KNOW-HOW

Progettazione di isolamenti termici con BIM (Building Information Modelling)

armacell®

IL FUTURO APPARTIENE A BIM

PROGETTAZIONE INTEGRATA NEL SETTORE EDILIZIO

Il futuro delle costruzioni è digitale. Sebbene molti architetti e progettisti siano ancora scettici su questo tipo di tecnologia, la digitalizzazione del settore edile sta facendo enormi passi in avanti. Grazie alla possibilità di progettare gli edifici in maniera completamente digitale, dal progetto iniziale alla messa in servizio, manutenzione e demolizione, "Building 4.0" offre una maggiore sicurezza di pianificazione, ottimizzazione dei processi, efficienza e sostenibilità. Gli attori nel settore dell'edilizia devono soddisfare tutti questi requisiti. In collaborazione con l'industria informatica, i maggiori produttori stanno lavorando a soluzioni che consentano di progettare i propri prodotti utilizzando la tecnologia BIM. Armacell è sempre stato un pioniere nell'ambito dell'isolamento tecnico, e adesso offre un plug-in in grado di progettare materiali isolanti per apparecchiature tecniche in maniera totalmente digitale.

In termini di efficienza con BIM, uno dei progetti più all'avanguardia e più noti a livello mondiale è la Shangai Tower (632 m di altezza). Le apparecchiature tecniche dell'edificio integrano circa 4000 m³ di Armaflex.

L'effetto rivoluzionario della digitalizzazione sull'economia e sulla società sarà comparabile a quello dell'introduzione del motore a vapore nel XVIII secolo o al principio della suddivisione del lavoro, resi possibile dalla produzione di massa. "Industry 4.0" vuol dire reti, sistemi intelligenti, disponibilità di dati e interazione uomo-macchina. Tutte le fasi nella catena di valore saranno basate su sistemi collegati in rete.

Al momento, il settore edilizio è ancora il fanalino di coda in termini di digitalizzazione. D'altra parte, altri settori mostrano come sia possibile programmare processi complessi in maniera più efficiente e realizzare progetti riducendo sensibilmente i costi. Nell'edilizia, i progetti più importanti richiedono in genere il 20% di tempo e fino all'80% in più dei costi previsti. In alcuni mercati, la produttività del settore registra un calo continuo dagli anni Novanta.1 Stando alle stime del National Audit Office del Regno Unito, il 30% dei costi di costruzione vengono sprecati in attività non produttive.2 I tassi di perdita sono simili o persino superiori in altri paesi. Questo calo in termini di efficienza è particolarmente preoccupante se si considera l'impatto ambientale a esso correlato. Il settore edile è la principale fonte unica in termini di utilizzo di materie prime e il maggiore produttore di rifiuti a livello mondiale. Inoltre, gli edifici esercitano l'impatto maggiore sull'ambiente durante il loro periodo di attività: infatti, circa il 40% delle emissioni di gas a effetto serra globali sono prodotte dagli edifici. La necessità di una maggiore efficienza energetica, la carenza di risorse, l'aumento della popolazione e l'incremento dell'urbanizzazione rappresentano tutti dei fattori estremamente impegnativi per il settore delle costruzioni.

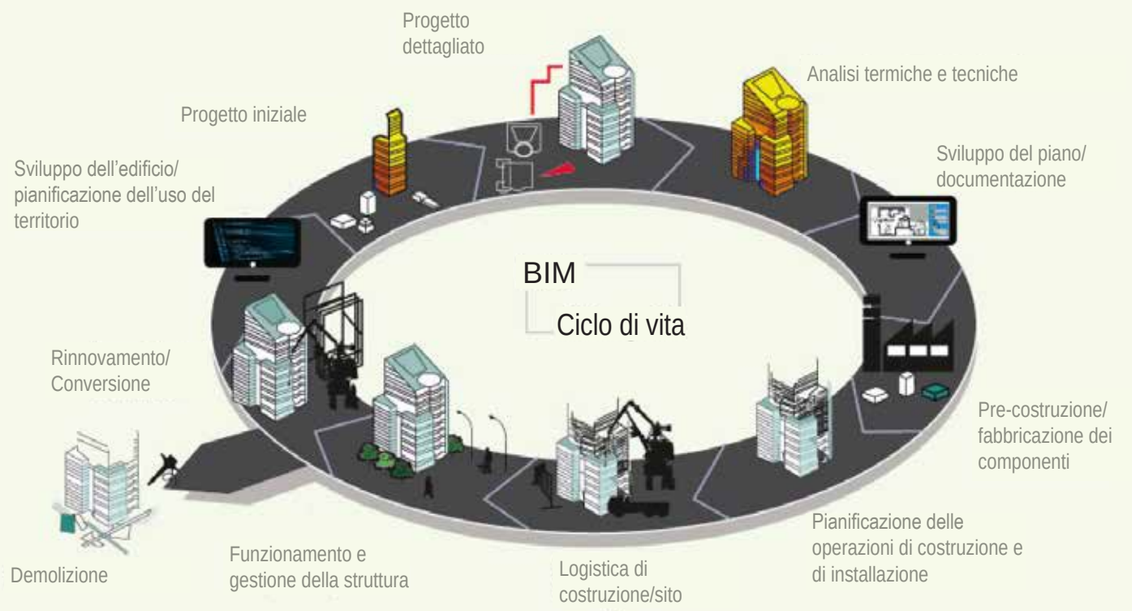
Una delle motivazioni del calo della produttività è molto probabilmente lo scarso coordinamento tra i molteplici attori del settore. Anche la gestione inadeguata delle informazioni ha influito negativamente sulle prestazioni.[3]

Restando fedele al motto "Prima costruire virtualmente, dopo sul sito", BIM consente di ottenere miglioramenti significativi e può fungere anche da potente strumento per unire i requisiti di sostenibilità e l'ottimizzazione dell'energia e dell'efficienza energetica.[4]

Una maggiore creazione di valore con BIM

Il BIM si basa sull'utilizzo integrato e continuo di modelli di costruzione digitali. Questi modelli creano un ambiente informatico intorno all'edificio e offrono dei punti chiave estremamente affidabili durante l'intero processo decisionale, dal progetto iniziale, alla demolizione. Il metodo di progettazione si basa su una chiara divisione dei compiti e sul coinvolgimento delle interfacce di comunicazione. L'utilizzo di BIM permette di evitare problematiche derivanti dall'uso di formati diversi, da ingressi multipli, ridondanti e, quindi, da un'errata gestione dei dati. I dati degli edifici vengono elaborati in maniera collaborativa dai membri della squadra, indipendentemente dal compito assegnato a ciascuno di essi. In questo modo, è pos-

BIM nella catena di valore



Fonte: GSP Network GmbH

sibile prevedere, valutare e ottimizzare gli aspetti economici ed ecologici del progetto. La catena di valore si estende dalla fase di progettazione iniziale e dettagliata mediante l'analisi e la documentazione, il processo di fabbricazione e la logistica del sito fino alla gestione della struttura. I dati possono anche essere utilizzati per la demolizione o il rinnovamento della proprietà.

I processi di costruzione e di pianificazione basati sulla tecnologia BIM migliorano sensibilmente la qualità della progettazione. Infatti, non solo consentono di ottimizzare il progetto sin dalle prime fasi e di riconoscere le eventuali problematiche di pianificazione (rilevamento delle interferenze), ma permettono anche un confronto automatico con le norme edilizie e le pianificazioni sincronizzate.

Già nel 2007 il CIFE (Center for Integrated Facilities Engineering) della Stanford University ha dimostrato come il BIM offra vantaggi significativi sulla base di 32 progetti:

- Risparmi derivanti da un numero minore di modifiche non pianificate (fino al 40%)
- Stime dei costi più accurate (precisione entro il 3%)
- Stime dei costi più rapide (riduzione dei tempi fino all'80%)
- Risparmi economici (fino al 10% del valore contrattuale)
- Riduzione dei tempi (fino al 7%)[5]

Il solo rilevamento delle interferenze ha permesso una riduzione dei costi di costruzione del 5,8%.

BIM in crescita in tutto il mondo

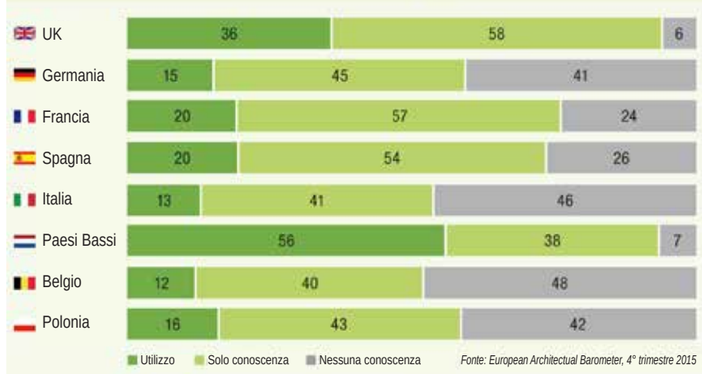
Uno dei progetti più all'avanguardia e più noti su scala internazionale in termini di efficienza di pianificazione e progettazione con BIM è la Shanghai Tower, che, con i suoi 632 metri, si attesta come il terzo edificio più alto del mondo, oltre che uno dei grattacieli più ecosostenibili. Per la costruzione dell'edificio, in acciaio, cemento armato, vetro e alluminio, sono stati necessari solo sette anni. Il progetto dimostra tutta la forza del BIM: i 20.000 m^2 di vetro della facciata sono realizzati con migliaia di pannelli di vetro diversi. Non c'è stato nessun appunto sulle dimensioni dei pannelli o sul loro errato posizionamento durante la fase di costruzione.[6] Le apparecchiature tecniche dell'edificio integrano circa 4000 m^3 di Armaflex.

Gli Stati Uniti sono da sempre pionieri nell'utilizzo del BIM: infatti, già nel 2012, era utilizzato dal 71% degli architetti, ingegneri, appaltatori edili e proprietari di edifici. Il BIM è di fatto una tecnologia standard negli USA e, oltre alle linee guida nazionali, adesso le principali città dispongono di linee guida BIM locali.

In Europa, in prima linea troviamo Gran Bretagna e Paesi Bassi. Stando a quanto affermato da Arch-Vision, il 36% degli architetti britannici e il 56% di quelli olandesi utilizza BIM.[7] Lo European Architectural Barometer è un sondaggio internazionale condotto da Arch-Vision tra gli architetti di Germania, Francia, Italia, Spagna, Regno Unito, Paesi Bassi, Belgio e Polonia fino a quattro volte all'anno.

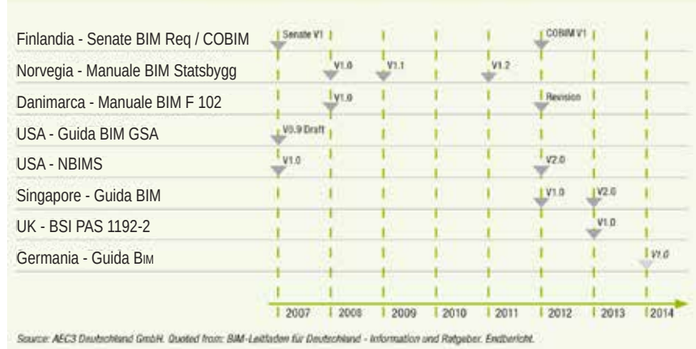
Nel Regno Unito, l'utilizzo del BIM è un requisito fondamentale per l'aggiudicazione di contratti per i progetti pubblici più importanti sin dal 2012. La stima del governo britannico sui risparmi ottenuti ammonta a 1,7 mld di sterline. Il 66% del portafoglio della Major Projects Authority viene consegnato puntualmente e senza sforare il budget, rispetto al 33% del 2010.[8]

Conoscenza e utilizzo del BIM



Fonte: European Architectual Barometer, 4° trimestre 2015

Norme e linee guida BIM nei paesi selezionati



Source: AEC3 Deutschland GmbH. Quoted from: BIM-Leitfaden für Deutschland - Information und Ratgeber. Endbericht.

L'uso del BIM è richiesto a livello contrattuale per i progetti edilizi pubblici non soltanto nel Regno Unito, ma anche in Finlandia (2007), Norvegia e Danimarca (2008) e nei Paesi Bassi (2011).

Verso le norme europee

Il successo del BIM dipende dalla creazione di processi e norme standardizzati per la compilazione, la condivisione, l'uso e la gestione dei dati. Solo allora è possibile ridurre le attività antieconomiche, come la ripetizione nelle compilazioni e il reinserimento dei dati o la ricerca di informazioni. A tal fine, sono necessarie norme relative ai processi standardizzati e ai dati (e software) indipendenti del costruttore utilizzabili come formati di scambio.

La Finlandia e la Norvegia sono stati i primi paesi a definire delle norme e a sviluppare degli strumenti di pianificazione e di progettazione innovativi. La IFC, una norma sullo scambio dei dati oggi accettata in tutto il mondo, è stata sviluppata da Building- SMART International ed è stata supportata e promossa dal governo norvegese sin dalle prime fasi. La Norvegia ha svolto un ruolo fondamentale anche nello sviluppo della norma IDM (Information Delivery Manual, ISO 29481-1:2010). I Paesi Bassi hanno definito le prime norme sulle specifiche dei dati di

L'Hilton Amsterdam Airport Schiphol Hotel nella realtà (Foto: (c) 2016 Hilton Hotels & Resorts)

prodotto. Il Regno Unito ha sviluppato processi e norme BIM che potrebbero diventare norme ISO internazionali. La definizione di "Livello di sviluppo" statunitense e il modello di fasi britannico (PAS 1192 -> 19650) sono già divenute delle quasi-norme accettate a livello mondiale. Nonostante l'esistenza delle prime norme a livello nazionale e internazionale, lo sviluppo non può comunque considerarsi completo.

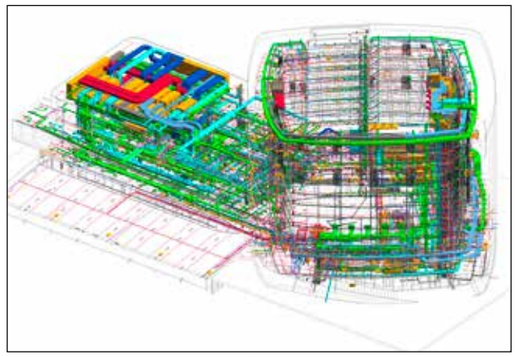
A livello internazionale, il processo è coordinato dall'Organizzazione mondiale per la normazione (ISO), mentre a livello europeo dal Comitato europeo di normazione (CEN). La norma CEN/TC 442, definita nel 2015, contiene tutte le norme europee armonizzate relative al BIM. Non appena una norma ISO viene registrata dal CEN, i comitati specchio nazionali verificano anzitutto l'eventuale presenza di conflitti con le norme nazionali e, ove necessario, sollevano delle obiezioni. Esiste una gerarchia definita, che prevede la prevalenza di ISO, seguita da CEN e, quindi, dalle norme nazionali. Gli Stati membri dell'UE non sono obbligati ad adottare le norme ISO, ma sono tenuti a recepire le norme CEN all'interno delle norme nazionali, che a loro volta devono essere ritirate qualora non armonizzate alle norma EN. Pertanto, se il CEN adotta una norma ISO, com'è probabile nel caso della ISO 19650, tale norma dovrà anche essere adottata dagli Stati membri dell'UE.

Ad oggi, l'Europa detiene la maggiore concentrazione regionale di programmi condotti con BIM a livello mondiale.

Il BIM Task Group UE è stato fondato al fine di unire gli sforzi nazionali in un approccio europeo comune e allineato e sviluppare un settore edilizio digitale di rilevanza mondiale. Il Task Group rappresenta i clienti pubblici provenienti da 21 Stati membri dell'UE e unisce le conoscenze in ambito industriale, governativo, del settore pubblico, istituti e università.
La Commissione europea ha stanziato fondi per il Task Group BIM per due anni (2016-2017) con l'obiettivo di giungere a una rete europea comune finalizzata all'allineamento nell'utilizzo del BIM nelle opere pubbliche.[10] Il Department for Business, Innovation and Skills (BIS) del Regno Unito è il coordinatore capo del progetto. In tal caso, un'eventuale guida BIM europea potrebbe sostituire i vari manuali nazionali, semplificando notevolmente la collaborazione tra i diversi attori nel settore edilizio a livello europeo.

Pionieri del BIM nei Paesi Bassi

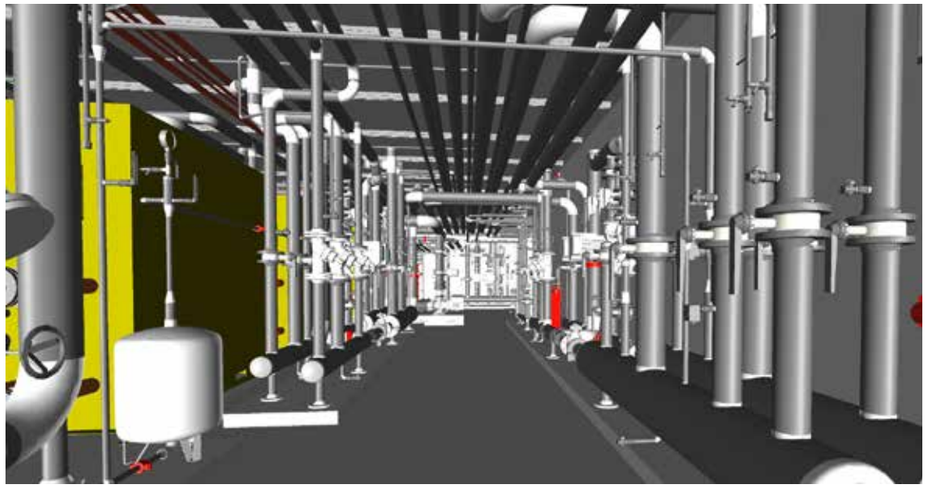
L'Hilton Amsterdam Airport Schiphol Hotel è uno dei primi grandi progetti nei Paesi Bassi ad essere stato eseguito come modello virtuale in BIM (Building Information Modelling). Come tale, può essere considerato un vera e propria impresa pionieristica, portata avanti dallo studio di architettura Mecanoo, con sede a Delf, e dalle società di ingegneria Deerns (Rijswijk) e ABT (Velp) in collaborazione con la Schiphol Hotel Property Company (società sussidiaria della Schiphol Real Estate). La progettazione dell'hotel in BIM permette di usare il modello per gestire e mantenere l'edificio in modo efficiente. Grande importanza è stata data alla sostenibilità dell'edificio. Il consumo energetico è inferiore del 10% rispetto al coefficiente di rendimento energetico (EPC) richiesto per legge nei Paesi Bassi. Gli ingegneri del Deerns hanno raggiunto questo risultato combinando un'ampia gamma di misure di risparmio energetico: immagazzinamento di acqua calda e fredda in falde acquifere situate a una profondità di 130 metri, riscaldamento a bassa temperatura, recupero di calore dall'aria condizionata, sistemi MEP ad alto rendimento per la generazione di aria calda e fredda grazie all'uso di pompe di calore, illuminazione a basso consumo e ventilazione ottimizzata. Le esigenze di riscaldamento e raffreddamento vengono soddisfatte mediante pompe di calore; per la gestione del recupero di calore sono stati installati scambiatori di calore Ljungström, scambiatori d'aria a flussi incrociati e a doppia bobina. Unica Installatietechniek ha installato complessivamente 31 km di tubazioni nel complesso, delle quali circa la metà è dedicata alla climatizzazione dell'edificio. Le tubazioni hanno una temperatura di mandata di 10 °C e una temperatura di ritorno di 18 °C. Per proteggere le tubazioni dell'acqua refrigerata dalla formazione di condensa e da perdite di energia, gli ingegneri di Deerns si sono serviti del materiale di isolamento AF/Armaflex. AF/Armaflex è stato anche installato sui condotti dell'aria. Nel 2012, quando Unica ha sviluppato la progettazione tecnica in Autodesk Revit MEP, BIM era ancora agli esordi. Oggi, un terzo dei nuovi edifici pubblici nei Paesi Bassi viene progettato in BIM.


Modello BIM dell'edificio (Illustrazione: Deerns)

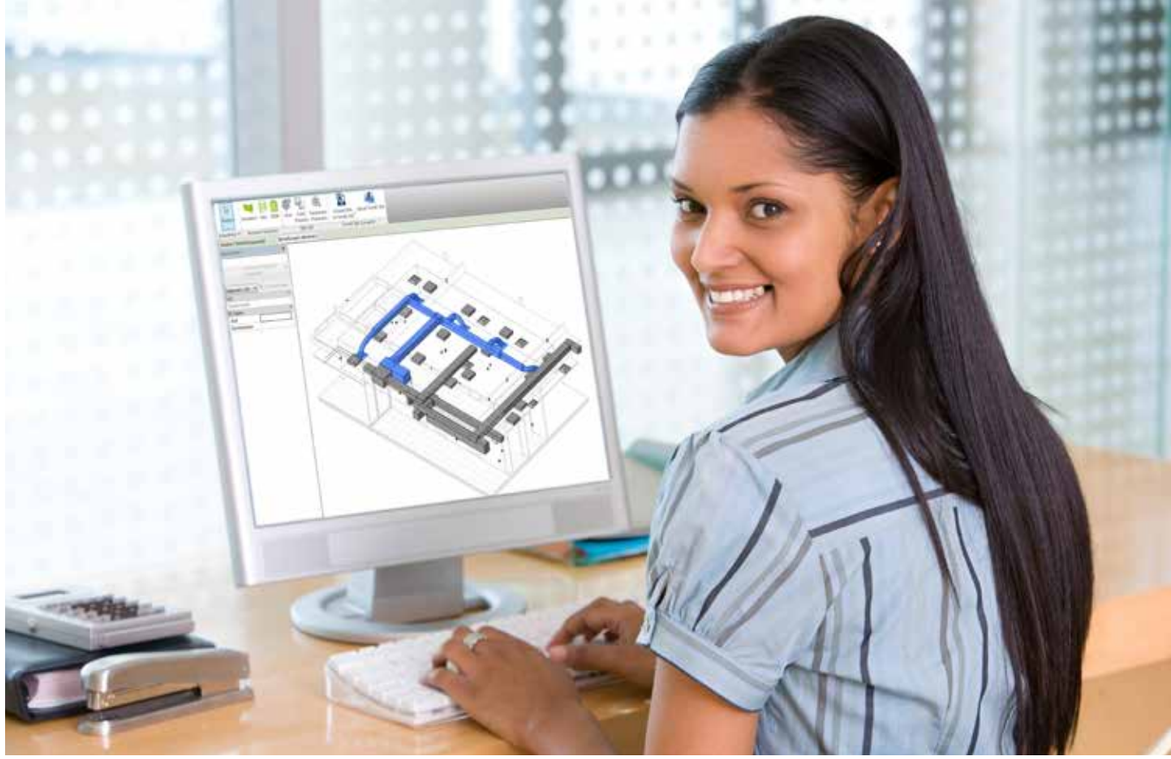
Progettazione di apparecchiature tecniche di servizio con BIM

Sebbene il BIM stia diventando rapidamente un must negli studi di architettura, il settore dei servizi di costruzione presenta ancora un certo ritardo di sviluppo.[11] Finora sono solo pochi gli uffici di consulenza ingegneristica, tendenzialmente i maggiori, a utilizzare modelli 3D. Eppure, il BIM rappresenterebbe un vantaggio considerevole per la pianificazione di servizi di costruzione in casi che prevedono elevati sforzi di calcolo e scambi individuali interdipendenti. I vantaggi per gli operatori vanno ben oltre la fase di progettazione e di costruzione, perché consente di trasmettere tutte le informazioni sull'edificio anche per il relativo funzionamento. Questo offre un notevole risparmio di tempo sia in termini di manutenzione che di consumo energetico. Ma è possibile utilizzare l'intero potenziale solo se si includono tutte le fasi della catena di valore, anche la pianificazione e l'installazione dei servizi. Grazie al BIM, è possibile integrare i servizi di costruzione nella pianificazione anche in fase iniziale e coordinare tutti gli scambi. Il BIM consente anche di migliorare il rilevamento delle interferenze nella fase di progettazione e contribuisce a raggiungere una maggiore efficienza nella fase di costruzione, riducendo sia i tempi che i costi.[12]

Ovviamente, i progettisti avranno bisogno di supporto da parte dei fabbricanti dei prodotti. Il loro compito è di sviluppare soluzioni informatiche che consentano ai progettisti di utilizzare i propri prodotti all'interno del modello BIM. Alcuni fabbricanti offrono già soluzioni BIM per i propri prodotti.



Moderne apparecchiature di servizio in uno dei locali tecnici dell'Hilton Schiphol Hotel nel modello BIM e nella realtà (Foto e illustrazione: Unica)



Il Plug-in BIM di Armacell è disponibile gratuitamente sul sito www.armacell.eu, insieme a un video tutorial di presentazione dello strumento.

BIM e isolamento tecnico

Negli Stati Uniti, Armacell, in quanto produttore di isolamenti, ha introdotto un modulo BIM per il programma Autodesk Revit® già nel 2011. La società è il primo produttore di materiali per isolamenti flessibili nel Regno Unito sin dal 2015, e offre soluzioni in BIM disponibili gratuitamente sul sito della NBS National BIM Library. Adesso la società ha fatto un ulteriore passo in avanti presentando un plug-in di Autodesk Revit® per la pianificazione digitale di materiali di isolamento tecnico per apparecchiature di servizio.

Il plug-in semplifica notevolmente la pianificazione e la progettazione degli isolamenti tecnici con BIM: diversamente dalle soluzioni sanitarie, ad esempio, l'isolamento deve essere, infatti, progettato per apparecchiature già pianificate (i.e. tubi o condotti di ventilazione). Dato che la scelta dei materiali isolanti dipende da diversi parametri (ad es., il diametro), è necessario che l'utente possa accedervi attivamente. In questa fase si verificano spesso degli errori, in quanto è necessario consultare il catalogo e inserire i dati manualmente. Ed è qui la novità! Infatti, il nuovo plug-in BIM di Armacell accede ai dati richiesti direttamente dal modello e guida l'utente nella scelta e nella configurazione dei prodotti. L'export dal database dei prodotti Armacell consente di automatizzare il processo di progettazione, rendendo superflui gli inserimenti manuali da parte dell'utente. Questo rende i processi di pianificazione e di progettazione molto più semplici e veloci e riduce notevolmente la quantità di errori.

Il plug-in BIM di Armacell è disponibile in tutte le lingue europee, consentendo agli utenti di tutti gli stati di ottenere i dati dei prodotti richiesti nella propria lingua.

Set di "lean data" per modelli complessi

Durante la fase di sviluppo degli strumenti per il BIM, il motto di Armacell è "less is more": i file dovevano essere il più leggeri possibile, in modo da evitare la generazione di modelli "gonfiati", già molto grandi. Inoltre, molti attributi non sono rilevanti ai fini della pianificazione, pertanto più è possibile automatizzare il processo, più gli strumenti saranno pratici per il progettista.
Lo sviluppo e il miglioramento del plug-in richie-

de uno sforzo considerevole da parte di Armacell, dati i continui aggiornamenti finalizzati a tutti i mercati. Ma questo strumento non semplifica soltanto il lavoro dei progettisti nella pianificazione degli isolamenti tecnici integrati nel modello BIM, ma offre anche una grande affidabilità. La fase successiva consisterà nel raccogliere esperienze e feedback dagli utenti, in modo da migliorare ulteriormente il plug-in. Il modello dei dati dell'edificio è vero e proprio strumento vivo, ma non solo: lo sviluppo dei singoli strumenti è anche un processo dinamico, su cui influiscono tutti gli attori coinvolti al fine di ottenere processi operativi sempre più efficienti. In quest'ottica, la fornitura di soluzioni tecniche da parte del costruttore è solo un tassello verso una maggiore digitalizzazione nel settore edile.

Conclusione

L'applicazione delle tecnologie digitali trova qualche difficoltà nell'industria delle costruzioni. Se, da una parte, è possibile osservare un uso crescente del BIM tra gli architetti, dall'altra, il settore dei servizi di costruzione presenta ancora un certo ritardo di sviluppo. Eppure, il BIM rappresenterebbe un vantaggio considerevole nella pianificazione di servizi di costruzione in casi che prevedono elevati sforzi di calcolo e scambi individuali interdipendenti. Ovviamente, il "Building 4.0" non si basa esclusivamente sulla fornitura di soluzioni tecniche da parte del costruttore. I politici dovrebbero creare ambiti e incentivi per la promozione del BIM. I progettisti dovrebbero prendere confidenza con questa tecnologia e gli appaltatori dovrebbero apprezzarne i vantaggi. Come accade con tutte le nuove tecnologie, da una parte troviamo gli entusiasti del BIM, mentre dall'altra gli scettici. È necessario superare questa reticenza di base in modo da poter sviluppare soluzioni pragmatiche. Ovviamente, un tale approccio può dare risultati positivi soltanto se tutti gli attori coinvolti giocheranno un ruolo attivo nel processo.

Riferimenti

1. http://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/imagining-constructions-digital-future
2. https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2001/01/000187.pdf
3. https://www.eiuperspectives.economist.com/strategy-leadership/rethinking-productivi-ty -across-construction-industry/white-paper/rethinking-productivity-across-construction-industry
4. https://www.thenbs.com/knowledge/working-towards-aunified-approach-to-bim-in-europe
5. Citazioni da: CRC ConstructionInnovation. (2007). Adopting BIM for facilities management: Solutions for managing the Sydney Opera House, Cooperative Research Center for Construction Innovation, Brisbane, Australia.
6. Dipl. Ing. Uwe Wassermann: BIM – Die Digitalisierung der Großbauprojekte setzt sich durch (Digitization of major building projects is becoming widely accepted). In: Ernst & Sohn Special 2014 · BIM – Building Information Modeling; pagg. 48 – 51.
7. Arch-Vision: The United Kingdom and the Netherlands are clearly at the forefront when it comes to Building Information Modeling in Europe (Comunicato stampa del 31-05-2016) http://www.arch-vision.eu/persberichten/Press_release_1_European_Architectural_Barometer_Q4_2015.pdf
8. Citazioni da: https://www.constructionnews.co.uk/ government-lauds-bim-effect-in-17bn-of-major-pro- jects-savings/8648849.article
9. Fonte: AEC3 Deutschland GmbH. Citazioni da: BIM-Leitfaden für Deutschland - Information und Ratgeber. Endbericht. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Digitales/bim-leitfaden-deu.pdf?__blob=publicationFile
10. eubim.eu
11. Steve Hunt: Why is the building-services sector lagging behind in BIM? In: MBS (Modern Building Services) August, 2015 http://www.modbs.co.uk/news/archivestory.php/aid/14890/Why_is_the_building-services_sector_lagging_behind_in_BIM_.html
12. Günther Mertz, General Manager of the BTGA: „BIM wird die TGA grundlegend ändern" ("BIM will fundamentally change business services"). In: TGA Fachplaner 12-2014. https://www.tga-fachplaner.de/TGA-2014-12/BIM-wird-die-TGA-grundlegend-aendernldquo,-QUlEPTYyMjExNSZNSUQ9MTAwMjQ4.html

AUTORE

Dipl. Ing. Michaela Störkmann
Armacell Technical Manager EMEA

© copyright Armacell Enterprise GmbH & Co. KG | KnowHow | BIM | 20170731 | MASTER

Armacell GmbH
Robert-Bosch-Straße 10 • 48153 Münster Germany
Tel.: +49 (0) 251 76030 • info@armacell.com
www.armacell.eu