



# BIRGIT

# BIRGIT

**Il BIM per le infrastrutture e il Facility Management**  
Versione: 1.0-Ita. Data: Aprile 2024

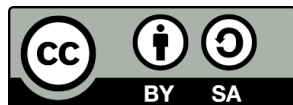


**Cofinanziato  
dall'Unione europea**

# Il BIM per le infrastrutture e il Facility Management

[r.molina@gisig.it](mailto:r.molina@gisig.it)

GISIG



## Risultati di apprendimento

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

- Comprendere i principi fondamentali e i vantaggi del BIM nel contesto delle infrastrutture e della gestione degli impianti.
- Descrivere l'applicazione del BIM in vari progetti di infrastrutture e ingegneria civile.
- Comprendere i vantaggi dell'utilizzo dei dati GIS nei progetti infrastrutturali BIM.
- Identificare e valutare le diverse soluzioni tecniche da utilizzare nei progetti infrastrutturali BIM.
- Identificare e valutare l'efficacia dell'implementazione del BIM in diverse attività e pratiche di gestione degli impianti.

## BIM per le infrastrutture

- Che cos'è il BIM per le infrastrutture?
- Perché utilizzare il BIM per le infrastrutture?
- I componenti principali del BIM per le infrastrutture
- Pianificazione e realizzazione di un progetto infrastrutturale BIM
- Il ruolo del BIM nei progetti infrastrutturali
- Ambiti di applicazione
- Esempi di utilizzo
- Dati e standard: ISO 19650
- Dati e standard: OpenBIM e il formato IFC
- Politiche e decreti
- Utilizzo del GIS nei progetti infrastrutturali BIM
- Strumenti e tecnologie

## BIM per il Facility Management

- Che cos'è il BIM per il Facility Management?
- Utilizzi del BIM per il Facility Management
- BIM per la gestione e l'ottimizzazione degli spazi
- BIM per la gestione e l'inventario degli asset
- BIM per la pianificazione e la programmazione della manutenzione
- BIM e sostenibilità delle costruzioni
- BIM per l'uso efficiente dell'energia
- BIM per la sicurezza e la protezione
- BIM per la stima dei costi e il budgeting
- COBie: interoperabilità BIM per il Facility Management

## Che cos'è il BIM per le infrastrutture?

Il BIM per le infrastrutture prevede lo sviluppo di modelli digitali 3D che contengono tutte le informazioni essenziali per rendere più efficienti i progetti infrastrutturali.

Il BIM è ormai riconosciuto come uno strumento indispensabile per realizzare progetti infrastrutturali complessi, compresi quelli relativi alle cosiddette "risorse orizzontali" (come **ponti, autostrade, gallerie, linee ferroviarie, reti di servizio**, ecc.)





## Perché utilizzare il BIM per le infrastrutture?

Pensate ancora che il BIM sia una metodologia destinata esclusivamente alla progettazione di edifici?

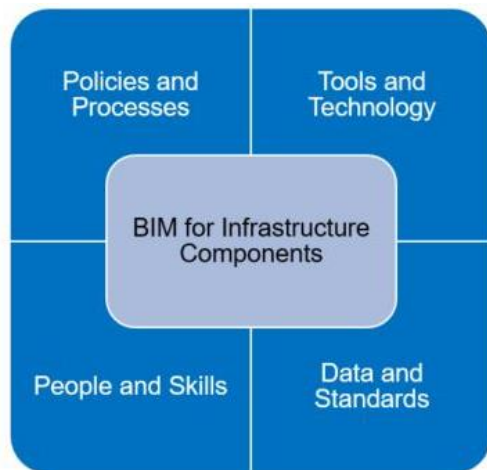
Il BIM offre un enorme potenziale anche nei settori delle infrastrutture e dell'ingegneria civile.

È un approccio intelligente alla progettazione che sta rivoluzionando il settore delle costruzioni.



Aiuta a migliorare il coordinamento, la visualizzazione e la simulazione dell'infrastruttura, portando a un miglioramento del processo decisionale, a una riduzione degli errori e a una maggiore collaborazione tra le parti interessate durante l'intero ciclo di vita dell'infrastruttura.

## I componenti principali del BIM per le infrastrutture



Per implementare con successo il BIM per le infrastrutture, questi elementi devono essere funzionali all'organizzazione che sviluppa il progetto:

**Politiche e processi:** L'avvio del BIM per le infrastrutture richiede la consapevolezza della legislazione, un alto livello di collaborazione e processi ben pianificati.

**Persone e competenze:** Il progetto richiede un team di professionisti con le giuste competenze ed esperienze. È anche importante avere le persone giuste in ruoli di leadership.

**Dati e standard:** Maggiore importanza dovrebbe essere data ai formati di dati e ai protocolli di scambio standardizzati per migliorare la collaborazione, la qualità della progettazione e l'efficienza del progetto.

**Strumenti e tecnologia:** È essenziale utilizzare gli strumenti e i sistemi tecnologici giusti per ogni progetto specifico.

## Pianificazione e realizzazione di un progetto infrastrutturale BIM

La pianificazione e la realizzazione di un progetto infrastrutturale BIM comportano un processo che comprende varie fasi, dalla pianificazione e preparazione iniziale all'esecuzione e alla consegna finale.

I passaggi chiave da seguire sono:

- Sviluppare un piano di formazione e competenza e fornire formazione BIM a tutti gli stakeholder del progetto.
- Selezionare la metodologia BIM appropriata che si allinea con gli obiettivi e le finalità del progetto (i progetti infrastrutturali di solito utilizzano il livello 3 o 4 del BIM).
- Sviluppare e implementare processi e standard BIM per garantire coerenza ed efficienza all'interno del team di progetto.
- Individuare e acquistare software BIM in base ai requisiti del progetto e alle competenze del team. Considerare fattori quali la compatibilità, la scalabilità e le esigenze di formazione.
- Stabilire un'infrastruttura di gestione dei dati sicura e scalabile per archiviare, accedere e condividere i modelli e i dati BIM.
- Documentare e mantenere i dati BIM durante tutto il ciclo di vita del progetto.



## Il ruolo del BIM nei progetti infrastrutturali



La modellazione 3D delle infrastrutture è **molto complessa e dettagliata**.

Il BIM viene utilizzato per creare un **modello digitale integrato** dell'infrastruttura, contenente le informazioni geometriche e i dati rilevanti non geometrici necessari per supportare le attività di progettazione.

Permette inoltre di visualizzare ciò che deve essere costruito all'interno di un ambiente virtuale simulato e la creazione di un "**digital twin**" per il monitoraggio e l'analisi in tempo reale.

Tutto questo aiuta i professionisti a ottenere una comprensione **integrale e condivisa** del progetto.

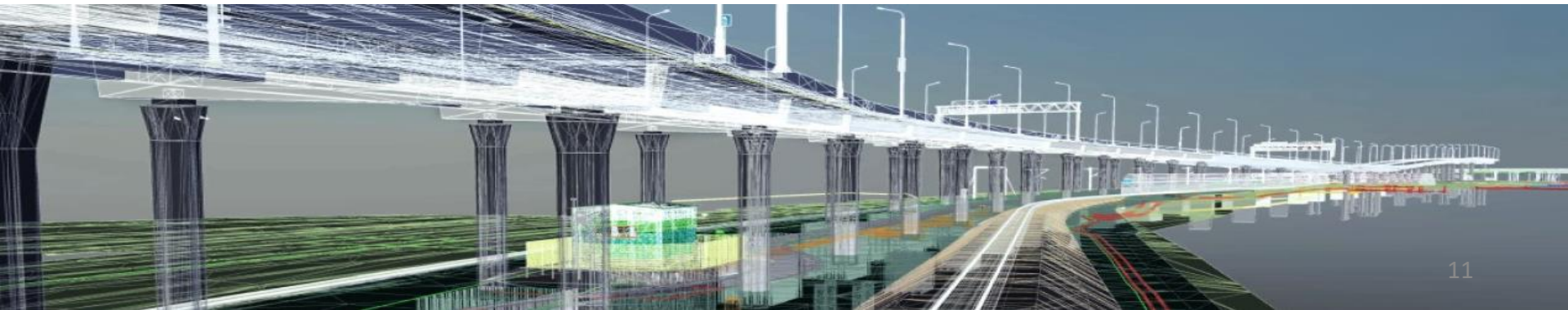
## Ambiti di applicazione



- Il BIM viene utilizzato nelle infrastrutture per la pianificazione, la progettazione, la costruzione, il funzionamento, la manutenzione, la sostenibilità e la gestione dei costi.
- Il BIM viene utilizzato anche per migliorare la comunicazione e la collaborazione tra le parti interessate.
- Il BIM crea modelli dettagliati, pianifica la costruzione e genera stime dei costi.
- Crea inoltre *gemelli digitali* per la gestione degli asset e valuta gli aspetti della sostenibilità.
- Per le infrastrutture esistenti, dove le informazioni documentate sull'edificio sono obsolete o non disponibili, è il modo ideale per sviluppare una documentazione accurata del progetto esistente.

## Esempi di utilizzo

- Infrastrutture di trasporto, come strade, ferrovie, autostrade, stazioni della metropolitana, marciapiedi, autostrade, ecc.
- Infrastrutture orizzontali, come ponti, gallerie e dighe.
- Strutture civili come centri commerciali, stadi, parchi, piscine, centri commerciali, ecc.
- Progetti complessi come strutture offshore, impianti di depurazione, reti di servizi, aeroporti, ospedali, centrali elettriche e impianti di energia rinnovabile.



## Dati e standard: ISO 19650

La norma ISO 19650 è uno standard internazionale che fornisce un quadro di riferimento per la gestione delle informazioni nell'ambiente costruito, compreso il BIM.

Definisce i ruoli e le responsabilità delle diverse parti interessate nel processo di costruzione e fornisce linee guida per la creazione, lo scambio e la condivisione dei dati BIM.

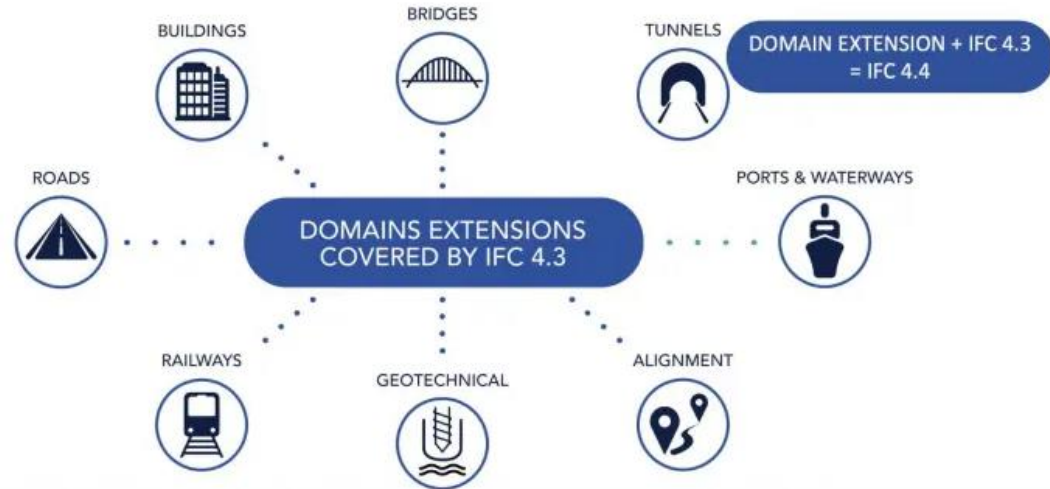
Se applicata ai progetti infrastrutturali, la norma ISO 19650 **garantisce che il BIM sia utilizzato in modo efficace** per gestire e mantenere i beni infrastrutturali, migliorando l'efficienza e riducendo i costi durante il ciclo di vita del bene.



## Dati e standard: OpenBIM e il formato IFC

**OpenBIM** è un approccio collaborativo e gli standard associati che facilitano la creazione, lo scambio e la condivisione di dati relativi al BIM.

**IFC** è lo standard openBIM più comune ed è un modello di dati per l'ambiente costruito gestito e mantenuto da **buildingSMART**.



Il formato IFC fornisce un linguaggio comune alle applicazioni software BIM per condividere i dati, garantendo l'interoperabilità tra piattaforme e fornitori diversi.

## Politiche e decreti

L'UE ha emesso diverse policy e linee guida per promuovere l'uso del BIM nei progetti infrastrutturali.

La più rilevante è la **Direttiva 2014/24/UE** sugli appalti pubblici: Questa direttiva incoraggia gli Stati membri a considerare il BIM nella valutazione delle offerte per gli appalti pubblici per la progettazione, la costruzione o la ristrutturazione di progetti infrastrutturali, come strade, ferrovie e ponti.

### Politiche e decreti nazionali sul BIM

Oltre alla direttiva europea, molti Stati membri dell'UE hanno implementato le proprie politiche e mandati BIM.

Questi mandati variano per portata e rigore, ma riflettono tutti il crescente riconoscimento dei benefici del BIM.





## Utilizzo del GIS nei progetti infrastrutturali BIM

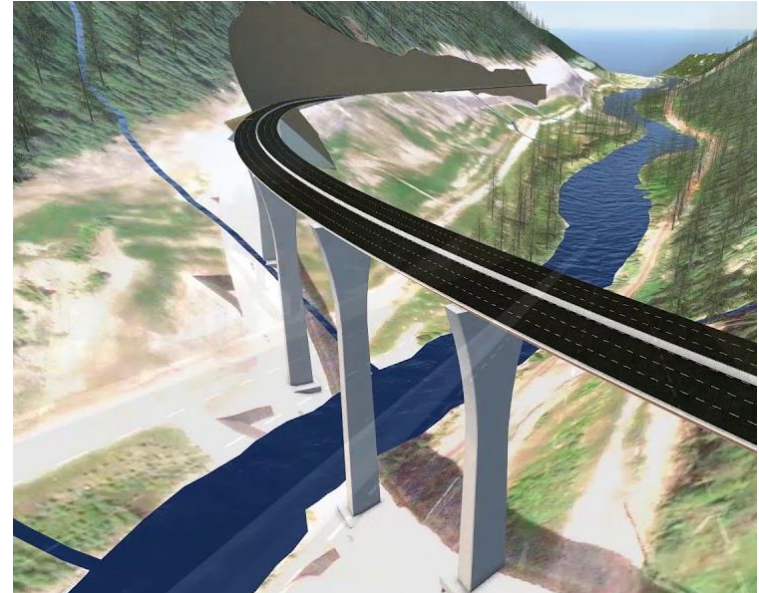
Il GIS può svolgere un ruolo cruciale nei progetti infrastrutturali BIM, fornendo una comprensione completa dell'ambiente fisico.

### L'integrazione del GIS offre una serie di vantaggi:

- ✓ Migliore visualizzazione del sito del progetto
- ✓ Miglioramento della pianificazione e della progettazione del sito in base all'uso del suolo e agli aspetti ambientali.
- ✓ Prevenzione dei conflitti tra elementi infrastrutturali e altre strutture.
- ✓ Ottimizzazione dei costi ed efficienza del progetto

### Esempi di utilizzo dei dati GIS

- ✓ Progettazione di strade e ponti
- ✓ Progettazione di ferrovie
- ✓ Progettazione di reti sotterranee



## Strumenti e tecnologie

### Tipi di software BIM nei progetti infrastrutturali

**Software di modellazione:** Crea modelli 3D dettagliati di progetti infrastrutturali come strade, ferrovie, ponti, gallerie, edifici e servizi.

**Software di visualizzazione:** Genera rappresentazioni 3D realistiche dei progetti infrastrutturali, consentendo alle parti interessate di visualizzare il progetto nel suo contesto.

**Software di collaborazione:** Consente agli stakeholder del progetto di condividere e collaborare su modelli, disegni, documenti e altri dati. Un ambiente dati comune (CDE) è uno strumento fondamentale per l'implementazione del BIM nei progetti infrastrutturali.

### Le soluzioni più diffuse

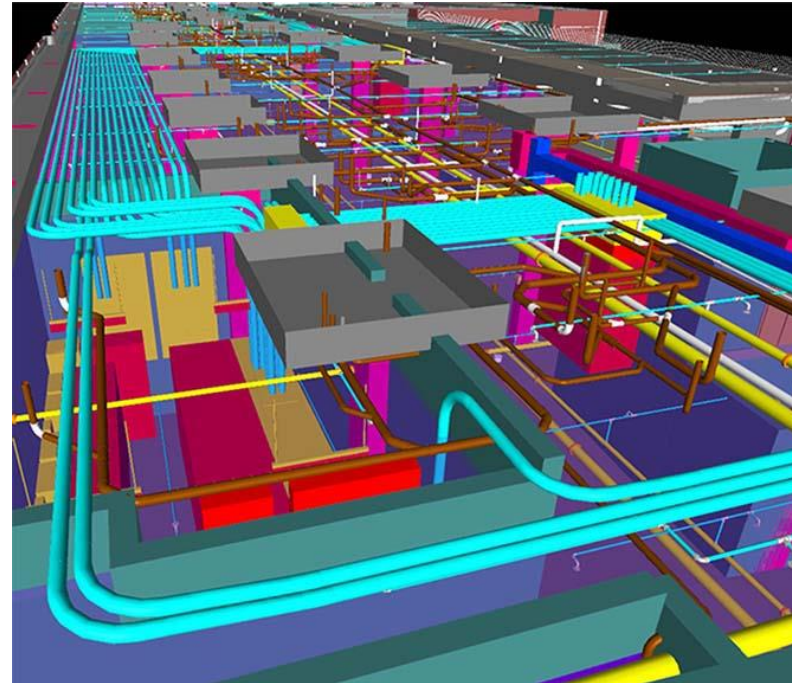
- **Autodesk Civil 3D** è uno dei più diffusi software BIM a supporto dei progettisti di infrastrutture.
- **Autodesk InfraWorks** può essere utilizzato per visualizzare e analizzare i progetti infrastrutturali nel contesto dell'ambiente circostante. Può integrare perfettamente i dati geospaziali.
- **Autodesk Revit** è il software di modellazione BIM per l'edilizia più diffuso al mondo.

## Che cos'è il BIM per il Facility Management?

Il BIM per la gestione delle strutture (Facility Management o FM) è un processo che utilizza una rappresentazione digitale di un edificio e dei suoi sistemi per migliorare l'efficienza e l'efficacia delle operazioni di gestione delle strutture.

Il BIM può essere utilizzato per gestire e mantenere la struttura durante il suo ciclo di vita, includendo attività come la pianificazione degli spazi, la gestione degli asset, la programmazione della manutenzione e l'analisi energetica.

Il BIM aiuta a migliorare l'efficienza, la collaborazione e il processo decisionale nei processi di gestione delle strutture.



## Utilizzi del BIM per il Facility Management

I gestori di strutture stanno trovando valore nell'uso dei dati BIM in una serie di aree delle operazioni edilizie.

Le applicazioni BIM nella gestione delle strutture includono:

- Gestione degli spazi
- Gestione degli asset
- Pianificazione della manutenzione
- Gestione dell'energia
- Sicurezza e protezione
- Stima dei costi e budgeting
- Sostenibilità delle costruzioni

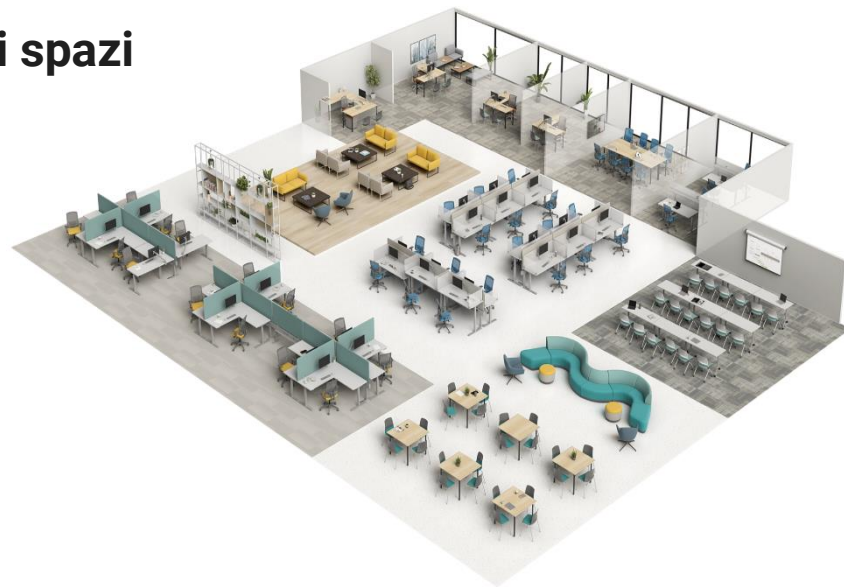


## BIM per la gestione e l'ottimizzazione degli spazi

I modelli BIM forniscono visualizzazioni 3D degli spazi, consentendo ai responsabili delle strutture di ottimizzare l'utilizzo degli stessi, identificare le aree sottoutilizzate e pianificare l'espansione futura.

Questo approccio garantisce che l'allocazione degli spazi sia in linea con le esigenze organizzative e massimizzi l'efficienza di utilizzo.

Comprendendo i dettagli dell'utilizzo degli spazi, i professionisti delle strutture possono ridurre i posti vacanti e, in ultima analisi, ottenere importanti riduzioni delle spese immobiliari. Le informazioni sulle stanze e sulle aree contenute nei modelli BIM sono la base per una buona gestione degli spazi.





## BIM per la gestione e l'inventario degli asset

Il BIM può essere utilizzato per creare un inventario digitale completo degli asset di una struttura.

Questo inventario può includere informazioni sulla **posizione, le condizioni, le specifiche e la storia della manutenzione** di ogni asset.

Queste informazioni possono essere utilizzate per tracciare il ciclo di vita degli asset, identificare le aree da sottoporre a manutenzione e pianificare la sostituzione degli asset.





## BIM per la pianificazione e la programmazione della manutenzione

Il BIM può essere utilizzato per automatizzare la creazione di **programmi di manutenzione preventiva** basati sulle condizioni e sull'utilizzo degli asset.

Questo può aiutare a prevenire i guasti, a prolungare la durata di vita degli asset e a ridurre i costi di manutenzione.



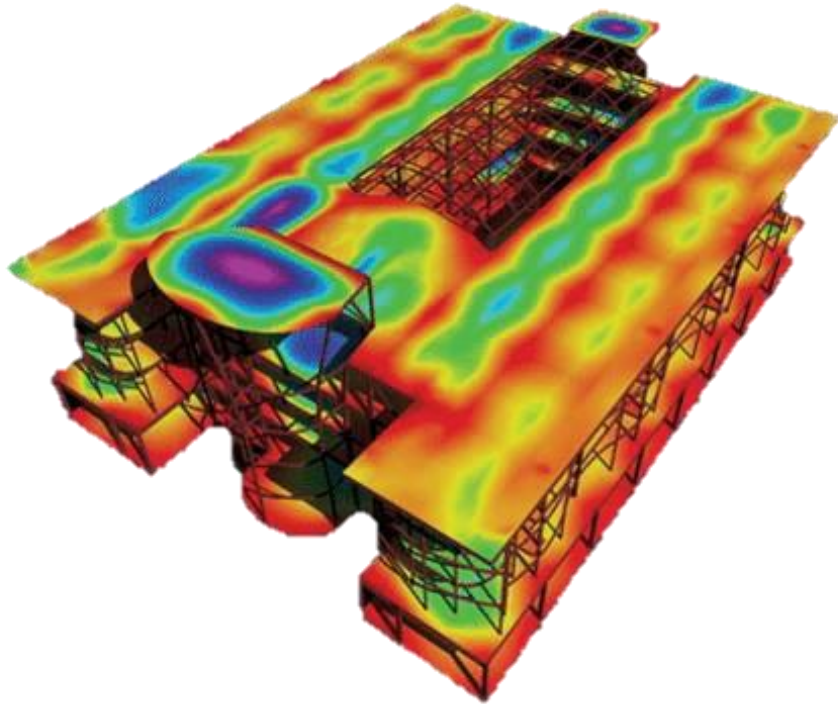
## BIM e sostenibilità delle costruzioni

Il cosiddetto BIM 6D integra i dati ambientali nel modello BIM. Si basa su tutte le altre dimensioni BIM per contribuire a ottimizzare le prestazioni ambientali dell'edificio. Considera l'intero ciclo di vita dell'edificio e include dati come il consumo energetico e l'impatto ambientale.

È essenziale durante la fase di progettazione e pianificazione, in quanto aiuta i team a valutare le diverse opzioni progettuali e a identificare l'approccio più sostenibile.

Entra in gioco anche durante la fase operativa e di manutenzione, aiutando i team a gestire i sistemi energetici.





## BIM per l'uso efficiente dell'energia

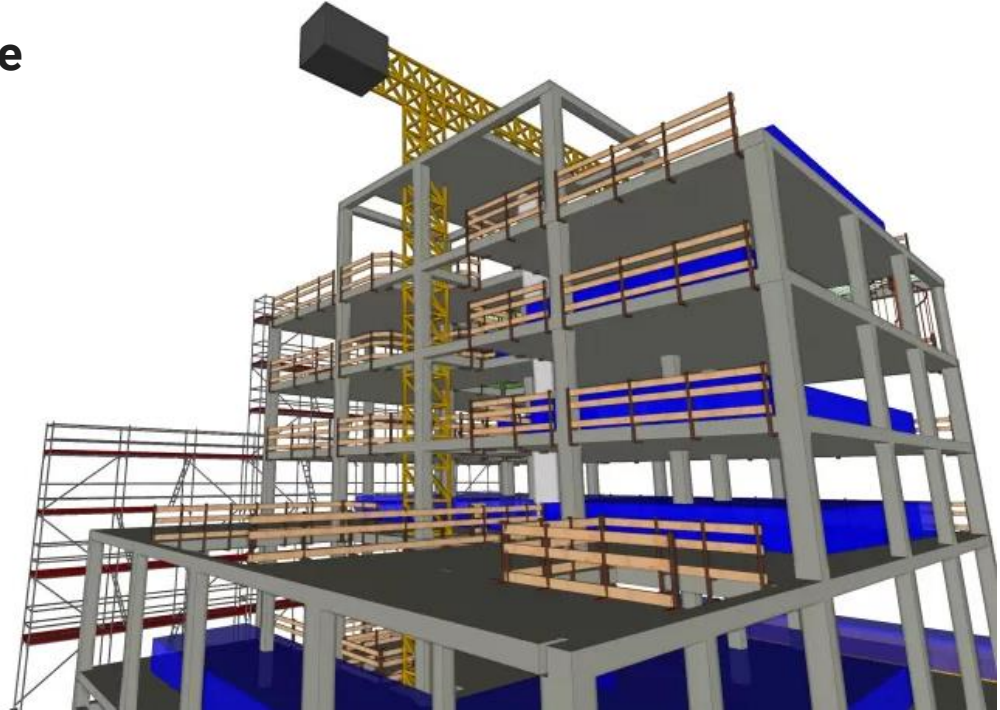
Il BIM può essere utilizzato per simulare le prestazioni energetiche di una struttura, identificando le aree di miglioramento e i potenziali risparmi energetici.

Questa analisi può guidare per esempio l'ottimizzazione dei sistemi di climatizzazione, dei controlli dell'illuminazione e di altre apparecchiature che consumano energia, portando a significative riduzioni dei costi e a benefici ambientali.

## BIM per la sicurezza e la protezione

Il BIM può essere utilizzato per identificare i potenziali pericoli per la sicurezza, come passaggi ostruiti, attrezzature malfunzionanti o sistemi antincendio in cattivo stato.

Questo approccio proattivo contribuisce a migliorare la sicurezza degli occupanti dell'edificio e a rispettare le norme di sicurezza.



## BIM per la stima dei costi e il budgeting

Il BIM può essere utilizzato per generare stime dei costi e budget accurati per la manutenzione e le riparazioni, fornendo una base affidabile per la pianificazione finanziaria.

Questa trasparenza garantisce che i costi siano gestiti in modo efficace e allineati agli obiettivi organizzativi.

Ecco alcuni dei modi in cui il BIM può essere utilizzato per la stima dei costi e il budgeting:

- ✓ Generare take-off quantitativi accurati per tutti i materiali e i componenti di un edificio. Questo può aiutare a garantire che le stime siano basate su dati reali, piuttosto che su congetture.
- ✓ Identificare i conflitti tra i diversi fornitori o la specificazione sovrastimata dei materiali.
- ✓ Individuare le opportunità di ridurre l'uso dei materiali o di semplificare i metodi di costruzione.
- ✓ Sviluppare stime del costo del ciclo di vita di un edificio, che tengano conto dei costi di gestione, manutenzione e smaltimento.

## COBie: Interoperabilità BIM per il Facility Management

Lo standard COBie consente di integrare nel processo BIM le informazioni necessarie per la fase di gestione e manutenzione di un edificio o di un'infrastruttura.

### Caratteristiche principali di COBie:

- Formato standardizzato per l'acquisizione e la gestione delle informazioni operative e di manutenzione.
- Compatibile con IFC, il formato di dati del modello informativo dell'edificio standard del settore.
- Facilmente modificabile in Microsoft Excel.
- Facilita la condivisione dei dati tra i team di costruzione e gestione.

COBie è sviluppato e mantenuto dalla Building Smart Alliance e sta diventando sempre più popolare grazie ai suoi vantaggi e al suo allineamento con gli standard del settore.



## **What is openBIM?**

<https://www.buildingsmart.org/about/openbim/openbim-definition/>

## **IFC standard**

- <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>
- <https://www.iso.org/standard/70303.html>

## **ISO 19650**

<https://www.iso.org/standard/68078.html>

## **COBie standard**

[https://nationalbimstandard.org/files/COBie-v3-Standard\\_Executive-Summary\\_DRAFT061322.pdf](https://nationalbimstandard.org/files/COBie-v3-Standard_Executive-Summary_DRAFT061322.pdf)

## **EU BIM Task Group Handbook 2017**

<https://eubim.eu/handbook/>



<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.*