



THINK **BIM**

Analisi dei livelli di maturità nell'approccio BIM

ASSOBIM 

Analisi dei livelli di maturità nell'approccio BIM

Coordinatore del tavolo tecnico di lavoro

Prof. Ing. Simone Garagnani, Università di Bologna

Hanno contribuito

Ing. Alessio Bertella, Harpaceas srl

Ing. Paolo Odorizzi, Harpaceas srl

Finalità del tavolo di lavoro

Si ritiene utile analizzare e aggregare le informazioni note circa il livello di conoscenza degli operatori BIM in Italia. Questo documento, sviluppato durante le attività del tavolo di lavoro dedicato, mira a delineare in sintesi lo stato dell'arte di riferimento e ad indicare alcune metriche per stabilire i livelli di conoscenza minimi da perseguire nelle diverse discipline, con attenzione a quanto espresso nella norma UNI 11337.

I Tavoli di Lavoro ASSOBIM

Al fine di promuovere l'utilizzo del BIM come uno dei driver fondamentali per la "rinascita" del sistema dell'edilizia e delle infrastrutture, che da sempre rappresenta uno dei settori fondanti l'economia nazionale ed un'eccellenza imprenditoriale, ASSOBIM ha dato vita a dei "tavoli di lavoro" a cui sono invitati a partecipare gli associati la cui finalità è quella di sostenere l'associazione nella sua attività di lobby verso le istituzioni e gli altri operatori del sistema.



Pubblicazione gratuita realizzata da ASSOBIM ai soli scopi divulgativi e comunicativi previsti dall'associazione.

ASSOBIM declina ogni responsabilità per utilizzi della seguente pubblicazione diversi da quelli esplicitati.

ASSOBIM si riserva di riconoscere eventuali diritti per l'utilizzo di immagini dove non sia stato possibile contattare i legittimi proprietari.

Associazione ASSOBIM - Corso Raffaello, 12 - 10126 Torino - info@assobim.it

Indice

1	Stato dell'arte	4
1.1.	Definizione dei Livelli di Maturità	4
1.2.	Esperienze estere nella valutazione di maturità del mercato	4
1.3.	UK Government Construction Strategy – AEC BIM Protocol	6
1.4.	BS1192:2007 e PAS1192:2013	6
1.5.	Le BS EN ISO 19650-1:2018 e 19650-2:2018	6
1.6.	Livelli di maturità definiti nel Business Plan del tavolo europeo CEN/TC 442	7
1.6.	L'approccio UNI	8
2	Lo scenario in Italia	10
2.1.	I livelli di maturità e la loro percezione tra gli operatori	10
2.1.	Ipotesi per una tassonomia degli attori coinvolti	11
3	La valutazione del Livello di Maturità	12
3.1.	Matrice analitica volta ad individuare la maturità minima per disciplina	12
4	Riferimenti bibliografici essenziali	17

1

Stato dell'arte

1.1. Definizione di Livello di Maturità

Prima ancora di valutare operativamente i molteplici vantaggi derivanti dalla digitalizzazione del processo edilizio, o considerarne le cogenze imposte dalla normativa, è importante il confronto con una metrica oggettiva indicante la consapevolezza e il grado di complessità con il quale gli attori coinvolti affrontano il progetto digitale e la successiva realizzazione reale.

Negli ultimi anni il quadro internazionale, in particolare quello di estrazione anglosassone, ha più volte manifestato l'esigenza di *misurare* la performance esprimibile da chi è parte di un processo nel quale la digitalizzazione di metodi e strumenti influisce enormemente sul risultato atteso.

Il concetto di “maturità BIM” è pertanto un principio necessario per valutare quali criteri siano richiesti per essere ritenuti conformi alle necessità minime di produzione digitale del mercato.

Molti studi in letteratura scientifica si sono interrogati su quale possa essere una metrica adeguata per misurare la maturità nell'adozione del BIM. Dai 5 livelli previsti dal BIMMI (*BIM Maturity Index*) di Bilal Succar, passando per il punteggio attribuito per punti dalla *BIM Proficiency Matrix* dell'Università dell'Indiana, o dai criteri “hard and soft”

dell'Olandese TNO con il suo BIM QuickScan o ancora dai 6 livelli di competenza del BIM-Cat catalano, *il livello di maturità rappresenta la qualità, la ripetibilità e il grado di eccellenza nella produzione e gestione di modelli di dati BIM* (Succar, 2010).

Secondo Giel e Issa (2013), i modelli di valutazione della maturità BIM possono appartenere a tre diverse categorie, a seconda dell'obiettivo e del sistema di valutazione espresso dall'attore. La prima categoria comprende i PAM (*Project assessment models*), che valutano il livello di competenza sulla base dell'uso effettivo di competenze diverse ma focalizzate su un progetto. La seconda categoria riporta gli OAM (*Organization assessment models*), che misurano la maturità delle organizzazioni che adottano esplicitamente processi BIM. Infine la terza categoria raccoglie tutti i singoli operatori BIM (BIM users) nella loro specificità.

1.2. Esperienze estere nella valutazione di maturità del mercato

Per quanto attiene il quadro delle norme in essere, già nel 2011 in un rapporto al *Government Construction Client Group* del governo britannico, il BIM Working Group delineava una richiesta minima di abilità nel dominio BIM prefigurando la definizione di standard,



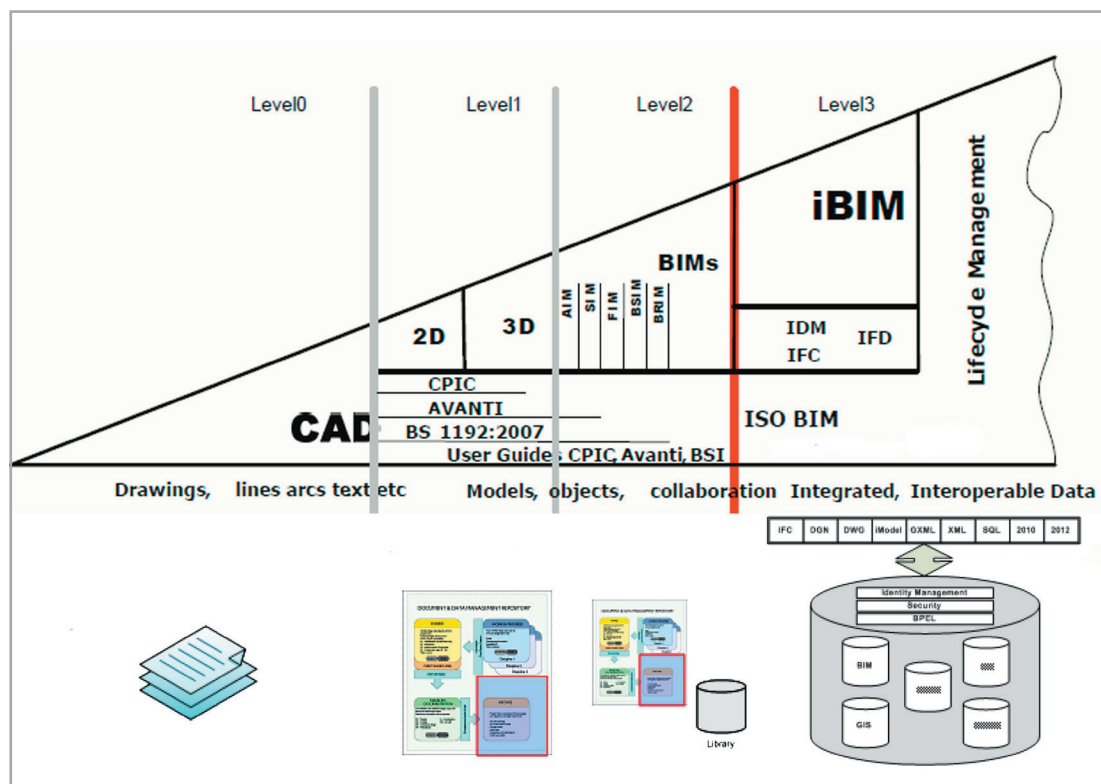


Figura 1 – Il modello di maturità BIM proposta da Bew e Richards per il Regno Unito (2008)

linee guida e programmi formativi per traghettare l'ecosistema delle costruzioni nel Regno Unito verso il traguardo della digitalizzazione.

Se da un lato erano già immaginati criteri per la formulazione univoca della domanda, dall'altro erano disposti i termini per i contenuti dell'offerta, con l'introduzione di una specificità adeguata in merito alle informazioni da gestire dalla fase di pianificazione a quella di approvvigionamento in cantiere. In questo documento era auspicata una gradualità progressiva di adozione per principi e strumenti, atta a garantire un tempo tecnico di maturazione per le tecnologie, la formazione degli operatori, la legislazione e l'adeguamento legale e culturale.

Nelle parole di Stefan Mordue, ex Business Solutions Consultant di NBS l'aspetto centrale di questa rivoluzione, che avrebbe

condotto al complesso e variegato quadro normativo inglese degli anni successivi, è culminato nella concentrazione esplicita sul prodotto finale, prestando gran parte dell'attenzione sull'autorialità e sulla responsabilità del dato, sui suoi utilizzi e sulla propria valenza contrattuale.

Il governo inglese è forse quello che ha impegnato più risorse per agevolare la transizione digitale, affrontando tra i primi diverse problematiche, tra le quali proprio quella della definizione dei livelli di maturità.

Riprendendo il noto *"triangolo di Mark Bew and Mervyn Richards"* (Bew e Richards, 2008 - Figura 1), dove vengono espressi graficamente i regolamenti e le linee guida vigenti nel Regno Unito in ragione dei livelli di maturità richiesti per la pubblica commessa, si può evincere come il piano normato non possa discostarsi da una valutazione più ampia,

collegata indissolubilmente alla performance delle figure operanti nel mercato delle costruzioni.

1.3. UK Government Construction

Strategy – AEC BIM Protocol

Seguendo una strategia industriale che ha avuto inizio nel 2011, la *Government Construction Strategy* inglese basa molte delle sue attese sui livelli di maturità degli operatori economici nel mercato delle costruzioni. In essa è stabilito un nuovo piano per aumentare la produttività del settore, pianificando un incremento del gettito lordo di 1.7 miliardi di sterline e l'avvio di circa ventimila nuovi posti di apprendistato per la formazione digitale durante la legislatura.

La strategia definisce le ambizioni della pubblica amministrazione per acquisti più intelligenti, pagamenti più equi, miglioramento delle competenze digitali, riduzione delle emissioni di carbonio e aumento della capacità del committente. Questi risultati attesi sono coerenti con le più ampie ambizioni già incluse nel documento *Construction 2025: industrial strategy for construction – government and industry in partnership* preparato dall'organo preposto, il Construction Leadership Council.

Come parte integrante di questa strategia, l'IPA (*Infrastructure and Project Authority*) ha definito alcuni standard minimi comuni per le costruzioni, per i quali il BIM appare come un elemento cardine di tutta la struttura normativa.

In questo documento, che aggiorna e sostituisce quanto era stato espresso nel 2012, non sono introdotti nuovi regolamenti o principi, ma si sintetizzano e si organizzano compiutamente tutti quelli già esistenti.

Si prevede che le varie stazioni appaltanti dovranno adeguarsi ai criteri espressi in questo quadro generale, che sostanzialmente riporta ai livelli di maturità del noto triangolo

di Bew e Richards; rimane tuttavia l'obbligo, già dal 2016 di attestarsi su un livello di maturità 2 per tutti gli operatori intenzionati a partecipare a rilevanti progetti di pubblica costruzione.

1.4. BS1192:2007 e PAS1192:2013

Se nel Regno Unito la Government Construction Strategy identifica dapprima il livello di maturità "0" (esprimibile in disegni CAD bidimensionali per lo più privi di standard codificati), poi quello "1" (dove il 3D fa la sua comparsa insieme alle regole di scambio informativo) e in parte quello "2" (dove appare infine il BIM come processo di scambio tra discipline) come categorie in massima parte disciplinate dal *British Standard BS:1192*, il più avanzato livello "3" (uno o più modelli federati disponibili online per l'intero ciclo di vita di un progetto) viene invece originariamente descritto nelle *Publicly Available Specification PAS 1192*, ad oggi non più distribuite. Le PAS (*Publically Available Specification*) sono norme sviluppate dal BSI ma ancora in uno stadio di pubblica valutazione, pubblicate per fornire una risposta rapida ed esaustiva alle specifiche esigenze dei vari settori produttivi. Le PAS della serie 1192 sono state dunque concepite in risposta all'esigenza del governo britannico di implementare l'adozione della metodologia BIM nell'industria delle costruzioni.

Se il BS è un codice di pratica professionale che fissa uno standard, le PAS sono state linee guida che ne hanno indicato il rispetto nel perseguimento delle finalità BIM, compresa la definizione del livello di maturità degli attori. Interessante a questo proposito l'aspetto specifico di citazione dell'acronimo BIM nelle PAS ma non nei BS.

1.5. Le BS EN ISO 19650-1:2018 e 19650-2:2018

Da diversi anni l'ISO (International Organization for Standardization – ente composto da

organismi di normazione nazionali per ognuno dei 163 paesi membri) ha attivato tavoli di lavoro allo scopo di formalizzare una normativa internazionale relativa all'applicazione dell'approccio BIM, in grado di svolgere una funzione di riferimento per le procedure di appalto sovranazionali.

Le raccomandazioni contenute nei BS e nelle PAS sono pertanto confluite rispettivamente nelle norme EN ISO 19650-1:2018 (*Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles*) e EN ISO 19650-2:2018 (*Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets*). Già dal 7 giugno 2018 infatti, il British Standards Institution (BSI, ente di normazione tecnica britannico) annunciava la cessazione delle attività di revisione delle PAS 1192-2 e PAS 1192-3, in vista del rilascio delle norme citate.

Anche l'ente di normazione Europeo, il CEN, ha in previsione di occuparsi di queste tematiche, in ragione di accordi internazionali (come il *Vienna Agreement*, che regola la collaborazione tecnica tra ISO e CEN) che consentiranno il recepimento delle norme ISO della serie 19650 senza sostanziali modifiche. Saranno tuttavia previste integrazioni con allegati tecnici o documenti di regolamentazione procedurale.

In ragione del Vienna Agreement la normativa ISO internazionale deve essere dunque recepita dalla normativa CEN europea: in particolare, in merito alla digitalizzazione ed al BIM, la norma ISO 19650 è stata recepita a livello europeo ed italiano come UNI EN ISO 19650:2019 Organizzazione e digitalizzazione

delle informazioni relative all'edilizia e alle opere di ingegneria civile, incluso il Building Information Modelling (BIM) - Gestione informativa mediante il Building Information Modelling; si prende in considerazione la Parte 1 della norma (Parte 1: Concetti e principi) nella quale vengono definiti i livelli di maturità. Il grafico Bew-Richards che illustra il Maturity Level è diventato nella ISO una matrice, che serve per rappresentare lo scambio informativo come una sequenza di stages di maturità: il fine ultimo nello sviluppo degli standards, nell'avanzamento della tecnologia e delle modalità di gestione delle informazioni è quello di migliorare il business benefit. Se nella parte I sono esplicitati tutti i criteri e le definizioni per una corretta interpretazione di un approccio di digitalizzazione nel settore delle costruzioni, si rileva come una grande importanza venga ascritta alla “*responsibility matrix*” (parte 1, capo 10.3), una matrice che ha lo scopo di documentare la catena di responsabilità e autorialità delle figure coinvolte nel processo edilizio. In questo senso viene citata una “*capability*”, indice della abilità di sviluppare mansioni e lavorazioni, e una “*capacity*”, misura delle risorse disponibili per concludere con successo gli step realizzativi per le opere di costruzione. L'annex A allegato alla parte EN ISO 19650-2 riporta un esempio della matrice, organizzato in termini di ruoli e responsabilità relative.

1.6. Livelli di maturità definiti nel Business Plan del tavolo europeo CEN/TC 442

L'ultima versione pubblicata del Business Plan del tavolo normativo europeo che si sta occupando di BIM (CEN/TC 442) è datata 22 novembre 2017 ed è attualmente in fase di revisione. Da questo documento emerge già una valutazione sintetica in merito al livello di maturità BIM dell'Europa in generale: per la parte di BIM che riguarda le geometrie il livello è alto, per la parte invece che riguar-

da attributi non geometrici (i dati, le informazioni), interoperabilità e implementazione (ad esempio la definizione dei workflow) il livello rimane immaturo.

Nel Business Plan il livello di maturità BIM viene associato al fatto che non è possibile attuare un cambiamento repentino da un approccio di tipo tradizionale ad uno openBIM: il cambiamento va gestito in modo progressivo. Vengono quindi introdotti 4 indicatori: *content*, *digitalization*, *interoperability* e *collaboration*. Rimane qui la rappresentazione a triangolo che ricorda la Bew-Richards, si anticipa però che la mappa di valutazione della maturità BIM verrà aggiornata periodicamente. Questa mappa, tratta da una fonte norvegese (paese all'avanguardia in ambito BIM – la fonte è l'impresa sanitaria norvegese Sykehusbygg), verrà probabilmente sostituita con un framework europeo, per recepire progressivamente i cambiamenti che si potranno susseguire velocemente nel tempo. I diversi modi di considerare la valutazione della maturità digitale sono dunque compatibili a tutti i livelli, quello internazionale, quello europeo e quello nazionale; ciò che cambia è l'adattamento al contesto culturale di riferimento man mano che si scende da un livello universale ad uno specifico. Nel caso inglese si attribuisce priorità alla valutazione della componente *“collaboration”* come chiave di volta per il raggiungimento del Level 3 definito già nelle PAS, mentre nel caso italiano si avrà priorità per le *“differenti modalità di trasferimento dei contenuti informativi”*. La valutazione europea deve per forza raccogliere le istanze di tutti i Membri ed ha quindi un importante ruolo di mediazione tra la dimensione universale dell'ISO e quella locale delle normative nazionali¹.

1.7. L'approccio UNI

In Italia il livello di maturità BIM è al momento trattato nella norma UNI 11337:2017: *“Edilizia e opere di ingegneria civile - Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni - Parte 1: Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi”*

Al capitolo 5 di tale documento che, si ricorda, ha valenza di linea guida ma non di coerenza normativa, si legge quanto normato per la *“maturità digitale del processo delle costruzioni”*; se la gestione dei processi informativi può avvenire attraverso elaborati informativi (digitali e non digitali), modelli informativi o sistemi misti, al fine di un più efficace ed efficiente flusso informativo è raccomandato l'impiego di modelli.

A tale scopo nella norma sono definiti i seguenti livelli di maturità informativa digitale in ragione delle differenti regole di trasferimento dei contenuti informativi ad essi ascritti:

- Livello “0”, non digitale;
- Livello “1”, base;
- Livello “2”, elementare;
- Livello “3”, avanzato;
- Livello “4”, ottimale.

Nel dettaglio, tali livelli possono essere descritti come segue:

Livello 0 non digitale - Per tutti gli ambiti disciplinari coinvolti, il trasferimento di contenuti informativi avviene a questo livello tramite elaborati informativi non digitali (grafici, documentali, multimediali), su supporto prevalentemente cartaceo. Gli elaborati informativi non digitali possono anche derivare da elaborati informativi digitali ma

¹ In attesa della pubblicazione del Business Plan aggiornato si riporta qui il link a quello attualmente scaricabile: <https://standards.cen.eu/BP/1991542.pdf>

il veicolo informativo contrattuale è composto dai soli primi.

Livello 1 base - Per tutti gli ambiti disciplinari coinvolti, il trasferimento di contenuti informativi avviene attraverso elaborati informativi digitali. Permane la prevalenza contrattuale della riproduzione su supporto cartaceo del contenuto informativo dell'elaborato digitale.

L'insieme di elaborati informativi digitali e non digitali costituisce un progetto digitale di base.

Livello 2 elementare - Per gli ambiti disciplinari ambientale e tecnico il trasferimento di contenuti informativi avviene prevalentemente attraverso modelli informativi grafici, eventualmente accompagnati da elaborati informativi grafici digitali per specifiche necessità di dettaglio.

Per tutti gli ambiti disciplinari, il trasferimento degli ulteriori contenuti informativi (non trasferibili attraverso i suddetti modelli grafici) avviene attraverso elaborati informativi digitali. La prevalenza contrattuale si affida al supporto cartaceo del contenuto informativo degli elaborati, accompagnato dal supporto digitale con riferimento al modello grafico.

Livello 3 avanzato - Al fine di favorire la connessione dei dati tra modelli informativi grafici ed elaborati informativi possono essere impiegate apposite schede informative digitali di prodotto e di processo. Le schede informative digitali possono dialogare direttamente con i modelli grafici (ambientali e tecnici). La prevalenza contrattuale riguarda la riproduzione su supporto digitale dei contenuti informativi.

Livello 4 ottimale - Per tutti gli ambiti disciplinari, il trasferimento di contenuti informativi avviene attraverso modelli informativi

(virtualizzabili in senso grafico, documentale, multimediale). I modelli sono eventualmente accompagnati da elaborati informativi digitali per specifiche necessità di dettaglio. Gli elaborati grafici sono comunque sempre estrapolati dalle rispettive virtualizzazioni digitali. L'insieme delle virtualizzazioni coordinate costituisce il modello informativo (anche nel caso di un edificio o infrastruttura esistenti).

2

Lo scenario in Italia

2.1. I livelli di maturità e la loro percezione tra gli operatori

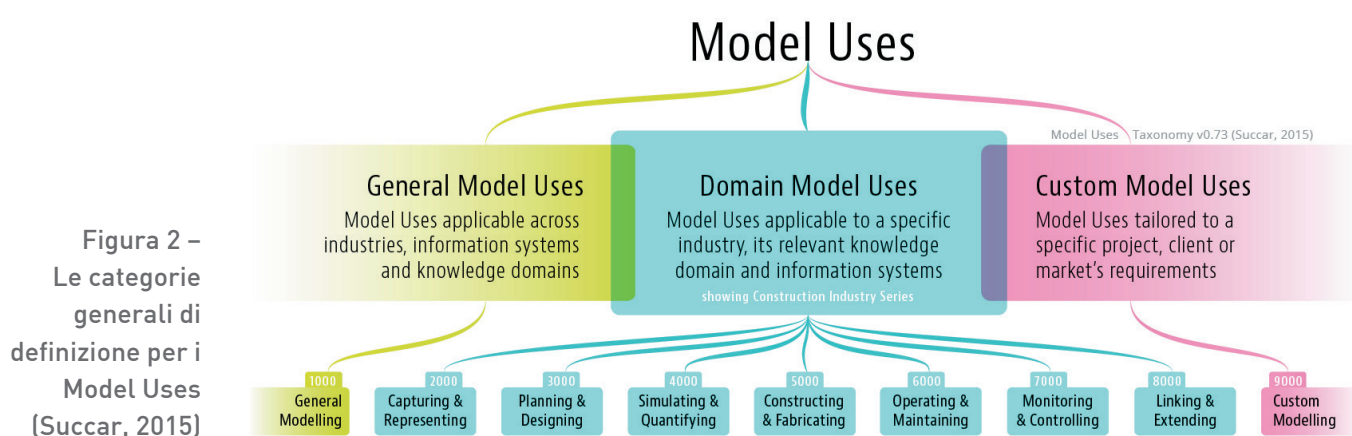
A seguito del D. Lgs. 50/2016, in vigore dal 19 aprile 2016, e del calendario di adozione per l'opera pubblica espresso nel D.M. 560/2017, la consapevolezza in Italia di una transizione necessaria verso la maturità digitale è in crescita.

Secondo alcune stime proposte dall'Oice, se nel corso del 2015 i bandi con espressione di una richiesta BIM erano stati solamente 4, nel 2016 sono saliti a 26 per crescere nel 2017 a 86, con un aumento del 70%. Per un valore complessivo per il 2017 di circa 31 milioni, pari al 2,5% dei bandi di gara per i servizi di ingegneria e architettura.

Una valutazione a firma di OneTeam riporta che nel 2015 l'adozione di processi di natura BIM presso il loro dominio clienti ha

avuto una diffusione del 20% circa nelle infrastrutture, mentre l'anno successivo il valore era raddoppiato. Sempre nelle stesse considerazioni si legge che tra il 2016 e il 2017 i progetti pilota eseguiti a partire da una impostazione digitale sono stati 76, con una crescita del 38% per quanto riguarda gli edifici e del 150% per quanto riguarda strade e ferrovie.

Occorre tenere presente anche che nel mercato privato, l'adozione del BIM trova maggiore applicazione da parte degli studi d'ingegneria e d'architettura che già operano a livello internazionale, così come un contributo notevole viene fornito dai fondi di investimento, i principali brand della moda e le svariate aziende multinazionali che esigono sistemi di qualità e controllo puntuale dei costi.



2.2. Ipotesi per una tassonomia degli attori coinvolti

Per meglio comprendere la natura e la consistenza delle figure coinvolgibili in un processo di digitalizzazione attraverso la gestione informativa tramite modelli soccorre esaminare i possibili usi che di un modello possono essere fatti. A tal scopo, seguendo gli studi di Succar, gli usi possibili (*Model uses*) possono prefigurare una lista di obiettivi/traguardi per valutare o misurare la maturità di un soggetto. La BIMExcellence initiative ha pubblicato una lista corposa per identificare i possibili usi per un modello digitale in un flusso di lavoro BIM. Di seguito se ne riporta un estratto grafico (figura 2), lasciando in bibliografia il link per accedere al documento originale.

3

La valutazione del Livello di Maturità

3.1. Matrice analitica volta ad individuare la maturità minima per disciplina

A conclusione di questa indagine, in questa sezione finale vengono espressi i principali criteri, attraverso una semplice matrice di va-

lutazione, in grado di collegare le esigenze minime di una utenza definita con i possibili livelli di maturità BIM necessari per raggiungere le soglie e le metriche definite nelle norme UNI 11337:2017.

Settore di applicazione	Livello di Maturità (UNI 11337-1)	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Esigenze individuate dalla norma	Trasferimento di contenuti informativi tramite elaborati informativi non digitali	Trasferimento di contenuti informativi attraverso elaborati informativi digitali e non	Trasferimento di contenuti informativi prevalentemente attraverso modelli informativi grafici, eventualmente accompagnati da elaborati informativi grafici digitali	Modelli informativi grafici ed elaborati comunicano attraverso schede informative digitali di prodotto e di processo	Trasferimento di contenuti informativi attraverso modelli informativi (virtualizzabili in senso grafico, documentale, multimediale)
Progettazione architettonica		Flusso di lavoro tradizionale, moderato uso dei sistemi CAD 2D	Flusso di lavoro tradizionale su supporti digitali, uso dei sistemi CAD 2D e moderato uso di modelli geometrici 3D, elaborati grafici prodotti manualmente e non ottenuti dai modelli	Flusso di lavoro tradizionale su supporti digitali, uso dei sistemi CAD 2D e moderato uso di modelli geometrici 3D, elaborati grafici semi-automatici	Flusso di lavoro digitalizzato su supporti informativi correlati, uso dei sistemi BIM esprimibili attraverso modelli geometrici 3D, elaborati grafici prodotti automaticamente a partire dai modelli, analisi e simulazione da meta-dati contenuti nei modelli, modalità collaborativa di progettazione in cloud	Flusso di lavoro intra ed extra attività completamente digitalizzato, controllo dei dati tramite modelli geometrici e non, trasmissione e gestione informativa su archivi ridondanti, filiera digitale omogenea lungo il lifecycle
Progettazione strutturale		Flusso di lavoro tradizionale, elevato utilizzo dei sistemi CAD 2D, calcolo e verifica manuali o con applicativi 2D e tool per verifiche delle sezioni costruttive, come ad esempio i Programmi Gratuiti per Ingegneria Civile	Generazione di documenti e elaborati in maniera disgiunta, verifica e calcolo tramite pacchetti software non sempre in grado di scambiarsi dati in maniera diretta, calcolo e verifica con software 3D interoperabili tramite CAD	Flusso di lavoro tradizionale basato su supporti digitali, calcolo e verifica con software 3D interoperabili tramite CAD 3D tramite astrazioni geometriche, elaborati grafici prodotti manualmente e non ottenuti dai modelli, relazioni abilitative controllate manualmente e successivamente reintegrate nei modelli per rispettare le necessità normative	Flusso di lavoro digitalizzato basato su supporti informativi correlati, uso dei sistemi BIM esprimibili attraverso modelli geometrici 3D cross-disciplinari, calcolo e verifica con software 3D interoperabili tramite formati standard (IFC, IGES, STEP, ecc..), elaborati grafici prodotti automaticamente a partire dai modelli, analisi e simulazione da dati elaborati da quelli contenuti nei modelli, modalità collaborativa di progettazione in cloud	Flusso di lavoro intra ed extra attività completamente digitalizzato, controllo dei dati tramite modelli geometrici e non, calcolo e verifica con software 3D interoperabili tramite link diretti, trasmissione e gestione informativa su archivi ridondanti, filiera digitale omogenea lungo il lifecycle, controllo di fornitura e certificazione as-built digitalizzato

Settore di applicazione	Livello di Maturità (UNI 11337-1)	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Esigenze individuate dalla norma	Trasferimento di contenuti informativi tramite elaborati informativi non digitali	Trasferimento di contenuti informativi attraverso elaborati informativi digitali e non	Trasferimento di contenuti informativi prevalentemente attraverso modelli informativi grafici, eventualmente accompagnati da elaborati informativi grafici digitali	Modelli informativi grafici ed elaborati comunicano attraverso schede informative digitali di prodotto e di processo	Trasferimento di contenuti informativi attraverso modelli informativi (virtualizzabili in senso grafico, documentale, multimediale)
Progettazione impiantistica		Flusso di lavoro tradizionale, moderato uso dei sistemi CAD 2D, calcolo e verifica con software generico o senza ausili informatici	Generazione di documenti e elaborati in maniera disgiunta, verifica e calcolo tramite pacchetti sw non interoperabili	Flusso di lavoro tradizionale su supporti digitali, uso dei sistemi CAD 2D e moderato uso di modelli geometrici 3D, elaborati grafici prodotti manualmente e non ottenuti dai modelli, relazioni abilitative controllate manualmente	Flusso di lavoro digitalizzato su supporti informativi correlati, uso dei sistemi BIM esprimibili attraverso modelli geometrici 3D cross-disciplinari, elaborati grafici prodotti semi-automaticamente a partire dai modelli, analisi e simulazione da meta-dati contenuti nei modelli, modalità collaborativa di progettazione in cloud	Flusso di lavoro intra ed extra attività completamente digitalizzato, controllo dei dati tramite modelli geometrici e non, trasmissione e gestione informativa su archivi ridondanti, filiera digitale omogenea lungo il lifecycle, controllo di fornitura e certificazione as-built digitalizzato
Progettazione energetica		Flusso di lavoro tradizionale, moderato se non nullo uso dei sistemi CAD 2D, calcolo e verifica con software generico o senza ausili informatici	Utilizzo di strumenti informativi generici con produzione manuale di documenti ed elaborati, trasmissibili tramite comunicazione telematica standard	Modellazione adatta alla simulazione attraverso software specifici in grado di scambiare dati con sistemi CAD	Scambio di dati riferiti al progetto e alle schede informative ricavate dai dati di produttori di componenti, modalità collaborativa di progettazione in cloud	Introduzione dei parametri di scambio informativo in sistemi centralizzati di progettazione, abilitazione e certificazione energetica
Facility management		Analisi e conservazione di documenti cartacei in archivi consultati manualmente, uso moderato di CAD 2D	Utilizzo di strumenti informativi in grado di produrre documenti cartacei coerenti e verificati, sia dal punto di vista grafico che documentale	Utilizzo di piattaforme in grado di raccogliere e gestire varie figure attive nel processo di gestione, con possibilità di utilizzo anche individuale e capacità di assisterle nelle mansioni/attività previste	Flusso di lavoro digitalizzato su supporti informativi correlati, uso dei sistemi BIM esprimibili attraverso modelli geometrici 3D cross-disciplinari, collegati a database proprietari. Questo livello di maturità è imprescindibile dalle piattaforme citate per il livello precedente	Flusso di lavoro digitalizzato su supporti informativi correlati, uso dei sistemi BIM esprimibili attraverso modelli geometrici 3D cross-disciplinari, collegati a database aperti e centralizzati, con possibilità di gestione remota e controllo di sensori, apertura consapevole e produttiva verso scenari IoT

Settore di applicazione	Livello di Maturità (UNI 11337-1)	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Esigenze individuate dalla norma	Trasferimento di contenuti informativi tramite elaborati informativi non digitali	Trasferimento di contenuti informativi attraverso elaborati informativi digitali e non	Trasferimento di contenuti informativi prevalentemente attraverso modelli informativi grafici, eventualmente accompagnati da elaborati informativi grafici digitali	Modelli informativi grafici ed elaborati comunicano attraverso schede informative digitali di prodotto e di processo	Trasferimento di contenuti informativi attraverso modelli informativi (virtualizzabili in senso grafico, documentale, multimediale)
Stima dei costi		Controllo di quantità e associazione ai prezziari per lo più manuale	Utilizzo di strumenti software moderato (legato al calcolo e non alla valutazione sul modello) e coordinamento tradizionale delle fonti dati, attraverso sistemi di foglio elettronico	Utilizzo di criteri codificati e strumenti che possono ricevere informazioni dai modelli di dati, produzione cartacea essenziale	Utilizzo di criteri codificati e condivisi, utilizzo di strumenti che possono ricevere informazioni dai modelli di dati e aggiornamento dei contenuti in seguito a stime e valutazioni, tra più attori	Recepimento e controllo informativo per costi e quantità derivante esclusivamente da modelli, collegamento a prezziari centralizzati, redazione automatizzata dei computi, controllo dello stato di avanzamento lavori e gestione dei pagamenti in maniera digitale
Programmazione dei lavori		Flusso di lavoro tradizionale, moderato uso dei sistemi CAD 2D, calcolo e verifica con software generico o senza ausili informativi	Utilizzo di strumenti informativi in grado di produrre documenti cartacei coerenti e verificati, sia dal punto di vista grafico che documentale. Correlazione temporale per la corretta costruzione espressa tramite verifiche manuali delle richieste contenute nei progetti architettonici/strutture/impianti	Pianificazione delle attività e delle lavorazioni a partire da disegni e modelli digitali verificati e prodotti mediante modellazione informativa	Pianificazione delle attività e delle lavorazioni a partire da disegni e modelli digitali verificati e prodotti mediante modellazione informativa, redazione delle relazioni di documenti abilitativi e eventuali documenti di variante in corso d'opera controllati digitalmente e integrati nel modello di progetto	Pianificazione delle attività e delle lavorazioni a partire da disegni e modelli digitali verificati e prodotti mediante modellazione informativa, controllo dello stato di pianificazione lavori e utilizzo di sistemi di acquisizione digitale per confermare tempistiche e risorse impiegate
Rilievo di edifici/strutture		Rilievo con tecniche tradizionali celerimetriche e produzione di documenti cartacei con elaborati di proiezione ortogonale classici ottenuti mediante CAD 2D	Digitalizzazione dei materiali di rilievo, utilizzo diretto di apparati strumentali di misura in grado di restituire rilievi accurati in forma topografica (stazioni totali, strumenti GPS, ecc.), acquisizione fotografica per materiali e stato dei luoghi digitalizzata	Digitalizzazione del costruito tramite sistemi automatici di rilevamento (TLS e fotogrammetria digitale) per la produzione di archivi condivisi di informazioni per lo stato dei luoghi, produzione di modelli e successivi elaborati a partire dai rilievi digitali	Elaborazione dei dati acquisiti in fase di rilievo in filiera completamente digitale, produzione di modelli semantici adeguati al livello conoscitivo di obiettivo, generazione semi automatizzata della componentistica edilizia per comparazione (HBIM) o per produzione esclusiva (Scan2BIM)	Impiego di tecniche di rilievo ad alta risoluzione, fotogrammetria digitale aerea di prossimità, lidar e scansione laser terrestre come fase preparatoria a processi Scan2BIM semi automatizzati Integrazione informativa con sistemi di documentazione esistenti (in particolare con gli archivi normati per il patrimonio storico/monumentale)

Settore di applicazione	Livello di Maturità (UNI 11337-1)	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Esigenze individuate dalla norma	Trasferimento di contenuti informativi tramite elaborati informativi non digitali	Trasferimento di contenuti informativi attraverso elaborati informativi digitali e non	Trasferimento di contenuti informativi prevalentemente attraverso modelli informativi grafici, eventualmente accompagnati da elaborati informativi grafici digitali	Modelli informativi grafici ed elaborati comunicano attraverso schede informative digitali di prodotto e di processo	Trasferimento di contenuti informativi attraverso modelli informativi (virtualizzabili in senso grafico, documentale, multimediale)
Rilievo di area vasta		Rilievo con tecniche tradizionali e produzione di documenti cartografici tradizionali	Digitalizzazione dei materiali di rilievo e connessione tramite piattaforme GIS 2D	Interscambio informativo orizzontale/verticale con piattaforme GIS/BIM	Gestione dei dati da archivi multiscalarì distribuiti (dall'edificio al territorio) GIS/BIM e trasmissione esclusivamente digitale dei dati	Produzione automatizzata dei dati da inserire negli archivi multiscalarì GIS/BIM. Impiego di tecniche di rilievo ad alta risoluzione, fotogrammetria digitale aerea di prossimità, lidar e scansione laser terrestre come fase preparatoria a processi Scan2BIM semi automatizzati
Digital fabrication		Produzione di disegni cartacei per analisi del prodotto	Prototipazione attraverso sistemi digitalizzati ma con trasmissione di dati fabbricativi mista (cartaceo/digitale)	Prototipazione di componenti con derivazione delle matematiche di produzione a partire da modelli di progetto	Prototipazione di componenti con derivazione delle matematiche di produzione a partire da modelli di progetto. Controllo qualità con sistemi di LCA nel controllo di produzione (materiali e processi di fabbricazione) e Code Checking per la verifica di rispondenza normativa	Trasmissione delle matematiche tramite sistemi coordinati di progettazione che partono dal componente ideato fino al prodotto ultimato, sempre in catena digitale. Connessione avanzata con sistemi AI
Validazione normativa		Analisi e conservazione di documenti cartacei in archivi consultati manualmente, uso moderato di CAD 2D	Digitalizzazione degli archivi e conservazione dei materiali tramite sistemi di database classici	Digitalizzazione degli archivi e conservazione dei materiali tramite sistemi di database relazionali distribuiti, dati e metadati ottenuti a partire dai modelli	Code checking in varie fasi del lifecycle mediante scambio esclusivamente digitale dei dati	Code checking personalizzato in-house (con modellazione delle normative locali) in varie fasi del lifecycle mediante scambio esclusivamente digitale dei dati. Controllo di filiera da parte degli enti preposti sempre attraverso modelli digitali

Settore di applicazione	Livello di Maturità (UNI 11337-1)	Livello 0	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Esigenze individuate dalla norma	Trasferimento di contenuti informativi tramite elaborati informativi non digitali	Trasferimento di contenuti informativi attraverso elaborati informativi digitali e non	Trasferimento di contenuti informativi prevalentemente attraverso modelli informativi grafici, eventualmente accompagnati da elaborati informativi grafici digitali	Modelli informativi grafici ed elaborati comunicano attraverso schede informative digitali di prodotto e di processo	Trasferimento di contenuti informativi attraverso modelli informativi (virtualizzabili in senso grafico, documentale, multimediale)
Gestione asset infrastrutture idrauliche		Controllo delle informazioni prevalentemente cartaceo, con archiviazione dei dati controllata tramite fogli di calcolo	Controllo delle informazioni tramite sistemi individuali GIS, documenti cartacei collegati in termini di acquisizione digitale o archiviazione della posizione di archivio	Controllo dei dati per progetti, manutenzione e intervento attraverso sistemi territoriali e architettonici tramite archivi digitali centralizzati e linee guida proprietarie	Condivisione delle linee guida con i principali sub-contractor, apertura dei database secondo politiche di condivisione strutturate, sistemi GIS e BIM coordinati	Controllo totale dell'informazione attraverso modelli informativi multi-scalari, collegati in maniera federata agli archivi dati, condivisi secondo policies strutturate
Disaster planning		Project management che gestisce il dato tramite scenari previsti in documenti per lo più cartacei	Trasmissione di documentazione prodotta tramite sistemi misti cartaceo/digitale	Pianificazione delle attività a partire da disegni e modelli digitali verificati e prodotti mediante modellazione informativa	Pianificazione delle attività e delle lavorazioni a partire da disegni e modelli digitali verificati e prodotti mediante modellazione informativa, redazione delle relazioni di documenti abilitativi e documenti di variante controllata digitalmente	Pianificazione delle attività e delle lavorazioni a partire da disegni e modelli digitali verificati e prodotti mediante modellazione informativa, controllo degli scenari di rischio e utilizzo di sistemi di acquisizione digitale per confermare tempistiche e risorse impiegate
Analisi di sostenibilità		Flusso di lavoro tradizionale, moderato uso dei sistemi CAD 2D, calcolo e verifica con software generico o senza ausili informatici	Utilizzo di software analitici e di calcolo costi/benefici, ma produzione di relazioni e documenti prevalentemente tradizionale	Valutazione interattiva di varianti di progetto per interventi mirati alla performance, produzione di elaborati digitali da modelli informativi multisettoriali	Valutazione interattiva di varianti di progetto per interventi mirati alla performance, produzione di elaborati digitali da modelli informativi multisettoriali, controllo dei dati tramite sistemi previsionali	Pianificazione delle attività e delle lavorazioni a partire da disegni e modelli digitali verificati e prodotti mediante modellazione informativa, verifica dei risultati attesi tramite sistemi di sensoristica centralizzati
Pianificazione infrastrutture		Analisi e conservazione di documenti cartacei in archivi consultati manualmente, uso moderato di CAD 2D	Controllo delle informazioni tramite sistemi individuali GIS, documenti cartacei collegati in termini di acquisizione digitale o archiviazione della posizione di archivio	Controllo dei dati per progetti, manutenzione e intervento attraverso sistemi territoriali e architettonici tramite archivi digitali centralizzati e linee guida proprietarie	Condivisione delle linee guida con i principali sub-contractor, apertura dei database secondo politiche di condivisione strutturate, sistemi GIS e BIM coordinati, modalità collaborativa di progettazione in cloud	Controllo totale dell'informazione attraverso modelli informativi multi-scalari, collegati in maniera federata agli archivi dati, condivisi secondo policies strutturate

4

Riferimenti bibliografici essenziali

- Bew, M., & Richards, M. (2008). *BIM Maturity Model*. Paper presented at the Construct IT Autumn 2008 Members' Meeting. Brighton, UK.
- BIME Initiative, (2017). Model Uses Table, consultabile in <https://bimexcellence.org/files/211in-Model-Uses-Table.pdf>
- EN ISO 19650-1:2018 - Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles.
- EN ISO 19650-2:2018 - Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets.
- EU BIM Task Group (2017). Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector. Strategic action for construction sector performance: driving value, innovation and growth, consultabile in http://www.eubim.eu/downloads/EU_BIM_Task_Group_Handbook_FINAL.PDF
- Giel, B., & Issa, R. R. (2013). *Synthesis of Existing BIM Maturity Toolsets to Evaluate Building Owners*. Paper presented at the Computing in Civil Engineering (2013).
- Succar, B. (2010). *Building information modelling maturity matrix*. In Handbook of research on building information modelling and construction informatics: Concepts and technologies, J. Underwood and U. Isikdag, eds., IGI Publishing, 65-103.
- Succar, B. (2015). UK BIM maturity model, consultabile in <http://changeagents.blogs.com/thinkspace/>



Elenco soci (aggiornamento 09/2019)

888 SOFTWARE PRODUCTS

Rovigo (RO)
www.888sp.com

A++

Lugano (Svizzera)
www.a2plusgreen.com

AEROPORTI DI ROMA

Roma (RM)
www.adr.it

ALLPLAN ITALIA

Trento (TN)
www.allplan.com

ANAFYO

Cadempino (Svizzera)
www.anafyo.com

ANDREOLI ING. MICHAEL

Milano (MI)

ARCHIMEDE

Genova (GE)
www.studioarchimede.com

ARCHIPRODUCTS

Registered brand of Ediportale.com
Bari (BA)
www.archiproducts.com

ASSOCIAZIONE IUAV ALUMNI

Venezia (VE)
www.iuavalumni.it

B&B PROGETTI S.R.L.

Milano (MI)
www.bbprogettimitilano.it

BIMFACTORY

Registered brand of D.Vision Architecture
Brescia (BS)
www.bimfactory.it

BIMO

Carpi (MO)
www.bimopin.it

BIMOBJECT ITALY

Milano (MI)
<https://bimobject.com>

BLUMATICA

Pontecagnano Faiano (SA)
www.blumatica.it

BSI GROUP ITALIA SRL

Milano (MI)
www.bsigroup.com

BUREAU VERITAS ITALIA SPA

Milano (MI)
www.bureauveritas.it

CALEFFI S.P.A.

Novara (NO)
www.caleffi.com

CDM DOLMEN SRL

Torino (TO)
www.cdmdolmen.it

CISMONDI

Cuneo (CN)
www.cismondisl.com

CONTEC INGEGNERIA – GRUPPO CONTEC

Verona (VR)
www.contecingegneria.it

COSENTINO ITALIA

Pianiga (VE)
www.cosentino.com

EDILCLIMA

Borgomanero (NO)
www.edilclima.it

ENGEKO

Roma (RM)
www.engeko.com

FERMAT DESIGN

Lestans (PN)
www.fermatdesign.it

FORTE CHANCE PIEMONTE

Torino (TO)
www.fortechance.it

GARAGNANI PROF. ING. SIMONE

Bologna (BO)

GRAITEC

Noale (VE)
www.graitec.it

GRAPHISOFT

Spinea (VE)
www.graphisoft.com

GROSSI ARCH. CARLO

Canzo (CO)

HARPACEAS

Milano (MI)
www.harpaceas.it

ICMQ

Milano
www.icmq.org

IMPRESA PERCASSI

Bergamo (BG)
www.impresapercassi.it

LEMSYS

Milano (MI)
www.lemsys.it

LOGICAL SOFT

Desio (MB)
www.logical.it

LOMBARDINI22

Milano (MI)
www.lombardini22.it

MAPEI

Milano (MI)
www.mapei.it

MC4SOFTWARE ITALIA

Torino (TO)
www.mc4software.com

MCS SOFTWARE

Torino (TO)
www.mcs-software.it

NAMIRIAL SPA

Senigallia (AN)
www.namirial.com/it/

ONE TEAM

Milano (MI)
www.oneteam.it

PAVLOVA ARCH. LUCIANA

Canzo (CO)

PLUSARCH STUDIO ASSOCIATO

Torino (TO)
www.plusarch.eu

PROGETTO CMR

Milano (MI)
www.progettocmr.com

S.T.A. DATA

Torino (TO)
www.stadata.com

SERMECA

Mede (PV)
www.sermeca.it

SERVIZI TECNICI B&G

Ghedi (BS)
www.servizitecnicibeg.com

SIERRASOFT

Pordenone (PN)
www.sierrasoft.com

SYNCRONIA

Milano (MI)
www.syncronia.com

TEAMSYSTEM

Pesaro (PU)
www.teamsystem.com

TOMMASI ARCH. DAVIDE

Latina (LT)

TRACEPARTS ITALIA

Reggio Emilia (RE)
www.traceparts.com

UNIPRO SRL

Bologna (BO)
www.unioneprofessionisti.com

VANONCINI S.P.A.

Mapello (BG)
www.vanoncini.it

VIDEOCOM SRL

Voghera (PV)
www.videocom.it

ZUANNI ARCH. ALESSANDRO

Trento (TN)

ASSOBIM

Associazione ASSOBIM - Corso Raffaello, 12 – 10126 Torino
info@assobim.it - www.assobim.it