

PROGETTI IV CALL 2023/2024

Titolo progetto:	Implementazione delle informazioni per l'arricchimento del contenuto informativo di AODE
Descrizione	<p>Il nuovo progetto si basa sull'evoluzione dell'Archivio Open Data Edifici (AODE), sviluppato con l'obiettivo di integrare dati geografici open source per rappresentare in modo coerente e aggiornato il patrimonio edilizio nazionale. Il nucleo originario dell'archivio si fondava su geometrie armonizzate da fonti diverse e codificate tramite Plus Code, con l'intento di superare le limitazioni del catasto in termini di georiferimento e licenza d'uso.</p> <p>A partire da questa base, il nuovo progetto mira a colmare un'esigenza informativa fondamentale: la caratterizzazione morfologica e storica degli edifici. In particolare, si propone di arricchire AODE con due variabili chiave:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Altezza degli edifici (numero di piani) • Epoca di costruzione <p>Queste informazioni sono essenziali per numerosi utilizzi statistici e operativi, tra cui la costruzione di indicatori di densità, obsolescenza edilizia, stratificazione per piani di rilevazione sul campo e aggiornamento del Registro dei Luoghi. Il progetto utilizza dati satellitari e indicatori spettrali elaborati a scala nazionale (GHSL – JRC) per stimare tali caratteristiche in modo automatico e ripetibile, avviando la sperimentazione su casi pilota come il Comune di Fiumicino.</p>
Obiettivi	<p>Il progetto si propone di arricchire il contenuto informativo dell'Archivio Open Data Edifici (AODE) attraverso l'integrazione di variabili descrittive che qualificano l'edificato dal punto di vista morfologico e temporale. In particolare, gli obiettivi specifici sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stima dell'altezza degli edifici: Utilizzare dati altimetrici derivati da modelli digitali di elevazione (DEM) per stimare il numero di piani o l'altezza media degli edifici su scala nazionale. Integrare questa informazione nel geodatabase AODE come attributo descrittivo associato a ciascun edificio. • Attribuzione dell'epoca di costruzione: Derivare la probabile epoca di costruzione degli edifici utilizzando dati satellitari multitemporali (GHS-BUILT-S) basati sull'indicatore NDBI e l'evoluzione della superficie edificata. Sviluppare un metodo replicabile per assegnare a ogni edificio un intervallo temporale (quinquennio) di costruzione. • Validazione e sperimentazione su aree pilota: Applicare la metodologia a contesti urbani reali (es. Comune di Fiumicino) per valutarne robustezza, limiti e potenzialità. Confrontare i risultati con fonti ufficiali (es. Censimento 2011) per evidenziare discrepanze e margini di miglioramento. • Potenziamento del valore statistico-operativo di AODE: Abilitare nuove analisi sullo stato, l'evoluzione e la densità dell'edificato. Supportare attività istituzionali dell'Istat come: <ul style="list-style-type: none"> • la revisione del Registro dei Luoghi • la pianificazione di indagini sul campo • la costruzione di indicatori territoriali su domini sub-comunali.
Metodologia	<p>L'approccio metodologico si basa sull'integrazione di dati satellitari open e strumenti di analisi geospaziale per stimare e attribuire caratteristiche descrittive agli edifici presenti in AODE. La metodologia prevede due linee parallele di lavoro: una per l'altezza degli edifici e una per l'epoca di costruzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stima dell'altezza degli edifici: Dati utilizzati: differenza tra due modelli digitali di elevazione (DEM) • Stima dell'epoca di costruzione: Dati utilizzati: GHS-BUILT-S (JRC – Eurostat), indicatori spettrali da immagini satellitari (NDBI) Risoluzione: raster 100 m, intervalli quinquennali dal 1975 al 2015

- Procedura: Intersezione tra poligoni AODE e celle raster GHS-BUILT-S. - Per ogni edificio, analisi della deviazione standard della superficie edificata a partire da ciascun quinquennio.
Attribuzione dell'epoca come il primo quinquennio in cui:
 - La deviazione standard successiva è $\leq 2.000 \text{ m}^2$
 - La variazione media successiva è $< 20\%$
- Correzione degli errori sistematici noti (es. sovrastima da NDBI in aree senza vegetazione) tramite incrocio con altezza stimata (per il solo 2022)
- Validazione su area test:
 - Comune di Fiumicino utilizzato come caso pilota.
 - Confronto tra epoche stimate e dati di fonte censuaria (2011).
 - Valutazione della qualità e attendibilità dei metodi applicati.
- Integrazione nel geodatabase AODE: Associazione dei nuovi attributi informativi (altezza ed epoca) a ciascun edificio.

Risultati ottenuti

La sperimentazione condotta sul Comune di Fiumicino ha permesso di testare le metodologie di stima dell'altezza e dell'epoca di costruzione degli edifici AODE, con risultati incoraggianti ma non del tutto soddisfacenti. I principali risultati possono essere così sintetizzati:

- Altezza degli edifici: È stato possibile attribuire a ciascun edificio un valore stimato di altezza utilizzando la differenza tra modelli altimetrici. La risoluzione dei dati (30 m) ha consentito una stima approssimativa, ma non sempre rappresentativa in contesti ad alta densità o con edifici di dimensioni ridotte. Sono emersi problemi di rumore altimetrico e disallineamento geometrico, che richiedono ulteriori affinamenti nella calibrazione e nel filtraggio.
- Epoca di costruzione: È stata implementata una procedura automatica per la stima dell'epoca di costruzione, basata sull'evoluzione della superficie edificata rilevata nei dati GHS-BUILT-S (1975–2015). I risultati hanno evidenziato una tendenza alla sovrastima dell'edificato nelle epoche più remote, in parte dovuta a:
 - bassa risoluzione spaziale (100 m),
 - sovra-identificazione da parte dell'indicatore NDBI (suolo nudo scambiato per edificato),
 - effetto aggregato delle celle raster rispetto alla scala del singolo edificio.
- Confronto con fonti ufficiali: Il confronto con i dati del Censimento 2011 ha mostrato discrepanze significative, soprattutto per gli edifici più datati. Tuttavia, il metodo ha mostrato buona coerenza per le epoche più recenti, in particolare per il periodo post-2000
- Valutazione complessiva:
 - La metodologia è promettente per un primo livello di arricchimento informativo, specie in assenza di fonti puntuali.
 - I risultati ottenuti devono essere considerati come stime indicative, utili per analisi esplorative e pianificazione operativa, ma non ancora per applicazioni ufficiali o di dettaglio.
 - La sperimentazione ha evidenziato la necessità di validazioni più ampie su territori diversi, e di una integrazione metodologica con fonti locali o ad alta risoluzione.

Membri del Team

Collaboratori interni:

- Gianluigi Salvucci
- Damiano Abbatini
- Juri Corradi
- Stefania Lucchetti

Collaboratori esterni:

- Prof. Filippo Celata, Sapienza Università di Roma
- Prof. Luca Salvati, Sapienza Università di Roma
- Alice Giacomelli, Alma Mater Studiorum Università di Bologna, tirocinante Istat