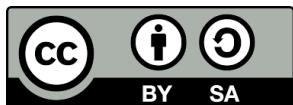




L1.1 Introduzione all'integrazione BIM-GIS

ariana.kubart@ocellus.se



Risultati di apprendimento

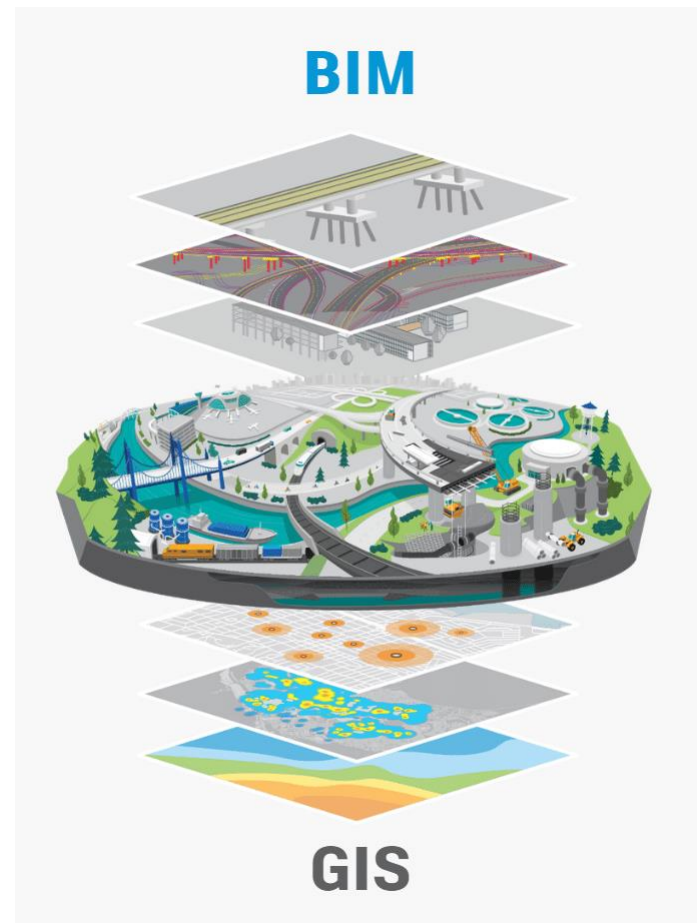
Al termine di questa lezione, il partecipante dovrà essere in grado di:

- Spiegare perché integrare BIM e GIS.
- Comprendere le differenze tra interoperabilità e piena integrazione.
- Conoscere le caratteristiche del BIM e del GIS che sfidano l'integrazione.

Panoramica delle lezioni L1.1 - L1.3

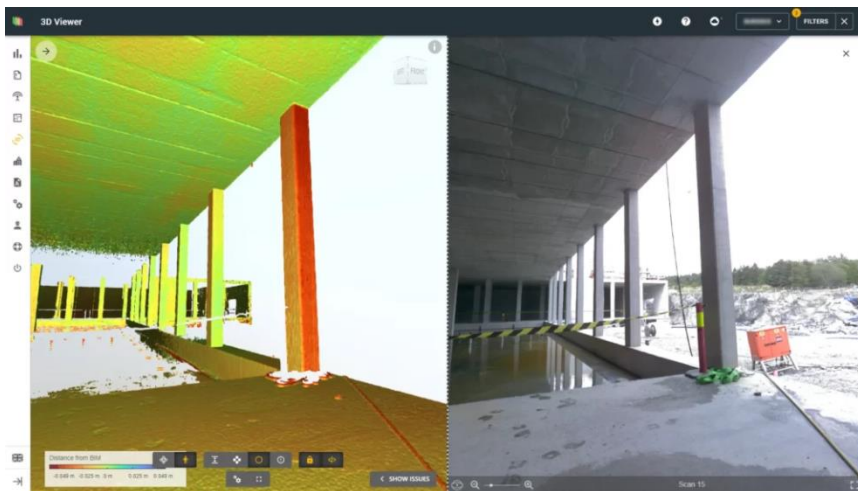
Sia il BIM che il GIS forniscono dati 3D

- Quanto è facile o complicato utilizzare i dati insieme?
- Quali sono i vantaggi e le sfide?
- Come si svolge il processo?



Perché utilizzare il BIM?

- Building Information Modelling
- Modelli digitali 3D dettagliati di edifici di nuova progettazione, processo per l'intero ciclo di vita



<https://bimcorner.com/augmented-reality-in-aec-industry/>

WHAT IS BIM?

BIMCORNER.COM



3D Model

Carrier of information and the dependencies of objects among each other



Technology

Used in Architecture Engineering & Construction



Information

Closely connected to the 3D model, allowing them to be easily found and accurate



Process

Starting from the investor's requirements, through design, construction stage, to the facility management during its lifetime



Documents

Appropriately named and placed in the CDE



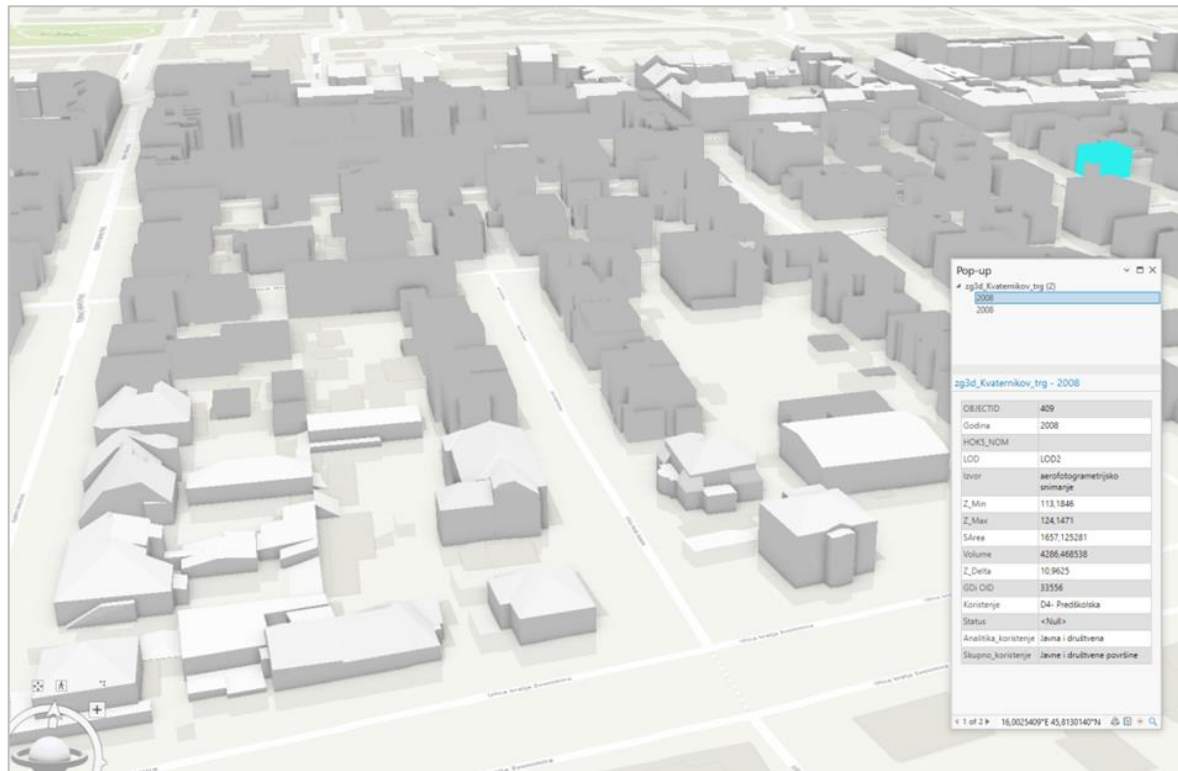
Common Data Environment

As a disk space for information sharing available for all stakeholders

[Everything You Should Know About Basics of BIM Technology – Bim Corner](#)

Perché utilizzare i GIS?

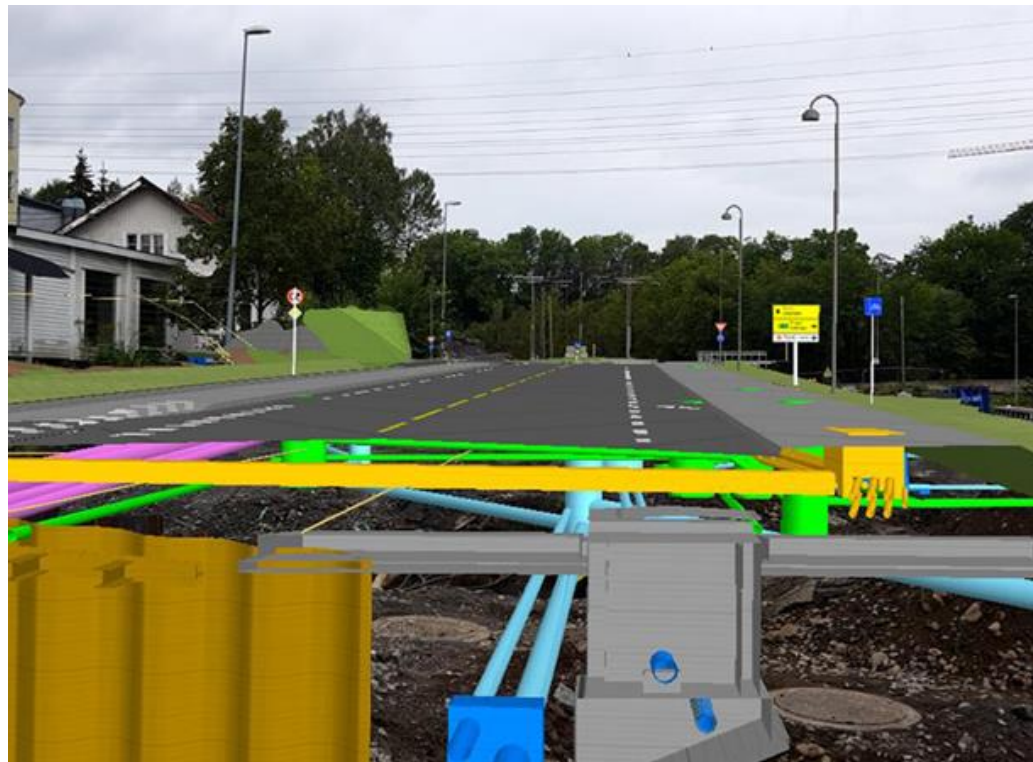
- Modelli di città 3D semantici
- Ogni edificio è un oggetto individuale
- Può includere attributi, interazioni, dati ambientali, ecc.
- Può essere completato da molti altri dati GIS



Modello 3D semantico di Zagabria, Croazia. Schermata di ArcGIS Pro.

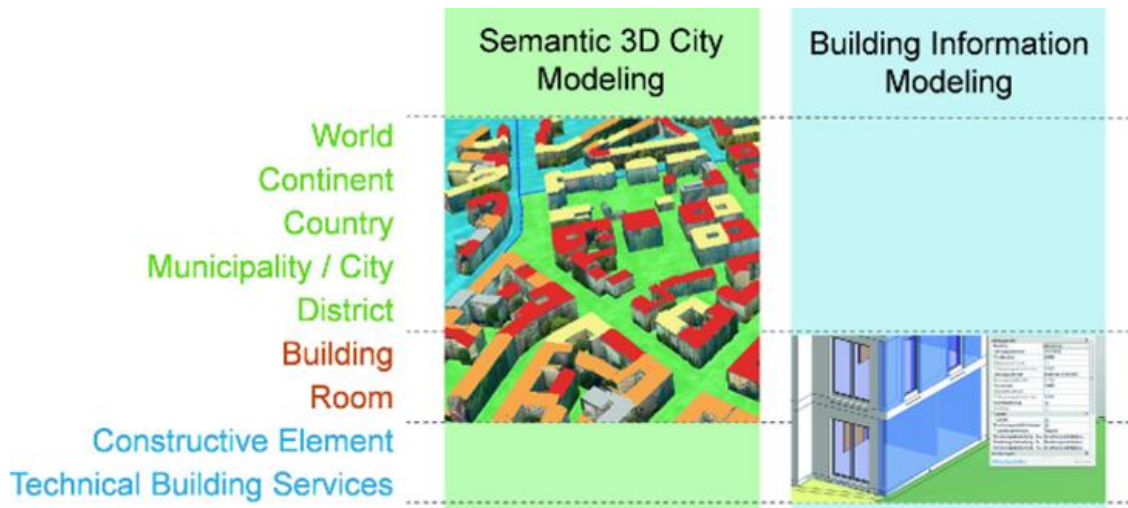
Perché integrare BIM e GIS?

- Il GIS informa il BIM, cioè il GIS fornisce il contesto ai modelli BIM dettagliati, come i dintorni, l'ambiente, la popolazione e altro ancora.
- L'ambiente influenza gli edifici e viceversa
- Nuove conoscenze resterebbero nascoste senza l'integrazione



Interoperabilità BIM-GIS

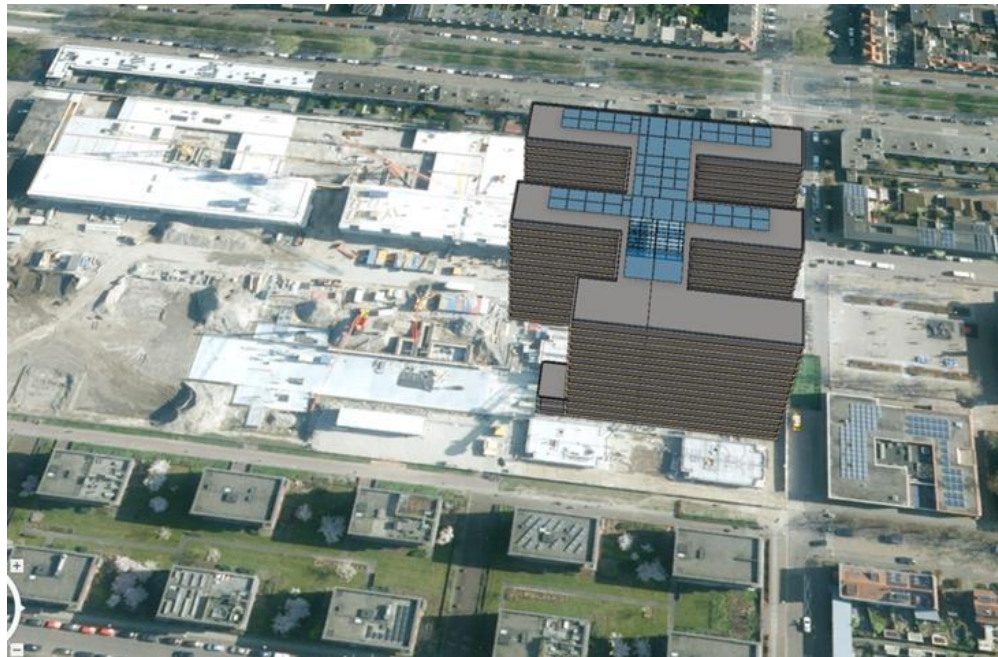
- L'interoperabilità è la capacità di scambiare e utilizzare informazioni tra diversi strumenti software.
- I dati BIM e GIS non sono completamente compatibili.
- La semantica è la sfida principale: le informazioni semantiche sono uniche in ogni sistema.
- Alcune parti di queste informazioni possono essere scambiate, altre no.



Relation of semantic 3D city modelling and BIM modelling with respect to scope and scale. From Kolbe and Donaubauer (2021) [Semantic 3D City Modeling and BIM | SpringerLink](#)

Integrazione BIM-GIS

- L'integrazione è il livello successivo all'interoperabilità
- Definita come “combinazione progressiva di componenti del sistema in un sistema complessivo”
= non solo la capacità di utilizzare informazioni in software diversi
- Aggregazione dei dati BIM e GIS in un unico database unificato, condivisione delle informazioni in esso contenute.



BIM model used in a city model. Esri's training data, screenshot from ArcGIS Pro.

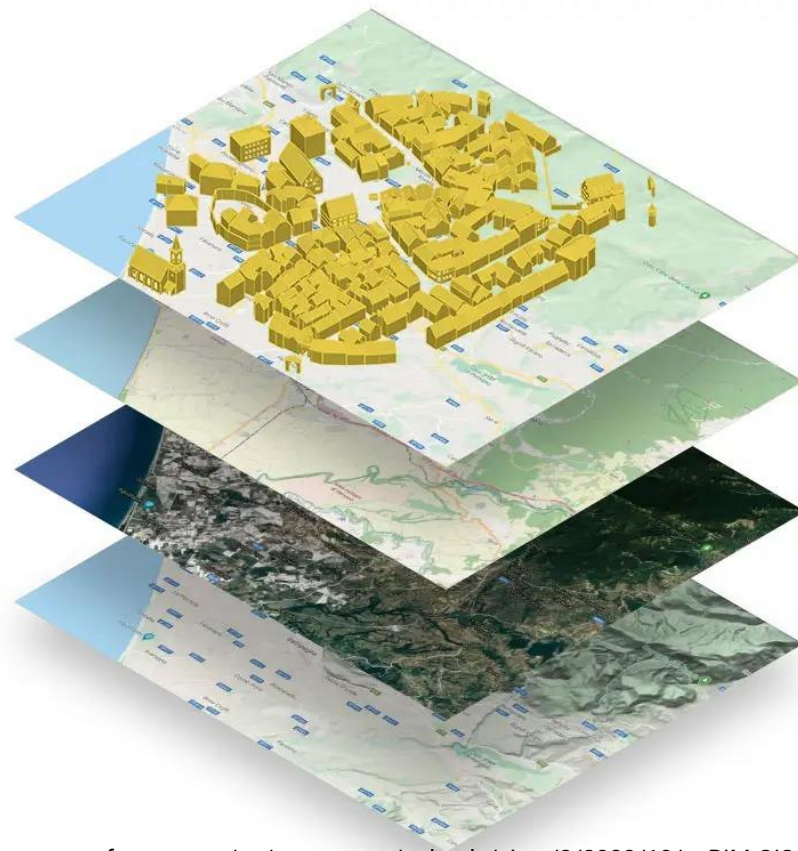
Ambito e scala diversi di BIM e GIS

BIM

- Tipicamente nuovi edifici
- Settore AEC
- Singoli edifici specifici
- Migliaia di proprietà

GIS

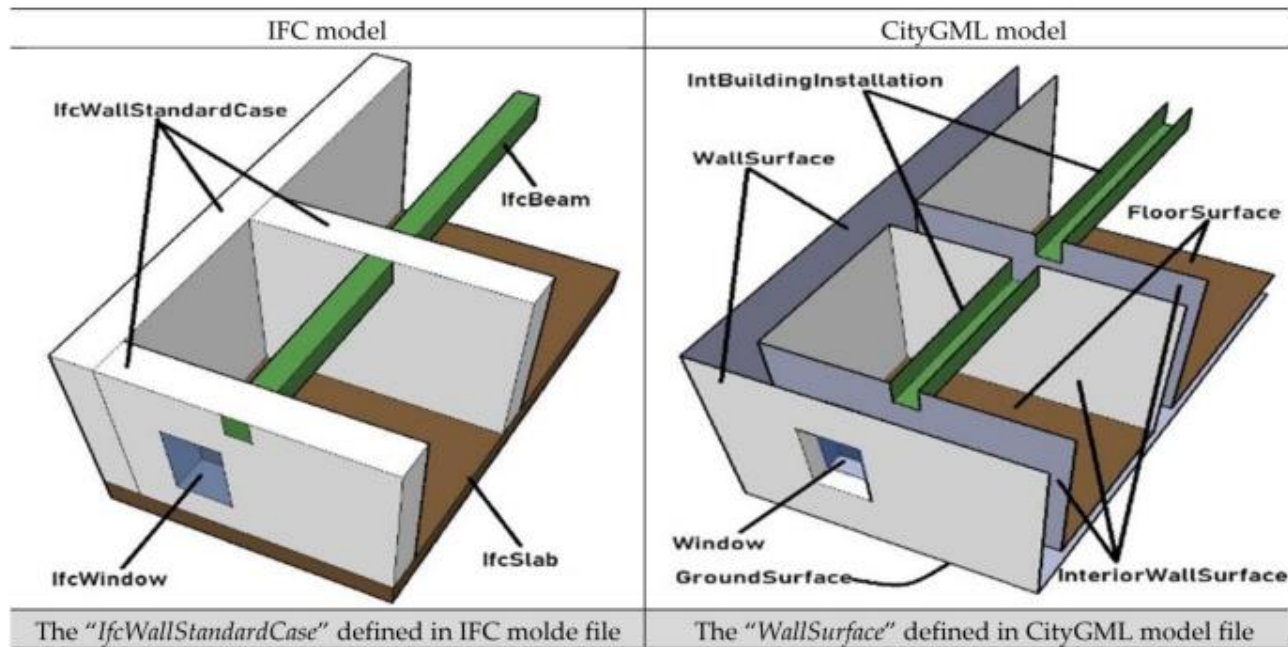
- Grandi aree edificate
- Spesso settore pubblico
- Molti edifici con meno proprietà
- Anche i dintorni degli edifici



<https://biblus.accasoftware.com/en/wp-content/uploads/sites/2/2022/10/usBIM-GIS.jpg>

Formati diversi - IFC e CityGML

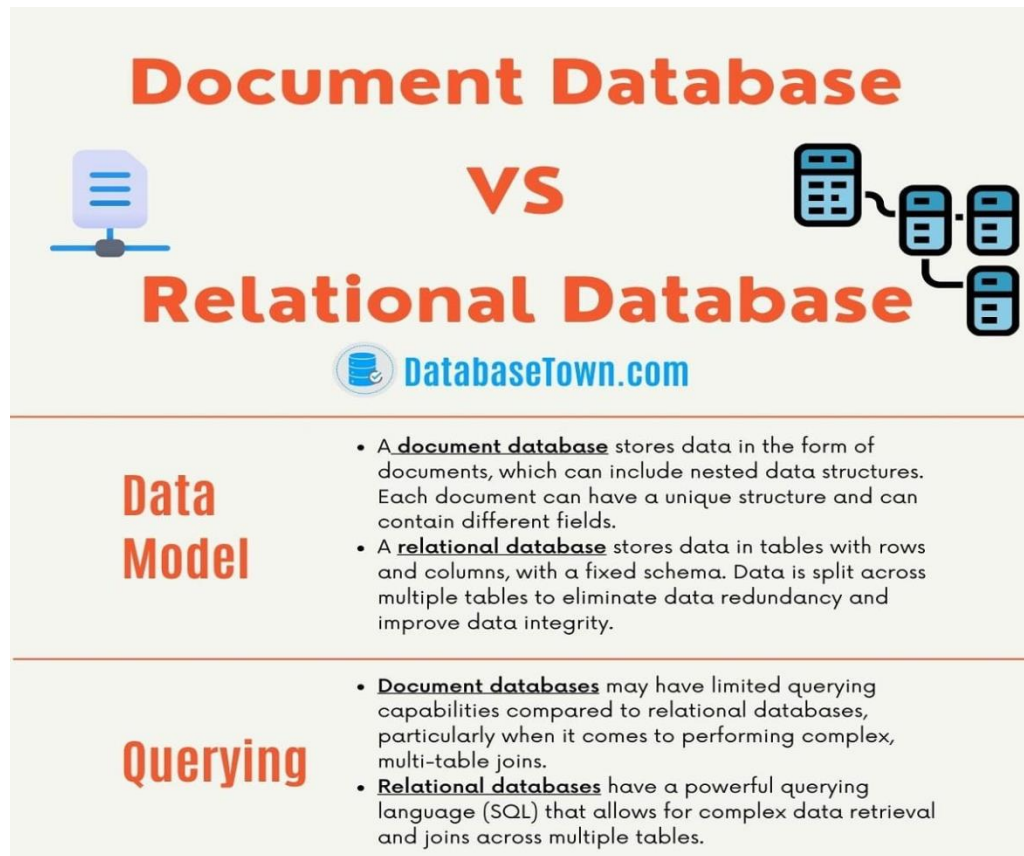
- Entrambe modellazioni semantiche
- IFC più ricco semanticamente (=più informazioni)
- Ostacola la conversione
- Limitare la complessità di IFC prima della conversione



Example of differences between IFC and CityGML model. From: Ding et al (2017)

Memorizzazione dei dati: File System e database

- Il BIM e il GIS utilizzano sistemi diversi di archiviazione dei dati.
- Il BIM utilizza un file system, organizzato e accessibile in un Common Data Environment (Ambiente dati comune)
- I dati GIS sono archiviati in database relazionali. Possono essere consultati e interrogati con SQL

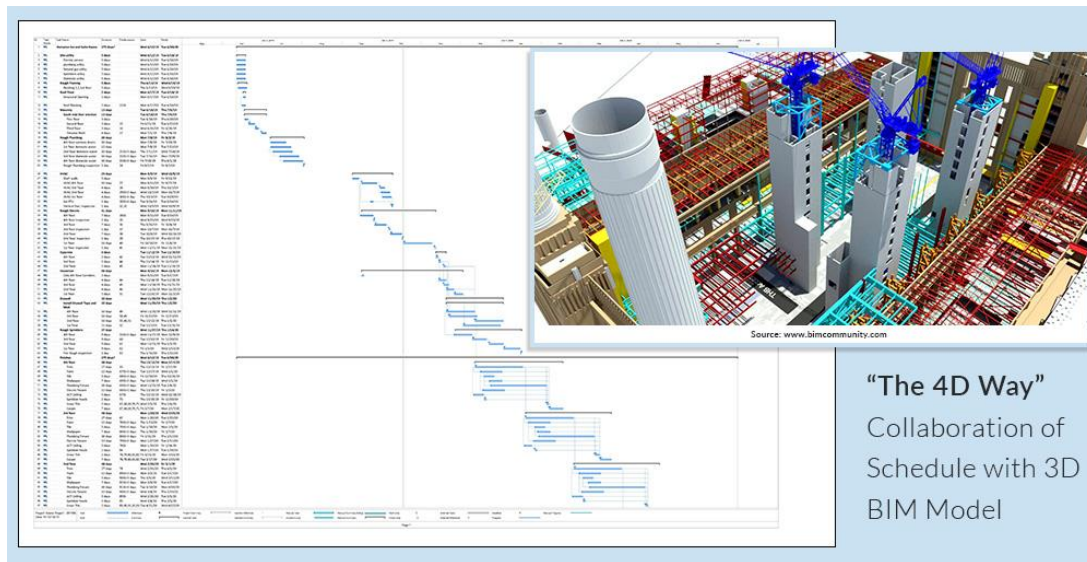


Document Database VS Relational Database

DatabaseTown.com

Category	Document Database	Relational Database
Data Model	<ul style="list-style-type: none">• A document database stores data in the form of documents, which can include nested data structures. Each document can have a unique structure and can contain different fields.	<ul style="list-style-type: none">• A relational database stores data in tables with rows and columns, with a fixed schema. Data is split across multiple tables to eliminate data redundancy and improve data integrity.
Querying	<ul style="list-style-type: none">• Document databases may have limited querying capabilities compared to relational databases, particularly when it comes to performing complex, multi-table joins.	<ul style="list-style-type: none">• Relational databases have a powerful querying language (SQL) that allows for complex data retrieval and joins across multiple tables.

Frequenza degli aggiornamenti



The-4D-Way-Collaboration-of-Schedule-with-3D-BIM-Model-Blog-by-United-BIM_.jpg

- BIM - aggiornamenti frequenti, soprattutto durante la costruzione
- Modelli 3D della città - non necessitano di modifiche frequenti
- I modelli integrati BIM-GIS devono essere aggiornati con la stessa frequenza del BIM stesso.
- Compatibilità senza soluzione di continuità cruciale

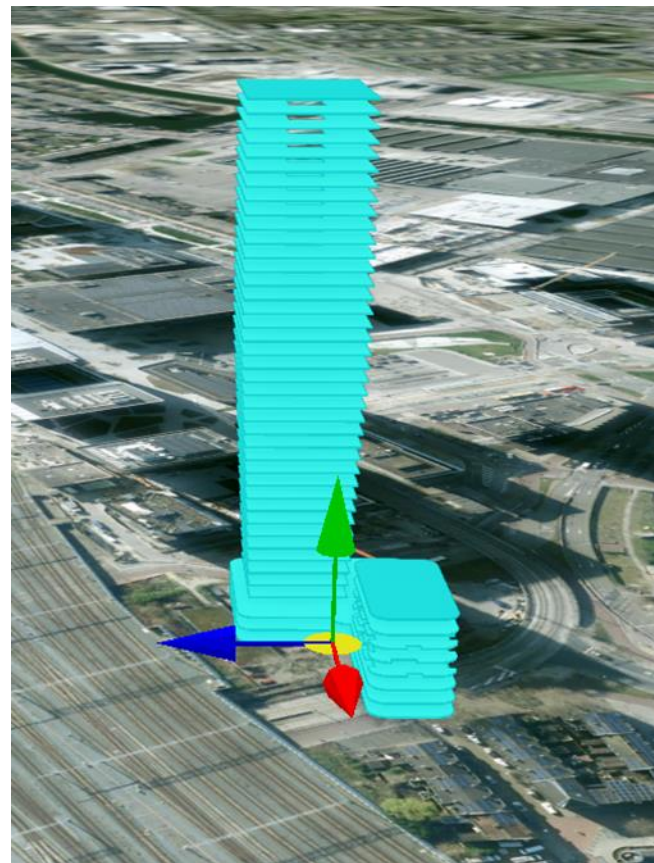
Georeferenziazione - totale e locale

BIM

- proprio sistema di riferimento locale come predefinito
- collegato al cantiere

GIS

- sempre georeferenziato = sistema di coordinate del mondo reale
- necessario controllare se l'IFC è georeferenziato altrimenti georeferenziarlo o includere la georeferenziazione nell'integrazione



Adding BIM model into GIS, Esri's training data, screenshot

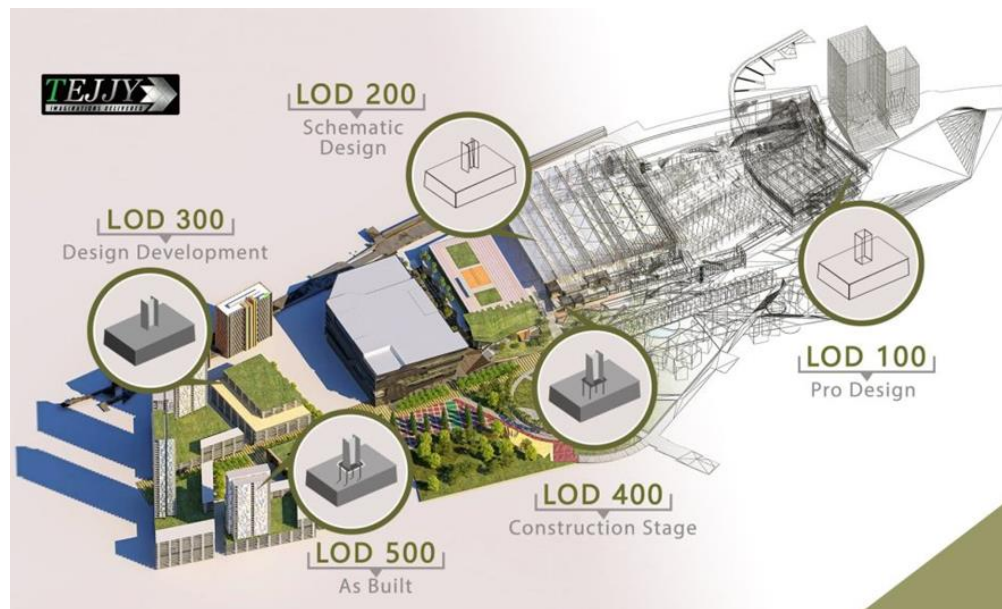
LoD, Level of Detail

BIM

- chiamato anche “livello di sviluppo”
- Livelli di informazione nelle varie fasi del ciclo di vita

GIS

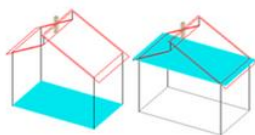
- Generalizzazione del modello
- Diversi LoD nello stesso modello



Up: LoD in BIM. From: <https://www.tejy.com/wp-content/uploads/2021/11/Level-of-Development-LOD-Tejy-Inc-1-1024x627.jpg>

Left: LoD in GIS. From: <https://www.gim-international.com/content/news/citygml-3-0-conceptual-model-approved-as-official-ogc-standard>

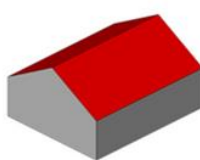
LOD0



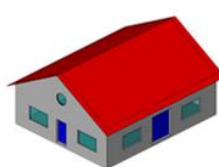
LOD1



LOD2



LOD3





<https://birgitproject.eu/>

Dichiarazione di non responsabilità

Finanziato dall'Unione europea. Le opinioni espresse appartengono, tuttavia, al solo o ai soli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva europea per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione europea né l'EACEA possono esserne ritenute responsabili.