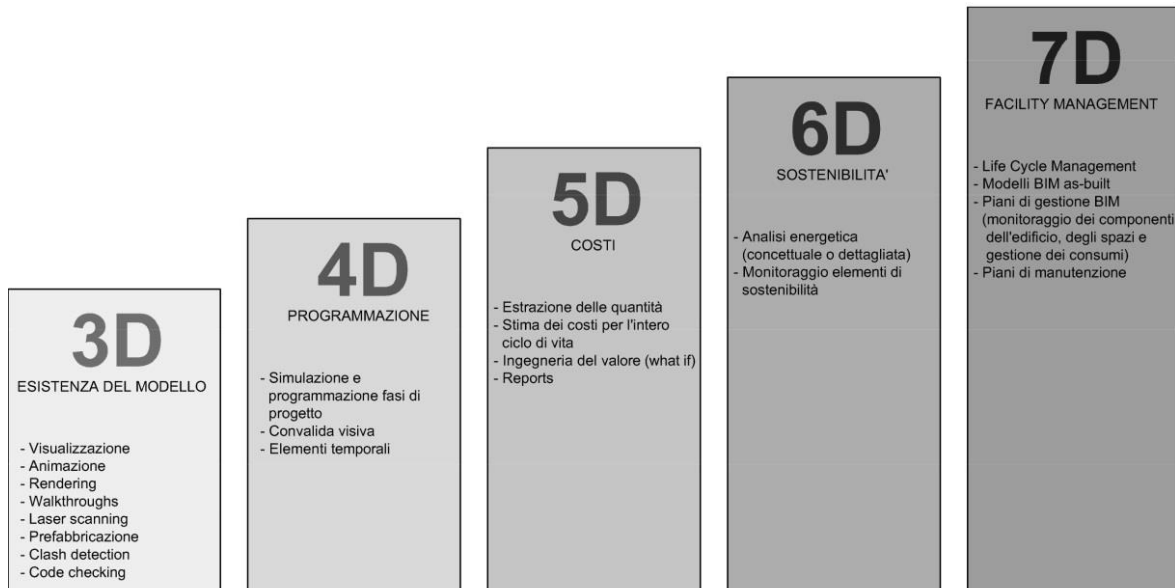


BIM DIMENSION

L'evoluzione del contenuto di modelli "intelligenti", sempre più ricchi di informazioni, ha comportato una estensione dimensionale del progetto oltre le classiche tre dimensioni.



Nella recente normazione italiana (UNI 11337) sono scambiati i contenuti e le finalità delle dimensioni 6 e 7: così, alla 6 si attribuisce il FACILITY MANAGEMENT e alle 7 la SOSTENIBILITA'.

Sono allo studio ulteriori estensioni (non ancora ufficiali) alle dimensioni 8 (Sicurezza), 9 (Costruzione snella o Lean Construction) e 10 (Industrializzazione)

LE DIMENSIONI DEL BIM



BIM 2D:

L'elaborazione grafica 2D fa ancora parte del processo di ammodernamento del processo progettuale, limitatamente a situazioni di ibridazione tra processo tradizionale e processo innovativo.

Nella fase 1.0 del BIM soprattutto, ma anche nella 2.0, il flusso di lavoro si basa ancora sulla trasposizione del modello su elaborati 2D (pianche, sezioni, particolari, ecc.) giacché il background socio-culturale degli attori del processo edilizio è ancora radicato ad una concezione di trasferimento di informazioni e convalida degli elaborati basata su carta. Ovviamente ciò comporta il rischio di incorrere negli errori progettuali tipici di un approccio tradizionale.

BIM 3D:

La modellazione 3D è alla base di tutte le successive analisi che saranno effettuate sul modello: la precisione della modellazione e i dati aggiuntivi richiesti per le analisi specialistiche sono alla base della buona riuscita delle simulazioni n-dimensionali.

Il modello 3D esplica la sua massima funzione in una fase 3.0 del BIM; tuttavia, anche nelle fasi di BIM meno avanzato la modellazione 3D comporta dei vantaggi, tra i quali i principali sono:

- Immediata elaborazione di tavole di progetto 2D;
- Riduzione degli errori dovuti a incoerenza degli elaborati.

La dimensione del modello 3D, attraverso specifiche applicazioni, determina anche la possibilità di effettuare analisi sulla correttezza del modello

(BIM validation)

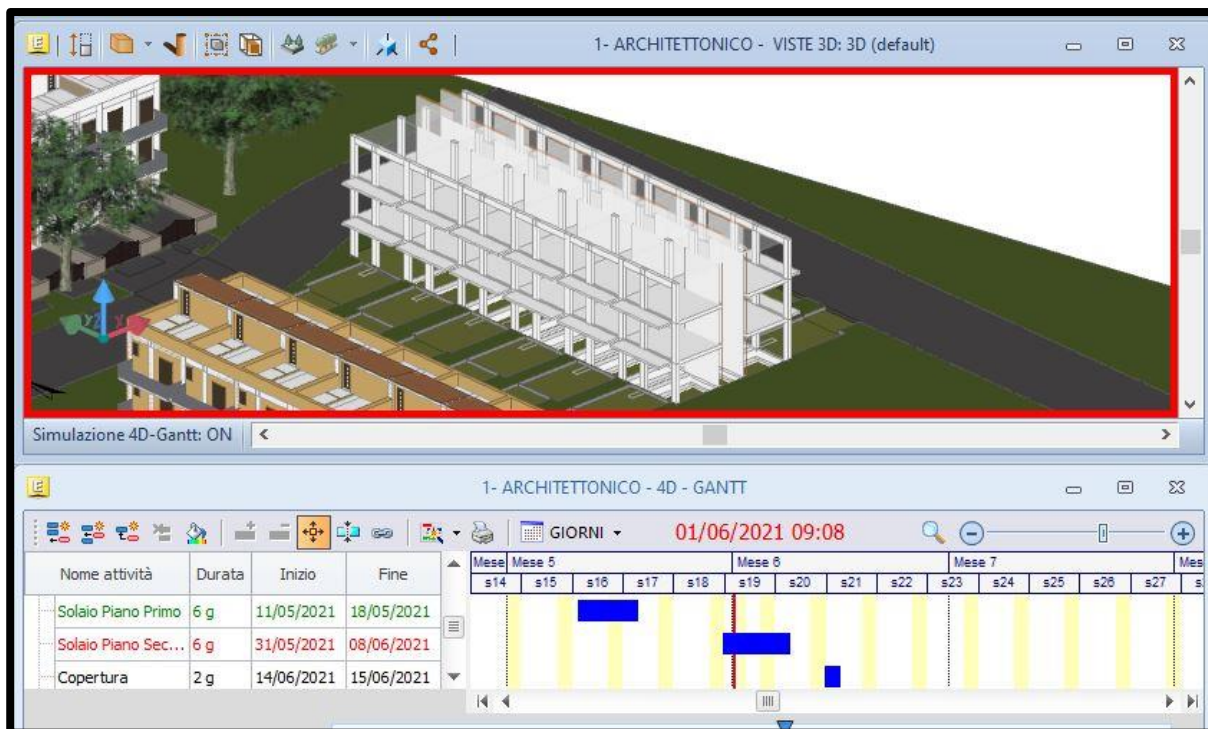
e analisi specialistiche basate proprio sulla geometria del modello:

- **Clash detection** (analisi delle interferenze);
- **Code checking** (convalida del progetto in riferimento alle normative vigenti e al quadro esigenziale).

Queste due pratiche innovative di **controllo della qualità del modello (Quality Assurance – QA)** rappresentano un tassello fondamentale nello sviluppo del BIM e nell'incremento qualitativo della progettazione più in generale.

BIM 4D:

Il modello 4D è generato partendo da un modello 3D e **integrandone il programma lavori** (parametro tempo) al fine di visualizzare la sequenza costruttiva dell'opera sotto forma di diagrammi (ad esempio, del tipo alla Gantt), ovvero sotto forma di **simulazione dello sviluppo delle attività costruttive mediante sequenze video dinamiche**, ovvero ancora sotto forma di una **combinazione delle due rappresentazioni** (Gantt e animazione del processo costruttivo simultaneamente visualizzate).



Da software ACCA

Gli oggetti della modellazione 3D, legati ad attività e lavorazioni specifiche, possono apparire e scomparire in relazione ai tempi indicati dal cronoprogramma.

In questo modo gli attori coinvolti possiedono anche un mezzo con cui avere tangibilità circa:

- Il reale dimensionamento delle aree specifiche di cantiere
- La logistica
- Le procedure e le misure organizzative previste per l'eliminazione o la riduzione dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori
- I flussi degli operai addetti ai lavori.

Inoltre, **in cantiere**, il modello 4D può essere utilizzato per:

- *Confrontare l'as-built con l'as-planned;*
- Aggiornare il programma lavori in maniera semi-automatica, consentendo di riallocare le risorse per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Sono attualmente sul mercato molti prodotti software per l'elaborazione 4D del modello. In particolare, allo stato attuale il software Navisworks, appartenente alla stessa software house di Revit, può essere di più semplice utilizzo.

Ma anche i prodotti ACCA Software e di altre software houses ancora,

BIM 5D:

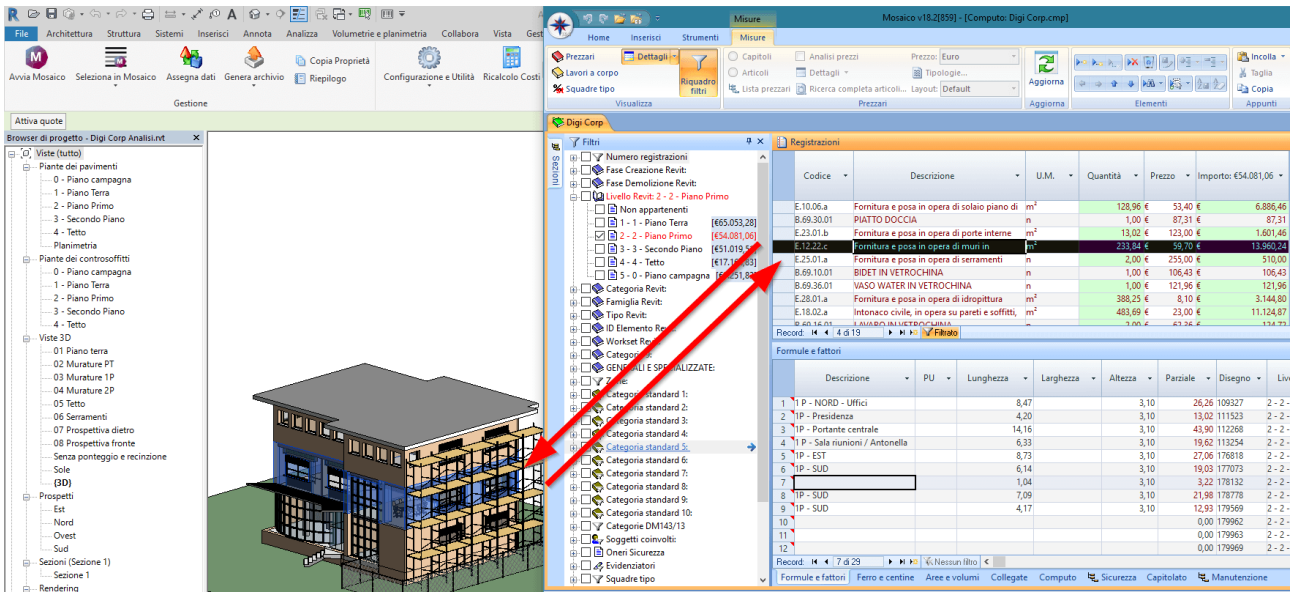
La quinta dimensione concerne la stima delle quantità e la relativa stima dei costi.

Predisporre un modello intelligente, nel quale ai diversi componenti è attribuito un prezzo (o un costo), consente la possibilità di avere i **dati sempre aggiornati e coerenti, anche in relazione ad eventuali modifiche apportate.**

Le informazioni presenti nel modello supportano il progettista nella gestione dei costi dell'edificio consentendo di **analizzare *real-time* i differenti scenari economici eventualmente proposti.**

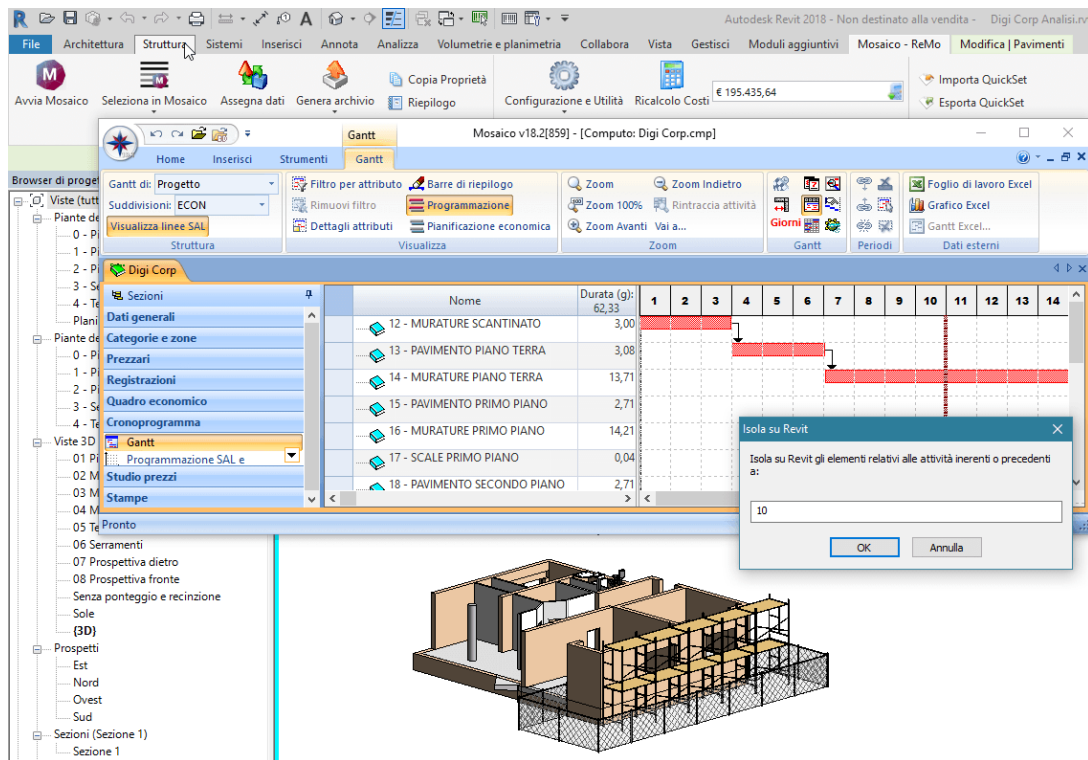
Per le elaborazioni 5D del modello sono disponibili numerosi prodotti software.

Oltre al citato Navisworks, è di immediato utilizzo REMO della Digicorp e alcuni prodotti ACCA Software (ma anche altri); molti di siffatti prodotti esprimono pure le caratteristiche della situazione di transizione che attraversa il settore.



Da software REMO DIGICORP

Previsione degli Stati di Avanzamento Lavori - Da REMO Digicorp



Di conseguenza è possibile visualizzare sul diagramma delle linee verticali in corrispondenza delle date relative agli Stati di Avanzamento Lavori programmati, ed utilizzare i comandi Seleziona o Isola per avere direttamente un riscontro sul disegno dell'avanzamento dell'opera ad una specifica data.

BIM 6D: (7D nella UNI 11337)

La modellazione 6D supporta le analisi mirate alla sostenibilità ambientale dell'edificio.

Le **informazioni necessarie per la certificazione energetica e lo studio degli impatti ambientali dell'edificio** sono acquisite anche sulla base delle specifiche tecniche dei prodotti e dei materiali utilizzati grazie ai contributi forniti, in termini di collaborazione su piattaforma unica, dai contractor e sub-contractor. Anche in questo caso la simulazione consente di governare i risultati mediante cicli di feedback derivanti dalle differenti analisi.

BIM 7D: (6D nella UNI 11337)

Il modello 7D rappresenta la dimensione del *Facility Management* (FM) inteso come “gestione dell'edificio” in rapporto ai fattori economici, ambientali e sociali.

Questa dimensione contempla tutte le **operazioni di gestione, manutenzione e rinnovamento degli edifici**.

In termini di gestione, tra le aree caratterizzanti il FM è possibile citare attività di:

- Pianificazione strategica (*strategic planning*);
- Visualizzazione e gestione degli spazi (*space planning and management*);
- Gestione energetica (*environment quality and sustainable management*);
- Gestione dei sistemi di sicurezza (*emergency/security management*);
- Visualizzazione dei dati in tempo reale (*real-time data*).

DIMENSIONI DEL BIM ED ELABORATI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Come è noto, l'attuale legislazione in materia di opere pubbliche prevede il tipo di elaborati obbligatori per le tre fasi della progettazione.

Nella logica della formulazione del progetto mediante modellazione informativa, possiamo affermare che

non solo gli elaborati grafici,

ma anche gli altri elaborati (che concretizzano i risultati delle analisi nelle diverse dimensioni BIM e che contengano le caratteristiche non grafiche del progetto e del processo: ad esempio, relazioni specialistiche, capitolati, piani di manutenzione),

debbano desumersi dal modello sotto forma di “viste”,

dovendosi, in altri termini, estrarli dal modello senza soluzione di continuità,

proprio allo scopo di conferire all'approccio BIM il valore aggiunto di riuscire a produrre un modello che offra, con assoluta coerenza e senza errori, tutte le “caratteristiche” del progetto.

Tali attività devono svolgersi con l'applicazione di adeguati plug-in, ovvero mediante l'utilizzo di software specialistici e transizioni improntate sull'interoperabilità.

Le software houses stanno operando in questo senso allo scopo di raggiungere una adeguata maturità per siffatto processo di progettazione: alcune puntano sulla federazione di software del medesimo “marchio”, altre garantendo l'utilizzo di formati interoperabili.

Allo stato attuale, non abbiamo ancora una situazione a regime che consenta un flusso unico di esplorazione delle diverse dimensioni e, infine, di estrazione degli elaborati previsti dalla legge,

ma la situazione è in rapida evoluzione.

Le analisi e le elaborazioni svolte nella logica delle 7 dimensioni del BIM puntano al governo complessivo dell'intero processo edilizio e non solo (e non certo) alla produzione degli elaborati.

Tuttavia, può risultare utile confrontare gli elaborati prescritti dalla legge per il progetto esecutivo con i risultati delle valutazioni svolte nello sviluppo delle dimensioni BIM, indicandone le corrispondenze.

Si ricorda sinteticamente l'elenco degli elaborati del progetto esecutivo:

- a) relazione generale **dalle 7 dimensioni**
- b) relazioni specialistiche **anche dalla 6D**
- c) elaborati grafici comprensivi anche di quelli
- delle strutture e degli impianti **dal modello**
- d) calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti **dai rispettivi modelli**
- e) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti **anche dalla 7D**
- f) piano di sicurezza e di coordinamento di cui
all'articolo 100
del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 **da plug-in e 4D**
- g) computo metrico estimativo e quadro economico **dalla 5D**
- h) cronoprogramma **dalla 4D**
- i) elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi **dalla 5D**
- l) schema di contratto e capitolato speciale di appalto **dalle 7 dimensioni**