

INTRODUZIONE ED APPROFONDIMENTI SUL BIM MANAGEMENT NEGLI STUDI PROFESSIONALI



MODULO 2: 14 MAGGIO 2024
CONSIGLIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI

I CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



I FONDAZIONE
CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Gli usi della modellazione informativa

Ing. Silvia Mastrolemba Ventura, PhD
*Ricercatrice universitaria in Produzione e Gestione dell'Ambiente Costruito
Università degli Studi di Brescia – DICATAM*

MODULO 3: 21 maggio 2024

Contenuto della presentazione

- Obiettivi strategici e usi dei modelli informativi
- Gli usi dei modelli informativi richiesti dal Codice dei contratti pubblici
- La definizione del livello di fabbisogno informativo
- Il ruolo della gestione informativa digitale delle costruzioni nelle procedure di verifica del progetto

Obiettivi strategici e usi dei modelli informativi

L'obbligo normativo

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Art. 43 Metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni

A decorrere dal **1° gennaio 2025**, le stazioni appaltanti e gli enti concedenti **adottano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per la progettazione e la realizzazione di opere di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti per importo a base di gara superiore a 1 milione di euro.** (...)

(...) le stazioni appaltanti e gli enti concedenti **possono adottare** metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, eventualmente prevedendo nella documentazione di gara un **punteggio premiale** relativo alle **modalità d'uso** di tali **metodi e strumenti.** (...)



Usi della modellazione e requisiti informativi

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.7 – Art. 37 Disposizioni generali riguardanti l'attività di verifica

Si veda l'Allegato I.9 per il
**contenuto minimo del
capitolato informativo**



Nel caso si ricorra a metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'articolo 43 del codice, il **capitolato informativo** e il **piano di gestione informativa** devono riportare (...):

- i **requisiti informativi** contrattualmente disciplinati,
- **in relazione agli usi della modellazione** informativa e ai livelli di fabbisogno informativo attesi,
- nonché **le regole di controllo della conformità dei contenuti dei modelli informativi ai requisiti informativi** e contenutistici.



- **usi della modellazione** → cosa voglio poter fare attraverso i modelli informativi?
- **requisiti informativi** → che informazioni devo poter estrarre dai modelli informativi perchè io possa farlo?
- **regole di controllo** → come verifico che i modelli informativi effettivamente contengano i dati che ho richiesto?

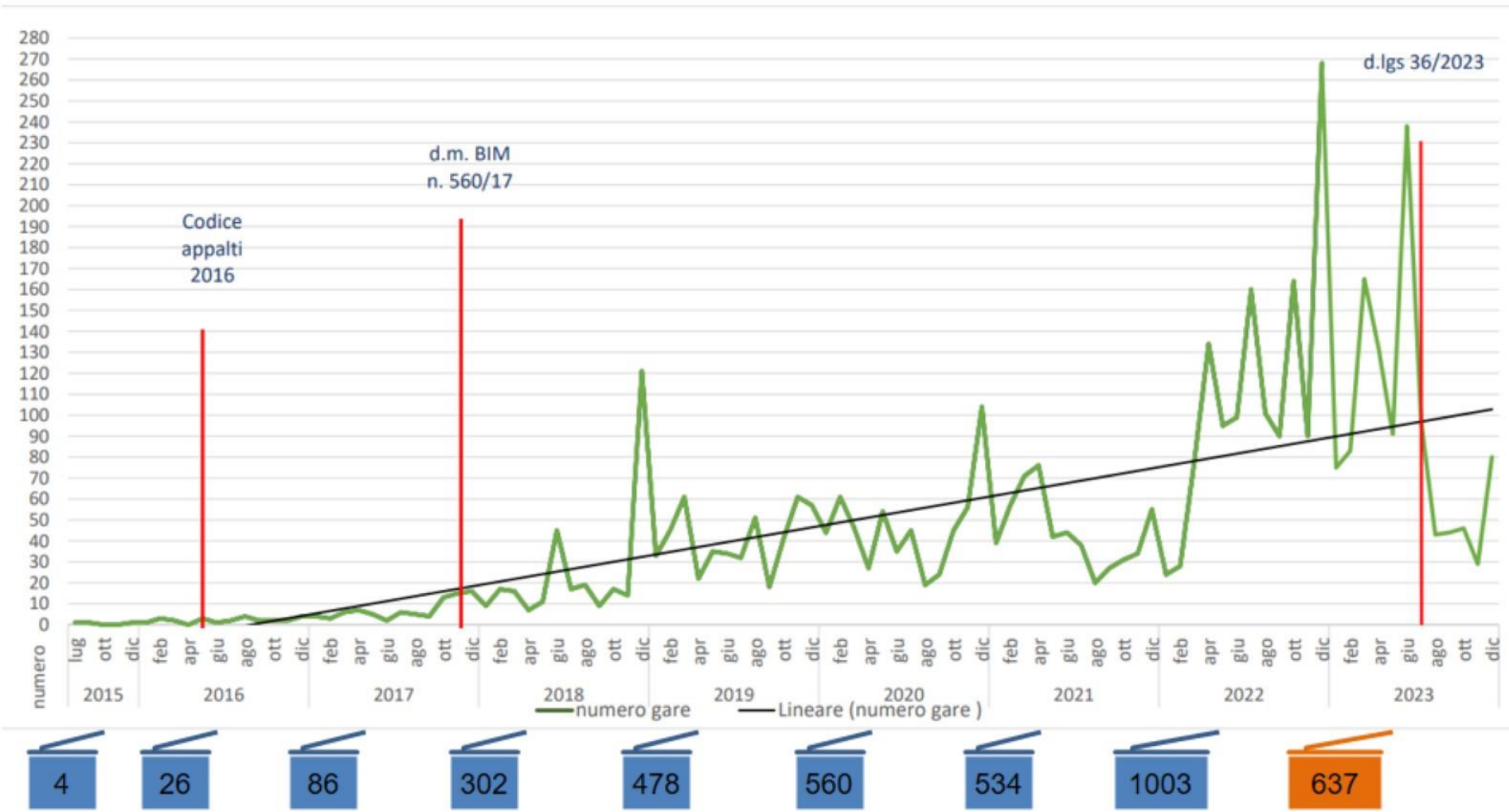
Il Capitolato Informativo

UNI 11337-5:2017 Flussi informativi nei processi digitalizzati
Termini relativi ai contratti

Capitolato informativo

esplicitazione delle esigenze e dei requisiti informativi richiesti dal committente agli affidatari

Analisi quantitativa dei «bandi BIM»



Numero di gare in cui è richiesto il BIM dal 2015 (OICE, 2024)

E la qualità della domanda pubblica?

- 2015: **Dichiarazione BIM**, 8 punti – Comune di Milano
- 2016: **Capitolato informativo** (riferimento principale: PAS 1192:2-2013), 30 punti – Comune di Melzo
- 2017: Capitolato informativo (riferimento principale: *UNI 11337:5-2017, UNI 11337:6-2017*)
- 2018: **11,9%** dei bandi BIM per S.A.I ha un **Capitolato Informativo** (fonte: OICE, 2019)
- 2019: **23,0%** dei bandi BIM per S.A.I ha un **Capitolato Informativo** (fonte: OICE, 2019)
- 2020: **16,8%** dei bandi BIM per S.A.I ha un **Capitolato Informativo** (fonte: OICE, 2022)
- 2021: **20,8%** dei bandi BIM per S.A.I ha un **Capitolato Informativo** (fonte: OICE, 2022)
- 2022: **19,9%** dei bandi BIM per S.A.I ha un **Capitolato Informativo** (fonte: OICE, 2023)
- **2023: 29,4%** dei bandi BIM per S.A.I ha un **Capitolato Informativo** (fonte: OICE, 2024)

E la qualità della domanda pubblica?

«in modalità BIM»

*«dico che lo faccio in
BIM, tanto poi mi
chiedono i dgw»*

*«non riescono neanche ad aprirli i
modelli BIM»*

Il contenuto minimo

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.9 – Art. 1 comma 8

- a) I **requisiti informativi** strategici generali e specifici, compresi i **livelli di definizione dei contenuti informativi**, tenuto conto della natura dell'opera, della fase di processo e del tipo di appalto;
- b) Gli elementi utili alla individuazione dei **requisiti di produzione, di gestione, di trasmissione e di archiviazione dei contenuti informativi**, in stretta connessione con gli **obiettivi decisionali e gestionali**, oltre che eventualmente al **modello informativo relativo allo stato attuale**;
- c) La descrizione delle **specifiche relative all'ambiente di condivisione dei dati e alle condizioni di proprietà, di accesso e di validità del medesimo**, anche rispetto alla **tutela e alla sicurezza dei dati e alla riservatezza**, alla disciplina del **diritto d'autore e alla proprietà intellettuale**;
- d) Disposizioni relative al mantenimento dei **criteri di interoperabilità degli strumenti informativi nel tempo**.

Il contenuto minimo

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.9 – Art. 1 comma 8

I **requisiti informativi** strategici generali e specifici, compresi i **livelli di definizione dei contenuti informativi**, tenuto conto della natura dell'opera, della fase di processo e del tipo di appalto



Fonte: [Bolpagni \(2021\)](#)

Il Capitolato Informativo

UNI 11337-6:2017 Linee guida per la redazione del capitolato informativo

Contenuti del Capitolato Informativo (CI)

Premesse

Riferimenti normativi

Sezione tecnica

Sezione gestionale

Il Capitolato Informativo

UNI 11337-6:2017 Linee guida per la redazione del capitolato informativo

Contenuti del Capitolato Informativo (CI)

Premesse

Riferimenti normativi

Sezione gestionale

Sezione tecnica



Il Capitolato Informativo

Sezione gestionale (UNI 11337-6)

Definire gli **obiettivi dei modelli** richiesti all'affidatario in funzione delle fasi del processo. Vengono anche definiti gli **usi che i modelli** prodotti dall'affidatario **devono consentire**.

Il Capitolato Informativo

Sezione tecnica (UNI 11337-6)

Dichiarare i requisiti tecnici del sistema di informatizzazione che verrà utilizzato in termini di hardware, software, archiviazione e gestione dei dati in base allo **specifico obiettivo informativo** ed alla **connessa disciplina**.

Il Capitolato Informativo

UNI 11337-6:2017 Linee guida per la redazione del capitolato informativo

Contenuti del Capitolato Informativo (CI)

Premesse

Riferimenti normativi

Obiettivi gestionali, usi della modellazione informativa e livello di fabbisogno informativo

Sezione gestionale

Sezione tecnica

L'offerta e il piano di gestione informativa

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.9 – Art. 1 comma 10

Per gli affidamenti di cui ai commi 8 e 9 valgono, in particolare, le seguenti regole:

- a) (...)
- b) il partecipante alla procedura competitiva con utilizzo del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa presenta **un'offerta di gestione informativa** in risposta ai requisiti richiesti nel capitolato informativo;
- c) (...)

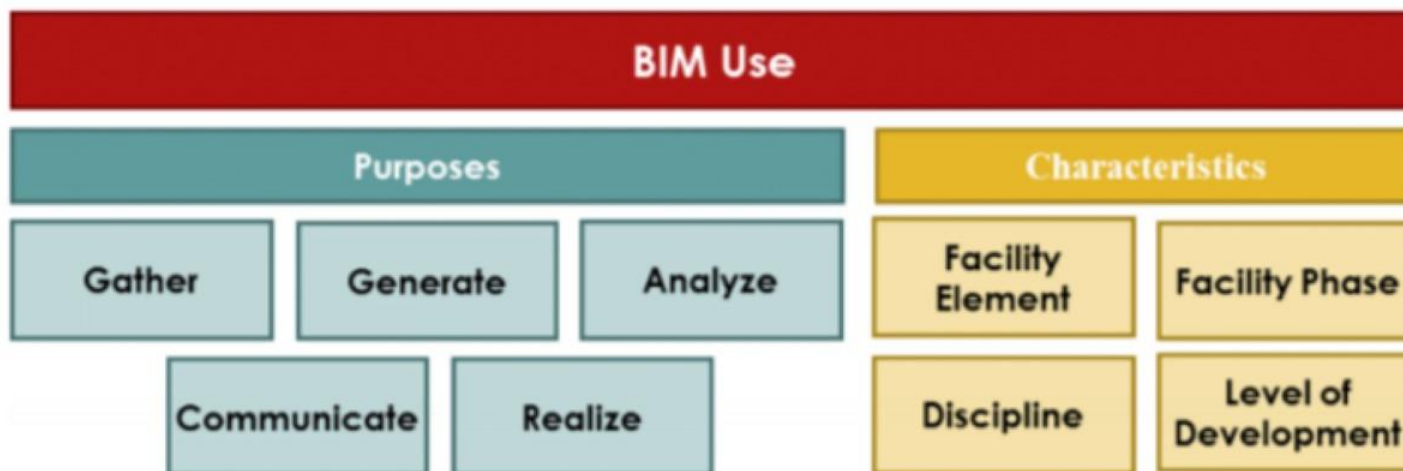
Il Capitolato Informativo

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.9 – Art. 1 comma 10

- e) il soggetto affidatario cura il coordinamento della gestione informativa per rendere i dati compatibili tra loro, **nel rispetto del capitolato informativo e del piano di gestione informativa** presentato;
- f) l'attività di **verifica della progettazione** di cui all'articolo 42 del codice è effettuata avvalendosi dei metodi e degli strumenti di cui al comma 1 del presente articolo;
- g) (...)

BIM Use: gli usi del modello

*"A BIM use is a method of applying Building Information Modeling during a facility's lifecycle to achieve **one or more specific objectives**" (Kreider and Messner, 2013).*



Fonte: Penn State University

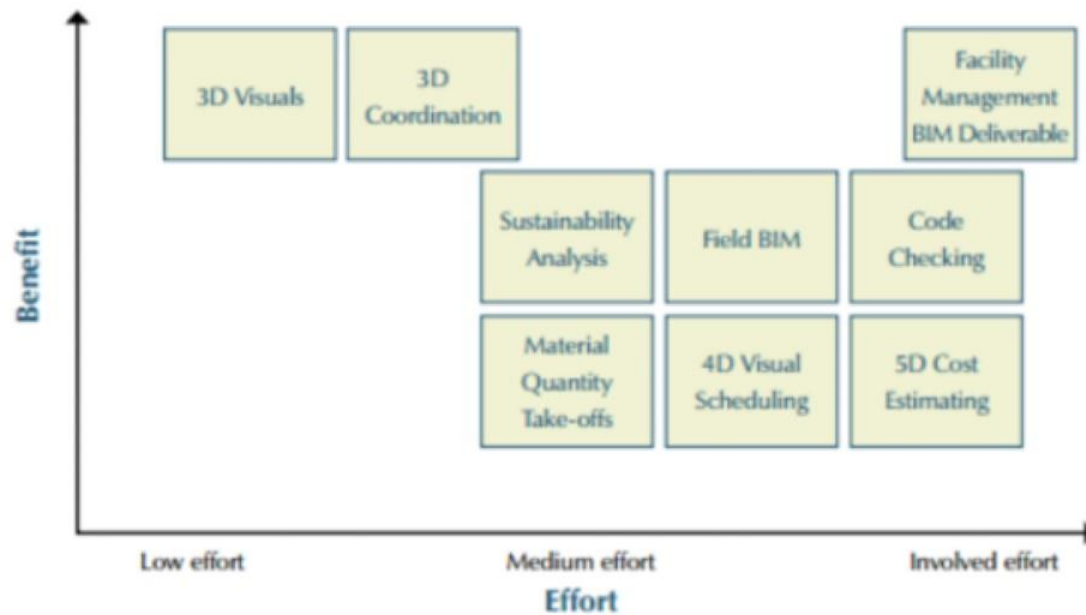
BIM Use: gli usi del modello

PLAN	DESIGN	CONSTRUCT	OPERATE
Existing Conditions Modeling			
Cost Estimation			
Phase Planning			
Programming			
Site Analysis			
Design Reviews			
Design Authoring			
Structural Analysis			
Lighting Analysis			
Energy Analysis			
Mechanical Analysis			
Other Eng. Analysis			
LEED Evaluation			
Code Validation			
3D Coordination			
Site Utilization Planning			
Construction System Design			
Digital Fabrication			
3D Control and Planning			
Record Model			
Maintenance Scheduling			
Building System Analysis			
Asset Management			
Space Mgmt/Tracking			
Disaster Planning			

Primary BIM Uses
 Secondary BIM Uses

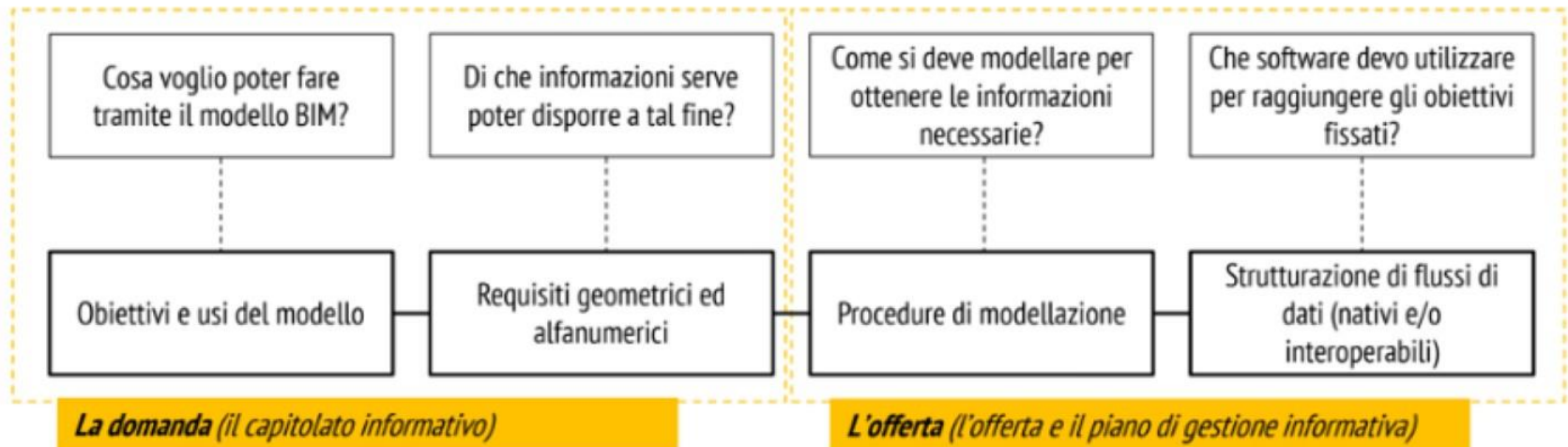
Fonte: Penn State University

BIM Use: gli usi del modello



Fonte: Contractors' Guide to BIM, 2010

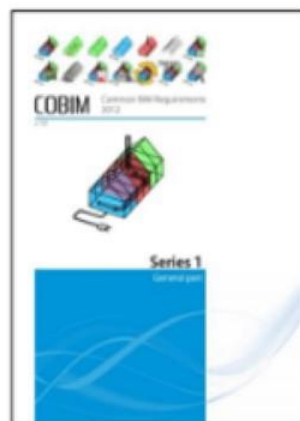
Dagli usi del modello al Piano di Gestione Informativa (pGI)



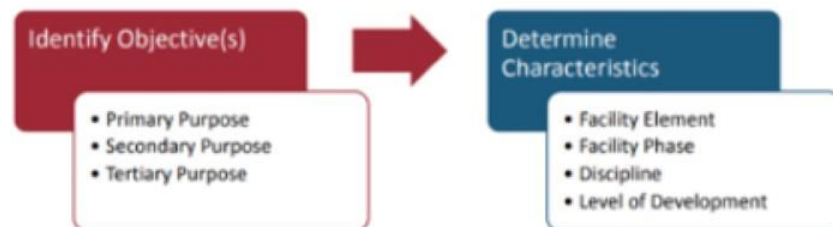
- ! Non esiste il modello unico e non esiste l'automatismo del BIM. Ad ogni uso corrisponde un modello e corrispondono informazioni, procedure, processi

Usi del modello e contenuto informativo degli oggetti che lo compongono

- Series 1: General part
- Series 2: Modeling of the starting situation
- Series 3: Architectural design
- Series 4: MEP design
- Series 5: Structural design
- Series 6: Quality assurance
- Series 7: Quantity take-off
- Series 8: Use of models for visualization
- Series 9: Use of models in MEP analyses
- Series 10: Energy analysis
- Series 11: Management of a BIM project
- Series 12: Use of models in facility management
- Series 13: Use of models in construction



Fonte: COBIM, 2012



Fonte: Kreider, 2013

I requisiti geometrici

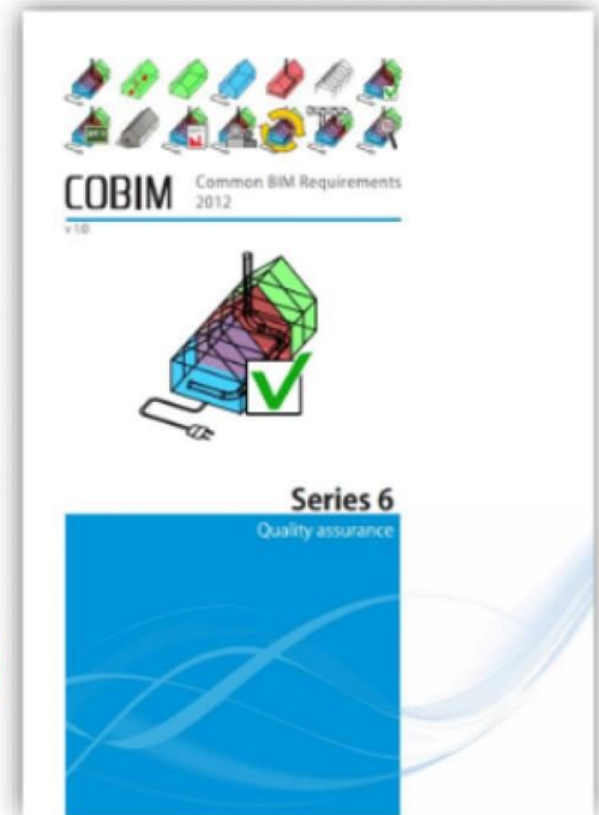
“L'accuratezza geometrica delle reti impiantistiche deve essere tale che **l'installazione dei componenti MEP all'interno dell'edificio possa essere condotta sulla base del BIM.**

L'obiettivo della modellazione geometrica è la **creazione di un BIM senza intersezioni.**

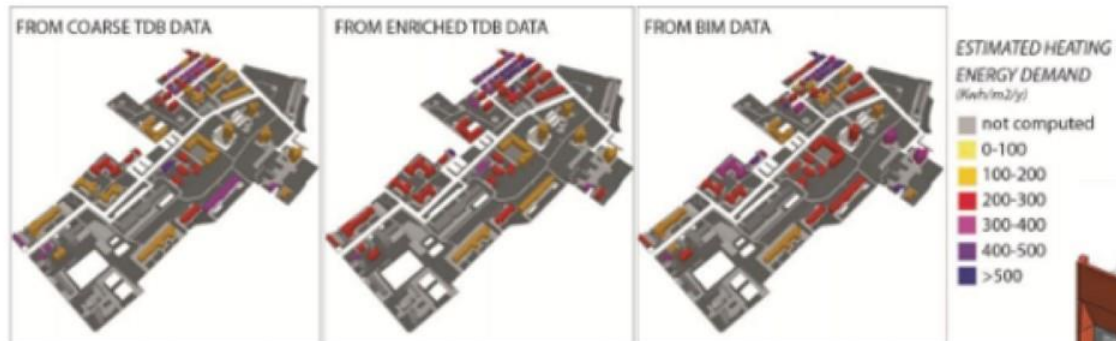
A tal fine è utile la gestione del modello completo delle singole discipline MEP.”



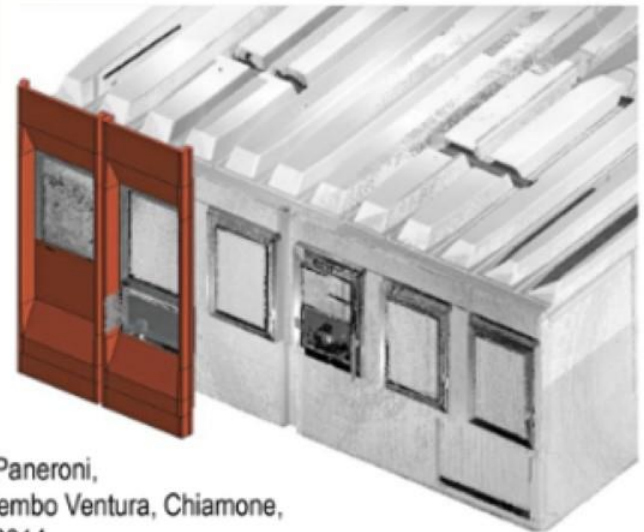
Fonte: Ciribini, Mastrolemba Ventura, Paneroni



Usi del modello: esempi

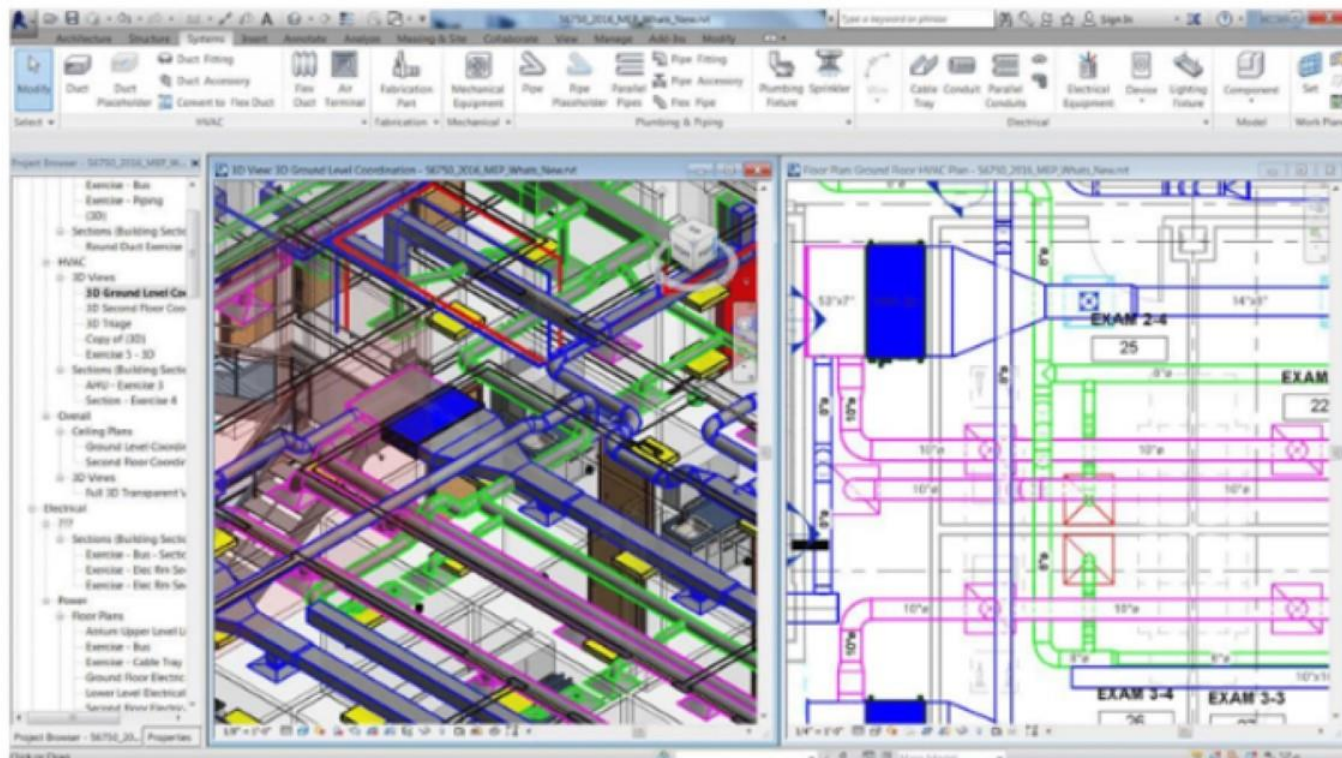


Fonte: Alice Pasquinelli, Polimi, 2016



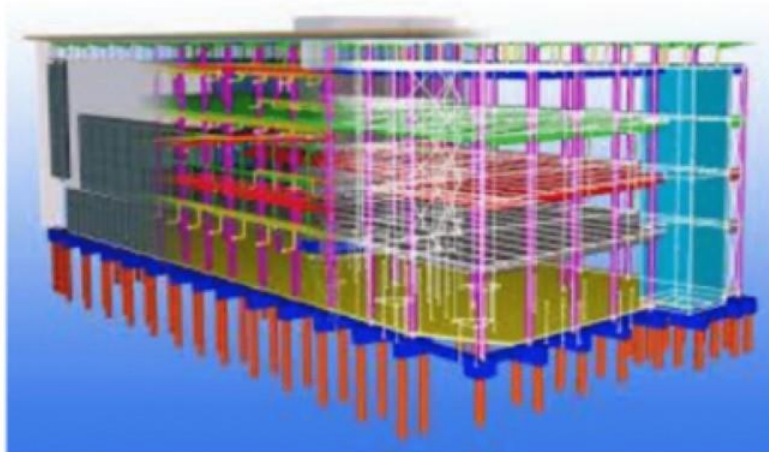
Fonte: Paneroni, Mastrolembo Ventura, Chiamone, Unibs, 2014

Usi del modello: esempi Progettazione

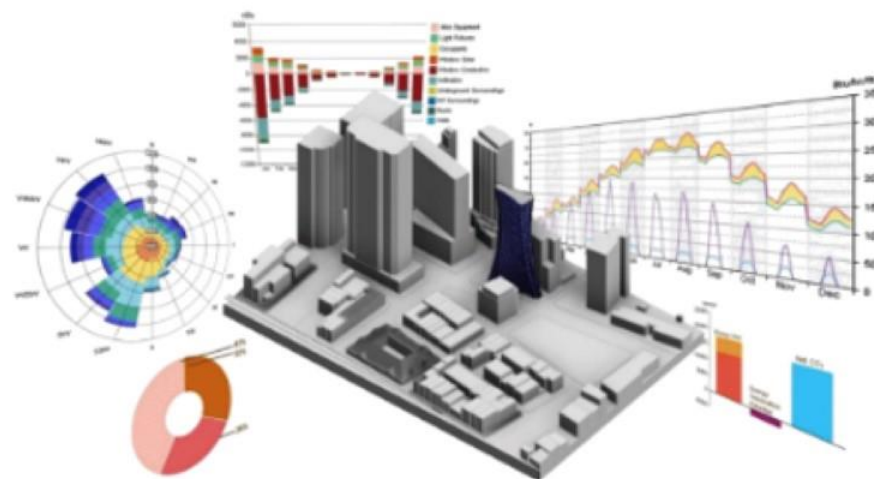


Fonte: cadpoint

Usi del modello: esempi Progettazione - analisi



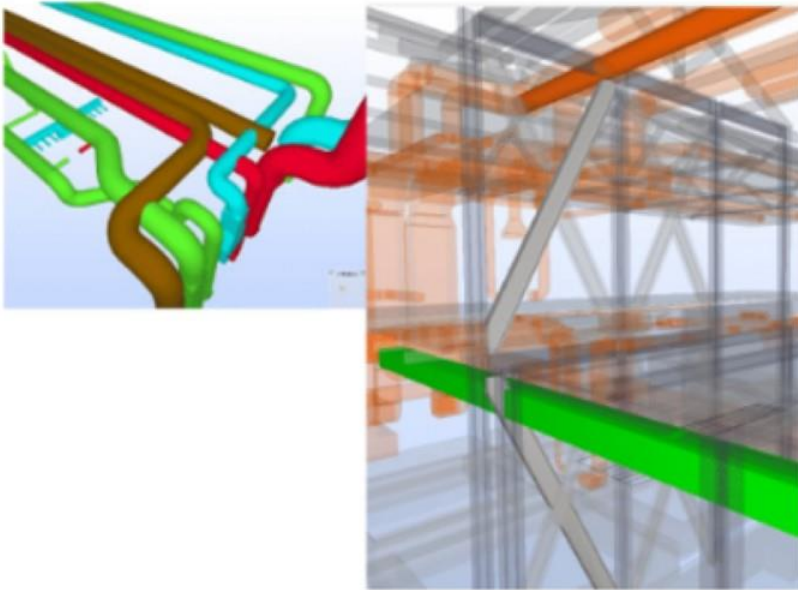
Analisi strutturale
Fonte: Tekla



Analisi energetica
Fonte: Polimi

Usi del modello: esempi

Progettazione – revisione del progetto



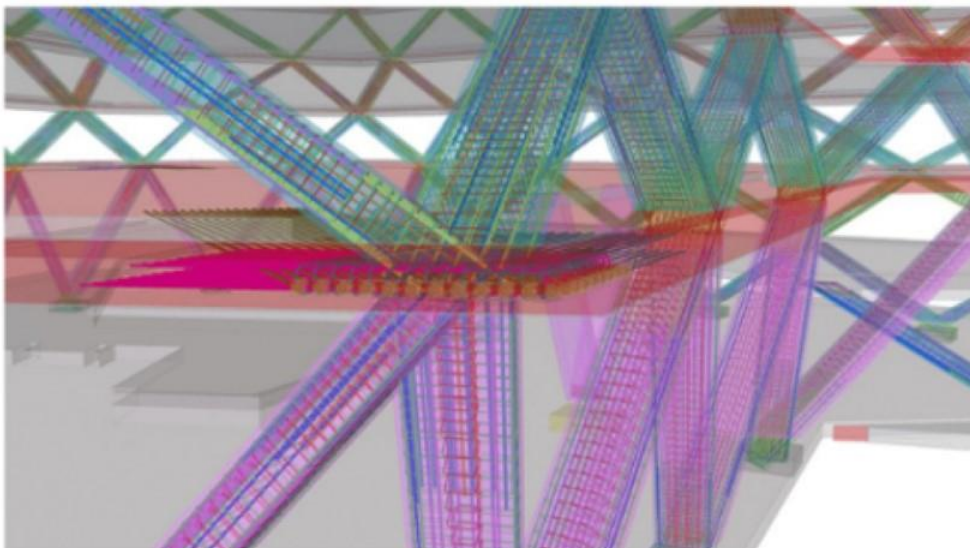
Analisi delle interferenze
Fonte: Mastrolemba Ventura, Paneroni



Virtual prototyping
Fonte: online

Usi del modello: esempi

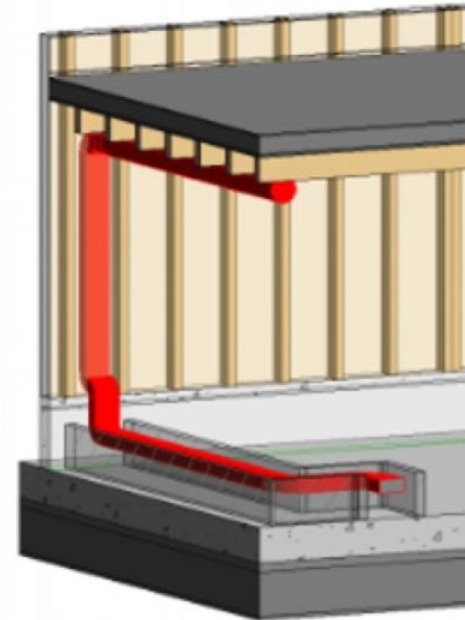
Verifica costruibilità e prototipi virtuali



©2013 Politecnica Srl

Usi del modello: esempi

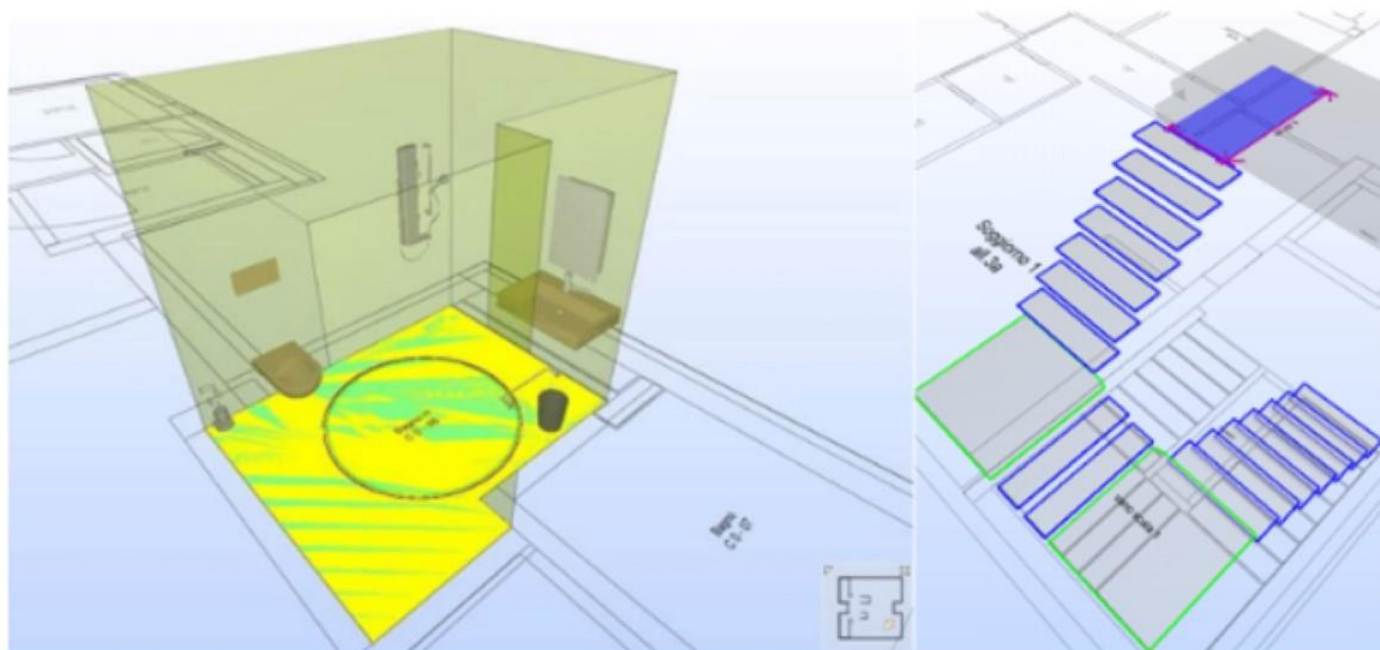
Verifica costruibilità e progettazione costruttiva



Fonte: Caratozzolo, Mastrolemba Ventura, Paneroni – Flero (BS), 2014

Usi del modello: esempi

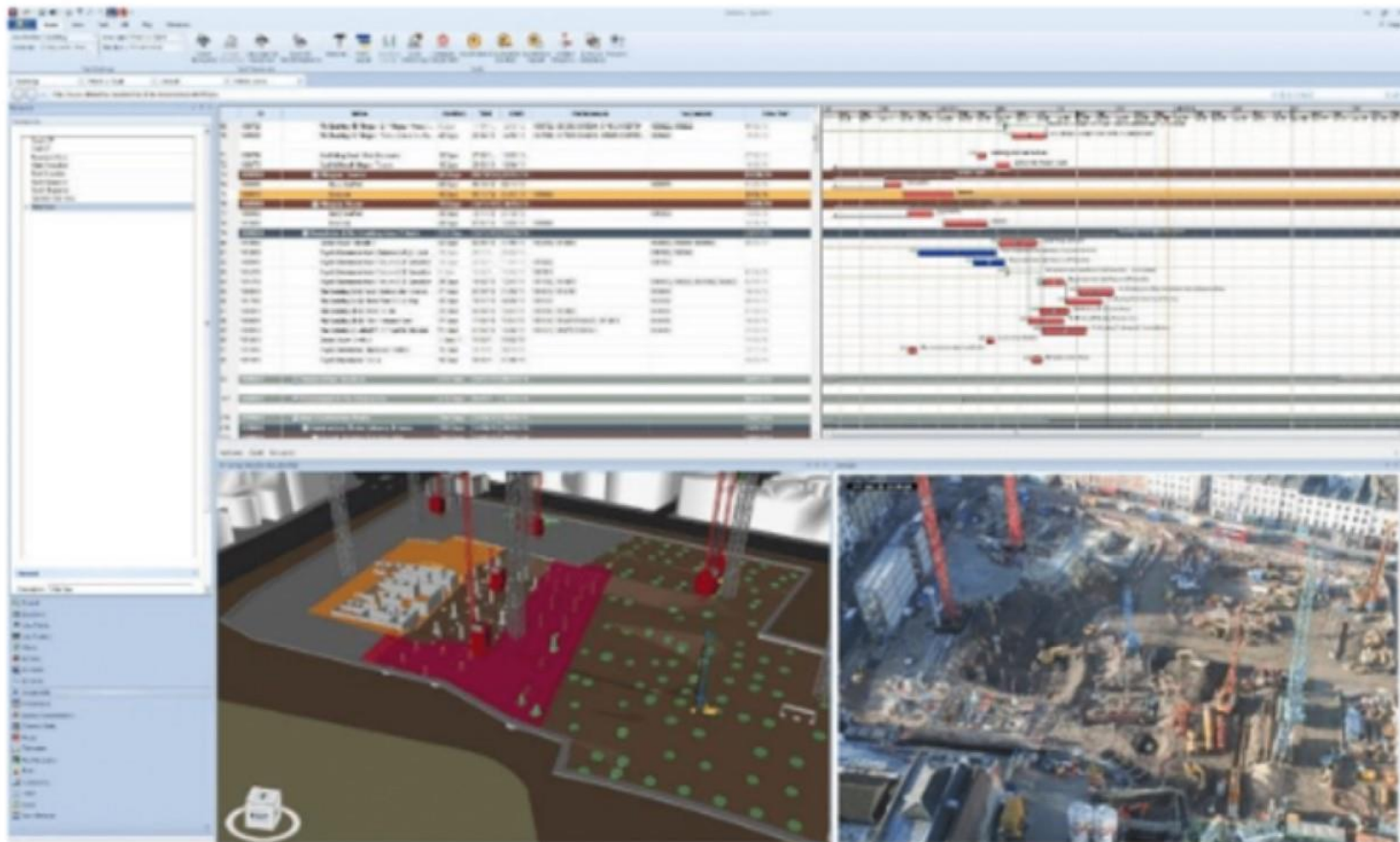
Progettazione – verifica ai fini della validazione



Fonte: Mastrolembro Ventura

Usi del modello: esempi

Costruzione – 4D modelling



Fonte: Unibs

Usi del modello: esempi

Costruzione – Analisi dei costi

The screenshot displays a software interface for construction cost analysis. The main window shows a table of elements with columns for 'Codice', 'Descrizione', 'Quantità', 'Prezzo', and 'Importo (Euro)'. A red annotation '1) Selezione dal modello 3D gli elementi desiderati' points to the 'Codice' column. Below this, a 'Misure' table is shown with columns for 'Contenuto' and 'Totale'. A red annotation '2) Trascina l'informazione ("Quantità" desiderata nella griglia "Misure"' points to the 'Totale' column. A 'Tabella elementi' dialog box is open, showing a table with columns for 'Nome', 'Val.', and 'App.'. A red annotation '3) Apri le proprietà di tali elementi' points to the 'Val.' column. On the right, a 3D model of a structure is shown, with a red annotation '4) Selezione all'interno del EPD (da "Articolo" e da "Breve" il materiale e il programma elabora automaticamente i dati che ho associato' pointing to the model. The interface also includes a menu bar, a toolbar, and a sidebar with various icons.

Codice	Descrizione	Quantità	Prezzo	Importo (Euro)
1	colonne	111,62	155,80	17.380,40
2	pilastri	2.722,65	3,18	8.278,08
3	pilastri	10,40	155,80	1.620,32
4	travi	758,70	94,73	71.838,48

Contenuto	Totale
1	7,46
2	7,46
3	7,46
4	7,46
Totale generale	29,84

Nome	Val.	App.
Area	85,10	mq
Volume	20,27	m ³
Costo	4,30	

Fonte: Unibs

Usi richiesti dal Codice

Quadro esigenziale, DOCFAP, DIP

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del DOCFAP, del DIP, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo

Attore	Ambito	Compito
Stazione appaltante (art. 1, comma 2)	Redazione quadro esigenziale	Il quadro esigenziale e il documento di fattibilità delle alternative progettuali (...) possono essere redatti anche con l'ausilio di sistemi informativi geografici (Geographical Information System) e di modelli informativi relativi allo stato di fatto delle aree interessate e delle attività insediabili .
Stazione appaltante (art. 1, comma 2)	Redazione quadro esigenziale	(...) il quadro esigenziale può essere integrato dalla configurazione di modelli informativi bi- e tri-dimensionali di carattere urbano o territoriale comprensivi dei piani di cantiere (...)
Stazione appaltante (art. 1, comma 2)	Redazione quadro esigenziale	(...) il quadro esigenziale può essere integrato (...) da modelli informativi che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti .
Stazione appaltante/Progettista (art. 2, comma 1)	Redazione DOCFAP	Il documento di fattibilità delle alternative progettuali (...) può essere supportato dalla configurazione di modelli informativi bi- e tri-dimensionali di carattere urbano o territoriale (...) .
Stazione appaltante/Progettista (art. 2, comma 1)	Redazione DOCFAP	Il documento di fattibilità delle alternative progettuali (...) può essere supportato (...) da modelli informativi che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti che permettano di visualizzare analisi di scenario e di identificare alternative progettuali.

Possono

Possono

Possono

Possono

Possono

Quadro esigenziale, DOCFAP, DIP

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del DOCFAP, del DIP, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo

Attore	Ambito	Compito
Stazione appaltante/Progettista (art. 2, comma 3)	Stato di fatto delle aree interessate e delle attività insediabili	(...) Il quadro esigenziale e il documento di fattibilità delle alternative progettuali (...) possono essere redatti anche con l'ausilio di sistemi informativi geografici (Geographical Information System) e di modelli informativi relativi allo stato di fatto delle aree interessate e delle attività insediabili.
Stazione appaltante/Progettista (art. 2, comma 4-a)	Analisi dello stato di fatto dell'area di intervento e dell'opera	Analisi dello stato di fatto dell'area d'intervento o dell'opera, nel caso di interventi su opere esistenti, integrabili da modelli informativi bi- e tri-dimensionali di carattere urbano o territoriale e da modelli informativi che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti
Stazione appaltante/Progettista (art. 2, comma 4-c)	Valutazione delle alternative progettuali	Individuazione, tramite elaborati descrittivi, cartografici e grafici , in relazione al tipo e alla dimensione dell'intervento, delle possibili alternative progettuali (...) e relativo confronto sulla base delle caratteristiche funzionali, tecniche, economico, finanziarie, anche in relazione agli aspetti connessi alla manutenibilità. Tali alternative possono essere illustrate anche mediante modelli informativi.

Quadro esigenziale, DOCFAP, DIP

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del DOCFAP, del DIP, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo

Attore	Ambito	Compito
Stazione appaltante (art. 3, comma 1-a)	Redazione DIP Possono	(...) lo stato dei luoghi con le relative indicazioni di tipo catastale , eventualmente documentabile tramite modelli informativi che ne riflettano la condizione;
Stazione appaltante (art. 3, comma 1-n)	Redazione DIP Possono	(...) le specifiche tecniche contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) , (...) possono essere introdotte all'interno dei modelli informativi;
Stazione appaltante (art. 3, comma 3)	Redazione DIP Possono	(...) Il DIP, oltre ai contenuti stabiliti, può contenere, in materia di digitalizzazione dei processi e di modellazione informativa, ulteriori riferimenti alla fase esecutiva (...).
Stazione Appaltante (art. 3, comma 5)	Redazione DIP Possono	Nel caso di concorso di progettazione o di concorso di idee, di cui all'articolo 46 del codice, il DIP è integrato con i documenti preparatori (...) possono essere integrati dalla configurazione di modelli informativi bi- e tri-dimensionali di carattere urbano o territoriale e da modelli informativi che riflettano lo stato dei luoghi e dei cespiti immobiliari o infrastrutturali esistenti.

PFTE

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del DOCFAP, del DIP, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo

Attore	Ambito	Compito
Stazione appaltante/Progettista (art. 6, comma 2)	Elaborazione dello stato di fatto e indagini conoscitive Può avvalersi	Il PFTE è elaborato sulla base della valutazione delle caratteristiche del contesto nel quale andrà inserita la nuova opera, (...). A questo fine ci si può avvalere, (...) di modelli informativi digitali dello stato dei luoghi, eventualmente configurato anche in termini geospaziali (Geographical Information System - GIS).
Stazione appaltante/Progettista (art. 6, comma 3)	Elaborazione dello stato di fatto e indagini conoscitive Può avvalersi	(...) indagini e studi conoscitivi (...) anche avvalendosi di tecnologie di rilievo digitale finalizzate alla definizione di modelli informativi dell'esistente.
Stazione appaltante/Progettista (art. 6, comma 7-h)	Progettazione coordinata Deve	elaborati grafici delle opere , nelle scale adeguate, integrati e coerenti con i contenuti dei modelli informativi, quando presenti
Stazione appaltante/CSP (art. 6, comma 7-o)	Sicurezza Può avvalersi	(...) Il piano di sicurezza e di coordinamento può essere supportato da modelli informativi
Stazione appaltante/Progettista (art. 6, comma 7-q)	Manutenzione Può utilizzare	(...) Il piano di manutenzione può essere supportato da modelli informativi

PFTE

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del DOCFAP, del DIP, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo

Attore	Ambito	Compito
Progettista (art. 12, comma 1)	Elaborati grafici	Gli elaborati grafici del progetto di fattibilità (...) dovranno essere univocamente estratti dai modelli informativi digitali disciplinari e aggregati.
Progettista (art. 18, comma 2)	Cronoprogramma	È facoltà della stazione appaltante richiedere, all'interno dell'eventuale capitolato informativo, la modellazione informativa digitale c.d. "4D" e "5D" , che tiene in conto gli aspetti cronologici e quelli relativi alla contabilizzazione dei lavori (...).
Progettista (art. 19, comma 10)	Manutenzione	È facoltà della stazione appaltante richiedere, all'interno dell'eventuale capitolato informativo, la modellazione informativa digitale a supporto della redazione del piano preliminare di manutenzione .
Stazione appaltante (art. 6, comma 8) (art. 22, comma 2)	BIM Management	entro l'ambiente di condivisione dei dati, sono definiti, all'interno del capitolato informativo, in funzione degli obiettivi, i livelli di fabbisogno informativo e l'equivalenza tra i contenitori informativi inerenti ai documenti e quelli corrispondenti ai modelli informativi, (...).

Devono

Può

Può

Deve

Progetto esecutivo

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del DOCFAP, del DIP, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo

Attore	Ambito	Compito
Stazione appaltante (art. 22, comma 2)	BIM Management	entro l'ambiente di condivisione dei dati, è necessario, all'interno del capitolato informativo, in funzione degli obiettivi, definire i livelli di fabbisogno informativo e l'equivalenza tra i contenitori informativi inerenti ai documenti e quelli corrispondenti ai modelli informativi, (...).
Progettista (art. 22, comma 5)	Elaborati progettuali	gli elaborati grafici devono essere estratti dai predetti modelli informativi .
Stazione appaltante (art. 22, comma 5)	BIM Management	La natura dei livelli di fabbisogno informativo, di carattere geometrico-dimensionale e alfa-numerico, richiesti per il progetto esecutivo è definita nei requisiti informativi determinati nel CI, in relazione ai requisiti contenutistici previsti nel DIP. La specificazione dei livelli informativi, unitamente alla definizione delle finalità attese per i modelli informativi e delle eventuali regole di controllo di conformità, deve essere utilizzata per la verifica del progetto esecutivo ai fini della validazione e può essere utilizzata nella gestione dei percorsi autorizzativi inerenti. L'accesso dei diversi soggetti interessati all'ambiente di condivisione dei dati nel corso della redazione del progetto esecutivo e dei relativi contenitori e modelli informativi è disciplinato contrattualmente, in riferimento alla struttura dell'ambiente stesso, così come definita dalla serie normativa UNI EN ISO 19650.

Si avvale

Devono

Devono

Progetto esecutivo

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato I.7 – Contenuti minimi del quadro esigenziale, del DOCFAP, del DIP, del progetto di fattibilità tecnica ed economica e del progetto esecutivo

Attore	Ambito	Compito
Stazione appaltante/Affidatario (art. 27, comma 9)	BIM Management per as-built ai fini della manutenzione	(...) il capitolato informativo e il piano di gestione informativa devono riportare la eventuale equivalenza tra i contenuti informativi presenti nel piano di manutenzione e quelli eventualmente presenti nei modelli informativi, oltre alla specifica relativa alle modalità di generazione da questi ultimi degli elaborati predetti, (...).
???	Gestione di tempi costi della costruzione	A (...) controllo e gestione del processo di realizzazione dell'intervento può essere associato l'utilizzo di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni (...) nonché di tecniche specifiche di gestione integrata dell'intervento.

Devono

Può

Direzione dei lavori

Art. 114 Direzione dei lavori e dell'esecuzione dei contratti

(...) Il direttore dei lavori, con l'ufficio di direzione dei lavori, ove costituito, è preposto al controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione dell'intervento **anche mediante metodi e strumenti di gestione informativa digitale** di cui all'allegato I.9, se previsti, per eseguire i lavori a regola d'arte e in conformità al progetto e al contratto (...).

Direzione dei lavori

Allegato I.9 Art. 1 comma 11

Il coordinamento, la direzione e il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione dei contratti pubblici, possono essere svolti mediante l'utilizzo dei metodi e degli strumenti di gestione informativa digitale. A questo fine, se il direttore dei lavori non è in possesso delle competenze necessarie, all'interno del suo ufficio è nominato un **coordinatore dei flussi informativi**. (...)

Fase esecutiva

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato II.14 – Direzione dei lavori e direzione dell'esecuzione dei contratti. Modalità di svolgimento delle attività della fase esecutiva. Collaudo e verifica di conformità

Attore	Ambito	Compito
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-i)	Gestione dei tempi	controllare e verificare il rispetto dei tempi di esecuzione dei lavori indicati nel cronoprogramma (...) e (...) nel programma di esecuzione dei lavori.
	Si avvale	
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-l)	Monitoraggio	disporre tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee , dal piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e dal capitolato speciale d'appalto, redigendone (...) apposito verbale da trasmettere al RUP.
	Può avvalersi	
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-u)	As-built	[assicurare] la correlazione [del programma di manutenzione, dei manuali d'uso e dei manuali di manutenzione] con i modelli informativi prodotti o aggiornati nel corso dell'esecuzione dei lavori sino al collaudo
	Assicura	
Coordinatore dei flussi informativi (art. 1, comma 2-aa)	Contabilità lavori	[Assicurare che metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni] siano utilizzati in modo interoperabile con gli strumenti relativi all'informatizzazione della gestione della contabilità dei lavori .
	Assicura	
Direttore dei lavori (art. 1, comma 2-aa)	Contabilità lavori	(...) utilizzare strumenti di raccolta e di registrazione dei dati di competenza in maniera strutturata e interoperabile con la gestione informativa digitale.
	Può utilizzare	

Fase esecutiva

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici

Allegato II.14 – Direzione dei lavori e direzione dell'esecuzione dei contratti. Modalità di svolgimento delle attività della fase esecutiva. Collaudo e verifica di conformità

Attore	Ambito	Compito
Direttore dei lavori (art. 4, comma 1)	Accettazione dei materiali	[Rifiutare] in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti (...). Il direttore dei lavori può avvalersi di strumenti informatici di registrazione dei controlli effettuati che siano interoperabili con i modelli informativi.
Direttore dei lavori (art. 12, comma 8)	Documenti contabili	(...) [Gestire i documenti contabili (giornale dei lavori, libretti di misura, registro di contabilità, stato di avanzamento lavori, conto finale dei lavori)] in modo interoperabile con i modelli informativi aggiornati durante il corso dell'esecuzione dei lavori.
Responsabile Unico del Progetto (art. 15, comma 1-q)	Collaudo	[Trasmettere all'organo di collaudo] il capitolato informativo, il piano di gestione informativa, una relazione specialistica sulla modellazione informativa che attesti il rispetto e l'adempimento di quanto prescritto nel capitolato informativo e nel piano di gestione informativa, i modelli informativi aggiornati durante l'esecuzione dell'opera e corrispondenti a quanto realizzato
Responsabile Unico del Progetto (art. 15, comma 1-q)	Collaudo	[Trasmettere all'organo di collaudo] i modelli informativi aggiornati durante l'esecuzione dell'opera e corrispondenti a quanto realizzato
Collaudatore (art. 22, comma 29)	Collaudo	[Riportare nella relazione generale] il controllo della modellazione informativa e l'attestazione del recepimento degli adempimenti del capitolato informativo e del piano di gestione informativa

Può avvalersi

Deve

Deve

Deve

Deve

Collaudo

Allegato I.9 Art. 1 comma 11

(...). Per il collaudo finale o la verifica di conformità, l'affidatario consegna il **modello informativo dell'opera realizzata** per la successiva gestione del ciclo di vita del cespite immobiliare o infrastrutturale. **La verifica di questo modello rientra fra le attività di collaudo e di verifica di conformità.**

Esecuzione dei lavori

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.9 – Art. 1 comma 12

(...) Ai fini della premialità, ove ammissibile, dei contenuti delle offerte dei candidati (...) possono essere definiti requisiti e proposte:

(...)

l) (...) per incrementare la transizione dalla progettazione esecutiva alla progettazione costruttiva, a dispositivi digitali relativi alla modellazione informativa multi-dimensionale attinente al monitoraggio e al controllo dell'avanzamento temporale ed economico dei lavori, al ricorso a soluzioni tecnologiche di realtà aumentata e immersiva;

m) (...) per incrementare digitalmente le condizioni di salute e di sicurezza nei cantieri;

n) (...) per incrementare digitalmente le condizioni relative alla gestione ambientale e circolare nei cantieri;

o) (...) per incrementare le condizioni di comunicazione e di interconnessione tra le entità presenti in cantiere finalizzate a facilitare le relazioni intercorrenti tra le parti in causa;

p) con riferimento alla fase di esecuzione dei lavori, relative a modalità digitali per la tracciabilità dei materiali e delle forniture e per la tracciabilità dei processi di produzione e montaggio, anche ai fini del controllo dei costi del ciclo di vita dell'opera;

q) con riferimento alla fase di esecuzione dei lavori, relative alla dotazione, al termine degli stessi, del corredo informativo utile all'avvio del funzionamento del cespite e delle attività a esso connesse (...)

La definizione del livello di fabbisogno informativo

The Level of...

*"The level of geometrical detail and the level of information embedded within a BIM object represents the **degree of reliability** to which a **BIM use** is implemented" (Kreider, 2013).*

	UK	USA	ITA
	Level of Definition	Level of Development (LOD)	Livello di sviluppo degli oggetti digitali (LOD)
3D	Level of detail (LOD)	Element geometry	Attributi geometrici (LOG)
Info	Level of information (LOI)	Associated attribute information	Attributi informativi (LOI)

*Sono funzione delle **finalità** della modellazione informativa*

UK: PAS 1192-2:2013

USA: BIM Forum

ITA: UNI 11337-4:2017

Per approfondimenti: Marzia Bolpagni (2016), The many faces of LOD. <http://www.bimthinkspace.com/2016/07/the-many-faces-of-lod.html>

The Level of...



Classificazioni

Categoria BIMObject Finestre - Finestre da tetto

Classificazione IFC Finestra

Nome UNSPSC Roofing accessories

Codice UNSPSC 301516

Codice Uniclass 2015 Ss_30_30_72_73

Descrizione Uniclass 2015 Roof window systems

Codice CSI MasterFormat 2014 08 61 00

Titolo CSI MasterFormat 2014 Roof Windows

Numero OmniClass 23-17 13 23

Titolo OmniClass Roof Windows

Codice CSI UniFormat II B3020

Titolo CSI UniFormat II Roof Openings



Proprietà

-- Colours and materials

Material Pinewood | Glass | Aluminium | Copper | zinc

-- Glazing

Glazing Type

Double-glazed | 6.8 mm laminated inner glass with coating | 16 mm argon | 6 mm toughened outer glass with coatings

-- Window Parameters

Application Roof

Cladding - Exterior Aluminium | Copper | Zinc

Cladding - Interior NA

Installation Style Insitu

Method Of Operation Top operated

Window Style Roof window

-- Window-specific colours and materials

Colour Exterior Dark grey : NCS 7500-N / RAL 7043

Colour Interior

White-painted Finished with triple coat : NCS 0500-N / RAL9003

Frame Material Pinewood

Internal Frame Material Pinewood

3-Part Specification

Product Master Spec

http://www.productmasterspec.com/Profile/Velux_America_LLC/63196

Architonic Additional Information

Architonic ID 20210830

Architonic Product URL

<https://www.architonic.com/en/product/velux-group-velux-manual-centre-pivot-roof-window-ggl/20210830>

UK.COBie.Type

Material Pinewood | Glass | Aluminium | Copper | zinc

Fonte: BIM Object

The Level of...

10th Anniversary Edition

2023

BIMFORUM 2005 BIM FORUM 2019 BIM FORUM 2022

LEVEL OF DEVELOPMENT (LOD) SPECIFICATION PART I

100 200 300 350 400

Milestones/Deliverables

Model Elements	100	200	300	350	400	Code	Fabrication
Structure							
Systems							
Interior							
Exterior							
MEP							
Finishes							
Annotations							

COLLABORATING ORGANIZATIONS

Copyright © 2023 BIMForum

Fonte: BIM Forum

○ – No
◐ – Partial
● – Yes
* – under development

© 2022, translated from BIMForum, BIMForum, BIMForum

	Standardised	Applicability	Fields					Value constraints				Content			Geom.		Metadata		
			Info, type	Data type	Unit of meas.	Description	References	Equality	Range	Enumeration	Patterns	Existence	Documents	Structure	Representation	Detailedness	Purpose	Actors	Process map
Spreadsheet	○	◐	◐	◐	◐	◐	◐	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PDT*	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
Data Dict.	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
IDS*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
mvdXML	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
idmXML	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LOIN*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
IFC P.T.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LD+SHACL	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Fonte: BuildingSmart International (2022)

```
PropertySet: Pset_RampCommon I IfcRamp
FireRating Label Fire resistance
IsExternal Boolean Exterior
LoadBearing Boolean Load-bearing
Status Label Phase Created

PropertySet: Pset_MemberCommon I IfcMember
FireRating Label Fire resistance
IsExternal Boolean Exterior
LoadBearing Boolean Load-bearing
Status Label Phase Created

PropertySet: Pset_SpaceCommon I IfcSpace
HandicapAccessible Boolean Handicap accessible
IsExternal Boolean Exterior
IsPlannedArea Area Not programmed area
PubliclyAccessible Boolean Public accessible
Status Label Phase Created

PropertySet: BIMids_PipeSegmentTypeCommon I IfcPipeSegment
IsExternal Boolean exterior

PropertySet: Pset_PileCommon I IfcPile
LoadBearing Boolean Load-bearing
Status Label Phase Created

PropertySet: Pset_SpaceOccupancyRequirements I IfcSpace
MinimumHeadroom Length Minimum headroom
OccupancyNumber Integer Occupancy number
OccupancyType Label Occupancy type
```

Fonte: <https://www.bimids.eu/be-en/downloads>

Livello di fabbisogno informativo

UNI EN 17412-1:2021

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

NORMA
EUROPEA

**Building Information Modelling - Livello di fabbisogno
informativo - Parte 1: Concetti e principi**

UNI EN 17412-1

GENNAIO 2021

Building Information Modelling - Level of Information Need -
Part 1: Concepts and principles

Versione italiana
del giugno 2021

La norma specifica i concetti e i principi per stabilire una metodologia per specificare il livello di fabbisogno informativo e la consegna di informazioni in modo coerente quando si utilizza il Building Information Modeling (BIM).

Livello di fabbisogno informativo

UNI EN 17412-1:2021

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

- Migliorare la qualità delle informazioni
- Supportare l'ambito contrattuale e giuridico
- Migliorare la flessibilità ed efficacia dei processi

Livello di fabbisogno informativo

UNI EN 17412-1:2021

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

- Migliorare la qualità delle informazioni
- Supportare l'ambito contrattuale e giuridico
- Migliorare la flessibilità ed efficacia dei processi

Livello di fabbisogno informativo

UNI EN 17412-1:2021

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

UNI EN 17412-1 Livello di Fabbisogno Informativo

PREREQUISITI



SCOPO

PERCHÉ



MILESTONE

QUANDO



ATTORE

CHI



OGGETTO

COSA

Livello di Fabbisogno Informativo: COME



Fonte: Marzia Bolpagni

Livello di fabbisogno informativo

UNI EN 17412-1:2021

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

Quattro **prerequisiti** definiscono il contesto per identificare le informazioni richieste:

1. **Uso: perchè** le informazioni sono chieste.
2. **Milestone: quando** le informazioni sono richieste
3. **Attore: chi** richiede informazioni e chi le deve fornire
4. **Oggetto: a cosa** è associato il livello di fabbisogno informativo

La definizione dei prerequisiti ricopre un ruolo importante in ambito contrattuale.

Livello di fabbisogno informativo

UNI EN 17412-1:2021

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

Il **Livello di Fabbisogno Informativo** (Level of Information Need) definisce:

1. **Informazioni geometriche** → sono relative alla rappresentazione geometrica e vanno espresse attraverso dettaglio, dimensionalità, posizione, aspetto e comportamento parametrico
2. **Informazioni alfanumeriche** → sono relative a diversi attributi
3. **Documentazione**

Livello di fabbisogno informativo

UNI 11337-4:2017

Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti

UNI 11337-4:2017 – Termini e definizioni

Evoluzione informativa dei modelli

Livello di **approfondimento dei contenuti informativi** degli elaborati definito **per obiettivi in funzione** degli stadi e **delle fasi di evoluzione del processo**

Livello di sviluppo degli oggetti digitali (LOD)

Level of Development

Livello di approfondimento e stabilità dei dati e delle informazioni degli oggetti digitali che compongono i modelli

Livello di sviluppo degli oggetti – Attributi geometrici (LOG)

(...) attributi geometrici degli oggetti digitali che compongono i modelli

Livello di sviluppo degli oggetti – Attributi informativi (LOI)

(...) attributi informativi degli oggetti (...)

Livello di fabbisogno informativo

UNI 11337-4:2017

Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti

- Definizione di usi e obiettivi per contestualizzare le richieste
- Introduzione dei mezzi e delle attrezzature da cantiere, interventi territoriali e infrastrutture
- Interesse al patrimonio esistente, oltre che alle nuove costruzioni
- Interesse all'intero ciclo di vita del processo edilizio

Livello di fabbisogno informativo

UNI 11337-4:2017

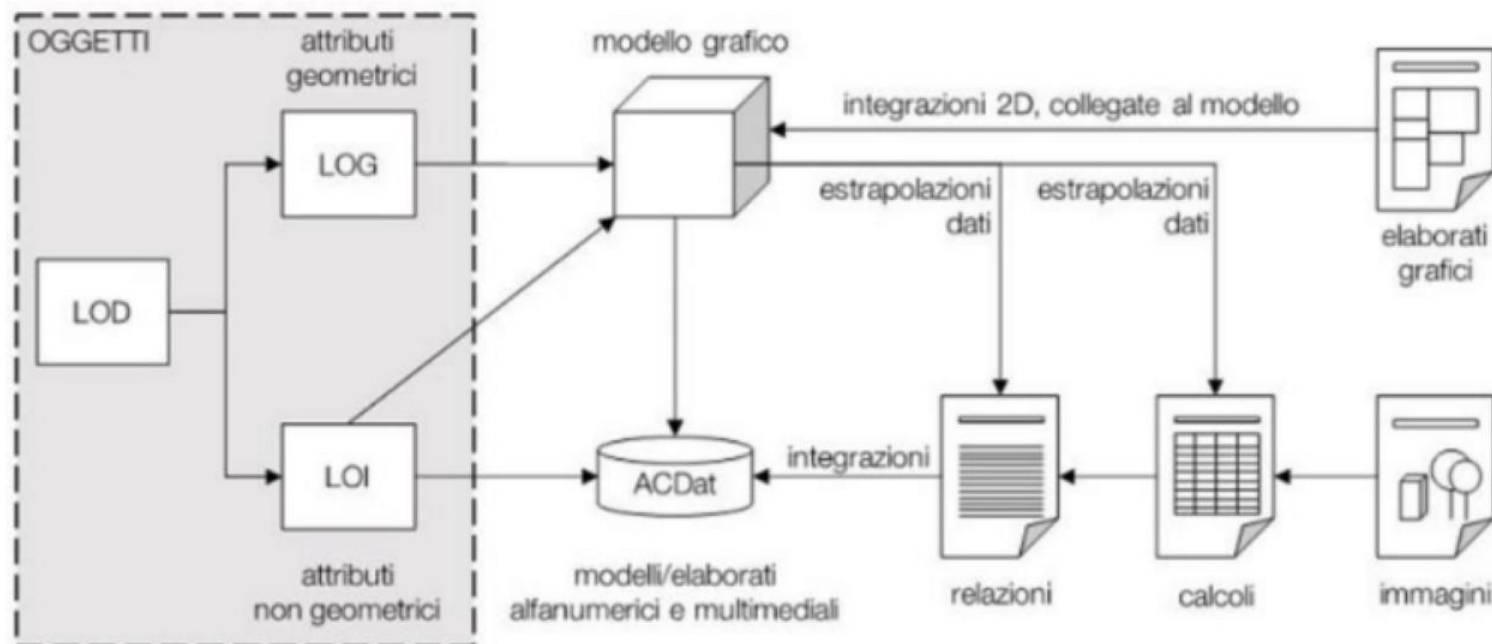
Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti

- Specificare gli obiettivi di ciascuna delle fasi di un processo
- Modelli informativi visti come strumentali al raggiungimento di tali obiettivi
- Definire una scala comune di livello di sviluppo informativo degli oggetti relativi ai modelli
- Definire una scala comune di stati di lavorazione e approvazione del contenuto informativo

Livello di fabbisogno informativo

UNI 11337-4:2017

Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti



Fonte: A. Pavan, 2017

Livello di fabbisogno informativo

UNI 11337-4:2017

Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti

UNI 11337-4:2017 – Caratteristiche dello sviluppo informativo dei modelli

Sistema semplificato di livelli di sviluppo per oggetti

Scala generale di LOD per edifici e interventi di nuova costruzione

Scala di LOD per interventi di restauro → **novità introdotta nel contesto normativo italiano**

Scala di LOD per interventi territoriali e infrastrutture



Scala di LOD per il cantiere (mezzi e attrezzature)

! La direzione del gruppo di lavoro **CEN TC-442 (Building Information Modelling) WG2 (Exchange Information)** ha affidato all'Italia il coordinamento del tavolo di lavoro sui LOD di cui l'Ing. **Marzia Bolpagni** è group leader.

Livello di fabbisogno informativo

UNI 11337-4:2017

Evoluzione e sviluppo informativo di modelli, elaborati e oggetti

LOD A	LOD B	LOD C	LOD D	LOD E	LOD F	LOD G
						
Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un simbolo 2D.	Geometria Solido generico per rappresentazione elemento architettonico verticale o pseudoverticale con forma, spessore e posizione approssimata.	Geometria Elemento architettonico (sistema e sottosistema) verticale o pseudoverticale rappresentato con ingombri calcolati secondo la normativa tecnica.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono modellate tutte le stratigrafie.	Geometria Elemento architettonico verticale o pseudoverticale rappresentato mediante un solido avente dimensioni pari alle dimensioni reali. Sono incluse tutte le stratigrafie, i dati specifici del fornitore dei materiali e le finiture.	Geometria Oggetto parete.	Geometria Oggetto parete.
Oggetto Grafica 2D (linee e campiture 2D)	Oggetto Solido 3D	Oggetto Solido 3D strutturato	Oggetto Solidi 3D complesso	Oggetto Solidi 3D complesso	Oggetto Solidi parete completa	Oggetto Solidi parete
Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Posizionamento di massima 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Semplici geometrie di ingombro 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Spessore • Lunghezza • Larghezza • Volume • Definizione dei materiali 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Definizione stratigrafie dettagliate • Spessori componenti • Struttura • Isolamento • Camera d'aria 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Tipo finitura interna • Superficie finitura interna • Tipo finitura esterna • Superficie finitura esterna 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Manuale di manutenzione • Classificazione (UNI 8290, CSI, etc.) • Certificazioni di prodotto 	Caratteristiche <ul style="list-style-type: none"> • Data di manutenzione

Fonte: A. Pavan, 2017

Livello di fabbisogno informativo

Differenze tra UNI 11337-4:2017 e UNI EN 17412-1:2021

- Chiara definizione del legame tra contesto (prerequisiti) e richiesta informativa
- Definizione di requisiti informativi per «oggetti» e non solo elementi tecnici
- Migliore definizione delle informazioni geometriche
- Riferimento alla documentazione, ancora necessaria

Livello di fabbisogno informativo

UNI EN ISO 19650-1

Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling - Parte 1: Concetti e principi

3.3.16 **livello di fabbisogno informativo:** Struttura di riferimento che definisce l'estensione e rilevanza dell'*informazione* (punto 3.3.1).

Nota Uno degli scopi della definizione del livello di fabbisogno informativo è quello di evitare la consegna di troppe informazioni.



11.2

Livello di fabbisogno informativo

Il livello di fabbisogno informativo di ogni contenuto informativo prodotto dovrebbe essere determinato secondo il suo scopo. Ciò dovrebbe includere la qualità, quantità e granularità delle informazioni richieste. Ciò è definito come il suo livello di fabbisogno informativo e può variare da un contenuto informativo prodotto all'altro.

Livello di fabbisogno informativo

Relazione tra UNI EN ISO 19650-1 e UNI EN 17412-1
Definizione di livello di fabbisogno informativo

- Introdotta per la prima volta con le norme internazionali ISO 19650, nel 2018, il concetto di Livello di Fabbisogno Informativo al posto di LOD
- Fondamentale la necessità di definire sempre l'uso della modellazione informativa prima della richiesta di informazioni, con l'obiettivo di evitare «sprechi informativi»
- Non fornisce dettagli su come specificare il Livello di Fabbisogno Informativo, che sono introdotti nella norma europea UNI EN 17412-1.

Livello di fabbisogno informativo

Applicazione della norma UNI EN 17412-1

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

Approcci tradizionali (es. Excel)

Approcci strutturati (es. Database)

	A	B	C	D	E	
9	LOD A - Oggetto Simbolico					
10	Le entità sono rappresentate graficamente attraverso un sistema geometrico	-			NON RICHESTO	
12	LOD B - Oggetto generico					
13	Le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico generico o una geometria d'ingombro. Le caratteristiche quantitative e qualitative sono approssimate.	Proprietà geometriche degli Oggetti & Elementi BIM	X		Lunghezza	
14		Proprietà geometriche degli Oggetti & Elementi BIM	X		Larghezza (spessore)	
15		Proprietà geometriche degli Oggetti & Elementi BIM	X		Altezza	
16		Proprietà geometriche degli Oggetti & Elementi BIM	X		Area	
17		Proprietà geometriche degli Oggetti & Elementi BIM	X		Volume	
18		Posizione geospaziali e spaziali di oggetti e elementi		X		Posizione
19		Requisiti Economici		X		Valore prezzo Stimato
20	Project Environmental & Site Conditions			X	Valutazione condizioni sito	
22	LOD C - Oggetto definito					
23	Le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico definito. Le caratteristiche quantitative e qualitative sono definite in via generica entro e nel rispetto dei limiti della legislazione vigente e delle norme tecniche di riferimento e riferibili ad una pluralità di entità similari.	COME LOD B	
24		Classificazione Oggetti & Elementi BIM	X		Codice numerico	
25		Proprietà geometriche degli Oggetti & Elementi BIM	X		Area (profilo)	
26		Proprietà geometriche degli Oggetti & Elementi BIM	X		Area complessiva	
27		Definizione dei materiali	X		Nome materiale	
28		Definizione dei materiali		X	Descrizione	
29		Requisiti Economici	X		Prezzo	
30		Requisiti Economici			prezzo manodopera	
32	LOD D - Oggetto dettagliato					
33	Le entità sono virtualizzate graficamente come un sistema geometrico dettagliato. Le caratteristiche quantitative e qualitative	COME LOD B + LOD C	
34		Specifica Oggetto/elemento	X		Classe strutturale cemento	

Fonte: Provveditorato OO.PP. Lombardia e Emilia-Romagna. Capitolato Informativo disponibile online.

Livello di fabbisogno informativo

Adozione della norma UNI EN 17412-1 in Italia

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

- Introdotta nel 2020, è una norma tecnica italiana
- I concetti e i principi della UNI EN 17412-1 devono ora essere recepiti dalla norma UNI 11337-4
- In attesa dell'aggiornamento, è possibile richiedere il livello di fabbisogno informativo

Livello di fabbisogno informativo

Adozione della norma UNI EN 17412-1 in Italia

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

- La stazione appaltante dovrà definire gli scopi richiesti in una determinata fase del processo, in funzione della natura delle opere, attraverso il capitolato informativo
- Va specificato chi dovrà fornire le informazioni
- Bisogna individuare gli oggetti coinvolti nella richiesta
- Devono essere specificati i requisiti relativi alle informazioni geometriche e alfanumeriche, oltre che documentali

Livello di fabbisogno informativo

Adozione a livello internazionale della UNI EN 17412-1

Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

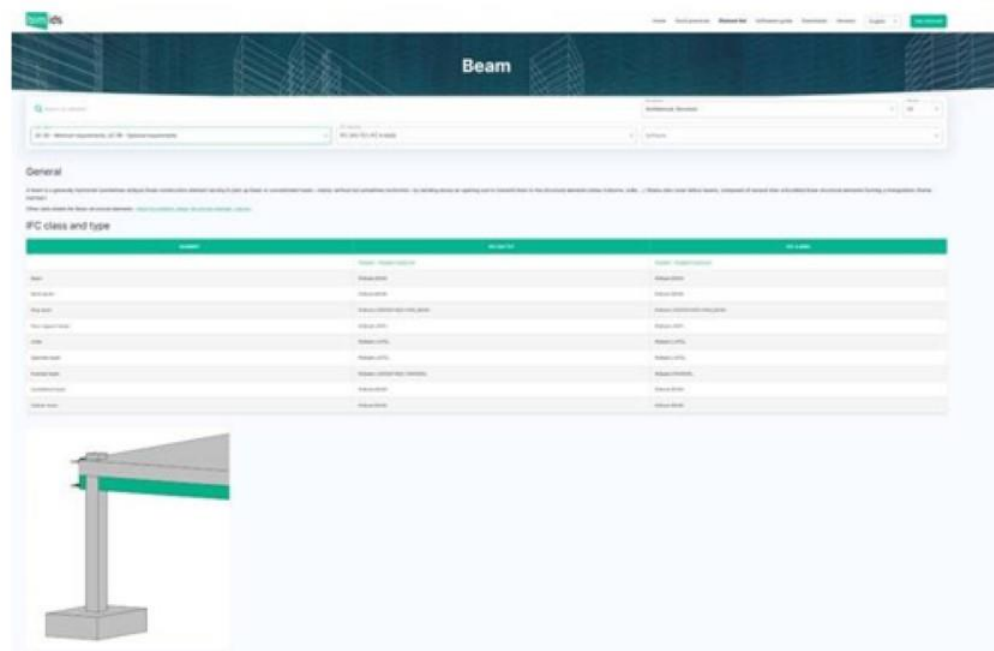
- La norma UNI EN 17412-1 è in fase di adozione a livello internazionale come ISO 7817-1, che verrà pubblicata nel 2024.
- In Italia si applica la UNI EN 17412-1 che verrà completata da una versione aggiornata della UNI 11337-4.
- Sono in fase di stesura la parte 2 (linea guida con esempi) e parte 3 (implementazione software)
- BIM Forum, autrice della guida «LOD Specification» ha espresso interesse al lavoro sul livello di fabbisogno informativo

Livello di fabbisogno informativo

Adozione a livello internazionale della UNI EN 17412-1
Building Information Modelling - Livello di fabbisogno informativo - Parte 1: Concetti e principi

Diversi paesi come **Belgio**, **Lussemburgo**, **Germania** e **Norvegia** hanno creato **database nazionali di riferimento**, soprattutto per i requisiti relativi alle informazioni alfanumeriche. Si cita come esempio virtuoso il lavoro del Belgio e Lussemburgo che offre una piattaforma aperta ([Piattaforma BIM-IDS](#) - Figura 2) integrando il framework del livello di fabbisogno informativo della norma EN 17412-1 con IDS di BuildingSMART.

Fonte: <https://www.ingenio-web.it/articoli/bim-e-livello-di-fabbisogno-informativo-aggiornamento-su-uni-11337-4-en-17412-1-e-iso-7817-1/>



Fonte: Marzia Bolpagni

Procedure di verifica del progetto

Verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Art. 41 Livelli e contenuti della progettazione

La progettazione in materia di lavori pubblici, si articola in due livelli di successivi approfondimenti tecnici: il **progetto di fattibilità tecnico-economica** e il **progetto esecutivo**. Essa è volta ad assicurare:

(...)

g) la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse **verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni** di cui all'articolo 43;

h) **l'accessibilità e l'adattabilità** secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche;

(...)

(...) In caso di adozione di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni, il documento di indirizzo della progettazione contiene anche il **capitolato informativo**.



Verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Art. 42 Verifica della progettazione

(...) la stazione appaltante e il concedente verificano la **rispondenza del progetto alle esigenze** espresse nel documento d'indirizzo e la sua **conformità alla normativa vigente**. La verifica ha luogo **durante lo sviluppo della progettazione** in relazione allo specifico livello previsto per l'appalto. (...)

Per accertare la coerenza del progetto nelle sue diverse fasi con il documento di indirizzo della progettazione, il RUP, se non effettua personalmente la verifica, ne segue lo sviluppo **parallelamente alla progettazione, garantendo il contraddittorio tra il soggetto che esegue la verifica e il progettista**. (...)

Verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.7 – Art. 34

(...) Ai sensi di quanto disposto dall'articolo 42 del codice, la verifica è finalizzata ad **accertare la conformità della soluzione progettuale prescelta alle specifiche disposizioni funzionali, prestazionali, normative e tecniche** contenute negli elaborati progettuali dei livelli già approvati.

Verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.7 – Art. 40

(...) Nel caso si ricorra a metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni
(...) il capitolato informativo e il piano di gestione informativa per i servizi di verifica della
progettazione devono **disciplinare le modalità di verifica della conformità tra i contenuti
dei modelli informativi e quelli dei documenti e degli elaborati da essi tratti**, oltreché
indicare quali contenitori informativi e quali documento non siano relazionabili ai modelli
informativi.

Verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.7 – Art. 41

Nel caso si ricorra a metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni di cui all'articolo 43 del codice, il capitolato informativo e il piano di gestione informativa devono riportare le **modalità di interazione tra i soggetti coinvolti all'interno dell'ambiente di condivisione dei dati e la eventuale interoperabilità con eventuali piattaforme digitali preposte alla gestione della conferenza di servizi.**



*Art. 42 (...) Per accertare la coerenza del progetto nelle sue diverse fasi con il documento di indirizzo della progettazione, il RUP, se non effettua personalmente la verifica, ne segue lo sviluppo **parallelamente alla progettazione, garantendo il contraddittorio tra il soggetto che esegue la verifica e il progettista.** (...)*

Verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.7 – Art. 1 (adattato da)

In caso di **affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria** e per l'avvio di **procedure di affidamento di lavori con progetto esecutivo o con appalto integrato**, l'attività di **verifica della progettazione** di cui all'articolo 42 del codice **è effettuata avvalendosi dei metodi e degli strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni.**

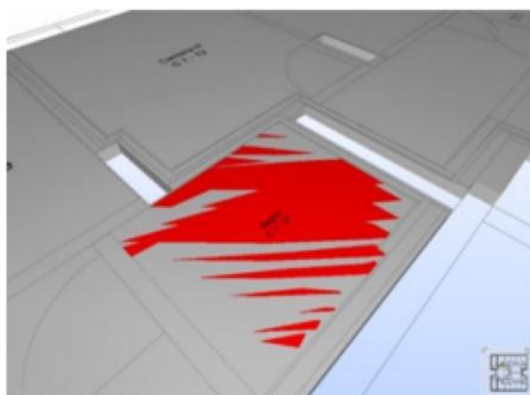
Verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.7 – Art. 1 (adattato da)

Nella formulazione dei requisiti informativi da parte delle stazioni appaltanti e degli enti concedenti possono essere definiti (...) **requisiti** e proposte (...) che consentano di supportare digitalmente i processi autorizzativi; (...) le **attività di verifica e di validazione dei progetti**.

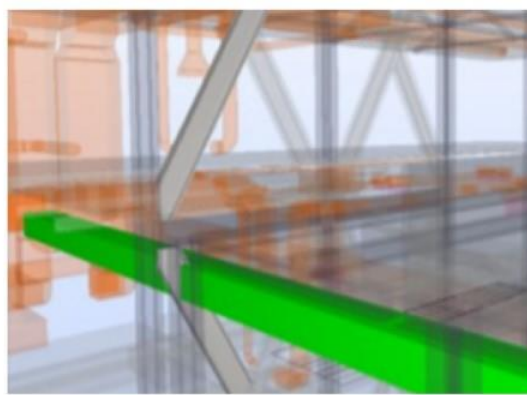
La verifica della progettazione e innovazione digitale delle costruzioni

BIM Validation



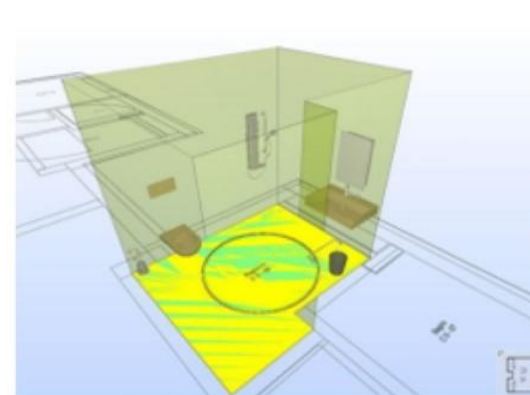
Analisi delle incoerenze informative

Clash Detection



Analisi delle interferenze geometriche

Code Checking



Verifica del progetto ai fini della validazione

Fonte: Silvia Mastrolembo Ventura, 2013 (tesi di laurea) e 2016 (PRIN - BHIMM).

Per approfondimenti: Ciribini A., Mastrolembo Ventura S., Bolpagni M. (2015). [La validazione del contenuto informativo è la chiave di un processo BIM-based](#), Territorio Italia.

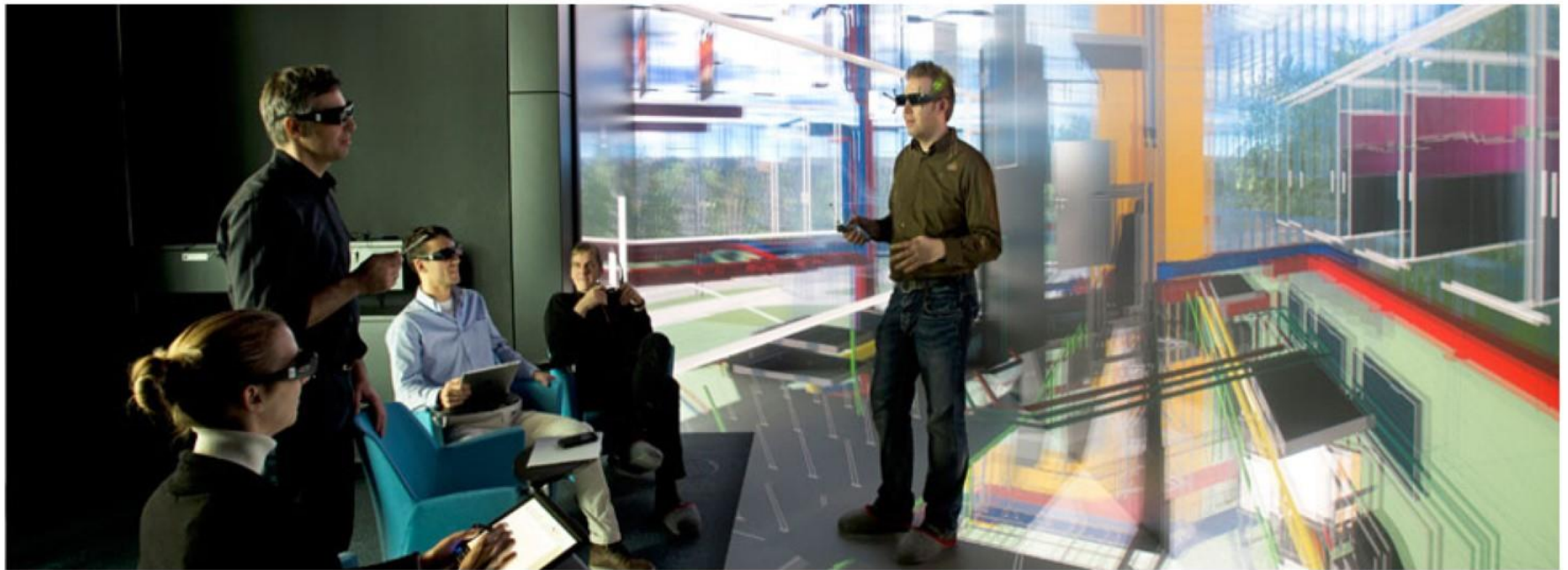
Virtual prototyping per la verifica della progettazione

D.Lgs. n. 36/2023 Codice dei contratti pubblici
Allegato I.7 – Art. 1 (adattato da)

Nella formulazione dei requisiti informativi da parte delle stazioni appaltanti e degli enti concedenti possono essere definiti (...) requisiti e proposte (...) che consentano di supportare digitalmente i processi autorizzativi; (...) le attività di verifica e di validazione dei progetti; (...) la transizione dalla progettazione esecutiva alla progettazione costruttiva [compreso il] **ricorso a soluzioni tecnologiche di realtà aumentata e immersiva.**

La realtà virtuale come strumento di controllo

1) revisioni collaborative del progetto in scala reale



© Fraunhofer IAO

Livelli di coordinamento e di verifica

UNI 11337-5:2017

Flussi informativi nei processi digitalizzati

Livelli di Coordinamento (LC)

Secondo le modalità contrattualmente definite nel CI e nel pGI:

Analisi delle interferenze (clash detection)

- Tra oggetti dello stesso modello grafico (LC1) – *A carico del responsabile dello specifico modello*
- Tra un modello ed altri modelli grafici (LC2) – *Vanno indicati i soggetti responsabili del coordinamento*
- Tra un modello grafico ed altri elaborati (LC3) - *Vanno indicati i soggetti responsabili del coordinamento*

Analisi delle incoerenze (model e code checking)

- Tra gli oggetti di un modello grafico e i relativi riferimenti (LC1)
- Tra il modello grafico nel suo insieme e i relativi riferimenti (LC2)
- Tra il modello grafico e gli elaborati non automaticamente estratti, e i relativi riferimenti (LC3)

Livelli di coordinamento e di verifica

UNI 11337-5:2017

Flussi informativi nei processi digitalizzati

Livelli di Verifica (LV)

Secondo le modalità contrattualmente definite nel CI e nel pGI:

Verifica di conformità di dati, informazioni e contenuto informativo del modello rispetto a quanto richiesto nel CI e previsto nel pGI

- Verifica interna formale (LV1 - modalità di produzione, consegna e gestione) - *Gestore delle informazioni*
- Verifica interna sostanziale (LV2 - tracciabilità, leggibilità e coerenza nei modelli) - *Gestore delle informazioni*
- Verifica indipendente, formale e sostanziale (LV3 - ACDat) - *Committenza o soggetto terzo di ispezione*

**Un esempio:
analisi delle interferenze geometriche**

Analisi delle Interferenze Geometriche



Uso del Modello per il quale un Modello 3D viene utilizzato per il coordinamento di diverse discipline (es. strutture ed impianti meccanici) al fine di identificare/risolvere possibili collisioni spaziali tra elementi virtuali in anticipo rispetto all'effettiva costruzione o fabbricazione. Vedi anche Prevenzione delle Interferenze

Also refer to: [Clash Avoidance](#)

Model Use

Activity

Italiano



add note

BIM Dictionary (2019), Analisi delle Interferenze Geometriche, version 1.
<https://bimdictionary.com/it/clash-detection/1>. last accessed December 3, 2023

Usi della modellazione e gestione informativa

Uso del BIM: Analisi delle interferenze geometriche (clash detection)

Risultato atteso: Coordinamento della progettazione tramite analisi e identificazione di interferenze e incoerenze tra discipline e all'interno del singolo modello disciplinare prima dell'avvio della fase costruttiva.

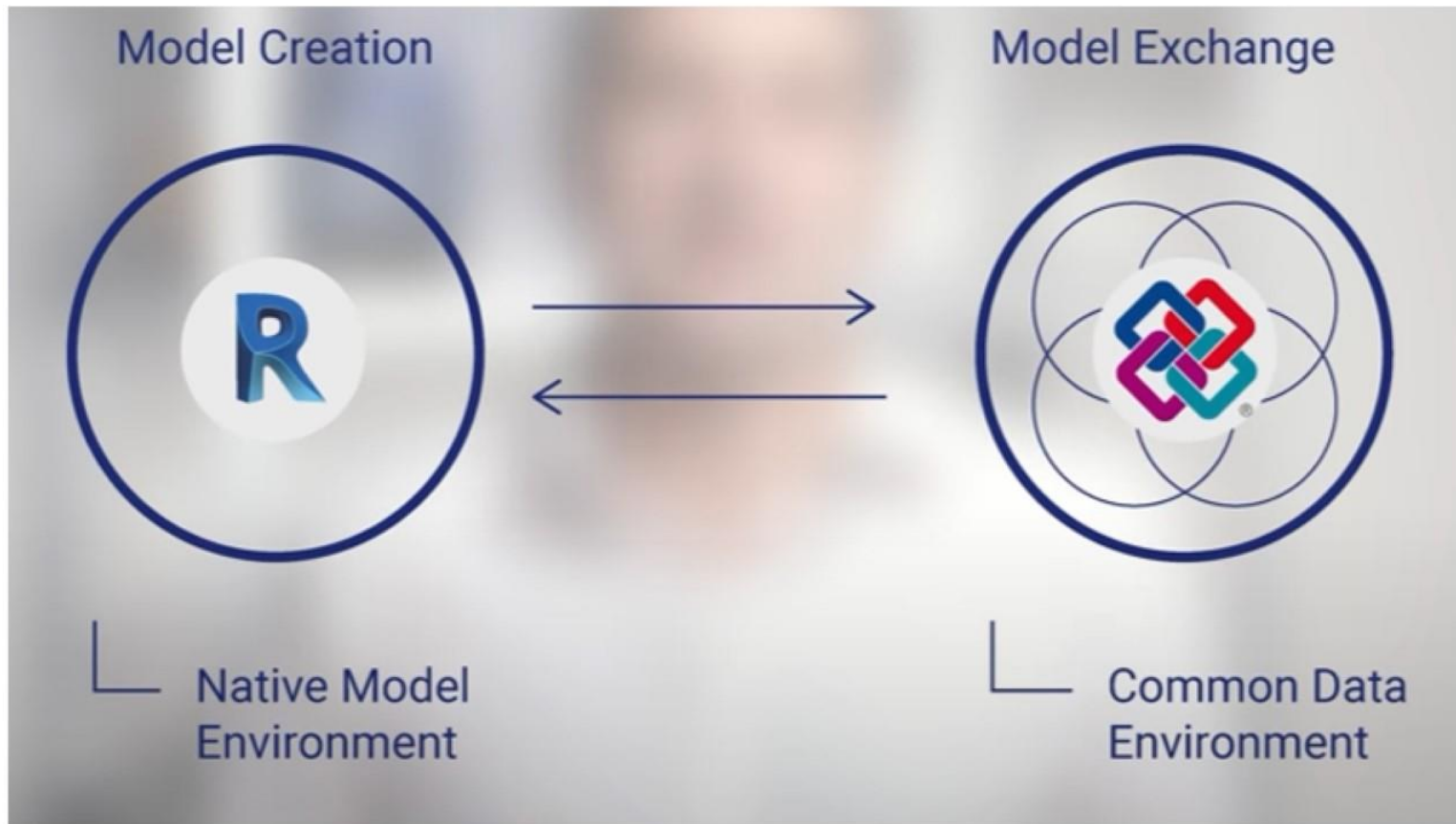
Software

<https://bimdictionary.com/en/clash-detection/1/Software%20Tools>

Hide fields Filter Group Sort ...

Software	Vendor/Developer	Technical Function	Technical Function (bSi ...	Vendor Description	Cloud or Local	Free, Freemium or Premi...	Link to Official Page
1 Autodesk Revit	Autodesk	Model Authoring	General	Revit® software is used to ...	Local	Premium	https://knowledge.autodes...
2 Graphisoft ARCHICAD	Graphisoft	Model Authoring	Architectural	ARCHICAD is a tool for arc...	Local	Premium	https://www.graphisoft.co...
3 Tekla Structures	Trimble	Model Authoring	Structural	Tekla Structures is the most...	Local	Premium	https://www.tekla.com/pro...
4 OpenBuildings Designer	Bentley	Model Authoring	General	Design, analyze, document,...	Local	Premium	https://www.bentley.com/e...
5 Solibri Office	Solibri	Model Viewer		Description	Local	Premium	https://www.solibri.com/sol...
6 Solibri Enterprise	Solibri	Model Viewer		Description	Local	Premium	https://www.solibri.com/sol...
7 Trimble Connect Desktop	Trimble	Data Server		Trimble Connect provides c...	Local	Freemium	https://connect.trimble.co...
8 Vico Office for Design	Vico	Construction Management		Trimble Vico Office design ...	Local	Premium	https://gc.trimble.com/pro...
9 Navisworks Manage	Autodesk	Construction Management		Autodesk® Navisworks® ...	Local	Premium	https://www.autodesk.com...
10 Bentley Navigator	Bentley	Model Viewer		With Navigator, one can m...	Cloud & Local	Premium	https://www.bentley.com/e...
11 Solibri Anywhere	Solibri	Model Viewer		Description	Local	Free	https://www.solibri.com/sol...
12 BIMColab ZOOM	KUBUS	Model Viewer		BIMcollab ZOOM is a high ...	Cloud & Local	Free	https://www.bimcollab.com...
13 BIMCollab	KUBUS	Data Server	Project Collaboration	The BCF Managers enable ...	Cloud	Freemium	https://www.bimcollab.com...

BIM Collaboration Format (BCF)



[https://www.buildingsmartitalia.org/standard/standard-bs/bim-collaboration-format-bcf/#~:text=BCF%20%C3%A8%20ora%20uno%20standard,\(scambio%20tramite%20servizio%20Web\)](https://www.buildingsmartitalia.org/standard/standard-bs/bim-collaboration-format-bcf/#~:text=BCF%20%C3%A8%20ora%20uno%20standard,(scambio%20tramite%20servizio%20Web))

Grazie per l'attenzione

La gestione informativa digitale delle costruzioni secondo la legislazione vigente

Ing. Silvia Mastrolembo Ventura, PhD

Ricercatrice (rtd/b) in Produzione e gestione dell'ambiente costruito

Università degli Studi di Brescia

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM)

silvia.mastrolemboventura@unibs.it – smv.unibs.it

