

# Gemello Digitale.

*Dalla frammentazione all'integrazione*



COMUNE DI  
PIACENZA



# Vision & Obiettivi

*Dalla frammentazione all'integrazione*



## Digital Twin di Piacenza

Modello virtuale georeferenziato ad alta precisione per la rappresentazione urbana.

## Ecosistema Informativo

Dati integrati, interoperabili e sempre aggiornati in un unico framework digitale.

## Punto di Accesso Unico

Informazioni centralizzate nel SIT comunale per una consultazione immediata.

## Decisioni migliori, più veloci

- Gestione ottimizzata delle risorse e manutenzione predittiva delle infrastrutture.
- Simulazione di scenari complessi per una pianificazione urbana avanzata.

**Una città più efficiente e pianificata**



# L'Anatomia del Gemello Digitale



## **Livello 3: La Piattaforma (SaaS)**

Architettura cloud-native (Microsoft Azure) certificata ACN per la visualizzazione e l'analisi.

## **Livello 2: L'Intelligenza (Estrazione)**

Classificazione semantica degli oggetti urbani tramite Machine Learning e validazione umana.

## **Livello 1: L'Acquisizione (Base Data)**

Nuvole di punti LIDAR fotorealistiche e immagini sferiche a 360° senza punti ciechi.

# Livello 1 | L'Occhio del Sistema: Acquisizione MMS e Aerea



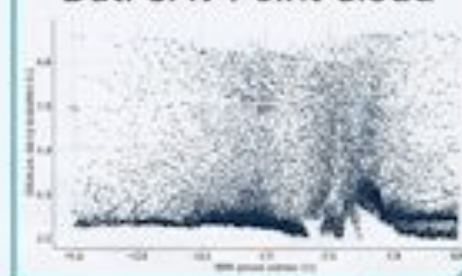
## Rilievo Aereo

Fotogrammetria e LiDAR aereo per copertura di vasta area. Output: DEM (Modello Digitale del Terreno) e Ortofoto. Accuratezza a scala territoriale.

## Rilievo UAV (Drone)

Sensori LiDAR e Ottici ad alta risoluzione per zone difficilmente accessibili e dettaglio locale. Output: Nuvola di punti ad alta densità.

## Dati UAV Point Cloud



## Integrazione Dati per Gemello Digitale Unificato

Fusione dei dati di rilievo aerei, UAV e MMS per un modello 3D completo, accurato e senza discontinuità.



## Sensori Ottici

5 telecamere ad alta risoluzione (1 zenitale, 4 laterali).

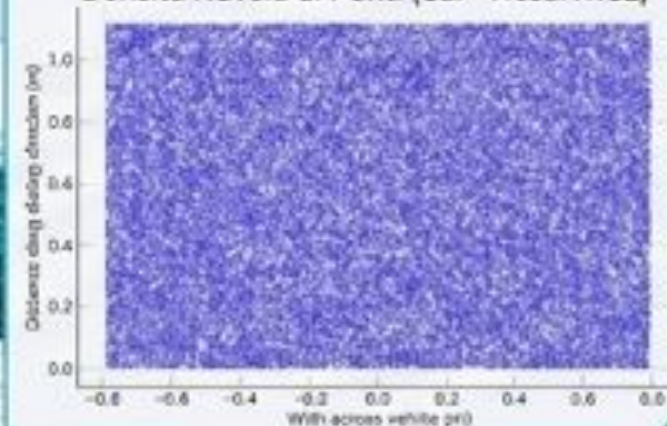
## Scansione LiDAR

Sensore Hesai XT32. impulsi laser al secondo.

## Georeferenziazione

Modulo GNSS/IMU accoppiato per elaborazione forward-

## Densità Nuvola di Punti (Car - Hesai XT32)



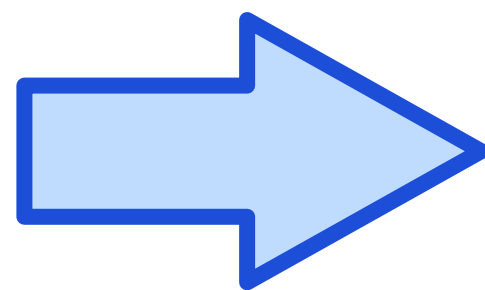
Densità Nuvola (Car): **> 25.000 pt/m<sup>2</sup>** | Intervallo UAV: **1 metro (fino a 0.5m)** | Precisione Aerea: **< 5 cm** | Precisione Relativa Unificata: **< 2 cm**

# Passi carrai

*Verifica larghezza effettiva*

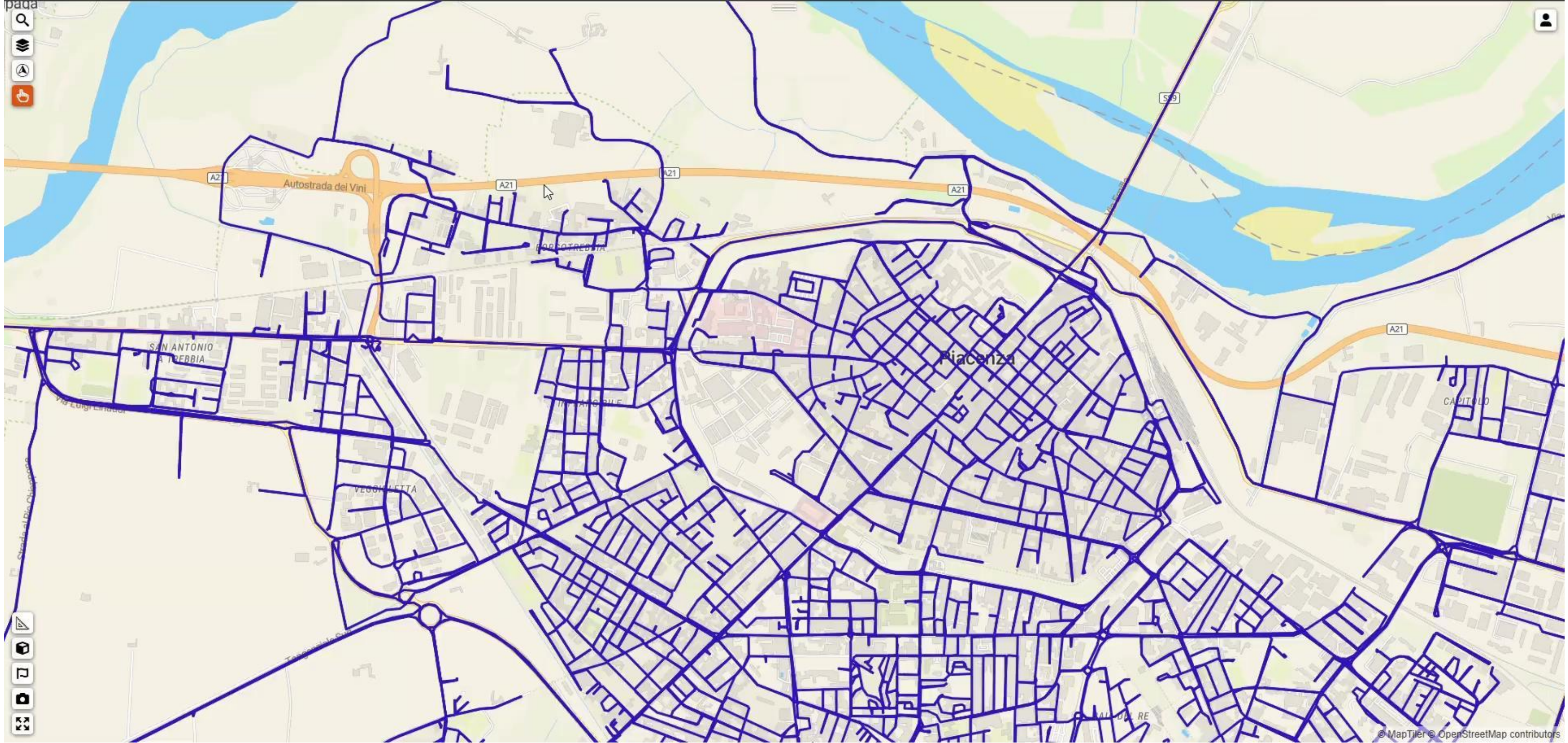
## Com'è ora

I passi carrai vengono gestiti attraverso autodichiarazioni oppure misure eseguite puntualmente dagli uffici.



## Con il Gemello Digitale

L'elemento geometrico del Gemello Digitale consente di svolgere rilievi accurati sia in 2D sia in 3D, con un supporto utile per verifiche dimensionali, controlli di coerenza con lo stato dei luoghi e gestione più puntuale delle pratiche.



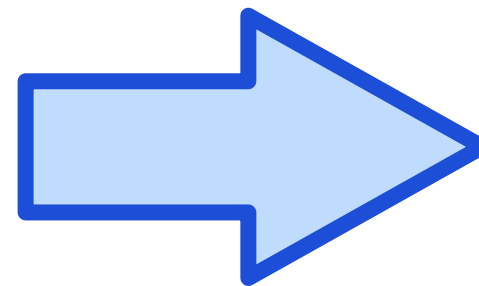
# Verifiche geometriche su edifici

*Verifica larghezza effettiva*



## Com'è ora

In fase di verifica al termine dei lavori nel centro storico, l'altezza delle facciate degli edifici viene acquisita esclusivamente sulla base delle comunicazioni fornite dal committente, senza possibilità di un riscontro tecnico immediato e indipendente



## Con il Gemello Digitale

Lo strumento permette di misurare l'altezza della facciata in modo preciso, oggettivo e certificato. Questo elimina potenziali errori di valutazione e garantisce la conformità dell'opera attraverso un rilievo digitale ad alta precisione



Appearance

Tools

Measurement

Show/Hide labels

Clipping

Clip Task

Clip Method

Navigation

Camera Projection

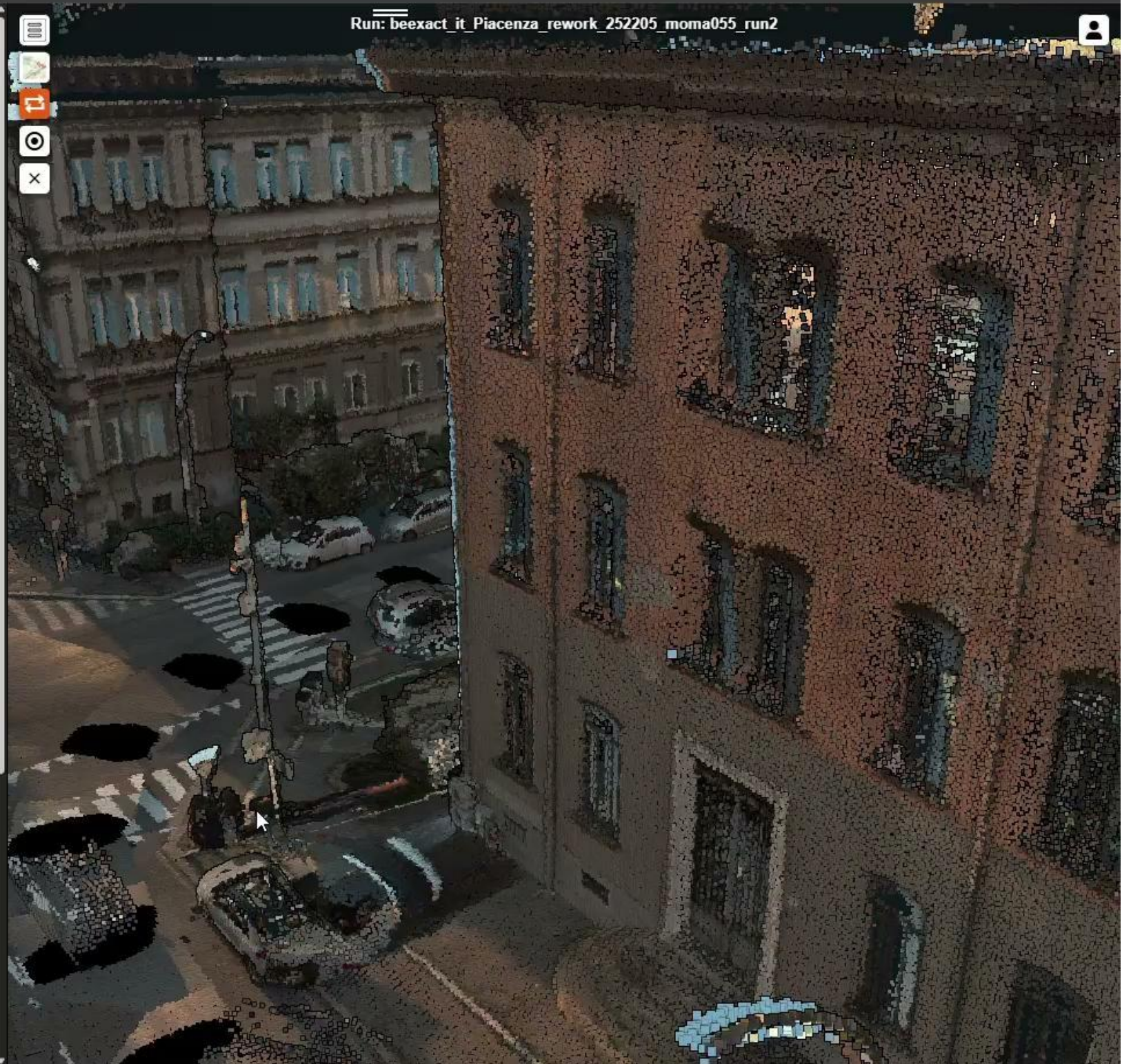
Speed: 20.7

Scene

Export: JSON DXF Potree

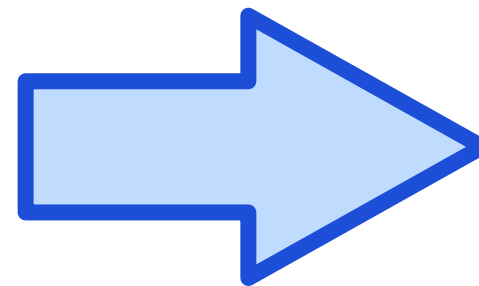
Objects

- Point Clouds
- run-beexact\_it\_Piacenza\_rework
- Measurements
- Annotations
- Other
- Camera
- Vectors
- Images



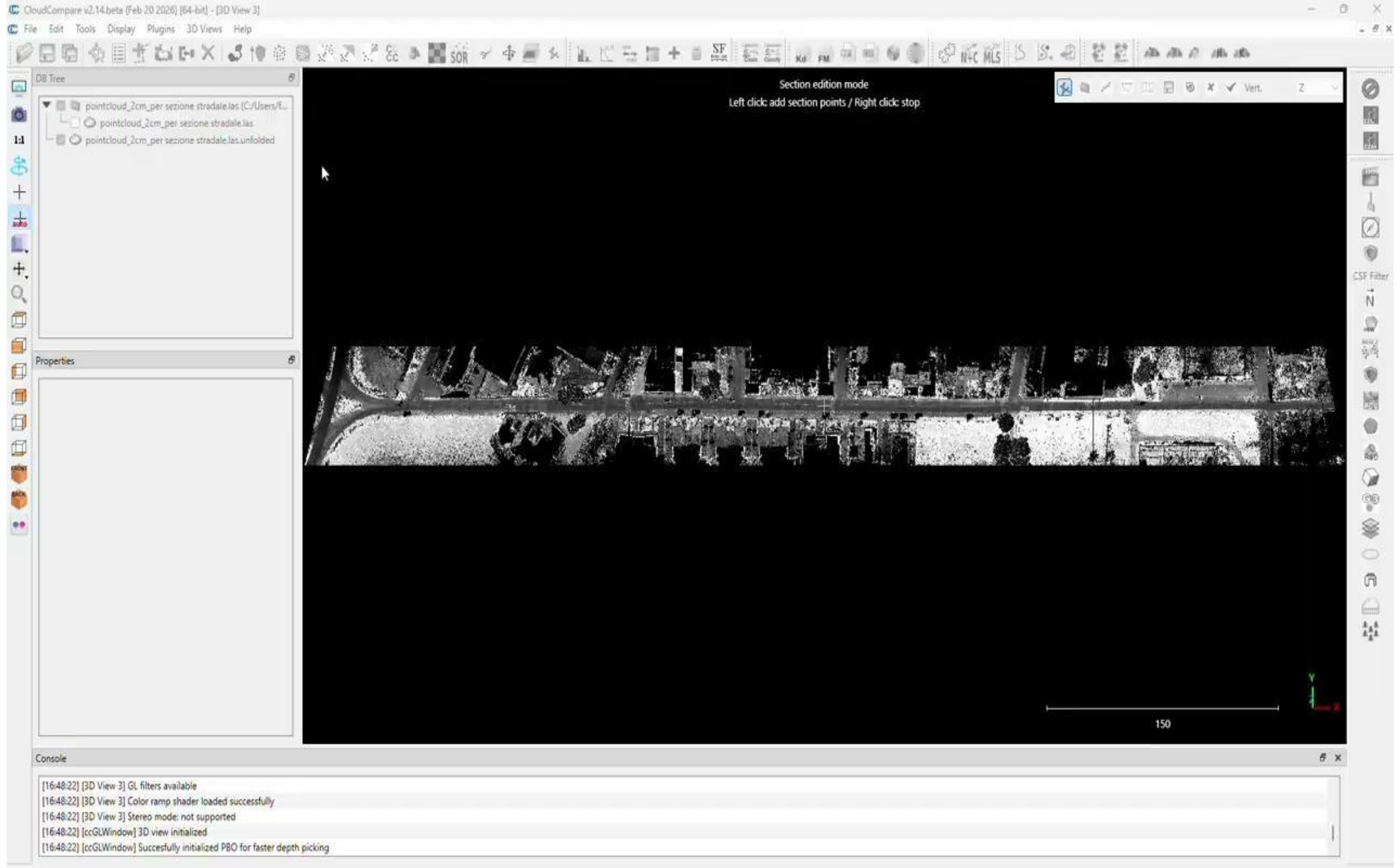
## Com'è ora

Per la corretta redazione dei computi metrici (calcolo dei volumi di asfalto, ecc.), è fondamentale effettuare sopralluoghi e rilievi preliminari, al fine di determinare con precisione le lavorazioni necessarie



## Con il Gemello Digitale

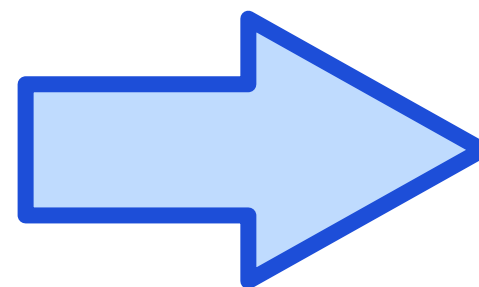
L'adozione del Gemello Digitale ottimizza la redazione dei computi metrici rendendo disponibili modelli 3D ad alta precisione che permettono di calcolare agevolmente i volumi di asfalto e generare sezioni altimetriche.



# Valutazione impatto inserimento nuovi progetti sul tessuto esistente

## Com'è ora

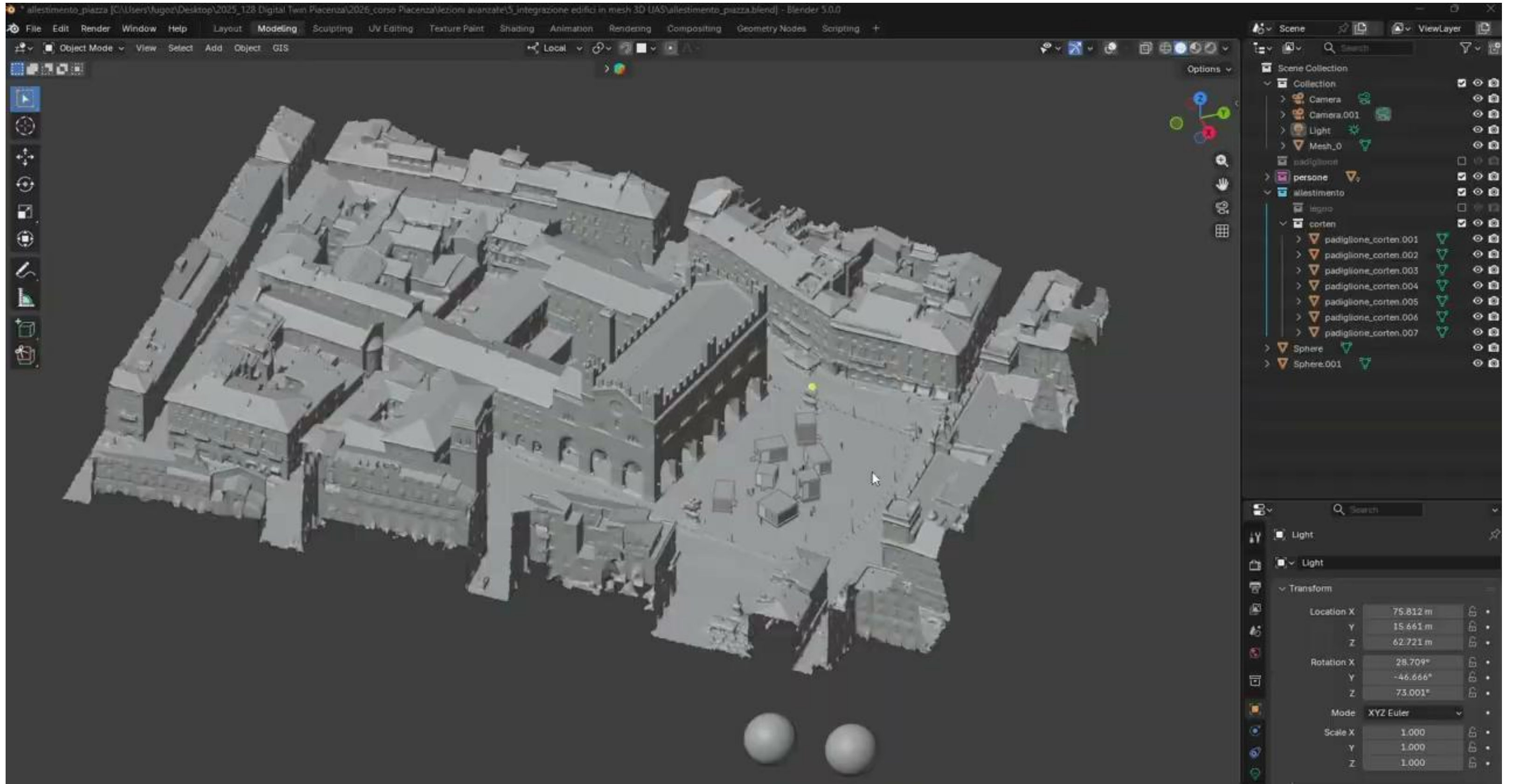
Vengono incaricate ditte esterne per effettuare rilievi e fotografie dello stato di fatto dei luoghi.



## Con il Gemello Digitale

Grazie alla mesh 3D ottenuta dal drone di un'area specifica del tessuto urbano è possibile simulare in 3D l'inserimento di un nuovo progetto, ad esempio di un allestimento temporaneo nella piazza e ottenere immagini (rendering) e video per la comunicazione e la progettazione architettonica-urbanistica.

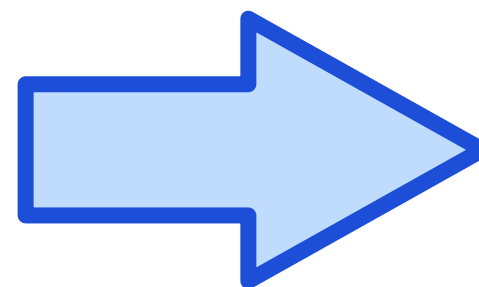
Questo materiale potrà essere utilizzato anche a base di gara da fornire a progettisti esterni.



# Verifica stato di conservazione dei fabbricati esistenti

## Com'è ora

Vengono incaricate ditte esterne per effettuare rilievi e fotografie dello stato di fatto dei luoghi.



## Con il Gemello Digitale

Grazie alla mesh 3D ottenuta dal drone di un'area specifica del tessuto urbano è possibile simulare in 3D l'inserimento di un nuovo progetto, ad esempio di un allestimento temporaneo nella piazza e ottenere immagini (rendering) e video per la comunicazione e la progettazione architettonica-urbanistica.

Questo materiale potrà essere utilizzato anche a base di gara da fornire a progettisti esterni.



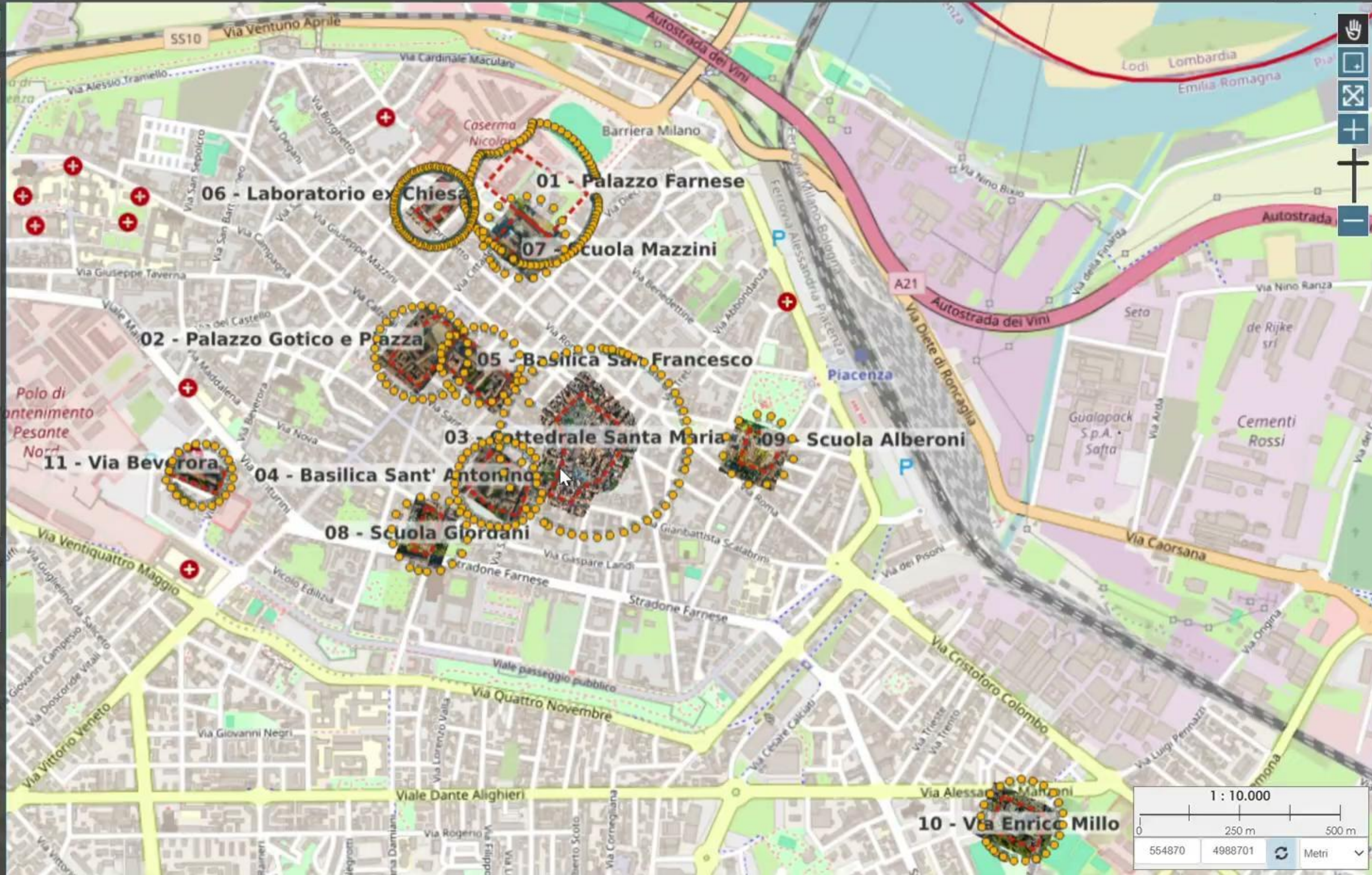
# Piacenza Digital Twin 2025 Piacenza

Layer

- Panoramiche UAS
- Confine\_Comunale\_Piacenza
- Aree UAS + DT 3D
- ▼  Ortofoto
  - San Francesco Ortofoto
  - Piazza e Palazzo Gotico Ortofoto
  - Cattedrale Santa Maria
  - Laboratorio Ex Chiesa Ortofoto
  - Via Millo Ortofoto
  - Scuola Mazzini Ortofoto
  - Scuola Giordani Ortofoto
  - Scuola Alberoni Ortofoto
  - Sant'Antonino Ortofoto
  - Via Beverora Ortofoto
  - Palazzo Farnese\_ortho

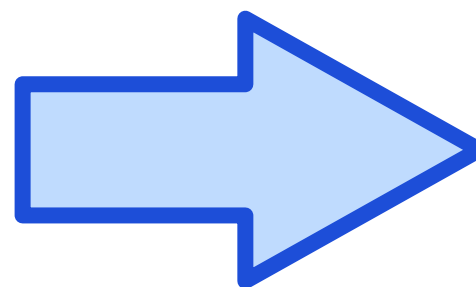
Layer di base

OSM Standard



## Com'è ora

Vengono incaricate ditte esterne per effettuare rilievi e fotografie dello stato di fatto dei luoghi.



## Con il Gemello Digitale

Grazie al volo dei droni (UAS) che scattano foto dall'alto a 5k di risoluzione è possibile ricostruire un modello 3D in scala di un'area specifica del tessuto urbano e quindi verificare lo stato di conservazione dei fabbricati, dal proprio ufficio, anche in copertura, evitando problemi di sicurezza legati a rilievi in quota e costi aggiuntivi.



DB Tree

- 4\_Piacenza\_Piazza.bin (C:/Users/fugoz/Desktop/...)
  - 4\_Piacenza\_Piazza.bin (C:/Users/fugoz/Deskt...)
    - 4\_Piacenza\_Piazza.bin (C:/Users/fugoz/D...)
      - 4\_Piacenza\_Piazza.bin (C:/Users/fugo...)
        - 4\_Piacenza\_Piazza.bin (C:/Users/f...)
          - beexact\_it\_Piacenza\_segment...
            - area segmentata.segmented
            - area segmentata.segmented\_...
              - Ground points
              - Off-ground points
          - Off-ground points [CCs]
            - CC#2
            - CC#3
            - CC#4
            - CC#1 albero medio.segmented
            - CC#0 albero alto.section
            - MPlane
            - CC#0 albero alto.segmented

Properties

Property	State/Value
Current	Grey
Steps	255
Visible	<input type="checkbox"/>

SF display params

Display ranges	Parameters
1.00000000	displayed 255.00000000

1.00000000	saturation 42.88771930
------------	------------------------

Transformation history

