

> BUILDING INFORMATION MODELING

Tecnologie digitali nel mondo delle costruzioni

Un'opportunità di sviluppo per tutta la filiera

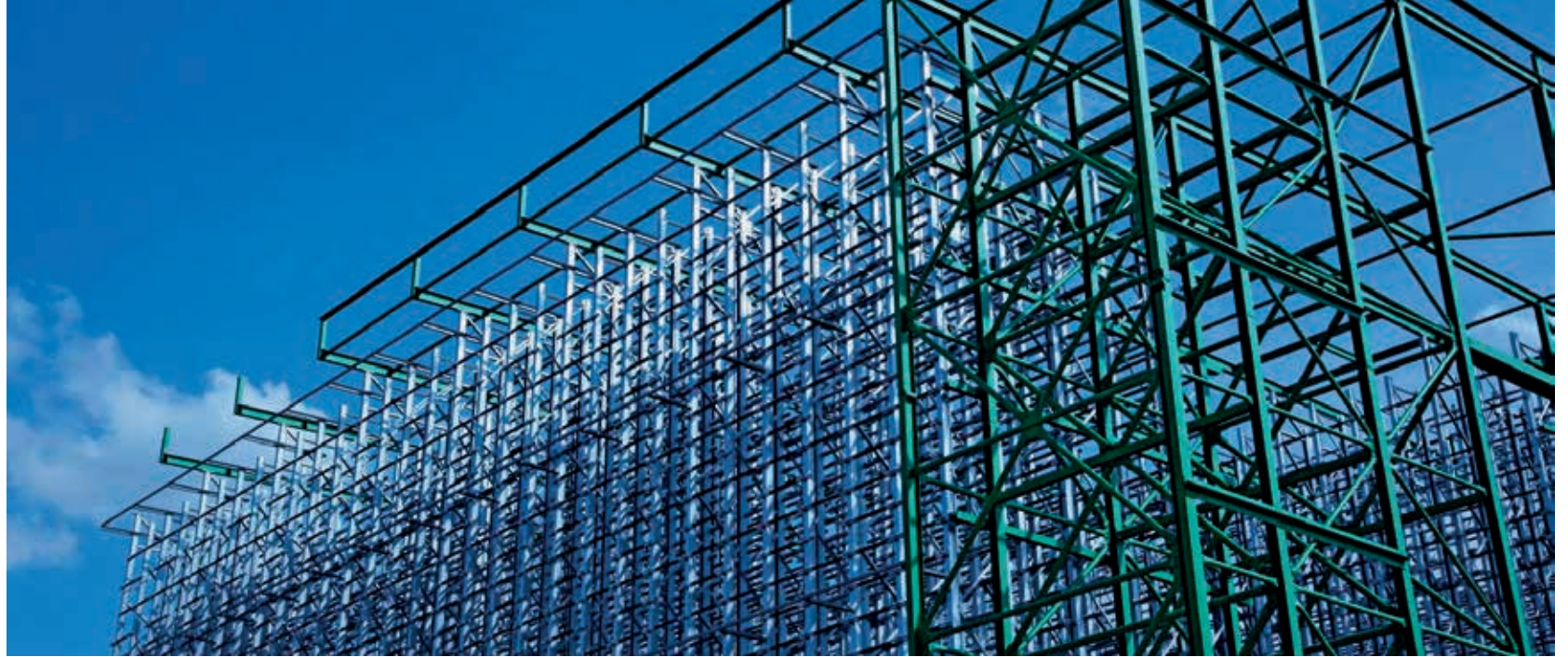
di Claudio Mirarchi*
e Alberto Pavan**

Edifici caratterizzati da geometrie complesse e richieste prestazionali impensabili solo fino a pochi anni fa, sono solo alcuni dei segnali che evidenziano le trasformazioni che stanno modificando dall'interno il mondo delle costruzioni. Una rivoluzione lenta ma continua che vede fra le necessità primarie quella dell'innovazione. Bisogna che negli ultimi anni si è sempre più affermato anche grazie allo stimolo dato dalle variazioni economiche scaturite dalla crisi globale che ha investito in prima linea proprio la filiera delle costruzioni, riducendo i margini di guadagno e costringendo quindi molti operatori a rivedere i processi operazionali. All'interno di uno scenario di così forte cambiamento si sente spesso parlare di tecnologie digitali innovative o digitalizzazione del mondo delle costruzioni; termini che sono frequentemente associati all'acronimo BIM (Building Information Modeling).

La diffusione del BIM a livello europeo è ormai un dato di fatto. Anche nel nostro paese, ormai da alcuni anni, si inizia a sentire un'aria di svolta che spinge molti attori della filiera delle costruzioni a investire nell'innovazione digitale portando all'adozione in diverse realtà di questa tecnologia. Troppo spesso però il BIM viene identificato come un singolo software in grado di risolvere da solo una moltitudine di problematiche amplissima. La realtà dei fatti è ovviamente molto diversa e purtroppo in pochi sanno che il mondo BIM è qualcosa di più articolato di un semplice software, e soprattutto che il mercato offre un ventaglio di soluzioni innovative in grado di adattarsi alle necessità di ogni singola impresa o studio di progettazione, nonché alle esigenze della committenza, degli investitori ed in generale di tutti gli attori che concorrono per la realizzazione di un'opera di costruzione. Con ciò non si vuole intendere che il BIM è da vedersi come un pacchetto software invece che come uno singolo. Il BIM deve essere visto come nuovo processo di lavoro che vede la sua massima efficacia dall'integrazione di tutte le figure afferenti alla filiera delle costruzioni e quindi l'implementazione del BIM stesso deve partire dai processi e non dai mezzi per attuarli. È chiaro però che in seguito alla definizione di processi efficaci e ben congeniati è essenziale avere strumenti adeguati agli obiettivi posti che siano in grado di offrire il giusto servizio coerentemente alle possibilità di investimento dell'utente interessato.

Analisi dello stato di fatto

Con l'obiettivo dunque di rendere più chiara la vasta offerta di soluzioni software rivolte al mondo delle costruzioni, si è svolta un'indagine ad ampio raggio volta a destrutturare la complessa rete di mercato per poi riconfigurarla in una chiave più efficiente ed efficace. Prima di procedere però alla ricollocazione dei software è necessario inquadrare i principali attori in gioco e le soluzioni a questi collegate. La prima tabella proposta riporta dunque la lista dei software ordinati in funzione della casa di appartenenza. Già a questo livello si è deciso di dare una prima scrematura elencando dapprima i software destinati alla modellazione ed alla gestione



dei modelli seguendo poi con applicazioni e software cloud e di collaborazione, software di calcolo ed infine software di elaborazione grafica.

Si fa notare che l'ordine di inserimento dei software nelle diverse tabelle presentate nel seguito, rispetta una struttura logica di insieme pensata per favorire la lettura delle stesse e non rappresenta in alcun modo una classificazione in termini di importanza e/o diffusione dei software stessi.

Oltre alla vasta gamma di soluzioni offerte dalle maggiori case software, sul mercato esistono attori minori che propongono software specialistici utilmente integrabili all'interno di un processo BIM per l'estensione dello stesso. Tra questi si possono citare Solibri Model Checker come valida soluzione per la verifica progettuale di modelli BIM, la famiglia di soluzioni E-Specs per l'arricchimento informativo di modelli BIM tramite la creazione integrata di piani di montaggio e soluzioni per la gestione ed il controllo dei costi come Dprofiler, D-Rofus e Trillgence Affinity. Nel campo della progettazione infrastrutturale si deve aggiungere poi la famiglia di soluzioni Novapoint della Vianova Systems.

Un campo di grande interesse che può trarre grandi vantaggi dall'implementazione dei processi BIM è sicuramente quello rivolto alla gestione ed alla manutenzione degli immobili. Anche in tal caso si trovano sul mercato diverse soluzioni che possono essere efficacemente integrate in un processo BIM tra cui si evidenziano Maximo e Archibus.

Si citano in ultimo Grasshopper e Sefaira; il primo rappresenta un'ottima soluzione per la progettazione parametrica utile nella gestione di geometrie complesse mentre il secondo si offre come strumento di valutazione preliminare delle prestazioni climatiche e illuminotecniche dell'edificio.

In Italia si vedono affiancate due linee di sviluppo, da una parte alcune case software come STR hanno sviluppando applicativi specifici in grado di affiancarsi efficacemente agli strumenti di modellazione BIM a completamento del processo di lavoro; dall'altra alcune case come Acca hanno sviluppato un proprio modellatore BIM chiamato Edificius che, grazie poi all'integrazione con il parco software della casa italiana, permette di sviluppare un processo BIM piuttosto articolato. La vasta offerta di soluzioni sopra identificate pone un quesito di fondamentale importan-

za; come possono interfacciarsi tra loro i diversi software per integrarsi efficacemente all'interno di un processo? Questo quesito è legato intrinsecamente al concetto di interoperabilità che rappresenta uno dei cardini del BIM. In realtà il concetto di interoperabilità può essere identificato in diversi modi. Infatti, software di una stessa casa sono quasi sempre interoperabili tra loro ma questo non significa che lo siano in senso generale verso software di terze parti. Con l'avvento del BIM il concetto di interoperabilità sta assumendo un valore più ampio con la prospettiva di abbracciare tutti gli attori e le conseguenti soluzioni software di filiera. Da questa esigenza nasce il linguaggio IFC che si pone come formato standard

di scambio dei modelli informatizzati, con lo scopo finale di consentire una condivisione efficace dei modelli stessi senza nessuna perdita di informazioni, indipendentemente dalle soluzioni software adottate dai diversi utenti partecipanti ad uno stesso progetto.

Riorganizzazione dei prodotti

Inquadri i principali software sul mercato, si può procedere ad una classificazione più efficace degli stessi che permetta di individuare le soluzioni disponibili in funzione delle sue possibilità d'uso nei diversi ambiti propri del processo costruttivo.

In particolare, la prima delle tabelle di seguito proposte (tabella 2) identifica i softwa-

re per la gestione delle geometrie e la modellazione, classificandoli in funzione dello specifico settore di appartenenza. Come si può vedere il settore architettonico è sicuramente quello in cui si incontrano il maggior numero di soluzioni. Nella realtà i software destinati allo sviluppo di prodotti o di soluzioni di dettaglio come Catia, Inventor, Generative Components o SolidWorks, possono essere impiegati anche nel campo delle strutture e degli impianti. Segue una tabella che racchiude i software dedicati alla gestione delle informazioni non geometriche ed ai processi (tabella 3), classificandoli poi in funzione della specifica area di utilizzo. Rispetto alla lista software iniziale si è scelto di arricchire il panora-

ma inserendo una serie di soluzioni destinate al calcolo strutturale ed impiantistico essendo l'offerta di mercato molto ampia in questi settori e sempre più orientata verso l'interoperabilità tra le parti.

In aggiunta alla classificazione data attraverso le tabelle precedenti, si è scelto di diversificare i software in funzione della possibilità ovvero dell'efficacia di utilizzo degli stessi al crescere delle dimensioni dell'opera (tabella 4). Nella tabella saranno inclusi solo i modellatori principali così da facilitare la lettura della stessa. In questo modo sarà più semplice individuare il software centrale a cui poi affiancare software o applicativi specifici in funzione delle esigenze di processo. In ultimo, coerentemen-

Autodesk	Bentley	Nemetschek	Trimble	Dassault Systemes
Revit	AECOSim Building Designer	Allplan	Tekla Structures	Catia
Formit	Microstation	Archicad	SketchUp Pro	SolidWorks
Sketchbook	AutoPLANT	Scia Engineer	Digital Project	Simulia
Inventor	Facilities	Vectorworks	PipeDesign 3D	Enovia
AutoCAD Civil 3D	Map	DDS-CAD	DuctDesign 3D	NetVibes
Recap	Pointools	Scalypso	Accubid Enterprise Estimating	
Dynamo	ConstructSim	iX-Haus	VicoOffice	
Navisworks	Generative component	Nevaris	Project Sight	
	PowerCivil		Prolog	
	Power Rail Track		GCE Estimator Suit	
	ProSteel		WinEst	
	ProConcrete		Manhattan Software	
	ProStructures		Model GIX	
	Hevacomp		Realworks	
	OpenPlant			
A360	Project Wise	BIMCloud	Tekla BIMsight	
Vault	Asset Wise	BIMX	Construct Job	
Field	i-models	Bluebim Advanced	Project Sight	
Glue	PowerView			
Green Building Studio	AECOSim Energy Simulator	Eco Designer	Tedds	
Robot structural analysis	STAAD.Pro	Frilo Software		
	sisHYD			
AutoCAD		Glaser		Draft Sight
Showcase		Cinema 4D		3D Excite
3DStudio Max Design		BodyPaint3D		

Tabella 1 - Software ordinati in funzione della casa di appartenenza

Architettura		Strutture		Impianti	
Revit	Inventor	Revit	Revit		
Allplan	Generative Component	Allplan	DDS-CAD		
Archicad	Catia	Tekla Structure	PipeDesign 3D		
AECOSim Building Designer	SolidWorks	Scia Engineer	DuctDesign 3D		
Microstation	Dynamo	ProSteel	AutoPLANT		
Digital Project	Grasshopper	ProConcrete	Hevacomp		
Edificius	AutoCAD Civil 3D	ProStructures			
Formit	PowerCivil				
Sketchbook	Power Rail Track				
SketchUp Pro	Novapoint				
Vectorworks					

Tabella 2 - Gestione delle geometrie/modellazione

Gestione Commessa	Calcolo strutturale	Calcolo impiantistico ed energetico	Computazione
A360	Robot Structural Analysis	DDS-CAD	Accubid Enterprise Estimating
i-models	Modest	sisHYD	GCE Estimator Suit
PowerView	Midas	Green Building Studio	WinEst
BIMCloud	STAAD.Pro	Eco designer	Allplan BCM
BIMX	Frilo Software	Termus	Primus
Tekla BIMsight	Tedds	AECOSim Energy Simulator	STR Vision CPM
Vault	SAP 2000	Sefaira	
Project Wise	ProSAP	Energy Plus	
Asset Wise	Sismicad	Termolog	
Bluebim Advanced	Edificius		
Construct Job	Fata-e		
Project Sight	Dolmen		
Enovia			
NetVibes			
Navisworks			
Nevaris			
Prolog			
VicoOffice			
Solibri			
DProfile			
Model GIX			
Trillgence Affinity			
Oracle Primavera			
Microsoft Project			
STR BIM			
ConstructSim			
Field			
Glue			
E-Specs			

Tabella 3 – Gestione delle informazioni non geometriche/processo

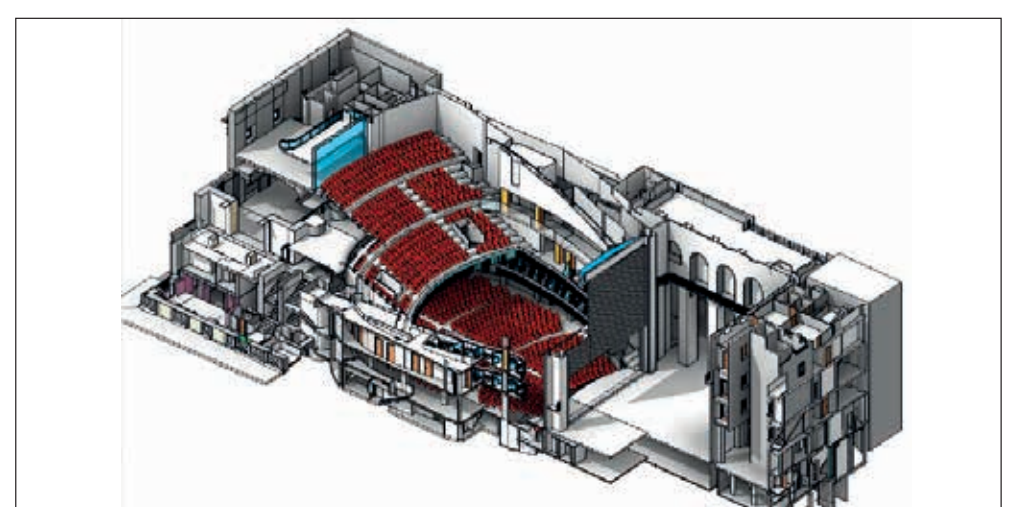
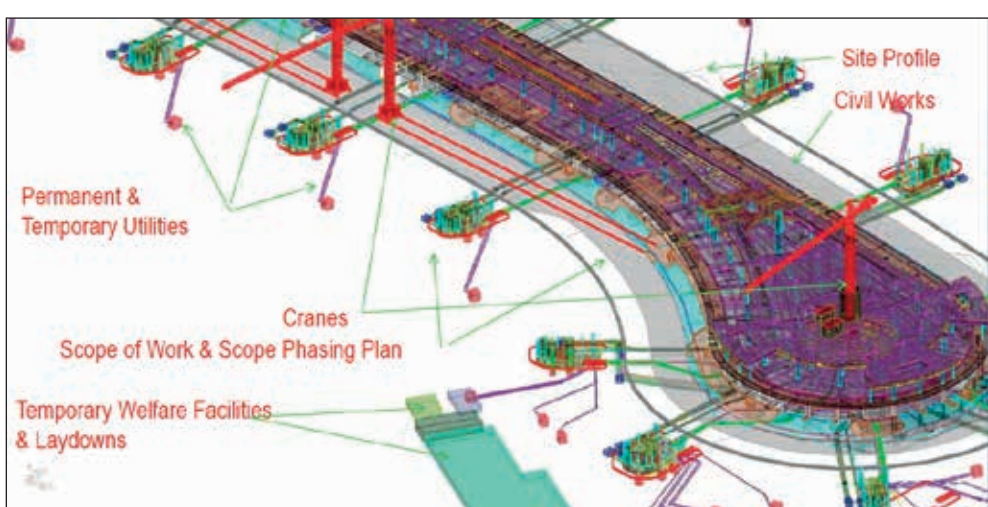


Edilizia Civile		
Piccole opere	Opere medio/grandi	Infrastrutture
Revit	Revit	AutoCAD Civil 3D
Allplan	Allplan	Power Civil
Archicad	Archicad	Power Rail Track
AECOSim Building Designer	AECOSim Building Designer	Map
MicroStation	MicroStation	Vianova Systems
Digital Project	Digital Project	
Edificius	Edificius	
DDS-CAD	DDS-CAD	
	AutoPLANT	
	Hevacomp	
	PipeDesign 3D	
	DuctDesign 3D	
	Tekla Structure	
	Scia Engineer	
	ProSteel	
	ProConcrete	
	ProStructures	

Tabella 4

Concettuale	Progettuale	Esecutiva	Gestione/Mantenzione
Allplan	Allplan	AutoCAD Civil 3D	Navisworks
Sketchbook	Archicad	Power Civil	VicoOffice
Formit	Revit	Power Rail Track	Project Sight
SketchUp Pro	AECOSim Building Designer	Map	Field
Dynamo	Microstation	Vianova Systems	Glue
Grasshopper	Digital Project	Green Building Studio	Recap
Green Building Studio	Edificius	AECOSim Energy Simulator	Pointools
Sefaira	Inventor	sisHYD	Scalypso
Eco Designer	Generative component	Simulia	Realworks
D-Profiler	Catia	Navisworks	
Modelo GIX	SolidWorks	Nevaris	
	Tekla Structure	VicoOffice	
	Scia Engineer	Prolog	
	ProSteel	ConstructSim	
	ProConcrete	WinEst	
	ProStructures	Solibri	
	Vectorworks	E-Specs	
	AutoPLANT	Trillgence Affinity	
	Hevacomp		
	DDS-CAD		
	PipeDesign 3D		
	DuctDesign 3D		

Tabella 5



te ad uno dei concetti cardine del BIM che vede l'abbattimento delle barriere tra le diverse fasi del processo edilizio, si evidenziano le soluzioni classificate proprio in funzione del loro utilizzo lungo le diverse fasi temporali del processo (tabella 5). In quest'ultima non sono stati inseriti i software dedicati alla gestione dei flussi progettuali in quanto questi, per natura, sono da vedersi come *super partes* rispetto allo sviluppo temporale del progetto. Inoltre durante la redazione della tabella è emersa una grande concentrazione di soluzioni dedicate in particolare alla fase progettuale del processo. Questo fatto è assolutamente in accordo con lo spirito del BIM che vede tra i principali vantaggi quello di anticipare temporalmente le fasi decisionali e quindi di focalizzare le attività proprio nella fase di progetto limitando il più possibile interventi di variante durante le fasi realizzative. Per questo motivo nella sezione dedicata alla fase progettuale sono stati omessi i software dedicati alla computazione già identificati nella tabella 3, e quelli dedicati alla parte grafica identificati nella parte terminale della tabella 1. Si

sottolinea in ultimo che Recap, Pointools, Scalypso e Realworks sono stati inseriti nella fase esecutiva in quanto, essendo destinati alla gestione di nuvole di punti, possono essere utilizzati per eseguire una verifica del costruito. Allo stesso modo questa tecnologia può essere utilizzata anche nello sviluppo di interventi su edifici esistenti facendo rientrare l'utilizzo degli strumenti sopra indicati anche nella fase progettuale.

Conclusioni

Attraverso le diverse chiavi di lettura offerte in precedenza, si evidenzia come i software disponibili abbracciano in maniera integrata la gran parte delle attività proprie del contesto generale delle costruzioni. La lettura combinata delle diverse tabelle consente di individuare, in funzione di un bisogno specifico, gli strumenti che meglio si prestano al soddisfacimento di tale bisogno. Le soluzioni identificate nelle tabelle precedenti non esauriscono di certo tutti gli strumenti presenti sul mercato ma riescono ad esprimere efficacemente il contesto di opportunità che lo stato tecnologico attuale offre al mondo del-

le costruzioni. A questo punto, chiarito che il BIM è essenzialmente un concetto legato ai processi e vista la moltitudine di strumenti disponibili per l'attuazione degli stessi, è evidente come la digitalizzazione nel mondo delle costruzioni sia applicabile anche alle realtà meno strutturate e non sia un retaggio proprio solo delle società multinazionali. Alla luce della vasta gamma di strumenti offerti dal mercato e visto lo scenario attuale evidenziato nella parte introduttiva, è difficile credere che la scelta per gli attori del processo edilizio possa ancora essere tra l'innovazione o il mantenimento dei processi attuali.

* Ingegnere, libero professionista
 ** Architetto, Politecnico di Milano, associato studio BAEC