



EDDY VITO MARIA LO BIANCO

BUILDING INFORMATION MODELING
BIM E STUDI
PROFESSIONALI

**CONCETTI E METODOLOGIE SU MISURA PER I PROFESSIONISTI
CHE OPERANO NEL MERCATO DELLA PROGETTAZIONE EDILE**




GRAFILL

SOMMARIO

INTRODUZIONE	p.	5
PRIMA PARTE.		
QUADRO DI ADOZIONE DEL BIM	"	7
1. LA DIFFUSIONE DEL BUILDING INFORMATION MODELING	"	8
1.1. In America	"	10
1.2. In Asia	"	11
1.3. In Oceania	"	12
1.4. In Europa	"	13
2. IL BIM IN ITALIA	"	21
2.1. Incentivi e agevolazioni	"	24
3. IL RUOLO DEL BIM MANAGER	"	27
4. LA GESTIONE DI UNA COMMESSA IN BIM	"	30
SECONDA PARTE.		
L'IMPLEMENTAZIONE DEL BIM NEL SETTORE AEC	"	35
5. IL PERCORSO PER L'ADOZIONE E L'IMPLEMENTAZIONE DEL BIM	"	36
5.1. Dotazione hardware e software	"	39
5.2. Piano formativo	"	40
5.3. Redazione linee guida e standard	"	41
5.4. Produzione di template e librerie di oggetti	"	43
5.5. Pianificazione di un progetto pilota	"	43

5.6.	Definizione cronoprogramma di massima	p.	43
5.7.	Analisi costi e benefici	"	44
5.8.	Usi del BIM (a cura dell'Arch. Giulio Luccioni)	"	45
TERZA PARTE.			
	PIANO DI ADOZIONE E DI IMPLEMENTAZIONE DEL BIM	"	49
6.	PRESENTAZIONE DEL CASO STUDIO	"	50
6.1.	Kick Off Meeting	"	52
6.2.	Preliminary Assessment	"	53
6.3.	BIM Meeting	"	62
6.4.	BIM Implementation Plan	"	63
6.5.	BIM Conference	"	74
6.6.	BIM Strategy	"	74
6.7.	BIM & Software Training	"	74
6.8.	Mentoring	"	75
6.9.	Certifications	"	75
7.	CONCLUSIONI	"	77
8.	CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP	"	80
8.1.	Contenuti della WebApp	"	80
8.2.	Requisiti hardware e software	"	80
8.3.	Attivazione della WebApp	"	80
	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	"	82
1.	Bibliografia	"	82
2.	Sitografia	"	82

INTRODUZIONE

Quando un sistema viene a trovarsi in uno stato critico "punto critico" si avvia un processo di cambiamento, ovvero un passaggio da una situazione a un'altra; tale passaggio viene definita "transizione".

La transizione può rappresentare un *«passaggio da un modo di essere o di vita a un altro, da una condizione o situazione a una nuova e diversa»*.

Con riferimento alla storia e all'evoluzione umana, sociale e tecnologica, e alle loro manifestazioni, rappresenta un *«periodo che segna il passaggio da una civiltà a un'altra, durante il quale si maturano nuove forme sociali e di costume, nuove concezioni e produzioni culturali, letterarie, artistiche»*.

«Più genericamente, in un processo qualsiasi, si considera e viene denominata fase di transizione, una fase intermedia del processo, nella quale si altera la condizione, per lo più di approssimativo equilibrio, che si aveva nella fase iniziale, e che dà luogo poi a una nuova condizione di equilibrio»¹.

La transizione rappresenta sin dagli albori uno status che ha portato e che porta l'uomo stesso alla sua evoluzione, una caratteristica essenziale che ci ha contraddistinto.

Ecco cosa sta avvenendo negli ultimi anni, la **transizione** alla **digitalizzazione**, un percorso che ci vede in alcuni casi obbligati a rispettare normative, in altri casi volontari a recepire per esigenze personali o lavorative, ma soprattutto è oramai necessario avviare questo nuovo percorso verso questa **transizione**.

Vediamo quindi da dove nasce l'esigenza di questa transizione.

La transizione alla digitalizzazione sta cambiando la nostra vita e questo processo evolutivo diventa sempre più veloce.

Più di duecento anni fa, con la produzione meccanica, è iniziata l'era industriale. Da allora le innovazioni rivoluzionarie caratterizzano la nostra quotidianità ad un ritmo sempre più rapido. Siamo all'interno di una rivoluzione digitale che sta modificando il nostro modo di essere nel mondo, la nostra percezione della realtà, le relazioni sociali e il piccolo mondo da noi abitato.

¹ Cfr. Vocabolario Treccani (on line).

La digitalizzazione è usata sempre più spesso per conservare importanti documenti, sia del passato che odierni ma soprattutto per convertire e condividere *file*. Ma ancora più rilevante è il dato digitale che viene immagazzinato su un supporto il quale risulta essere obsoleto a causa dell'evoluzione tecnologica oltre che al progresso dei *software* e degli *hardware*.

L'ingegno, le tecnologie e la ricerca continua, tra saperi e sperimentazioni, ci hanno portato dalla prima alla quarta rivoluzione industriale, che stiamo attualmente vivendo e che modifica in modo radicale la vita di ogni giorno.

L'avvento del BIM dunque rappresenta un'occasione per coniugare il binomio tra le tematiche della digitalizzazione e quelle del settore delle costruzioni.

L'architettura parametrica ha avviato un'intensa digitalizzazione nel mondo delle costruzioni e che ci sta portando verso il passaggio dal "CAD - *Computer Aided Design*" al "BIM - *Building Information Modeling*".

LA DIFFUSIONE DEL BUILDING INFORMATION MODELING

All'inizio degli anni '60 del '900, Ivan Edward Sutherland "padre della computer grafica", sviluppò "Sketchpad", il primo CAD (*computer-aided design*) con l'interfaccia utente grafica, avviò la strada verso l'interazione tra l'uomo ed il PC (*personal computer*), ma soprattutto aprirono nuove strade per i programmi di modellazione nel settore delle costruzioni.

Negli anni successivi, Sketchpad stabilì ulteriormente la rappresentazione della geometria che consentiva la capacità di visualizzare e registrare le informazioni sulla forma.

Con il crescente sviluppo e l'aumento prestazionale dei sistemi informatici, oltre che a visualizzare le immagini sullo schermo di un computer, nacque anche la necessità di modificarle. A partire dalla prima metà degli anni '70, il termine computer grafica veniva attribuito al cosiddetto disegno digitale, ossia disegnare immagini sullo schermo del computer anziché sulla carta.

In questi anni, alcuni ricercatori americani, tra cui Charles Eastman, analizzarono il fenomeno del design industriale (anche italiano) confrontandolo con il trend del settore edile. Dalla ricerca emerse che l'industria delle costruzioni produce scarti, ritardi, ed inefficienze perché non "collauda" i suoi prodotti prima di portarli in produzione, come avviene invece per l'industria del design con la produzione di prototipi.

Negli stessi anni Eastman sviluppa un linguaggio di programmazione per la modellazione costruttiva e cerca di ottimizzare il metodo della progettazione rifacendosi alle tecniche del *Product Design*. Nella pubblicazione di Eastman, cui generalmente si fa risalire l'inizio della ricerca sulla modellazione parametrica dell'edificio con l'introduzione delle informazioni, veniva illustrato un "sistema descrittivo dell'edificio", ottenuto mediante l'aggregazione di elementi grafici 3D in grado di contenere informazioni di tipo geometrico, ma anche relative ai materiali.

Per avere l'attuale definizione del processo come: *Building Information Modeling* (BIM) occorrerà attendere ancora qualche anno. Jerry Laiserin all'interno delle sue pubblicazioni inizia alla fine degli anni '90 a definire in tal modo il metodo per dare sviluppo produttivo certo e governabile al comparto delle costruzioni. Lo fa partendo da un altro acronimo noto negli USA: l'AEC (*Architecture, Enineering, Costruction*), per sottolineare che se si vuole realizzare un prototipo virtuale della costruzione, capace di gestire le informazioni per la sua corretta realizzazione, si dovrà superare la separazione in compartimenti dei sistemi AEC per arrivare ad avere un modello integrato, il *Building Information Modeling*.

IL BIM IN ITALIA

Il *Building Information Modeling* si avvia in Italia con l'emanazione della direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio n. 2014/24/CE del 26 febbraio 2014. Da quest'ultima emerge la volontà del legislatore europeo di rendere gli appalti pubblici terreno fertile per l'innovazione tecnologica, ed introduce, con art. 22, la possibilità per le Stazioni appaltanti di richiedere l'uso di strumenti elettronici specifici come quelli per la simulazione elettronica per le informazioni edilizie o strumenti analoghi. Questo giro di parole altro non è che la metodologia BIM.

Sul solco del forte spirito innovativo della disciplina europea, l'attuale Codice dei contratti pubblici, D.Lgs. n. 50/2016, riproduce un atteggiamento di apertura all'introduzione di nuove metodologie.

All'articolo 23, il D.Lgs. n. 50/2016 riconosce alle Stazioni appaltanti la facoltà di richiedere l'utilizzo di «*metodi e strumenti elettronici specifici al fine di razionalizzare le attività di progettazione delle connesse verifiche modellazione per l'edilizia e le infrastrutture*» sia per la costruzione di nuove opere che per interventi di recupero, riqualificazione o varianti, prioritariamente per i lavori complessi.

«È espressamente previsto che tali strumenti possano utilizzare piattaforme interoperabili a mezzo di formati aperti non proprietari, al fine di non limitare la concorrenza tra i fornitori di tecnologie e il coinvolgimento di specifiche progettualità tra i progettisti, purché le stesse stazioni appaltanti siano fornite di personale adeguatamente formato»¹.

Ma il D.Lgs. n. 50/2016 non definisce l'adozione del BIM in Italia, quindi demanda a un successivo decreto la modulazione di «*modalità e i tempi di progressiva introduzione dell'obbligatorietà' dei suddetti metodi presso le stazioni appaltanti, le amministrazioni concedenti e gli operatori economici, valutata in relazione alla tipologia delle opere da affidare e della strategia di digitalizzazione delle amministrazioni pubbliche e del settore delle costruzioni*».

¹ <https://blog.archicad.it/la-metodologia-bim-nello-scenario-normativo-italiano-linnovazione-si-fa-attendere>

IL RUOLO DEL BIM MANAGER

Tra le figure esperte del BIM, introdotte dalla UNI 11337-7, troviamo il *BIM Manager*, attore principale per l'adozione e lo sviluppo del BIM nelle società di ingegneria, di architettura o più in genere nelle imprese di costruzioni di edifici o infrastrutture.

Il *BIM Manager* (BM) è il gestore dei processi digitalizzati e si occupa della gestione delle commesse nei servizi di progettazione, costruzione e gestione dell'opera. È il responsabile dell'implementazione della metodologia BIM, e si occupa anche della redazione della documentazione tecnica ed operativa (capitolato informativo CI, offerta di gestione informativa oGI, piano di gestione informativa pGI).

La figura ed il ruolo del *BIM Manager*, il più delle volte, dipende dalle dimensioni aziendali in cui opera. In alcuni casi, se la dimensione aziendale è assimilabile ad una PMI, allora egli potrebbe coincidere con il *BIM Coordinator*, ed assolvere entrambi i ruoli, in altri casi invece, si può riscontrare, come in aziende medie o grandi, la presenza di uno o più *BIM Manager* dedicati ciascuno ad una o più commesse di progettazione e/o costruzione. In entrambi i casi il *BIM Manager* ha la responsabilità di gestire e aggiornare il modello BIM attraverso il coordinamento delle altre figure professionali coinvolte. Per perseguire tali scopi, egli si interfaccia con:

- il *BIM Specialist* che è l'operatore della modellazione informativa, competente in una delle diverse discipline, che opera all'interno delle singole commesse in grado di utilizzare la documentazione tecnica e i software dedicati per la modellazione degli oggetti e la produzione degli elaborati;
- il *BIM Coordinator* che è una figura di coordinamento, opera a livello di progetto ed è l'interprete di quest'ultimo nel contesto dello specifico metodo e degli specifici strumenti BIM. Si occupa di impostare la struttura dei modelli all'inizio del lavoro e seguirli per tutta la durata del progetto, lavorando a stretto contatto con il *BIM Manager* e con il capo progetto;
- il *CDE Manager* che è il gestore dell'ambiente di condivisione dati, che garantisce la correttezza e tempestività del flusso di informazioni tra le parti coinvolte. Applica tecniche di analisi e protezione dei dati, e favorisce l'interoperabilità dei modelli informativi e dei dati di commessa.

In altre parole il *BIM Manager* è una figura trasversale che, oltre ad essere in grado di utilizzare gli strumenti software necessari per il coordinamento delle attività di reda-

LA GESTIONE DI UNA COMMESSA IN BIM

La metodologia BIM, attraverso alcuni imprescindibili passaggi preliminari, porta allo sviluppo di un modello virtuale dell'edificio che contiene tutti gli elementi: architettonici, strutturali ed impiantistici.

La tecnologia BIM offre molteplici vantaggi come: maggiore efficienza e produttività, *maggiore interoperabilità, massima condivisione delle informazioni, un controllo più puntuale e coerente del progetto*; e comporta altresì: il risparmio di tempo e costi, il progettista non dovrà più disegnare una quantità spropositata di linee, polilinee e forme geometriche varie (che portano via molto tempo), ma dovrà semplicemente inserire oggetti dotati di specifiche proprietà ed informazioni di vario genere (materiali, costi, capacità termiche, manutenzione, etc.); la riduzione degli errori: piante, prospetti e sezioni sono semplici viste differenti dello stesso oggetto. Una qualsiasi modifica al modello BIM si ripercuote su tutte le viste/grafici generati; la maggiore semplicità: risulta semplice generare modelli anche molto complessi. Il tecnico sarà in grado di progettare opere che prima neanche avrebbe immaginato utilizzando un CAD.

Quando normalmente si avvia un iter progettuale, si sa che, man mano che questo andrà avanti, sarà sempre più arduo conciliare le istanze delle diverse figure professionali che vi interverranno. Durante il processo di progettazione e costruzione di un'opera edile, le maggiori spese sostenute sono quelle a valle della fase di progettazione esecutiva, a causa delle varianti o di errori di progettazione venuti fuori tardivamente, eppure modificare un progetto ha un grosso impatto sui costi, crescente con il tempo. La progettazione tradizionale prevede che la mole di lavoro si concentri in fasi avanzate, con costi molto alti. L'adozione della metodologia BIM ha un grande influsso sull'andamento del processo progettuale.

Il diagramma di MacLeamy mette in relazione il tempo e l'impegno nelle fasi del processo progettuale.

Con un processo progettuale tradizionale attraverso l'utilizzo di sistemi cad, si hanno inizialmente (fasi PD e SD) uno o pochi studi progettuali coinvolti. Successivamente, man mano che si procede con la progettazione (fasi DD e CD) la quantità di lavoro aumenta, fino ad arrivare ad un massimo in corrispondenza nella produzione della documentazione.

Al contrario, il BIM permette invece di velocizzare l'attività di produzione dei documenti, spostando il picco di quantità di lavoro nelle prime fasi progettuali. Questo accade

IL PERCORSO PER L'ADOZIONE E L'IMPLEMENTAZIONE DEL BIM

Prima di definire ciò che è necessario per implementare il BIM in una impresa di costruzioni, in una società di ingegneria o in uno studio di architettura, è fondamentale concepire un metodo organizzativo e collaborativo, che si fonda sui criteri del *project management*.

Si riscontra che l'implementazione del BIM trova più o meno terreno fertile nelle grandi e, in alcuni casi, nelle medie aziende. Infatti, in queste aziende la gestione delle risorse e delle attività è tale da permettere un controllo ed un miglioramento continuo dei processi con lo scopo di raggiungere gli obiettivi del progetto. Mentre per quanto riguarda le PMI, piccoli studi o addirittura i singoli professionisti, l'entità stessa della dimensione, porta ad un numero limitato di incarichi e ad un limitato reddito.

Ma allo stesso tempo, queste realtà, presentano delle inefficienze, dovute all'elevato impegno in termini di tempo per la gestione della commessa, per la redazione del progetto, per la gestione delle pratiche e per tutte quelle attività coinvolte nell'intero processo edilizio ed amministrativo.

Per tutte queste ragioni, per una buona parte degli attori coinvolti, emerge che, l'implementazione del BIM, crea ostacoli per l'elevato onere in termini di tempo ma soprattutto in termini di costo.

Tutto ciò è vero se focalizziamo l'attenzione solo sul tempo speso per iniziare a modellare tutto in 3D, almeno per i primi progetti, sull'acquisto di software, di hardware e di investimenti in formazione specifica.

A questi aspetti occorre aggiungere la strutturazione dell'archivio di lavoro e dei processi interni ed esterni di condivisione e di comunicazione, oltre che le modalità di sviluppo del progetto, e del management della commessa.

Ma in realtà la visione di tutti questi ostacoli è causata da una disinformazione, in cui la comunità non ha ben chiaro che il BIM non è basato sull'utilizzo di software ma su un metodo che tende ad ottimizzare i processi, le procedure e la gestione dei dati che stanno dietro a tutte le attività sopracitate coinvolte nell'intero processo.

Pertanto l'applicazione della metodologia BIM è attuabile attraverso un percorso comune in cui tutti i soggetti coinvolti ed interessati (singoli professionisti, studi associati o pmi) dovranno cambiare approccio; passare dunque da una organizzazione mono disciplinare ad una organizzazione multidisciplinare.

PRESENTAZIONE DEL CASO STUDIO

A seguire si prende in considerazione un'ipotesi di organizzazione facendo riferimento a singoli professionisti che collaborano tra loro o a studi di medie e piccole dimensioni.

Il presente caso studio ha lo scopo di fotografare la situazione di una azienda tipo "fittizia". L'azienda ha deciso di avvalersi di una figura esperta ed esterna al team, incaricando un *BIM Manager* per supportare la transizione al BIM.

La stessa azienda è costituita da un gruppo di professionisti con le seguenti mansioni:

Azienda tipo	
Nome azienda:	Sin-Tecture s.r.l.
Elenco dei Professionisti – Competenze e Mansioni svolte in esperienza pregresse:	
Project Manager:	1 Ingegnere e Architetto Senior
Gestione e Pianificazione integrata dei processi	1 Ingegnere Junior
Construction Manager:	1 Ingegnere Senior
Architettura e Paesaggio:	2 Architetti Senior + 1 Architetto Junior
Sostenibilità Energetico Ambientale	1 Ingegnere e Architetto Junior
Interior Design e 3D Artist:	1 Architetto Junior
Strutture:	1 Ingegneri Senior + 1 Ingegneri Junior
Impianti HVAC, idraulici ed aeraulici:	1 Ingegnere Senior + 1 Ingegneri Junior
Impianti Elettrici e Speciali	1 Ingegnere Senior
CME e Capitolato d'Appalto:	1 Geometra Senior

Per questa organizzazione si prevede di redigere un piano di adozione e di implementazione BIM.

Per portare a termine la transizione al BIM si seguiranno le seguenti tappe:

- 1) Riunione iniziale – *Kick Off Meeting*;
- 2) Valutazione Preliminare – *Preliminary Assessment*:

CONCLUSIONI

La redazione di questo volume non vuole essere una guida per il passaggio dalla metodologia tradizionale a quella del *Building Information Modeling*, ma vuole delineare il percorso necessario per l'adozione e l'implementazione del BIM in piccola scala.

Al fine di mettere in luce i caratteri salienti di quanto acquisito durante le fasi di lavoro, è necessario riassumere le varie tappe descritte all'interno del presente documento:

- Nella prima parte dell'elaborato è stato possibile definire in linea di massima il quadro di adozione del BIM e la sua diffusione nei principali paesi presi a campione tra i vari continenti; esaminando la legislazione e la normativa italiana per apprendere le nozioni di base e tracciarne le linee guida. Tra le varie figure esperte individuate dalla norma UNI 11337-7, il *BIM Manager* è risultato essere l'attore principale per la transizione dal CAD al BIM, supportando le aziende e i piccoli studi. Conclude la prima parte la disanima delle competenze, delle conoscenze e delle abilità necessarie che professionista deve avere per poter assolvere al ruolo di *BIM Manager*.
- Il lavoro prosegue, nella seconda parte, con l'analisi delle caratteristiche necessarie per l'implementazione del BIM nel settore dell'architettura, dell'ingegneria e delle costruzioni.
- L'ultima parte espleta un caso studio in cui è stato illustrato il Piano di Implementazione del BIM in una azienda di progettazione multidisciplinare di piccola dimensione, tracciandone le linee guida da seguire.

Con quanto detto si intuisce come emerge la necessità della consulenza di un *BIM Manager* durante tutta la transizione che deve affrontare l'azienda per adottare ed implementare questa nuova metodologia. Or dunque, questa figura risulta essere necessaria al supporto, sia per la stesura del piano di implementazione del BIM, che per l'affiancamento alla progettazione architettonica, strutturale ed impiantistica in ambiente BIM.

La complessità del processo che i singoli studi di progettazione si trovano ad affrontare dovuto all'innovazione tecnologica e alle commesse di piccole entità, risulta poco sostenibile a causa dell'elevato investimento.

Cosa ben diversa si riscontra nelle progettazioni di medie e grandi dimensioni nella quale si potrà avere un ritorno positivo più immediato, ciò accade solitamente per le grandi aziende.

CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP

8.1. Contenuti della WebApp

- **Utilità BIM:**
 - Analisi dei costi di produzione;
 - Elenco degli elaborati;
 - Matrice delle competenze;
 - Matrice di definizione dei LOD;
 - Matrice di definizione del carattere informativo dell'opera;
 - Matrice di maturità del *building information modeling*;
 - Matrice per la verifica delle incoerenze;
 - Matrice per la verifica delle interferenze;
 - Nota Chiave_WBS / Classificazione Interventi;
 - Scheda Competenze Informatiche;
 - Sistemi di Classificazione UNI 8290.
- **Normativa e giurisprudenza** consultabile attraverso un motore di ricerca, con aggiornamenti automatici per 365 giorni dall'attivazione della WebApp.

8.2. Requisiti hardware e software

- Dispositivi con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android;
- Accesso ad internet e browser web con Javascript attivo;
- Software per la gestione di documenti Office e PDF.

8.3. Attivazione della WebApp

- Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0279_6.php

- Accedere al **Profilo utente Grafill** oppure crearne uno su **www.grafill.it**;
- Cliccare sul pulsante **[G-CLOUD]**;
- Cliccare sul pulsante **[Vai alla WebApp]** a fianco del prodotto acquistato;
- Fare il *login* usando le stesse credenziali di accesso al **Profilo utente Grafill**;

- Accedere alla WebApp abbinata alla presente pubblicazione cliccando sulla relativa immagine di copertina presente nello scaffale **Le mie App**.

