

Contenuto archiviato il 2024-06-18



# AUTOMATED AS-BUILT MODELLING OF THE BUILT INFRASTRUCTURE

## Risultati in breve

### Generare modelli 3D “così com’è” delle infrastrutture

C’è una carenza di metodi adeguati per creare modelli 3D “così com’è” delle infrastrutture esistenti. Adesso i ricercatori hanno perfezionato il primo metodo di rilevazione di una scena o di un oggetto; in grado di creare automaticamente un modello di un infrastruttura a partire da punti 3D arbitrari e di fare allo stesso tempo una stima della disposizione e delle connessioni degli oggetti in 3D.



© Eva Agapaki

Una delle principali sfide per gli ingegneri di oggi è mappare in modo efficace e classificare le infrastrutture esistenti. Attualmente oltre due terzi del lavoro sono svolti convertendo manualmente nubi di punti (coordinate) in un modello 3D. Il risultato finale sono poche strutture costruite con una documentazione completa di informazioni “come costruito”, informazioni che non sono prodotte per la stragrande maggioranza delle nuove costruzioni e per i progetti di

ammodernamento. Si stima che questo abbia portato a revisioni e cambiamenti di progettazione con un costo di fino al 10 % del costo originale dell’installazione.

Il progetto INFRASTRUCTUREMODELS, finanziato dall’UE, è stato istituito per

migliorare la situazione sviluppando un mezzo in grado di rilevare e classificare comuni edifici a partire da dati visivi e spaziali, riducendo il tempo necessario per creare il Building Information Model (BIM) geometrico “come costruito”. Il progetto è riuscito a creare metodi che generano solai, mura, stanze e pavimenti in set di dati nubi di punti, generando velocemente modelli 3D così com’è di edifici esistenti, riducendo i costi.

Sfruttare i “precedenti architettonici”

I modelli “come costruito” sono modelli virtuali, tridimensionali orientati all’oggetto di strutture esistenti. La differenza con un modello “come progettato” è che le loro dimensioni riflettono fedelmente ciò che è realmente costruito.

Tradizionalmente i tentativi di rendere modelli di infrastrutture 3D “così com’è” hanno usato un approccio in un certo senso dal basso verso l’alto nel quale si identificano i punti significativi, in seguito si trovano linee e piani significativi, per poi passare agli oggetti. Questo però non funziona tanto bene per molti elementi delle infrastrutture. Come spiega il coordinatore del progetto, il dott. Ioannis Brilakis, “Molti oggetti delle infrastrutture sono “noiosi.” Colonne, raggi, solai e muri per esempio hanno pochissimi punti significativi che li distinguano gli uni dagli altri.”

Per aggirare questa difficoltà il progetto INFRASTRUCTUREMODELS si è concentrato in particolare sulle informazioni contestuali che possono rendere questi oggetti distinguibili; la loro posizione nello spazio e il loro rapporto con altri oggetti. Sono riusciti in questa impresa creando una serie di piani segmentati che scomponivano le nubi di punti di un edificio in pavimenti, stanze, muri/solai, ecc. Come riassume il dott. Brilakis, “Gli edifici sono complessi, ma hanno tutti piani, muri, porte e altri elementi chiave che hanno rapporti relativamente ben definiti e standardizzati gli uni con gli altri. Questi precedenti architettonici sono ciò che stiamo cercando di sfruttare per ridurre la complessità e sostenere il processo di rilevazione.”

Il team ha usato strumenti di analisi dell’immagine per caratterizzare dal punto di vista visivo l’infrastruttura, identificare e mappare numericamente gli elementi. Queste rappresentazioni, insieme ai rapporti topologici desunti, costituiscono gli “elementi” usati da algoritmi di apprendimento automatico per creare categorie significative di infrastrutture per i modelli. I modelli possono poi rilevare automaticamente i tipi di elementi, con le loro relative posizioni, da una serie di punti di vista. Facendo una stima della distanza dall’osservatore e della posizione 3D nello spazio relativamente ad altri punti, questi elementi possono essere mappati nelle nubi di punti 3D e resi con colore e struttura per generare modelli accurati. Come illustra il dott. Brilakis, “Le immagini sono molto utili per determinare a quale categoria appartiene ciascun oggetto. Per esempio un colore bianco su un cuboide allineato verticalmente lungo e sottile accresce la nostra sicurezza di trovarci di

fronte a un muro. Il motivo di un tappeto sullo stesso oggetto suggerirebbe qualcosa di diverso.”

La principale difficoltà che il team ha dovuto affrontare è stata raccogliere abbastanza dati per addestrare gli algoritmi, essendo le infrastrutture spesso in una posizione bassa tra tutti i settori di grandi dati. Le nubi di punti non facevano eccezione e i ricercatori hanno scoperto che pochissimi partner industriali le avevano a disposizione. Inoltre tra quelle disponibili, la maggior parte non soddisfaceva gli standard di qualità richiesti.

Il team del progetto è sicuro che i suoi modelli 3D saranno utili per gli interventi edilizi, come l’ammodernamento dell’infrastruttura energetica per risolvere problemi, aumentare l’efficienza o migliorare le credenziali verdi. Un altro esempio di possibili applicazioni è per la gestione delle operazioni degli edifici. Inoltre l’impatto della gestione di arresto di impianti industriali potrebbe essere ridotto al minimo, se fossero disponibili modelli degli impianti “come costruito”.

Il team è attualmente impegnato nella creazione di un centro di commercializzazione a Cambridge, Regno Unito, per promuovere il rapido sviluppo di questa tecnologia, oltre ad altri progressi a essa associati. L’obiettivo è portare sul mercato prodotti entro due o tre anni.

## Parole chiave

[INFRASTRUCTUREMODELS](#)

[infrastruttura](#)

[modelli così com'è](#)

[3D](#)

[ammodernamento](#)

[ingegneria](#)

[nubi di punti](#)

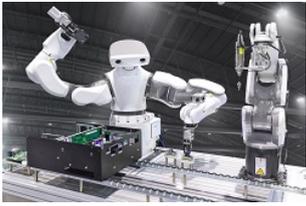
[architettura](#)

[analisi dell'immagine](#)

[algoritmi](#)

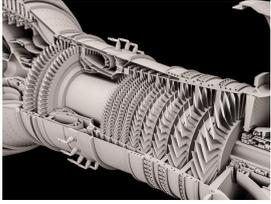
[gestione delle operazioni](#)

**Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione**



## Robot intelligenti che padroneggiano l'arte della presa

29 Agosto 2018 



## La luce laser rivela i vortici dei gas all'interno dei motori a reazione

24 Agosto 2020 



## Applicare i principi della simbiosi industriale per una produzione più sostenibile

20 Marzo 2019  



## Una vernice ecologica non tossica è un modo intelligente per migliorare la qualità dell'aria

18 Marzo 2019 

Informazioni relative al progetto

**INFRASTRUCTUREMODELS**

Finanziato da

ID dell'accordo di sovvenzione: 334241

Progetto chiuso

**Data di avvio**  
1 Ottobre 2013

**Data di completamento**  
30 Settembre 2017

Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

**Costo totale**  
€ 100 000,00

**Contributo UE**  
€ 100 000,00

**Coordinato da**  
THE CHANCELLOR MASTERS  
AND SCHOLARS OF THE  
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE  
 United Kingdom

## Questo progetto è apparso in...



**Ultimo aggiornamento:** 22 Marzo 2018

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/222398-generating-asis-3d-models-of-existing-infrastructure/it>

European Union, 2025