27 luglio 2026

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

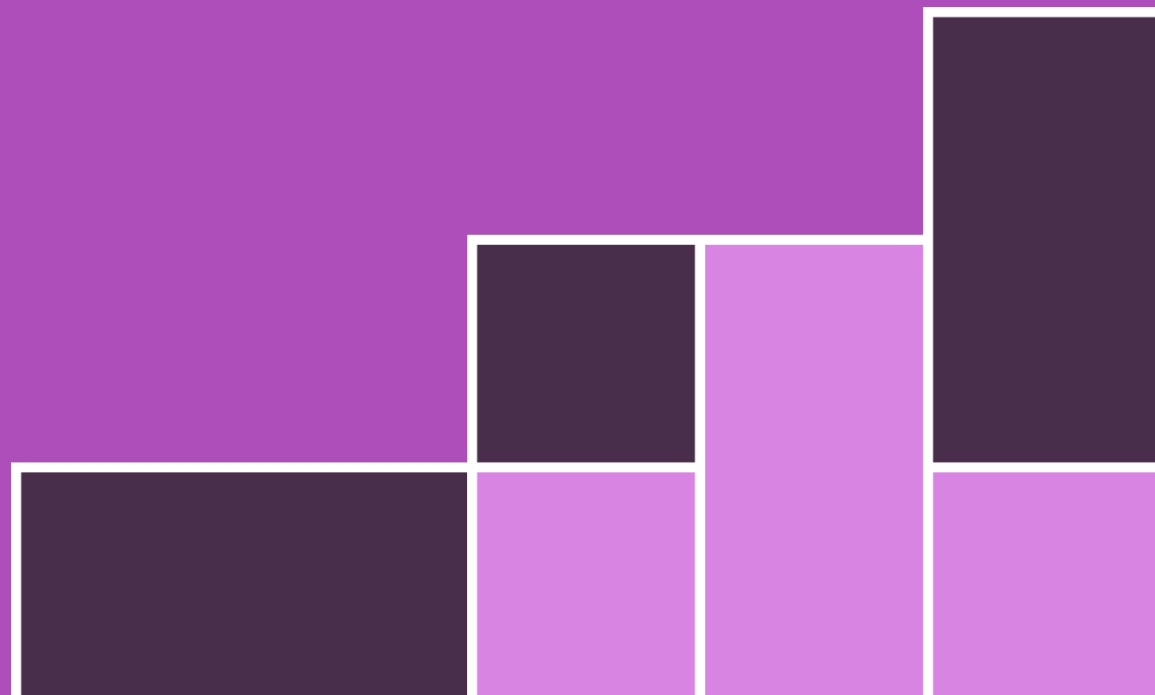
MINISTERO DELLA CULTURA

DIGITAL LIBRARY
Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale

Ecomic ecosistema digitale per la cultura

DPaaS Piattaforma data product as a service

Fessurazioni Visibili



Obiettivi del Data Product

Strutturare, normalizzare e rendere fruibile un patrimonio informativo standardizzato dedicato alla diagnostica superficiale ad alta risoluzione di murature e apparati affrescati storici.

Il Data Product fornisce immagini ottiche calibrate in formato aperto, affiancate da maschere di segmentazione pixel-wise (Ground Truth).

Lo scopo è consentire la rilevazione precoce e il tracciamento metrico-temporale delle lesioni visibili a occhio nudo (area, lunghezza, ampiezza), supportando i restauratori nella conservazione preventiva e fornendo dataset certificati per l'addestramento di modelli di Computer Vision.



A chi si rivolge il Data Product

Archeologi e Restauratori

Per la consultazione dello storico conservativo e la verifica dello stato di integrità delle superfici pittoriche e murarie

Ingegneri esperti di diagnostica

Per l'analisi quantitativa e dimensionale dei cinematica fessurativi su base metrica

Piattaforme e sistemi terzi

Per l'interoperabilità e il consumo automatico dei flussi dati, delle geometrie e dei metadati dimensionali tramite API RESTful;

Università e Istituti di ricerca

Per studi comparativi sui materiali e sulle patologie di degrado tipiche delle strutture di epoca romana.

Origine dei Dati

Immagini ottiche nello spettro del visibile e ground truth geometrico alle Terme Femminili di Pompei



Fonti Selezionate

Immagini acquisite tramite telecamere ottiche nello spettro del visibile (classiche immagini a colori/RGB a 3 canali) presso le Terme Femminili di Pompei: rilevano l'aspetto ottico superficiale dell'intonaco o dell'affresco (fratture visibili a occhio nudo, contrasti di colore, ombre e interruzioni della pellicola pittorica)



Volume del Campionamento

Archivio di circa 300 rilievi diagnostici acquisiti in campagne discrete.



Standard di Acquisizione

Raster a 16-bit (2.5 - 5 MB), fotogrammi visibili (5 - 10 MB), maschere 1-bit (160 KB) e file descrittivi JSON (5 - 50 KB). Formato TIFF, immagini convenzionali (RGB) ad alta risoluzione.

TIPOLOGIE DI ANNOTAZIONE EFFETTUATE

Strutturazione del Ground Truth: segmentazione pixel-wise

01

Annotazione puntuale

Matrice di segmentazione pixel-wise a risoluzione fissa 1280 x 1024 pixel (valore 1 = lesione/fessura, 0 = supporto murario sano).

02

Ground Truth Perimetri poligonali

Sequenza ordinata di coordinate (x_i, y_i) dei vertici che circoscrivono con precisione il contorno della crepa (.json).

03

Correlazione con Parametri Termo-Igrometrici Ambientali

Associazione a ciascun rilievo dei dati di temperatura superficiale, temperatura dell'aria (°C), umidità relativa (UR%)

Tecnologie utilizzate

L’architettura del Data Product integra componenti dedicati all'acquisizione dei dati e alla gestione e persistenza dei dati. Le diverse tecnologie supportano l’intero processo, dall’acquisizione dei materiali sorgente fino alla gestione e all’esposizione del dataset elaborato.

Componenti principali

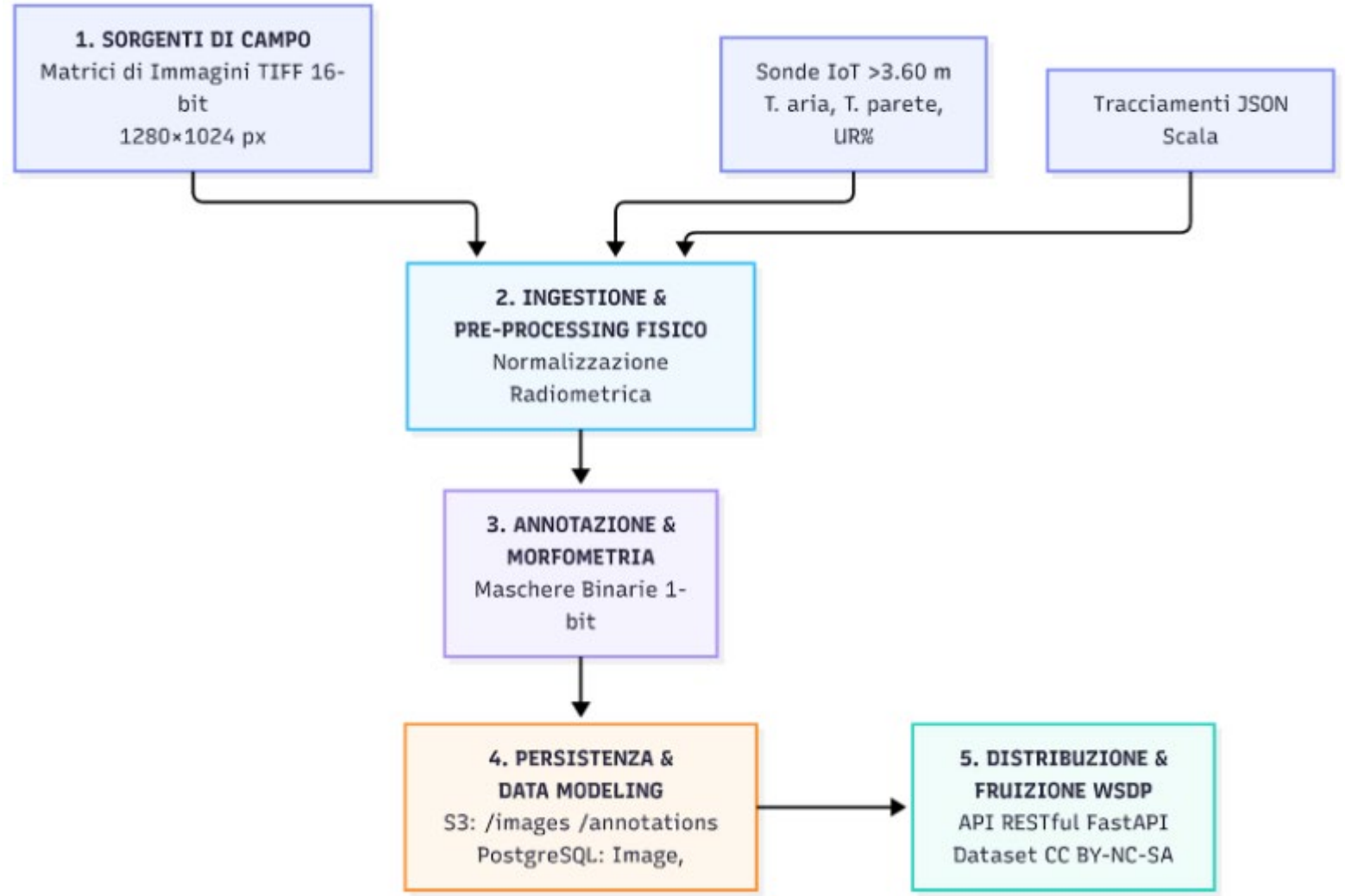
Sistemi di acquisizione immagini visibili
Sensore ottico coassiale ad alta risoluzione (da 1280×1024 fino a 4K/5 MP) per l'acquisizione nitida dei dettagli cromatici superficiali.

FastAPI / WSDP
Framework per l’esposizione delle API REST e l’accesso programmatico alle risorse del Data Product.

S3
Storage a oggetti per la gestione dei dati sorgente e degli output del dataset elaborato.

PostgreSQL
Database relazionale per la gestione di metadati, log e informazioni strutturate.

Pipeline di Elaborazione e Annotazione del Dataset



Output Data Product

Immagine



Immagine Annotata



Metadati e annotazione


```
{
  "image_id": "TF_Nord_P01_20260626",
  "timestamp": "2026-06-26T14:35:00Z",
  "dimensions": {
    "width": 1280,
    "height": 1024
  },
  "environmental_data": {
    "temperature": 24.2,
    "relative_humidity_percent": 62.5
  },
  "cracks": [[260,0],[261,0],...[689,648],
  ...
}
```

Modalità di fruizione del DP

Il Data Product rende disponibili dati e contenuti attraverso due modalità di accesso:

- il download del dataset, che consente di consultare e riutilizzare direttamente i dati e i contenuti elaborati;
- l'accesso tramite API REST, che permette di interrogare le risorse del Data Product attraverso il Web Service del Data Product (WSDP) e di integrarle in applicazioni e sistemi esterni.



Download



API RESTful

Possibili evoluzioni future



Integrazione con dati meteo ambientali

Permettere ai restauratori e agli ingegneri di correlare la dilatazione o l'apertura delle lesioni con i cicli termo-igrometrici ambientali stagionali, arricchendo i metadati del record Image con serie storiche ambientali continue.



Estensione della copertura spaziale alle altre sale termali

Creazione di un archivio diagnostico uniforme e comparabile su scala urbana per l'intero sito archeologico, favorendo analisi statistiche sulle tecniche costruttive romane



Automazione dell'acquisizione con postazioni diagnostiche semi-permanenti

Postazioni di acquisizione autonome (alimentate a batteria/accumulo e dotate di vettori di comunicazione a basso consumo) per l'acquisizione automatizzata programmata.

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU
MINISTERO DELLA CULTURA
DIGITAL LIBRARY
Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale
Ecomic ecosistema digitale per la cultura
DPaaS Piattaforma data product as a service

Grazie

