



BUILDING INFORMATION MODELING



Innovazione nelle costruzioni



Il panorama normativo europeo e italiano



BIM e protocolli di sostenibilità



La certificazione degli esperti BIM



La certificazione del sistema di gestione BIM

-  Innovazione nelle costruzioni | *Angelo Luigi Camillo Ciribini*
-  Il panorama normativo europeo e italiano | *Alberto Pavan*
-  BIM e protocolli di sostenibilità | *Silvia Ciraci e Enrica Roncalli*
-  La certificazione degli esperti BIM | *Giuseppe Mangiagalli*
-  La certificazione del sistema di gestione BIM | *Massimo Cassinari*



Angelo Luigi Camillo Ciribini

Professore Università degli Studi di Brescia



BIM E INNOVAZIONE NELLE COSTRUZIONI

Nelle definizioni correnti di *Building Information Modeling* si ritrovano spesso i termini «rappresentazione» e «simulazione», riferite alla descrizione di un cespite fisico.

Si tratta di due locuzioni che, talvolta, si presentano come convergenti, talaltra, quali divergenti.

Si tratta, cioè, di riconoscere che la produzione e la gestione dei modelli informativi appaia tanto più rilevante quanto gli operatori del settore siano in grado di configurare dati numerici strutturati secondo semantiche e intenti precisi e selettivi: il «**BIM**», infatti, **costringe gli attori a essere, se non più collaborativi oppure integrati, almeno maggiormente interattivi e responsabili** (*accountable*).

In ciò, infatti, risiede la sfida del «BIM», vale a dire saper «modellare» coscientemente dati, il più possibile computazionali, leggibili dalla macchina, per generare informazioni strutturate e finalizzate ovvero conoscenze riutilizzabili nelle diverse fasi del processo edilizio o infrastrutturale: dalla fase di committenza a quella di demolizione di un cespite. In altre parole, la scommessa a cui si è chiamati, a cui è chiamato il mercato, riguarda la possibilità di far sì che gli operatori, partendo dal terreno loro relativamente più familiare della tridimensionalità (e, comunque, della rappresentazione parametrica geometrico-dimensionale), si avvicinino gradualmente alla simulazione, vale a dire alla capacità di calcolare (secondo le metodologie classiche) o di prevedere



(secondo le tecniche dell'intelligenza artificiale) gli accadimenti futuri, facendo, dunque, sì che i rischi connessi agli investimenti siano mitigati.

Tali accadimenti, peraltro, concernono sia le prestazioni dei cespiti immobili (e delle loro dotazioni mobili) sia i comportamenti degli utenti, in un contesto che dilata la portata del «BIM» e ne trasferisce letteralmente, computazionalmente, i contenuti (cioè, appunto, i dati) dalla ideazione in fabbrica, sul cantiere, nell'esercizio, e così via.

Prevedibilità e produttività sono, in effetti, le determinanti che inducono un vasto consenso internazionale verso la digitalizzazione del settore della costruzione e dell'immobiliare. È, naturalmente, questa, una scommessa impegnativa, poiché forte potrebbe essere l'eventualità che gli attori del mercato siano tentati di recepire passivamente il valore del dato, nel senso di ricondurlo, come è, peraltro, d'obbligo per gli ordinamenti legislativi e regolamentari, solo alla generazione dei documenti, impoverendo di fatto i contenuti «digitali» dei modelli informativi e depotenziando il ruolo degli ambienti di condivisione (dei dati).

La profilazione, la qualificazione e l'eventuale certificazione in senso digitale dei singoli operatori, delle commesse di maggiore complessità e dei processi aziendali (delle organizzazioni) riveste, perciò, una cruciale importanza nel riconoscere l'attendibilità dei fattori scatenanti la trasformazione digitale, ma anche per accompagnarne gradualmente i portati e le conseguenze.

Per questa stessa ragione, i riferimenti legislativi, normativi, culturali e scientifici, che costituiscono la ormai sterminata letteratura in argomento, possono essere utilmente mediati dai processi di qualificazione e di certificazione al fine di far prendere gradualmente consapevolezza agli operatori che, nel momento in cui elaborano/analizzano un capitolo informativo o redigono/utilizzano un piano di gestione informativa, stanno, sia pure a partire dai codici convenzionali della rappresentazione, producendo dati il cui valore dipende dalla loro utilità nella simulazione delle prestazioni e dei comportamenti e dalla loro interoperabile sopravvivenza nel corso della vita utile di servizio dei beni immobiliari e infrastrutturali.

È chiaro, peraltro, che la locuzione «modello» a lungo resterà indissolubilmente legata alla conformazione geometrica dei cespiti, tanto per chi li concepirà quanto per coloro che li manuterranno, ma la nozione di «gemello digitale» avvicinerà sempre più gli operatori al concetto di modellistica, mutando l'oggetto dei contratti, trasferito sempre maggiormente dai «prodotti» ai «servizi».

Il significato progressivo della qualificazione e della certificazione potrebbe, dunque, essere anche quello di supportare gli operatori in un cambiamento parziale della loro identità o ragione di essere, in funzione e di nuovi *business model*.

Il destino ultimo del «BIM» è, perciò, quello di fungere da elemento abilitante un passaggio incrementale che, iniziando dall'obiettivo di rendere maggiormente coerenti e controllabili gli elaborati tradizionali (grafici, per primi), che potremmo definire «statici», dovrebbe giungere a una dimensione dinamica che, ad esempio, preveda che non vi sia più soluzione di continuità tra gli ambienti di calcolo (incluso il pensiero creativo) e gli ambienti di modellazione.

Profilare, qualificare ed eventualmente certificare vuol dire, allora, offrire un contributo alla evoluzione della maturità digitale del comparto, i cui paletti sono destinati a spostarsi nei prossimi anni e decenni.

Il «BIM» allora, è definibile come un processo (e un prodotto: *modeling e model*) legato all'*Information Management*, che ha il compito di introdurre attori che pensano e agiscono analiticamente in un ambito digitale spesso sconosciuto.

Che cosa vi sia oltre questa porta di accesso è una incognita nel medio e nel lungo termine, ma l'obiettivo risiede in una saggia iniziazione al tema.

L'aspirazione, infatti, è di permettere che una informazione qualitativa conduca sempre a una decisione corretta, entro quadri contrattuali e contesti organizzativi coerenti.



Alberto Pavan

Ricercatore del Politecnico di Milano,
Coordinatore norma Uni 11337



IL PANORAMA NORMATIVO EUROPEO E ITALIANO

L'evoluzione normativa italiana sul BIM segue un trend internazionale, segnato dall'emanazione della **DIR. 2014/24/EU**, art. 22, c. 4, "For public works contracts and design contests, Member States may require the use of specific electronic tools, such as of building information electronic modelling tools or similar".

Come prima negli USA, molti stati europei hanno operato in questi anni per favorire l'introduzione del BIM negli appalti (pubblici e privati) - pur con un quadro abbastanza variegato di attività che sarebbe meglio non mitizzare - e avviato diversi programmi per l'innovazione digitale a sostegno dei settori industriali interessati (vedi, oltre al BIM, Industria 4.0). I casi spesso citati sono, ad esempio, quelli scandinavi, mentre certamente il **piano di digitalizzazione del Regno Unito (2013-2025)** risulta essere quello più organico ed efficacemente comunicato, accompagnato dall'emissione di documenti e prassi normative che sono risultate di ampio riferimento nel mondo (**PAS 1192-2:2013; 1192-3:2014**). Altri paesi, come la Germania, la Francia e la Spagna, hanno invece visto i governi impegnati a coordinare un'azione a livello nazionale coinvolgente l'intero settore attraverso una serie di sperimentazioni propedeutiche all'attività normativa non ancora formalizzatasi.

In Italia il mandato governativo è arrivato successivamente ad una serie di esperienze e alla messa in pratica delle metodologie BIM da parte di molti soggetti privati operanti, con ottimi risultati, anche sul mercato internazionale. Nel

quadro della riforma del Codice dei Contratti, che ha portato al **Dlgs 50/2016**, l'introduzione di procedure digitalizzate è definita all'**articolo 23, c. 1, lett. h**, come: *"metodi e strumenti elettronici specifici, quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture"*. Così come prescritto nel Codice (art.23, comma 13) il successivo **DM 560/2017** (Baratono) ha poi introdotto: **"modalità e i tempi di progressiva introduzione dell'obbligatorietà dei suddetti metodi presso le stazioni appaltanti"**, secondo uno schema temporale che, partendo nel **2019** con le *"opere complesse"* superiori ai 100 milioni di euro, arriva a comprendere ogni tipologia opera, sotto il milione di euro, nel **2025**.

La scrittura di **standard di riferimento e norme consensuali** in tema di "BIM" risale già ai primi anni 2000 in ambito internazionale ISO (soprattutto in materia informatica e informativa; linguaggi macchina). In Italia le prime indicazioni "BIM" sono contenute nella norma **UNI 11337-1:2009**. Poi seguita dalla UNI 11337-3:2015 (schede digitali di prodotto) e dal gruppo delle 11337:2017 e 2018 (nuova parte 1, e parti 4, 5, 6 e 7 – prima norma al mondo a definire compiutamente le figure del BIM Manager, del Coordinator, dello Specialist e del CDE Manager). Attualmente sono in fase di scrittura le parti 2, 8, 9, 10 e 11. L'Italia, grazie alla sua norma, ha attivamente partecipato ai lavori dell'ultimo standard internazionale di riferimento pubblicato, **la UNI EN ISO 19650-1-2:2019, di cui il corpo delle UNI 11337 costituisce l'allegato nazionale** (unico al mondo assieme alle PAS 1192 UK). Così come, l'UNI, sta ancora attivamente partecipando ai lavori del tavolo continentale CEN 442 dove, in attesa della definizione di specifici standard e indicazioni comunitari, è stata decisa l'adozione delle suddetta ISO 19650 e delle più importanti norme internazionali come: la **UNI EN ISO 16739:2016** (Industry Foundation Classes, **IFC**, per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management), la UNI EN ISO 12006-3:2016 (Struttura per le informazioni orientate agli oggetti) e le UNI EN ISO 29481-1-2:2016 (Modelli di informazioni di edifici, Guida per lo scambio di informazioni, Metodologia e formato / Quadro di interazione).

L'adozione di standard volontari condivisi, di riferimento per tutto il mercato (pubblico e privato), è fondamentale per limitare l'errata diffusione di **"approcci proprietari [linee guida proprietarie] che potenzialmente aggiungeranno un onere, in termini di costi, a ciascun intervento..."** (**EU-BIM Taskgroup** – Manuale per l'introduzione del BIM da parte della domanda pubblica in Europa; par. 3.1.3 pag. 48).



Silvia Ciraci e Enrica Roncalli

Responsabile certificazione infrastrutture
e Responsabile certificazione edifici, ICMQ



BIM E PROTOCOLLI DI SOSTENIBILITÀ

Che cosa hanno in comune il metodo BIM e sistemi di rating per valutare la sostenibilità di edifici e infrastrutture come Leed e Envision? Molto, come vedremo, così che chi opera in ambiente BIM troverà maggiore facilità nel gestire progetti che puntano alla certificazione di sostenibilità.

Leed – Leadership in Energy and Environmental Design. Si tratta di un sistema di certificazione degli edifici su base volontaria e viene applicato in oltre 140 paesi nel mondo. Lo standard nasce in America ad opera di U.S. Green Building Council (Usgbc), associazione no profit creata nel 1993 che conta ad oggi più di 20mila membri e che ha come scopo la promozione e lo sviluppo di un approccio globale alla sostenibilità, attraverso un riconoscimento delle performance virtuose in aree chiave della salute umana ed ambientale. Il modello di certificazione Leed riguarda la progettazione, costruzione e gestione di edifici sostenibili ad alte prestazioni, può essere utilizzato su ogni tipologia di edificio e incentiva un sistema di progettazione integrata. Si tratta di un sistema flessibile e articolato che prevede formulazioni differenti a seconda della destinazione d'uso dell'opera.

Envision. Il protocollo americano Envision, introdotto da Isi, Institute for Sustainable Infrastructure e ora disponibile anche in Italia con la certificazione da parte di ICMQ, valuta la sostenibilità delle infrastrutture attraverso la misura degli effetti che queste producono su ogni aspetto della vita dell'uomo e dell'ambiente circostante. Il termine in-

frastruttura secondo Envision è molto ampio e comprende non solo le opere legate alla viabilità, ma tutte le strutture relative per esempio alla produzione di energia, al trattamento dei rifiuti, alla gestione delle acque, al paesaggio, alle telecomunicazioni. È uno strumento di valutazione indipendente in grado di supportare concretamente imprese, progettisti, amministrazioni pubbliche nella progettazione delle infrastrutture sotto il profilo dell'efficacia dell'investimento, del rispetto dell'ecosistema, del rischio climatico e ambientale, della durabilità della funzione, della leadership e del miglioramento della qualità della vita. Del BIM molto si è già detto nelle pagine precedenti: è un modello di sviluppo che prevede la creazione di un unico processo di informazione intelligente. **BIM, Leed e Envision hanno molto in comune:** il livello di dettaglio cresce parallelamente al progetto e dunque rappresentano strumenti operativi utili per facilitare la collaborazione interdisciplinare. Partono dalla pianificazione, passano dallo sviluppo della progettazione, continuano quando l'edificio è costruito e in uso e terminano con la sua dismissione. A livello di metodologia in grandi linee, la sostanziale differenza è che Leed ed Envision perseguono l'obiettivo di ottenere un punteggio di certificazione legato alla sostenibilità ambientale dell'edificio o infrastruttura, mentre il BIM corrisponde a un controllo geometrico, spaziale e computabile delle caratteristiche fisiche, funzionali e temporali dell'opera stessa.

Tra i vari ambiti di applicazione BIM troviamo la **Sustainability Evaluation**: si tratta di un'analisi del progetto facente riferimento ai materiali, alle prestazioni e ai processi costruttivi. Tale analisi, se eseguita dalle prime fasi della progettazione, aumenta le opportunità di migliorie in grado di aumentare la qualità dell'opera compresi il rendimento energetico e la sostenibilità ambientale.

L'implementazione del BIM in progetti che perseguono le certificazioni di sostenibilità ha il vantaggio di avere **un modello parametrico che ottimizza il processo di condivisione dei dati** tra gli autori delle diverse discipline, mantiene la coerenza in ogni momento, semplifica lo sviluppo del progetto e rende più agevole le eventuali revisioni. In sintesi, facilita notevolmente i complessi processi di progettazione sostenibile e migliora la collaborazione interdisciplinare.

In sintesi Leed, Envision e BIM si fondano su un sistema basato sull'integrazione tra i processi coordinati per raggiungere **una migliore qualità del progetto e della costruzione**, che consente di analizzare, verificare, e quindi di avere gli input necessari per prendere decisioni consapevoli, evitare spese fuori budget, ridurre i tempi e di conseguenza i rischi. Il modello BIM permette di sincronizzare le diverse fasi progettuali valutando simultaneamente le alternative, gli impatti e i costi, e quindi visualizzare la soluzione più performante.



Giuseppe Mangiagalli

Responsabile certificazione
del personale, ICMQ

LA CERTIFICAZIONE DEGLI ESPERTI BIM

Nel contesto della progettazione BIM è di fondamentale importanza che tutti coloro che intervengono sulla realizzazione del modello siano adeguatamente formati e siano capaci di contribuire in modo corretto e completo alla gestione del modello. Perciò **ICMQ** ha sviluppato uno schema di certificazione delle competenze professionali dell'esperto in Building Information Modeling, prima secondo un proprio Regolamento e poi secondo la norma Uni Cei En Iso/lec 17024 e in conformità alla norma Uni 11337-7, così che un organismo di parte terza e indipendente possa garantire la preparazione tecnica e formativa richiesta agli operatori che utilizzano il BIM, verificando le conoscenze, abilità e competenze definite da una norma condivisa.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Serie UNI 11337 fra le quali:

- UNI 11337-7:2018 "Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 7: Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure professionali coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa"
- UNI EN ISO 19650:2019 Organizzazione e digitalizzazione delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM)
 - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling
 - ~ Parte 1: Concetti e principi
 - ~ Parte 2: Fase di consegna dei cespiti immobili

Nello schema ICMQ sono stati identificati **quattro livelli professionali**:

- **BIM SPECIALIST.** (Operatore avanzato della gestione e della modellazione informativa) agisce all'interno delle singole commesse e opera tramite determinate procedure digitalizzate attraverso la modellazione a oggetti.
Discipline. La figura del BIM SPECIALIST è declinata nelle seguenti discipline:
 - **Architettura:** disciplina relativa alla progettazione, realizzazione e gestione di opere edili in campo residenziale, culturale ed amministrativo, sportivo e dello spettacolo, produttivo e commerciale e di pianificazione territoriale.
 - **Strutture:** disciplina relativa alla progettazione e costruzione di strutture di edifici civili, industriali o destinate ad opere infrastrutturali.
 - **Impianti:** disciplina relativa alla progettazione e installazione di impianti meccanici, elettrici e idraulici (denominata MEP).
 - **Infrastrutture:** disciplina relativa alla progettazione, realizzazione e gestione di opere infrastrutturali quali, ad esempio, strade, ferrovie, reti tecnologiche, opere portuali e tutte quelle opere che hanno una forte interconnessione con il territorio nel quale sono inserite.
- **BIM COORDINATOR.** (Coordinatore dei flussi informativi di commessa) opera a livello della singola commessa, di concerto con i vertici dell'organizzazione e secondo le indicazioni del BIM Manager nella gestione complessiva dei processi digitalizzati.
- **BIM MANAGER.** (Gestore dei processi digitalizzati) è una figura che si relaziona principalmente al livello dell'organizzazione, per quanto attiene alla digitalizzazione dei processi, avendo la supervisione o il coordinamento generale delle commesse in corso.

- **CDE MANAGER.** è una figura che si occupa dell'ambiente di condivisione dei dati (ACDat) implementato dall'organizzazione a cui appartiene oppure previsto contrattualmente. Contribuisce attivamente alla ricerca di soluzioni informatiche di rete o in cloud.

La certificazione viene rilasciata in seguito al superamento di un esame, accessibile dimostrando il possesso dei requisiti specificati nella tabella.

REQUISITI MINIMI	BIM SPECIALIST	BIM COORDINATOR	BIM MANAGER	CDE MANAGER
Grado di istruzione	Diploma di scuola media di secondo grado			
Esperienza di lavoro generica in area tecnica	Almeno 6 ¹ mesi	Almeno 3 anni	Almeno 5 anni	Almeno 3 anni
Esperienza di lavoro ² specifica con il metodo BIM adeguato al profilo professionale richiesto	Almeno 3 mesi specifici nella singola disciplina	Almeno 1 anno	Almeno 1 anno	Almeno 1 anno
Note:	1. L'attività di esperienza può essere intesa anche come attività di tirocinio o stage 2. L'esperienza specifica può essere sostituita da un Master postuniversitario (o equivalente) composto da almeno 200 ore di formazione e da almeno 6 mesi di stage presso aziende, supportato da una dichiarazione dell'azienda stessa che confermi il periodo indicato e descriva il ruolo e l'attività svolta dal candidato			

L'ESAME È COMPOSTO DA TRE PROVE

- **Prova scritta:** test con domande a risposta multipla. La prova è composta da un totale di 30 domande relative alla specifica figura professionale e, per il BIM Specialist, anche alla singola disciplina. Ogni domanda presenta tre possibili risposte di cui una sola è corretta. Il tempo massimo a disposizione per lo svolgimento della prova è di 60 minuti.
- **Prova pratica:** caso studio differenziato per ogni figura professionale:
 - ~ BIM SPECIALIST: l'esame richiede la conoscenza approfondita di uno specifico software di modellazione attinente con la disciplina scelta, indicato dal candidato nella richiesta di certificazione. Il candidato deve risolvere un caso studio relativo alla disciplina, con utilizzo del software di riferimento.
 - ~ BIM COORDINATOR: l'esame richiede la conoscenza di almeno un software di modello di checking, indicato dal candidato nella richiesta di certificazione. Consiste in un caso studio da risolvere con l'utilizzo del software di riferimento
 - ~ BIM MANAGER: caso studio di gestione di una commessa BIM in relazione agli aspetti normativi, tecnici e procedurali
 - ~ CDE MANAGER: caso studio relativo alla gestione di un ambiente di condivisione dei dati.

Il Centro di esame fornisce l'hardware ed il software adeguati allo svolgimento della prova. Il tempo massimo a disposizione per lo svolgimento della prova è di 2 ore.

- **Prova orale:** discussione individuale con l'esaminatore della durata compresa tra 15 e 30 minuti, durante la quale viene discusso anche l'esito della prova pratica.

L'esame si considera superato, secondo le modalità indicate nella tabella seguente.

Nel caso il candidato venga respinto può ripetere l'esame, considerando che le singole prove di esame con esito positivo mantengono la validità per un periodo massimo di sei mesi.



ESAME PER OGNI FIGURA PROFESSIONALE E DISCIPLINA			
Tipo di esame	durata max	punteggio minimo per il superamento di ogni singola prova	punteggio minimo per il superamento dell'esame
Prova scritta	60 minuti	18/30 ($\geq 60\%$)	60/100 ($\geq 60\%$)
Prova pratica	120 minuti	30/60 ($\geq 60\%$)	
Prova orale	30 minuti	6/10 ($\geq 60\%$)	

Ogni persona certificata viene iscritta nel **Registro delle persone certificate**, pubblicato sul sito www.icmq.org. Ciò consente di verificare lo stato della certificazione (validità, sospensione, revoca) nonché i dati della persona certificata.

Ottenuta la certificazione, gli esperti BIM devono documentare a ICMQ il **mantenimento delle competenze**, come richiesto dalla norma Uni Cei En Iso/lec 17024. Perciò **ogni anno** le persone certificate devono inoltrare a ICMQ la seguente documentazione:

- autocertificazione che dichiari ai sensi degli art. 46 e 76 del DPR 445/2000:
 - di aver svolto o gestito attività con il metodo BIM per almeno 30 giorni, anche non consecutivi;
 - di aver gestito correttamente eventuali reclami ricevuti da parte di clienti sul corretto svolgimento dell'incarico;
- copia dell'attestato di frequenza (o altra evidenza documentale) ad un corso di aggiornamento professionale, coerente con la figura professionale certificata, pari ad almeno **6 ore** per il BIM Specialist e **12 ore** per il BIM Coordinator, BIM Manager e CDE Manager.

La certificazione ha una durata di cinque anni.

Entro il mese precedente la scadenza della certificazione, deve essere sostenuta una prova orale della durata massima di 30 minuti al fine di verificare l'apprendimento relativo ai corsi formativi documentati. Il punteggio massimo ottenibile dalla prova orale è di 10/10. Il punteggio minimo per superare la prova è di 6/10 ($\geq 60\%$). Ad esito positivo, ICMQ delibera il rinnovo per ulteriori cinque anni. Gli esami vengono svolti presso **Organismi di valutazione (OdV)** qualificati da ICMQ e ciò permette di avere sul territorio una rete capillare di strutture idonee e competenti. Gli OdV hanno il compito di pianificare le sessioni di esame e di svolgerle utilizzando le procedure e la documentazione di ICMQ in modo che gli esami siano svolti in modo univoco. Gli esami vengono condotti da esaminatori anch'essi qualificati sulla base dell'esperienza e delle capacità personali, verificate direttamente da ICMQ con un affiancamento durante le sessioni di esame. Tutti i dettagli sono riportati sul **Regolamento Tecnico ICMQ** (ps doc 03 BIM).

PERCHÉ DIVENTARE UN ESPERTO BIM CERTIFICATO?

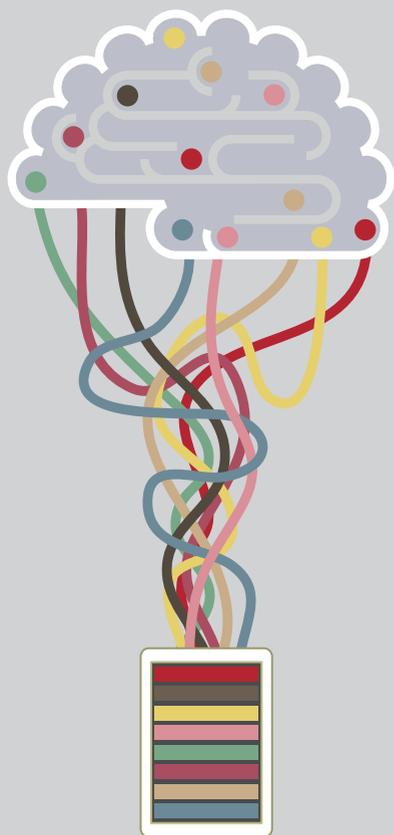
La certificazione è l'unico strumento che permette di:

- dimostrare di possedere le competenze previste dalla UNI 11337-7
- ottenere maggiori punteggi nelle gare d'appalto
- avere il riconoscimento normativo della propria professione ex L. 4/2013
- qualificare la propria offerta distinguendosi sul mercato



Massimo Cassinari

Responsabile certificazione
sistemi di gestione, ICMQ



LA CERTIFICAZIONE DEL SISTEMA DI GESTIONE BIM

Il BIM rappresenta dunque un modo completamente diverso di approcciare la vita dell'edificio, o meglio dell'opera.

BIM è prima di tutto un modo nuovo di comunicare, si applica a tutta la vita dell'opera - progetto, realizzazione, manutenzione e demolizione – e il software è solo uno strumento per raggiungere il risultato atteso. I soggetti coinvolti nel processo di sviluppo e realizzazione di un'opera con il metodo BIM sono molteplici, ognuno con un proprio ruolo.

Committente e/o utilizzatore finale dell'opera. È l'utente di tutte le informazioni che verranno generate nel processo di progettazione e costruzione e potrà utilizzarle per la gestione e la manutenzione. A questo soggetto spetta il compito di comprendere cosa si aspetta dal BIM e definire il livello di dettaglio delle informazioni da raccogliere. Le sue esigenze e aspettative dovranno essere comunicate alle altre figure coinvolte (progettisti e imprese) in maniera chiara e priva di ambiguità.

Progettisti. Di norma le figure coinvolte in fase di progettazione sono tre: progettista architettonico, strutturale e impiantistico. Se oggi l'interazione consiste in uno scambio di tavole di progetto e in riunioni di coordinamento, con il BIM i tre progettisti lavorano in un ambiente comune di condivisione dei dati e il vantaggio più evidente, lavorando in 3D, è l'immediata identificazione di interferenze che oggi, in molti casi, si scoprono solo in cantiere (come il classico caso del canale dell'aria che attraversa



la trave portante). L'interazione può avvenire su vari livelli: nel caso più "semplice" i tre progettisti lavorano indipendentemente generando ciascuno le proprie tavole (lavorando in 3D sarebbe più corretto parlare di "modelli") che in un passaggio successivo vengono "date in pasto" a un altro software che valuta le interferenze; nel caso più complesso tutti i progettisti lavorano contemporaneamente sullo stesso modello.

I modelli generati dai progettisti non si limitano alle pure caratteristiche geometriche ma possono contenere informazioni sulle caratteristiche dei materiali, degli impianti, ma anche dei componenti dell'edificio, per esempio le caratteristiche di isolamento termico delle pareti o delle finestre. Anche in questo caso il livello di dettaglio delle informazioni raccolte deve essere deciso dal committente o dell'utilizzatore dell'opera in funzione dell'uso che intende fare di queste informazioni durante la vita dell'opera. In questo processo può essere coinvolta la direzione lavori che deve accedere al modello per verificarne la rispondenza a quanto effettivamente messo in opera.

Impresa di costruzioni. È coinvolta su due fronti: da un lato nel modello BIM trova tutte le informazioni di progetto, dall'altro deve interagire con lo stesso modello integrandolo o modificandolo per realizzare quello che oggi è comunemente definito as built. Con un'applicazione estesa del metodo BIM si potrebbe arrivare a livelli di dettaglio dell'as built molto spinti includendo, per esempio, i riferimenti alle bolle di consegna del calcestruzzo (e quindi al relativo fornitore e caratteristiche prestazionali) o marca e modello dei componenti impiantistici e relativo piano di manutenzione. Questo è l'aspetto più innovativo del metodo BIM, che consente al committente o all'utilizzatore dell'opera di avere informazioni organiche sull'edificio e di pianificarne la manutenzione. Sul fronte del costruttore si apre il tema, tipico delle imprese italiane, della catena dei subappalti. Lavorare in BIM richiede un certo livello di risorse sia "fisiche" (hardware e software) sia umane (persone e relative competenze). Mentre il general contractor è generalmente una società strutturata e in grado di mettere in campo queste risorse (perché il processo BIM si applica a opere di una certa rilevanza), il problema si manifesta in maniera più significativa via via che si scende nella catena dei subappalti. Molte attività, si pensi alla posa degli infissi o degli impianti tecnologici, sono svolte da imprese artigiane che non hanno le risorse per comprendere e gestire direttamente una commessa BIM. In questo caso dovrà essere l'impresa che affida le opere in subappalto a farsi carico delle attività BIM dei subappaltatori che non sono in grado di gestirle direttamente. Questo sarà un altro aspetto da prendere in considerazione al momento di affidare l'attività all'esterno.

Per quanto possa sembrare complicata e costosa, una volta superato l'impatto iniziale **l'applicazione del metodo BIM porta vantaggi a tutti gli attori coinvolti**: il gestore dell'opera ha una raccolta organica di tutti i dati e le informazioni necessari per la gestione e la manutenzione, mentre progettisti e impresa dispongono di un formidabile strumento di coordinamento che, se ben utilizzato, consente di prevenire problemi e pianificare al meglio tutte le attività.

Per l'efficace applicazione del BIM è necessario che le persone coinvolte siano in possesso di **un adeguato livello di conoscenza del metodo e degli strumenti** e da questo punto di vista gli schemi di certificazione delle competenze creati da ICMQ e precedentemente descritti consentono di dimostrare il livello di professionalità raggiunto. Ma la competenza delle singole persone non è sufficiente a raggiungere i risultati attesi se queste non lavorano tutte insieme nell'ambito di un'organizzazione, così come definita dalla Iso 9000.

Il modo più efficace per cogliere le opportunità offerte da BIM è adottare un Sistema di gestione (che può essere integrato nel Sistema di gestione per la qualità, ove già presente in azienda). ICMQ in collaborazione con i principali portatori di interesse del settore ministero delle infrastrutture, mondo universitario (associazioni di categoria, grandi committenti e gestori di infrastrutture) ha sviluppato uno schema di certificazione del Sistema di gestione BIM. Lo schema è basato su una Specifica tecnica, elaborata da esperti delle parti interessate, che prende a riferimento la High Level Structure comune a tutti i sistemi di gestione Iso, favorendone così la piena integrazione. I passi fondamentali per l'applicazione del Sistema di gestione BIM sono:

- comprensione del contesto e individuazione delle parti interessate: si tratta principalmente (ma non esclusivamente) del contesto tecnologico/culturale in cui si opera;
- definizione del campo di applicazione del Sistema di gestione (insieme delle attività che si intende svolgere con l'utilizzo del BIM);
- analisi dei processi e dei rischi associati e individuazione delle misure di mitigazione;
- verifica del livello di applicazione delle misure messe in atto e della loro efficacia;
- riesame e revisione del Sistema di gestione nel suo complesso, analisi e definizione degli obiettivi.

La certificazione del Sistema di gestione BIM da parte di ICMQ è l'attestazione che l'organizzazione è in grado di gestire in modo corretto e competente le proprie attività con la metodologia BIM. L'evidenza di questa competenza può costituire un elemento di distinzione e di eccellenza sul mercato.



Via Gaetano De Castilia, 10
20124 MILANO
tel. 02.7015081
e-mail: commerciale@icmq.org
www.icmq.it