

Metodi e strumenti informativo-rappresentativi per il progetto strategico Smart Swap Building

Information-representation methods and tools of the Smart Swap Building strategic project

All'interno del progetto strategico Smart Swap Building per la riqualificazione del patrimonio residenziale immobiliare regionale, lo strumento rappresentativo, inteso come parte integrante del processo edilizio, si configura come elemento a supporto di complessi processi decisionali, in grado di favorire il dialogo tra differenti competenze, a diverse scale e in diversi momenti del ciclo di vita degli edifici. L'impiego di strumenti di Building Information Modeling (BIM) permette infatti non solo di condurre in modo trasparente le fasi progettuali al fine di realizzare elaborati tradizionali corretti ma, mettendo in relazione elementi compositivi, tecnologici e strutturali con le fasi di rilievo dell'esistente, di costruzione e cantiere (BIM 4D), stima dei costi (BIM 5D), certificazione (BIM 6D) e gestione del ciclo di vita (BIM7D + CAFM), permette di effettuare ragionamenti sulla sostenibilità dell'opera ben più consapevoli ed approfonditi.

Within the Smart Swap Building project for the housing renewal, the representative tool is an integrated part of the building design process and becomes an element to support complex decision-making processes, integrating different skills in different stages of the building life cycle. The use of Building Information Modeling (BIM) tools not only allow a transparent design phase but covers the whole building process, relating technological and structural elements with construction scheduling (4D), cost estimation (5D), certification (6D) and management of the life cycle (7D + CAFM), allowing more sustainable and aware choices.

<http://disegnarecon.univaq.it>



Marco Medici

Architetto, PhD, Centro DIAPReM/TekneHub, Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara

marco.medici@unife.it



Marcello Balzani

Professore Associato, Responsabile Scientifico DIAPReM/TekneHub, Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara

marcello.balzani@unife.it



Federica Maietti

Architetto, PhD, Ricercatore, Centro DIAPReM, Dipartimento di Architettura dell'Università di Ferrara

federica.maietti@unife.it

Parole chiave: Building Information Modeling, Rappresentazione, Filiera digitale, Innovazione di processo, Riqualificazione
 Keywords: Building Information Modeling, Representation, Digital workflow, Process innovation, Refurbishment

INTRODUZIONE

All'inizio del 2013 la crisi economico-finanziaria e le sue ripercussioni sull'industria delle costruzioni avevano già posto fine ad una aspettativa di crescita apparentemente illimitata. La congiuntura del mercato, contrassegnata da tassi di assorbimento degli immobili notevolmente inferiori al passato, capaci di generare una considerevole quantità di patrimonio invenduto di recente costruzione, e da investimenti sul costruito maggiori rispetto a quelli nel settore delle nuove costruzioni, mostrava già chiaramente un crescente interesse nei confronti di strategie di produzione del valore attente alla sostenibilità, sia sul lungo che sul breve periodo, capaci di tradursi in una diffusa sensibilità per la qualità del patrimonio esistente e la sua capacità di rigenerarsi, al fine di rispondere a nuove aspettative d'uso. Sulla base di tale scenario, al quale si aggiungeva, nel contesto della Regione Emilia-Romagna, la drammatica peculiarità degli eventi sismici che pochi mesi prima avevano colpito il territorio, si è configurata la necessità di definire metodologie e modelli innovativi di intervento al fine tradurre in realtà il potenziale di crescita sostenibile rappresentato dal recupero di valore del costruito.

Smart Swap Building, progetto strategico della Rete Alta Tecnologia Emilia-Romagna[1], ha visto da allora, nella collaborazione con il Laboratorio TekneHub del Tecnopolo dell'Università degli Studi di Ferrara, afferente alla Piattaforma Costruzioni regionale, la crescente definizione di nuove logiche per l'innesco della rigenerazione dell'intera filiera, attraverso la riqualificazione e la riduzione del consumo di suolo. La natura interdisciplinare del progetto ha reso necessaria la definizione di un team dalle competenze eterogenee, poiché i modelli innovativi di intervento edilizio sul patrimonio esistente si configurano come elemento parziale rispetto all'intero ciclo di vita di un immobile, dalla gestione ai costi operativi, così come rispetto alle conseguenze che un intervento induce sulle abitudini comportamentali dei residenti. L'integrazione, secondo una strategia sistematica, del patrimonio esistente e di quello di nuova costruzione non utilizzato fa specifico riferimento all'edilizia residenziale *multifamily*[2] che caratterizza il territorio regionale. Pertanto il progetto *Smart Swap Building* si inquadra nell'ambito della innovazione di processo edilizio e data la sua comples-

sità apre differenti ambiti di indagine che andranno singolarmente indagati.

In considerazione di quanto delineato a livello interdisciplinare è emerso che, presa in considerazione la filiera edilizia all'interno della quale intervengono molteplici professionisti con differenti competenze in ambito di processi di progettazione, costruzione e gestione di un bene immobiliare, la conoscenza dei vari attori operanti rispetto alla complessa filiera identificata, sia solo superficiale in merito a quanto accade nel processo prima e dopo il loro coinvolgimento. Al

tempo stesso, l'inversione di tendenza identificata dalla congiuntura del mercato, che con tutta probabilità porterà il processo edilizio di riqualificazione a divenire l'ambito di intervento della maggior parte dell'attività professionale da qui ai prossimi anni, richiede, di contro, una forte esigenza di definire avanzati strumenti informativi a supporto di complessi processi decisionali, in grado di integrare differenti competenze, a diverse scale e in diversi momenti del ciclo di vita degli edifici. L'ambito rappresentativo, inteso come strumento di conoscenza, diviene quindi uno dei predominanti campi di indagine di *Smart Swap Building*, rispetto all'as-

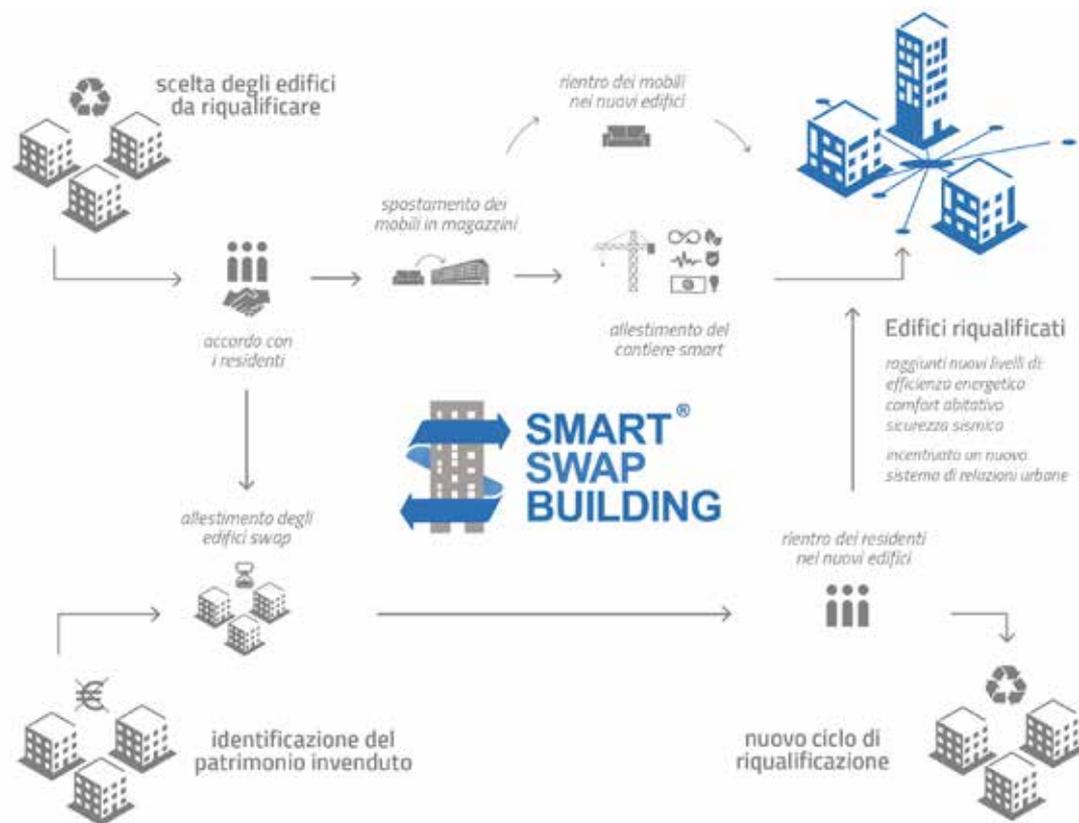


Figura 1 - Schematizzazione del processo Smart Swap Building in rapporto alle principali fasi del progetto - elaborazione originale

sunzione che ogni informazione sul manufatto edilizio, generata durante l'intero ciclo di vita, si configuri come volano per il miglioramento dell'efficienza complessiva del ruolo di tutti professionisti coinvolti, benché non risultino di immediata comprensione, fin dal principio, tempi, condizioni e modalità di riutilizzo. Ne consegue la necessità di strutturare, archiviare e diffondere le informazioni sul manufatto edilizio in modo organico, integrato ed accessibile, attraverso la definizione di una filiera digitale inclusiva rispetto all'intero processo di riqualificazione

LA DIGITALIZZAZIONE DEL PROCESSO EDILIZIO

Il flusso di lavoro digitale, soprattutto nel momento in cui prendiamo in esame rigenerazioni edilizie e progetti sul costruito, fino a toccare la scala urbana, si configura come una vera e propria rappresentazione integrata, intesa in modo inclusivo su tutta la filiera, in relazione alla necessità espressa dai diversi professionisti di interfacciarsi tramite un linguaggio comune. Lo strumento rappresentativo è quindi parte integrante del processo progettuale e, poiché le innovazioni produttive sono sempre collegate ai processi edilizi, dalla progettazione, al cantiere, fino alla gestione, diviene anch'esso elemento da valutare per definire la qualità progettuale.

È ormai evidente come la rappresentazione digitale del progetto si rivolga, e a maggior ragione come debba farlo quella del progetto sul costruito, in maniera sempre più costante e progressiva verso una evoluzione contrassegnata dal passaggio dalla staticità del disegno alla dinamicità del modello. Il modello digitale del costruito è una rappresentazione fisica, una simulazione, effettuata tramite software, atta a studiarne il comportamento in determinate situazioni. Secondo il pensiero di Jeff Rothenberg[3] la modellazione è uno dei processi fondamentali della mente umana, senza però che in questo se ne voglia avere una rappresentazione esauriva del reale. Parallelamente tale processo arricchisce invece la nostra esperienza, fino a "fornirci più esperienza di quella che noi avremmo potuto raccogliere, senza la mediazione dell'immaginale, in un rapporto, diciamo, empirico con la realtà"[4]. Il modello infatti, in quanto prodotto critico di un atto creativo-interpretativo[5], rappresenta un contributo di conoscenza sull'edificio. "Lo studio del modello come rappresentazione geometrica non solo della forma, ma quale contenito-

re di tutte le proprietà fisiche, dimensionali e peculiari della genesi di quella costruzione (pieno/vuoto), è la logica conseguenza della costruzione di un modello conforme, discretizzato che nelle analisi per operare si sostituisce al vero, nel caso dell'esistente, o materializza una idea progettuale"[6].

Pertanto prima di procedere nell'approfondimento e nell'analisi di come tale progresso tecnologico si traduca nella pratica edilizia ed architettonica, occorre tenere in considerazione tre aspetti fondamentali caratterizzanti ogni modello, in linea con i tre attributi essenziali *reference, purpose e cost-effectiveness* delineati da Arto Kiviniemi[7]:

- ad ogni ambito di progetto è necessario attribuire modelli differenti o una differente capacità di interrogare un modello, al fine di evitare la sovrabbondanza di dati non necessari in un preciso momento [efficienza];
- per poter costruire un modello appropriato è necessario definire il fine (i fini) a priori al fine di raggiungere i risultati voluti [efficacia];
- il modello integrato deve comprendere (almeno) le parti necessarie per il livello di integrazione desiderato al fine di produrre un risultato vantaggioso [economicità].

Dal punto di vista della pratica professionale, in linea con la strategia comunitaria H2020, finalizzata ad una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva, così come con la nuova direttiva europea sui lavori pubblici, è possibile raggruppare la maggior parte degli strumenti digitali più avanzati, disponibili sul mercato e dedicati alla progettazione e alla gestione delle caratteristiche e delle funzionalità di un edificio, sotto il nome di Building Information Modelling (BIM). Sebbene non esista una definizione esauriva e definitiva del termine BIM, i differenti strumenti software stanno evolvendo rapidamente e senza battute di arresto e le pratiche di utilizzo variano di conseguenza, contemplando anche alternative che esulano dagli approcci più convenzionali. L'adozione di tali strumenti informativo-rappresentativi, infatti, non permette di condurre in modo trasparente le fasi progettuali al fine di realizzare elaborati tradizionali corretti dal punto di vista rappresentativo, ma si estende all'in-

tero processo edilizio, mettendo in relazione elementi compositivi, tecnologici e strutturali con le fasi di costruzione e cantiere (BIM 4D), stima dei costi (BIM 5D), certificazione (BIM 6D) e gestione del ciclo di vita (BIM 7D + CAFM). Diviene così possibile effettuare ragionamenti sulla sostenibilità dell'opera ben più consapevoli ed approfonditi.

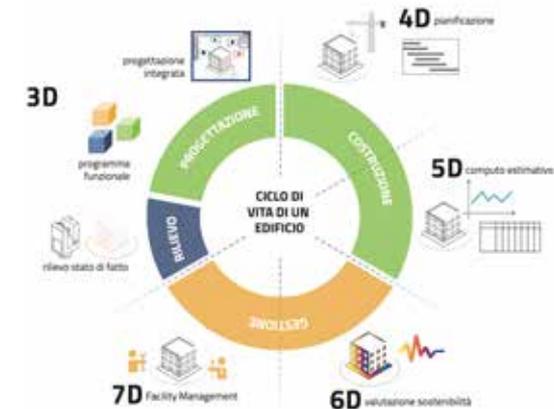


Figura 2 - Schematizzazione del ciclo di vita di un edificio in relazione alle "dimensioni" degli strumenti BIM - elaborazione originale

MODELLI RAPPRESENTATIVI PER IL PROGETTO SUL COSTRUITO NEL PASSAGGIO DAL CAD AL BIM

Sebbene si possa considerare il BIM come naturale evoluzione degli strumenti di Computer Aided Design (CAD), è necessario precisare che questi non sono basati sulla stessa tecnologia. Il BIM va infatti ben oltre uno strumento per generare disegni digitali, sia 2D che 3D. Il BIM è qualitativamente differente rispetto al CAD poiché non è solamente una descrizione ma bensì una definizione *object-based* dell'edificio. Le informazioni contenute nel BIM inoltre differiscono dalle informazioni contenute nel CAD: nella maggior parte degli applicativi CAD un elemento costruttivo, per esempio una parete (*wall*), è un insieme di linee che definiscono i limiti geometrici, in proiezione, della parete. Nel BIM, al contrario, la parete è un oggetto che contiene un vasto insieme strutturato di informazioni unitamente alla geometria o alla forma fisica. Piuttosto che tracciare

linee che descrivano dimensionalmente un manufatto, mediante il BIM i progettisti sono portati ad organizzare oggetti intelligenti all'interno di un progetto.

Grazie a questa metodologia emerge la possibilità di esplorare un ulteriore livello di analisi progettuale: il BIM non è più solamente una documentazione di progetto ma si può estendere anche oltre le informazioni contenute nei modelli *object-based* abilitando ed incentivando il *Data Management System* (DMS) nel momento in cui tutte le informazioni divengono collegate ad un modello centrale.

Il BIM non è però una soluzione pronta o un pacchetto software: il BIM deve essere personalizzato su ogni

soggetto o progetto. L'ambito collaborativo, l'approccio di creazione del modello, la struttura e il livello di dettaglio del modello così come gli strumenti a supporto di questi processi devono essere delineati in base alla complessità del progetto e agli obiettivi dei diversi attori coinvolti nel processo di riqualificazione. Utilizzando il BIM tutte le informazioni di processo e di prodotto sono combinate, archiviate, elaborate ed interattivamente distribuite a tutti i soggetti interessati. Come modello centralizzato per tutti gli *stakeholder* in tutte le fasi di progetto, il BIM si sviluppa e si evolve parallelamente ai progressi del progetto. È concepito per essere un modello vivente che può essere utilizzato durante la pianificazione, la progettazione, la costruzione

e la gestione dell'edificio. Utilizzando il BIM le soluzioni architettoniche ed ingegneristiche proposte possono misurarsi con i requisiti e le aspettative prestazionali poste dai committenti.

IL PROGETTO STRATEGICO SMART SWAP BUILDING IN RISPOSTA ALLE PRINCIPALI CRITICITÀ NEL PROCESSO EDILIZIO ATTUALE

Smart Swap Building, in qualità di innovazione di processo edilizio, vuole intendere l'utilizzo del patrimonio edilizio invenduto come alloggio temporaneo per gli abitanti di aree nelle quali si intraprendano programmi di riqualificazione dell'esistente, nella logica di risparmio energetico, di risorse e di adeguamento del comfort abitativo, come risposta alla crisi che ha duramente colpito il settore delle costruzioni e alla richiesta di innesco di nuove logiche di rigenerazione utili all'intera filiera. Inoltre è necessario sottolineare come l'attenzione non vada rivolta, in sede di esame dei processi di riqualificazione, ai singoli manufatti edilizi ma come questi debbano essere considerati a livello di aggregato urbano per innescare logiche di rigenerazione a livello di tessuto relazionale e infrastrutturale.

Data la complessità di riflessioni legate alla proposta di riorganizzazione di un intero processo edilizio, dalla negoziazione dell'intervento, alla realizzazione degli immobili e alla loro immissione sul mercato, è risultato fondamentale il coinvolgimento di attori pubblici e privati per verificare l'interesse del sistema imprenditoriale nel progetto e verificarne la fattibilità. La disponibilità a collaborare alla definizione e alla verifica del nuovo *workflow* da parte di diversi operatori specializzati ha permesso di applicare una reale strategia di confronto strutturata secondo tavoli tecnici. In linea con le principali ricerche di settore è possibile infatti affermare che la crescente complessità del processo edilizio sia interpretata da un largo numero di attori della filiera come una criticità in grado di causare un progressivo impoverimento della qualità degli interventi[8]. In una prima fase è stato aperto il dialogo nei confronti del sistema regionale di *stakeholder* qualificati al fine di vagliare il panorama del patrimonio invenduto e della reale fattibilità di intervento sul costruito. La discussione nei tavoli tecnici, che ha visto la partecipazione del sistema dei progettisti e dei costruttori, è stata perciò indirizzata, sulla base della sintesi degli indicatori

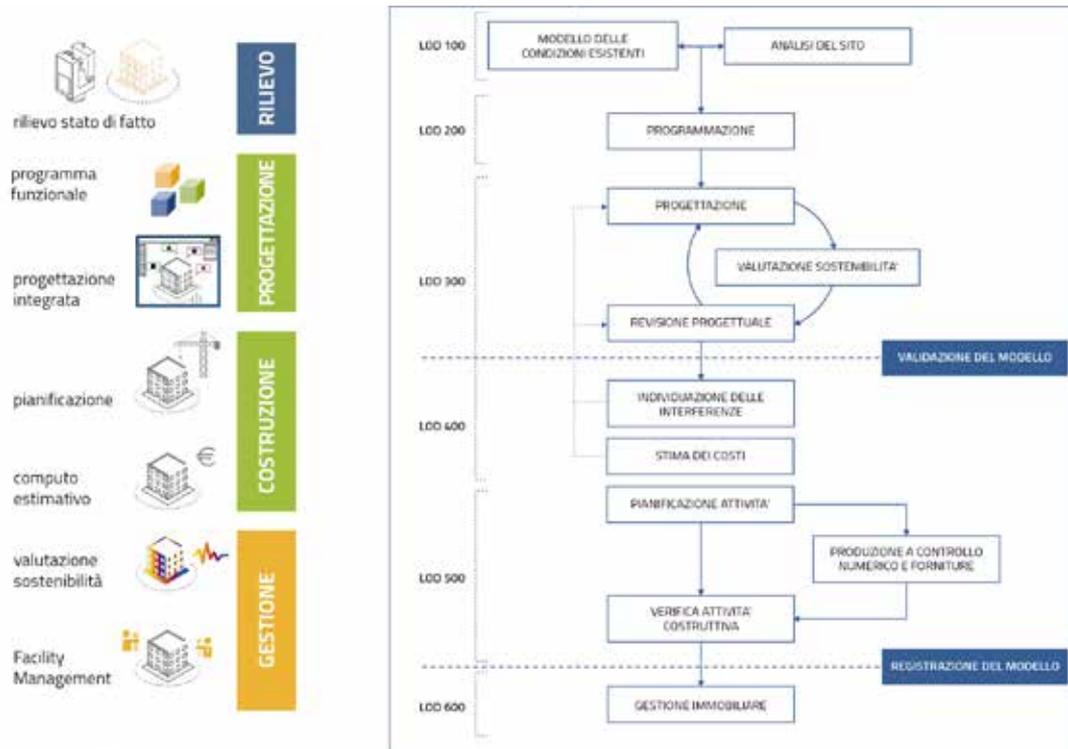


Figura 3 - Schema di processo delle fasi identificate dalle linee-guida e dei momenti di controllo della coerenza del modello in rapporto all'aumentare del Livello di Sviluppo (LOD) - elaborazione originale

precedentemente delineati, alla definizione di costi e tempi certi di riqualificazione profonda o interventi di demolizione e ricostruzione. È possibile affermare in conclusione dei tavoli tecnici condotti che quanto riscontrato a livello di stato dell'arte sia confermato anche dall'esperienza empirica degli attori coinvolti nella fase preliminare del progetto *Smart Swap Building*. Gli attori che intervengono nel flusso delle costruzioni denunciano chiaramente la mancanza della trasmissione di dati certi lungo il percorso costruttivo: se questo, da un lato, non è percepito come un ostacolo insormontabile per la conclusione dell'opera e non metta a repentaglio qualità e sicurezza perché privilegiate, almeno per quanto riguarda il campione di confronto, nella maggior parte delle scelte da operare per sanare eventuali errori commessi in fase progettuale, è d'altra parte evidente invece come costi e tempistiche risentano pesantemente di tali lacune.

In forza delle esigenze espresse nel confronto con gli stakeholder del progetto *Smart Swap Building* e dalla disponibilità tecnica di strumenti operativi da introdurre sul settore, deriva la definizione di una filiera digitale integrata per l'innovazione di processo. Dal punto di vista metodologico è possibile definire, nello specifico, tre azioni chiave per l'integrazione degli strumenti BIM nel progetto strategico regionale:

- Redazione delle linee guida per l'adozione degli strumenti di Building Information Modelling nel processo Smart Swap Building;
- Applicazione delle linee guida a casi applicativi localizzati sul territorio regionale;
- Strutturazione di un format convergnistico integrato con una piattaforma digitale per la formazione ed il confronto continui.

Linee guida - L'obiettivo delle linee guida Smart Swap Building per la gestione del processo mediante strumenti BIM è di fornire indicazioni procedurali e tecniche per l'implementazione di un avanzato standard informativo digitale. L'utilità di tale guida si esprime per l'intera compagine degli attori della filiera costruzioni, dai progettisti ai costruttori, dai consulenti ai gestori immobiliari che, in tale percorso pensato per chiarire le esigenze di coordinamento e gestione degli strumenti BIM dedicati, potranno trovare pratiche indicazioni su



Coordinate spaziali: 3.015.360.559 → 38.912.136



Figura 4 - Schematizzazione del processo di importazione di un nuvola di punti in ambiente BIM - elaborazione centro DIAPReM, Guido Galvani

come strutturare le proprie competenze in modo condiviso con gli altri attori. Inoltre anche i committenti potranno trarre beneficio dalla trasparenza che, attraverso l'adozione di tale documento nel processo, verrà incentivata. Le linee guida, in prima istanza, può inoltre configurarsi inoltre come strumento utile per vincolare al rispetto del *workflow* di riqualificazione *Smart Swap Building* gli attori che, nella volontà di intraprendere un percorso assistito di implementazione degli strumenti BIM, si dichiareranno disponibili. La prima redazione delle linee guida è da considerare finalizzata all'applicazione ai casi pilota poiché il settore è in rapida evoluzione tecnica: una versione aggiornata e dedicata all'applicazione diffusa potrà essere resa disponibile, in seguito a validazione mediante i casi pilota, nella logica di aggiornamento continuo.

Per la definizione della redazione preliminare delle linee guida è stato fatto riferimento ad alcuni standard

di settore, adattati al panorama specifico del progetto *Smart Swap Building* sulla scorta della definizione dello stato dell'arte e della strategia di implementazione. Occorre pertanto citare di seguito i principali riferimenti di settore.

- New York City – Department of Design + Construction, BIM Guidelines – In queste linee guida, pubblicate in data Luglio 2012 sono enunciati gli indirizzi di applicazione del BIM elaborati dalla commissione newyorkese per i progetti pubblici della città di New York. Sono probabilmente lo standard più avanzato di indirizzo professionale ad oggi disponibile in questo ambito. È da segnalare come però non venga adottato un formato di interscambio aperto ma proprietario.
- CRC Construction Innovation, National Guidelines for Digital Modelling – Pubblicate per la prima

volta nel 2009, queste linee guida si riferiscono al territorio Australiano. Elaborate da un consorzio di ricerca, non si configurano come obbligatorie sebbene patrocinate da diverse municipalità e dell'Australian Institute of Architects. Si configurano come una ricerca molto completa ma, a differenza delle linee guida newyorkesi, non si rivolge direttamente ad un utilizzo professionale.

- AEC (UK) BIM Standard – Pubblicate per la prima volta nel 2009 e basate sul British Standard BS1192:2007, sono state elaborate da un team eterogeneo di affermati professionisti del settore e si riferiscono all'utilizzo del BIM in Regno Unito. Definisco un robusto e realizzabile percorso per intraprendere il passaggio dall'utilizzo degli strumenti CAD (oggetto di un analogo standard precedente) a quello degli strumenti BIM. Si configura come un documento estremamente tecnico ed applicativo.

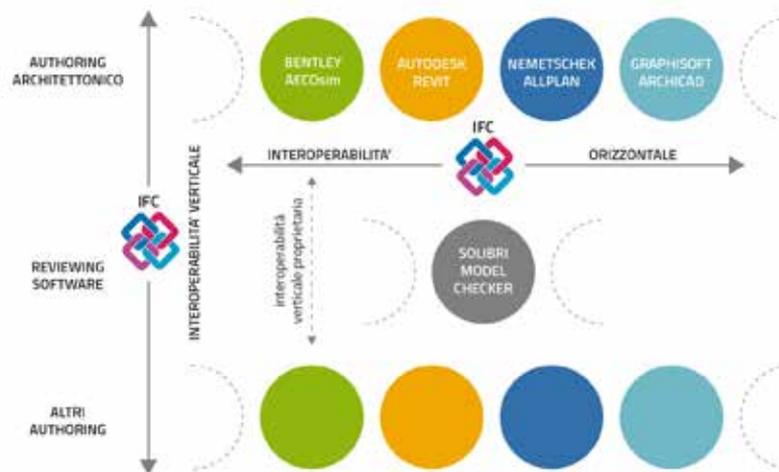


Figura 5 - Schematizzazione dell'interoperabilità orizzontale e verticale rispetto alle linee guida delineate - elaborazione originale

Casi applicativi – Le linee guida delineate di configurano come una redazione preliminare che necessita di verifica: una prima validazione delle stesse è stata pertanto effettuata mediante l'applicazione delle stesse a casi applicativi o *test-beds*. Tutti i casi sono stati localizzati sul territorio regionale in accordo con la territorialità del progetto strategico Smart Swap Building, grazie alla disponibilità di differenti sistemi di proprietà coinvolti, che hanno reso disponibile l'accesso agli spazi e ai dati esistenti. La ciclicità del processo edilizio, così come interpretato in questa trattazione, coinvolge una innumerevole quantità di professionisti: tale concetto è tradotto nella pratica professionale di utilizzo di strumenti BIM con il concetto di *authoring*. Ogni professionista contribuisce alla creazione della porzione di modello di propria competenza, operando su strumenti software dedicati e compatibili con lo standard comune di lavoro (es: IFC), al fine di sommare le differenti porzioni di modello in un *federated model*, rappresentativo del manufatto edilizio nella sua complessità. Accanto ai software di *authoring* è inoltre possibile individuare due ulteriori tipologie di software:

- *processing software* - finalizzati ad agevolare il flusso di lavoro, lo scambio di informazioni e la collaborazione continuata e coordinata tra gli operatori

- *reviewing software* – finalizzati alla verifica della coerenza dei dati, alla presenza di conflitti tra *authoring* differenti e di garanzia della qualità.

Grazie all'impiego di casi applicativi è stato pertanto possibile testare l'effettiva applicabilità degli strumenti di *Building Information Modeling* alle reali fasi del processo edilizio così come la sostanziale interoperabilità tra strumenti, hardware e software, impiegati dalla filiera. In prima fase, a partire dall'acquisizione dello stato di fatto del costruito mediante metodologie e strumenti di rilievo laser scanner 3D integrato, si è proceduto alla verifica di coerenza del dato di interscambio mediante la restituzione tridimensionale in database informativi di tipo BIM. Conseguentemente particolare attenzione è stata posta alla creazione di un modello di progetto caratterizzato da geometrie complesse, come necessario approfondimento dal punto di vista tecnico rispetto agli strumenti BIM che hanno dimostrato buone capacità di gestione del dato in fase di modellazione. La relativa difficoltà di realizzazione del modello BIM ha però reso necessario un controllo di interoperabilità del dato, sia in direzione verticale, ovvero su software BIM che operano in fasi successive del processo edilizio, sia in

direzione orizzontale, vale a dire su software BIM che operano in ambiti paralleli di utilizzo progettuale, dove si sono riscontrati i maggiori ostacoli ancora presenti rispetto agli strumenti disponibili.

Infine sono state condotte alcune esperienze di implementazione degli strumenti BIM nelle procedure del Facility Management, procedimento che costituisce un argomento ancora in fase di definizione a livello di ricerca applicata. L'implementazione dei dati real-time direttamente all'interno dei database BIM è ancora lontana dall'essere raggiunta, in particolar modo a causa di limiti informatici dovuti al differente funzionamento dei database su cui si appoggiano i due sistemi. Allo stesso, però, l'aumentare della complessità dei dispositivi installati direttamente negli immobili richiede una sempre maggiore necessità di documentazione informativa tridimensionale da trasferire ed utilizzare sul campo per la manutenzione ordinaria dei sistemi. È già possibile ad ogni modo riscontrare che buona parte dei vantaggi fondamentali che il BIM può portare nell'ambito del Facility Management sono correlati alla sua natura oggettiva e semantica. Il modello BIM infatti è, come precedentemente definito, una descrizione *object-based* di un manufatto edilizio: la possibilità di indagare i singoli elementi, con particolar ri-

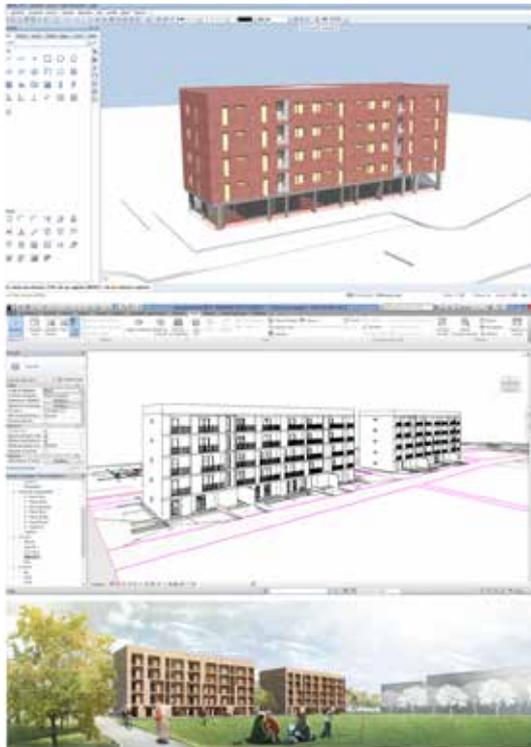


Figura 6 - Visualizzazione dei differenti modelli realizzati per il Quartiere Compagnoni Fenulli di Reggio Emilia, dedicati al Facility Management - modellazione dati in differenti ambienti software e vista fotorealistica

ferimento ai metodi semantici, svincolandosi pertanto dalla necessità di gestire l'intero modello diviene uno dei requisiti fondamentali per condividere il dato con il maggior numero di professionisti.

Formazione e divulgazione – Il progetto *Smart Swap Building*, alla luce della strategia per l'implementazione degli strumenti di informativo-rappresentativi nel processo edilizio di riqualificazione, non può prescindere dalla definizione di una chiara fase di divulgazione e dalla necessaria formazione tecnica sulle competenze specifiche che l'innovazione di processo comporta. Poiché come è stato identificato da Angelo Ciribini

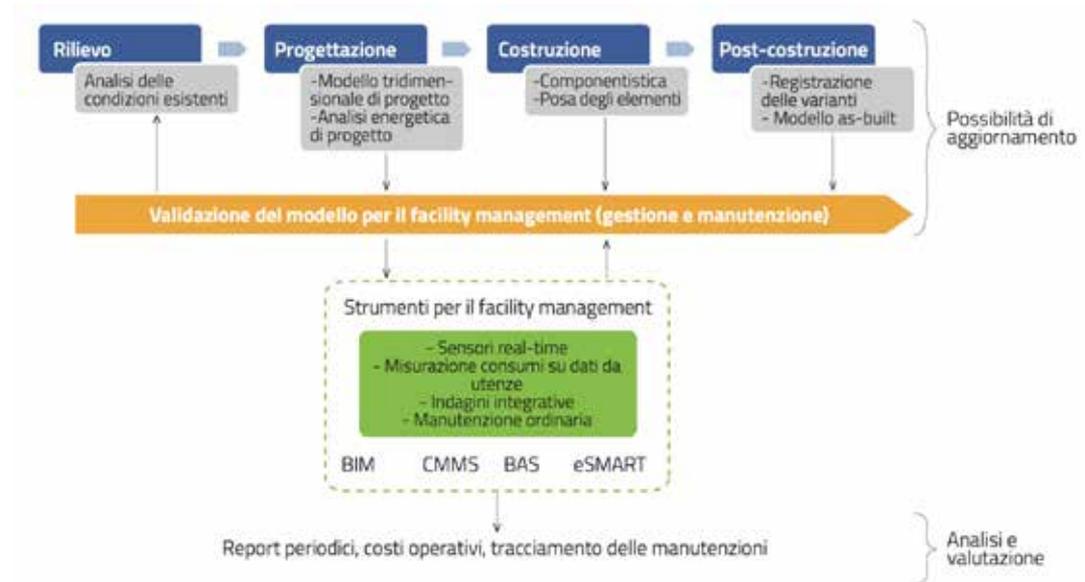


Figura 7 -Rapporto tra la produzione del modello BIM e sua implementazione nel Facility Management - rielaborazione grafica su fonte U.S. General Service Administration

in un recente contributo online al dibattito italiano sull'impiego degli strumenti di Building Information Modeling "non possono essere certo le tecnologie a risultare risolutive, che si tratti di CAD o di BIM"[9], gli strumenti dedicati alla divulgazione del progetto *Smart Swap Building* devono configurarsi in maniera coerente rispetto a tutti gli aspetti di innovazione procedurale, così come l'aspetto formativo dovrà concentrarsi dapprima sulla definizione di un background tecnologico comune del pubblico dei professionisti per poi andarsi a focalizzare su aspetti specialistici come, ad esempio, l'impiego degli strumenti informativo-rappresentativi a supporto del processo. Su questa logica di azione a metà del 2013 è iniziata la strutturazione del *format* di coinvolgimento di un partenariato allargato per la divulgazione delle fasi incremental della ricerca, finalizzato al confronto sul territorio nazionale. La strategia di divulgazione ha quindi identificato tre azioni chiave finalizzate alla diffusione del progetto di innovazione:

- pubblicazioni scientifiche e partecipazioni a convegni;
- organizzazione di un format di giornate di formazione tecnica;
- strutturazione di un portale online per il confronto continuo.

CONCLUSIONI

Gran parte degli strumenti software oggi a disposizione sul mercato offrono o promettono illimitate possibilità di impiego a livello avanzato ma l'elemento fondamentale di una filiera digitale è la possibilità di condividere il dato e le sue possibilità di interpretazione e modifica in maniera omogenea tra tutti i professionisti. L'utilizzo di formati standard di interscambio come l'IFC, pur permettendo la trasmissione della quasi totalità dei dati necessari al processo in termini di lettura e interpretazione, risulta ancora lacunoso in termini di modifica e riutilizzo del dato. Il consolidamento di fun-

zionalità avanzate, come la generazione di geometrie parametriche avanzate o la gestione di oggetti derivanti da database a nuvola di punti per la documentazione dell'esistente, avverrà probabilmente nell'arco di un orizzonte temporale relativamente breve ma, allo stato attuale, è necessario fare riferimento filiere software proprietarie per garantire il corretto funzionamento di queste. A tale ostacolo è possibile sopperire attraverso l'applicazione di procedure normate e standardizzate di collaborazione, come quelle definite tramite le linee guida e che possono in buona parte già risolvere le lacune rilevate. Al tempo stesso è necessario inoltre sottolineare come il tessuto professionale a livello regionale e nazionale sia estremamente frammentato e tale configurazione possa definire uno dei principali limiti all'implementazione della filiera digitale stessa, a causa degli investimenti a livello di formazione e strumentazioni hardware e software. Poiché la natura collaborativa di tali strumenti esige che tutti i professionisti operanti nel settore adottino tali sistemi per misurare livelli di beneficio significativi, tale congiuntura potrebbe rallentare l'adozione sul panorama nazionale.

In conclusione è possibile affermare che la rappresentazione digitale intesa come strumento di conoscenza in qualità di documentazione e protocollo del processo edilizio debba ricercare la propria naturale evoluzione nella definizione di nuovi standard procedurali normati e condivisi così come nell'identificazione di figure professionali dedicate, parallelamente alla ricerca tecnica degli strumenti digitali disponibili, al fine di strutturare una reale possibilità di implementazione che, a livello nazionale, ancora non ha trovato una concretizzazione.

NOTE

- [1] Ausiello F.P., Maietti F., Medici M., 2013
- [2] Con il termine anglosassone *multifamily* si vuole infatti intendere un'edilizia residenziale dedicata a molteplici nuclei abitativi prescindendo dalla proprietà e dalla tipologia edilizia, in maniera più inclusiva rispetto al termine italiano condominio che implica una differente proprietà per le differenti unità abitative.
- [3] Rothenberg J., 1995
- [4] Madonato T., 1992
- [5] Cfr. Unali M., 2009
- [6] Mandelli E., 2007
- [7] Alhava O., Kiviniemi A., Laine E., 2015
- [8] Loffreda G., Carrara G., Trento A., Fioravanti A., 2014
- [9] Ciribini A., 2016

BIBLIOGRAFIA

- ALHAVA O., KIVINIEMI A., LAINE E., *Intensive big room process for co-creating value in legacy construction projects*, pp. 146-158, in *Itcon*, n. 20, 2015
- BRUSAPORCI S., *Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, Hershey, Pennsylvania, IGI Global, 2015
- CIRIBINI A., BIM, *Digitalizzazione: prevedibili disorientamenti e lunghe durate*, *ingenio-web* - http://www.ingenio-web.it/Articolo/3702/BIM_DIGITALIZZAZIONE:_Prevedibili_disorientamenti_e_lunghe_durate.html?fb_ref=Default (online 10.02.2016)
- GAIANI M., *La rappresentazione riconfigurata*, Milano, Poli.design, 2006
- HICHI N., STEFANI C., DE LUCA L., HAMON G., *From Point Cloud to BIM: a survey of existing approaches*, in *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, in XXIV International CIPA Symposium, 2 - 6 September, Volume XL-5/W2*, Strasburgo, Francia, 2013
- LOFFREDA G., CARRARA G., TRENTO A., FIORAVANTI A., *Conoscere collaborare progettare - teoria tecniche e applicazioni per la collaborazione in architettura*, Roma, Gangemi Editore, 2014
- MALDONADO T., *Reale e virtuale*, Milano, Feltrinelli, 2007 (prima edizione 1992)
- MANDELLI E., *Modello/idea... modello/riferimento... modello/rappresentazione...*, in CHIAVONI E., FILIPPA M. (a cura di), *Metodologie integrate per il rilievo, il disegno, la modellazione dell'architettura e della città - Ricerca PRIN coordinatore Mario Docci*, Roma, Gangemi Editore, 2007
- MEDICI M., *La filiera digitale del*

progetto strategico Smart Swap Building: validazione di metodi e strumenti informativo-rappresentativi a supporto dell'innovazione del processo per la riqualificazione del patrimonio residenziale, Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Architettura - Dottorato di ricerca XXVIII ciclo, 2016

MIGLIARI R., *Metodi/tecniche della rappresentazione digitale*, in UNALI M., *New Lineamenta*, Kappa, Roma, 2008

OSELLO A., *Il futuro del disegno con il BIM per ingegneri e architetti*, Palermo, Dario Flaccovio Editore, 2012

ROTHENBERG J., *Ensuring the Longevity of Digital Documents*, pp. 42-47, in *Scientific American*, n. 272(1), 1995

UNALI M., *Qual è il modello di rappresentazione complesso nella rivoluzione informatica?*, pp. 30-39, in *Disegnare idee immagini*, n. 38, 2009