

Il Giornale dell'
Ingegnere

PERIODICO D'INFORMAZIONE PER GLI ORDINI TERRITORIALI

Fondato nel 1952

Supplemento al n. 7/2024 de Il Giornale dell'Ingegnere

RIFLESSIONI |

L'implementazione del BIM
in Lombardia nel 2024

DI ING. LMO IZZO*

Gli Ordini ingegneri della Lombardia e la CROIL si preparano ad analizzare le esperienze di BIMizzazione in Lombardia, tra successi e insuccessi

Parlare di implementazione del BIM è molto generico, in quanto questa tecnologia è applicata con modalità molto differenti non solo in funzione dell'ambito applicativo specifico, ma anche del ruolo che si ha nella filiera delle costruzioni. L'ambito applicativo spazia dalla progettazione (architettonica, strutturale, impiantistica o infrastrutturale) alla gestione (del cantiere, della costruzione, della sicurezza, dei tempi e dei costi), al facility management e alla gestione energetica e ambientale: un mare magnum di applicazioni diverse.

Il ruolo dell'operatore, poi, spazia da quelli della pubblica amministrazione (pianificazione, programmazione, gara, affidamento, controllo, validazione etc.) a quelli tipici professionali o di impresa (modellazione, offerta di gestione informativa, piano di gestione informativa, coordinamento e clash detection fra diverse discipline etc.). Per non parlare poi di quando il BIM è implementato in seno a una organizzazione produttiva, p.e. un prefabbricatore, dove il BIM deve arrivare a produrre costruttivi rigorosi e dialogare con macchine a controllo numerico, rientrando più su una applicazione industriale stand alone che su una filiera collaborativa.

La rubrica del Giornale

Il Giornale dell'Ingegnere ha in corso proprio una rubrica di **Storie di BIM** per esplorare, dalla viva voce degli artefici della BIMizzazione della loro organizzazione, non solo le loro applicazioni prevalenti ma anche il percorso che hanno fatto, i successi e gli insuccessi e l'equilibrio che hanno trovato nel mercato. Insomma, un'analisi verticale di storie di BIM. In CROIL invece, come Commissione BIM, abbiamo deciso di esplorare il mercato in maniera orizzontale, per capire sia come si interfacciano i diversi operatori tra loro e sia quali sono i driver dei successi o i nodi degli insuccessi per poter avere una informazione sinottica del mercato del BIM, sulla sua "maturità", in vista del 1° gennaio 2025, e sugli eventuali nodi da sciogliere e/o sulle frontiere da superare. Faremo questo percorrendo due canali. Un survey su scala regionale fra tutti gli iscritti agli Ordini provinciali degli ingegneri; alcune interviste a colleghi "addetti ai lavori", centrate molto sulle connessioni con altri operatori, esterni alla loro realtà, oltre che approfondite sulla propria attività, dopo averla descritta per capire come si colloca nella filiera. Questo per avere una visione della RETE di operatori BIM nella nostra regione. Sia le interviste che i risultati del survey usciranno sul "Dorso Lombardia" de Il Giornale dell'Ingegnere, un supplemento trimestrale alla rivista, espressione diretta degli Ordini Ingegneri della Lombardia e della CROIL. Nel numero 7, di fine settembre (cioè sul numero che state leggendo), è programmata l'uscita delle prime interviste, mentre nel numero 10 (dicembre) è programmata l'uscita del secondo gruppo di interviste e i risultati del survey.

Le domande del survey

Nelle interviste, per rendere i contributi confrontabili, abbiamo normalizzato le domande anche se il collega intervistato avrà una totale libertà di risposta, in modo da raccogliere anche informazioni che non abbiamo previsto.

Le domande verteranno proprio sulla singola esperienza, fatta di investimenti, formazione, interazione con stakeholder esterni, successi, insuccessi e processi di miglioramento nelle applicazioni di BIM cui si è dedicato, quelle che hanno dato frutti concreti e quelle più critiche per le quali la tecnologia non è ancora matura. Un format tipo workshop, quindi, in cui l'intervistato possa esporre liberamente la propria esperienza, condividerla e suscitare riflessioni.

Dopo la pubblicazione, la Commissione BIM rifletterà sui risultati emersi e redigerà un documento che possa essere di analisi, di rappresentazione e di proiezione del mercato del BIM in Lombardia; documento che possa essere di ausilio a tutti i Colleghi interessati e alla stessa Commissione per individuare i successivi obiettivi della propria azione.

*SEGRETERIO COMMISSIONE BIM, COORDINATORE DORSO LOMBARDBIA, CROIL.

Chi dei colleghi ingegneri iscritti a un ordine lombardo, leggendo queste note e avendo una esperienza nel BIM, volesse partecipare alla campagna di interviste, è pregato di segnalargli alla segreteria della CROIL: segreteria@croil.it.

SICUREZZA |

In-sicurezza dei cantieri

La sicurezza nei cantieri edili italiani messa a dura prova
da una serie di gravi incidenti

DI MASSIMILIANO DE ROSE*

Secondo INAIL il settore delle costruzioni (dati riferiti all'anno 2022) si posiziona al primo posto per **frequenza di infortuni gravi** con un contributo in termini di vite perse che si colloca al secondo posto in valore assoluto dopo il manifatturiero, con **ben 175 decessi**. Siamo sicuri che politica, tecnici, operatori del settore, sindacati ed enti di controllo stiano andando nella giusta direzione per combattere e sconfiggere il fenomeno dell'IN-sicurezza dei cantieri? Nel libro del Deuteronomio (Bibbia), scritto tra il VI e il V secolo a.C. al capitolo 22, versetto 8, si può leggere questa frase: "Quando costruirai una casa nuova, farai un parapetto intorno alla tua terrazza, per non attirare sulla tua casa la vendetta del sangue, qualora uno cada di là." Questa istruzione sembra riguardare la sicurezza e la responsabilità di proteggere gli altri da possibili cadute accidentali. Oggi, più di 2.600 anni dopo, gli ispettori degli enti di controllo hanno ancora il loro gran bel da fare per assicurarsi che le maestranze mettano in esercizio dei parapetti idonei a salvaguardare la sicurezza degli operai edili. Insomma, sembrerebbe che le prescrizioni in materia di sicurezza del VI secolo A.C. siano ancora attuali, oggi, nell'era del digitale e dell'intelligenza artificiale. O forse dovremmo dire che sono tristemente attuali?

Proviamo, per un attimo, a osservare come vanno le cose in un altro settore, quello dell'industria automobilistica. Le auto moderne sono dotate di sensori avanzati, algoritmi di intelligenza artificiale e sofisticati sistemi progettati per **ridurre il rischio di incidenti causati dagli errori umani**. Questi progressi includono sistemi di frenata automatica, avvisi di cambio di corsia e altre tecnologie di assistenza alla guida. I produttori di automobili stanno, sempre di più, cercando di utilizzare materiali più resistenti e tecnologie avanzate per migliorare la sicurezza durante la nostra esperienza di guida.

Oggi, un automobilista si sente indubbiamente e oggettivamente più sicuro di 40 anni fa: la percezione che egli ha della sua sicurezza e dei pas-



Massimiliano De Rose, Presidente CROIL

seggeri che trasporta è sensibilmente aumentata. Qual è la percezione che ha invece, oggi, un operaio edile in relazione alla sua sicurezza sul luogo di lavoro? Cosa risponderebbe se gli chiedessimo in che modo la società civile si occupa della sua sicurezza? E cosa risponderebbero i familiari delle morti bianche? La sicurezza sul lavoro, un fenomeno che fa notizia solo quando l'incidente si trasforma in tragedia. Non è usato a caso il termine **miopia** nel titolo, che si riferisce a una condizione in cui si possono vedere oggetti vicini ma non si possono vedere chiaramente gli oggetti più lontani. È la situazione in cui ristagna, oggi, tutto il complesso normativo e di settore che si occupa di sicurezza nei luoghi di lavoro. Un settore dove si pone l'attenzione su verbali, reinzioni, caschetti, procedure e sensibilizzazione delle maestranze. Tutto molto bello (e utile, forse), ma la tecnologia di cui oggi disponiamo perché non è entrata nel cantiere? Bisogna abbattere questa barriera, che è unicamente una barriera di tipo culturale. Una barriera costruita da un settore e dai suoi addetti che sta producendo, ogni giorno, sempre più vittime. La **cultura della sicurezza** deve andare verso la contaminazione del mondo dell'edilizia e dei cantieri con le **ingegneria** che oggi sono più all'avanguardia (informatica, biomedica, elettronica). Le applicazioni sono infinite. Videocamere che leggono e riconoscono ciò che accade in cantiere in tempo reale, indumenti sensorizzati in grado di monitorare lo stato di salute degli operai (e prevenire malattie professionali), sensori in grado di inibire l'accesso a mezzi o personale a determinate aree del cantiere, airbag contro le cadute accidentali (sì, esistono!). Immaginate un coordinatore per la sicurezza, che oggi subisce passivamente e paga le negligenze degli altri, che possa essere in grado di disporre di una serie di tecnologie per "progettare" davvero la sicurezza del cantiere. Un sistema che gli permetta davvero di gestire le interferenze: un **cantiere**

intelligente o, come direbbero gli amanti della sostenibilità così di moda oggi, uno smart building site (SBS). La categoria degli ingegneri, anziché cospargersi il capo di cenere in occasione delle interviste sui media dopo gli eventi infortunistici, dovrebbe cominciare a parlare di **cantieri intelligenti**. Dovremmo cominciare a fornire soluzioni concrete e definitive al problema della sicurezza nei cantieri. La tecnologia deve entrare nei cantieri. La tutela della Privacy non può essere un ostacolo all'uso del monitoraggio informatizzato dell'attività degli operai in cantiere. È come se un pilota di Formula 1, in nome della privacy, non permettesse di leggere i suoi dati telemetrici all'ingegnere di pista!

Attraverso la tecnologia, dunque, si possono monitorare lo stato di **salute, l'attività e la posizione** degli operatori, potendo prevenire facilmente infortuni gravi e malattie professionali. Il 17 luglio 2024, a Roma, sono stati presentati al Senato nel corso del convegno "DP(AI) Per la sicurezza sul lavoro usiamo Intelligenti" degli indumenti da lavoro intelligenti (smart t-shirt). L'abbigliamento in questione è progettato per monitorare costantemente la salute dei lavoratori segnalando tempestivamente qualsiasi rischio. Il progetto è basato su una tecnologia tessile all'avanguardia, capace di rendere smart qualsiasi tipo di indumento, e in grado di monitorare i principali parametri vitali capaci di valutare lo stato psico-fisico del singolo lavoratore, prevenendo così patologie o eventi infortunistici. Ma la tecnologia deve servire anche per poter controllare in tempo reale la posizione e le attività del lavoratore o delle macchine di cantiere, in modo da impedire quelle interferenze che molto spesso sono la causa di incidenti nei cantieri. In conclusione, come categoria, abbiamo il dovere di iniziare a sensibilizzare la politica e l'opinione pubblica su possibili sperimentazioni con indumenti e sistemi tecnologicamente avanzati che **devono** cominciare a entrare nei cantieri per tutelare tutti quelli che ci lavorano. Vogliamo difendere la **Privacy** o la **Vita**?

*PRESIDENTE CROIL E ORDINE INGEGNERI COMO

INTERVISTA |

Progettazione costruttiva e di dettaglio in chiave industriale

Intervista all'Ing. Samuele Corsi della LMSteel Consulting

DI ING. LIVO IZZO*

Nell'ambito dell'esplorazione del mondo BIM in Lombardia, incontriamo oggi l'Ing. Samuele Corsi della LMSteel Consulting, una realtà che spazia dalla progettazione di base, civile, strutturale e infrastrutturale, alla progettazione costruttiva di dettaglio, fino a interfacciarsi, senza ulteriore intervento progettuale, con le macchine a Controllo Numerico e con il Gestionale del Fabbricante. Questa vasta competenza, che a prima vista appare un po' atipica perché presuppone la conoscenza di tutte le tematiche di produzione, saldatura, assemblaggio e montaggio tipiche di un produttore, risulta invece riflettere l'attuale modello di business dei grandi produttori di strutture in acciaio che non riescono a permettersi un ufficio tecnico con così vaste competenze e perciò si rivolgono ai professionisti specializzati.

Ing. Corsi, quale è il mercato della vostra Organizzazione? Sia come zona geografica ma anche la tipologia di realizzazione dove è più adatto e congeniale il vostro intervento e perché?

“Siamo Operativi principalmente in Svizzera, Francia e Italia mentre in passato abbiamo lavorato per il mercato Americano e Russo. Siamo attivi soprattutto nel settore dell'acciaio e il nostro valore aggiunto è assistere la Committente lungo tutto il percorso progettuale anche nella fase di Progettazione Costruttiva di dettaglio (*design for manufacturing*). Questa competenza deriva dal fatto che siamo stati costituiti come gruppo di ingegneria di un metal-costruttore con la missione di gestire progetti di ampio respiro internazionale. In tale ottica il gruppo si è formato internamente sui processi costruttivi di officina mentre esternamente ha avuto l'opportunità di rapportarsi con clienti ambiziosi nello sviluppo di progetti lunghi e complessi. Dal 2019 ci costituiamo come studio di Ingegneria Indipendente concentrato sulla **progettazione strutturale basica e di dettaglio** e in grado di aiutare i costruttori forti del bagaglio di esperienza acquisito in precedenza”.

Può descrivere il flusso operativo di una vostra commessa? In particolare i ruoli e/o le attività che svolgete in prima persona e quelli per cui vi interfacciate con collaborazioni o con professionisti esterni della filiera? In pratica, qual è il vostro ruolo nella filiera/



SAMUELE CORSI, LMSTEEL CONSULTING

rete delle costruzioni? Da chi ricevete input e a chi consegnate il vostro output e con quali processi, supporti e formati?

“Tipicamente riceviamo incarichi da imprese generali e carpenterie medio-pesanti che hanno necessità di adattare/ottimizzare il progetto secondo le loro esigenze. Per le imprese generali sviluppiamo il progetto esecutivo strutturale delle opere fuori terra. In questo caso il nostro intervento consiste nel trovare le soluzioni ottimali per sposare le esigenze strutturali con le linee degli impianti e gli ingombri delle macchine di processo. I metalcostruttori hanno l'esigenza di adeguare il progetto esecutivo alle loro tecniche di costruzione. In quel caso la nostra missione è prima di tutto l'analisi dettagliata del progetto per verificare la possibilità di ottimizzazione dei pesi, redigere un piano di sollevamento con le attrezzature che l'azienda mette a disposizione, ottimizzare la tipologia dei profili in acciaio in base alla disponibilità del mercato e semplificare le lavorazioni di officina per risparmiare tempi/costi di trasformazione. Le nostre attività sono sempre sviluppate collaborando attivamente con impiantisti, progettisti civili e architetti. La documentazione di partenza è sempre stata costituita da elaborati progettuali bidimensionali, anche se ultimamente iniziamo a ricevere modelli geometrici in formato .ifc. La nostra missione si

completa con l'emissione del progetto esecutivo per l'approvazione degli enti preposti e/o con la consegna dei piani di officina per la produzione delle strutture in acciaio. Compito dell'ufficio tecnico interno del costruttore saranno le attività di programmazione diretta delle macchine CNC partendo dai files esportati dal **modello digitale BIM**, l'acquisto delle materie prime tramite la reportistica di progetto, la gestione dell'avanzamento di produzione e spedizione del materiale finito direttamente in cantiere o ad altre aziende (es. trattamento di zincatura), il tutto controllato tramite

software gestionale basico oppure collegato al modello digitale BIM”.

Quali di queste fasi e/o attività gestite in BIM e quali con tecniche più tradizionali?

“Ormai (finalmente direi) tutti i lavori da noi sviluppati seguono un **processo BIM** per il semplice fatto che risulta più efficiente condividere con tutti gli attori coinvolti (professionisti, clienti) dei files .ifc per il controllo delle geometrie, analisi interferenze, etc”.

In che anno avete iniziato a interessarvi di BIM e quali vantaggi potenziali avete percepito per la vostra organizzazione e la vostra attività?

“Abbiamo acquistato la prima licenza di Tekla Structures quasi 20 anni fa dall'intuizione di uno dei fondatori dell'azienda. La scelta è ricaduta su quel software perché permetteva di dialogare molto bene con le macchine a controllo numerico e, data la difficoltà sempre maggiore dei progetti ai quali partecipavamo, non risultava più conveniente disegnare i piani di officina tramite software tradizionali come Autocad”.

Quale segmento della vostra attività è stato BIMizzato per primo e con quali aspettative? E quale per ultimo e con quale grado di completezza?

“La progettazione costruttiva appunto: prima però il modello 3D era rivolto solo allo sviluppo delle carpenterie (travi, colonne, piastre, ecc) ora lo stesso modello viene implementato con gli accessori e gli impianti perché il controllo delle interferenze è prioritario prima della messa in produzione. Stiamo cercando di far dialogare direttamente i modelli di calcolo

con quelli geometrici, ma spesso, per ragioni di tempistiche e gradi di accuratezza diversi, riteniamo ancora conveniente tenere separate le due fasi di calcolo e disegno”.

Come siete arrivati al primo progetto di implementazione? Quante persone sono state coinvolte nel processo decisionale e con quali ruoli? E come siete organizzati oggi in merito all'applicazione e allo sviluppo della tecnologia BIM based?

“Ricordo lo Stadio “Arena92” a Parigi dove si sono disputate le gare di nuoto alle recenti Olimpiadi. Abbiamo sviluppato la progettazione costruttiva della copertura partendo dal Progetto Esecutivo di “Jaillet Roubly”: parliamo di una superficie complessa di 24.000 mq e quasi 6000 Ton di acciaio. Nel 2015 non è era ancora in voga l'uso dei modelli condivisi in cloud. In quel caso abbiamo dovuto incorporare il modello globale in più di venti sotto-modelli per poter lavorare in parallelo con più unità di progettazione, il che ci ha permesso di consegnare la documentazione costruttiva secondo il cronoprogramma di cantiere. In quel caso il modello digitale da noi realizzato era il collettore di tutte le attività dei soggetti coinvolti: le validazioni progettuali del calcolatore, le ottimizzazioni del carpenterie, le richieste di integrazione dell'impresa generale, le predisposizioni per il sollevamento dei pezzi, ecc. Il modello è poi stato utilizzato dalle squadre di montaggio e quindi costantemente aggiornato durante la cantierizzazione. Quel progetto per noi ha fatto scuola e oggi quasi tutti i grandi progetti che sviluppiamo seguono questa filosofia: una parte del progetto è coordinata internamente ed eventualmente affiancata da unità integrative nel caso le tempistiche lo richiedessero”.

Che tipo di risorse esterne avete coinvolto e con quale processo li avete individuati o, viceversa, con quali realtà collaborate come servizio di ingegneria esterno?

“Cerchiamo di lavorare sempre con gli stessi partner conosciuti durante il nostro percorso con i quali si è instaurato un rapporto solido di fiducia e conoscenza dei nostri standard di qualità”.

Per le risorse interne vi siete appoggiati alle qualifiche previste dalla UNI 11337 o avete cercato o formato figure con un profilo specifico? In caso affermativo, avete trovato calzanti le certificazioni sulla UNI 11337-7 con le vostre specifiche esigenze?



“Certamente le qualifiche previste dalla normativa sono importanti. Nel nostro caso, lavorando esclusivamente con imprese e soggetti privati, la formazione la facciamo internamente istruendo i dipendenti sulle esigenze specifiche del nostro settore della carpenteria in acciaio. Spesso imparando dai nostri errori con l'obiettivo di migliorarci di volta in volta”.

Sono cambiati, con la digitalizzazione, il profilo e/o le competenze delle risorse dello studio?

“Puntiamo soprattutto alla conoscenza del “come si costruisce in acciaio”, cerchiamo quindi collaborazioni con soggetti di adeguata esperienza che sappiano operare delle scelte di progettazione appropriate; il lavorare secondo un **processo BIM** diventa poi una necessaria conseguenza tecnologica digitale”.

In quali altri segmenti dell'attività avete sviluppato con successo o intendete sviluppare la BIMizzazione e in quali l'avete ritenuta non conveniente e/o avete ottenuto insuccessi? In particolare può riferirsi anche esplicitamente alle attività riguardanti il cantiere, come la DL o il PM e la sicurezza in fase di esecuzione?

“Riteniamo fondamentale sviluppare il **processo BIM** per la fase di 3D. Mentre non troviamo ancora necessità nel seguire le analisi dei costi e dei tempi in quanto non gestiamo direttamente l'avanzamento del cantiere”.

Quanti tipi di software utilizzate oggi per le vostre applicazioni e in quali ambiti li avete trovati maggiormente efficaci? Quali sono stati i colli di bottiglia ormai superati e quelli attuali ancora aperti? Avete dovuto sviluppare appositi plug-in o sono stati sufficienti gli ambienti standard dei software?

“Siamo efficaci soprattutto con *Tekla Structures* di cui siamo proprietari di 14 licenze. Lo riteniamo il nostro software di riferimento per quanto assimilato in tutti questi anni, dove abbiamo spinto il software oltre i suoi limiti tecnici: qualche progetto



dalle geometrie molto complesse infatti ha reso indispensabile lo sviluppo di applicativi esterni (*plug-in*) per permettere al software *Tekla* la corretta esportazione dei file “NC” per la produzione tramite i centri di trasformazione a controllo numerico. Penso alla Lakhta Tower in Russia o al People Mover di Bologna dove lo sviluppo di questi applicativi ha reso possibile la designazione costruttiva di lamiere inflesse

lungo due assi (calandratura e *twisting*) che non erano elaborabili dal software nella sua versione commerciale. Possiamo affermare di conoscere bene *Tekla Structures* e soprattutto, siamo in grado di intervenire in modo opportuno tramite la programmazione di *plug-in* personalizzati alle prossime sfide che verranno. Utilizziamo anche *Revit* per la parte architettonica e *SolidWorks* per la progettazione meccanica ma in modo più accademico”.

Avete sviluppato un vostro ACDat/CDE? Se sì, lo trovate uno strumento utile/necessario per la vostra operatività?

“Utilizziamo l'ACDat *Trimble Connect* gratuito per tutti e molto semplice nel suo utilizzo anche da *smartphone*. Ogni commessa è condivisa su *Trimble Connect* anche con i nostri clienti per visualizzarne l'avanzamento ed effettuare le revisioni interne ed esterne”.

Quante persone, interne ed esterne, sono oggi coinvolte nei vari processi BIMizzati e con quali ruoli e competenze?

“La nostra squadra conta otto **BIM Specialist** e tre **BIM Coordinator**. Abbiamo poi delle squadre esterne sulle quali possiamo contare a seconda dell'occorrenza”.

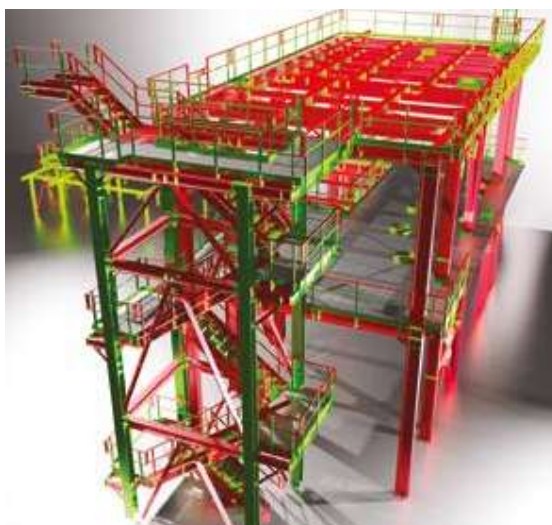
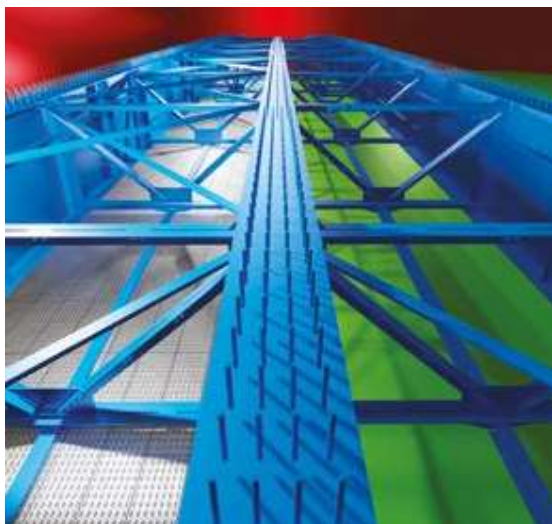
LMSTEEL Consulting sagl

Addetti: diretti + indotto totale 30.000 h/anno

Settori di operatività: Ingegneria Civile e Strutturale, Infrastrutture e Building (Cladding&Facade)

Attività coperte: Progettazione Strutturale e Disegnazione Costruttiva, Studi di Sollevamento, Consulenza specialistica dedicata

Anno di fondazione: 2014



tiere, quale livello di dettaglio adottate per gestire i cantieri incrociando difficoltà di implementazione con ottimizzazione dei tempi e della operatività?

“Livello di dettaglio massimo, in taluni casi anche con la modellazione e marcatura delle saldature di officina. Permettere ai tecnici di cantiere di navigare su modelli .ifc così dettagliati è mandatorio nella nostra attività”.

Quali modelli della fase di progettazione sono immediatamente utilizzabili in cantiere e quali, invece, bisogna rimodellare o rivedere?

“I modelli di riferimento che riceviamo presentano un grado di dettaglio non compatibile con la fase *design for manufacturing* che caratterizza le nostre missioni. Pertanto tutti i modelli sono interamente realizzati e completati da LMSteel Consulting”.

Le modalità operative in cantiere

si sono modificate con l'utilizzo di questa nuova tecnologia? Se sì, con quali implicazioni in termini di tempi, di organizzazione, di software, di strumentazione e di sicurezza?

“Sicuramente il poter utilizzare l'ACDat anche da *smartphone* e l'invio di documentazione in tempo reale, permette di risolvere criticità di cantiere senza doversi accollare delle lunghe trasferte”.

Riuscite, in fase di cantiere, a gestire le stesse tipologie di lavori o si sono aperti nuovi orizzonti con la digitalizzazione?

“L'attività di *laser scanner* che offriamo come servizio aggiuntivo ai nostri clienti ha aperto nuovi canali, come ad esempio le indagini su manufatti esistenti e la restituzione digitale 3D per tenere monitorato l'asset lungo il suo ciclo di vita”.

***SEGRETARIO COMMISSIONE BIM, COORDINATORE DORSO LOMBARDIA, CROIL**



INTERVISTA |

Processi di adozione e sviluppo in rete della metodologia BIM

Intervista agli ingegneri Giovanni Caratozzolo e Davide Ghelfi

DI ING. LIVIO IZZO*

Incontriamo gli Ingg. **Giovanni Caratozzolo** e **Davide Ghelfi**, una realtà composta da due studi professionali che nel BIM lavorano in perfetta sinergia e che, anche coinvolgendo altre risorse, riescono a coordinare perfettamente le attività.

Ingg. Giovanni Caratozzolo e Davide Ghelfi, quale è il mercato della vostra organizzazione? Come zona geografica, ma anche come tipologia di realizzazione, dove è più adatto e congeniale il vostro intervento e perché?

“Dal punto geografico direi che non c'è una prevalenza territoriale chiaramente identificata anche perché, parlando di BIM, si parla di una serie di attività e contributi professionali differenti che vanno dalla gestione alla modellazione alla verifica dei progetti per enti di validazione, per cui direi che negli ultimi anni abbiamo operato direttamente in tutta Italia e anche all'estero per un paio di commesse specifiche. Il nostro servizio è funzionale per realtà medie e grandi che stanno iniziando ad apprezzare il tema e non hanno ancora sufficiente *know-how* per affrontare autonomamente le sfide organizzative e di pianificazione delle commesse che la **metodologia BIM** richiede. Occupandoci poi, all'interno dei nostri rispettivi studi, anche di progettazione architettonica e strutturale, abbiamo la pretesa di apprezzare anche commesse relativamente “piccole” con la metodologia BIM, pur adattandola su misura al singolo caso”.

Potete descrivere il flusso operativo di una vostra commessa? In particolare i ruoli e/o le attività che svolgete in prima persona e quelli per cui vi interfacciate con collaborazioni o professionisti esterni della filiera (altri professionisti in discipline complementari, imprese, committenti, stazioni appaltanti, uffici comunali e/o regionali come i SUAP, facility management etc.)? In pratica, il vostro ruolo nella filiera/rete delle costruzioni? Da chi ricevete gli input e a chi consegnate il vostro output? Con quali processi, supporti e formati?

“La struttura è costituita fondamentalmente da noi due, in possesso delle due certificazioni ICMQ come **BIM Manager** e **BIM Coordinator**. Direi che è necessario identificare tra macro-situazioni per le quali la nostra attività presenta ruoli differenti:

- gestione integrale della commessa BIM;
- assistenza alla produzione dei modelli;
- attività di validazione dei modelli per enti pubblici.

In quest'ultima dobbiamo procedere a verifiche rispetto alle norme UNI 11337 piuttosto che rispetto alle indicazioni contenute nei Capitolati Informativi forniti dalle stazioni appaltanti pubbliche. Questa attività risulta particolarmente stimolante in quanto pone l'attenzione sull'analisi di approcci effettuati da altri colleghi al fine individuare l'assolvimento ai requisiti della Pubblica Amministrazione. Le tematiche inerenti la metodologia vengono gestite e implementate direttamente da noi mentre per la produzione di modelli è capitato anche di appoggiarci a collaborazioni esterne; questo aspetto però si è dimostrato spesso critico e complicato per la garanzia di qualità dell'output finale che è più complicato da controllare e monitorare rispetto a risorse interne. In ambito progettuale la nostra consulenza avviene normalmente nei confronti di progettisti e appaltatori, sempre più spesso legati al mondo impiantistico, con i quali abbiamo ormai creato una discreta sinergia. Le richieste nei nostri confronti possono spaziare a seconda della fase progettuale della commessa e ovviamente a seconda della disciplina oggetto della commessa. Nel caso di progettazioni in fase definitiva ed esecutiva normalmente ci

interfacciamo con i progettisti “tradizionali” che si occupano del dimensionamento e dell'identificazione dei percorsi degli impianti stessi. Queste due informazioni rappresentano i nostri primi *input*, attraverso i quali possiamo cominciare la fase di modellazione iniziale. Durante questa attività generalmente ci coordiniamo con i responsabili della modellazione delle altre discipline, facenti parte di altri gruppi di progettazione, mediante riunioni più o meno frequenti a seconda delle scadenze e del livello di complessità del progetto. Questo continuo coordinamento fa sì che la modellazione risulti a tutti gli effetti un'attività iterativa vera e propria. L'output normalmente è rappresentato dal modello disciplinare e molto spesso dagli elaborati grafici, poiché frequentemente all'interno dei Capitolati Informativi è richiesto che questi vengano estratti direttamente dal modello, senza attività di *post-processing* all'interno di software di disegno 2D. Va sottolineato come l'attività di modellazione preveda anche la gestione informativa dei componenti inseriti, mediante la compilazione dei cosiddetti parametri, al fine di permettere l'estrazione di abachi informativi da parte della struttura di **BIM Management** della committenza. Nel caso di intervento all'interno di cantieri in fase di realizzazione, la nostra consulenza si concentra sulla cantierizzazione del progetto, partendo normalmente da un modello esecutivo

già realizzato da soggetti terzi. Questo spesso può rappresentare per certi versi un elemento di complessità ulteriore, in quanto presuppone una fase preliminare di analisi del modello e delle logiche di modellazione, non sempre necessariamente chiare. In questa fase, inoltre, la modellazione impiantistica deve tenere conto anche delle logiche costruttive legate al cronoprogramma dei lavori, alle modalità operative dell'appaltatore specifico e allo specifico prodotto commerciale scelto”.

Quali di queste fasi e/o attività gestite in BIM e quali con tecniche più tradizionali?

“Il primo step ha riguardato attività di supporto alle fasi di progettazione (tutte) con la finalità di produzione elaborati; in quest'ultimo periodo si ha un supporto che necessariamente è più frammentato e duraturo nel tempo”.

In che anno avete iniziato a interessarvi di BIM e quali vantaggi potenziali avete percepito per la vostra organizzazione e attività?

Caratozzolo: “Tenga presente che la mia tesi di Laurea Specialistica risale a settembre 2007 con tematiche legate alle simulazioni 4D di interventi complessi. Da lì in poi – sia in ambito accademico con l'Università degli Studi di Brescia e il prof. Ciribini che professionalmente – mi sono sempre occupato del tema”.

Ghelfi: “Per quanto mi riguarda, pur avendo iniziato ad avvicinarmi in maniera organica alla metodologia BIM all'interno dei corsi universitari tenuti dal prof. Ciribini presso l'Università degli Studi di Brescia, devo rendere merito a mio papà, geometra “tradizionale”, che da grande appassionato di informatica ha iniziato a introdurre ai software di modellazione informativa sin dalla fine degli anni '10”.

Quale segmento delle vostre attività è stato BIMizzato per primo e con quali aspettative? E quale per ultimo e con quale grado di completezza?

“Come dicevamo prima, tutto ha avuto origine con il passaggio al tridimensionale prima e all'*Information Modelling* dopo. I temi di ultimo sviluppo sono i costruttivi e *As-Built*. Mentre, per quanto riguarda le discipline, si sta assistendo a una forte spinta in ambito idraulico e infrastrutturale con probabili buoni sbocchi lavorativi futuri.

A livello di attività progettuali e gestionali, l'evoluzione delle tecnologie, sta generando nuove necessità, fino a qualche anno fa probabilmente impensabili, come ad esempio la verifica delle interferenze a 360° sull'intero progetto, l'organizzazione e raggruppamento dei dati o l'individuazione di codici univoci per ciascun componente. Soprattutto sotto l'aspetto informativo, l'utilizzo di strumenti informatici avanzati, e in alcuni casi dell'AI stanno aprendo a nuovi orizzonti”.

Come siete arrivati al primo progetto di implementazione? Quante persone sono state coinvolte nel processo decisionale e con quali ruoli? E come siete organizzati oggi in merito all'applicazione e allo sviluppo della tecnologia BIM based?

“Vanno identificati in realtà due momenti differenti che hanno rappresentato l'avvio del processo di implementazione; il primo riguardava una modellazione tridimensionale molto “spinta” per un progetto complesso in affiancamento allo studio di progettazione strutturale e architettonico. Per quest'ultimo è stato realizzato il modello “**BIM embrionale**” nel 2016. Il secondo riguarda invece un intervento da poco conclusosi a Bologna per il quale abbiamo svolto il ruolo di gestore del processo BIM lato impresa esecutrice durante la fase di costruzione e produzione, nel 2019. Entrambi questi due lavori sono stati acquisiti grazie al passaparola e conoscenze anche in ambito accademico”.

Che tipo di risorse esterne avete coinvolto e con quale processo le avete individuate o, viceversa, con quali realtà collaborate come servizio di ingegneria esterno?

“La ricerca di figure esterne si sta presentando nell'ultimo periodo in ragione di una maggior richiesta di attività BIM sia in termini numerici di lavori che di dimensione e complessità degli stessi. Ci si rivolge spesso all'Università o al passaparola tra colleghi per individuare figure che possano essere integrate nella struttura o affiancarla per periodi più o meno brevi. Trattandosi di tematiche relativamente nuove e poco sedimentate nei processi la vera difficoltà riguarda l'individuazione di figure che comprendano la *mission* della metodologia BIM e non si limitino al concetto di “disegno tridimensionale”.



Giovanni Caratozzolo

Per le risorse interne vi siete appoggiati alle qualifiche previste dalla UNI 11337 o avete cercato o formato figure con un profilo specifico? In caso affermativo, avete trovato calzanti le certificazioni sulla UNI 11337-7 con le vostre specifiche esigenze?

“A seguito di esperienze maturate ci siamo certificati secondo la UNI 11337-7 come **BIM Manager** e **Coordinator**. In relazione alle nostre attività, le nostre certificazioni si stanno rivelando particolarmente utili. Nella ricerca di figure la certificazione riveste, secondo me, un ruolo importante ma non fondamentale, anche se permette una selezione rispetto alla comprensione di determinati concetti”.

Sono cambiati, con la digitalizzazione, il profilo e/o le competenze delle risorse dello studio?

“Assolutamente sì. Oggi la competenza legata alla modellazione è fondamentale, ma va intesa come un'integrazione alle competenze specifiche tecniche di progettazione delle diverse discipline, altrimenti il rischio è di tradurre il “disegnatore” in “modellatore” con conseguenze di inefficienza molto elevate. Per quanto riguarda le competenze e i profili caratteriali delle risorse, a seguito della digitalizzazione crediamo che sempre più rivestirà un ruolo importante la conoscenza di fondamenti di informatica e un approccio “curioso” verso soluzioni alternative per le nuove esigenze dei committenti di cui parlavamo precedentemente”.

Avete pensato di certificare la vostra organizzazione come BIM Compliant (Sistema di Gestione BIM)? Se sì, cosa ha comportato nella vostra organizzazione interna?

“Ad oggi no, in quanto essendo una realtà di fatto basata sull'unione dei singoli non esiste l'organizzazione, ma credo si tratti di uno dei passi successivi fondamentali nella strutturazione del gruppo per farlo crescere e maturare”.

Il primo progetto ha avuto esito positivo? In che misura ha soddisfatto o meno le attese?

“Trascurando l'aspetto di relazione tempo impiegato/costo, direi assolutamente sì. Ci ha permesso di soddisfare sia il cliente che di prendere maggior consapevolezza delle tematiche e delle problematiche. Il tema tempo/costo invece è un aspetto sempre critico, in quanto è necessario fare un salto importante in termini di comprensione e completezza del progetto rispetto alla metodologia classica che basava tutto sulla sola rappresentazione. Il buon esito dei primi lavori ci ha consentito di acquisirne di nuovi, grazie al passaparola e ai rapporti instaurati anche con altre strutture durante il loro svolgi-



Addetti: diretti + indotto 2 + 3

Fatturato: € 200.000

Settori di operatività: Architettura, strutture, impiantistica, Infrastrutture

Attività coperte: dalla Progettazione Architettonica alla gestione del cantiere.

Anno di fondazione: 2008

Inizio attività BIM: 2014

BIM

mento. Penso sia il miglior termometro del gradimento della soddisfazione generale”.

Quali sono stati i fattori e gli attori, interni o esterni alla organizzazione, determinanti e/o favorevoli e/o frenanti?

“Il concetto di modellazione e parametrizzazione è sempre stato stimolante per noi su diversi piani, per cui abbiamo spinto entrambi in ragione delle proprie convinzioni e competenze. L'aspetto frenante è relativo alle complicazioni e ai costi delle dotazioni di HW e SW”.

In quali altri segmenti dell'attività avete sviluppato con successo o intendete sviluppare la BIMizzazione e in quali l'avete ritenuta non conveniente e/o avete ottenuto insuccessi? In particolare, può riferirsi anche esplicitamente alle attività riguardanti il cantiere, come la DL o il PM e la sicurezza in fase di esecuzione?

“La metodologia è sicuramente applicabile all'intero iter, dalla progettazione alla gestione del bene per sua stessa definizione. A oggi gli aspetti più complessi da gestire riguardano le parti di can-

tiere intendendo la documentazione che deve andare in cantiere e l'aggiornamento e rilevazione *in situ*”.

Quanti tipi di software utilizzate oggi per le vostre applicazioni e in quali ambiti li avete trovati maggiormente efficaci? Quali sono stati i colli di bottiglia ormai superati e quelli attuali ancora aperti?

“Per la parte *authoring* ci appoggiamo alla suite della *software house* più diffusa oggi (*Autodesk*), mentre adottiamo anche strumenti gratuiti come *viewer* o altro. In origine i colli di bottiglia erano la gestione delle dimensioni dei file sia in termini di potenza macchina che di rete. Aspetti questi superati, mentre per la parte ancora presente direi l'interoperabilità”.

Avete dovuto sviluppare appositi plug-in o sono stati sufficienti gli ambienti standard dei software?

“Nella gestione di commesse medio-grandi l'utilizzo di strumenti come *Dynamo* risultano fondamentali e imprescindibili per gestire le parametrizzazioni ripetitive su modelli di grosse dimensioni e numero oggetti in

maniera semi-automatica. Armandoci di buona volontà e facendo ricorso a qualche concetto di programmazione, siamo riusciti a creare alcuni *plug-in* che utilizziamo a seconda delle necessità, per accelerare alcune fasi lavorative o *bypassare* attività ripetitive e noiose”.

Avete sviluppato un vostro ACDat/CDE? Se sì, lo trovate uno strumento utile/necessario per la vostra operatività?

“Lavoriamo su due piattaforme, una delle quali rappresenta sostanzialmente l'ACDat messo a disposizione da una *software house* (per le commesse più strutturate e/o per accedere a commesse non in nostra diretta gestione). Altrimenti adottiamo un sistema a NAS locali e archiviazione *cloud*. L'utilizzo di un ambiente di lavoro condiviso risulta fondamentale per la nostra attività, non solo per motivi di archiviazione delle informazioni, ma anche a livello prettamente pratico per la condivisione del lavoro”.

Quante persone, interne ed esterne, sono oggi coinvolte nei vari processi BIMizzati e con quali ruoli e competenze?

“Tra progettisti, modellatori e gestori degli ambienti su commesse medie siamo intorno alle 5-8 persone (3 interne oltre ai consulenti); sulle piccole riusciamo a gestirci in autonomia”.

In che misura e quali tipologie di rapporti operativi, con le organizzazioni a monte e a valle, sono cambiati (altri professionisti, fornitori etc...)?

“Abbiamo riscontrato come negli ultimi anni vi sia stato un maggior riconoscimento delle competenze BIM, lasciandoci maggior “campo libero” nella gestione delle commesse mentre precedentemente si operava come “assistenti” o consulenti di poca importanza”.

Avete registrato un vantaggio competitivo sul mercato per merito della vostra maturità digitale o comunque vantaggi sul conto economico e/o per altri aspetti come nell'acquisizione dei lavori (gare)?

“La possibilità di aver fatto esperienza negli anni operativamente su commesse importanti ci ha permesso di prendere consapevolezza delle nostre competenze e di poterle spendere operativamente sia in termini di *curriculum* che di riconoscimento. Sono capitati casi in cui, il cliente legittimamente ha preferito percorrere altre strade, per poi ricontattarci mesi dopo per risolvere problematiche emerse.

Purtroppo il nostro, essendo un settore in piena evoluzione, è ancora tra quelli nei quali vi sono professionisti che offrono servizi senza avere ancora la maturità digitale richiesta”.

Quale livello di dettaglio adottate

per gestire i cantieri, incrociando difficoltà di implementazione con ottimizzazione dei tempi e della operatività?

“È un settore che stiamo iniziando ad affrontare in ragione di gare vinte nelle quali è stato offerto, ma siamo ancora in fasi embrionali per cui non è possibile dare una risposta compiuta”.

Quali modelli della fase di progettazione sono immediatamente utilizzabili in cantiere e quali, invece, bisogna rimodellare o rivedere?

“Tutti e nessuno. Dipende in maniera fondamentale dall'uso previsto nella fase di modellazione. Se l'uso previsto è costruttivo e cantiere, con tutti si può riuscire altrimenti richiedono adattamenti. Esperienze con modelli strutturali hanno dato risultati apprezzabili in termini di completezza delle informazioni consegnate in cantiere”.

Le modalità operative in cantiere si sono modificate con l'utilizzo di questa nuova tecnologia? Se sì, con quali implicazioni in termini di tempi, organizzazione, software, strumentazione e sicurezza?

“Crediamo si debbano modificare per forza, ma ancora siamo agli albori di questo approccio. A nostro avviso la digitalizzazione in cantiere dovrà passare attraverso tecnologie che permettano agli operatori di cantiere di interrogare i modelli e non le tavole. Altrimenti molti sforzi di modellazione e di coordinamento andranno persi a causa dei limiti dell'“impaginazione” delle informazioni”.

Riuscite, in fase di cantiere, a gestire le stesse tipologie di lavori o si sono aperti nuovi orizzonti con la digitalizzazione?

“L'auspicio è quello di costruire un *background* di competenze anche in ambito cantiere per poi poter avere un vantaggio competitivo specifico”.

Avete avuto esperienza di interazione del BIM con altre tecnologie come, per esempio, l'Intelligenza Artificiale, i droni e/o i rilievi digitali?

“In ottica di modellazione e gestione della commessa abbiamo ormai implementato in maniera stabile nel nostro processo l'utilizzo di applicativi di programmazione visiva come *Dynamo* e in alcuni casi siamo ricorsi anche all'impiego dell'AI. Ci sono capitate alcune situazioni in cui abbiamo sperimentato l'impiego di un drone per il rilievo fotogrammetrico di un'area di cantiere, con il quale è stato possibile importare la superficie topografica all'interno del nostro modello digitale, e utilizzarla come dato di *input* per la progettazione”.

***SEGRETARIO COMMISSIONE BIM, COORDINATORE DORSO LOMBARDIA, CROIL**



Davide Ghelfi

INTERVISTA |

L'implementazione del BIM in Lombardia nel 2024

Intervista all'Ing. Marco Gorlani della DVA - DVision Architecture S.r.l.

di Ing. Lvio Izzo*

Nell'ambito della esplorazione del mondo BIM in Lombardia, incontriamo l'Ing. Marco Gorlani della DVA - DVision Architecture S.r.l. una realtà che spazia dalla progettazione di base fino alla progettazione costruttiva nel *site office*, a supporto di tutti gli *stakeholders* del cantiere, attività che si affaccia, tramite l'aggiornamento dei modelli *as built*, verso la successiva gestione e manutenzione dell'*asset* costruito.

Ing. Gorlani qual è il mercato della vostra organizzazione? Sia come zona geografica, ma anche la tipologia di realizzazione. Dove è più adatto e congeniale il vostro intervento e perché?

Il nucleo fondatore di DVA (DVision Architecture) ha costituito questa società di architettura nel 2015 con il proposito di coltivare una "nicchia ecologica" poco sfruttata, alla quale i progettisti (italiani, quantomeno) tendevano sempre più a rinunciare. Si tratta dello sviluppo costruttivo del progetto e della sua cantierizzazione: un ambito di lavoro da cui gli studi di architettura hanno via via preso le distanze. L'obiettivo che DVA più a lungo a termine inseguiva era il controllo dell'intera filiera progettuale, dal *concept* fino alla realizzazione e anche alla gestione del ciclo di vita del manufatto. A quasi un decennio di distanza, anche grazie alla strutturazione come gruppo multidisciplinare sotto il cappello di DVArea, siamo in grado di governare i diversi momenti del progetto.

Può descrivere il flusso operativo di una vostra commessa? In particolare i ruoli e/o le attività che svolgete in prima persona e quelli per cui vi interfacciate con collaborazioni o con professionisti esterni della filiera (altri professionisti in discipline complementari, imprese, committenti, stazioni appaltanti, uffici comunali e/o regionali come i *suap*, *facility management* etc.)? In pratica, il vostro ruolo nella filiera/rete delle costruzioni? Da chi ricevete *input* e a chi consegnate il vostro *output* e con quali processi, supporti e formati?

DVA, dunque, come società di architettura, oggi parte del gruppo DVArea, eroga servizi di progettazione integrata, *project, construction* e *BIM management* in ambito pubblico e privato, durante tutte le fasi di progetto e di realizzazione dell'opera. In DVArea sono presenti specialisti

di ogni ambito: architettura, strutture, impianti, acustica, prevenzione incendi, sicurezza, sostenibilità ambientale, neuroscienze. Tuttavia, eroga anche servizi verticali, disciplinari, confrontandosi con professionisti o società esterne che non necessariamente adottano sistemi di gestione affini ai nostri.

Si interfaccia con committenze private, imprese di costruzioni, professionisti esterni, Stazioni Appaltanti, RUP e verificatori.

Il flusso operativo di commessa ha subito negli anni continui affinamenti, prevalentemente per gestire in maniera efficace situazioni critiche ricorrenti che causavano profonde inefficienze durante le attività di lavoro, non più sostenibili per la crescita della società. Tra gli aspetti più critici compariva la raccolta degli *input*, la gestione delle modifiche e la modalità di collaborazione con altri studi di progettazione e con imprese di costruzioni.

Oggi il processo di gestione di commessa si fonda su un'attenta attività pianificatoria e sulla capacità di gestione del *project manager* e del *design coordinator*. Contestualmente all'inizio delle attività, il *project manager* designato per la gestione del team interdisciplinare procede alla redazione di un documento denominato *Project Management Plan* (PMP), il quale definisce le modalità di esecuzione, monitoraggio e controllo del progetto. All'interno del piano vengono predisposti appositi documenti per la gestione dei tempi, degli *stakeholder*, della modalità di comunicazione, frequenza e modalità di scambio informativo, di monitoraggio e controllo dello stato di avanzamento delle attività.

Al PMP viene affiancato un documento ausiliario denominato piano di Gestione Informativa che riporta gli obiettivi

e gli usi dei modelli per la fase di lavoro di progetto, i processi collaborativi di interscambio tra i team di lavoro, i requisiti di modellazione geometrica e informativa, le classificazioni di modello, i *software* e gli *hardware* da utilizzare, le piattaforme di interscambio documentale e di modellazione, le modalità di verifica e di archiviazione finale della documentazione.

Questa corposa fase pianificatoria è cruciale per la corretta gestione della commessa e la collaborazione con società esterne, che siano esse fornitori, clienti, imprese o altri studi di progettazione. Durante le fasi di lavoro, ogni gruppo disciplinare si occupa della progettazione del proprio ambito condividendo anche in tempo reale le modifiche apportate al prototipo digitale. Nel tempo abbiamo imparato a conoscere pregi e difetti del formato aperto IFC, principale veicolo di scambio informativo tra *software*, in termini di collaborazione, coordinamento e di consegna finale.

Contestualmente allo sviluppo progettuale, sono svolte attività di coordinamento e di controllo qualità interdisciplinari che valutano l'aderenza del prodotto della progettazione (ovvero i modelli informativi) ai requisiti espressi nel piano di Gestione Informativa. Tali verifiche sono solitamente svolte sul formato aperto IFC.

Quali di queste fasi e/o attività gestite in BIM e quali con tecniche più tradizionali?

Tutte le fasi di progettazione, dalla fattibilità all'affiancamento costruttivo a imprese di costruzioni, prevedono la produzione di prototipi digitali informatizzati, opportunamente organizzati in funzione delle esigenze specifiche di fase e di commessa. Solitamente poniamo come limite al livello di dettaglio della modellazione l'equivalente di quanto rappresentato in una scala di disegno

Ing. Marco Gorlani, DVA - DVision Architecture S.r.l.



pari all'1:50, per non incorrere nel rischio di *over-modeling*. Informazioni di dettaglio sono gestite con disegni bidimensionali, ma sono necessariamente coerenti e consistenti con quanto rappresentato nel modello. Tuttavia, a seconda della tipologia di fornitura e delle relative tolleranze geometriche, ci sono situazioni in cui scegliamo di approfondire la granularità del modello per consentire un coordinamento di dettaglio prima della produzione e successiva posa in opera della specifica lavorazione. Tipicamente questo scenario si manifesta in fase di esecuzione dei lavori ed è un servizio richiesto da imprese di costruzioni o da fornitori specifici.

L'attività di Direzione Lavori, per sua natura, ha un approccio più eterogeneo rispetto alla progettazione, ed è, inoltre, fortemente vincolata dai requisiti introdotti dalle committenze in fase di appalto e dal grado di alfabetizzazione digitale delle imprese di costruzioni. In questo scenario la DL non è sempre in grado di digitalizzare o remotizzare misurazioni e verifiche che devono essere svolte necessariamente in campo.

In che anno avete iniziato a interessarvi di BIM e quali vantaggi potenziali avete percepito per la vostra organizzazione e la vostra attività?

Dieci anni fa circa. I sei soci fondatori della futura DVA sono architetti e ai tempi facevano parte dell'organico di una storica società di progettazione bresciana. In tale periodo si è presentata l'occasione per il primo contatto con metodologia BIM, sotto forma di importanti commesse estere, in Egitto e Gran Bretagna in particolare; perciò, in un contesto più maturo di quello nazionale, anche sotto il profilo normativo (rappresentato dalla *British Standards Institution*). L'occasione si è rivelata importante in termini di apprendimento, soprattutto per acquisire familiarità con l'*iter* approvativo, la struttura e i contenuti dei capitolati (EIR, BEP); nonché per affinare l'attenzione alla "grana" di dettaglio grafico (LOD) e informativo (LOI). L'opportunità maggiore è stata, però, poter constatare l'efficacia di un approccio basato su modelli digitali nel perseguire elevata capacità di controllo e ottimi livelli di coordinamento, in particolare in un contesto complesso e con molti attori al tavolo. Tale consapevolezza, una volta acquisita, ha costituito al contempo il motivo di ispirazione per la creazione di DVA e del brand Bimfac-

tory (per i servizi BIM) e il motore che ha alimentato lo sforzo iniziale per lo sviluppo di competenze e metodi di lavoro in grado di distinguere il servizio progettuale sul mercato.

Quale segmento delle vostre attività è stato BIMizzato per primo e con quali aspettative? E quale per ultimo e con quale grado di completezza?

Come accennato poc'anzi, DVA è sorta come *spin-off*, come "divisione architettura" di una società il cui *core business* era rappresentato dalla pianificazione urbanistica. Il metodo BIM è stato adottato inizialmente per l'approfondimento di porzioni ridotte, alla scala del dettaglio architettonico, inserite, però, in manufatti di grandi dimensioni e complessità. Per poter affrontare tali lavori, era necessario soddisfare le necessità dei soggetti (esterni a DVA) incaricati di combinare i dettagli sviluppati da aziende e fornitori differenti e lontani tra loro. Fin da subito l'approccio è stato esteso a tutte le fasi progettuali per essere infine sistematizzato e codificato in qualità. Recentemente ci stiamo interrogando su come efficientare anche le prime fasi di *concept* progettuale, senz'altro le più creative, caratterizzate per natura da innumerevoli scenari e analisi, che simuliamo con *software* specialistici o con *script* parametrici. In questa fase il livello di granularità del modello deve necessariamente rimanere molto basso, stilizzato, per favorire la generazione di decine di possibili soluzioni progettuali. In tale scenario riusciamo a individuare rapidamente la migliore soluzione possibile prima di dare avvio alle più rigorose fasi di ingegnerizzazione e sviluppo esecutivo.

Come siete arrivati al primo progetto di implementazione, quante persone sono state coinvolte nel processo decisionale e con quali ruoli? E come siete organizzati oggi in merito all'applicazione e allo sviluppo della tecnologia BIM based?

In linea generale, i ruoli si sono andati a definire man mano che la maturità in ambito BIM si andava a consolidare. Perciò si è passati da profili professionali più generici a risorse più specialistiche e diversificate. In questo percorso la formazione esterna ha avuto un peso notevole, così come la crescita dimensionale dell'organico aziendale, che ha indotto una maggior strutturazione di compe-

tenze rispetto al primo periodo di attività. Alla figura del BIM manager, che ha avuto presto un profilo disciplinare piuttosto preciso, si sono affiancate quelle dei BIM coordinator, BIM specialist nonché altre figure chiave (project manager, site manager, design coordinator, etc.)

Che tipo di risorse esterne avete coinvolto e con quale processo le avete individuate o, viceversa, con quali realtà collaborate come servizio di ingegneria esterno?

L'attuale patrimonio di conoscenza e l'insieme dei processi interiorizzati dall'organizzazione derivano da un primo lavoro svolto sul campo completamente in house da un gruppo motivato e appassionato. Guidato dai sei fondatori e con obiettivi chiari in mente, il gruppo di collaboratori, scelti con cura per la passione e la volontà di essere parte di quella prima fase della transizione digitale che ha caratterizzato il quinquennio 2015-2020, ha operato in modo coeso, ognuno per la propria parte dall'engagement commerciale allo studio e interiorizzazione degli standard e best practice estere (ai tempi l'Italia non aveva ancora una sua disciplina codificata), scolpendo e dando forma a un modo di progettare, oggi reso standard all'interno dell'organizzazione.

Per quanto riguarda le collaborazioni esterne, è corretto anche in questo caso riportare collaborazioni storiche con realtà del territorio, oltre che extra regionali, che hanno compiuto un percorso parallelo al nostro. Oltre a queste storiche partnership, negli anni sono nate molteplici collaborazioni con studi e società tanto in ambito progettuale, quanto specificamente per i servizi BIM. Tali esperienze di successo, sono accomunate da una elevata competenza sulla gestione informativa e sulla capacità/volontà di adattarsi al nostro sistema di gestione, condizione essenziale per poter collaborare proficuamente con DVA.

Discorso differente è quello del "service" di ingegneria. Questo genere di attività ha caratterizzato soprattutto la prima fase della nostra storia, durante la quale abbiamo prestato molte ore di servizi di ingegneria per realtà storiche strutturate che avevano necessità di interiorizzare competenze BIM o semplicemente preferivano externalizzare le attività di gestione informativa.

Molti studi di architettura e ingegneria si stavano convincendo di poter aggirare la necessità di aggiornare le proprie competenze comprando servizi CAD to BIM, con la volontà di progettare in tradizionale e BIMmizzare il progetto a posteriori. La distorsione di una tale impostazione è emblematica della resistenza del nostro settore al cambiamento ed è illuminante rispetto alla miopia tipicamente italiana nei confronti delle nuove



opportunità, anche dove queste sono introdotte con obblighi normativi. Tale tendenza sta andando scemando seppur rimane ancora presente in una certa misura.

Per le risorse interne vi siete appoggiati alle qualifiche previste dalla UNI 11337 o avete cercato o formato figure con un profilo specifico? In caso affermativo, avete trovato calzanti le certificazioni sulla UNI 11337-7 con le vostre specifiche esigenze?

Sì, in società oggi sono presenti più di quindici figure certificate come BIM manager, CDE manager, BIM coordinator e BIM specialist disciplinari. La maggior parte delle figure ha svolto la certificazione una volta entrate in società prevalentemente per fini commerciali e di partecipazione a gare pubbliche e private. Come tutte le certificazioni, quella sulla UNI 11337-7, non garantisce una comprovata esperienza nell'ambito, tuttavia, assicura una sufficiente conoscenza di concetti e pratiche del settore e della normativa. In alcuni casi abbiamo scelto di farla anche per motivi formativi, per avvicinare i collaboratori all'aspetto normativo e non focalizzarsi solamente sui metodi di lavoro interni.

Sono cambiati, con la digitalizzazione, il profilo e/o le competenze delle risorse dello studio?

Le variabili da monitorare e verificare per gestire un progetto sono cresciute rispetto a qualche tempo fa, ogni anno vengono introdotti nuovi protocolli e normative sempre più stringenti; il professionista deve confrontarsi oggi con una complessità che non è più in grado di gestire in completa autonomia, deve necessariamente collaborare con altri specialisti per raggiungere i propri scopi. La tecnologia e la digitalizzazione sono i moderni strumenti che permettono ai professionisti di confrontarsi con una realtà di questo tipo, di fare sintesi, di individuare relazioni tra i dati ed estrarre solo quelle informazioni utili per perseguire i suoi scopi. Gli strumenti, oggi, ci permettono

no di efficientare e ottimizzare i tempi di comprensione, analisi e redazione di un progetto. Oggi, una buona conoscenza dei software specialistici e la stretta collaborazione tra i professionisti, sono aspetti cruciali per essere competitivi nel mercato mantenendo un elevato livello di qualità del servizio. Molte società ormai sono dotate di un BIM manager, di BIM coordinator e specialist, comprendono, quindi, la necessità richiesta dal mercato. Il rischio, peraltro molto comune, è di declinare l'aspetto BIM come un processo parallelo e sganciato dalla pura attività di progettazione, mentre, invece, dovrebbe costituire il metodo di lavoro aziendale per raggiungere un prodotto di qualità.

Avete pensato di certificare la vostra organizzazione come BIM Compliant (Sistema di Gestione BIM)? Se sì, cosa ha comportato nella vostra organizzazione interna?

Siamo certificati SGBIM da più di un anno, la certificazione è stata un'opportunità per mettere a sistema una serie di standard che adottavamo in maniera più disordinata, di fare sintesi su alcuni processi e scrivere procedure operative specifiche.

Il primo progetto ha avuto esito positivo? In che misura ha soddisfatto o meno le attese?

La prima commessa non ha dato troppi esiti favorevoli in termini di convenienza economica. Viceversa, ha lasciato maggior soddisfazione e valore a livello interno, in termini di apprendimento e know-how, per poter formare una squadra capace di affrontare lavori via via più complessi.

Quali sono stati i fattori e gli attori, interni o esterni all'organizzazione, determinanti e/o favorevoli e/o frenanti?

Fondamentale verso potenziali nuovi clienti la leva economica, ovvero attestare un risparmio di tempo e risorse su una commessa portata a termine in virtù dell'adozione del metodo BIM.

Un iniziale scetticismo da parte del cliente, a fronte dell'indubbio investimento iniziale da sostenere, è da mettere in conto. Per questo è necessario valutare l'impiego del BIM su un tempo consono (quello intero di svolgimento della commessa) e uno storico di casi virtuosi, soprattutto.

In quali altri segmenti dell'attività avete sviluppato con successo o intendete sviluppare la BIMizzazione e in quali l'avete ritenuta non conveniente e/o avete ottenuto insuccessi? In particolare alle attività riguardanti il cantiere, come la DL o il PM e la sicurezza in fase di esecuzione?

Alla base della buona riuscita di una commessa BIM possiamo porre l'esigenza che tutti gli attori coinvolti nella costruzione siano dotati di strumenti di modellazione informativa e siano adeguatamente coordinati. A maggior ragione nella progettazione costruttiva e assistenza al cantiere. Descriviamo una problematica ricorrente nel SITE BIM: il coordinamento "non piramidale". Tipicamente si verifica quando una committenza non è organizzata per governare i processi digitali e/o gestisce separatamente i propri fornitori e l'impresa principale (principale per mole di lavoro, ma non general contractor). L'impresa principale, essendo l'unica strutturata per coordinare, finisce per assorbire l'intero onere del caso. Con l'aggravio che la committenza non si rende conto (o preferisce ignorare) che, per verificare i problemi tra impresa e il resto, è indispensabile che la metodologia di lavoro sia uguale per tutti. L'impresa resta schiacciata perché deve farsi carico di extra modellazione, sovrapposizione, clash, report, etc.

Quanti tipi di software utilizzate oggi per le vostre applicazioni e in quali ambiti li avete trovati maggiormente efficaci? Quali sono stati i colli di bottiglia ormai superati e quelli attuali ancora aperti?

Oltre agli strumenti classici per la comunicazione e la scrittura di documenti e tabelle, utilizziamo un numero molto elevato di software per l'authoring di modellazione, per il coordinamento, per il rendering, per le analisi di sostenibilità, energetica, illuminotecnica, di calcolo, di issue tracking, per la computazione, per la modellazione parametrica, per la gestione del 4D e 5D, per l'archiviazione documentale e per la verifica della modellazione.

Offrendo molti servizi, tra cui anche la consulenza, dobbiamo essere sempre informati sulle ultime uscite e sul funzionamento di molti strumenti.

Troviamo che oggi il mercato dei software stia andando in una direzione molto precisa, Revit è senz'altro il programma di modellazione più diffuso in campo edilizio e sappiamo che Autodesk sia pericolosamente destinata ad averne monopolio. Noi da qualche anno abbiamo adottato il software Revizto per la gestione del coordinamento dei modelli specialistici e per avvicinare la lettura del modello anche ai meno esperti, e coinvolgerli direttamente nei processi decisionali di commessa. Poter fare affidamento su strumenti di questo genere agevola la condivisione di informazioni, in particolar modo laddove sono presenti molte professionalità e la scelta consapevole di qualunque fase di progetto.

Avete dovuto sviluppare appositi plug in o sono stati sufficienti gli ambienti standard dei software?

Laddove possibile cerchiamo di utilizzare strumenti classici di authoring o plug-in specifici. In altri casi isolati sopprimeremo la mancanza di funzionalità dei software con la ricerca di altri strumenti o con la modellazione parametrica (Dynamo, Grasshopper).

Avete sviluppato un vostro ACDat/ CDE e lo trovate uno strumento utile/necessario per la vostra operatività?

Abbiamo sviluppato un nostro ACDat per la gestione documentale in fase di cantiere basato su un software DMS (Document Management System) modulare e fortemente "customizzabile", con l'intenzione di evolverne le funzionalità nel tempo e ampliarne l'applicabilità anche al di fuori della mera gestione dell'elaborato informativo. Seppur tale soluzione risulti oggi per noi ancora molto valida, stiamo riscontrando i limiti della tecnologia scelta. Abbiamo pertanto deciso di spostare gli sforzi verso una soluzione differente e stiamo ipotizzando e vagliando la possibilità di perseguire una basata sull'integrazione di un sistema di orchestrazione e una serie di esecutori, in sostituzione di un sistema statico, al fine di raggiungere un elevato grado di adattabilità ai differenti contesti di utilizzo e di integrazione con i sistemi informativi già

Lombardia

C.R.O.I.L.

presenti presso le organizzazioni con cui entriamo in contatto. Siamo infatti molto consapevoli della necessità di confrontarsi con chi viene prima e dopo di noi, al fine di garantire il migliore flusso di informazioni possibile.

Quante persone, interne ed esterne, sono oggi coinvolte nei vari processi BIMizzati e con quali ruoli e competenze?

Per noi il metodo BIM fa parte del sistema di qualità. Tutti i collaboratori dello studio sono coinvolti a pieno titolo nei processi di gestione informativa, seppur in misura differente. Esistono, infatti, aree di *business* – tipicamente il *design* – in cui le attività sono intrinsecamente svolte con strumenti digitali e sono basate sull'utilizzo dei dati. Altre aree, diversamente, si occupano di attività solo in parte impattate dalla transizione verso il BIM, tipicamente quelle legate alla Direzione Lavori, che spesso, quando non viene data dal committente (tramite il Capitolato Informativo) la giusta importanza al ruolo del DL in termini di responsabilità ai fini informativi, si trova a non avere l'adeguata autorità nei confronti dell'esecutore.

Le figure interne sono a conoscenza della modalità e dei processi di lavoro e li applicano su commessa, il BIM manager aziendale si affianca al responsabile qualità per continuare ad affinare processi e procedure per renderle sempre più snelle ed efficaci.

In che misura e quali tipologie di rapporti operativi, con le organizzazioni a monte e a valle, sono cambiate (altri professionisti, fornitori etc...)?

Il BIM è un sistema collaborativo; se ci soffermiamo sul significato di questo aspetto è evidente come il successo di tale tecnologia, e ancora prima la sua applicabilità, dipendano dal livello di adozione di ognuno e dalla piena partecipazione della filiera al processo digitale.

Per organizzazioni come la nostra, tale considerazione porta con sé due importanti conseguenze, la prima di natura commerciale, la seconda di tipo operativo.

Per prima cosa il mercato. Nascono digitali nel 2015 e oggi in grado di fornire una progettazione integrata e trasparente verso il cliente, la nostra storia ci ha reso interessanti agli occhi di coloro in cerca di sistemi di progettazione strutturati e realtà professionali in grado di introdurre un livello di organizzazione di commessa basato su tecnologie digitali, capaci da un lato di garantire livelli di monitoraggio se non addirittura di collaborazione elevata durante lo sviluppo progettuale, e dall'altro di ottenere progetti solidi e coordinati. Di contro, storicamente non siamo in condizioni di rivolgerci a clienti alla ricerca di progettazione "da *discount*" dato l'extra economico che un prodotto progettuale di questo tipo

richiede, seppur siamo in grado di conservare un certo livello di competitività rispetto a quanto offriamo. Come sosteniamo spesso: "il BIM non costa di più in sé, è che si finisce a progettare di più!"; il processo sotteso impone di progettare fino in fondo e affrontare i problemi che diversamente rimarrebbero sommersi per palesarsi in cantiere o peggio nella fase di esercizio.

Secondo aspetto di natura organizzativa: i fornitori esterni. La nostra realtà è organizzata con una produzione interna che conta oltre cento progettisti in grado di coprire il grosso della produzione e da alcune realtà esterne selezionate in funzione della loro capacità, oltre che tecnica, di integrarsi con i processi interni senza frizioni e senza gravare sui tempi di commessa. La selezione dei collaboratori, siano essi interni che esterni, è essenziale e le competenze digitali non sono secondarie a quelle tecniche.

Per quanto riguarda i singoli collaboratori, inoltre, la difficoltà non sta nel trovare professionisti con competenze forti nell'utilizzo di strumenti digitali, né nel reperire progettisti con una certa esperienza; la vera sfida è trovare professionisti con la visione da progettisti che operino con strumenti digitali, in quanto il BIM ha minato alla base il ruolo del semplice disegnatore.

Avete registrato un vantaggio competitivo, sul mercato, per merito della vostra maturità digitale o comunque vantaggi sul conto economico e/o per altri aspetti come nell'acquisizione dei lavori (gare)?

Per consolidare il vantaggio competitivo acquisito nello scorso decennio, DVArea ha attivato e via via implementato un settore R&D cui dedica una quota importante di tempo, risorse umane e finanziarie. Indubbiamente un investimento di questo tipo è reso possibile da una dimensione, quantità e continuità di incassi che nelle fasi iniziali di vita dell'organizzazione non erano disponibili.

Se col BIM arrivate anche al cantiere: Quale livello di dettaglio adottate per gestire i cantieri incrociando difficoltà di implementazione con ottimizzazione dei tempi e della operatività?

L'ingegnerizzazione costruttiva ai fini di coordinamento geometrico è sicuramente uno degli aspetti principali legati alla produzione del prototipo digitale. Il mercato ha riconosciuto fin da subito che avrebbe potuto trarre un vantaggio da questo sistema, in particolare modo le imprese di costruzioni. Negli anni abbiamo riscontrato che una solida impostazione del modello informativo in fase di progetto permette una più agevole evoluzione dello stesso in fase realizzativa con un ridotto livello di *effort*. Viceversa, un modello poco strutturato e realizzato con scarsa cura e metodo introducono un maggiore dispendio di energie necessario a ricostruire la relazione univoca tra terza, quarta e quinta dimensione.

Partendo da questo presupposto l'obiettivo è di raggiungere in fase realizzativa una granularità che permetta di gestire congruamente la relazione tra lavorazioni specifiche ed entità modello che ospitano più voci di lavorazione. La difficoltà consiste nel ricondurre la logica analitica tipica dei listini e degli elenchi prezzi con una rappresentazione BIM che è diversamente "oggetto-centrica", con una situazione aggravata dalle necessità d'impresa di gestire il ciclo passivo, soggetto alle logiche e ai rapporti contrattuali stabili con i fornitori, ancora più lontane dall'organizzazione tipica di un modello di progetto.

Da qui scaturiscono il bisogno e l'attuazione di strategie organizzative dei dati e delle politiche che ci consentono di colmare la *gap* tra quanto viene fornito dai progettisti e quanto serve a noi per affrontare lo sviluppo costruttivo e il controllo di programmazione ed economico di commessa. È a tal punto evidente la variabilità di sforzo che di volta in volta si rende necessaria per colmare il

DVA - DVision Architecture Srl - DVArea

Addetti: 130

Fatturato: € 12 mln

Settori di operatività: Architettura, strutture, impiantistica, infrastrutture

Attività coperte: dalla progettazione integrata alla gestione del cantiere, BIM management, project e construction management

Anno di fondazione: 2015



frequente necessità di adeguare sviluppi progettuali non completamente ingegnerizzati, pone l'impresa nella scomoda condizione di dover sviluppare da zero un modello esecutivo, a sue spese e con il rischio di deviare involontariamente dai requisiti progettuali.

Le modalità operative in cantiere si sono modificate con l'utilizzo di questa nuova tecnologia? Se sì, con quali implicazioni in termini di tempo, di organizzazione, di software, di strumentazione e di sicurezza?

Come accennato, l'adozione di metodologie che includono la modellazione informativa impongono una presenza di figure tecniche competenti e l'utilizzo di mezzi informatici adeguati; di conseguenza un ufficio di cantiere di questo tipo richiede importanti investimenti in fase di apprestamento.

Ci si attende, tuttavia, un considerevole risparmio di tempo e risorse umane nelle fasi di verifica delle lavorazioni, stesura degli stati di avanzamento lavori e redazione di elaborati *as built*.

Riuscite, in fase di cantiere, a gestire le stesse tipologie di lavori o si sono aperti nuovi orizzonti con la digitalizzazione?

Per quanto un ufficio di cantiere a contatto diretto col sito di costruzione abbia indubbi vantaggi sulle possibilità di controllo, la virtualizzazione e l'impiego del *digital twin* aprono interessanti prospettive alternative. La digitalizzazione consente sia la supervisione da località geograficamente lontane al cantiere, sia un'importante minimizzazione della presenza fisica di personale in cantiere. Le emergenze (la pandemia di Covid-19, ad esempio) sono state affrontate e sempre più lo saranno in quest'ottica, grazie all'informaticizzazione, minimizzando ritardi e interruzioni.

Avete avuto esperienze di interazione del BIM con altre tecnologie come, ad esempio, l'Intelligenza Artificiale, i droni e/o i rilievi digitali?

Abbiamo in dotazione diversi strumenti per mettere in relazione il costruito con il prototipo digitale: caschetti per la *mixed reality*, con i quali siamo in grado di monitorare e controllare la corretta posa in opera in cantiere; strumenti *software* di *augmented reality*, con i quali possiamo indagare in maniera immersiva possibili scenari futuri del costruito; un *laser scanner*, con il quale rileviamo lo stato del costruito per generare modelli dello stato di fatto e/o per svolgere analisi puntuali di coordinamento; un drone per il rilievo fotogrammetrico aereo. Stiamo recentemente indagando l'utilizzo di *software* di IA per lo sviluppo delle prime fasi di progettazione e per la creazione di immagini fotorealistiche.

*SEGRETARIO COMMISSIONE BIM, COORDINATORE DORSO LOMBARDIA, CROIL