

BIM

Il Building Information Modeling
e l'innovazione digitale delle costruzioni

Sommario

1	IL BIM e la trasformazione digitale delle costruzioni	6
2	Cos'è il BIM: dal modello 3D al ciclo di vita dell'edificio	8
3	A cosa, e perché serve il BIM	12
4	Interoperabilità, standard e condivisione dei dati	16
5	L'implementazione del BIM	18
6	Le figure professionali del BIM	20
7	BIM e Facility Management	24
8	BIM e Pianificazione territoriale	26
9	BIM, Big Data e IoT	28
10	BIM e Normativa	30
11	BIM e Contrattualistica	32
12	BIM e Appalti Pubblici	34
	Appendice - BIM e Stazioni appaltati: note per l'applicazione del D.M. 560/2017	36

Publicazione gratuita realizzata da AssoBIM ai soli scopi divulgativi e comunicativi previsti dall'associazione.

AssoBIM declina ogni responsabilità per utilizzi della seguente pubblicazione diversi da quelli esplicitati.

AssoBIM si riserva di riconoscere eventuali diritti per l'utilizzo di immagini dove non sia stato possibile contattare i legittimi proprietari.

Associazione AssoBIM - Corso Raffaello, 12 - 10126 Torino - info@assobim.it

L'innovazione nelle costruzioni passa per il BIM

Intervista ad Adriano Castagnone, Presidente AssoBIM

Nell'ottobre 2017 nasceva AssoBIM, l'Associazione creata allo scopo di riunire le realtà operanti a diverso titolo all'interno dell'area tecnologica e lungo la filiera del Building Information Modeling: dalle software house alle aziende fornitrici di servizi BIM, dai grandi contractor alle società di engineering, passando per i produttori di materiali e componenti, al fine di rappresentarne efficacemente le istanze, evidenziarne i valori, rafforzarne il ruolo all'interno delle istituzioni.

Lo sviluppo in ambito nazionale di questo innovativo approccio alla progettazione, realizzazione e manutenzione del costruito è stato fin da subito al centro delle azioni di AssoBIM, nata per iniziativa di un gruppo di aziende leader nei rispettivi settori per garantire la giusta visibilità a un approccio metodologico, ma anche culturale, destinato a rappresentare uno dei principali driver della futura Edilizia 4.0 grazie ai vantaggi offerti in termini di controllo dei processi progettuali e costruttivi, ottimizzazione dei tempi e dei costi, gestione del cantiere e del patrimonio costruito. Con Adriano Castagnone, Presidente di AssoBIM, facciamo il punto sui risultati raggiunti e i futuri obiettivi dell'Associazione.

Quali sono, ad oggi, le più importanti azioni compiute e i risultati raggiunti dall'Associazione?

Senza dubbio AssoBIM ha già all'attivo alcuni importanti risultati, frutto di un



lavoro costante e puntuale indirizzato a tutte le componenti della filiera del BIM. Innanzitutto, una significativa crescita del numero degli associati, passati dai quindici membri fondatori, che nell'ottobre 2017 hanno dato vita all'Associazione, ai circa 40 odierni. Un incremento decisamente importante, che testimonia chiaramente la necessità percepita dal settore di un organismo rappresentativo delle sue istanze, in grado di incidere concretamente e a più livelli sulla sua crescita e che ci ha permesso di coinvolgere nella prima fase delle attività alcune fra le più importanti realtà operanti nella filiera del BIM, catalizzando e attirando l'attenzione di chi già oggi è pienamente protagonista di questa "nouvelle vague" tecnica, ma soprattutto metodologica. Con altrettanta concretezza ci siamo rivolti a quell'immensa platea di soggetti che oggi, di fronte alla crescita del "fenomeno BIM", sta cercando di comprenderne meglio i contenuti e il modo in cui la sua adozione possa contribuire al miglioramento dei processi aziendali. Un'azione che nelle nostre intenzioni è destinata a tradursi in un progressivo ampliamento dei target di riferimento dell'Associazione, ad oggi rappresentati principalmente dalle software house e dalle grandi società di architettura e ingegneria, verso tutte le aree professionali e funzionali che fanno concettualmente parte della filiera BIM, dai committenti al mondo dei costruttori, passando per i produttori di materiali e componenti e, naturalmente, il mondo universitario, già oggi ben rappresentato all'interno del Comitato Scientifico

dell'Associazione. Tempi, modi e strategie di questi sviluppi sono al centro delle nostre attuali attività, e si tradurranno in un ulteriore potenziamento delle già molte iniziative promosse da AssoBIM.

In quali azioni si è concretizzata finora l'attività di AssoBIM?

Sono molte le iniziative finora promosse dall'Associazione e, cosa altrettanto importante, in svariate direzioni. Particolarmente degne di menzione sono la partecipazione, nei primi mesi di attività, ad un importante convegno promosso dal Politecnico di Milano, che ha costituito una sorta di "debutto ufficiale" di AssoBIM presso una platea accademico – istituzionale di grande rilevanza. A questo è seguito un ciclo di iniziative didattico – informative concretizzatosi in una serie di webinar focalizzati sulle diverse aree disciplinari del BIM, realizzati con il contributo sia dei nostri associati che di riconosciuti esperti del settore, che ha registrato un eccellente successo in termini di partecipazione con oltre 2500 iscritti alle diverse sessioni. Altra iniziativa di rilievo, sull'onda della pubblicazione del Decreto Ministeriale n.560/2017 che ha introdotto il principio di progressiva obbligatorietà del BIM negli appalti pubblici definendo anche la relativa roadmap temporale, è stata la realizzazione di un eBook specificamente dedicato al tema della committenza pubblica, cui si è affiancata la partecipazione dei rappresentanti dell'Associazione ai più importanti eventi di settore. Un passo significativo è stata anche la creazione del Comitato Scientifico dell'Associazione,

AssoBIM, la casa comune per il Building Information Modeling

AssoBIM è l'associazione che nasce con lo scopo di dare rappresentatività alla filiera "tecnologica" del Building Information Modeling, meglio noto come BIM.

Il BIM può essere definito come una metodologia che virtualizza la progettazione, la costruzione e la gestione attraverso modelli e consente di raggruppare tutte le informazioni. Si viene a creare una banca dati condivisa tra il committente, il progettista, il costruttore e il manutentore con i produttori di materiali e sistemi. Il coordinamento evita gli imprevisti e le difficoltà che si verificano in cantiere. Una buona attività di coordinamento conferisce all'opera più certezza di tempi e di costi.

AssoBIM riunisce le realtà operanti nella filiera: dalle software house alle aziende fornitrici di servizi BIM, dai grandi contractor alla so-

cietà di engineering coinvolgendo anche i produttori di materiali e componenti con al finalità di essere l'associazione di riferimento nel dialogo anche con le istituzioni.

La mission dell'associazione è quella di promuovere il processo di digitalizzazione del settore dell'edilizia attraverso le seguenti azioni:

- Promuovere la digitalizzazione nel settore dell'edilizia e sostenere l'attività degli operatori del settore della tecnologia BIM;
- Supportare l'approccio OPEN BIM alla collaborazione nella progettazione, la realizzazione e la gestione degli edifici e delle infrastrutture;

- Promuovere l'immagine e la ricerca scientifica attraverso percorsi di formazione specifici;
- Elaborare studi e ricerche, anche attraverso la realizzazione di convegni, mostre, e piani di fattibilità su richiesta di enti pubblici e privati;
- Editare pubblicazioni periodiche aventi ad oggetto anche atti di convegni, di seminari;
- Promuovere lo scambio di informazioni a livello nazionale ed internazionale;
- Promuovere le attività di lobby presso le istituzioni nazionali ed internazionali per sostenere lo sviluppo del BIM nel mondo dell'ambiente costruito.

presieduto dal prof. Angelo Ciribini, a cui oggi partecipano oltre ai rappresentanti degli associati anche importanti esponenti del mondo accademico.

Quali sono le prossime iniziative in programma, e attraverso quali strumenti intendete rafforzare la presenza e la rappresentatività dell'associazione?

Un momento importante sarà la partecipazione alla seconda edizione di DIGITAL&BIM ITALIA, nel 2018 ospitata nella cornice del SAIE di Bologna, dove AssoBIM sarà presente con la Digital Arena, spazio che ospiterà un ricco programma di interventi e relazioni focalizzate sui temi e

gli aspetti di maggiore attualità del Building Information Modeling strutturato secondo una formula immediata e di facile fruizione in modo da coinvolgere il maggior numero di tematiche e aree professionali di riferimento. Fra le iniziative in programma, particolare rilievo avrà anche la pubblicazione di due Linee Guida, una dedicata alla committenza pubblica e l'altra rivolta alle imprese, soggetti cui le azioni dell'Associazione si indirizzeranno in misura crescente. L'opera di sensibilizzazione del mercato nei confronti del BIM rimarrà naturalmente un punto fermo delle attività di AssoBIM, che a questo scopo amplierà ulteriormente il suo già ricco calendario di convegni, iniziative e webinar.

AssoBIM ha lo scopo di dare rappresentatività alla filiera "tecnologica" del BIM. AssoBIM riunisce le realtà operanti nella filiera – contractor, società di engineering, progettisti, produttori di materiali e componenti, software house, fornitori servizi BIM – con la finalità di essere l'associazione di riferimento nel dialogo anche con le istituzioni.

1

Il BIM e la trasformazione digitale delle costruzioni

Industria 4.0, digitalizzazione, smart building, realtà virtuale: sono termini che stanno entrando nell'uso comune anche di un settore tradizionalista come quello delle costruzioni. Un settore che mai come oggi si trova al centro di una rivoluzione di approcci, metodi e processi, e che vede al centro di tale dinamica un protagonista assoluto: il Building Information Modeling.

Il BIM è l'ultima e più recente tappa di un percorso evolutivo che ha profondamente trasformato in questi ultimi trent'anni il mondo della progettazione nel settore delle costruzioni in tutte le sue diverse declinazioni e competenze: architettonica, ingegneristica, impiantistica, paesaggistica, gestionale, ecc. Dalla progettazione assistita 2D e 3D a quella parametrica, l'innovazione ha portato a un profondo cambio di prospettiva nel modo stesso di concepire l'opera in tutte le sue fasi, dal concept all'esecuzione e alla successiva gestione.

Al vertice di questo percorso si trova il BIM, che, ben oltre un semplice insieme di strumenti di lavoro, è un salto concettuale al cui centro si colloca una visione dell'opera edile considerata temporalmente lungo il suo intero arco di vita, dall'ideazione alla sua dismissione. Tale concetto si riflette inevitabilmente nella necessità di strumenti di lavoro in grado di gestire in maniera unitaria tutte le informazioni relative al processo progettuale,

dal disegno dei singoli elementi al computo, dalla gestione temporale alla verifica delle informazioni tecniche e finanziarie, in una sorta di "ecosistema" in grado di ospitare, porre in relazione e aggiornare in tempo reale tutti i dati e le informazioni necessarie all'intero ciclo di vita dell'opera.

In questa ottica, la modellazione BIM incorpora non solamente le informazioni relative alle caratteristiche geometriche dell'edificio e dei suoi componenti, ma anche tutti i dati relativi alle risorse – materiali, economiche, umane e temporali – necessarie alla realizzazione dell'opera. Una filosofia che rappresenta la realizzazione di quel concetto di digitalizzazione dell'ambiente costruito oggi alla base dell'innovazione nell'industria delle costruzioni. Condivisione delle informazioni, interoperabilità, standard digitali, CDE: sono alcuni fra i più importanti "mattoni concettuali" su cui poggia la "costruzione" di questa nuova metodologia che, grazie anche a un'importante spinta normativa e legislativa, rappresenta l'orizzonte futuro per tutto il mondo delle costruzioni.

La filiera: progetto, costruzione, gestione

Mai come oggi il successo di un progetto è legato all'efficace interazione fra tutte le figure coinvolte nei suoi processi, dai team di pro-



fessionisti specializzati nelle diverse discipline progettuali alla rete di imprese e fornitori; tutti soggetti portatori di proprie specificità, esigenze e metodi. Grazie al suo approccio globale all'opera, il BIM ha aperto una nuova fase della collaborazione fra questi soggetti, che si riflette positivamente su tutte le fasi di sviluppo, realizzazione e gestione del progetto.

Rispetto ai metodi tradizionali, i vantaggi offerti dal BIM sono molteplici, innanzitutto in termini di ottimizzazione dei flussi operativi e, di conseguenza, di produttività. Il BIM, infatti, non si limita infatti ad ampliare la base dei dati contenuti nei modelli tridimensionali del progetto e le possibilità di condivisione degli stessi; tali vantaggi comportano importanti ricadute anche in termini di ottimizzazione di tempi e costi. Altrettanto impattante è la quasi completa eliminazione di errori, incongruenze e interferenze, grazie all'aggiornamento in tempo reale di tutte le tavole e i documenti di progetto in funzione delle varianti apportate.

Un ulteriore importante aspetto dell'innovativo approccio alla base del BIM è l'elevata integrazione tra fase progettuale e fase esecutiva: gli strumenti software che operano in logica BIM sono in grado, per esempio, di produrre scenari di analisi interattivi tra i modelli 3D elaborati nei preventivi di riferimento e la programmazione temporale dei lavori, consentendo di verificare con puntualità e precisione lo stato di avanzamento dell'opera. Quanto agli aspetti economici, è possibile ad esempio visualizzare le curve dei costi e dei ricavi della commessa, analizzare prezzi e costi, generare viste di budget e per WBS di cantiere.



Rispetto ai metodi tradizionali, l'utilizzo di strumenti informatici BIM permette di ottenere questo tipo di informazioni più velocemente, in modo più economico e riducendo sensibilmente il margine di errore.

Anche nel passaggio alla materiale realizzazione dell'opera i vantaggi in termini di efficienza, controllo di processo e condivisione delle informazioni trovano ulteriore conferma. Selezione delle offerte, gestione degli approvvigionamenti, subappalti, contabilità industriale e lavori, cantierizzazione dell'opera, stato di avanzamento dei lavori: sono solo alcuni dei passaggi in cui la completezza e condivisione delle informazioni contenute in un modello tridimensionale sviluppato secondo l'approccio BIM traggono importanti vantaggi in termini di ottimizzazione e controllo dei processi.

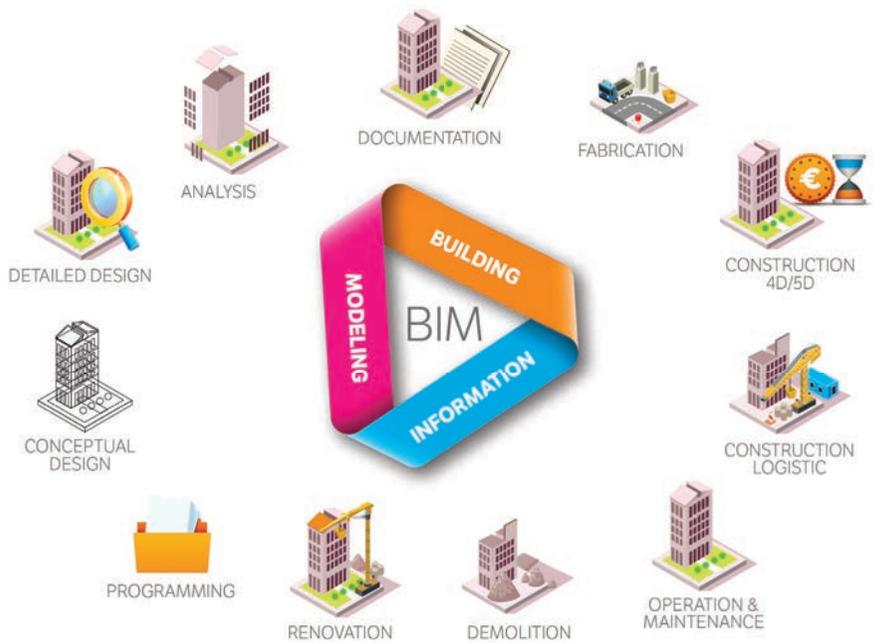
Ultima dimensione del BIM, e punto di arrivo del processo, è quella della gestione dell'opera realizzata: la disponibilità di un modello finale completo in tutte le sue parti - strutture, materiali, impianti, ecc. - si traduce in una nuova, spiccata efficienza nel campo delle attività di facility management.

Il BIM è una metodologia che punta a integrare in un unico modello tutte le informazioni relative a un'opera o infrastruttura nelle sue componenti, da quella architettonica a quella strutturale, da quella impiantistica a quella energetica, e nelle sue fasi di vita, progettuali, esecutive e gestionali.

Il Building Information Modeling è un approccio metodologico che considera l'opera non in maniera segmentata nelle sue diverse componenti - architettoniche, strutturali, impiantistiche, ecc. - e nelle diverse fasi - progettazione, costruzione e gestione - ma lungo il suo intero ciclo di vita, dall'ideazione progettuale alla sua dismissione.

2

Cos'è il BIM



Come avvenuto ormai molti anni or sono nella transizione dalla tradizionale progettazione manuale a quella assistita dal computer, prima bidimensionale poi tridimensionale, il Building Information Modeling (BIM) sta entrando a far parte del lessico quotidiano e dell'approccio metodologico dei professionisti del settore delle costruzioni. Il settore delle costruzioni, nelle sue diverse competenze - architettonica, ingegneristica, impiantistica, ambientale, manutentiva, operativa, ecc. - sta vivendo una vera e propria rivoluzione, con tutto il suo portato di

cambiamenti di approccio e strumenti operativi nel modo stesso di concepire l'opera edile e le sue diverse fasi di ideazione, realizzazione e gestione. Culmine di questa trasformazione è il BIM, che in estrema sintesi può essere definito una metodologia di di appoggio al progetto e alla realizzazione di un'opera. Il BIM, quindi, non è solo il modello tridimensionale, ma un "processo" omnicomprensivo dell'opera in cui entrano a fare parte tutti i modelli e i dati informativi generati e utilizzati dalle diverse discipline che concorrono alla sua realizzazione.



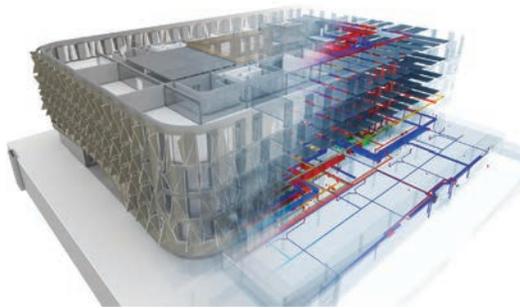
Il BIM comporta soprattutto una nuova modalità di avvicinarsi alla concezione, esecuzione e mantenimento dell'opera stessa. Tale nuovo approccio considera e gestisce in maniera unitaria progetto architettonico, strutturale, impiantistico, caratteristiche e proprietà di materiali, componenti e sistemi, pianificazione delle fasi di realizzazione, tempistiche e costi di esecuzione, opere di manutenzione, ambiti e discipline i cui dati informativi vengono considerati in maniera organica come parte di un unico processo, il cui arco si estende lungo l'intero ciclo di vita del manufatto, prevenendo e riducendo errori e incongruenze e ottimizzando i processi esecutivi, di verifica e di controllo.

I livelli di dettaglio (LOD)

All'interno dell'approccio BIM, i cosiddetti LOD – acronimo di Level Of Detail – hanno il compito di definire con precisione il livello di approfondimento delle varie informazioni che sono contenute all'interno del modello. In questa ottica, i LOD rappresentano un punto di riferimento definito che permette a tutti i soggetti coinvolti nel progetto di specificare e articolare la costruzione di un modello BIM con un elevato grado di chiarezza e affidabilità dei suoi contenuti.

A definire contenuti e grado di dettaglio dei diversi LOD è in particolare il protocollo standard BIM della AIA, "G202-2013, Building Information Modeling Protocol". Secondo tale documento, il grado di sviluppo ottenibile attraverso la redazione di un modello di edificio o infrastruttura, definito attraverso un approccio di tipo BIM è stato suddiviso in 5 livelli:

- LOD 100 - Rappresentazione concettuale;
- LOD 200 - Modelli generici e indicazione quantità;
- LOD 300/350 - Progettazione esecutiva;



- LOD 400 - Progettazione costruttiva;
- LOD 500 - As built (come realizzato).

In conformità con tale inquadramento, tutti i disegni e i documenti relativi al progetto vengono generati automaticamente con un grado di dettaglio conforme al LOD del progetto stesso, e naturalmente essere aggiornati automaticamente con l'avanzare delle sue varianti.

A proposito dei Level of Detail, è molto probabile che in ambito CEN non si parlerà più di LOD, ma si andranno a definire nuovi acronimi ampliando allo stesso tempo la definizione e il significato di questo termine.

Le dimensioni del BIM

L'adozione e lo sviluppo della metodologia BIM comporta una ridefinizione e ampliamento del concetto di "dimensione" del progetto. Secondo la definizione ufficiale del National Institute of Building Sciences (NIBS), infatti, il Building Information Modeling è per sua natura connesso, oltre che alla modellazione 3D, ai tempi di costruzione, definiti 4D, e alla gestione dei costi di costruzione definiti 5D; a queste prime tre dimensioni si affiancano inoltre la fase 6D, inerente alle caratteristiche di sostenibilità ambientale del progetto, e la fase 7D, relativa al Facility Management.

Con il termine LOD (Level of Detail) si indica il livello di definizione (o livello di sviluppo) che gli oggetti presenti nel modello BIM devono raggiungere nelle varie fasi della progettazione.

Il BIM è un modello di un'opera (edificio, infrastruttura, ecc.) composto da tutti i dati provenienti dalle diverse discipline che concorrono alla sua realizzazione, secondo un approccio del tutto nuovo alla ideazione, realizzazione e gestione di progetti.



Il BIM è l'elemento unificante dell'intero sistema di ideazione, progettazione, realizzazione e manutenzione del costruito.

Se la modellazione 3D permette la creazione di oggetti parametrici intelligenti che permettono di modificare il progetto in maniera istantanea, definendo aspetto, dimensioni e materiali da costruzione (e permettendo rapide modifiche in caso di necessità), la dimensione 4D consente di visualizzare tutte le attività relative al processo di realizzazione dell'opera, generando Gantt e timeline finalizzate al controllo e gestione delle fasi di costruzione. I modelli 4D possono essere impiegati per gestire i tempi di esecuzione durante tutte le fasi del progetto, da quella preliminare a quella di programmazione, da quella di offerta a quella più propriamente esecutiva di cantiere. La dimensione 5D è invece finalizzata al controllo dei costi dell'opera; dal modello è possibile ricavare abachi e computi metrici, pianificare e controllare i costi del progetto e, in ultima analisi, ottenere una maggiore efficienza nell'impiego delle risorse. Il 6D è la dimensione della sostenibilità, finalizzata alla definizione e ge-

stione dei parametri energetici del progetto; tali dati consentono di analizzare sin dalla prima fase di progettazione le prestazioni dell'edificio, ottimizzandone l'efficienza energetica complessiva attraverso una serie di scelte guidate. Con il 7D, infine, il progetto entra nella dimensione del Facility Management: in questo ambito l'approccio BIM consente di utilizzare i dati e le informazioni inserite nel modello sia in fase di progettazione che di esecuzione, in modo da garantirne la gestione nel tempo e intraprendere le necessarie azioni manutentive.

IL BEP (BIM Execution Plan)

Fra i documenti afferenti al Building Information Modeling il BEP (BIM Execution Plan) è utilizzato per pianificare i requisiti BIM del cliente nella fase di progettazione e di gara, e potenzialmente nella fase di costruzione e durante l'intero ciclo di vita dell'edificio. Definito dal "PAS 1192-2:2013 Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling", il BEP prevede un pre-contratto e un post-contratto, e rappresenta in sostanza il piano redatto da progettista e appaltatore per illustrare modalità e strumenti finalizzati al raggiungimento degli obiettivi e requisiti stabiliti dal committente nell'Employer's Information Requirement (EIR). Il BEP, in particolare, contiene tutte le informazioni relative ai requisiti BIM che il progetto deve possedere per la fase di design, che rappresenterà la base per tutti i lavori futuri sul progetto, e definisce gli standard cui tutti i membri del team di progettazione dovranno attenersi nello sviluppo dello stesso. Il BEP può essere redatto durante la fase di offerta (e in questo caso si parla di BEP pre-contratto) o dopo l'assegnazione dello stes-

so, (BEP post-contratto). Il primo contiene tipicamente tutte le specifiche indicate nell'EIR e ulteriori informazioni aggiuntive, tra cui il piano di attuazione del progetto, gli obiettivi collaborativi e un modello informatizzato dello stesso; il secondo, oltre ai requisiti contenuti nell'EIR contiene quattro gruppi di informazioni riguardanti gestione, pianificazione e documentazione, metodi e procedure e soluzioni IT.

I vantaggi del BIM

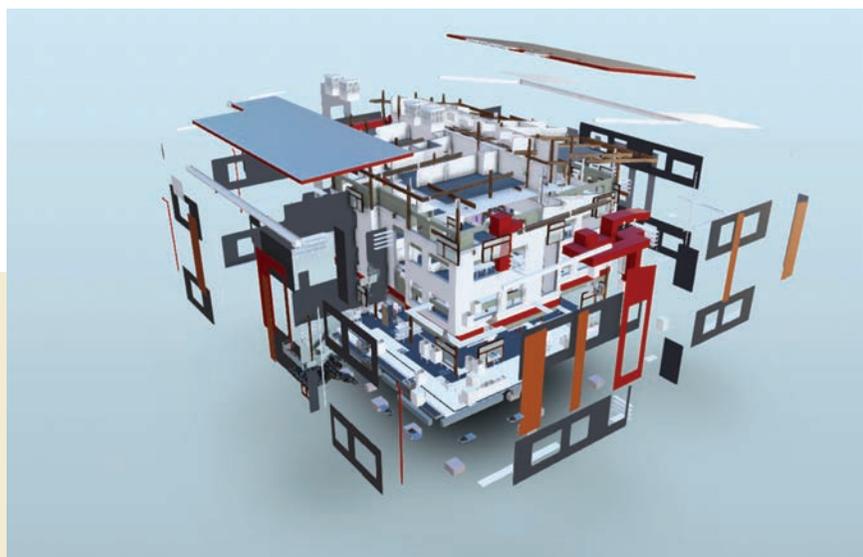
Ogni fase dello sviluppo, esecuzione e gestione del progetto trae evidenti vantaggi dall'adozione dell'approccio BIM rispetto ai tradizionali metodi di gestione del progetto, sia sotto il profilo dei flussi operativi che della produttività e precisione. L'ampliamento della base di dati contenuta nel modello tridimensionale e la possibilità di condivisione degli stessi comportano infatti, da un lato, importanti ricadute in termini di ottimizzazione di tempi e costi, dall'altro, una forte riduzione o eliminazione di incongruenze, duplicazioni e interferenze grazie all'aggiornamento in tempo reale di tutte le tavole di progetto in funzione delle varianti apportate e, conseguentemente, di errori e successive correzioni.

In fase di progettazione, in particolare, l'utilizzo del BIM consente di realizzare modelli virtuali che migliorano e ampliano la gestione dei dati e la qualità delle informazioni, permettendo ai progettisti di lavorare secondo un approc-

cio collaborativo, su scelte tecniche condivise, e con una immediata individuazione e risoluzione delle incoerenze di progetto. Il modello BIM consente anche di effettuare simulazioni o computi puntuali dei materiali, generare automaticamente abachi dei componenti, eseguire calcoli avanzati relativi a diversi aspetti del progetto (illuminazione, fabbisogno energetico, prestazioni acustiche, ecc.), generare rendering e animazioni 3D.

In fase esecutiva, il BIM consente di superare le inefficienze tipiche dei metodi tradizionali, realizzando una vera ed efficace integrazione tra la fase progettuale e quella esecutiva. Accuratezza esecutiva, selezione delle offerte, gestione degli approvvigionamenti, subappalti, contabilità industriale e lavori, cantierizzazione dell'opera, stato di avanzamento dei lavori: sono solo alcune delle attività in cui la completezza e condivisione delle informazioni contenute nel modello BIM permette un netto salto di qualità in termini di ottimizzazione e controllo di processi, costi e varianti.

Complessivamente, l'elevato grado di precisione e di dettaglio delle informazioni e il conseguente miglioramento dell'efficienza di tutte le fasi del processo è in grado di generare importanti valori aggiunti, aumentando la competitività di committenti, studi di progettazione e imprese di costruzioni, e costituendo, in ultima analisi, un decisivo fattore di competitività sul mercato.



3

A cosa e a chi serve il BIM

La metodologia BIM gestisce l'intero ciclo di vita di un'opera.



L'approccio metodologico che caratterizza il Building Information Modeling (BIM) rende con immediatezza evidenti i suoi vantaggi. La multidisciplinarietà delle informazioni contenute in un modello BIM permette infatti una completa integrazione del progetto architettonico con quello strutturale e impiantistico, consentendone uno sviluppo coordinato e libero da incongruenze, errori e interferenze reciproche, che possono essere immediatamente rilevate e risolte ben prima della fase esecutiva di cantiere. In più, ogni singolo elemento e componente inserito nel modello può essere caratterizzato non solo dimensionalmente ma anche per ma-

teriale, costo, tempi di realizzazione, permettendo una pianificazione temporale, economica e gestionale del cantiere fino al più definito e approfondito livello di dettaglio.

Integrazione in un unico modello di tutti i dati progettuali, coordinamento fra le discipline coinvolte nel progetto, controllo delle interferenze, generazione automatica degli elaborati e aggiornamento continuo e in tempo reale degli stessi sono i vantaggi più evidenti di questa metodologia di lavoro. Ma anche ogni figura partecipante al progetto e ogni disciplina coinvolta anche benefici direttamente correlati alla propria pratica professionale.



Il BIM per i Progettisti

L'adozione della metodologia BIM ha un forte impatto sui processi di sviluppo del progetto. Il Building Information Modeling permette infatti di realizzare modelli virtuali che migliorano e ampliano la gestione dei dati, la qualità delle informazioni e diminuiscono la percentuale di errori, permettendo ai progettisti di lavorare secondo un approccio collaborativo, condividendo le scelte tecniche, rilevando e risolvendo eventuali incongruenze ed errori. Tutti i disegni e i documenti – piani, sezioni, prospetti, costruttivi, ecc. – sono generati automaticamente tanto più precisamente in funzione del livello di dettaglio (LOD - Level of Detail) del modello, e possono quindi essere nuovamente aggiornati in modo automatico contestualmente alle modifiche apportate al progetto.

I modelli BIM possono essere utilizzati anche per effettuare simulazioni o computi puntuali dei materiali, ad esempio per generare automaticamente elenchi dei componenti utilizzati in un progetto, lasciando il progettista libero di concentrarsi sul design. Sono inoltre possibili calcoli avanzati e simulazioni relativi a diversi aspetti del progetto, ad esempio per determinare il coefficiente di illuminazione naturale, oppure il fabbisogno



energetico, o ancora i flussi d'aria o i livelli di rumorosità. Inoltre, la maggior parte dei software di modellazione BIM sono dotati di un motore di rendering interno che consente di realizzare viste 3D o animazioni senza l'utilizzo di ulteriori software.

Il BIM per le Imprese



L'ottimizzazione dei processi garantita dalla metodologia BIM ha importanti riflessi anche sull'operatività delle imprese e, più in generale, sulla fase di esecuzione dell'opera.

La ricchezza e il livello di dettaglio dei dati contenuti nel modello permettono, per esempio, una migliore gestione dei processi di prevenzione e controllo della commessa: attraverso una computazione integrata con i modelli 3D; i dettagli delle misure sono presi direttamente dai dati del progettista, e in caso di modifiche questi possono essere aggiornati automaticamente; la programmazione lavori può essere pianificata potendo contare su una visione d'insieme e di dettaglio del cantiere, grazie alla conoscenza dello stato di realizzazione rispetto i tempi previsti e a quali lavorazioni devono essere portate a termine per ogni elemento costruttivo dell'opera; inoltre, attraverso un'analisi dei costi e dell'impiego delle risorse si può arrivare ad un controllo puntuale delle spese da sostenere e dei margini di guadagno.

I vantaggi del Building Information Modeling rispetto ai metodi tradizionali di gestione del progetto sono elevati sia in termini di ottimizzazione dei flussi operativi che, conseguentemente, di produttività, con la pressoché totale riduzione di errori e interferenze e importanti risparmi sui costi.

Su un piano più generale, l'adozione del BIM permette di ottenere una piena integrazione tra la fase progettuale e quella esecutiva. I vantaggi in termini di efficienza, controllo di processo e condivisione trasversale delle informazioni che caratterizzano la fase di progettazione dell'opera, hanno infatti una diretta ricaduta sulla fase esecutiva di cantiere, in particolare su aspetti come selezione delle offerte, gestione degli approvvigionamenti, subappalti, contabilità industriale e lavori, cantierizzazione dell'opera e stato di avanzamento dei lavori, oltre ad offrire ampie opportunità di ottimizzazione e controllo di processi, costi e gestione delle eventuali varianti.

Il BIM per i Produttori

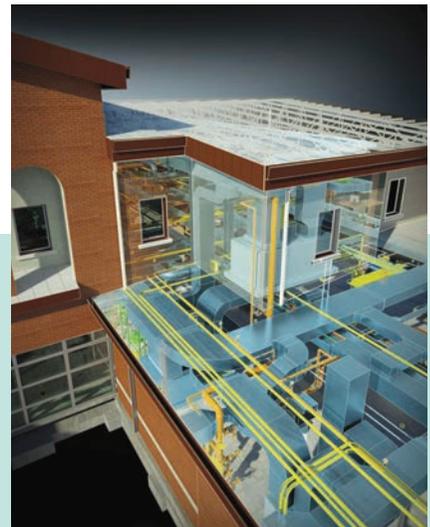


La logica alla base della metodologia BIM, imperniata sulla condivisione delle informazioni fra tutti i soggetti coinvolti nel progetto, non può non avere ricadute significative anche sui produttori di componenti e i fornitori di materiali edili per la parte che loro compete, ovvero quella delle specifiche di prodotto. Se infatti nel processo di sviluppo e realizzazione di un'opera ogni singola informazione deve essere trattata come patrimonio comune, che collabora e influenza tutte le altre, è evidente che anche i fornitori sono chiamati a produrre dati dettagliati e in formato standard tali da poter essere utilizzati e condivisi. Anche i produttori di materiali

e componenti, quindi, sono chiamati oggi a produrre "contenuti BIM" relativi ai loro prodotti, fornendo tutte le specifiche necessarie sia in fase di acquisto che di messa in opera e, non ultimo, di manutenzione.

Il BIM per i Gestori immobiliari

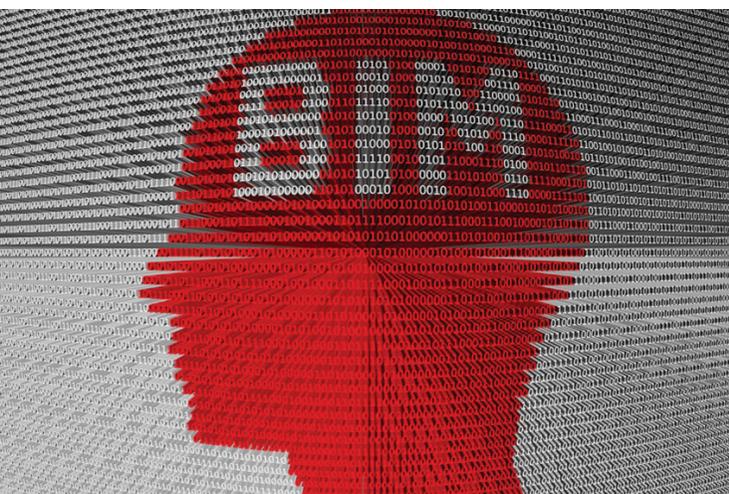
In un'ottica di visione dell'opera lungo il suo intero arco di vita utile, le potenzialità e i vantaggi del BIM sono evidenti anche nell'ambito del Facility Management. La gestione tecnica dei patrimoni immobiliari si basa normalmente sulla raccolta, la conservazione, la produzione e l'aggiornamento di documenti che, per la parte grafica, sono generalmente basati su documenti generati da sistemi CAD. In questo ambito, l'uso di modelli BIM opportunamente realizzati rende più efficiente la gestione globale degli asset, edilizio e impiantistico, semplificando lo svolgimento delle operazioni di routine come il rilievo, la ricerca di informazioni o produzione di documenti, permettendo una più approfondita conoscenza dell'effettiva consistenza dei manufatti, facilitando l'individuazione delle eventuali criticità, consentendo la simulazione di una serie di operazioni e il relativo confronto e, infine, coadiuvando i processi decisionali connessi alle scelte strategiche. Attraverso la crescente integrazione delle attività tecniche e gestionali, quindi, il BIM può rendere più efficienti, flessibili, reattivi e, in ultima analisi, economici i processi aziendali tipici del Facility Management.





4

Interoperabilità, standard e condivisione dei dati



Il concetto di interoperabilità è profondamente connotato alla metodologia Building Information Modeling (BIM). In ambito informatico, l'interoperabilità indica la capacità di un sistema di scambiare dati e informazioni con altri sistemi o programmi, permettendo un dialogo tra software e applicativi differenti caratterizzato da elevata affidabilità e riduzione al minimo degli errori. Trasposta nell'ambito del BIM, l'interoperabilità consiste nella possibilità di scambiare i dati contenuti nel modello progettuale di partenza tra diverse piattaforme software e applicativi destinati alle diverse funzionalità coinvolte nelle attività, e questo sia durante la fase di realizzazione dell'opera sia nell'arco del suo ciclo

di vita, dalla manutenzione alla dismissione. Mentre i tradizionali software dedicati alla gestione ed elaborazione dei dati all'interno di specifici settori mancavano della capacità di integrarsi reciprocamente, la trasversalità dell'approccio BIM richiede necessariamente la massima accessibilità delle informazioni a tutti i soggetti coinvolti.

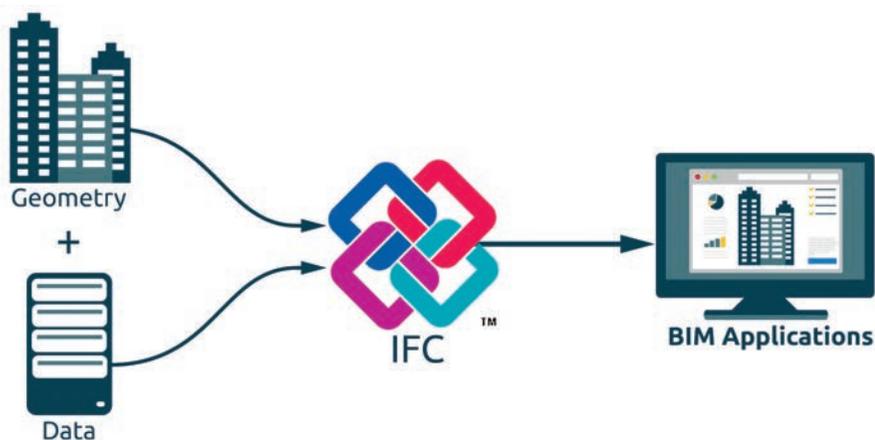
La chiave di tale accessibilità è l'IFC – acronimo di Industry Foundation Classes –, lo standard internazionale aperto sviluppato da buildingSMART e utilizzato dai più diffusi software di progettazione. Il formato IFC consente al progettista, da un lato, di continuare a lavorare con gli strumenti che gli sono familiari, dall'altro, permette la fruizione e l'utilizzo di tutti i dati contenuti nel progetto, relazionandoli alle altre piattaforme software utilizzate dall'utente e dedicate ad altri aspetti dell'opera: strutturali, gestionali, realizzativi ecc.

Formato di scambio dati preferenziale per tutto il mondo della progettazione "BIM oriented" e per l'industria delle costruzioni, IFC è supportato dalla maggior parte dei software di modellazione tridimensionale – architettonici, strutturali, impiantistici – e da altre applicazioni software che condividono l'approccio BIM alla realizzazione dell'opera.

Il Common Data Environment

Elemento complementare all'approccio "BIM





Il formato IFC è lo standard internazionale aperto sviluppato da buildingSMART.

oriented” l’Ambiente di Condivisione Dati, denominato ACDat nella norma UNI 11337-5 o CDE - acronimo di Common Data Environment - nelle norme BS PAS 1192 inglesi. Il CDE è esplicitamente citato nel recente Decreto BIM italiano come piattaforma deputata all’archiviazione, condivisione e gestione dei dati di progetto, e rappresenta uno degli elementi centrali del processo di digitalizzazione del settore delle costruzioni.

Riprendendo la definizione e strutturazione contenuta nella normativa inglese, il CDE è articolato in quattro aree (Work in Progress, Shared, Published Documentation e Archive), all’interno delle quali si articolano e strutturano i processi di condivisione, verifica, revisione delle informazioni e validazione delle stesse tra i partecipanti al progetto. Le specifiche caratteristiche e proprietà del CDE vengono riprese e definite dalla norma unificata di riferimento italiana, la citata UNI 11337-5, che nel qualificare l’Ambiente di Condivisione Dati come il contenitore di tutte le informazioni relative all’opera ne elenca nel dettaglio le caratteristiche in termini di accessibilità, nei limiti propri

dei diversi ruoli e figure coinvolte all’interno del processo, tracciabilità dei flussi informativi relativi al progetto, supporto delle diverse tipologie e formati di dati e relativa elaborazione, recupero di specifiche informazioni tramite query, archiviazione e aggiornamento dei dati e specifiche di sicurezza e riservatezza dei dati. In tale ambiente virtuale dati e modelli, oltre a tutte le informazioni rilevanti per il progetto, sono depositati, elaborati e revisionati, condivisi e pubblicati, in modo che il flusso delle operazioni risulti sincronizzato secondo regole predefinite. Queste ultime sono un aspetto fondamentale del processo, in quanto tracciano le modalità operative che i partecipanti al progetto concordano di seguire facendo riferimento anche ai requisiti e agli obiettivi espressi dal committente.



L’interoperabilità è la possibilità di scambiare i dati contenuti nel modello progettuale di partenza tra piattaforme software e applicativi diversi, resa possibile dall’utilizzo dell’IFC, lo standard internazionale aperto sviluppato da buildingSMART e utilizzato dai più diffusi software di progettazione.

5

L'implementazione del BIM

Prima e ben più che una metodologia e un insieme di processi e strumenti, il Building Information Modeling (BIM) rappresenta un salto concettuale rispetto alle prassi tradizionali utilizzate nell'ideazione, progettazione, realizzazione e gestione dell'opera. Pertanto, la sua implementazione all'interno di qualsiasi organizzazione – progettuale, esecutiva, gestionale – richiede, prima di ogni altra cosa, una piena comprensione delle sue logiche e soprattutto la capacità e l'attitudine a produrre, gestire e distribuire informazioni il più precise e dettagliate possibili sin dalla fase di ideazione del progetto, attivando flussi e procedure di lavoro collaborative e condivise.

In termini di processo, in particolare, la necessità di improntare il lavoro a un'ottica di massima collaborazione fra tutti i soggetti coinvolti comporta cambiamenti, spesso radicali, nelle modalità in cui conoscenze, dati e informazioni vengono distribuiti e condivisi.

L'implementazione dell'approccio BIM richiede innanzitutto una precisa definizione dei processi aziendali più funzionali al raggiungimento di questo obiettivo. Ciò, a sua volta, richiede l'introduzione di standard di processo e specifiche tecniche, in mancanza delle quali i dati derivanti dall'utilizzo della metodologia BIM rischiano di perdere in tutto o in parte la loro efficacia. È particolarmente importante, sempre in questa

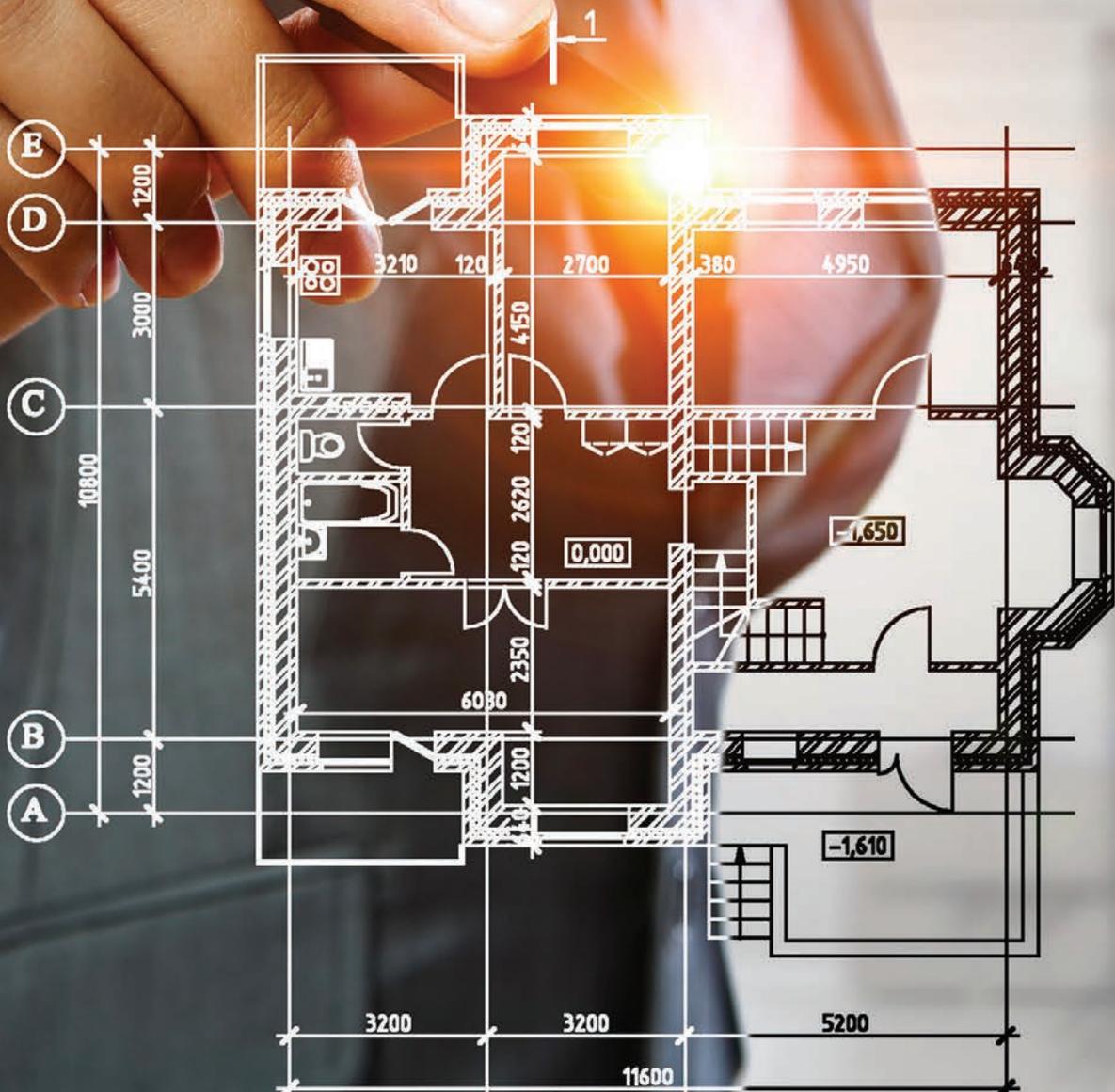


ottica, che tali specifiche vengano implementate nei documenti di indirizzo e nei contratti sin dalle prime fasi di pianificazione del progetto. In questo quadro è del tutto evidente che competenze e formazione delle figure professionali coinvolte nei processi siano presupposto essenziale per un corretto sviluppo del processo di implementazione della metodologia e, di conseguenza, per il raggiungimento effettivo degli obiettivi di progetto. Formare lo staff, dotandolo delle necessarie competenze in ottica BIM, è un fattore chiave per un'effettiva e non estemporanea radicazione di tale approccio all'interno della struttura aziendale.

Ultimo, ma essenziale, fattore è quello tecnologico: hardware, software, piattaforme di scambio, condivisione e conservazione dei dati devono essere configurati correttamente, monitorati costantemente e via via ottimizzati per risultare sempre in linea con i parametri di progetto e gli standard di processo.



Plan first floor



6

Le figure professionali del BIM

Il salto di qualità concettuale e metodologico inaugurato dal Building Information Modeling (BIM) influisce in misura importante sui ruoli e sulle competenze dei soggetti che partecipano allo sviluppo del progetto, richiedendone perciò una chiara definizione.

Ciò ha determinato la nascita di nuove figure professionali in ambito BIM, ognuna delle quali caratterizzata da formazione e competenze specifiche oggi definite e articolate principalmente nei profili dei BIM Coordinator, BIM Specialist e BIM Manager, a cui si

BIM COORDINATOR

Il BIM Coordinator ha le competenze necessarie per gestire e coordinare utenti e team impegnati un progetto BIM.

BIM SPECIALIST

Il BIM Specialist contribuisce a un progetto utilizzando la modellazione software avanzata per l'intero ciclo di vita del progetto.

		BIM INTERIOR ARCHITECT			BIM ARCHITECT				BIM MEP/STRUCTURE ENGINEER			BIM PROJECT MANAGER			BIM CONSTRUCTION ENGINEER			
A1	B1	A1	A3	B1	A1	A2	A3	B1	A1	B1	B3	A1	B1	B2	A1	B1	B2	B3
Digital Model		Digital Model			Digital Model				Digital Model			Digital Model			Digital Model			
Collaborative Teamwork		Advanced Modeling			Model Documentation				Collaborative Teamwork			Collaborative Teamwork			Collaborative Teamwork			
		Collaborative Teamwork			Advanced Modeling				MEP/ Struct. Interoperability			4D, 5D, 6D, 7D Interoperability			4D, 5D, 6D, 7D Interoperability			
					Collaborative Teamwork										MEP/ Struct. Interoperability			

A1: Digital Model
A2: Model Documentation
A3: Advanced Modeling

B1: Collaborative Teamwork
B2: 4D, 5D, 6D, Interoperability
B3: MEP Struct. Interoperability

C1: BIM objects Development. BIM Libraries Management
C2: BIM Style Guide
C3: Information Management



aggiunge (soprattutto in ambito internazionale) la figura del BIM Expert. Figure professionali qualificate e la cui professionalità viene formalizzata con una certificazione rilasciata da istituti terzi, come per esempio ICMQ.

Il BIM Coordinator

La funzione del BIM Coordinator consiste principalmente nell’attività di coordinamento del lavoro dei BIM Specialist coinvolti nel progetto, finalizzata a garantire l’applicazione degli standard e dei processi prefissati. Oltre a utilizzare i software necessari per il coordinamento delle attività di redazione,

controllo e gestione del progetto BIM, tale figura può partecipare all’elaborazione del BIM Execution Plan in collaborazione con il BIM Manager e cura la formazione dei ruoli operativi, occupandosi anche delle problematiche di condivisione e aggregazione dei contenuti informativi, nonché trasmettendo al BIM Manager ogni dettaglio dello sviluppo del progetto favorendo il processo informativo.

Tra i compiti del BIM Coordinator è inclusa l’implementazione della libreria BIM aziendale e il rispetto degli standard BIM sul progetto di riferimento.

Le figure professionali BIM: ruoli, funzioni, aree di responsabilità, ambiti di intervento. (fonte Zigurat)

<p>BIM EXPERT</p> <p>Il BIM Expert deve specializzarsi nella gestione dei sistemi BIM avanzati e nella loro interoperabilità. Deve assolvere anche a responsabilità in ambito IT e gestire e sviluppare le librerie.</p>	<p>BIM MANAGER</p> <p>Il BIM Manager ha le competenze necessarie per la gestione dei team collaborativi e l’implementazione dei sistemi BIM su tutte le workstation.</p>
---	---

BIM BIOCLIMATIC DESIGNER **BIM FM FACILITIES MANAGER**

A1	B1	B2	A1	B1	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Digital Model			Digital Model		Digital Model									Digital Model								
Collaborative Teamwork			Collaborative Teamwork		Model Documentation									Model Documentation								
4D, 5D, 6D, 7D Interoperability			Asset Management		Advanced Modeling									Advanced Modeling								
					Collaborative Teamwork									Collaborative Teamwork								
					4D, 5D, 6D, 7D Interoperability									4D, 5D, 6D, 7D Interoperability								
					MEP/ Struct. Interoperability									MEP/ Struct. Interoperability								
					BIM objects Development BIM Libraries Management									BIM objects Development BIM Libraries Management								
					BIM Style Guide									BIM Style Guide								
					IT Management									IT Management								
														BIM Systems Implementation								
														BIM Systems Management								

L’approccio BIM implica una nuova organizzazione del processo progettuale e costruttivo che prevede nuove figure professionali – BIM Manager, BIM Expert, BIM Specialist e BIM Coordinator – per i quali è necessaria una certificazione rilasciata da istituti preposti e che pertanto hanno un riconoscimento ufficiale.

Il BIM Expert

Figura professionale non ancora diffusa in ambito italiano, il BIM Expert si colloca a un livello di competenze e funzioni immediatamente precedente quello del BIM Manager. Il BIM Expert, in particolare, è in possesso di conoscenze relative alla gestione e all'interoperabilità di sistemi BIM avanzati, unite a competenze avanzate di IT management. Tra le funzioni e conoscenze del BIM Expert rientrano: sviluppo di modelli digitali e della relativa documentazione; collaborative working; interoperabilità in ambito 4D, 5D, 6D e 7D; sviluppo di oggetti BIM; gestione di librerie BIM; creazione di linee guida per progetti BIM e gestione di sistemi IT.

Per per questa figura professionale sono previste le due specializzazioni “Building” e “Infrastructure”.

Fra le principali responsabilità del BIM Coordinator rientrano il coordinamento delle diverse discipline, la redazione di Clash Detection Report periodici e la verifica che le interferenze vengano risolte dai BIM Specialist.

Il BIM Specialist

La figura del BIM Specialist si occupa in particolare dell'utilizzo del software adottato per la realizzazione di un progetto in BIM e dello sviluppo del modello. Fra i suoi compiti rientrano l'elaborazione e l'eventuale modifica in corso d'opera dei modelli grafici e degli oggetti a essi correlati e le loro librerie, nonché l'estrazione dei dati di progetto. Il BIM Specialist svolge inoltre attività di analisi tecnica utilizzando la documentazione aziendale per la produzione di elaborati e modelli (standard e

procedure). Il BIM Specialist può essere “Specialist for Infrastructure”, e quindi utilizzare software di modellazione specifici per la modellazione e la progettazione di opere infrastrutturali, urbanistiche, ambientali e di reti tecnologiche, o può essere “Specialist for Building”, e lavorare con software di progettazione architettonica, strutturale, impiantistica.

Il BIM Manager

Figura centrale all'interno del processo Building Information Modeling, il BIM Manager ha il compito di gestire e aggiornare il modello BIM attraverso il coordinamento delle altre figure professionali coinvolte. Tra le sue responsabilità rientrano lo sviluppo e il rispetto del BIM Execution Plan (BEP), il coordinamento dei server per la condivisione dei file di concerto con il personale IT, la scelta e gestione delle licenze dei software e della libreria BIM aziendale, l'elaborazione del BIM Information Requirements per i committenti di appalti e la definizione, in collaborazione con il responsabile dei sistemi informativi, del Common Data Environment (CDE) utilizzato per lo sviluppo del progetto e le sue regole di gestione. La figura del BIM Manager è trasversale alle specializzazioni Building e Infrastructure: si occupa infatti della gestione e coordinamento dei gruppi di lavoro multidisciplinari in ambito di opere edili e infrastrutturali nei diversi campi dell'ingegneria e dell'architettura.





roof plan

B
D
C
B
A

i=72%

i=57%

ventilator

+6,360

i=57%

i=72%

B

-2,390

-2,900

-4,690

B

1720
380
4950

-1,650

-1,670

5700

10800

5400

3000

7200

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

10800

7 BIM e Facility Management



Tra le “dimensioni” del Building Information Modeling (BIM) un posto di rilievo è quello assunto dalla gestione tecnica dei patrimoni immobiliari per il settore del Facility Management, attività basata sulla raccolta, conservazione, produzione e aggiornamento di documenti. In questo quadro, l'utilizzo di modelli sviluppati in logica BIM facilita notevolmente l'organizzazione e la gestione delle diverse componenti (strutturali, architettoniche, impiantistiche, contract, ecc.) del manufatto. Tale approccio permette infatti di semplificare operazioni di routine, come per esempio il rilievo, la ricerca

di informazioni, la produzione di documenti; il modello BIM garantisce una conoscenza più dettagliata della reale consistenza dei manufatti, agevola l'individuazione di eventuali problematiche, supporta in maniera più efficace analisi e processi decisionali, rendendo in ultima analisi più efficienti, reattivi ed economici i processi tipici del facility management. Tale notevole potenziale in termini di efficientamento di tutte le operazioni e degli aspetti legati alla gestione dell'edificio rappresenta indubbiamente un forte elemento a favore dell'adozione della metodologia BIM e degli strumenti



ad essa necessari, anche in questa area funzionale; in particolare, un'approfondita indagine circa le effettive esigenze del business aziendale (valutazione del portafoglio tecnologico disponibile e delle possibilità di implementazione, selezione delle informazioni e definizione dei criteri per la loro raccolta, elaborazione e utilizzazione, ecc.) rappresenta il primo passo verso l'introduzione del BIM nelle attività di Facility Management.

L'analisi del ciclo di vita dell'edificio

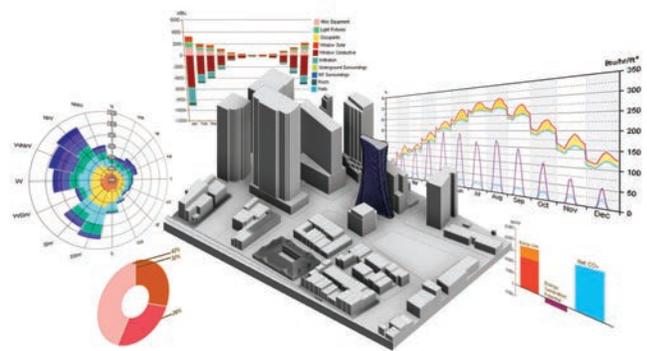
Il ciclo di vita di un edificio è composto dalle quattro tipiche fasi – progettazione, costruzione, gestione immobiliare e manutenzione, riqualificazione o dismissione – con la terza che in genere ha la maggiore incidenza sui costi complessivi dell'opera. Per questo motivo un'analisi accurata dei costi del ciclo di vita rappresenta lo strumento più utilizzato per valutare la convenienza degli investimenti finalizzati alla gestione dei beni immobili. È chiaro quindi che l'individuazione delle scelte di gestione dei patrimoni immobiliari basate su tale parametro necessita di dati il più possibile attendibili, così come di metodi per dare sistematicità e ordine a tali informazioni, in modo da ottimizzare le risorse disponibili, attività nel cui quadro l'approccio BIM rappresenta oggi uno strumento di elevata efficacia. In particolare, la creazione di modelli BIM contenenti dati geometrici e informazioni rilevanti ai fini della gestione e manutenzione dei manufatti edilizi restituisce risultati rapportabili a quelli che caratterizzano l'uso del BIM nel processo di progettazione e costruzione di un edificio. Ciò permette infatti di migliorare la qualità dei servizi erogati, frutto di una più efficiente organizzazione dei dati, e di ridurre

i costi, grazie alla facilità con cui è possibile simulare scenari diversi e conseguentemente compiere scelte coerenti con gli obiettivi.

Riprogettare l'esistente

La riprogettazione dell'esistente in funzione della sua valorizzazione economica trova nel BIM uno strumento più efficace. La sua capacità di risposta a interrogazioni complesse si presta anche all'interpolazione dei dati tecnici con altre tipologie di informazioni, fra cui la destinazione d'uso degli ambienti e i relativi parametri economici (superfici da pulire, volumi da climatizzare, spazi da illuminare, impianti da mantenere, ecc.). In particolare, la progettazione BIM degli interventi di recupero e le tecnologie per il monitoraggio dell'esistente sono funzionali anche all'impiego delle simulazioni, quale strumento per lo studio e la valutazione degli scenari di sviluppo strategico degli asset. Lo spettro delle possibili applicazioni è estremamente ampio: dal rendering architettonico alla stima dei costi d'intervento, dal comportamento energetico alla risposta alle sollecitazioni sismiche, dalla sicurezza antincendio fino al funzionamento di impianti industriali.

Il modello BIM permette di ottenere informazioni di diversa natura utili all'ottimizzazione operativa nella gestione di patrimonio immobiliare.



Utilizzando il BIM è possibile creare un modello che integri tutte le informazioni rilevanti ai fini gestionali e manutentivi – geometriche, quantitative, materiche, ecc. – e per tutti i livelli – strutture, impianti, contract, ecc. – in un database completo da utilizzare per la gestione e la manutenzione di beni immobiliari.

8

BIM e pianificazione territoriale



Anche se attualmente utilizzato soprattutto in ambito civile, l'approccio metodologico del Building Information Modeling basato su condivisione e interoperabilità apre in prospettiva un potenziale ventaglio di applicazioni. Uno dei più interessanti è quello della progettazione urbanistica e territoriale, e in particolare per le implicazioni infrastrutturali, dove processi e possibilità di controllo implementati dal BIM possono essere declinati in maniera particolarmente efficace.

La grande quantità di dati e le possibilità di gestione delle molteplici informazioni con-

tenute in un modello BIM possono infatti essere utilmente integrate e declinate a scale superiori a quella del singolo edificio, estendendosi dall'ambito della pura progettazione architettonica a quello della progettazione e programmazione urbana, territoriale, e soprattutto infrastrutturale, contesto in cui tale approccio può rappresentare un vero e proprio cambio di paradigma finalizzato a gestire in maniera più efficace la complessità dei processi urbani.

Dal punto di vista disciplinare, in particolare, l'integrazione fra BIM e Sistemi Informa-

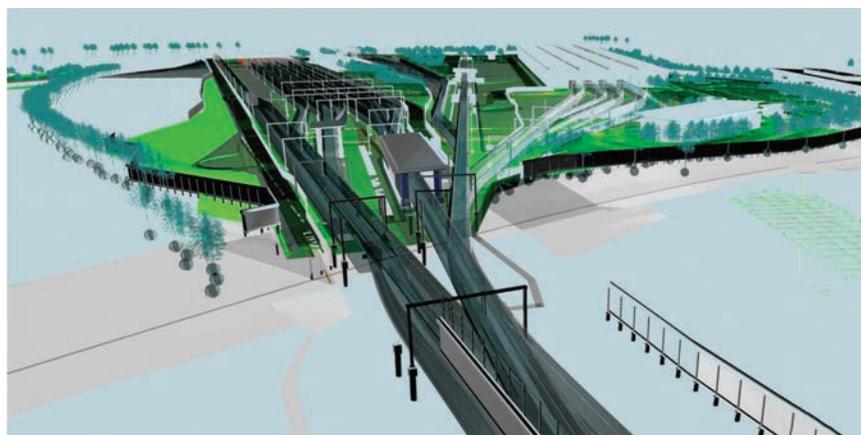


tivi Geografici (GIS), pur se ancora agli albori e da approfondire sotto molti aspetti, ha *in nuce* tutto il potenziale per un cambiamento nelle modalità di pianificazione e progettazione territoriale, in particolare in ambito infrastrutturale, sfruttando in maniera sinergica la ricchezza delle basi di dati disponibili, l'approccio ai processi progettuali, costruttivi e gestionali del BIM e le opportunità di condivisione delle informazioni garantite dall'interoperabilità basata sull'impiego dello standard IFC per ottenere notevoli risparmi di tempo e risorse.

Dal GIS all'Infra-BIM

L'espressione Infra-BIM, in particolare, è utilizzata proprio in riferimento all'adozione della metodologia BIM nel campo delle infrastrutture. Un ambito che vede per sua natura una forte interconnessione disciplinare con i Sistemi Informativi Geografici (GIS) e coinvolge molteplici aspetti, dall'analisi dell'area interessata alle relazioni e interferenze con altre infrastrutture passando per le interazioni con opere strutturali, architettoniche e

impiantistiche. Una multidisciplinarietà che, di conseguenza, richiede il trattamento di dati differenti per tipologia e formato. Ad esempio, i tracciati plano-altimetrici dell'area, le informazioni legate al territorio derivate da piattaforme GIS (che rappresentano tipicamente superfici o rappresentazioni puntuali) e i dati relativi alle opere strutturali e architettoniche, tipicamente modellate come solidi. Le piattaforme BIM infrastrutturali consentono di gestire tali moli di dati disomogenei, e rappresentano un supporto essenziale per la creazione di un "contenitore" di dati di natura topografica, dei rilievi laser scanner e delle caratteristiche dei manufatti, informazioni che devono essere omogeneizzate nei contenuti e nell'architettura informatica. La piattaforma BIM permette in particolare di generare il modello tridimensionale dell'infrastruttura, comprensivo di ulteriori elementi caratteristici (stratigrafia delle sovrastrutture e dei sottofondi, reti di drenaggio acque, sottoservizi, opere accessorie, ecc.), evidenziandone al contempo le relazioni con l'ambiente circostante.



Il BIM nelle infrastrutture permette di gestire a un nuovo livello l'interazione con l'ambiente circostante.

Utilizzare il BIM nei processi di pianificazione urbanistica e territoriale riduce in maniera significativa le tempistiche correlate al calcolo di standard urbanistici, superfici e volumetrie, e di apportare in tempo reale tutte le modifiche necessarie fino al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

9

BIM, Big Data e Internet of Things



Anche una delle frontiere più avanzate della cosiddetta Industria 4.0, l'Internet of Things (IoT) e i concetti di connessione permanente e integrata di tutto ciò che concorre all'ideazione, allo sviluppo e alla gestione del processo edilizio, trovano nel Building Information Modeling (BIM) un ideale approccio metodologico e concettuale. Basti pensare, per esempio, alle possibili proiezioni e interazioni con la modellazione tridimensionale in ambiente "cloud", ambito in cui la raccolta e rilevazione di dati ambientali degli spazi interessati dai processi costruttivi stabiliscono una connessione in tempo reale fra ambiente fisico e relativo model-

lo digitale, aprendo nuove possibilità nel campo della gestione del progetto. È questo il cosiddetto "BIM connesso", concetto che si traduce, per esempio, nella possibilità di aggiornare gli elaborati di progetto in tempo reale in base all'effettivo stato di avanzamento dei lavori, di affrontare tutte le criticità esecutive e gestionali, e più in generale nell'opportunità di migliorare e ottimizzare l'intero processo sulla base dei dati rilevati in continuo, e in tempo reale, all'interno del cantiere.

IoT, BIM e cantiere

L'infrastrutturazione del cantiere in ottica





IoT offre intuitivamente un ampio ventaglio di opportunità, consentendo in particolare la raccolta di un'enorme mole di dati, costantemente aggiornata, di estrema utilità nel supportare ogni fase decisionale e gestionale del processo costruttivo. La sensoristica consente, per esempio, di conoscere tutti i dati relativi alla presenza del personale in cantiere e ai compiti assegnati, registrare con precisione i flussi di lavoro e i relativi picchi ed eventuali sovrapposizioni, raccogliere informazioni in tempo reale sull'utilizzo di macchine, attrezzature e materiali, avere un quadro costantemente aggiornato sull'avanzamento dei lavori e gli approvvigionamenti, verificare la correttezza delle modalità esecutive utilizzate. Grazie alle piattaforme cloud questa enorme base di dati è naturalmente accessibile a tutti i soggetti coinvolti nel progetto, secondo un approccio perfettamente coerente con la filosofia alla base del Building Information Modeling.

Realtà Virtuale e Aumentata

BIM e IoT presentano uno spiccato grado di potenziale interazione anche con le tecnologie di Realtà Virtuale e Aumentata, strumenti oggi sempre più familiari nell'ambito della progettazione. Queste nuove tecnolo-

gie, e i relativi dispositivi (device), offrono la possibilità di esplorare gli ambienti modellati e le relative caratteristiche in prima persona. Intuibili i possibili sviluppi originati da un utilizzo combinato di modelli BIM e sensori IoT.

L'esperienza immersiva consente, per esempio, di ispezionare un impianto e verificarne le eventuali difformità; trasmettere istruzioni visuali all'operatore impegnato in una lavorazione; analizzare il comportamento del personale di cantiere e individuare le possibili situazioni di rischio; ecc. Ovviamente è possibile condividere in remoto tali esperienze vissute in tempo reale, opportunità che si traducono in un superiore grado di efficienza e precisione, maggiore sicurezza e costi inferiori.



Lo sviluppo delle tecnologie digitali e dei dispositivi di realtà mediata sono con il BIM il futuro delle costruzioni.

L'interazione tra modelli BIM e nuove tecnologie IoT o di Realtà Virtuale e Aumentata apre scenari rivoluzionari nella gestione dei processi realizzativi, per esempio offrendo la possibilità di esplorare gli ambienti modellati e le relative caratteristiche in maniera personale e con esperienze sensoriali innovative.

10 BIM e normativa

Nella progressiva diffusione della metodologia BIM, un ruolo importante è quello svolto dalla normativa, sia europea che nazionale, la cui evoluzione ha esercitato non solo un forte influsso sull'adozione del Building Information Modeling, ma ha anche contribuito a determinare una serie di standard e pratiche.

Punto di riferimento di partenza in ambito europeo è la "European Union Public Procurement Directive" 2014/24 del 26 Febbraio 2014, che invitava gli Stati membri UE a "incoraggiare, specificare o imporre" entro il 2016, attraverso provvedimenti legislativi dedicati, l'uso del BIM quale standard di riferimento, per tutti i progetti e lavori a finanziamento pubblico. I primi Paesi a recepire tali indicazioni sono stati quelli del Nord Europa, in particolare Regno Unito, Paesi Bassi, Danimarca, Finlandia e Norvegia.

Il percorso normativo italiano

A livello nazionale, un primo orientamento concreto inserito in una più globale strategia di riforma degli appalti pubblici si è avuto nel giugno 2014 con l'istituzione di un gruppo di lavoro focalizzato su tale tema e che ha elaborato un documento imperniato su cinque capitoli principali: Assetto normativo e istituzionale; Capacità amministrativa; Apertura alla concorrenza nelle gare

pubbliche; Nuovo sistema delle concessioni; Sistema dei controlli.

Con la Legge 28 gennaio 2016, n. 11, sono quindi state attribuite specifiche deleghe al Governo per l'attuazione delle direttive europee sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture. A seguito di tale provvedimento, sempre nel 2016 vede la luce il Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, formalizzato con il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n.50.

Nel periodo intercorso tra la pubblicazione dell'art. 22, comma 4 della Direttiva Comunitaria 2014/24/UE del Parlamento e del Consiglio europeo del 26/02/2014, e il nuovo codice degli appalti italiano dell'aprile 2016, le modalità di introduzione del BIM hanno trovato in ambito nazionale soluzioni eterogenee. Nel luglio 2017, la pubblicazione di due importanti indirizzi operativi hanno introdotto profili di requisiti e modalità strutturate per l'adozione del Building Information Modeling nelle stazioni appaltanti e nelle amministrazioni concedenti. Il primo è lo schema di Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) circa l'obbligatorietà dei metodi e strumenti di modellazione richiamati dall'art. 23, comma 13,



D.Lgs. n.50/2016 (ora convertito in legge con il Decreto Ministeriale n.560 dell'1 dicembre 2017). Il secondo è lo *"Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector. Strategic action for construction sector performance: driving value, innovation and growth"* elaborato da EUBIM Taskgroup, consesso di delegazioni ministeriali che rappresentano quasi tutti gli stati membri, tra cui l'Italia. Sia il decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che nel BIM Handbook, documento volontario di riferimento per la domanda pubblica comunitaria, contenevano regole comuni e sempre maggiormente organizzate per consentire ad un committente pubblico di implementare processi BIM nella propria organizzazione e condurre ad un ritorno di valore i requisiti inseriti nei capitolati a base di gara.

Il MIT, in particolare, ha scelto di dare attuazione a quanto indicato all'art. 23 del D.Lgs. n.50/2016 istituendo la Commissione composta da rappresentanti delle amministrazioni pubbliche e del mondo accademico, che è stata successivamente integrata da un rappresentante della rete nazionale delle professioni dell'area tecnico-scientifica. La commissione ha avuto il compito di individuare modalità e tempi della progressiva obbligatorietà presso stazioni appaltanti, amministrazioni concedenti ed operatori economici dei metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture. La commissione, presieduta dall'Ing. Pietro Baratono, Provveditore Interregionale per le Opere Pubbliche della Lombardia e l'Emilia Romagna, è stata anche partecipata

La Norma UNI 11337:2017

"Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni".

Con il richiamo ufficiale nel Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, il Building Information Modelling è definitivamente entrato nel dibattito sulle nuove metodologie e tecnologie, al servizio della filiera delle costruzioni, per il rilancio e l'innovazione del settore. Le norme tecniche volontarie hanno, e sempre più avranno, un ruolo fondamentale nel guidare gli operatori del settore in questa evoluzione, oltreché rivoluzione, epocale. L'UNI ha operato con costanza in questi anni per favorire una transazione graduale e consapevole da parte di tutta la filiera verso il BIM, secondo regole condivise oggi raccolte nell'impianto normativo della nuova norma UNI 11337:2017. Una norma all'avanguardia nel mondo ma pur sempre calata e rispettosa della realtà nazionale. Un impianto normativo organico, che si compone complessivamente di 9 parti (più una decisa allo studio), delle quali alcune, costituenti lo scheletro del sistema, di recente uscita (1, 4, 5 e 6) ed altre oggi in via di definizione (parti 2 e 3 in riscrittura, e parti 7, 8 e 9 di nuova introduzione).

da rappresentanti dello stesso MIT, dell'ANAC, della Presidenza del Consiglio dei Ministri, dell'AGID, delle Università degli Studi di Brescia, Università La Sapienza di Roma, Università Federico II di Napoli, Politecnico di Milano, della Rete delle Professioni Tecniche e di soggetti esperti del settore. Nel processo di adozione del decreto attuativo di cui all'art. 23, comma 13 del decreto legislativo n.50/2016, la Commissione ha avviato una fase di raccolta di informazioni e pareri attraverso la predisposizione di un apposito questionario e l'audizione degli stakeholder, che ha portato ad una proposta finalizzata all'adozione del decreto. Lo schema di decreto è stato oggetto di consultazioni pubbliche nel giugno/luglio 2017, per poi arrivare alla definitiva stesura del Decreto Ministeriale n.560/2017 che ha introdotto in Italia il principio di progressiva obbligatorietà del BIM negli appalti pubblici, definendo anche la relativa roadmap temporale.

La norma UNI 11337 è applicabile a qualsiasi tipologia di prodotto di settore – edificio o infrastruttura – ed a qualsiasi tipologia di processo – ideazione, produzione o esercizio – sia nella nuova costruzione come alla conservazione o riqualificazione dell'ambiente o del patrimonio costruito.

11

BIM e contrattualistica

I particolari meccanismi di funzionamento della metodologia BIM, e in particolare il suo fare perno sul concetto di collaborazione, pongono, oltre all'indispensabile inquadramento giuridico delineato nei precedenti capitoli, una serie di nuove tematiche anche in ambito contrattualistico. Si pensi a tematiche come i diritti di proprietà intellettuale, la condivisione del rischio di progetto, l'inserimento del BIM nelle gare pubbliche, e la conseguente necessità di individuare schemi di riferimento in grado di concretizzarne l'approccio, ed altri legati al cosiddetto "Legal BIM".

Ad oggi, una delle esperienze più avanzate in materia è il cosiddetto FAC-1 - Framework dell'Accordo Collaborativo, un modello contrattuale multilaterale, utilizzabile da committenti pubblici e privati, che promuove la logica della collaborazione e dell'efficienza come valori aggiunti di un nuovo tipo di contratto ispirato alle sinergie per sconfiggere la conflittualità insita nei rapporti negoziali. Il contratto tipo è stato elaborato, in partnership con il King's College di Londra, sulla base di una "licence" firmata dal Rettore dell'Università degli Studi di Milano nel dicembre 2016. L'adattamento al contesto giuridico italiano è stato seguito da un gruppo di lavoro interdisciplinare dell'Università degli Studi di Milano, del Politecnico di Milano e dell'Università degli Studi di Brescia, gruppo poi costituitosi nel primo Centro

Interuniversitario di Construction Law and Management. Per verificare, preliminarmente alla pubblicazione, la comprensibilità immediata dei termini impiegati nella traduzione e la coerenza del modello contrattuale con il mercato di riferimento, oltre che con la sensibilità dei soggetti regolatori, la prima versione del documento è stata sottoposta a un confronto con oltre trenta realtà istituzionali, enti territoriali, università, associazioni di categoria, esponenti della magistratura amministrativa e operatori privati. La particolare flessibilità e versatilità del FAC-1 permette di gestire in maniera efficiente commesse caratterizzate da più contratti e/o più soggetti. In particolare, adottando FAC-1 è possibile: ridurre gli extra-costi in sede di esecuzione e controllare le tempistiche dell'esecuzione; coordinare le attività dei diversi soggetti con maggiori garanzie di risultato e riduzione delle interferenze impreviste; governare in modo efficiente commesse complesse; raggiungere un valore aggiunto in termini di sostenibilità dell'opera o del servizio, efficientamento dell'organizzazione dei cantieri, di impiego e di condizioni di lavoro, di collaborazione con la filiera. Oltre a ciò, vi sono obiettivi più generali quali l'impiego diffuso del BIM, promuovere la collaborazione e la trasparenza, prevenire i rischi in fase di esecuzione, ridurre le contestazioni evitando in tale modo l'insorgere di contenziosi tra le parti.

L'ANAC ha pubblicato un documento finalizzato a fornire indicazioni in merito alla documentazione specifica da porre a base di gare BIM, quali l'ambiente di condivisione dati (CED), i contenuti del Capitolato Informativo, la definizione dei requisiti di partecipazione alle procedure e i criteri di valutazione dell'offerta.



12 BIM e appalti pubblici



L'introduzione a livello normativo del BIM in Europa si deve alla "European Union Public Procurement Directive" 2014/24. La Direttiva invitava gli Stati membri UE, entro il 2016, a "incoraggiare, specificare o imporre" l'uso del BIM, quale standard di riferimento, per tutti i progetti e lavori a finanziamento pubblico. L'Italia si è adeguata con il Decreto Ministeriale n.560/2017, che introduce negli appalti pubblici, con efficacia progressiva, l'obbligatorietà degli strumenti elettronici di modellazione.

Il Decreto Ministeriale n.560/2017

Il documento finale, approvato a seguito del percorso descritto nel precedente capitolo, il Decreto Ministeriale n. 560/2017, indirizzato alle stazioni appaltanti, amministrazioni aggiudicatrici e soggetti di cui all'art. 3, comma 1, lettera o) del Nuovo Codice dei Contratti Pubblici, è composto da nove articoli ed è integrato da una relazione di accompagnamento. Nella sua impostazione generale, deve esse-

re considerato un iniziale atto di indirizzo e obbligatorietà alle stazioni appaltanti e alle amministrazioni concedenti.

Il decreto ha innanzitutto introdotto una serie di definizioni, finalizzate alla creazione di un linguaggio comune indispensabile alla luce dell'innovatività della materia. Particolarmente significativo, in questa ottica, è l'accento posto sull'ambiente di condivisione dei dati (ACD o CDE), definito quale ambiente digitale di raccolta organizzata e condivisione di dati relativi ad un'opera a cui la stazione appaltante accede e in cui condivide e conserva nel tempo i contenuti informativi relativi al patrimonio immobiliare o infrastrutturale di propria competenza, definendone al contempo le responsabilità di elaborazione e di tutela della proprietà intellettuale.

Di altrettanto rilievo è l'estensione della definizione di lavori complessi rispetto a quanto previsto all'art. 3, comma 1, del D.Lgs. n.50/2016, in particolare riferendo all'uso del BIM tutti quei



lavori per i quali si richieda un elevato livello di “conoscenza” finalizzata principalmente a mitigare il rischio di allungamento dei tempi contrattuali e/o il superamento dei costi previsti, oltre che alla tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori coinvolti, e facendo rientrare tra i lavori complessi anche quelli determinati da esigenze particolarmente accentuate di coordinamento e di collaborazione tra discipline eterogenee, la cui integrazione in termini collaborativi è ritenuta fondamentale.

Gli obblighi per le stazioni appaltanti

Di particolare rilevanza in questo scenario sono gli obblighi posti a carico di stazioni appaltanti e amministrazioni concedenti, al fine di poter richiedere nelle proprie procedure di gara l'utilizzo di metodi e strumenti di modellazione. Il decreto, in particolare, fa riferimento a obblighi in base ai quali la stazione appaltante deve definire un programma relativo a: formazione del personale, la cui destinazione ai compiti inerenti non preclude comunque la possibilità di ricorrere a servizi esterni di supporto; strumentazione, con la

predisposizione di un piano di acquisizione inerente agli strumenti di modellazione e di gestione informativa; organizzazione, finalizzato alla concreta implementazione dei processi digitalizzati all'interno delle strutture e delle pratiche organizzative correnti; interoperabilità, che impone alla stazione appaltante di utilizzare piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, e di connettere i dati presenti nel processo a modelli multidimensionali orientati a oggetti secondo le modalità indicate nei requisiti informativi del capitolato.

Le tempistiche dell'obbligatorietà

Per quanto riguarda i tempi di introduzione del BIM negli appalti pubblici il decreto, come noto, ha adottato all'art. 6 un principio di progressività, imperniato su grado di complessità dell'opera e importo di riferimento. Cinque le tappe previste, dal 1° gennaio 2019 per opere di importo a base di gara pari o superiore a 100 milioni di euro, al 1° gennaio 2025 per tutte le opere (la sequenza temporale e le soglie di importo lavori sono riportate nella tabella).

Il “Decreto BIM” e l'obbligatorietà negli appalti pubblici

Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n.560/2017 - Modalità e i tempi di progressiva introduzione dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture.

Introduzione dell'obbligo all'utilizzo dei metodi e degli strumenti elettronici di modellazione:

- **1 Gennaio 2019** per le opere di importo pari o superiore a 100 milioni di euro
- dal **2020** per i lavori complessi oltre i 50 milioni
- dal **2021** per i lavori complessi oltre i 15 milioni
- dal **2022** per le opere oltre i 5,2 milioni
- dal **2023** per le opere oltre 1 milione
- dal **2025** per tutte le nuove opere

Il cosiddetto “Decreto BIM” introduce l'obbligatorietà progressiva degli strumenti elettronici di modellazione e disciplina gli adempimenti delle stazioni appaltanti, che dovranno formare il personale e acquisire o adeguare hardware e software per la gestione dei processi decisionali, di controllo e di gestione.

BIM E STAZIONI APPALTANTI: NOTE PER L'APPLICAZIONE DEL D.M. 560/2017

La Domanda Pubblica nell'Unione Europea appare abbastanza frammentata (si stimano esservi 250.000 Public Procurer in Europa) e ricade in una strategia comunitaria rivolta ai Professional Public Buyer, attuata nella Commission Recommendation on the professionalisation of public procurement - Building an architecture for the professionalisation of public procurement.

La digitalizzazione delle stazioni appaltanti e delle amministrazioni concedenti è pure oggetto dell'azione dello EU BIM Task Group nell'ambito delle attività promosse dalla stessa Commissione Europea e tra le cui attività spicca la call comunitaria relativa alla Digital Industrial Platform.

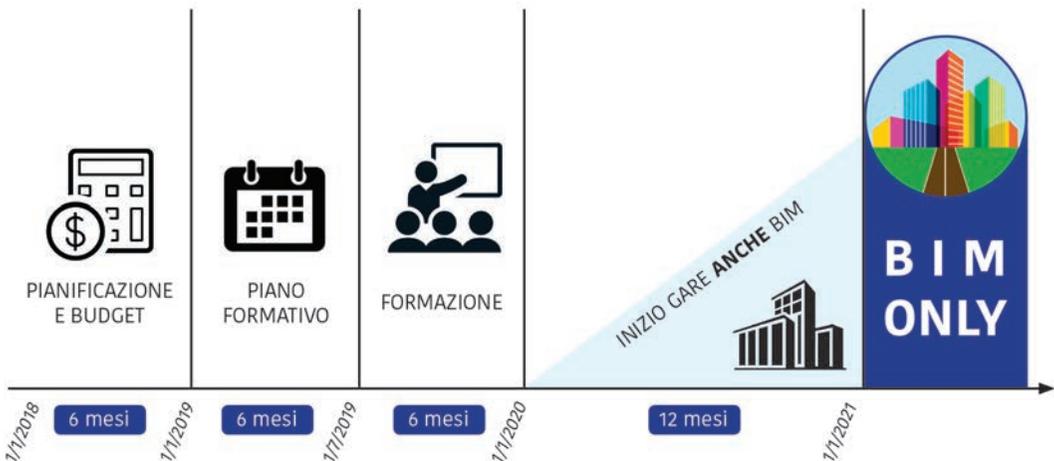
Naturalmente, le raccomandazioni e le visioni comunitarie non possono che essere esortative, al di là dei dettati forniti dalle direttive.

Ben diverso è lo stato del piano nazionale che si propone di riqualificare la committenza pubblica attraverso il DPCM e il DM 560/2017 inerente alla sua digitalizzazione. I primi riscontri ottenibili da una serie di sperimentazioni già condotte su singole commesse e singoli procedimenti, hanno fatto emergere tuttavia alcune criticità tra le quali la più rilevante è l'**eccessiva difficoltà, se non addirittura riluttanza, nell'agire digitalmente sui processi relativi alle organizzazioni** che limitano piuttosto il loro contributo per altro tendenzialmente passivo

nell'ottica della struttura organizzativa. In realtà, l'obbligo contenuto nel DM concerne l'intera stazione appaltante o amministrazione concedente attraverso il cosiddetto atto organizzativo, oltre che il piano degli investimenti e il programma formativo.

Di fatto, **la digitalizzazione dovrebbe includere tutti gli adempimenti amministrativi**, si pensi ad esempio all'acquisizione delle aree o alla conferenza di servizi oppure, più in generale, agli iter attuativi degli investimenti pubblici impegnati fino alla configurazione dell'ambiente di condivisione dei dati, **e non limitarsi invece all'ambito della modellazione e gestione informativa conseguente**. Come riportato in figura, anche se le

ESEMPIO GARE SOPRA LA SOGLIA DI 15 MILIONI DI EURO



scadenze appaiono lontane, numerose sono le attività da pianificare e da svolgere per una piena operatività. All'amministrazione pubblica è richiesto infatti di riuscire a contestualizzare la digitalizzazione all'interno di un ambito che fuoriesca dalla dimensione individuale del procedimento, ambito nel quale la stessa amministrazione, può permettersi di «domandare» senza «domandarsi». L'approccio per casi pilota, ancorché ragionevole, potrebbe risultare talvolta fuorviante poiché questi ultimi non sempre rientrano in una visione sistemica. Per questa ragione, i capitoli informativi, ancorché ortodossi dal punto di vista nominale, appaiono spesso sterili, oltretutto, magari all'interno dello stesso ente, variazioni non concordate su un canovaccio originario, contribuendo quindi a generare ulteriore confusione.

Ovviamente, **la maggior parte delle piccole e medie committenze pubbliche e delle loro strutture tecniche sono, nella sostanza, indisponibili ad approcciare il tema sotto il profilo sistemico** e di ciò ne sono testimonianza sia la ridotta diffusione in esse dei sistemi di gestione per la qualità e per la verifica dei progetti ai fini della validazione, sia la riduzione della istituzione delle strutture di supporto alla gestione dei procedimenti e dei RUP alla certificazione del personale in qualità di Project Manager.

La conseguenza di tale attitudine è purtroppo quella di relegare le logiche della gestione e della modellazione informativa verso una precarietà organizzativa, privando i metodi e gli strumenti dei presupposti che li avrebbero resi veramente abilitanti.

La via sistemica, ancorché neces-

saria, appare quindi non facilmente praticabile per la semplice ragione che essa **comporterebbe una rivisitazione profonda della componente tecnica della amministrazione pubblica, mettendo in discussione la parcellizzazione della Domanda**. Sappiamo bene, peraltro, come **i processi aggregativi continuino a essere avversati, in particolare, dagli enti minori**.

Il primo interrogativo da porsi è, eccezioni a parte, come introdurre processi digitali nelle stazioni appaltanti e nelle amministrazioni concedenti senza perseguire la strada più corretta, tenendo in conto che la conoscenza della materia è pressoché assente nella maggior parte delle amministrazioni che, a partire dal 2019 (ma, specialmente dal 2022 in poi), saranno coinvolte e che esse lo recepiranno probabilmente come adempimento.

Altro aspetto critico è la difficoltà della maggior parte delle committenze pubbliche nel formulare in termini computazionali i documenti di indirizzo preliminare e i capitoli informativi.

Tenendo in conto che il decreto ministeriale contempla l'obbligo di fornire ai concorrenti (candidati) e ai contraenti lo stato dei luoghi attraverso modelli informativi, si osserva una certa criticità nel disporre di una adeguata anagrafe immobiliare geo-spaziale e soprattutto nel seguire sistematicamente i processi di definizione dei requisiti organizzativi immobiliari o infrastrutturali.

In altre parole, il capitolato informativo, prendendo le mosse dalla conoscenza patrimoniale dei cespiti, dovrebbe essere il frutto di una negoziazione ragionata della amministra-

zione con le componenti interessate sotto l'aspetto del quadro esigenziale e del quadro economico-finanziario, culminando nella effettiva computazionalità del documento di indirizzo preliminare.

L'ostacolo maggiore sembra risiedere nelle carenze analogiche di talune amministrazioni pubbliche il che potrebbero costituirsi quale valida motivazione all'aggiornamento da attuarsi a livello sistemico.

Un terzo aspetto, connotato all'assenza di adozione sistemica a livello organizzativo, è attinente alla coerenza della struttura contrattuale adottata rispetto alle logiche digitali. A questo proposito, è sempre più evidente che **le potenzialità della modellazione e della gestione informativa dipendono da quadri contrattuali improntati alla collaborazione e all'integrazione**, ma anche che essi, complessi sotto il profilo della condivisione di dati e benefici e costituiti da elementi pubblicitici e privatistici, siano scarsamente praticati e collidano con le mentalità e le prassi comuni degli operatori.

Lo stato pionieristico dei contratti relazionali mette in evidenza come l'inesco, tramite la gestione e la modellazione informativa, sostanzialmente involontario, delle logiche collaborative negli impianti contrattuali tradizionali, antagonistici, rischi talvolta di esaltare le criticità precedenti. D'altro canto, **tutto ciò presupporrebbe una attitudine di forte responsabilizzazione da parte dei funzionari e dei dirigenti pubblici**. Non ha senso stimare benefici derivanti dalla digitalizzazione in assenza di precondizioni, come quelle descritte.

SUGGERIMENTI OPERATIVI

ASSOBIM ha predisposto **10** suggerimenti operativi che, laddove applicati, potranno contribuire a rendere utile ed efficace un approccio inizialmente solo embrionalmente sistemico:

1

Non avviare la prima procedura competitiva senza avere soddisfatto i tre requisiti relativi al DM 560/2017, art. 3, c. 1, ll. a), b), c).

Progettualità di committenza	Premessa	La digitalizzazione della Domanda Pubblica comporta l'adozione di una cultura digitale nella stessa organizzazione nel suo complesso e negli uffici competenti. Essa, del resto, non si riduce a «domandare» nei singoli procedimenti relativi alle procedure competitive, bensì richiede, in primo luogo, una applicazione diretta e attiva inerente a tutti gli adempimenti amministrativi connessi, esercitando una forte progettualità di committenza.
	Suggerimenti attuativi	Per rispettare gli obblighi legislativi occorre quindi attuare la necessaria preparazione anticipata a livello dell'organizzazione, revisionando e adattando i processi interni per mezzo di percorsi formativi più idonei e individuando al termine gli strumenti più opportuni. Si suggerisce inizialmente di analizzare, anche con l'aiuto di esperti del settore se necessario, e quindi di riprogettare i propri processi adattandoli alle nuove tecnologie e applicandoli con condivisione di obiettivi nei riguardi di tutto lo staff interessato.

2

Sfruttare l'occasione della redazione dell'atto organizzativo per rafforzare la struttura di Project Management a supporto dei RUP.

Atto organizzativo e formazione	Premessa	L'atto organizzativo costituisce riferimento imprescindibile nel processo di riqualificazione digitale della committenza pubblica e consente di potenziare digitalmente i processi di Project Management. La preparazione e la qualificazione del personale in organico come Project Manager, più che mai utile, non può prescindere da una riprogettazione organizzativa della struttura tecnica della stazione appaltante al fine di scongiurare che le competenze acquisite dai singoli operatori vengano fortemente limitate dal contesto in cui agiscono.
	Suggerimenti attuativi	Non tutte le stazioni appaltanti dispongono di competenze di Project Management. Qualora ciò non risultasse confermato si suggerisce di avviare il proprio personale designato a partecipare ad un percorso formativo adeguato in grado di incrementare competenze, verificare le proprie qualifiche e ottenere così, al termine del percorso, certificazioni professionali specifiche anche in materia di BIM.

3

Verificare le interazioni con gli eventuali sistemi per la gestione, per la qualità e per le verifiche ispettive ai fini della validazione dei progetti.

Sistemi di gestione, verifica e validazione

Premessa	L'atto organizzativo, di fatto, coinvolge la digitalizzazione di tutti i sistemi gestionali della amministrazione pubblica e condiziona pesantemente uno dei principali usi della modellazione informativa dal punto di vista delle stazioni appaltanti: le opzioni di semi-automazione delle verifiche finalizzate alla validazione dei progetti. Per supportarne l'effettiva adozione, l'ambiente di condivisione dei dati, invece che una estensione su base documentale dei contenuti dei modelli informativi, dovrebbe rappresentare l'ossatura di un sistema informativo ampio a supporto dei differenti processi gestionali, a iniziare da quelli caratteristici dell'amministrazione pubblica.
Suggerimenti attuativi	<p>Si suggerisce l'adozione di strumenti digitali specifici a coprire le attività di validazione digitale delle modellazioni progettuali mirando al raggiungimento di processi, anche parzialmente automatizzati, per poter tenere sotto controllo in maniera efficace i dati di progetto lungo l'intero ciclo di sviluppo dello stesso e includere così le fasi operative di utilizzo e manutenzione del costruito.</p> <p>Si può pensare di stabilire un contesto di proprie "regole" di validazione, valorizzandole nel tempo con l'accumulo di nuove esperienze di lavoro e puntando così a migliorare la propria produttività mantenendo nel contempo elevati standard di qualità di progetto.</p>

4

Non accontentarsi di emulare i capitolati informativi generici, ma redigerne uno proprio, dotato di requisiti informativi strutturati e misurabili.

Capitolati Informativi

Premessa	La trascrizione pedissequa di testi altrui, priva della conoscenza degli esiti a cui essi hanno condotto, costituisce un fattore epidemiologico di riproduzione delle criticità. Gli attuali capitolati informativi sono assai carenti in termini di richieste progettuali in forma computazionale, troppo generici relativamente agli obiettivi e agli usi della modellazione informativa, evasivi sul corrispondente necessario livello di dettaglio geometrico (LOD) e di sviluppo informativo (LOI).
Suggerimenti attuativi	Occorre, anzitutto, avviare un'azione formativa di accrescimento e di incremento in termini computazionali dei documenti di indirizzo preliminare. Fatto ciò, si suggerisce di organizzarsi per poter redigere sempre specifici Capitolati Informativi , con particolare attenzione alle peculiarità tecniche di ciascun progetto. I requisiti informativi vanno studiati e perseguiti non solo nei riguardi della copertura delle fasi di progettazione e costruzione ma anche e soprattutto configurando gli stessi per la successiva gestione e manutenzione tecnica, traguardando consegna e conclusione dei lavori e tracciando in questo modo le basi per conseguire risparmi considerevoli anche in fase di utilizzo e gestione del bene.

5

Ricordarsi che il capitolato informativo deve includere il modello informativo relativo allo stato dei luoghi e delle strutture in formato aperto.

Anticipo della modellazione informativa

Premessa	Sussisterà l'obbligo di predisporre originariamente una anagrafe digitale immobiliare o infrastrutturale, preferibilmente BIM-based, a tutela della correttezza dei dati di ingresso e in funzione della gestione del ciclo di vita del cespite. Senza la disponibilità di una adeguata anagrafe immobiliare patrimoniale, il percorso decisionale che caratterizza documento di indirizzo preliminare e capitolato informativo non è seriamente praticabile e i dati di ingresso ai fornitori non si rivelano attendibili. Ciò rafforza ulteriormente l'avvio precoce, rispetto alle tempistiche di legge, dei processi di digitalizzazione.
Suggerimenti attuativi	La messa in gara di modelli di opere da realizzare e stati di fatto sui quali intervenire, o comunque esistenti, dovrà sottostare ai requisiti dell'interoperabilità aperta (UNI EN ISO 16739:2016) con lo scopo di garantire una concorrenza aperta e di rendere accessibile la gara ad un numero quanto più ampio possibile di candidati senza favorire né agevolare la partecipazione di alcune professionalità a dispetto di altre. Con lo scopo di migliorare l'efficacia del capitolato informativo, si suggerisce di anticipare le modellazioni 3D informative in maniera che possano costituire corredo tecnico alla gara in appoggio ai requisiti esplicitati nel capitolato informativo stesso.

6

Evitare di impostare il disciplinare di gara con richieste generiche non controllabili, magari senza contingentare le offerte tecniche. Cercare di richiedere una struttura delle offerte tecniche facilmente comparabile, evitando le narrazioni fantasiose e incommensurabili.

Misurabilità digitale delle offerte

Premessa	La natura computazionale della gestione informativa favorisce una più oggettiva comparabilità delle proposte contenute nelle offerte tecniche, evitando contenziosi inerenti a giudizi arbitrari. È purtroppo palese talvolta riscontare nei committenti pubblici scarsa padronanza della materia, il che li induce a formulare richieste improbabili e a demandare la propositività ai candidati. Ciò tradisce il ruolo di key driver del committente e, paradossalmente, rende impraticabile una comparazione accurata delle offerte, agevolabile, invece, grazie alla digitalizzazione, che può fungere anche da deterrente sui ribassi impropri o sulla formulazione di soluzioni fantasiose o non credibili finalizzate unicamente alla premialità.
Suggerimenti attuativi	Attraverso una definizione specifica e consapevole dei requisiti progettuali, la stazione appaltante pone le basi per poter poi mettere in atto procedimenti semi-automatici e digitali nel controllo e nella comparazione delle offerte in fase di gara. L'obiettivo da raggiungere e raggiungibile con taluni accorgimenti, è proprio quello di avviare le procedure di comparazione sfruttando al massimo la preventiva richiesta di dati misurabili, digitali, specifici, ovvero "pronti", per così dire, ad una comparazione tecnica veloce, digitale, automatizzabile e inequivocabile.

7

Acquisire direttamente e imporre ai candidati e agli affidatari l'ambiente di condivisione dei dati.

Ambiente di condivisione dati

Premessa	Anche a causa dei limiti propri degli strumenti di modellazione informativa, è assolutamente necessario per il committente pubblico selezionare e adottare un ambiente di condivisione dei dati da esso configurato (o adattato), remunerato e gestito. L'ambiente di condivisione dei dati, infatti, sta, in qualche modo, mutando la sua natura: da elemento ancillare di supporto agli scambi informativi e di attenuazione delle discontinuità nei flussi di dati, sta divenendo il fattore principale di gestione digitalizzata del procedimento e degli adempimenti amministrativi.
Suggerimenti attuativi	<p>Acquisire competenza ed esperienza nell'impostazione degli ambienti di condivisione dei dati e porre massima attenzione ad almeno tre punti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimento della congruenza con i requisiti dei CI di ciascun appalto/lavoro 2. Attenzione alla coerenza di gestione dei dati in accordo con le pianificazioni delle attività a lungo termine sul territorio 3. Integrazione tra le funzionalità di archiviazione dati e quelle di gestione dei processi collaborativi digitali per l'approvazione e la validazione (Project collaboration) <p>Si suggerisce di verificare che il proprio AcDat risponda ai requisiti indicati in UNI-11337</p>

8

Progettare preventivamente le strutture dei dati e i flussi informativi da gestirsi attraverso l'ambiente di condivisione dei dati in accordo a opportune strutture contrattuali.

Strutture contrattuali nell'AcDAT

Premessa	Affinché l'ambiente di condivisione dei dati non sia un mero strumento di gestione dei documenti, occorre che di esso siano configurati i flussi informativi, in coerenza con il quadro contrattuale (preferibilmente collaborativo e relazionale) adottato. Così come il capitolato informativo, assieme al documento di indirizzo preliminare, rivela la effettiva professionalità della committenza, l'ambiente di condivisione dei dati ne illustra la capacità di governo dell'investimento pubblico.
Suggerimenti attuativi	<p>Configurare l'ambiente di condivisione dati con una struttura assistita dall'utilizzo di meta-dati funzionali a gestire le codifiche di commessa stabilite quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WBS: Work breakdown structure, • PBS: Product breakdown structures, • OBS: Organization breakdown structure • la nomenclatura parlante dei documenti • piano di suddivisione della modellistica per disciplina <ul style="list-style-type: none"> • le procedure di coordinamento, validazione e verifica contrattualizzate (ad es. UNI 11337) • ruoli e responsabilità • workflow approvativi contrattualizzati

9

Avere sempre presente di stare acquistando progettazione, esecuzione o gestione di cespiti fisici, a cui non può mancare il corredo informativo «come costruito» per valorizzarli.

Operatività e gestione post costruzione

Premessa	Nell'ottica del ciclo di vita dell'opera oggetto del procedimento, occorre considerare la centralità del cespite immateriale (il modello informativo) per il buon funzionamento in fase d'uso (le Operations) di quello tangibile. Uno dei principali fattori trasformativi per il committente pubblico sta, infatti, nella consapevolezza del valore delle strutture dei dati derivanti dalla progettazione e realizzazione del cespite e dell'onere della loro integrazione e manutenzione durante la gestione dello stesso.
Suggerimenti attuativi	Prevedere nei capitolati informativi la richiesta di predisporre e/o aggiornare con continuità il modello informativo in relazione all'"As-build".

10

Richiedere modelli informativi federati e disciplinari ottimizzati al fine del loro inserimento nell'applicativo di Facility Management.

Facility management

Premessa	In generale, la configurazione dei modelli informativi riflette gli obiettivi e gli usi per i quali vengono redatti. Ad esempio, un modello informativo strutturato secondo le logiche dei progettisti rappresenta necessariamente fonte di profondi adattamenti da parte di direzione dei lavori e di direzione tecnica di cantiere per il suo effettivo impiego in fase realizzativa. Ancora più critica si rivela essere l'utilizzabilità dello stesso per il ciclo di vita.
Suggerimenti attuativi	Attuare sin dall'origine del procedimento e ad opera del committente una capacità di richiesta e governo delle strutture di dati, tramite il capitolato informativo e l'ambiente di condivisione dei dati. In particolare prescrivere un uso consapevole e attento dei concetti relativi agli obiettivi e agli utilizzi dei modelli informativi prevedendo più modelli informativi aggregati tra loro in relazione alle fasi del processo.



Elenco soci*

888 SOFTWARE PRODUCTS

Rovigo (RO)
www.888sp.com

A++

Lugano (Svizzera)
www.a2plusgreen.com

ALLPLAN ITALIA

Trento (TN)
www.allplan.com

ANAFYO

Cadempino (Svizzera)
www.anafyo.com

ARCHIMEDE

Genova (GE)
www.studioarchimede.com

ARCHIPRODUCTS

Registered brand of Ediportale.com
Bari (BA)
www.archiproducts.com

ASSOCIAZIONE IUAV ALUMNI

Venezia (VE)
www.iuavalumni.it

BIMFACTORY

Registered brand of D.Vision
Architecture
Brescia (BS)
www.bimfactory.it

BIMO

Carpi (MO)
www.bimopin.it

BIMOBJECT ITALY

Milano (MI)
<https://bimobject.com>

COMPLEXCITY – ARCH. GIORDANO MAURIZIO

Milano (MI)
www.complexcity.it

CONTEC INGEGNERIA – GRUPPO CONTEC

Verona (VR)
www.contecingegneria.it

COSENTINO ITALIA

Pianiga (VE)
www.cosentino.com

EDILCLIMA

Borgomanero (NO)
www.edilclima.it

ENGEKO

Roma (RM)
www.engeko.com

FERMAT DESIGN

Lestans (PN)
www.fermatdesign.it

FORTE CHANCE PIEMONTE

Torino (TO)
www.fortechance.it

GRAITEC

Noale (VE)
www.graitec.it

GRAPHISOFT

Spinea (VE)
www.graphisoft.com

HARPACEAS

Milano (MI)
www.harpaceas.it

ICMQ

Milano
www.icmq.org

IMPRESA PERCASSI

Bergamo (BG)
www.impresapercassi.it

LEMSYS

Milano (MI)
www.lemsys.it

LOGICAL SOFT

Desio (MB)
www.logical.it

LOMBARDINI22

Milano (MI)
www.lombardini22.it

MC4SOFTWARE ITALIA

Torino (TO)
www.mc4software.com

MCS SOFTWARE

Torino (TO)
www.mcs-software.it

ONE TEAM

Milano (MI)
www.oneteam.it

PLUSARCH STUDIO ASSOCIATO

Torino (TO)
www.plusarch.eu

PROGETTO CMR

Milano (MI)
www.progettocmr.com

S.T.A. DATA

Torino (TO)
www.stadata.com

SERMECA

Mede (PV)
www.sermeca.it

SERVIZI TECNICI B&G

Ghedì (BS)
www.servizitecnicibeg.com

SIERRASOFT

Pordenone (PN)
www.sierrasoft.com

TEAMSYSTEM

Pesaro (PU)
www.teamssystem.com

TRACEPARTS ITALIA

Reggio Emilia (RE)
www.traceparts.com

UNIPRO SRL

Bologna (BO)
www.unioneprofessionisti.com

VIDEOCOM SRL

Voghera (PV)
www.videocom.it

* Aggiornamento 10/2018



Associazione ASSOBIM - Corso Raffaello, 12 - 10126 Torino
info@assobim.it - www.assobim.it