



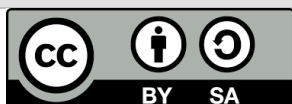
L3 – Integrazione BIM- GIS integration – casi d'uso

Appunti della Lezione

Autore(i)/Organizzazione(i):

Olga Bjelotomić Oršulić (University North – UNIN)

Licenza



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Versione

Versione 1.0

Date: Marzo 2024

Risultati di Apprendimento

Al termine di questo sottomodulo, il discente dovrà essere in grado di:

- Spiegare lo stato dell'arte della legislazione sull'integrazione BIM-GIS.
- Comprendere i vantaggi ottenuti dai casi d'uso dell'integrazione.
- Conoscere i vantaggi e le carenze dell'integrazione BIM-GIS.

Requisiti in entrata

Si presuppone che, prima di partecipare a questa lezione, abbiate:

- Conoscenze di base sui fondamenti del BIM
- Conoscenze di base sui dati GIS

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.



Contenuti della lezione:

1	Integrazione BIM-GIS – casi d'uso	3
1.1	BIM GIS nella fase di pianificazione	3
1.2	BIM GIS nel processo di pianificazione e progettazione urbana	7
1.3	BIM GIS nella prestazione energetica urbana	8
1.4	BIM GIS nell'edilizia – gru a torre.....	9
1.5	BIM GIS nelle simulazioni di traffico	10
2	Integrazione BIM GIS: direzione dell'UE	12
3	Vantaggi “inestimabili” dell'integrazione BIM GIS	13
4	Le sfide dell'integrazione BIM and GIS.....	14



1 Integrazione BIM-GIS – casi d'uso

Integrazione BIM GIS nella fase di pianificazione

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso



Integrazione BIM-GIS nella fase di pianificazione

L'integrazione di BIM-GIS nella fase di pianificazione consente di simulare il progetto di costruzione (realizzato in un modello BIM) in corrispondenza della geometria e dei confini di un immobile (supportati dal GIS).

Mentre il BIM descrive una serie di tecniche e metodi per la creazione di edifici, il GIS permette di gestire e analizzare i dati legati alla posizione.

Utilizzando l'integrazione BIM-GIS nella fase di pianificazione, è possibile effettuare una valutazione più precisa del sito, ad esempio considerando dati geografici come la topografia, le reti idriche, le condizioni ambientali, consentendo una selezione ottimale del sito e una progettazione più efficiente.

4



A. Caso di studio per l'integrazione BIM-GIS nella fase di pianificazione: Analisi delle inondazioni per individuare la migliore ubicazione o struttura di una struttura/asset.

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso

  Co-funded by the European Union

Integrazione BIM-GIS nella fase di pianificazione - caso di studio

Analisi delle inondazioni

Analisi delle inondazioni per individuare la migliore ubicazione o struttura di un impianto/asset



Case study for a house in Maribyrnong: (a) study area, (b) flood simulation output in the area, (c) flood parameters around the house, (d) 3D visualisation of the inundation level for the house



3D Visualisation of Damaged Walls (left), Doors (middle) and Flooring (right) in ESRI ArcScene

Image web: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14498596.2016.1189365>

5

Studio presentato in un documento: A Data Model for Integrating GIS and BIM for Assessment and 3D Visualisation of Flood Damage to Building, B. Veenendaal and A. Kealy (Eds.): Research@Locate'15, Brisbane, Australia, 10-12 marzo 2015, pubblicato su <http://ceur-ws.org> (URL 10).

È stato condotto un caso di studio in collaborazione con il Comune di Maribyrnong e Melbourne Water. In questo studio sono stati valutati e visualizzati i danni a una casa selezionata a Maribyrnong.

L'integrazione BIM-GIS può facilitare una valutazione dettagliata e una visualizzazione 3D dei costi dei danni a un edificio che attualmente non è supportata dal tipo di input utilizzati negli attuali metodi per la FDA.



Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso



Integrazione BIM-GIS nella fase di pianificazione

Valutazione dei danni da alluvione a un edificio:

- utilizzare i dati GIS e BIM per pianificare ed evitare le inondazioni

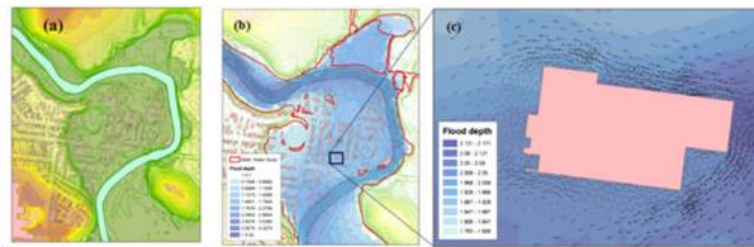
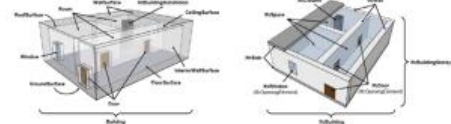
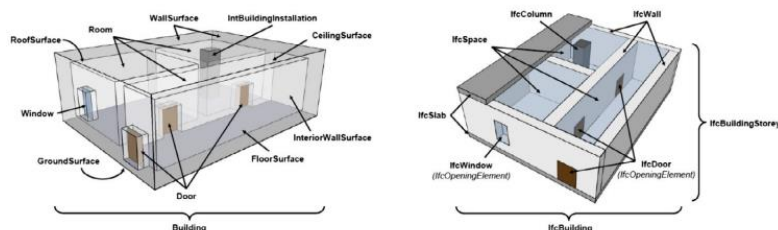


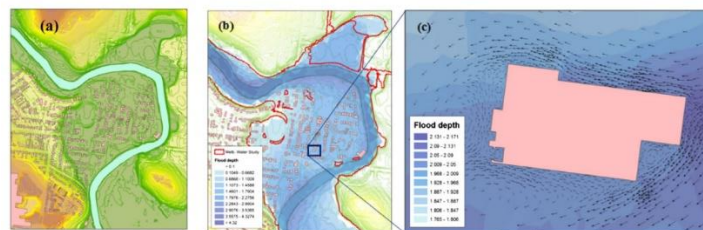
Image web: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14498596.2016.1189365>

6

Un altro studio presentato in un documento: *A BIM-GIS integration method in support of the assessment and 3D visualisation of flood damage to a building*, Sam Amirebrahimi, Abbas Rajabifard, Priyan Mendis & Tuan Ngo (2016) *A BIM-GIS integration method in support of the assessment and 3D visualisation of flood damage to a building*, *Journal of Spatial Science*, 61:2, 317-350, ([URL 10](https://doi.org/10.1080/14498596.2016.1189365))



Confronto tra la rappresentazione dei componenti dell'edificio in CityGML (sinistra) e BIM (destra) (URL 11)



Caso di studio per una casa (a) area di studio, (b) output della simulazione di inondazione nell'area, (c) parametri di inondazione intorno alla casa (URL 10)



Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso



Integrazione BIM-GIS nella fase di pianificazione

Risultati di tale integrazione
durante la fase di
pianificazione:

evitare con successo l'area di
inondazione per costruire una
casa

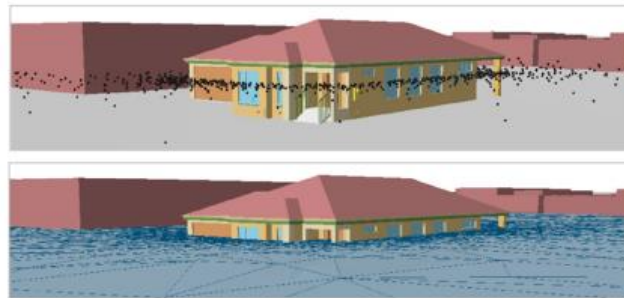
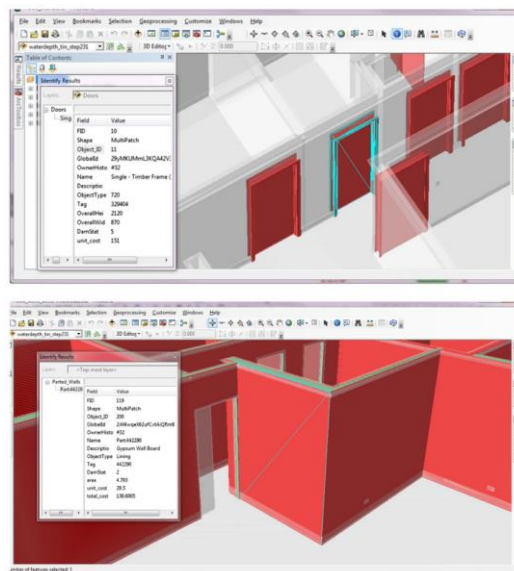


Image web: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14498596.2016.1189365>

7



Interrogazione degli assiemi danneggiati utilizzando lo strumento "identify" in ArcScene per le porte (in alto) e i rivestimenti delle pareti (in basso) ([URL 10](#))



1.2 Integrazione BIM GIS nel processo di pianificazione e progettazione urbana

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso



Integrazione BIM-GIS nel processo di pianificazione e progettazione urbana

L'integrazione BIM-GIS migliora significativamente la progettazione di ambienti urbani più rispettosi dell'ambiente

Il GIS supporta il processo decisionale e politico consentendo l'analisi spaziale, la visualizzazione dei dati e la modellazione di scenari, mentre il BIM supporta la manutenzione delle infrastrutture delle città intelligenti, compresi i servizi, i trasporti e gli spazi pubblici. Il BIM consente il monitoraggio in tempo reale e la manutenzione predittiva, riducendo al minimo i tempi di inattività e migliorando l'erogazione dei servizi.



Immagine web: <https://www.youtube.com/watch?v=XyYW1WM4C0g>

8

L'uso del BIM nel processo di pianificazione e progettazione urbana può migliorare significativamente la progettazione di ambienti urbani più rispettosi dell'ambiente. L'integrazione del BIM comporta diversi vantaggi, tra cui una maggiore collaborazione, una maggiore efficienza, una migliore visualizzazione, risparmi sui costi e sostenibilità. D'altra parte, il GIS nella pianificazione urbana consente l'analisi e la modellazione spaziale, che può contribuire a una serie di importanti compiti di pianificazione urbana.

Questi compiti comprendono la selezione dei siti, l'analisi dell'idoneità dei terreni, la modellazione dell'uso del suolo e dei trasporti, l'identificazione delle aree di intervento della pianificazione e le valutazioni di impatto. Il GIS supporta il processo decisionale e politico consentendo l'analisi spaziale, la visualizzazione dei dati e la modellazione di scenari, mentre il BIM supporta la manutenzione delle infrastrutture delle città intelligenti, compresi i servizi, i trasporti e gli spazi pubblici. Il BIM consente il monitoraggio in tempo reale e la manutenzione predittiva, riducendo al minimo i tempi di inattività e migliorando l'erogazione dei servizi.



1.3 Integrazione BIM GIS nella prestazione energetica urbana

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso

BIRGIT Co-funded by the European Union

Integrazione BIM-GIS nella prestazione energetica urbana

Caso di studio: un'integrazione GIS-BIM applicata al sistema di pianificazione energetica urbana per accedere alla soluzione tecnica e politica ottimale per riadattare le infrastrutture cittadine

La figura mostra la combinazione di dati GIS e BIM, che integrati danno vita a un modello su cui è possibile effettuare previsioni e simulazioni per simulare l'effetto del risparmio energetico.



Immagine web: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817318167>

Sulla base dello studio presentato in: BIM GIS integration in urban planning and design process, Ihab HIJAZI, and Andreas DONAUBAUER, Kolbe 2017 e studio ([URL 10](#)) Assessment of Urban Energy Performance through Integration of BIM and GIS for Smart City Planning, Shinji Yamamura, Liyang Fan, Yoshiyasu Suzuki, Procedia Engineering, 2017.

Un sistema di pianificazione energetica urbana basato su “GIS-BIM” per accedere alla soluzione tecnica e politica ottimale per riadattare le infrastrutture cittadine al di là dell'analisi integrata. Lo studio ha proposto un'integrazione GIS-Bim per uno strumento di pianificazione energetica urbana in grado di proporre soluzioni appropriate per la futura smart city, considerando lo sviluppo urbano e la rigenerazione delle infrastrutture per il futuro sviluppo intelligente. Il sistema funziona come un sistema multifunzionale in grado di (a) combinare i dati GIS e altre risorse di dati della città, della comunità e dell'edificio; (b) modellare la città con l'integrazione dei livelli; (c) prevedere e simulare l'effetto delle tecnologie di conservazione dell'energia su più scale da parte dei comuni e degli sviluppatori; (d) visualizzare la città attraverso la modellazione 3D.



1.4 Integrazione BIM GIS nell'edilizia – gru a torre

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso

Integrazione BIM-GIS nell'edilizia - gru a torre

Ottimizzazione di un cantiere per la localizzazione delle gru a torre

Una volta generata la geometria del cantiere dallo strumento BIM, il modello determina la combinazione corretta di gru a torre per ottimizzare la posizione e quindi genera modelli 3D per visualizzare la posizione ottimale delle gru a torre → come risultato, i potenziali conflitti vengono rilevati in diverse viste 3D al fine di identificare la posizione ottimale.



10

IRIZARRY et al. (2012) presentano una ricerca per l'ottimizzazione del layout di un cantiere per la localizzazione delle gru a torre. I GIS sono stati utilizzati per facilitare l'analisi dei dati spaziali utilizzati nel processo di ottimizzazione della posizione delle gru a torre. Una volta generata la geometria del cantiere dallo strumento BIM, il modello determina la combinazione corretta di gru a torre per ottimizzare la posizione e quindi genera modelli 3D per visualizzare la posizione ottimale delle gru a torre. Di conseguenza, i potenziali conflitti vengono rilevati in diverse viste 3D per identificare la posizione ottimale. La ricerca è stata condotta utilizzando un esempio reale.

Le simulazioni nel contesto geografico di un edificio possono essere applicate anche durante la fase di progettazione dettagliata. Si tratta di simulazioni energetiche che coinvolgono gli effetti dell'ombra degli edifici adiacenti, della vegetazione o della topografia.

Per la pianificazione urbana e la selezione del sito, i dati GIS aiutano nell'analisi della posizione. I GIS sono progettati per l'analisi spaziale e consentono agli utenti di eseguire operazioni come l'analisi dell'idoneità del sito, l'analisi di prossimità e l'analisi spaziale. Queste funzionalità possono informare le decisioni relative alla selezione del sito, alle valutazioni di impatto ambientale e alla pianificazione dell'uso del territorio, fornendo preziosi input per le prime fasi della progettazione. Il GIS può anche aiutare nell'analisi del sito per i progetti di costruzione, considerando fattori come la pendenza, il tipo di terreno, il drenaggio e le condizioni ambientali. Integrando i dati GIS nel processo BIM, architetti e ingegneri possono prendere decisioni più informate sulla progettazione degli edifici e sui metodi di costruzione.



1.5 Integrazione BIM GIS nelle simulazioni di traffico

L'integrazione BIM-GIS è spiegata in un caso d'uso di simulazione del traffico a Parigi.

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso Co-funded by the European Union

Integrazione BIM-GIS nelle simulazioni di traffico

Caso d'uso: simulazione del traffico a Parigi

L'integrazione offre la possibilità di analizzare l'impatto della restrizione dell'accesso a una strada, della limitazione del movimento in un'unica direzione o dell'introduzione di un'intersezione.

Un modello di progettazione 3D può simulare i cambiamenti dinamici e le loro implicazioni, facilitando il coinvolgimento degli stakeholder durante il processo decisionale.



Immagine web: <https://autodesk.wistia.com/medias/dc2qc1te9q?embedType=async&videoFoam=true&videoWidth=640>

11

L'integrazione di BIM e GIS nelle simulazioni del traffico apre possibilità interessanti. Si pensi all'impatto della limitazione dell'accesso a una strada, della limitazione della circolazione in una sola direzione o dell'introduzione di un'intersezione. I risultati analitici presentati all'interno di un modello di progettazione 3D si rivelano preziosi per comunicare efficacemente le implicazioni di tali cambiamenti, facilitando l'adesione delle parti interessate durante il processo decisionale. Simulazione del traffico a Parigi, [video](#).



L'integrazione BIM-GIS è spiegata nel caso di simulazione di zone pedonali.

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso

  Co-funded by the European Union

Integrazione BIM-GIS nelle simulazioni di traffico

Caso d'uso: zone pedonali

L'integrazione offre la possibilità di analizzare l'impatto della restrizione dell'accesso a una strada, della limitazione del movimento in un'unica direzione o dell'introduzione di un'intersezione.

Un modello di progettazione 3D può simulare i cambiamenti dinamici e le loro implicazioni, facilitando il coinvolgimento degli stakeholder durante il processo decisionale.



Immagine web: <https://www.bimcommunity.com/news/load/382/beneficios-y-complejidades-del-gis-y-el-bim>

12

Inoltre, l'integrazione BIM-GIS trova applicazione nella microsimulazione del traffico pedonale in un grande parco, che prevede l'analisi dettagliata e la modellazione dei movimenti dei singoli pedoni all'interno dell'ambiente del parco. Questo metodo di simulazione tiene conto di vari fattori come il comportamento dei pedoni, i percorsi e le interazioni, fornendo una comprensione granulare di come gli individui navigano e utilizzano lo spazio del parco. I dati GIS includono informazioni sul terreno, sulla topografia e sulle caratteristiche ambientali.



Integrando questi dati con il BIM, la microsimulazione può tenere conto dell'influenza dell'ambiente fisico sui modelli di traffico pedonale, considerando fattori come pendenze, vegetazione e altri elementi del paesaggio. Inoltre, l'integrazione BIM-GIS consente la simulazione di scenari dinamici, come la modifica dei percorsi, l'aggiunta di servizi o l'alterazione del layout del parco.

Ciò consente ai progettisti di valutare l'impatto delle modifiche progettuali sui flussi pedonali e di ottimizzare di conseguenza l'infrastruttura del parco. Questo esempio di integrazione raggiunge anche i progettisti che possono analizzare i dati del mondo reale relativi al comportamento e al movimento dei pedoni, migliorando l'accuratezza dei risultati della microsimulazione e portando a scelte progettuali più consapevoli, chiudendo l'intera fase di pianificazione del progetto con i possibili risultati e l'influenza su diversi soggetti correlati.



2 Direzione dell'UE per l'integrazione BIM GIS

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso

  Co-funded by the European Union

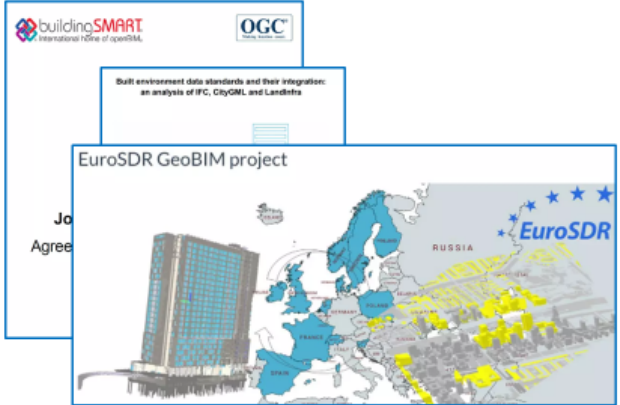
Integrazione BIM-GIS: la direzione dell'UE per il futuro

L'UE ha promosso l'uso delle tecnologie BIM e GIS in vari modi per migliorare la pianificazione, la costruzione e la gestione delle infrastrutture.

Esistono direttive e regolamenti relativi alla condivisione dei dati, all'interoperabilità e agli standard aperti che influenzano indirettamente l'integrazione di BIM e GIS.

Diverse iniziative e politiche dell'UE sostengono indirettamente l'adozione e l'integrazione di queste tecnologie.

Fonte: Shanghee Shin, url web: <https://www.slideshare.net/endofcap/integration-of-bim-and-gis-from-ideal-to-reality>



Sebbene non sia ancora pienamente supportata dalla legislazione, l'integrazione BIM-GIS sta guadagnando slancio.

L'UE ha promosso l'uso delle tecnologie BIM e GIS in vari modi per migliorare la pianificazione, la costruzione e la gestione delle infrastrutture.

La Commissione europea ha sostenuto iniziative volte a promuovere la digitalizzazione nel settore delle costruzioni, che spesso includono la promozione dell'uso delle tecnologie BIM, come Building SMART e il progetto EuroSDR GeoBIM. Inoltre, esistono direttive e regolamenti relativi alla condivisione dei dati, all'interoperabilità e agli standard aperti che influenzano indirettamente l'integrazione di BIM e GIS.

Pur non esistendo una direttiva legislativa specifica incentrata esclusivamente sull'integrazione BIM-GIS, varie iniziative e politiche dell'UE sostengono indirettamente l'adozione e l'integrazione di queste tecnologie, anche se i singoli Stati membri dell'UE possono avere le proprie normative o linee guida sull'uso del BIM e del GIS nei progetti edilizi. Queste possono variare in termini di portata e attuazione.



3 Vantaggi “inestimabili” dell’integrazione BIM-GIS

Integrazione BIM e GIS – Casi d’uso

Vantaggi "inestimabili" dell'integrazione BIM-GIS

- ✓ Miglioramento del processo decisionale
- ✓ Collaborazione migliorata
- ✓ Coerenza dei dati
- ✓ Gestione del ciclo di vita delle risorse
- ✓ Sostenibilità

14

L'integrazione del Building Information Modeling (BIM) e dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) offre numerosi vantaggi per la pianificazione, la costruzione e la gestione delle infrastrutture.

Combinando i dati dettagliati degli edifici del BIM con le capacità di analisi spaziale del GIS, le parti interessate ottengono una comprensione completa degli aspetti fisici e localizzativi dei progetti.

Questa integrazione facilita il miglioramento del processo decisionale durante l'intero ciclo di vita del progetto, dalla pianificazione iniziale alla manutenzione e alla ristrutturazione.

L'integrazione BIM GIS migliora la collaborazione tra i team multidisciplinari, fornendo una piattaforma unificata per la condivisione e la visualizzazione dei dati, che porta a una maggiore efficienza, a una riduzione degli errori e a un processo decisionale più informato.

Inoltre, consente alle parti interessate di valutare l'impatto dei progetti proposti sull'ambiente circostante, sulle infrastrutture e sulle comunità, promuovendo pratiche di sviluppo sostenibile.



4 Sfide future nell'integrazione BIM- GIS

Integrazione BIM e GIS – Casi d'uso



Le sfide che restano da affrontare per l'integrazione BIM-GIS sono ancora in sospeso

- Compatibilità dei dati
- Qualità dei dati
- Coordinamento e collaborazione
- Standard e interoperabilità
- Volume e complessità dei dati
- Aggiornamento e manutenzione dei dati
- Strumenti e software di integrazione
- Privacy e sicurezza
- Formazione e competenza
- Costi
- Gestione del cambiamento
- Problemi legali e di licenza
- ...

15

L'integrazione di BIM e GIS può essere un processo complesso e durante l'integrazione possono sorgere diverse sfide e problemi. Questi problemi possono avere un impatto sull'efficienza, l'accuratezza e l'efficacia dello sforzo di integrazione. Ecco alcune delle principali problematiche relative all'integrazione di BIM e GIS:

1. **Compatibilità dei dati:** I formati dei dati BIM e GIS spesso non sono direttamente compatibili. I dati BIM possono utilizzare formati proprietari specifici, mentre i dati GIS utilizzano vari formati di dati spaziali (ad esempio, shapefile, GeoJSON). La conversione e l'armonizzazione dei dati tra questi formati può essere impegnativa.
2. **Qualità dei dati:** Garantire l'accuratezza e la qualità dei dati BIM e GIS è fondamentale per il successo dell'integrazione. Dati imprecisi o incompleti possono causare errori e interpretazioni errate durante il processo di integrazione.
3. **Coordinamento e collaborazione:** Un coordinamento e una collaborazione efficaci tra le diverse parti interessate, tra cui architetti, ingegneri, specialisti GIS e gestori di strutture, sono essenziali. La cattiva comunicazione o la mancanza di collaborazione possono ostacolare il processo di integrazione.
4. **Standard e interoperabilità:** La mancanza di standard universalmente accettati per l'integrazione di BIM e GIS può rappresentare una sfida significativa. Mentre per il BIM esistono standard come le Industry Foundation Classes (IFC), il raggiungimento di una perfetta interoperabilità con gli standard GIS può richiedere ulteriori sforzi.



5. Volume e complessità dei dati: I modelli BIM possono essere grandi e complessi, soprattutto per i progetti infrastrutturali su larga scala. La gestione e l'elaborazione di questi enormi insiemi di dati negli ambienti GIS può affaticare le risorse e rallentare i flussi di lavoro.
6. Aggiornamento e manutenzione dei dati: Mantenere aggiornati e sincronizzati i dati BIM e GIS durante l'intero ciclo di vita di un progetto o di una struttura può essere impegnativo. Le modifiche apportate a un sistema devono riflettersi nell'altro in modo tempestivo e accurato.
7. Strumenti e software di integrazione: La scelta degli strumenti e delle soluzioni software giuste per l'integrazione BIM e GIS può essere difficile. Alcune soluzioni di integrazione possono richiedere uno sviluppo personalizzato o uno scripting per colmare il divario tra i due sistemi.
8. Privacy e sicurezza: la gestione di informazioni sensibili relative a edifici, infrastrutture e strutture richiede rigorose misure di privacy e sicurezza. Integrare i dati mantenendo la sicurezza dei dati può essere complesso.
9. Costi: L'implementazione dell'integrazione BIM e GIS può comportare costi significativi, tra cui licenze software, aggiornamenti hardware, conversione dei dati e formazione del personale. Le organizzazioni devono valutare attentamente il ritorno sull'investimento.

