

L'impatto del BIM nella filiera delle costruzioni

Il Prof. Ciribini analizza lo stato del BIM nella filiera delle costruzioni, le sue ricadute tecniche e organizzative, l'evoluzione delle competenze e il futuro del settore tra digitalizzazione e Intelligenza Artificiale

DI LIVIO IZZO*

In questa collana abbiamo esplorato decine di applicazioni del BIM, incontrando attività, settori, strumenti e competenze estremamente diversificati. Le esperienze raccolte spaziano dalla progettazione alla gestione del cantiere e degli asset, dal *project management* allo sviluppo di ambienti BIM, fino alla formazione e alla consulenza. Il BIM opera in ambiti molto diversi – dalle costruzioni civili alle infrastrutture, dalla prefabbricazione alle ristrutturazioni – e attraversa tutte le fasi del ciclo di vita dell'opera, dalla progettazione preliminare alla manutenzione. Le organizzazioni coinvolte includono PA, studi professionali, imprese, industrie, consorzi e freelance, con figure che vanno dal BIM Specialist al BIM Manager, dall'Information Manager all'Asset Manager, fino agli sviluppatori e ai project manager. Le loro testimonianze mostrano un settore in trasformazione, segnato da realtà ormai pienamente digitalizzate e altre ancora resistenti al cambiamento. Per riconoscere i tratti principali di questo scenario e individuare possibili evoluzioni nel breve e medio periodo, abbiamo intervistato una delle voci più autorevoli nel panorama nazionale e internazionale: il Prof. Architetto Angelo Ciribini dell'Università di Brescia.

Arch. Ciribini, può dirci da dove inizia la tecnologia del BIM (usiamo l'acronimo per semplicità, ma intendiamo più in generale la digitalizzazione) e come giudica il suo grado di sviluppo tecnico odierno? Cosa si può già trattare e cosa è ancora in fase sperimentale o di prime applicazioni?

Secondo alcuni studi storici, il BIM, così come il CAD, nasce alla fine degli Anni Cinquanta del secolo scorso negli Stati Uniti, ma anche nel Regno Unito e in Ungheria. L'obiettivo primario era quello di liberare il tempo della creatività dei progettisti dal tedio delle attività ripetitive, una tesi classica di tutti i processi di automazione, la cui retorica è stata ampiamente investigata dai sociologi in vari contesti. Di fatto, l'acronimo nasce nel 1992, a opera di studiosi olandesi, ma tutta la sua traiettoria di evoluzione, nel frattempo, era stata contraddistinta dalla focalizzazione sulla strutturazione dei dati relativa ai prodotti, quasi a oltrepassare la dimensione della



Angelo Ciribini

Professore Ordinario in Produzione e Gestione dell'Ambiente Costruito all'Università degli Studi di Brescia, dove ricopre anche il ruolo di Presidente del Corso di Laurea in Tecniche dell'Edilizia, Ciribini è da anni una figura di riferimento nei lavori di normazione sul BIM: coordina il Gruppo di Lavoro 6 della commissione UNI CT 033/SC05 dedicato alla qualificazione del personale che opera nei processi informativi e guida il Working Group 8 del CEN TC 442 sulle competenze. Partecipa inoltre a numerosi gruppi di lavoro dell'ISO TC 59/SC 13 e fa parte dello EU BIM Task Group, contribuendo attivamente allo sviluppo delle linee guida europee sul Building Information Modeling.

rappresentazione geometrico-dimensionale, a favore di quella alfanumerica, latitante ancora oggi. La popolarità del BIM nasce agli inizi del secolo attuale negli Stati Uniti e la sua affermazione, non come tecnologia, ma quale metodologia, dipende dall'intuizione del governo britannico di farne un elemento di strategia industriale, a causa di una radicata convinzione per cui la qualità dei processi decisionali dipendesse dalla qualità dei dati e delle informazioni che li supportassero. La digitalizzazione, in quanto tale, è ovviamente un fenomeno assai più vasto e articolato, ma, a mio parere, gli investimenti in materia rischiano di essere interpretati come esito di una sommatoria di tecnologie, laddove, al contrario, ciò che conta è la presenza di una razionalità digitale, di una cultura del dato, che è pressoché assente nel settore, per ragioni costitutive. E con essa mancano le infrastrutture immateriali semantiche (ontologie, modelli di dati, dizionari dei dati) che permettano di gestire adeguatamente il dato stesso.

Quando e come si è coinvolto

in questo mondo (o ne è stato travolto) e con quali obiettivi e/o speranze?

Mio padre, al Politecnico di Torino, si era occupato della sfida elettronica già dal 1969, col Cuore Mostra del SAIE a Bologna, un evento già oggetto di contributi di storici; mia madre, sempre nell'ateneo piemontese, si occupava di capitoli speciali informatizzati nella prima parte degli Anni Novanta del secolo scorso. Onestamente, non penso affatto di esserne stato travolto, ma, soprattutto, credo che oggi occorra una grande consapevolezza critica. La digitalizzazione dovrebbe essere finalizzata ai due obiettivi dell'incremento della produttività e della mitigazione del rischio. Il primo obiettivo è sostanzialmente profondamente condizionato da fattori esogeni, il secondo richiede un dialogo col mondo finanziario assai difficile. Nel primo caso, si tratterebbe, ad esempio, di ridurre la frammentazione dei soggetti e il loro nanismo dimensionale, ma, al contempo, occorrerebbe che il diritto societario supportasse la formalizzazione di reti

professionali. Nel secondo caso, a titolo esemplificativo, la produzione di dati (strutturati) da parte del mondo imprenditoriale dovrebbe vederne un apprezzamento in termini di valutazione del merito creditizio. Vi è, peraltro, la possibilità che lo slancio della digitalizzazione possa rapidamente esaurirsi in formalismi vuoti di contenuti. In ciò le rappresentanze dovrebbero svolgere un ruolo proattivo, non reattivo, guardando al portatore strategico, non solo agli aspetti intrinseci e tattici.

Come si articola la gestione normativa del BIM in ambito nazionale e internazionale? A che punto è la sua evoluzione rispetto alla tecnologia?

La normativa in materia è sempre stata antesignana rispetto all'avanzamento della realtà, in ciò contraddicendo la sua natura costitutiva di normalizzazione, appunto, di fenomeni acquisiti. La normativa volontaria si è articolata, non senza soluzione di continuità, tra il livello nazionale (dell'UNI), il livello sovranazionale (CEN) e il livello internazionale (ISO) producendo un vasto corpus disciplinare che, tuttavia, appare sempre (più) distante, a iniziare dalla terminologia e dal gergo, dal vissuto quotidiano degli operatori del mercato, tanto della domanda quanto dell'offerta, cosicché con più il corpo normativo si accresce e si arricchisce, con più, temo, esso richieda un grande sforzo interpretativo nel contesto specifico dell'operatore medio. Parallelamente, *buildingSmart International*, organizzazione che si occupa sostanzialmente di assicurare l'interoperabilità tra i flussi di dati, sotto il profilo dei modelli dei dati e dei dizionari dei dati, ha prodotto riferimenti positivi, poi divenuti anche normativi, nei confronti dell'interoperabilità stessa e dell'ontologia.

Come vengono trattate le competenze nel BIM nei diversi ambiti, nazionale, europeo e internazionale?

Queste competenze, a livello domestico, sono state normalizzate, come professioni non organizzate o non regolamentate, da alcuni anni, tanto che il riferimento normativo, la norma UNI 11337-7, è attualmente in corso di revisione. Sul piano sovranazionale, europeo, il CEN TC 442 ha varato, sempre da anni, un Gruppo di Lavoro specifico, che, dopo aver faticosamente trovato un consenso generalizzato su un argomento molto sensibile per il mercato, dovrebbe

esprimere una specifica tecnica nel 2026. A livello internazionale, non vi è ad oggi un tentativo di mutuo riconoscimento delle competenze né dei titoli professionali, ormai diffusi ovunque.

Come si intersecano le strade della normativa cogente e di quella volontaria?

La legislazione cogente, espressa in particolare attraverso il Codice dei Contratti Pubblici, funge da stimolo per le stazioni appaltanti e per gli enti concedenti, oltre che per l'offerta professionale e imprenditoriale, ma i tempi dell'obbligo e quelli della necessità non sono chiaramente coincidenti. Vedremo se anche nel Testo Unico dell'Edilizia e nel disposto legislativo sulla rigenerazione urbana vi saranno citazioni. Sussistono, infatti, diversi ordini di questioni. In primo luogo, la maturità digitale della domanda pubblica, se intesa nel suo complesso (quanto meno relativamente alle stazioni appaltanti qualificate), è assai acerba: non potranno essere certo percorsi formativi di qualche decina di ore a colmare il divario. Secondariamente bisogna comprendere in che termini l'offerta professionale e, specialmente, imprenditoriale possa ritenere che le soluzioni digitali siano effettivamente utili a migliorare l'efficienza e l'efficacia del proprio operare, a prescindere dagli adempimenti contrattuali. Mancano metriche attendibili sul ritorno degli investimenti. Esiste, poi, un mercato della domanda privata, che si riverbera sui processi autorizzativi previsti nell'edilizia privata.

In che modo il BIM ha influenzato gli aspetti tecnici? E tale impatto varia a seconda dei diversi use case?

Gli impatti del cosiddetto BIM sono rivelatori di un tentativo di interpretare la digitalizzazione nei termini consueti, analogici. Non è un caso che i casi d'uso più diffusi e apprezzati riguardino le inefficienze palesi dei procedimenti tradizionali, come per l'analisi dei conflitti spaziali (le cosiddette interferenze). Di fatto, gli attori hanno sempre cercato di ricondurre ciò che impropriamente chiamano digitalizzazione a categorie analogiche. Quanto la digitalizzazione sia analogica è dimostrato dal fatto che siamo in grado di enumerare decine di casi d'uso legati alle prassi tradizionali, mentre dovremmo ragionare su casi d'uso inediti se fossimo intrisi di cultura digitale.

Il diverso impatto del BIM ha avuto ripercussioni sulla organizzazione del lavoro all'interno delle singole organizzazioni? Quante figure e/o ruoli sono stati coinvolti nella BIMizzazione e come si sono evolute le loro competenze?

Se riuscissimo finalmente a mettere da parte il BIM e ragionassimo in termini di digitalizzazione, anche oltre le singole soluzioni (dall'*Internet of Things* in poi), ci renderemmo conto che dovremmo riflettere sulla natura degli attori del mercato e sull'essenza delle catene di fornitura. Se veramente la digitalizzazione fosse un agente trasformativo, essa non dovrebbe essere considerata in se stessa, ma occorrerebbe ritornare alla storia e all'attualità degli statuti professionali e imprenditoriali. Se, infatti, le ragioni per cui si è reso necessario istituire gli ordini professionali e i corpi intermedi sono chiari, le conseguenze che la digitalizzazione potrebbe esercitare non sono esclusivamente attinenti ad aspetti contingenti. Non è, dunque, affare per le rappresentanze di agire sulle tecnologie, come nella versione del CAD a partire dal tecnigrafo, bensì di realizzare in che condizioni esse siano, quali siano le tendenze che possano metterle in pericolo in prospettiva. A mio avviso, infatti, la minaccia, solo in parte rivelatasi inefficace, riguarda l'eterodirezione che ecosistemi digitali possano consentire a gestori di piattaforme tecnologiche, ma, soprattutto, concerne la riduzione a *commodity* delle prestazioni consolidate. Sino a ora, per cento anni, il settore si è rivelato del tutto resiliente, ma ora? Di fatto, alle professioni, di architetto, di ingegnere, di geometra o di perito, la digitalizzazione pone la domanda definitiva sulla tendenza a trasformare le prestazioni intellettuali in attività da *commodity*, mercificata, in particolare quelle collaterali alla progettazione. Analogamente, per il ceto imprenditoriale l'interrogativo da avanzare concerne la possibilità che l'azione stessa divenga o meno finalmente industriale, nell'accezione più propria. La digitalizzazione enfatizza, peraltro, la differenza che sussiste tra il posizionamento delle imprese di costruzioni, quello dei distributori commerciali e quello dei produttori dell'indotto: come sarà più chiaro col passaggio digitale dei prodotti, per cui la normalizzazione di strutture dei dati avrà ripercussioni sulle transazioni commerciali. Quello che si può improvverare alle rappresentanze, anzitutto a quelle professionali, è di non cogliere la natura reale del tema, che non è tecnologica né circoscritta, non risolvibile certo con incentivi e sussidi agli investimenti strumentali.

I casi d'uso presentati nella collana — dalle sale operatorie prefabbricate alle cellule bagno, dagli elementi strutturali che dialogano con i sistemi gestionali e le macchine a



controllo numerico, fino alle imprese che integrano il BIM nella gestione del parco macchine e dell'alimentazione del cantiere, o ai consorzi che adottano la manutenzione predittiva delle infrastrutture — rappresentano già il passo avanti che lei auspica, o quantomeno si muovono nella direzione giusta?
I casi illustrati, così come l'*Off Site Construction*, si connotano per vivere lo stato di necessità della digitalizzazione, stato che apparentemente non è ancora percepito nelle altre occasioni produttive. Oppure, al contrario, si potrebbe affermare che il cantiere sia un luogo della produzione troppo complesso e troppo turbolento per poter essere governato digitalmente. L'introduzione del *digital twin* nel cantiere, analogamente, risponderebbe all'ambizione di renderne l'organizzazione e la gestione predittive.

Come ha impattato il BIM nei rapporti fra organizzazioni? Si sono evolute le competenze interne o le nuove specializzazioni hanno portato a nuovi outsourcing?

Al di là dell'insopportabile retorica della collaborazione, in un contesto in cui l'antagonismo e la conflittualità restano cifre affatto identitarie, non vi è dubbio che la razionalità della digitalizzazione, e del BIM sia integrativa. Ciò, tuttavia, evocerebbe la possibilità che si fondano logiche, convenienze ed essenze professionali e imprenditoriali che, a oggi, rimangono fortemente distinte e sono rivendicate come tali, a fronte, poi, di una moltiplicazione degli specialismi e degli oneri che la loro presenza genera per il cliente o committente. Tra l'altro, come ha dimostrato la vicenda vessata del Super Bonus, la digitalizzazione potrebbe, comunque, formalizzare sistemi di alleanze non solo tra professioni tecniche e imprenditoriali, ma anche tra le prime e le professioni non tecniche. Credo che il tasso di esternalizzazione sia più diffuso, per ora, nel comparto imprenditoriale, mentre, almeno per le società di architettura e d'ingegneria, sia ovviamente stato più conveniente internalizzare.

Sono nate nuove organizzazioni con nuove competenze? E le organizzazioni che non si sono BIMizzate che ruolo hanno oggi nella filiera professionale?

Attualmente la risposta non può

che essere negativa, nella misura in cui, nuove organizzazioni avrebbero avuto senso se si fossero manifestati nuovi business model. Essi, però, non sorgeranno sinché il settore non si renderà disponibile a riconfigurare il proprio assetto. Di fatto, esiste una buona parte del mercato, professionale e imprenditoriale, che non si sente toccato dalla questione e che non ritiene che ciò possa avvenire nel breve termine. Non è, infatti, vero che non vi sia, attualmente, alternativa alla trasformazione digitale. È vero, invece, che le organizzazioni più attrezzate stentano a creare verticalmente, in profondità, catene di fornitura che abbiano densamente interiorizzato la cultura digitale.

Come pensa che possa ulteriormente svilupparsi il mercato, considerando che si affaccia prepotentemente anche la Intelligenza Artificiale?

Pur avendo consapevolezza delle potenzialità e dei limiti sia dei modelli linguistici di grandi dimensioni, degli Agenti AI e dell'Agentic AI, è molto difficile azzardare ora previsioni sulle capacità emergenti dell'Intelligenza Artificiale. Si possono, comunque, rilevare tre aspetti. I professionisti dovranno rendere conto ai propri clienti di quali dispositivi utilizzino, come ne verifichino gli esiti, quali responsabilità si assumano. Gli operatori tutti sono ora chiamati affannosamente a generare serie di dati adeguati, idonei ad allenare le soluzioni tecnologiche, a oggi prevalentemente *data-driven*. La questione di fondo riguarda, però, il fatto che le prestazioni intellettuali e produttive più routinarie rischino di essere surrogate e, di conseguenza, riemerga la questione della mercificazione delle prestazioni professionali. D'altro canto, la centralità del dato vede, paradossalmente, l'Intelligenza Artificiale, abile nel gestire dati non strutturati, densa di aspettative per la produzione documentale.

Le figure del BIM previste dalla norma 11337-7 sono adeguate a regolamentare la pluralità di competenze sviluppate de facto nella attuale realtà della filiera? Che vantaggi ha avuto l'Italia a regolamentare queste figure rispetto ai tanti stati europei dove non sono previste figure certificate?

L'Italia ha avuto un ruolo pionieristico nel formalizzare profi-

li professionali specifici, con una focalizzazione inevitabilmente inizialmente basata sulle esperienze progettuali, in un contesto storico nel quale il prefisso BIM appariva come iconico. Oggi, ovviamente, il prefisso AI lo sopravanza, ma lo stesso BIM si è declinato in altre molteplici soluzioni (si veda il *digital twin*). In ogni caso, schemi di certificazione esistono ormai in tutta Europa, ma non vi è convenienza ancora a omologarli. Il prefisso BIM, anteposto a *Manager*, *Coordinator* o *Specialist* ha, da un lato, permesso di evidenziare specificità meta disciplinari, ma, al contempo, la qualifica è sempre stata intesa come veicolare rispetto alla decisione. In altre parole, essere BIM *Coordinator*, per esempio, manifestava una specificità e un ruolo nel processo e nel mercato, ma, contemporaneamente, pre-supponeva una assenza di responsabilità intorno alla decisione (alla firma), senza accennare alla tutela della proprietà intellettuale. Attualmente, è prevedibile un aumento significativo del numero di professionisti qualificati e certificati, ma è altrettanto palese che queste figure siano destinate, nei prossimi due lustri, a soffrire di crisi identitarie, sia perché le loro competenze dovrebbero essere progressivamente assimilate in quelle disciplinari sia perché, una volta dissoltosi l'*Information Modeling* a favore dell'*Information Management*, serviranno *Data Manager* specializzati nel settore.

Le professioni del BIM rientrano oggi nel quadro delle professioni non regolamentate, cioè non organizzate in un Ordine o Collegio nazionale secondo la L. 4/2013. Come si collocano quindi queste nuove figure all'interno delle organizzazioni, soprattutto in rapporto alle professioni "regolamentate" e alle relative responsabilità? Per esempio: di che cosa risponde un BIM Specialist nella costruzione del modello rispetto al progettista che ha la responsabilità (e la firma) del progetto? Esiste già un riferimento normativo o almeno una giurisprudenza che chiarisca questi aspetti?

Come detto in precedenza, inevitabilmente in futuro queste professioni digitali si dissolveranno, ma ciò non significa che, appunto, in termini di *Data Management*, non ne debbano sorgere altre. Il punto, tuttavia, come ricordato, non è tanto che le qualifiche organizzate ne assorbiranno e neutralizzeranno le competenze e le specificità, quanto che la digitalizzazione (specie laddove una Intelligenza Artificiale sia pure non razionante né senziente acquisisca e detenga un sapere collettivo enorme, acquisito per prova ed errore) renda molte prestazioni professionali o imprenditoriali del tutto mercificate. D'altronde, non abbiamo oggi ancora sufficienti elementi per definire definitivamente i profili nelle fasi realizzative e gestionali dei processi.

Sul punto specifico delle

responsabilità, ritiene che ci sia una qualche confusione o sovrapposizione, oggi, fra le figure professionali del BIM e quelle tecniche tradizionali?

La questione della responsabilità è cruciale, non tanto nel senso che questi cosiddetti profili professionali non organizzati, ovvero non ancora regolamentati, possano minacciare lo statuto di quelli riconosciuti, quanto per l'ambiguità che sussiste tra il contenuto decisionale e il dispositivo che lo veicola, riportando al tema della firma. L'avvento dell'Intelligenza Artificiale non fa che accentuare il tema, perché, al momento, i modelli linguistici data driven offrono risposte che dipendono dalle domande poste (i *prompt* o le imbeccate) e perché richiedono al soggetto umano di esercitare un controllo. Su ciò, non conta solo la qualità dell'addestramento del modello linguistico e la capacità computazionale, ma anche il sapere cumulativo che esso ha acquisito, anche senza comprensione semantica. La diffusione degli AI *Agent* e dell'*Agentic AI*, con un elevato grado di autonomia decisionale, non farà che acuire il tema.

Come si sono organizzate le Università rispetto a questa tecnologia? Sono nati nuovi corsi e/o specializzazioni? Si sono già laureati nuovi ingegneri o architetti BIM-nativi?

Occorre, anzitutto, ricordare come non esistano solo i curriculum universitari (e presto anche quelli degli atenei telematici), ma anche gli ITS, con la prospettiva dei percorsi 4+2+1. Le Università hanno, inizialmente, varato corsi di master universitari in BIM Management, per poi trasferire nei percorsi delle lauree e delle lauree magistrali offerte formative incentrate sugli strumenti. La mia impressione è che, invece, non si sia compreso come sia necessario agire sulle metodologie e sui processi e che, peraltro, gli strumenti e le infrastrutture oggi più impellenti siano immateriali e riguardino le ontologie, i modelli dei dati, i dizionari dei dati. Non esistono, del resto, in Italia cattedre di Bauinformatik. La digitalizzazione, con la sostenibilità, richiede di comprendere i processi e di contestualizzarli: gli atenei si sono preoccupati di ciò anche in passato?

Come pensa si evolverà il quadro normativo professionale? Le figure del BIM rimarranno sempre autonome o confluiranno nelle professioni organizzate?

Penso di avere già risposto in sé al quesito; la mia preoccupazione è che non vi sia una riflessione adeguata in merito alle condizioni esogene per cui la digitalizzazione possa avverarsi. Per capire la digitalizzazione, le rappresentanze dovrebbero dimenticarsi l'esistenza e riflettere sulla loro natura attuale, sulla loro disponibilità a cambiare e su quali prezzi potrebbero dover affrontare.

*ESPERTO CNI c/o COMM BIM - UNI