

# Building Information Modelling: insights, applications, evaluation of limits, additional proposals and widespread strategies

Marco Vassale<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> *Dipartimento di Scienze per l'Architettura Università di Genova, Stradone S. Agostino 37, Genova, 16123, Italia*

---

## Highlights

What means to operate according to BIM logic? Which perception have we of these systems? How to introduce them into the operating procedures? This study aims to analyze these aspects introducing a new way for reflection about BIM systems. Through a practical simulation of BIM workflow, will be highlighted strengths and weaknesses of it in order to provide for a starting point for the actual implementation of these systems in public procedures.

---

## Abstract

The acronym BIM identifies a computational method for the numerical modeling of the entire design process whenever there is a high risk of failure of the project or of waste of resources. Today is particularly important to understand the level of harmonization of this kind of systems with the different realities especially in the European context where a high density of not-performing buildings pushes for more and more sustainable redevelopment. In this sense, this research aims to give a contribution to the development of the theory, the practice and the dissemination of this new method.

---

## Keywords

BIM, Design methodology, Requalification

---

## 1. INTRODUZIONE

La sigla BIM, acronimo di Building Information Modelling, identifica un procedimento computazionale per la modellazione numerica del processo progettuale. Per comprendere a quale ambito di interesse e disciplina appartenga questo tema, è utile riflettere sulla definizione appena osservata. In prima battuta, infatti, se la descrizione di BIM come “approccio numerico computazionale” rimanda all’universo degli strumenti informatici per la progettazione architettonica, un’integrazione alla prima definizione suggerisce la differente natura del tema, dirottando l’attenzione dal progetto al processo progettuale. Secondo quanto appena scritto, quindi, il tema BIM si colloca più correttamente all’interno delle metodologie progettuali d’avanguardia piuttosto che tra le discipline riguardanti gli strumenti informatici. Testimone di questa sua duplice natura (strumentale e metodologica) ne è l’interessante controversia scientifica sulle multiple possibili interpretazioni dell’acronimo BIM [1]. Ad oggi, infatti, è possibile associare alla sigla le seguenti definizioni:

- BUILDING INFORMATION MODELING (metodologia): metodologia di lavoro condivisa da tutti gli attori della progettazione.
- BUILDING INFORMATION MODEL (oggetto): singolo modello concepito per fornire le corrette informazioni legate disciplina affrontata.
- BEYOND INFORMATION MODEL (rivoluzione): stravolgimento del sistema progettuale e procedurale.

---

\* Corresponding author. Tel.: +39-338-749-4059; e-mail: marco.vassale@arch.unige.it

## 2. CENNI STORICI

A lungo si è discusso, e si discute, sull'origine del *building information modeling*, sia esso inteso come processo metodologico che come strumento informatico. Si pensi, a tal proposito, che in letteratura viene spesso ricondotta la paternità del BIM a Jerry Laiserin nonostante egli stesso abbia più volte preso le distanze da questa nomea. Laiserin si autodefinisce, piuttosto, un padrino della materia in quanto, il suo contributo al BIM, è stato quello di sponsorizzarne l'esistenza e diffonderne la conoscenza. Ancora lui, infatti, nella disputa sull'origine del tema, indica Chuck Eastmann come il reale padre concettuale della metodologia BIM [2].

Per comprendere quale possa essere stata l'evoluzione di tali sistemi, è necessario ripercorrere alcune tra le principali tappe della storia della rappresentazione digitale [3]. Considerando, come punto di partenza, la comparsa dei primi sistemi di rappresentazione bidimensionale *Computer-Aided Drafting* agli inizi anni '60 del 1900 (Sketchpad di Sutherland) solo nel 1973, grazie agli studi dell'Università di Cambridge e dell'Università di Rochester, si giunse alla definizione della modellazione solida attraverso l'acquisita capacità di creare e modificare volumi tridimensionali. Anche se a seguito di questa scoperta i sistemi CAD incrementarono notevolmente le loro potenzialità, solamente le industrie meccaniche e le società aerospaziali ebbero lungimiranza (e risorse) sufficienti per supportare una ricerca ancora acerba in questo campo. Il settore delle costruzioni, al contrario, optò per investire sulla propria innovazione attraverso l'utilizzo dei sistemi CAD bidimensionali sostituendo, di fatto, matita e fogli di carta con un calcolatore elettronico; lasciando inalterato il procedimento progettuale tradizionale.

In quegli anni infatti, nonostante il capostipite commerciale dei sistemi informatici BIM possa essere collocato solo nel 1986 con ArchiCAD di Graphisoft, C. Eastmann descriveva [4] un nuovo e rivoluzionario sistema di lavoro basato sulla modellazione parametrica e sulle analisi quantitative: il metodo BDS ovvero il *Building Description System* [5]. Questo stesso modello operativo era noto negli USA come *Building Product Model* (BPM) e come *Product Information Model* PIM in Europa. Bisognerà attendere fino al 1992 per la definizione dell'acronimo BIM il quale, grazie all'unione delle conoscenze e delle esperienze precedenti, comparve per la prima volta in un articolo sulla modellazione digitale dell'Università di tecnologia di Delft [6].

In quel periodo non a caso, grazie alle ricerche svolte principalmente nell'ambito dell'industria meccanica, si era giunti all'ideazione e alla definizione informatica degli oggetti solidi parametrici, ovvero di entità composte da coordinate geometriche e regole costitutive ordinate, selezionate (non ridondanti) e coerenti: unità fondamentale su cui si basano tutti i sistemi BIM.

Una ulteriore spinta all'evoluzione dei sistemi BIM è stata data dal confronto organizzato da J. Laiserin nel 2002 tra le allora maggiori case produttrici di strumenti informatici per le costruzioni. In quell'occasione, allo scopo di semplificare e migliorare l'attività degli operatori nel settore delle costruzioni, si analizzava la convenienza nell'avviare un nuovo processo di progettazione basato sulla collaborazione tra i diversi sistemi computazionali introducendo, di fatto, il concetto di interoperabilità tipico del BIM.

Grazie all'avvio di queste nuove intenzioni operative sono stati fatti e si fanno ancora, significativi progressi sia sul fronte dei supporti informatici che sul fronte della metodologia applicativa.



#### **4. OBIETTIVI**

Alla luce di quanto riportato nella sezione precedente, attraverso questo studio si intende approfondire il tema legato alla differenza tra ciò che costituisce (o potrà costituire) il Building Information Modelling come strumento informatico e ciò che invece rappresenta (o potrà rappresentare) come innovativo approccio progettuale e gestionale. Nel corso dello sviluppo della ricerca, infatti, è maturata la consapevolezza che il reale intento dei sistemi BIM, consiste nel proporre un effettivo cambiamento nell'intera gestione del progetto [28]. Qui, in particolare, si vuole fare riferimento al processo complesso, multi-partecipato e normato, tipico della progettazione architettonica contemporanea. Solo attraverso l'acquisizione di questa cognizione si è potuto comprendere il messaggio promulgato della recente direttiva europea sugli appalti pubblici [29] e di altri documenti elaborati dalla commissione europea [30-35]. Essi, in generale, sottolineano la rilevanza delle procedure BIM qualora intese come sistemi di gestione ottimizzata delle informazioni e non come meri strumenti informatici. Secondo questa visione, dunque, l'innovazione del *Building Information Modelling* non si limita a una quasi scontata evoluzione informatico-numerica del gruppo di lavoro tecnico [36], ma va a intervenire sull'intera matrice del processo progettuale in appalto, composta di operazioni burocratiche, passaggi amministrativi, produzione documentale, valutazioni economiche, ecc.

Con il duplice obiettivo di proporre innovativi sistemi BIM-M (*Building Information Modelling & Management*) e di contribuire alla transizione dall'era dell'informatizzazione a quella della gestione dell'informazione, si intende quantificare l'attuale grado di armonizzazione tra i sistemi BIM presenti oggi e le realtà procedurali, metodologiche e analitiche italiane. In particolare si vuole analizzarne l'adattabilità a casi di applicazione non convenzionali quali, ad esempio, la salvaguardia del patrimonio storico edilizio esistente, la gestione dei beni immobiliari e, non ultima, la riqualificazione sostenibile. Studiarne l'inserimento, in un contesto collaudato e consolidato, significa comprenderne le reali criticità connesse ad aspetti tanto tecnico-operativi quanto socio-antropologici.

L'obiettivo principale di questo lavoro di ricerca, quindi, consiste nel voler svolgere un'esperienza applicativa il più possibile "completa", dalla quale possano essere estrapolati contributi per l'introduzione di nuovi approcci progettuali BIM e proposte strategiche per l'incremento della diffusione di tali sistemi.

#### **5. METODOLOGIA**

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il lavoro di ricerca è stato strutturato secondo una scansione temporale suddivisa in quattro macro fasi operative: analisi critica dello stato dell'arte, applicazione pratica in un caso reale, analisi dei risultati e proposte metodologiche e strategiche integrative.

Il lavoro di ricerca, attualmente attivo nella II fase operativa, al fine di testare un possibile approccio BIM a un caso di reale processo di riqualificazione sostenibile, intende affiancare alla procedura operativa classica una procedura *full-BIM* simulando il sistema operativo presente oggi nel Regno Unito e regolamentato dalle normative PAS-BSI 1192:1-2-3. Data l'intrinseca natura multidisciplinare di un tale progetto e trattandosi di

procedure sottoposte ad appalto pubblico, sarà necessario ricostruire l'operato di molteplici attori detentori, rispettivamente, di differenti compiti e responsabilità. Di seguito si riporta un insieme dei soggetti/ruoli analizzati (tabella 1) e una mappa grafica del processo oggetto di studio (Figura 2).

SOGGETTO	RUOLO
Amministrazione pubblica	Committente/appaltante
Concorrente gara appalto	Candidato/appaltatore
Aggiudicatario	Fornitore/appaltatore
Gruppo di progettisti	Gruppo tecnico di lavoro
Esecutori opera	Fornitori/sub-appaltatori
Collaudatori	Incaricati committente

Tabella 1. Soggetti e ruoli esaminati.

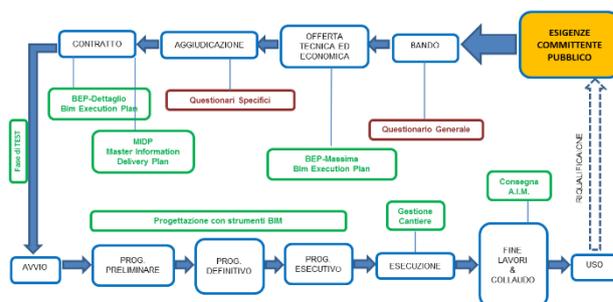


Figura 2. Processo progettuale.

Grazie ai dati acquisiti, alle esperienze effettuate e alle osservazioni raccolte, sarà possibile effettuare le dovute valutazioni anche sotto il profilo degli effetti socio-antropologici prodotti da questi nuovi sistemi gestionali sull'approccio progettuale e dovuti ad un rapporto co-evolutivo uomo-tecnologia [37-44].

## 6. RISULTATI ATTESI

Oggi, nonostante il BIM si sia evoluto in una soluzione digitale per la gestione degli eventi che caratterizzano l'ideazione, la creazione e il ciclo di vita di un edificio, non si riscontra ancora un soddisfacente grado di conoscenza del tema e una reale consapevolezza delle potenzialità. In questo contesto, il lavoro presentato, intende fornire un possibile contributo alla concreta implementazione dei nuovi approcci BIM nelle procedure nazionali. La scelta di focalizzare il caso studio su un progetto europeo di riqualificazione sostenibile deriva dalla consapevolezza che, data l'attuale congiuntura socio-economica, il maggior numero di appalti pubblici riguarda casi di riqualificazione dell'esistente piuttosto che casi di progettazione di nuove costruzioni. Trattando di applicabilità delle metodologie BIM ad ambiti progettuali reali, l'impiego dei risultati di questa ricerca potrebbe beneficiare le pubbliche amministrazioni nella gestione progettuale complessa e, in generale, tutti gli operatori coinvolti in un processo progettuale sempre più orientato verso l'integrazione delle conoscenze e l'ottimizzazione delle risorse. Lo studio dei sistemi BIM, delle loro possibili future applicazioni e della loro diffusione, inoltre, gioverebbe a un allineamento internazionale nei confronti di politiche di recepimento della direttiva EUPPD 2014.

## 7. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] A. Osello, Il Futuro Del Disegno Con Il BIM per Ingegneri E Architetti, Edizione Italiana e Inglese, Flaccovio Dario, 2012.
- [2] C. Eastman, P. Teicholz, R. Sacks, K. Liston, BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, John Wiley & Sons, 2011.

- [3] S. Garagnani, Il processo costruttivo tra rappresentazione e conoscenza: la nascita del Building Information Modeling, Università di Bologna.
- [4] C. Eastman, The Use of Computers Instead of Drawings in Building Design, AIA Journal, (1975).
- [5] C. Eastman, An outline of the Building Description System, Institute of physical planning, Carneige - Mellon University, (1974).
- [6] G. A. Van Nederveen, F. P. Tolman, Modelling Multiple Views on Buildings, Automation in Construction 1 3, (1992), 215–24.
- [7] BSI 1192:2007, Collaborative Production of Architectural, Engineering and Construction Information, British Standard Institution, (2008).
- [8] PAS 1192-2:2013, Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling, British Standard Institution, (2013).
- [9] PAS 1192-3: 2014, Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling, British Standard Institution, (2014).
- [10] AA.VV., Nacionaal BIM Handboek, Building Smart Benelux, Stumico, TNO, anteprima (2014).
- [11] AA.VV., The Danish BIM Guide Lines, Danish Building & Property Agency and Ministry of Housing, Urban and Rural Affairs, (2013).
- [12] AA.VV., Statsbygg Building Information Modelling Manual Version 1.2.1, Statsbygg, (2013).
- [13] T. Henttinen, Common BIM requirements 2012, v. 1.0, Series 01 General BIM Requirements, The building Information Foundation RTS, (2012).
- [14] G. Lento, Perché le implementazioni BIM falliscono, Vademeccum per le aziende che intendono adottarlo.
- [15] AA.VV., BIM all’Italiana?, Archinfo, (2011).
- [16] AA.VV., BIM, Building Information Modeling. Stato dell’arte in Italia ed esperienze, Imready S.r.L., Galazzano, (2014).
- [17] M. Fiordalisi, Caserma dei carabinieri Lancieri di Montebello a Milano: primo edificio in Italia interamente progettato in modalità BIM, Il Sole 24 Ore, (2014).
- [18] C. Marimonti, BIM: il nuovo approccio per progettare e costruire, Unificazione e Certificazione n. 9, (2014), 27-42.
- [19] AA.VV., Libro bianco delle costruzioni. Assemblea Generale, Assimpredil Ance Milano, (2014).
- [20] AA.VV., I cinque se mai risolti degli appalti pubblici: anche i costruttori vogliono in BIM, Ingegneri CC, (2014).
- [21] C. Benghi, Building Information Modeling, Bimacademy, (2011).
- [22] V. Caffi, Building Smart ITALIA, Building Smart IAI, (2006).
- [23] V. Caffi, Le IT per Il Disegno Di Progetto, Building Smart, (2005).
- [24] G. Carrara, A. Fioravanti, Y. E. Kalay, Collaborative Working Environments for Architectural Design, Palombi Editore, Dipartimento di Architettura e Urbanistica per l’Ingegneria, Sapienza Università di Roma, (2009).
- [25] B. Chiaia, S. Davardoust, A. Osello, BIM ed efficienza energetica nella progettazione integrata basata sul database INNOVance on il formato IFC, Politecnico di Torino, DISEG.
- [26] L. C. A. Ciribini, L’information modeling e il settore delle costruzioni: IIM e BIM, Maggioli Editore, (2013).
- [27] Foundation of Wall and Ceiling Industry, BIM, Understanding and Operating in a New Paradigm, Words and Image, (2009).
- [28] D. K. Smith, and M. Tardif, “Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers.” John Wiley & Sons, 2009.
- [29] European Directive 2014/24/EU, On Public Procurement, European parliament and council, Bruxelles, (2014).
- [30] Commissione Europea – COM(2010) 571 final, GREEN PAPER on expanding the use of e-Procurement in the EU, Comunità Europea, Bruxelles, (2012).
- [31] Commissione Europea – COM(2012) 179 final, Una strategia per gli appalti elettronici, Comunità Europea, Bruxelles, (2012).
- [32] European Commission – MARKT C4, Summary of the responses to the green paper on expanding the use of e-procurement in the EU, Comunità Europea, Bruxelles.
- [33] EC- MEMO/12/265, Frequently asked questions: A strategy for e-Procurement, Comunità Europea, Bruxelles, (2012).
- [34] EC-Press Release, Delivering savings for Europe: moving to full e-procurement for all public purchases by 2016, CE, Bruxelles, (2012).
- [35] EC, Recommendations for effective Public e-Procurement The e-Tendering Expert Group, CE, Bruxelles.
- [36] A. Saggio, Introduzione alla rivoluzione informatica in Architettura, Carocci editore, Roma, (2007).
- [37] F. A. De Toni, C. Battistella, Dal sapiens-sapiens all’ homo technologicus: la co-evoluzione uomo-macchina, Multiverso, 7, 2014.
- [38] G. O. Longo, “Homo Technologicus”. Meltemi, Roma, 2001.
- [39] G. O. Longo, “Il simbiote. Prove di umanità futura”. Mimesis edizioni, Milano – Udine, 2013.
- [40] G. O. Longo, “Uomo e tecnologia una simbiosi problematica”. Mondo digitale n. 2, Giugno, 2005.
- [41] M. Mc Luhan, “Capire i media. Gli strumenti del comunicare”. Il Saggiatore, Milano, 1967.
- [43] D. Ross Scheer, “The death of drawing. Architecture in the age of simulation”. Routledge, Agosto 7, 2014.
- [44] Y. E. Kalay, “Beyond BIM: representing form, function, and use”. Architecture in information, Capitolo 02, 120-124.