

Per applicazioni multidisciplinari e d'avanguardia (Parte 1)

Intervista agli ingg. Michele Codegla e Sara Russo della Società Cooperativa FABRICA



DI ING. LIVIO IZZO*

L'Organizzazione che oggi ci ospita è un vero *melting pot* di discipline e tecnologie che si incrociano e si stimolano reciprocamente.

In questa realtà, il BIM è veramente l'approccio culturale, metodologico e tecnologico che permea tutte le attività, le fa dialogare fra loro e permette, assieme alle altre tecnologie di punta del nostro mondo, di percorrere strade nuove per mettere a punto procedure e ambienti consolidati.

Parliamo di FABRICA, una Società Cooperativa di La Spezia che non solo applica il BIM nella Progettazione Architettonica, Strutturale e Impiantistica, ma che, con applicazioni BIM specializzate, si occupa anche di Rilievo e Digitalizzazione di edifici storici per le Soprintendenze (HBIM, Rilievi *laser scanner*, Realtà aumentata e Tour Virtuali), di *Facility Management* per le Società di Gestione Immobiliare, di supporto alle Imprese per il *tender Management* e la gestione dei cantieri in sicurezza e di supporto ai RUP per il *Project Management*.

L'ulteriore tratto distintivo è che tutte le applicazioni sono in costante e continuo progredire sul piano tecnologico per mezzo di una stretta collaborazione con Corsi di Laurea e Master, i cui migliori masterandi vengono invi-

tati a frequentare la vera e propria accademia di ricerca interna: FABRICALab.

Oggi ci ricevono, e li ringraziamo, il Presidente della Cooperativa Ing. Nicola Brizzi e gli Ingegneri Sara Russo e Michele Codegla. Data la complessità della intervista, la segmentiamo in due parti (*ndr la seconda in uscita ad aprile*), individuando dei sottotitoli.

ASPETTI ORGANIZZATIVI TRASVERSALI

Ing. Codegla, per inquadrare la vostra attività, può dirci qual è il vostro mercato? Sia in termini di area geografica che di tipologia di realizzazione, dove il vostro intervento risulta più adatto e congeniale, e perché?

FABRICA è una realtà imprenditoriale che nasce in un contesto provinciale come quello della Spezia dove il mercato e le opportunità esistono, ma sono per forza di cose limitate. Grazie al percorso fatto negli anni attento alle innovazioni tecnologiche, come quelle che hanno rappresentato il BIM e l'uso quotidiano del *laser scanner*, FABRICA è riuscita a costruire uno spazio di collaborazione con varie realtà più grandi e attive su tutto il territorio nazionale.

Può descrivere il flusso operativo di un vostro progetto? In particolare i ruoli e/o le attività che svol-

gete in prima persona e quelli per cui vi interfacciate con collaborazioni o con professionisti esterni della filiera? Quali di queste fasi e/o attività gestite in BIM e quali con tecniche più tradizionali?

Premettendo che ciascun progetto ha una sua storia e conserva dinamiche specifiche e particolari, FABRICA si è dotata di un **Sistema di Gestione BIM certificato ICMQ** che a livello aziendale ha permesso di delineare i principali flussi di lavoro che interessano i vari settori produttivi e anche le commesse condivise.

Non esiste pertanto una risposta univoca ma certamente si può considerare il BIM come un insieme di metodi e strumenti assolutamente centrali in ogni fase delle nostre attività: dal rilievo eseguito in campo con i *laser scanner* alla lavorazione della nuvola di punti, alla modellazione dell'esistente per approdare a tutte le fasi progettuali e di gestione del cantiere, anche attraverso il servizio della progettazione costruttiva per le Imprese, fino alla consegna dei modelli *As Built* predisposti per la gestione dell'opera nel tempo del suo utilizzo.

In particolare, quindi, possiamo certamente affermare che anche tutte le prassi riconducibili a un "metodo tradizionale", come, ad esempio, un disegno a mano o

un rilievo, sono attività che oggi rientrano comunque all'interno di un flusso BIM, naturalmente, se concepito e organizzato anche per questo tipo di interazione. Non c'è nessuna attività "fuori" dal BIM, che, quindi, rappresenta una sorta di collante e aggregante per il nostro lavoro professionale.

In che anno avete iniziato a interessarvi di BIM e quali vantaggi potenziali avete percepito per la vostra organizzazione e la vostra attività, o comunque quali sono state le spinte a BIMizzarvi e gli aneddoti e/o le occasioni in cui è stato piantato il primo seme?

I primi passi sono stati compiuti nel 2014. Una società di ingegneria con cui collaboravamo all'epoca e con cui collaboriamo tutt'oggi ci coinvolse nella progettazione di una importante infrastruttura portuale, per le parti impiantistiche.

"Però questo lavoro lo vogliamo fare in BIM...". Ben presto capimmo che saremmo stati dei pionieri, in particolare sulle discipline impiantistiche. Di fatto non esistevano famiglie da scaricare e utilizzare e anche la parte informativa risultava certamente molto più difficile e complessa da gestire. Ma ci siamo riusciti e il fatto di aver iniziato dagli impianti, ci ha permesso di fare enormi passi

avanti, anche dal punto di vista commerciale, data la richiesta progressivamente in aumento e la allora difficoltà a trovare impiantisti BIM.

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

L'uso del BIM in FABRICA si è avviato a partire dagli Impianti Meccanici per poi diffondersi in modi e tempi differenti in tutti gli altri settori.

Abbiamo creato un settore BIM, che oggi si chiama "**Digitalizzazione e BIM**", intuendo l'importanza tecnica e strategica dell'impatto di questi metodi e degli strumenti sulla progettazione e quindi sul nostro lavoro quotidiano. Eravamo nel 2017.

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?

Non abbiamo affrontato un vero e proprio progetto di implementazione del BIM, ma il metodo e gli strumenti hanno avuto modo di affermarsi in ogni settore produttivo, in tempi e con modalità diffe-



Building Information Modeling

renti. Il settore BIM si è limitato, nel periodo iniziale, a fornire il supporto tecnico necessario, lasciando ai colleghi il tempo di fidarsi e padroneggiare a pieno strumenti davvero rivoluzionari. Ciascuno dei progetti ha quindi rappresentato un passo in avanti e un'applicazione reale di concetti, insegnamenti, processi e strumenti testati in precedenza, in un'ottica di una crescita e una consapevolezza dall'andamento fluido ma caratterizzata da step importanti e punti di non ritorno (positivi).

Che tipo di risorse esterne avete coinvolto e con quale processo le avete individuate?

Abbiamo attivato alcuni percorsi formativi standard, soprattutto nei primissimi anni di avvicinamento agli strumenti BIM. Il resto lo abbiamo progettato all'interno di FABRICAlab, la nostra Academy interna.

Quindi siamo in grado di trasmettere in modo autonomo le conoscenze ai nuovi colleghi, andando a spostare il livello della formazione esterna su specifiche attività molto verticali.

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

Nel corso degli anni c'è stata un'evoluzione che da un lato ci ha portato a certificare i ruoli così come identificati dalla UNI 11337 (*Bim Manager, Coordinator, CDE Manager e Specialist*), mentre dal punto di vista operativo c'è stata una naturale specializzazione di ciascun componente del gruppo di lavoro verso differenti approcci (MEP, HBIM, Gestione Scansioni, etc). Queste specializzazioni sono ancora difficili da costruire e certificare con percorsi strutturati e formalizzati e si basano fondamentalmente sull'acquisizione e la "scoperta" di un *know-how* di tipo esperienziale all'interno di un team con competenze tecnologicamente stimolanti ed evolute.

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

FABRICA ha ottenuto sia le certificazioni professionali UNI 11337-7 / UNI/PdR 78:2020 e sia la certificazione SGBIM UNI/PdR 74:2019 con ICMQ.

La certificazione di tipo aziendale ha permesso di analizzare vari flussi produttivi per ricavarne spunti di miglioramento. L'approccio non è stato quello dell'ottenimento di una certificazione fine a sé stessa ma quello di acquisire consapevolezza verso metodologie di lavoro efficienti e innovative, utili alla crescita della Società.

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

Oltre alle persone che hanno



Ing. Michele Codeglia

affrontato le tematiche BIM con tantissima passione, mi piace sottolineare l'importanza di FABRICAlab, la nostra Academy, nell'ambito della quale abbiamo attivato moltissime iniziative finalizzate alla ricerca e allo sviluppo di parti del percorso BIM e dove abbiamo avuto modo di incontrare e valorizzare molti colleghi, alcuni dei quali oggi fanno parte di FABRICA (circa il 10%).

Il fatto di essere una società cooperativa ha avuto un ruolo nel vostro percorso di BIMizzazione?

Certamente. L'essere Cooperativa ha giocato un ruolo fondamentale sull'implementazione del BIM perché è stato un processo che è "venuto dal basso" in maniera naturale e democratica. Quindi il vivere quotidianamente questa dimensione di partecipazione alla Società ha senza dubbio promosso e velocizzato proposte e percorsi di innovazione.

Che ruolo ha giocato e gioca la vostra collaborazione col MASTER BIM di Pisa?

Attraverso i tirocini Universitari e i *Project Work* Curricolari dei Master, che

da anni ospitiamo all'interno delle attività del FABRICAlab, abbiamo certamente potenziato e accelerato la ricerca di flussi di lavoro BIM che successivamente sono entrati a far parte delle attività quotidiane. Mi piace ricordare l'uso del *laser scanner* oppure l'implementazione degli applicativi per il computo metrico dinamico da modello, per citare solo due esempi estremamente significativi in termini di impatto sulle

nostre attività di produzione.

Ing. Russo, come si è evoluto il vostro approccio organizzativo sull'uso del BIM? Intendo, siete organizzati in maniera verticale o trasversale alle diverse discipline?

Il settore BIM è nato come gruppo di lavoro trasversale rispetto ai tradizionali ambiti di progettazione, con un primo obiettivo: supportarli e guidarli nel passaggio all'implementazione BIM. In pratica, abbiamo fatto ricerca e sviluppo per innovare ed efficientare i processi e capire come applicare strumenti innovativi ad attività che da sempre si svolgevano in modo tradizionale. Siamo partiti dalle basi, fornendo supporto nell'utilizzo dei *software* di *authoring* per poi approfondire veri e propri flussi di lavoro BIM come, ad esempio, la computazione e il calcolo impiantistico. Superata questa prima fase, i diversi settori hanno acquisito crescente autonomia nell'utilizzo degli strumenti BIM, permettendoci di concentrarci su ricerche più avanzate e applicazioni sempre più complesse.

Il BIM si è di conseguenza trasformato in un settore verticale, con una propria identità e una produzione anche indipendente. Grazie a una strategia commerciale mirata, siamo riusciti a creare e consolidare un settore che fornisce servizi di digitalizzazione BIM, oggi affermato e riconosciuto come riferimento in questo ambito.

Le nostre attività si adattano in modo dinamico alle esigenze del mercato e coinvolgono *stakeholder* molto diversi tra

loro: privati, stazioni appaltanti e imprese. Offriamo consulenze, servizi di digitalizzazione del patrimonio e rilievi con strumenti avanzati e ci occupiamo di tutto ciò che riguarda la gestione e il coordinamento BIM, sia per commesse interne e condivise, sia per progetti esterni. Il settore oggi si chiama "BIM e Digitalizzazione".

Quante persone, interne ed esterne, sono oggi coinvolte nei vari processi BIMizzati? Quali sono i loro ruoli e competenze? In che modo interagiscono tra loro e attraverso quali modelli e/o modalità di comunicazione?

Oggi, il 95% dei soci e dei collaboratori di FABRICA ha piena dimestichezza con metodi e strumenti BIM. Il BIM è diventato un requisito fondamentale per entrare a far parte del team: è la lingua che parliamo ogni giorno, il nostro modo di esprimerci e di lavorare. Ogni settore integra al proprio interno *BIM Specialist* con competenze specifiche nella modellazione informativa applicata alla propria disciplina.

Parallelamente, il settore "BIM e Digitalizzazione" è formato da *BIM Specialist* con competenze più trasversali e flessibili, con un avanzato livello di specializzazione nella gestione dei dati e nelle applicazioni legate a usi specifici dei modelli BIM. Sempre all'interno del settore "BIM e Digitalizzazione" operano figure con un ruolo più gestionale, come *BIM Manager, BIM Coordinator* e *ACDat Manager*, che assicurano il coordinamento dei processi e la corretta implementazione dei flussi di lavoro.

Le interazioni BIM tra i vari settori avvengono in modo strutturato attraverso i tavoli SGBIM, un'occasione di confronto interdisciplinare che favorisce il dialogo continuo tra tutti i professionisti di FABRICA coinvolti nel BIM, ciascuno con ruoli e competenze specifiche.

Avete sviluppato un vostro ACDAT/CDE e lo trovate uno strumento utile/necessario per la vostra operatività? Oppure vi adeguate di volta in volta al CDE già presente nelle fasi precedenti del flusso progettuale, ad esempio, quello del team di coordinamento?

Negli anni abbiamo acquisito una solida esperienza nell'utilizzo di numerose piattaforme ACDat, grazie ai diversi progetti a cui abbiamo preso parte. Questa esperienza ci ha reso estremamente flessibili: siamo in grado di lavorare con le piattaforme richieste dalle stazioni appaltanti o dal team di coordinamento, ma possiamo anche proporre, strutturare e gestire direttamente uno spazio ACDat.

In realtà l'ACDat è per noi un vero e proprio punto di forza. Nell'ambito delle attività di consulenza BIM, abbiamo affiancato più volte le stazioni appaltanti nella scelta della piattaforma più adatta alle loro esigenze, fornendogli

supporto strategico e operativo. Questi percorsi, che definiamo *workshop*, rappresentano un mix tra consulenza, formazione e pratica operativa. Lavoriamo fianco a fianco con i committenti per analizzare il loro stato dell'arte e, partendo da questa analisi, progettiamo un ACDat su misura. Non ci limitiamo a definire la struttura delle cartelle, ma costruiamo anche workflow specifici per il caricamento e l'approvazione di documenti e modelli BIM, calibrati sulle esigenze del progetto e sulle caratteristiche delle diverse tipologie di appalto. L'obiettivo è quello di creare un prodotto personalizzato e pronto all'uso.

Come si è inserito l'uso del laser scanner nella vostra organizzazione? Con quale evoluzione e con quale uso in abbinamento al BIM?

L'adozione dei *laser scanner* in FABRICA è il risultato di un percorso di ricerca sviluppato all'interno di FABRICAlab, con l'obiettivo di approfondire questa tecnologia e integrarla efficacemente nei nostri processi. Ci siamo chiesti: lavoriamo in BIM, realizziamo progetti avanzati e dettagliati, ma ci basiamo su rilievi tradizionali—perché accettare questa approssimazione? Era chiaro che per mantenere lo stesso livello di precisione lungo tutta la filiera, dovevamo innovare anche la fase di acquisizione dati. Abbiamo quindi noleggiato un Leica BLK360 e un Leica RTC360, li abbiamo testati sul campo, per un mese, con un team di cinque persone. Ne abbiamo approfondito l'utilizzo, affinando le tecniche di rilievo in campo, l'allineamento e la post-produzione delle nuvole di punti. Il risultato? Il *Laser Scanner* Leica RTC360, seppur più costoso, si è dimostrato il più efficiente per velocità e qualità, soprattutto in abbinamento al *software* Cyclone di Leica per la post-produzione.

Questa esperienza ha permesso a due membri del FABRICAlab di entrare stabilmente nel nostro team e ha portato FABRICA ad acquisire prima un Leica RTC360, poi un Leica BLK2GO. Questi strumenti sono oggi indispensabili per tutti i nostri settori, dal rilievo e digitalizzazione al monitoraggio dei cantieri, fino al *facility management* e oltre.

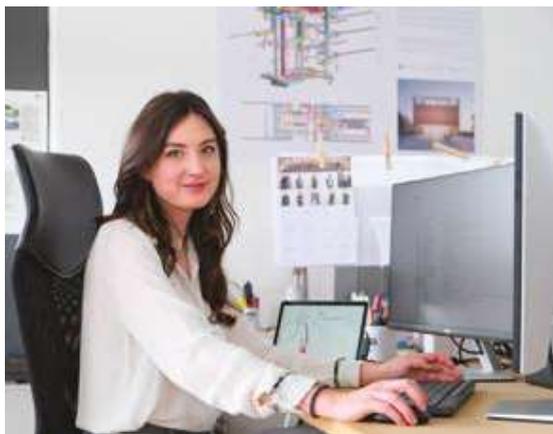
Inoltre, come supporto per l'acquisizione di immagini, utilizziamo un drone DJI e una camera 360°.

IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

Ing. Codeglia, qual è il vostro metodo di lavoro per gli impianti idraulici, tra modellazione, calcolo e progettazione?

Nel corso degli anni abbiamo creato un percorso consapevole in termini di **Progettazione e Modellazione BIM** che oggi ci consente di utilizzare in modo coordinato ed efficiente la combinazione di diversi strumenti.

SEGUE A PAG.24



Ing. Sara Russo



BIM Storie di Bimizzazione di organizzazioni tecniche

SEGUE DA PAG. 23

Partendo da un'analisi costante dei nostri processi di progettazione abbiamo ottimizzato attività, strumenti e risorse, avendo cura per quanto tecnicamente possibile, di contenere la maggior parte delle nostre attività all'interno del flusso BIM.

Il nostro progettista meccanico utilizza quindi lo strumento di *Authoring BIM* a partire dalle primissime fasi progettuali, per tracciare tutte le componenti impiantistiche potendo da subito supportare con un elevato livello di consapevolezza l'intero flusso progettuale.

Nelle fasi successive e grazie all'utilizzo di strumenti applicativi che operano nel medesimo spazio di *Authoring BIM* si procede con il dimensionamento e con la computazione per arrivare all'emissione di tutti gli elaborati tradizionali direttamente da Modello BIM.

In effetti, il nostro processo si basa su un concetto teorico che poi viene applicato che è quello della dinamicità e dell'organicità di tutte le azioni e le fasi progettuali.

Quanto sopra deve essere naturalmente collegato e strettamente interconnesso all'Ingegneria e all'essere Ingegnere: aumentando il supporto degli strumenti non si deve mai correre il rischio di appiattire il sapere professionale, ma anzi, ottimizzando molto i tempi di lavoro, si lascia più spazio al pensiero progettuale e al dialogo interdisciplinare.

Quanti tipi di software utilizzati oggi per la vostra applicazione e in quali ambiti li avete trovati maggiormente efficaci?

Ci basiamo fondamentalmente su quattro software, il primo è Autodesk Revit sul quale andiamo ad applicare Magicad, ArcVision RP e DiRoots. Quindi abbiamo creato un flusso stabile e interno al processo BIM per gli aspetti di progetto, di calcolo, le parti informative e di computazione.

In che fase della progettazione iniziate la vostra parte rispetto alla progettazione architettonica e strutturale e con quali motivazioni e/o vantaggi per il cliente?

Ciascun progetto porta con sé una storia fatta di persone, situazioni, visioni, disponibilità economiche e necessità (spesso discordanti e confuse) e quindi non c'è una regola fissa.

Certamente siamo pronti a intervenire in modo coordinato fin dalle primissime fasi quando nasce la necessità di anticipare qualche criticità o qualche nodo progettuale importante, in modo da mettere nelle condizioni i Colleghi di pensare e lavorare in modo più efficiente e sicuro.

La versatilità e la nostra conoscenza degli strumenti BIM ci consente, ad esempio, di modellare i componenti principali di un impianto, valutare impatti e ingombri per poi stimarne i costi in modo molto rapido, utilizzando il bagaglio di esperienza, dati,



processi e "templating".

Nel caso di inserimento di Cellule Bagno Prefabbricate, che tipo di interazione si attiva con il produttore e in particolare col suo progettista costruttivo?

Creare un gemello digitale di una Cellula Bagno consente di ottimizzare sia il lavoro di produzione della stessa e nello stesso tempo di mettere a disposizione del progettista un gemello digitale estremamente semplice da inserire nel proprio progetto, attraverso il modello BIM. Questa soluzione permette di trasmettere moltissime soluzioni di variante già codificate e consente anche di trasmettere tutto l'insieme di dati, informazioni e riferimenti utili alle attività tecniche e di cantiere. Questo è solo un esempio dell'applicazione del BIM su forniture complesse, ad esempio pre-costruite.

Il modello della cellula deve essere smembrato fra i relativi modelli federati (architettonico, strutturale, impiantistico) o viene condensato in uno solo di essi?

Il modello della cellula bagno prefabbricata viene generalmente fornito dal produttore come un unico modello BIM, in formato nativo o IFC, contenente tutti gli elementi architettonici, strutturali e impiantistici che compongono la cellula. Questo modello rappresenta un oggetto autonomo che viene integrato nel modello federato dell'edificio senza dover essere suddiviso tra le diverse discipline. È fondamentale che questa modalità di gestione sia chiara e coerente rispetto alla struttura complessiva dei modelli BIM, in modo da garantire un corretto coordinamento tra i modelli federati. Questo aspetto è particolarmente rilevante per l'identificazione delle matrici di *clash detection*, che devono tenere conto della presenza della cellula come elemento unico, evitando conflitti con le strutture, gli impianti e gli altri elementi edilizi circostanti.

In caso di modelli ripetuti più volte, il modello BIM di una cellula bagno viene ripetuto in tutto l'edificio (ad esempio, in tutte le camere di un hotel), oppure solamente in una stanza tipo?

In genere, il modello BIM della

cellula bagno fornito dai produttori viene inserito come riferimento in tutte le posizioni in cui si ripete all'interno dell'edificio. Questo approccio consente di ridurre il peso complessivo del modello, semplificare le operazioni di revisione e garantire la coerenza e l'uniformità delle informazioni. Tuttavia, nel caso in cui vi siano varianti tra le diverse cellule (per esempio, per differenze nelle tipologie di camere o adattamenti a specifiche esigenze progettuali), potrebbe essere necessario gestire più modelli tipologici, ciascuno corrispondente a una variante specifica.

Nell'inserimento di una cellula bagno prefabbricata, di che tipo di level of information c'è bisogno? Ad esempio, basta la "scatola con le pareti e i punti di connessione degli impianti tecnologici, oppure anche degli impianti interni alla cellula o altro? E la risposta cambia in funzione della fase e/o dello scenario (progettazione, esecuzione, facility management etc.)?

Il livello di dettaglio richiesto dipende dalla fase del progetto e dallo scenario di utilizzo:

Progettazione preliminare: può essere sufficiente una geometria semplificata con il volume e gli ingombri della cellula e i punti di connessione agli impianti.

Progettazione esecutiva e costruttiva: è necessario un livello di dettaglio più alto, con la modellazione degli impianti interni alla cellula e delle connessioni ai sistemi generali dell'edificio.

Facility Management: il modello deve contenere informazioni utili alla manutenzione, come schede tecniche degli elementi installati, accessibilità per le manutenzioni e punti di connessione.

C'è qualche differenza nella gestione del modello di un bagno non prefabbricato?

Un bagno non prefabbricato viene generalmente modellato come parte integrante dell'edificio, con gli elementi architettonici, strutturali e impiantistici distribuiti nei rispettivi modelli disciplinari. Ogni componente è quindi gestito all'interno del modello federato secondo la suddivisione adottata per l'intero progetto.

Un bagno prefabbricato, invece, viene trattato come un oggetto

unico, con informazioni specifiche sui materiali, sugli impianti interni e sui punti di connessione agli impianti dell'edificio. Spesso è gestito come un "modulo a sé" che deve essere correttamente coordinato con il resto del modello.

Che tipo di elaborati inviate in cantiere? Siamo arrivati al modello o si passa ancora per tavole 2D?

Come è facile immaginare, in cantiere vengono utilizzati elaborati cartacei.

È normale e logico che sia così. Il permanere di questa abitudine non rappresenta un fallimento o un ostacolo all'uso del BIM anche nelle fasi di cantiere. Infatti, nel momento in cui la produzione cartacea per il cantiere si origina da modelli BIM creati per questo specifico uso, la qualità dell'intero processo viene salvaguardata.

Naturalmente la stampa deve essere un processo definito e controllato, tanto che in alcuni uffici di cantiere stiamo assistendo (e collaborando) alla creazione di una sorta di "ufficio stampe" che oltre a fornire il supporto cartaceo ai capisquadra ha l'onere di verificare che circolino elaborati costantemente aggiornati.

Abbiamo imparato che sono molto utili le stampe di assonometrie o particolari con viste 3D che comunicano in modo molto chiaro le attività da svolgere, in particolare relativamente a nodi impiantistici e, elemento oggi non trascurabile, vanno oltre barriere di comunicazione e lettura tecnica e linguistiche. Certamente l'implementazione di strumenti digitali nei cantieri è in costante ascesa per effettuare controlli e verifiche sullo stato delle attività in tempo reale. Per motivi pratici l'uso di queste tecnologie è al momento riservato solo ad alcune figure professionali di coordinamento e gestione delle squadre operative in campo.

In futuro vedremo installatori con visori AR/VR? Forse è solo questione di tempo.

Come avviene la vostra verifica

sul costruito e che vantaggi ci sono e per chi?

Abbiamo pensato a un flusso di lavoro basato sul costante aggiornamento del modello BIM sulla base di nuvole di punti, che vengono realizzate in cantiere a cadenza periodica.

In questo modo è possibile andare a gestire e aggiornare una serie di parametri sul modello BIM che contengano tutte le informazioni sulle attività di costruzione e montaggio, agevolando sia i controlli tecnici e sia il controllo dei SAL.

Questo specifico flusso può essere utilizzato sia per le attività di Direzione lavori e Operativa oppure per un controllo lato impresa installatrice con enormi vantaggi in termini di consapevolezza, verifica e controllo del costruito.

Rispetto allo schema descritto, come vengono modellati e progettati gli impianti elettrici? Ci sono difficoltà particolari? Avete testato altri software prima di consolidare l'uso di quello attuale? Se sì, con quali risultati? Se no, quali sono state le motivazioni della scelta?

Il processo di modellazione BIM degli impianti elettrici è tradizionalmente quello che rimane più indietro per alcune ragioni pratiche e tecniche.

Certamente le figure professionali che si occupano degli impianti elettrici nel *building* sono poche, almeno rispetto alla richiesta del mercato professionale. Quindi da un lato manca una certa spinta all'innovazione e dall'altro mancano le risorse, in termini di ore, da dedicare alla costruzione di *know-how BIM* nel settore elettrico.

Da aggiungere è la complessità del progetto elettrico che non è sempre gestibile in maniera fluida all'interno di un modello BIM.

In FABRICA ci siamo organizzati creando alcuni flussi operativi tra i nostri colleghi che si occupano della progettazione elettrica, in questi casi supportati da altri colleghi del settore BIM, con risultati molto soddisfacenti.

Come si inquadrano le verifiche energetiche (L.10) in questo ambito?

Ad oggi, le verifiche normative in materia di contenimento dei consumi energetici vengono realizzati al di fuori del flusso BIM perché, nonostante vari percorsi di ricerca in tal senso, i *plugin* disponibili non offrono particolari garanzie di stabilità e correttezza nel passaggio dal modello realizzato con lo strumento di *Authoring* e ciò che viene importato dai *software*, che è bene ricordare devono essere certificati dal CTI.

***ESPERTO CNI c/o COMM BIM - UNI**

Per le altre applicazioni del BIM di FABRICA S.C. - HBIM Monumentale, Supporto alle Imprese in cantiere per quantity take off e Facility Management (anche infrastrutturale) - rimandiamo al prossimo numero della rivista.