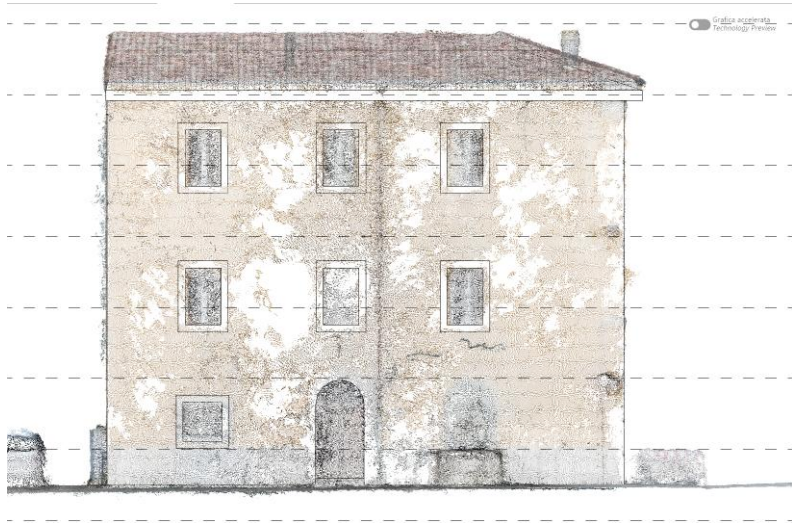


modello particelle



modello aggregato



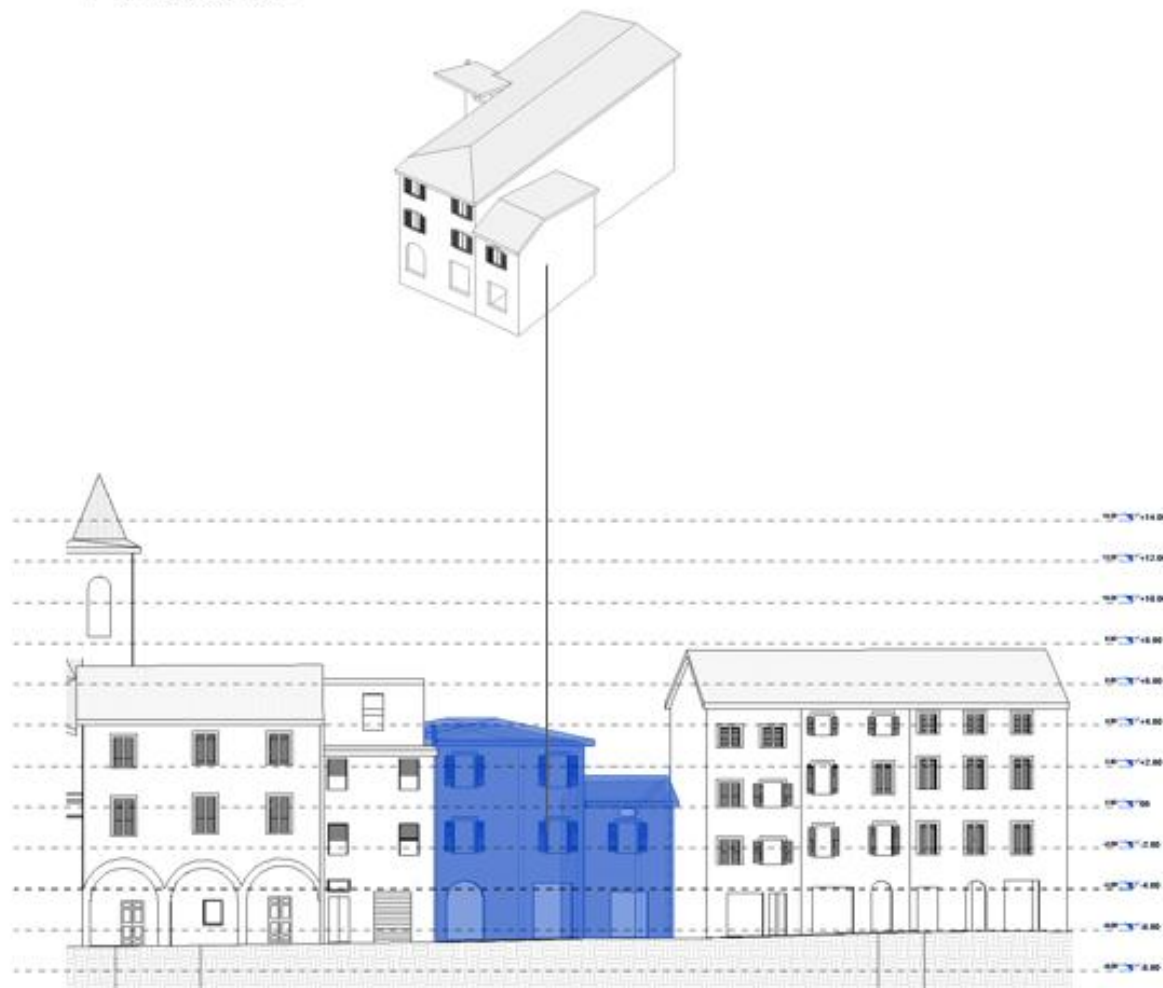


Via: XX Settembre  
Foglio:15  
Particella:95



TRDZ\_via XX Settembre\_43-47  
**TRDZ\_via XX Settembre\_49-51**  
TRDZ\_via XX Settembre\_53-55  
TRDZ\_via XX Settembre\_57

Via: XX Settembre  
Foglio:15  
Particella:96



TRDZ\_via XX Settembre\_43-47  
TRDZ\_via XX Settembre\_49-51  
**TRDZ\_via XX Settembre\_53-55**  
TRDZ\_via XX Settembre\_57

# Schedatura-tipo compilata

Scheda elaborata sulla base delle schede AeDES e CARTIS con approfondimento sul fronte stradale

Data compilazione:	13/2/2026
Squadra:	DIAPReM
N. Scheda:	1

Riferimenti geografici e ricostruzione del fronte strada tramite collegamento alle schede degli edifici adiacenti

## SEZIONE 1 - LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E CONTESTO URBANO

Regione	Emilia Romagna
Provincia	Forlì-Cesena
Comune	Tredozio
Indirizzo:	Via XX Settembre
Numero civico (se presente):	43-47
Posizione dei fronti:	Su strada <span style="float: right;">▼</span>



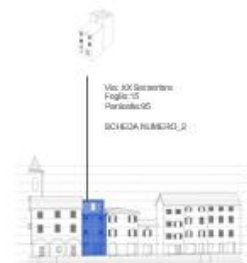
Spazio per inserimento foto descrittive

## SEZIONE 2- IDENTIFICAZIONE CATASTALE E RELAZIONI CON IL CONTESTO

Denominazione Edificio di appartenenza (se presente):	
Foglio:	15
Particella catastale:	94
Subalterno:	

Inserimento dei dati catastali planimetrici che forniscono la suddivisione ufficiale in unità immobiliari

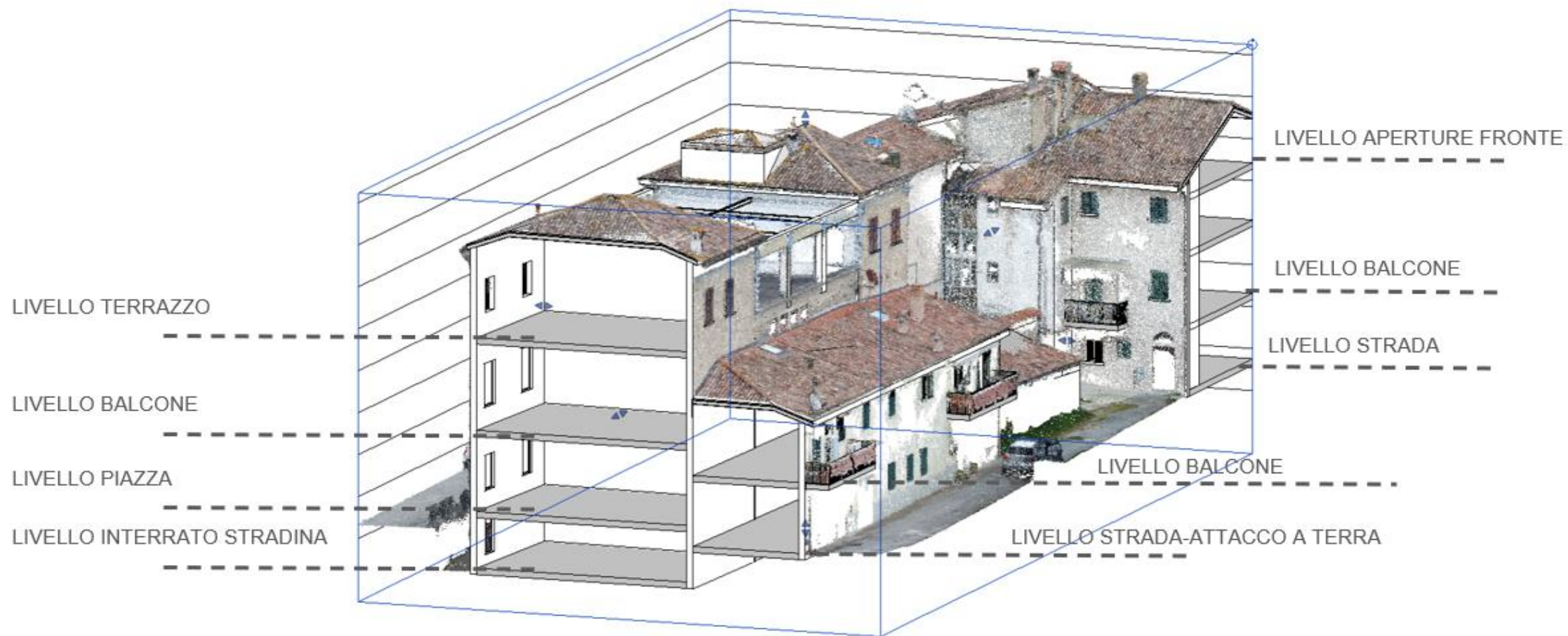
Posizione tipologia nel contesto urbano:	<input checked="" type="checkbox"/> in aggregato <input type="checkbox"/> isolata	<input checked="" type="checkbox"/> in aggregato in adiacenza (strutture staticamente indipendenti) <input type="checkbox"/> in aggregato in connessione (strutture interagenti)	<input type="checkbox"/> Muri portanti condivisi <input type="checkbox"/> Solai condivisi <input type="checkbox"/> Scale comuni <input type="checkbox"/> Cortile comune <input type="checkbox"/> Altro
--	--	---	--





# PAVIMENTI E SOLAI

DIVISIONI ORIZZONTALI



**Algoritmo** con elaborazione dei dati e dei valori del popolamento del modello:

$$ST = \sum p_i$$

$$ST_{norm} = (ST / ST_{max}) \times 100$$

$$SD = \sum (G_i \times E_i \times W_i)$$

$$SD_{norm} = (SD / SD_{max}) \times 100$$

$$ICIM = 0.4 \times ST_{norm} + 0.6 \times SD_{norm}$$

ST = Score Tipologico misura la fragilità potenziale dell'edificio

ST<sub>max</sub> = caso più sfavorevole ammissibile

ST<sub>norm</sub> = Score Tipologico normalizzato

SD = Score Danno totale

$(G_i \times E_i \times W_i)$  = Gravità x Estensione x peso del componente

SD<sub>max</sub> = combinazione peggiore possibile

SD<sub>norm</sub> = Score Danno normalizzato

## Indice di criticità

Intervallo ICIM	Classe	Significato
0-33	Verde	Criticità bassa
34-66	Arancio	Criticità media
67-100	Rosso	Criticità alta



# **Modellazione geometrico-informativa CIM: analisi di scenario**



Destinazioni d'uso



Proprietà



Rischio

OBIETTIVI / drivers

**GOVERNANCE**  
programmazione - rischio

**RIGENERAZIONE**  
urbana - sociale

**STAKEHOLDER**  
consapevolezza

**Descrittori / CIM layer**

Tessuto connettivo

Topografia

Costruito / Edificato

**Strategie di modellazione geometrica e implementazione informativa  
in ambiente parametrico compatibile con tecnologie abilitanti (KETs)**

**PIATTAFORME OPEN STANDARD INTEGRATE AI**  
portabilità, interoperabilità, accessibilità



## Sfide aperte



### DAL BIM AL CIM

- Definizione di **protocolli di validazione/certificazione della qualità, univocità e affidabilità** di sorgenti di dati ed informazioni. Integrazione protocolli CIM e blockchain



### IFC STANDARD

- Valorizzazione dello standard IFC** per l'implementazione di procedure di automazione di estrazione, elaborazione e modellizzazione delle informazioni in ambienti digitali integrati web open standard



### TRL - Technology Readiness Level

- Scalabilità dei risultati con riferimento a PA di diversa dimensione:** RER, agenzie, Comuni capoluoghi e Città metropolitane, Unioni di Comuni



CICCREI



UNIVERSITÀ  
DI PARMA

TekneHub



CIRI

EDILIZIA E COSTRUZIONI



CENTRO INTERDIPARTIMENTALE DI  
RICERCA E PER I SERVIZI NEL SETTORE  
DELLE COSTRUZIONI E DEL TERRITORIO

1175



certificazione materiali per costruzioni



## Obiettivo 01

Sviluppo di una **soluzione digitale collaborativa open standard**, nella forma di geoportale, in grado di trasferire informazioni puntuali di diversa natura alla scala urbana secondo un approccio di City Information Modeling. Temi correlati sono: cruscotti dei cittadini (city dashboard/funzionalità dedicate); competenze e profili professionali specifici (chief digital officers).

## Obiettivo 02

A partire dal **TRL del progetto "InSPIRE"**, obiettivo del progetto "INCITE" è l'implementazione delle funzionalità BIM, GIS e non solo integrate al fine di estendere alla scala urbana le potenzialità sviluppate in precedenza, completando il livello di dettaglio intermedio, LOD B-C (connessi al tema sono, ad esempio: protocolli di rilievo, tecnologie satellitari, fotogrammetria, SLAM, etc.), ed abilitando il sistema all'aggregazione di dati sia di natura spaziale che esigenziale e descrittiva dei bisogni della comunità.

## Obiettivo 03

Implementazione di uno **strumento digitale integrato a supporto di processi decisionali** complessi connessi all'intervento alla scala urbana. INCITE abilita, grazie all'integrazione di protocolli di intelligenza artificiale e machine learning, l'integrazione di diverse sorgenti informative (spaziali, satellitari, da sensori etc.), la **modellizzazione e la visualizzazione di dati ed informazioni** attraverso mappe tridimensionali di priorità/rischio e renderà disponibile una conoscenza organizzata a diversi target di utenti: esperti e tecnici (professionisti e PA) e cittadini.

## Indicators | Indicatori

- **Urban Pressure:** Pressione urbana
- **Hybridization:** Ibridazione
- **Accessibility:** Accessibilità
- **Traffic Congestion:** Congestione del traffico / Sistema del traffico/trasporti/viabilità
  
- **Comfort:** Comfort
- **Meaning:** Significato
- **Perception:** Percezione
- **Transformation:** Trasformazione
  
- **Conservation:** Conservazione (o restauro conservativo)
- **Energy Behaviour:** Comportamento energetico
- **Structural Behaviour:** Comportamento strutturale
- **Post-Disaster Damage Behaviour:** Comportamento del danno post-disastro (o risposta al danno post-evento calamitoso)

Grazie per l'attenzione

Fabiana Raco  
fabiana.raco@unife.it