

BUILDING INFORMATION MODELLING

Il Building Information Modeling per i *Cost Manager*

► di Giampiero Brioni

Architetto e Ingegnere, Direttore operativo della Società di Ingegneria B&B Progetti di Milano, esperto certificato in Ingegneria Economica, BIM Manager certificato, membro della Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), svolge attività di Cost Manager, Project Manager e Progettista

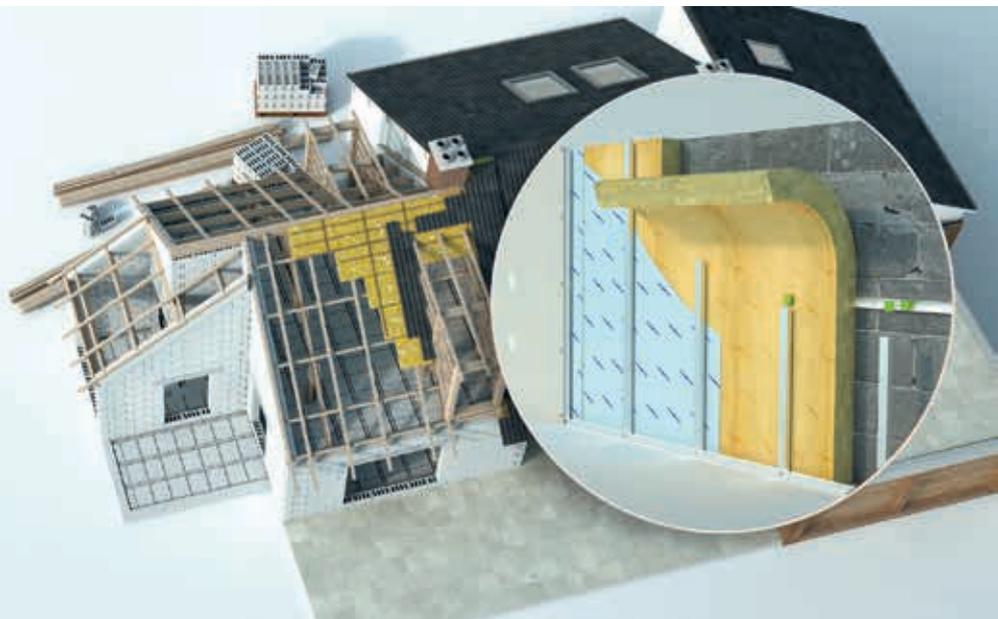
L'introduzione del *Building Information Modeling* nelle prassi di lavoro ha per certi versi “stravolto” l'attività del *Quantity Surveyor*, che vede oggi la necessità di rileggere metodiche di analisi tradizionali alla luce delle potenzialità rappresentate dalla modellazione parametrica. In questo contributo vengono richiamati gli elementi principali di una efficace gestione del 5D, così da agevolare la comprensione dell'impatto del BIM sulle logiche di lavoro proprie del *Cost Manager*.

Introduzione al problema

La gran parte del dibattito tecnico-scientifico che ruota intorno al *Building Information Modeling* liquida molto spesso gli aspetti legati alla gestione della quinta dimensione del BIM in maniera piuttosto sbrigativa, delineando una sorta di automatismo nella relazione tra gli oggetti ed i valori di costo ad essi associati in termini assolutamente generici. In realtà il *cost management* in ambiente BIM necessita di un sistematico approccio al progetto e l'impiego di un ventaglio di metodiche in grado di supportare adegua-

tamente l'attività di definizione del perimetro economico del progetto in tutte le fasi del suo ciclo di vita. I progetti che utilizzano il BIM, come noto, devono prevedere la creazione e la condivisione di dati coordinati, articolati secondo una sintassi di progetto chiara e condivisa ed utilizzati sulla base di un processo e di un programma concordati.

Le principali fasi del processo edilizio, secondo la visione proposta dal RIBA (*Royal Institute of British Architects*)⁽¹⁾ e riconosciuta a livello internazionale, sono le seguenti:



- 0 – *strategic definition* (definizione della strategia);
- 1 – *preparation and brief* (preparazione ed operazioni preliminari);
- 2 – *concept design* (progetto di massima/preliminare);
- 3 – *developed design* (progetto definitivo);
- 4 – *technical design* (progetto esecutivo);
- 5 – *construction* (costruzione);
- 6 – *handover and closeout* (chiusura dei lavori e consegna del manufatto);
- 7 – *in use* (uso).

Ciascuna fase è caratterizzata da un diverso livello di informazioni disponibili (crescenti, secondo una logica incrementale, con il crescere del livello di dettaglio del progetto) e dalla diversa disponibilità di modelli digitali (aventi, a loro volta, diversi livelli di sviluppo). Da ciò ne consegue che l'attività di analisi e di simulazione dei modelli di costo, non potendo limitarsi alle sole informazioni digitali, deve potere fare ricorso ad una molteplicità di strumenti operativi.

Presupposti di conoscenza e prassi di lavoro

Operare nell'ambito della gestione economica di un progetto edilizio in ambiente BIM presuppone la conoscenza operativa delle mappe di processo e dei diagrammi di flusso riportati nella normativa tecnica internazionale di riferimento che, in estrema sintesi, è quella riferibile alle norme volontarie costituite dalla ISO/TS 12911:2012 ⁽²⁾ e dalle PAS 1192 ⁽³⁾ (anche se, a corredo di detta normativa, è opportuno considerare importanti documenti quali le norme nazionali e le linee guida).

Oltre che alla normativa tecnica sopra richiamata, il *Quantity Surveyor* deve riferirsi agli elaborati che, auspicabilmente, dovrebbero essere già disponibili al momento dell'assunzione dell'incarico e precisamente:

- piano/visione/strategia del progetto BIM (documento informale, che non costituisce uno standard accettato ma che bene inquadra il *mood* del progetto relativamente all'impiego delle logiche parametriche);
- protocollo BIM (documento compatibile con tutte le nomine e i contratti e che fissa la struttura legale relativamente ai limiti di responsabilità);
- *Employer's Information Requirements* (EIR) ⁽⁴⁾;
- *BIM Execution Plan* (BEP) ⁽⁵⁾ (pre o post contratto), che, dovendolo considerare un documento in continua evoluzione, sarà aggiornato in corso d'opera.

È fondamentale che il *Quantity Surveyor* venga consultato al momento della creazione del BEP o, se ciò non dovesse essere possibile, in fase di aggiornamento del documento e ciò in ragione del fatto che un *BIM Execution Plan* non adeguato influisce negativamente sul corretto funzionamento della strategia BIM di progetto, vanificando, nei fatti, ogni ipotesi di condivisione delle informazioni e rendendo quanto meno intempestivi gli aggiornamenti delle simulazioni di costo. In altri termini, il *Cost Manager* deve essere messo nelle condizioni di poter sfruttare al meglio l'ambiente BIM di progetto, utilizzando i dati provenienti dalla gestione del modello invece che dalle tradizionali misurazioni manuali e dalle informazioni relative alle scelte tecniche e tecnologiche fatte pervenire in maniera più o meno sistematica dai progettisti. Potere collaborare alla redazione del BEP (od ai suoi aggiornamenti in corso d'opera) significa per il *Quantity Surveyor* potere rendere note al team di progetto le proprie necessità.

Lavorare in ambiente BIM

Le definizioni presenti in letteratura e concernenti il *Building Information Modeling* sono diverse e pongono in evidenza uno o più aspetti significativi di questo modo di approcciarsi al progetto. Secondo il *UK Building Information Modelling Task Group* "il BIM consiste essenzialmente nella collaborazione a valore aggiunto lungo l'intero ciclo di vita di un immobile, alla cui base si colloca la creazione, il confronto e lo scambio di modelli tridimensionali (3D) condivisi e dei dati intelligenti e strutturati che li accompagnano" ⁽⁶⁾.

Se sviluppato e applicato correttamente, il BIM integra e collega i dati fondamentali dell'immobile con un modello di edificio in 3D, favorendo la condivisione dei dati e delle informazioni fondamentali sull'edificio (strutturate e riutilizzabili).

L'elemento chiave del BIM è il processo e se tutti i partecipanti sono opportunamente predisposti all'allineamento dei piani di implementazione, dei protocolli e delle procedure, il progetto è destinato al successo.

Il *Quantity Surveyor* ha, dunque, bisogno di sapere come il modello, i suoi attributi e gli altri dati saranno creati e trasmessi nelle diverse fasi di vita del progetto e questa consapevolezza gli permetterà di assestare opportunamente quantità e coefficienti corret-

tivi e di considerare tutti i costi complementari nelle diverse fasi del processo riferito alla progettazione. I componenti del team di progetto possono usare diversi strumenti per la creazione e l'implementazione del modello BIM ed è possibile che vengano impiegati anche strumenti secondari con finalità di analisi (come, ad esempio, la *clash detection*, la convalida dei dati e il *sequencing/programming* 4D finalizzato alla revisione delle fasi produttive) che debbono comunque trovare traccia all'interno del *BIM Execution Plan* (BEP). Anche i formati di scambio devono essere concordati tra le parti così che il *Cost Manager*, destinatario per quanto di competenza dei dati, possa, alla luce dei software di cui dispone, dare corso alle simulazioni di costo in maniera organica e, soprattutto, possa efficacemente gestire dal punto di vista economico tutti gli inevitabili ripensamenti dei progettisti nei tempi necessari ad una tempestiva verifica.

È importante stabilire una stretta collaborazione con il team di progettazione e spesso è vantaggioso testare i *workflow* di scambio utilizzati sin dalle prime fasi di progettazione.

Quantity Surveying nelle diverse fasi della progettazione

Nelle fasi iniziali della progettazione l'attività di design generalmente si trova ancora allo stato di definizione dei volumi e, molto spesso, la rappresentazione utilizza elaborati in 2D, anche se alcuni progettisti forniscono dati in 3D fin dallo stadio di concept. È possibile, inoltre, che il *Quantity Surveyor* riceva un modello in 3D da un consulente e un modello CAD in 2D da un secondo consulente, così come è anche possibile ricevere dei dati non grafici (ad esempio delle specifiche in formato Microsoft Office Word®, elaborati tabellari in formato Microsoft Office Excel®, Microsoft Office Word®, schede tecniche in PDF o altri). Questa eterogeneità di materiale di input deve comunque essere inquadrata in un contesto organico ed il *Quantity Surveyor* deve preoccuparsi che tutte le informazioni "sparse" ricevute abbiano una univoca associazione con il *concept*, qualunque sia la forma di rappresentazione o modellazione adottata. Con il progredire della progettazione il quadro informativo si delinea in maniera sempre più marcata (LOD ⁽⁷⁾ e LOI ⁽⁸⁾ aumentano il proprio livello di definizione) ma l'esperienza insegna che una quota non trascurabile di informazioni continua a non provenire

dal modello ed è per questa ragione che, a nostro giudizio, è importante che queste siano chiaramente individuate preliminarmente e che venga stabilito attraverso accordi preliminari in quale forma i dati non generati dalla modellazione debbano essere forniti (ad esempio sotto forma di schede di dati).

Può accadere che alcuni valori necessari al *Cost Manager* non siano immediatamente disponibili così come di sovente si verifica la circostanza che vede le diverse discipline progredire nell'approfondimento della progettazione in maniera diversa e secondo tempi diversi. Queste situazioni impongono che la tenuta sotto controllo della dimensione economica del progetto venga governata con l'impiego di metodiche diversificate e ciò ad ulteriore dimostrazione di quanto sia irrealistica, nella vita di tutti i giorni, l'idea di pensare a relazioni automatiche tra il modello e la simulazione economica del progetto. In fase di estrazione dei dati geometrici il *Quantity Surveyor*, dunque, tenendo in considerazione i risultati richiesti a fronte dei dettagli forniti dai modelli in ogni fase, deve dare per scontato il dovere dare corso alle necessarie elaborazioni aggiuntive.

È importante pianificare e comunicare a tutti i componenti del team di progettazione il livello dei *deliverable* attesi nei vari stadi della progettazione in ambiente BIM e, sempre in questa logica, andrebbe stabilito in quale fase operativa effettuare il passaggio di informazioni al *Cost Manager* sotto forma di modello. Le definizioni e le fasi operative, che devono essere in linea con le scadenze del progetto e con le richieste del cliente, dovrebbero entrare a far parte della tabella di creazione del modello e delle consegne inclusa nel BEP ⁽⁹⁾.

Informazioni non conformi al BEP

L'inosservanza da parte del team di progettazione dei protocolli concordati in fase di attività di scambio delle informazioni tra i progettisti ed il *Cost Manager* deve essere opportunamente segnalata a quest'ultimo, il quale dovrà verificare le informazioni messe a disposizione ed apportare gli opportuni assestamenti alle misurazioni o ai prezzi. Alcuni esempi "classici" di situazioni del genere sono costituiti dai seguenti casi:

- i pilastri sono stati modellati attraverso le solette (ma era stato deciso che le solette avrebbero avuto una loro continuità volumetrica);
- alcuni elementi sono stati portati a un livello di

dettaglio diverso dagli altri all'interno dello stesso modello (per esempio una particolare sezione dell'involucro sviluppata con un LOD diverso dal resto della facciata).

La segnalazione di questo tipo di situazioni deve avvenire, a nostro parere, a cura del *BIM Manager*, che è il primo referente per le questioni legate alla corretta applicazione del BEP.

Requisiti del *Cost Manager*

È importante che i requisiti e le prassi di lavoro del *Cost Manager* siano indicati nel BEP in quanto ciò consente agli altri membri del team di progetto di conoscere le necessità del *Quantity Surveyor* e di tenere traccia di aspetti quali, ad esempio, i requisiti di esportazione o i *software* utilizzati da chi ha la responsabilità di sviluppare la simulazione economica di progetto.

Sistemi di codifica

Un progetto edilizio è caratterizzato da un elevato grado di complessità e governare la complessità significa operare una rappresentazione di sintesi del progetto che sia esaustiva, flessibile e capace di evolvere con l'avanzare del flusso informativo e tutto ciò mediante l'impiego di codici di comunicazione capaci di supportare l'identificazione delle entità significative del progetto con l'obiettivo di trasferire a tutti i soggetti coinvolti nel processo edilizio tutte le informazioni necessarie secondo un criterio generale di coerenza. L'adozione di un sistema di disarticolazione del progetto (che deve essere caratterizzato da flessibilità per garantirne l'utilizzo nei diversi contesti, espansibilità per garantirne l'impiego in progetti particolarmente complessi e capacità di esprimere le connessioni con il codice di comunicazione) garantirà una lettura articolata del progetto ed il raggruppamento dei contenuti dello stesso attraverso un database.

L'organizzazione di modelli, documenti, informazioni e specifiche sul progetto è indispensabile per garantire l'interoperabilità e lo svolgimento di processi esterni come la pianificazione dei costi. È dunque necessario adottare un sistema di classificazione dei dati BIM. Tra i sistemi già esistenti rientrano Uniclass, NRM 1, 2 e 3, CESMM, SMM, BCIS, Toolkit BIM NBS, MasterFormat, UniFormat e, per il mercato italiano, la Norma UNI 8290.

I progettisti non sempre operano in maniera tale da garantire la compatibilità dei propri modelli con la

struttura di un sistema di codifica e tendono, invece, a prendere l'iniziativa proponendo un proprio sistema di gestione dei dati. Il *Quantity Surveyor* ha, dunque, l'onere di fare comprendere al gruppo di lavoro la necessità di impiegare un unico sistema di codifica adeguatamente strutturato (cosa non sempre di facile attuazione) o, in alternativa, dovrà capire come sono organizzati i dati provenienti dalle diverse discipline per poterli utilizzare in maniera efficace (si consideri, ad esempio, che spesso i modelli sono strutturati seguendo la classificazione integrata nel software originale di creazione). Il *Quantity Surveyor* dovrà poi assicurarsi che i risultati e le strutture di sistema concordati siano compatibili con i dati richiesti e con i successivi documenti prodotti dallo stesso.

Convenzioni sulle denominazioni

Il team di lavoro dovrà stabilire una convenzione sulla denominazione dei file e dei layer, che dovrà poi essere descritta dettagliatamente nel BEP. Le denominazioni diventeranno più precise e dettagliate con il progredire della progettazione nelle diverse fasi di sviluppo. Si consideri, inoltre, che i modelli possono essere suddivisi in ambiti (*workset*) per permettere ai diversi *BIM Specialist* di lavorare in maniera efficiente. I *workset*, come noto, sono definiti da coordinate e sono archiviati come file di modello separati. I confini dei settori possono essere definiti, in base alle necessità, mediante una griglia o sfruttando dei riferimenti fisici come, ad esempio, i giunti strutturali. Solitamente la strategia di suddivisione è stabilita dal team di progettazione.

Risulta evidente come tutta l'attività che porta alla definizione delle convenzioni debba essere nota al *Quantity Surveyor*.

Controllo e verifica

Il *Quantity Surveyor* identifica e controlla gli elementi da computare in maniera manuale o attraverso il modello e ciò a seconda dei casi e delle situazioni in cui, per le ragioni sopra richiamate, si muove il gruppo di progetto. È importante che il *Quantity Surveyor* sappia quali dati riceverà e quando li riceverà, in modo da poter programmare di conseguenza le attività. È opportuno insistere sul fatto che le operazioni manuali non devono in alcun modo alterare il modello e per questa ragione il *Quantity Surveyor* dovrà garantire che le sue misurazioni possano essere salvate in maniera indipendente dal modello.

iStock.com/MacXever



Alcune misurazioni possono essere effettuate facilmente dal team di progettazione e messe a disposizione del *Cost Manager* (per esempio l'area delle stanze) il quale, seppur agevolato nel proprio lavoro, dovrà comunque farsi carico di verificare i dati forniti. Operando nell'ambito della modellazione BIM è molto importante eseguire comunque tutte le verifiche e gli assestamenti dettati dal buon senso. Con l'impiego dei modelli il processo di misurazione (*Quantity Take Off*) risulta più veloce ma richiede abilità di discernimento in quanto l'assunzione acritica delle informazioni potrebbe portare a risultati a dir poco distorti. Pertanto, quando il *Cost Manager* fa affidamento sui valori estratti dal modello BIM è indispensabile che capisca bene che cosa questi valori rappresentano.

Quando si lavora in BIM, la caratterizzazione geometrica dell'edificio viene ottenuta essenzialmente secondo le seguenti categorie di approccio:

- calcolo automatico. In questo caso i dati geometrici impiegati sono quelli generati automaticamente dal modello opportunamente parametrizzato;
- calcolo derivato. In questo caso i valori provenienti dal modello vengono utilizzati dopo essere stati sottoposti ad assestamenti manuali;
- calcolo manuale. In questo caso i valori del modello non possono essere usati o non esistono e pertanto le misurazioni debbono essere sviluppate manualmente.

I tre diversi tipi di misurazione vengono, nella stragrande maggioranza dei casi, impiegati in contemporanea a seconda del livello di sviluppo del modello

nelle diverse fasi della progettazione o in base al livello di maturità del BIM del gruppo di lavoro.

Un'altra cosa importante da considerare consiste nel fatto che le misurazioni generate dal calcolo automatico avvengono secondo criteri specifici del *software* che, in alcuni casi, non sono aderenti ai criteri di misura impiegati nel mercato di riferimento (si faccia riferimento, ad esempio, a tutto ciò che è riferibile al calcolo vuoto per pieno di lavorazioni quali le murature o gli intonaci). Anche in questo caso l'approccio critico al *Quantity Take Off* sarà di fondamentale importanza.

Si tenga presente che se anche il team di progettazione adottasse i migliori metodi di modellazione conformi al BEP e sviluppasse il progetto fino al livello di dettaglio previsto, il *Cost Manager* dovrà comunque verificare ed approvare le misurazioni, stante la sua responsabilità ultima per l'uso dei dati estratti dal modello (ovviamente ai fini della determinazione del valore di costo dell'intervento). Questo argomento è di fondamentale importanza ed introduce il problema della verifica e degli assesta-

menti. Il *Quantity Surveyor* deve potere disporre di una serie di procedure interne di verifica e di assestamento in grado di esaminare e confermare i risultati del modello.

Conclusioni

La determinazione del valore di costo in ambiente BIM è tutt'altro che un'attività "automatica". Il potere disporre di *software* molto potenti non solleva il *Cost Manager* dalla necessità di mettere a punto adeguati *workflow* in grado di garantire un efficace rapporto con i progettisti e la reinterpretazione delle metodiche di analisi proprie dell'ingegneria dei costi. Alla figura del "computista" che, a valle dell'attività di design, misurava, stimava e computava, si è ormai sostituita la figura di un tecnico che, esperto conoscitore delle piattaforme informatiche più evolute, deve essere in grado di supportare i progettisti già durante le fasi di sviluppo della progettazione, dando informazioni "in tempo reale" secondo logiche di condivisione dei dati e, soprattutto, all'interno di una filosofia generale di progetto.

Note

(¹) *Plan of Work*, RIBA, 2013, <https://www.ribaplanofwork.com>.

(²) *ISO 12911:2012, Framework for Building Information Modeling (BIM) Guidance*. La norma stabilisce un quadro di riferimento per fornire specifiche per la messa in opera della modellazione informativa sugli edifici ed è applicabile a qualsiasi modellazione di edifici e strutture connesse all'edilizia, secondo processi applicabili all'intero ciclo di vita dell'edificio.

(³) Le PAS 1192 sono un gruppo di norme volontarie (*PAS – Publically Available Standard*) di origine inglese create con lo scopo principale di standardizzare i processi BIM sull'intero ciclo di vita di un bene. Alcune di queste norme sono state recepite dall'ente di normazione inglese (*BS – British Standard*).

(⁴) EIRs (Employer's Information Requirements), è un documento che consente ai clienti di confermare le informazioni che desiderano dal modello e di stabilire gli usi che ne faranno (corrisponde al "Capitolato Informativo" (CI) della norma UNI 11337:2017).

(⁵) BEP – BIM Execution Plan [Piano esecutivo del BIM], è un piano che stabilisce il modo in cui saranno svolti e integrati tutti gli incarichi, i processi e le informazioni legate al BIM per ogni stakeholder (Il BEP precontrattuale corrisponde all'"Offerta di Gestione Informativa" – oGI – mentre il BEP postcontrattuale corrisponde al "Piano di Gestione Informativa" – pGI – della norma UNI 11337:2017).

(⁶) *What is BIM? UK Building Information Modelling Task Group*, 2013.

(⁷) LOD (*level of detail*) – il livello di risoluzione delle informazioni grafiche richiesta per uno specifico elemento in una fase particolare del progetto.

(⁸) LOI (*level of model information*) – la descrizione dei contenuti non grafici dei modelli all'interno del progetto.

(⁹) Un esempio di tabella di creazione del modello è costituito dall'allegato 1 del protocollo BIM CIC.