



# PENSIERO BIM

**24 lezioni sul BIM, dai fondamenti agli  
usi del modello.**

*Un particolare ringraziamento va a Bilal Succar, blogger BIM ThinkSpace che ci ha autorizzato alla traduzione e pubblicazione dei suoi post. Traduzione e adattamento a cura di di Lorenzo Nissim e Miriam Nissim.*

LEZIONE 1: Introduzione dell'acronimo "BIM" .....	8
Esplorando i confini del Building Information Modelling .....	8
I confini del BIM .....	8
Il termine stesso.....	8
BIM, come leggere i termini: .....	9
Lezione 2: Focus sul Modello .....	10
Lezione 3: Focus sulle Informazioni .....	12
Lezione 4: BIM contro BIM parziale.....	14
Lezione 5: Metodologie di Scambio Dati .....	15
Lezione 6: Capire in modo sistematico il BIM.....	17
Lezione 7: comprendere i campi del BIM .....	20
Lezione 8: Comprendere le fasi del BIM .....	23
Lo stato del Pre-BIM: .....	23
Lo spostamento dal 2D al 3D...BIM Fase 1: .....	23
Dalla Modellazione alla collaborazione... BIM Fase 2:.....	24
Dalla collaborazione all'integrazione..BIM Fase 3: .....	24
Lezione 9: i passaggi BIM .....	26
Adozione del BIM: Fasi e Passaggi .....	26
Il bisogno delle Fasi del BIM .....	26
Tre Fasi del BIM: un promemoria .....	27
I Passaggi del BIM: Un'introduzione .....	27
Differenti gruppi di Passaggi.....	27
Differenti tipi di Passaggi .....	27
Passaggi Tecnologici .....	28
Passaggi di Processo .....	28
Passaggi Metodologici .....	28
Lezione 10: Effetti del BIM sulle fasi del ciclo di vita di un progetto.....	29
BIM Fase 1: Modellazione basata sugli oggetti. ....	29
BIM Fase 2: Collaborazione basata sui modelli .....	30
BIM Fase 3: Integrazione basata sul network.....	31
Lezione 11 – La differenza tra capacità BIM e maturità BIM .....	32
La storia.....	32
Fine della breve storia.....	32

Capacità BIM.....	33
Maturità BIM.....	34
Lezione 12 – Misura delle Performance BIM.....	35
Modelli di Maturità e strumenti applicabili.....	35
Un rapido focus sugli sforzi di Maturità dell’NBIMS.....	36
Limitazioni nello strumento I-CMM dell’NBIMS.....	37
Il bisogno di uno strumento comprensivo.....	38
Lezione 13 – L’indice di Maturità BIM.....	39
Esempio di valutazione delle performance – riassunto esecutivo.....	41
Lezione 14 – Il comando dell’industria vs. i benefici BIM.....	44
Lezione 15 – Cominciare un progetto BIM collaborativo.....	46
Introduzione.....	46
Un esempio di flusso di lavoro.....	47
Riassumendo.....	48
Lezione 16 – Comprendere il “BIM washing” (Lavaggio BIM).....	49
Definire il BIMwashing.....	49
Comprendere le Competenze BIM.....	49
BIMwashing individuale.....	50
BIMwashing dell’organizzazione.....	50
Altri autori del BIMwashing.....	50
I Quattro livelli del BIMwashing.....	50
Lezione 17: Competenze BIM Individuali.....	54
Introduzione.....	54
Chi è Competente e chi non lo è?.....	54
Introduzione delle Competenze BIM Individuali.....	54
Quante competenze ci sono?.....	56
Comprendere i Livelli di Competenza.....	56
Lezione 18: Confrontare la Maturità BIM degli Stati.....	59
Lezione 19: Diffusione BIM Top-Down, Bottom-Up e Middle-Out.....	61
Lezione 20: Il ruolo che i politici giocano (o potrebbero giocare) nell’adozione del BIM.....	63
Modello di Azioni di Politica.....	63
Il campionario di schemi di Azioni di Politica.....	65
Lezione 21: Le otto componenti della Maturità di mercato.....	66
Il modello.....	66
Macro Componenti di Maturità.....	66
Confronti dei campioni.....	68

Lezione 22: Il Cuneo e la Curva a S .....	69
The Wedge (Il Cuneo) .....	69
Il Quadro .....	70
Fasi e livelli .....	71
Tavola di comparazione .....	73
Lezione 23: Il ruolo degli stakeholder nella macro diffusione del BIM .....	75
Diffusione del BIM .....	75
Gli stakeholder come operatori .....	75
Valutazione della Macro Diffusione del BIM .....	77
Pianificazione della Macro Diffusione del BIM .....	78
Lezione 24: Comprendere gli Usi del Modello.....	80
Lezione 24.1: Comprendere gli Usi del Modello – introduzione .....	80
Sezione I: Introduzione .....	80
Definizione .....	81
Benefici .....	81
Lezione 24.2: Comprendere gli Usi del Modello – fondamenti.....	82
Concettualizzare gli Usi del Modello .....	82
Identificare gli Usi del Modello .....	82
Usi del Modello o Usi del BIM? .....	82
Usi del Modello e Prodotti finali basati sul Modello .....	83
Usi del Modello e Definizioni di Vista del Modello.....	83
Definire gli Usi del Modello .....	83
Classificare gli Usi del Modello .....	85
Lezione 24.3: Comprendere gli Usi del Modello – Lista degli Usi.....	86
CATEGORIA I: Usi del Modello > Usi del Modello Generico .....	86
CATEGORIA II: Usi del Modello > Usi del Modello di Dominio .....	86
CATEGORIA III: Usi del Modello > Usi del Modello Personalizzato .....	88
Lezione 24.4: Comprendere gli Usi del Modello – Applicazioni pratiche.....	89
Usi del Modello come Format di Implementazione .....	89
Usi del Modello come Metrica di Performance.....	90
Sintesi (e sollecitazioni) .....	92
Riconoscimenti.....	92
LEZIONE 1: Introduzione dell’acronimo “BIM” .....	8
Esplorando i confini del Building Information Modelling.....	8
I confini del BIM .....	8
Il termine stesso.....	8

BIM, come leggere i termini: .....	9
Lezione 2: Focus sul Modello .....	10
Lezione 3: Focus sulle Informazioni .....	12
Lezione 4: BIM contro BIM parziale .....	14
Lezione 5: Metodologie di Scambio Dati .....	15
Lezione 6: Capire in modo sistematico il BIM.....	17
Lezione 7: comprendere i campi del BIM .....	20
Lezione 8: Comprendere le fasi del BIM .....	23
Lo stato del Pre-BIM: .....	23
Lo spostamento dal 2D al 3D...BIM Fase 1: .....	23
Dalla Modellazione alla collaborazione... BIM Fase 2:.....	24
Dalla collaborazione all'integrazione...BIM Fase 3: .....	24
Lezione 9: i passaggi BIM .....	26
Adozione del BIM: Fasi e Passaggi .....	26
Il bisogno delle Fasi del BIM .....	26
Tre Fasi del BIM: un promemoria .....	27
I Passaggi del BIM: Un'introduzione .....	27
Differenti gruppi di Passaggi .....	27
Differenti tipi di Passaggi .....	27
Passaggi Tecnologici .....	28
Passaggi di Processo .....	28
Passaggi Metodologici .....	28
Lezione 10: Effetti del BIM sulle fasi del ciclo di vita di un progetto.....	29
BIM Fase 1: Modellazione basata sugli oggetti. ....	29
BIM Fase 2: Collaborazione basata sui modelli .....	30
BIM Fase 3: Integrazione basata sul network.....	31
Lezione 11 – La differenza tra capacità BIM e maturità BIM .....	32
La storia.....	32
Fine della breve storia.....	32
Capacità BIM.....	33
Maturità BIM.....	34
Lezione 12 – Misura delle Performance BIM.....	35
Modelli di Maturità e strumenti applicabili.....	35
Un rapido focus sugli sforzi di Maturità dell'NBIMS.....	36
Limitazioni nello strumento I-CMM dell'NBIMS.....	37
Il bisogno di uno strumento comprensivo.....	38

Lezione 13 – L’indice di Maturità BIM .....	39
Esempio di valutazione delle performance – riassunto esecutivo .....	41
Lezione 14 – Il comando dell’industria vs. i benefici BIM.....	44
Lezione 15 – Cominciare un progetto BIM collaborativo .....	46
Introduzione.....	46
Un esempio di flusso di lavoro.....	47
Riassumendo.....	48
Lezione 16 – Comprendere il “BIM washing” (Lavaggio BIM) .....	49
Definire il BIMwashing .....	49
Comprendere le Competenze BIM .....	49
BIMwashing individuale .....	50
BIMwashing dell’organizzazione .....	50
Altri autori del BIMwashing .....	50
I Quattro livelli del BIMwashing.....	50
Lezione 17: Competenze BIM Individuali .....	54
Introduzione.....	54
Chi è Competente e chi non lo è?.....	54
Introduzione delle Competenze BIM Individuali .....	54
Quante competenze ci sono? .....	56
Comprendere i Livelli di Competenza.....	56
Lezione 18: Confrontare la Maturità BIM degli Stati .....	59
Lezione 19: Diffusione BIM Top-Down, Bottom-Up e Middle-Out .....	61
Lezione 20: Il ruolo che i politici giocano (o potrebbero giocare) nell’adozione del BIM .....	63
Modello di Azioni di Politica .....	63
Il campionario di schemi di Azioni di Politica .....	65
Lezione 21: Le otto componenti della Maturità di mercato.....	66
Il modello .....	66
Macro Componenti di Maturità.....	66
Confronti dei campioni .....	68
Lezione 22: Il Cuneo e la Curva a S .....	69
The Wedge (Il Cuneo) .....	69
Il Quadro .....	70
Fasi e livelli .....	71
Tavola di comparazione .....	73
Lezione 23: Il ruolo degli stakeholder nella macro diffusione del BIM .....	75
Diffusione del BIM .....	75

Gli stakeholder come operatori .....	75
Valutazione della Macro Diffusione del BIM .....	77
Pianificazione della Macro Diffusione del BIM .....	78
Lezione 24: Comprendere gli Usi del Modello.....	80
Lezione 24.1: Comprendere gli Usi del Modello – introduzione .....	80
Sezione I: Introduzione .....	80
Definizione .....	81
Benefici .....	81
Lezione 24.2: Comprendere gli Usi del Modello – fondamenti.....	82
Concettualizzare gli Usi del Modello .....	82
Identificare gli Usi del Modello .....	82
Usi del Modello o Usi del BIM? .....	82
Usi del Modello e Prodotti finali basati sul Modello .....	83
Usi del Modello e Definizioni di Vista del Modello.....	83
Definire gli Usi del Modello .....	83
Classificare gli Usi del Modello .....	85
Lezione 24.2: Comprendere gli Usi del Modello – fondamenti.....	78
Concettualizzare gli Usi del Modello .....	79
Identificare gli Usi del Modello .....	79
Usi del Modello o Usi del BIM? .....	79
Usi del Modello e Prodotti finali basati sul Modello .....	80
Usi del Modello e Definizioni di Vista del Modello.....	80
Definire gli Usi del Modello .....	80
Classificare gli Usi del Modello .....	82
Lezione 24.3: Comprendere gli Usi del Modello – Lista degli Usi.....	86
CATEGORIA I: Usi del Modello > Usi del Modello Generico .....	86
CATEGORIA II: Usi del Modello > Usi del Modello di Dominio .....	86
CATEGORIA III: Usi del Modello > Usi del Modello Personalizzato .....	88
Lezione 24.4: Comprendere gli Usi del Modello – Applicazioni pratiche.....	89
Usi del Modello come Format di Implementazione .....	89
Usi del Modello come Metrica di Performance.....	90
Sintesi (e sollecitazioni) .....	92
Riconoscimenti.....	92

## LEZIONE 1: Introduzione dell'acronimo "BIM"

### Esplorando i confini del Building Information Modelling

Tutti noi potremmo aver letto diverse definizioni del Building Information Modelling (BIM) e la maggior parte non fornisce una spiegazione comprensiva del termine che è comunque in continua evoluzione. In questa lezione introduttiva non risolviamo il problema; cerchiamo però di definire e comprendere i confini del concetto BIM, metodo che deve essere collocato e interpretato all'interno del profondo cambiamento che la crescente digitalizzazione sta portando alle industrie di architettura, ingegneria e costruzione (AEC). Quello che speriamo di ottenere tramite queste lezioni introduttive è di illustrare le basi concettuali e pratiche del BIM.

### I confini del BIM

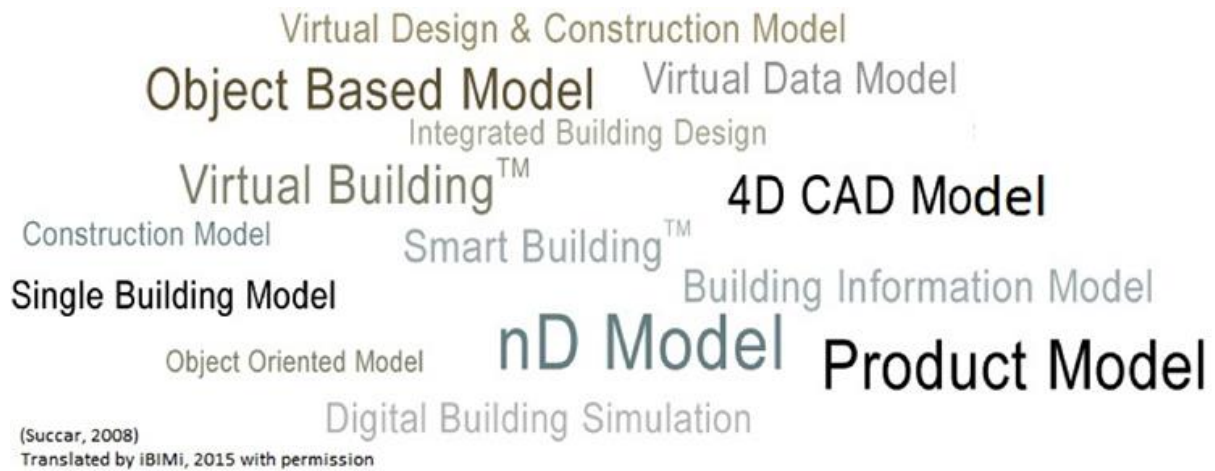
Nel definire i confini del Building Information Modelling, come insieme di tecnologie e processi, troviamo delle difficoltà perché questi confini cambiano continuamente, addirittura prima ancora che il BIM venga ampiamente adottato nell'industria. "BIM" come termine, sembra essersi stabilizzato, ma come insieme di tecnologie e processi, i suoi confini si stanno rapidamente espandendo. Questa espansione di portata (e a volte anche mutazione di significato) è sconcertante sotto vari aspetti, manca innanzitutto una definizione concordata, le mappe dei processi e i quadri normativi del BIM sono in versione Beta e non globalmente condivisi. Comunque sia, queste preoccupazioni sono compensate dalle enormi potenzialità del BIM che come processo integrato può fungere da catalizzatore per il cambiamento, riducendo la frammentazione dell'industria, migliorando l'efficacia e l'efficienza e riuscendo in definitiva a ridurre gli elevati costi dovuti ad un'interoperabilità inadeguata.

### Il termine stesso

Per i ricercatori accademici, BIM è un termine abbastanza recente che rappresenta concetti che non sono altrettanto nuovi. Per loro, Building Information Modelling e gli altri termini inerenti, rappresentano delle soluzioni proposte dall'accademia già da molto tempo. Per la maggior parte degli Stakeholders dell'industria (architetti, ingegneri, clienti, imprese di costruzione, gestori di impianti, governi, ecc...) il BIM risulta nuovo sia come termine che come concetto, ma altro non è che la maturità commerciale delle teorie sviluppate nell'ambito della ricerca accademica. La crescita del BIM, come concetto teorico approdato nel mercato, è stimolato dalle maggiori disponibilità di potenza per l'elaborazione dei dati, dalla maggiore maturità delle applicazioni software, dagli approfondimenti e discussioni sull'interoperabilità (IAI, NIST e GSA) e da quadri normativi più proattivi (norma EU 24/2014 e legge 50/2016).

Il quadro concettuale del Building Information Modelling arriva dalla metà del 1980 ma il termine di per sé è apparso diversi anni dopo e venne inizialmente adottato principalmente dalle industrie software CAD.

Come acronimo, BIM ha poi vinto su tutti i termini in competizione che rappresentavano per lo più concetti simili.

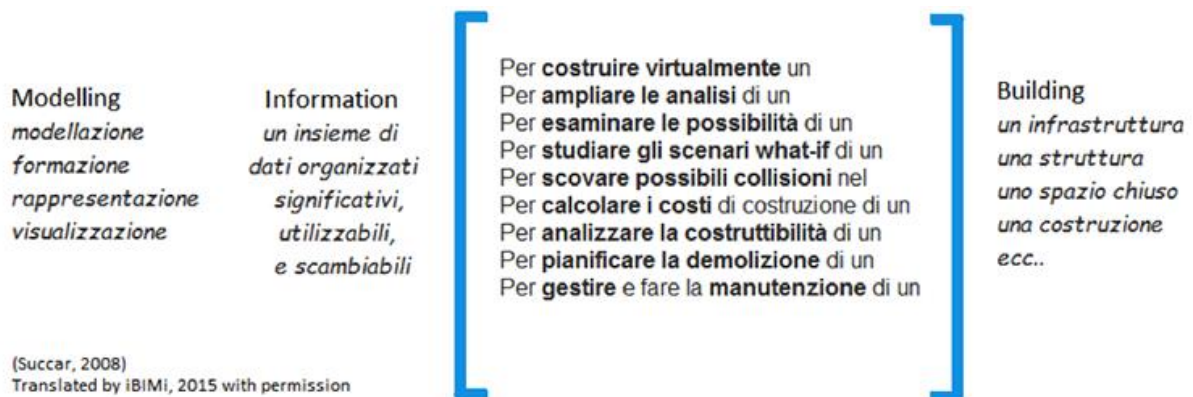


Nonostante alcuni ricercatori abbiano tentato di differenziare il significato dei vari termini, i loro confini ampiamente sovrapposti rendono l'obiettivo in qualche modo irraggiungibile. Non si può sostenere che tutte queste definizioni rappresentino lo stesso identico concetto, o che esaminino la stessa fase del ciclo di vita degli edifici o che danno gli stessi risultati ma possiamo dirci sinceramente che certi confronti sono niente più che una stravaganza intellettuale.

BIM, come leggere i termini:

- Building: un'infrastruttura, una struttura, uno spazio chiuso, una costruzione...
- Information: un insieme di dati organizzati: significativi, utilizzabili, scambiabili...
- Modelling: modellazione, produzione, rappresentazione, visualizzazione...

Per comprendere al meglio questa sfilza di significati, capovolgiamo l'ordine delle parole ed arricchiamo l'acronimo con dei verbi:



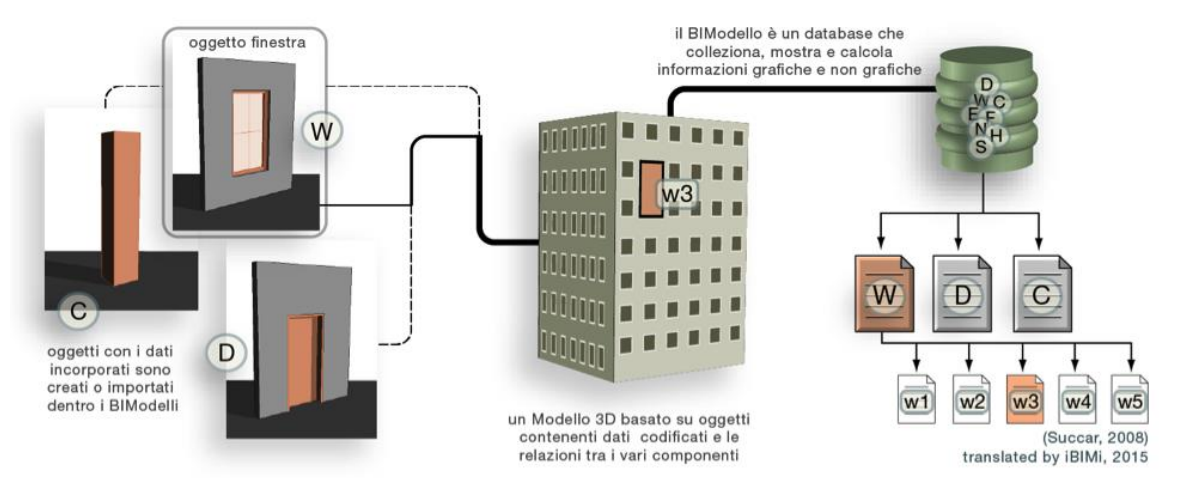
**Lezione appresa: BIM è un acronimo che definisce un metodo di gestione elettronica delle informazioni, tipico dell'industria edile e civile**

## Lezione 2: Focus sul Modello

Non tutti i modelli possono qualificarsi come modelli BIM. Anche se non ci sono definizioni concordanti né accordi quadro su cosa caratterizza un Modello derivante dal metodo di Building Information Modelling (lo chiameremo d'ora in avanti il BIModello), si sta sempre di più convergendo ad un minimo comune denominatore di caratteristiche.

Questo denominatore implicito è un insieme di attributi tecnologici e procedurali che i BIModelli devono avere:

- Tridimensionalità;
- Costruito da oggetti (tecnologia orientata agli oggetti);
- Deve incorporare informazioni codificate e specifiche delle varie discipline dell'industria (molto di più di un semplice archivio informativo / fascicolo di progetto);
- Deve specificare relazioni e gerarchie tra gli oggetti del modello. (regole e/o vincoli: come una relazione tra un muro e una porta, dove la porta crea un'apertura in un muro);
- Deve descrivere un ambiente costruito di qualche sorta (nuovo progetto o esistente);
- Deve essere leggibile da software/applicazioni diversi:
  - a. si dice openBIM se i software in grado di leggere il BIModello sono prodotti da case software diverse;
  - b. si dice proprietaryBIM se i software in grado di leggere il BIModello sono esclusivamente i software prodotti da un'unica casa produttrice (o da essa autorizzata).



Le caratteristiche elencate devono essere necessariamente parte di un BIModello. Non c'è bisogno di dire che, ogni software BIM, aggiunge proprie caratteristiche e funzionalità per aumentare il valore della propria offerta ma è queste caratteristiche non possono mancare.

Di seguito chiariamo quali modelli non è possibile qualificare come BIModello proprio per l'assenza delle caratteristiche sopra descritte: modello di superficie (SketchUp® per esempio), strumenti di disegno vettoriale (AutoCAD® LT), e modelli geometrici (come 3Ds Max®) non si qualificano come BIModelli. Anche modelli basati su oggetti 3D che vanno al di fuori del dominio di Architettura Ingegneria e Costruzione. (SolidWorks®, Solid Edge®). I modelli costituiti dalle così dette "nuovole di punti", ottenute da rilievi con tecniche [LIDAR](#). I modelli tridimensionali ottenuti tramite la tecnica della [fotogrammetria](#).

Tutti questi modelli non possono qualificarsi come BIModelli.

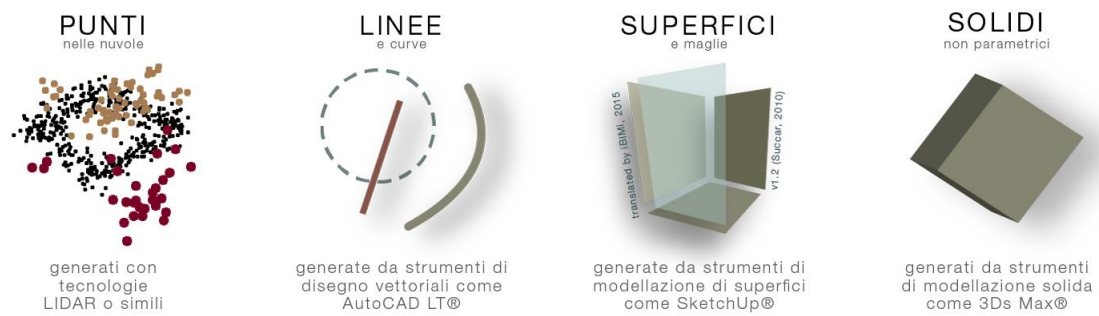


Figure 2.2: Modelli Non-BIM

Occorre considerare che spesso in un processo BIM si fa uso di modelli non BIM per raccogliere e creare informazioni geometriche che verranno poi inserite in un BIModello.

Lezione appresa: un BIModello ha tridimensionalità, è composto da oggetti relazionati tra loro, descrive un ambiente costruito o da costruire e deve essere leggibile da macchine diverse.

*Un particolare ringraziamento va a Bilal Succar, blogger BIM ThinkSpace che ci ha autorizzato alla traduzione e pubblicazione dei suoi post. Traduzione di Lorenzo Nissim*

## Lezione 3: Focus sulle Informazioni

“Architecture does not create buildings but creates information that creates buildings” – L’architettura non crea edifici ma crea informazioni che creano edifici – Elaborazione della frase di Robert Sheil, Bartlett School of Architecture, University College of London.

Il BIModello è in grado di codificare e strutturare le informazioni che gli architetti e tutto il team di progettazione producono, offrendo un maggiore dettaglio, un’estrema chiarezza e la possibilità di far circolare e scambiare queste informazioni tra tutti gli operatori che intervengono nel progetto lungo tutto il ciclo di vita.

Il BIModello è quindi un contenitore “SMART” di informazioni, ma cosa intendiamo per Informazioni? Tentiamo allora di delineare il concetto di “Information” nel Building Information Modelling:

Ci sono cinque livelli di “significato” per la parola Information, che devono essere compresi: Dati, Informazioni; Conoscenza, Comprensione e Sapienza. Prenderemo spunto da Landauer per definire i primi 4 livelli e per l’ultimo termine seguiremo in parte l’orientamento di Succar:

- Dati – sono le osservazioni di base. I Dati sono ciò che puoi osservare e raccogliere.
- Informazioni – rappresentano la connessione di dati con altri dati o in relazione ad un contesto. Le Informazioni sono quello che puoi osservare e racconti (raccolgi e poi esprimi).
- Conoscenza – è l’obbiettivo che si raggiunge con un insieme di informazioni. La Conoscenza è ciò che osservi, racconti e ti rende capace di fare.
- Comprensione – è la capacità di spiegare e trasmettere un fenomeno come risultato di un contesto o di una legge logica. Comprensione è ciò che puoi osservare, raccontare, fare ed insegnare.
- Sapienza – è la comprensione allargata a domini eterogenei: la capacità di saper interpretare identici dati sotto punti di vista differenti, complementari tra loro ma mai discordanti. La Sapienza è osservare, raccontare, fare e insegnare trasversalmente tra discipline e contesti diversi.

Il Building Information Modelling è un contenitore di Dati e Informazioni (BIM 3D), può divenire strumento di Conoscenza se integrato con ulteriori “dimensioni” (BIM 4D e 5D ecc.). Presto o tardi sarà anche la base su cui costruire sistemi di Comprensione (Artificial Intelligence) e conseguentemente di Sapienza (BIG Data).

Ci sembra opportuno sottolineare come il lavoro intellettuale e creativo dell’uomo non potrà mai essere sostituito dalle macchine, a cui mai si potrà delegare il potere decisionale. Come è indubbio che l’abbondante uso di tecnologie informative su cui possiamo fare affidamento oggi, permettono, e permetteranno sempre di più, di supportare e facilitare l’uomo nell’offrire lavori e servizi di maggiore qualità e con meno sprechi e inefficienze.

Ad ogni modo, per quanto riguarda le pratiche attuali, la “I” del BIM, interagisce con i primi tre livelli di significato di Information sopra elencati. Discussioni riguardo il quarto o quinto livello, sono ben oltre lo scopo di questa lezione.

Per quanto detto possiamo convincerci di come il BIM sia un metodo in grado di stimolare, supportare e migliorare la collaborazione di tutti gli attori che intervengono in un progetto edile o civile.

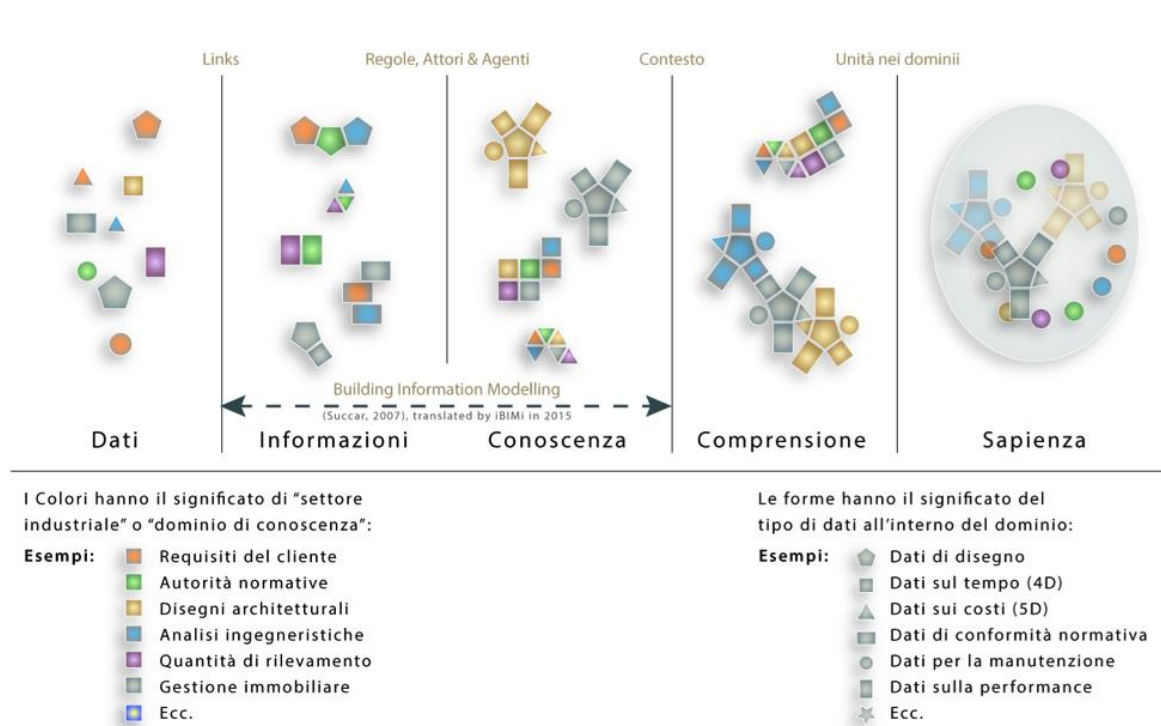


Figura 3.1: BIM contenitore di Informazioni

Più saremo in grado di aggregare dati, soprattutto da domini diversi, più saremo in grado di acquisire conoscenza e via via salire lungo i livelli di significato di Informazione. Rimane ben inteso che la produzione di informazioni BIM è il passaggio critico e fondamentale per raggiungere la Sapienza. Questo processo deve infatti essere, in principio ben pianificato (Piano di Gestione Informativa), e successivamente implementato da professionisti qualificati.

**Lezione appresa: un BIModello è un contenitore di dati, informazioni e conoscenza, e la base per comprensione e sapienza.**

## Lezione 4: BIM contro BIM parziale

Usando il linguaggio grafico della figura 3.1 (lezione 3), un modello BIM giunge a esistenza “digitale” ogni qual volta che il modello basato su degli oggetti include dati di differenti colori; cioè informazioni inter-disciplinari generati da due o più discipline o domini differenti. Se qualcosa manca, il modello può essere etichettato solo come “partial BIM”.

Graficamente, il “partial BIM” è quando il modello include solo dati dello stesso colore; informazioni intra-disciplinari generati all’interno della stessa disciplina o dominio. In senso più stretto, l’etichetta BIM deve essere adottata solo da modelli/processi che includono dati di forma/tipo multidisciplinari. Per esempio per poter applicare questo significato del BIM, uno studio di architettura che usa ArchiCAD®, Revit® o Bentley Architecture® per creare il modello del suo progetto non può titolare le sue attività come modellazione BIM a meno che non condivida i suoi modelli (o parte di essi) con un ingegnere o un costruttore. Similarmente, non possono parlare di BIM quelle aziende che usano un’applicazione BIM per avere una coordinazione 2D più rapida e migliore. Infatti, applicano di fatto solo parzialmente il BIM. In poche parole, il BIM è un processo e non l’adozione di una tecnologia.

## Lezione 5: Metodologie di Scambio Dati

I BIModellatori possono condividere più o meno informazioni disponibili tra i vari compartimenti dell'industria edile. Il BIModellatore perfetto dovrebbe avere l'abilità di visualizzare, calcolare e condividere tutti i dati necessari tra le varie discipline senza perdite o ostacoli nel procedimento. Questa abilità, o la mancanza di essa, è in funzione delle tecnologie usate, del processo impiegato e delle parti coinvolte (competenza dei professionisti).

Assumendo che ogni settore (Architetti, Ingegneri o Costruttori) faccia uso di differenti BIModellatori, le metodologie di condivisione dei dati tra questi Modellatori può assumere varie forme:

**Scambio Dati:** Ogni BIModellatore mantiene la propria integrità ma esporta alcuni dei dati "condivisibili" in un formato che altri BIModellatori possono importare e calcolare. Questo metodo è un sistema primordiale e discutibile di condivisione dati, infatti soffre del più alto tasso di perdita non intenzionale di dati. La perdita di dati è qui principalmente la quantità di dati che semplicemente non possono essere condivisi, se pensiamo alla complessità dei dati disponibili nei BIModelli, questa perdita è molto importante. Tuttavia, non necessariamente tutti i dati devono essere condivisi per tutto il tempo tra tutti i BIModellatori. Lo scambio parziale di dati, in alcune occasioni, potrebbe anche essere un metodo efficiente di condivisione dati.

**Interoperabilità Dati:** L'interoperabilità può essere di molte forme; quella che discutiamo ne è un semplice esempio. Assumendo l'interoperabilità dei dati basati sui file (non basata sui server), uno degli scenari possibili per la metodologia di condivisione dati è il seguente: il BIModellatore 1 produce un Modello 1 (interoperabile) che viene importato nel BIModellatore 2 nel quale viene lavorato e poi esportato sottoforma di Modello 1 in v2 (versione 2) che viene importato nel BIModellatore 3 nel quale viene lavorato e poi esportato sottoforma di Modello 1 v3... L'ammontare dei dati che vengono persi/guadagnati in ogni passaggio che si fa tra i vari modellatori, modelli e versioni dei modelli dipende dalle abilità di import/export dei modellatori e dallo schema dell'interoperabilità stesso (pensiamo ad IFC o CIS/2 per esempio). Uno dei maggiori svantaggi di questa interoperabilità dei dati basata sui file è la linearità del flusso di lavoro; ciò non permettere cambiamenti simultanei e interdisciplinari dei partecipanti.

**Federazione di dati:** Il collegamento tra file è un esempio di federazione dei dati: i dati di un BIModello sono collegati ai dati di un altro BIModello. I file non sono né importati né esportati ma i BIModellatori (stiamo sempre parlando di applicazioni software) possono leggere e calcolare i dati caricati nel file collegato. L'ammontare dei dati persi dipende dall'ammontare dei dati ricostruibili o calcolabili. I Modelli referenziali (RModels) sono un'altro esempio di Federazione dei dati BIM. I RModels sono modelli singoli o federati che ospitano collegamenti ad archivi di dati esterni, in maniera molto simile ad un collegamento ipertestuale su di una pagina web. Facciamo un esempio: un edificio virtuale con un oggetto finestra referenziale: le informazioni di dettaglio (cioè i valori alfanumerici), che completano le informazioni parametriche di base, non sono salvate nel Modello BIM ma sono accessibili attraverso archivi esterni ogni volta che se ne presenti la necessità. (esempi: il costo attuale di una finestra, disponibilità, manuale di installazione, piano di manutenzione)

**Integrazione dati:** Il termine integrazione può essere inteso in molti modi incluso la semplice possibilità di scambiare dati tra varie soluzioni software. In un contesto BIM, un database integrato indica l'abilità di condividere informazioni tra i differenti settori industriali usando un modello comune. I dati condivisibili all'interno del BIModello possono arrivare dagli architetti, dagli ingegneri o dal Construction Manager, così come possono riguardare la progettazione, informazioni relative ai costi o di tipo normative (vedi Lezione 4). La cosa importante riguardo al BIModello integrato, è che esso colloca in uno stesso ambiente le informazioni interdisciplinari, permettendo un'interazione

completa in un unico quadro computazionale. In questo momento, pochi tra i BIModellatori disponibili possono integrare i dati necessari e i processi di cui si ha bisogno per ottenere un Modello integrato.

**Ibrido di condivisione dati:** Una combinazione di qualsiasi delle forme di condivisione di dati discusse in precedenza. Nella realtà molti BIModellatori, siano essi proprietari o no, coordinano le informazioni multidisciplinari generate dai vari settori attraverso metodologie ibride per la condivisione di informazioni.



Figura 5.1: Forme di Scambio Dati

## Lezione 6: Capire in modo sistematico il BIM

Il Building Information Modelling può essere un argomento molto difficile da definire. Provando a discuterne con un collega, molto probabilmente, finirete per discutere all'infinito argomenti che si sovrappongono tra loro. Ad esempio, cominciate discutendo degli effetti del BIM sull'industria e finite comparando differenti soluzioni di software. Oppure, la discussione inizia col porsi la questione della collaborazione attorno ai modelli digitali e vi ritrovate sulla contrapposizione tra lo "presenza del rischio" e la "condivisione dei rischi", di copertura dell'assicurazione e spese di design. Non ci si ferma qui, se provi a spiegare come una compagnia di piccole dimensioni passa tipicamente dal 2D al 3D o implementa uno strumento di base del BIM, la conversazione si sposta incontrollabilmente ai modelli-server e a complesse pratiche integrate.

Questa "confusione" non è rilevata solamente al livello dei singoli professionisti ma è onnipresente nelle presentazioni industriali, linee guida, scritti e forum specializzati. Solo cercando su Google il termine BIM vi troverete a leggere le interminabili voci informate, e non così tanto informate, a riguardo. Per mettere in evidenza questo problema, prova a leggere il testo successivo in cui ho rappresentato sei differenti risorse altamente informate:

Il BIM è un catalizzatore per il cambiamento (Bernstein, 2005) pronto a ridurre la frammentazione dell'industria (CWIC, 2004), migliorare la sua efficienza/efficacia (Hampson and Brandon, 2004) e ad abbassare i costi elevati di interoperabilità inadeguata (NIST, 2004). Il BIM è una metodologia per gestire i principali design di edifici e dati di progetto in formato digitale attraverso il ciclo di vita della costruzione ( Penttila, 2006). Il Building Information Modelling è un nuovo approccio alla descrizione e visualizzazione delle informazioni richieste per il design, la costruzione e il funzionamento delle strutture costruite(CRC-CI, 2006).

Già solo leggendo le definizioni scritte sopra (tra le mille definizioni che si trovano in giro) il BIM suona più come un super TLA – acronimo di tre lettere che non definisce niente in particolare – Ci rimane da chiederci se il BIM sia qualcosa che puoi comprare dallo scaffale. É un processo di cambiamento o una procedura di costruzione? Il BIM è un requisito GSA, una linea guida NBIMS o cosa esattamente? Se è ognuna di queste cose allora non è forse vero che l'ampiezza di una definizione sia inversamente proporzionale alla sua utilità?



Figure 6.1: Temi ricorrenti del BIM

A contatto con tutte queste “chiacchiere da BIM”, gli stakeholders AEC troveranno comprensibilmente difficile identificare ciò di cui hanno realmente bisogno per raccogliere i benefici promessi dal BIM. Le chiacchiere fanno suonare il cambio di processo più difficile, esteso e complesso di quanto dovrebbe essere... Questo non deve essere il nostro caso.

Per chiarire l’argomento BIM, dovremo eseguire un’“analisi sistematica” del dominio del BIM. Questo si spera porti a descrizioni chiare, metodiche e complete di cosa sia il BIM, e di come implementarlo in modo incrementale e sostenuto. Per analizzare e comprendere sistematicamente un concetto liberamente definito come il BIM, abbiamo bisogno prima di suddividerlo in componenti ed analizzare le relazioni che vi sono tra questi. Lo faremo nei prossimi episodi BIM.

Basandomi sulla mia ricerca in progresso (accademica e professionale), cercherò di semplificare la discussione attraverso la scomposizione del termine BIM in tre dimensioni complementari: Campi BIM (attori e risultati), Fasi BIM (passi di evoluzione) e Viste BIM (analisi multidisciplinare). In seguito queste tre dimensioni verranno utilizzate per generare alcuni Passi BIM – questi passaggi elementari sono necessari per il cambiamento di un flusso di lavoro basato sul 2D fino ad una pratica integrata chiamata BIM.

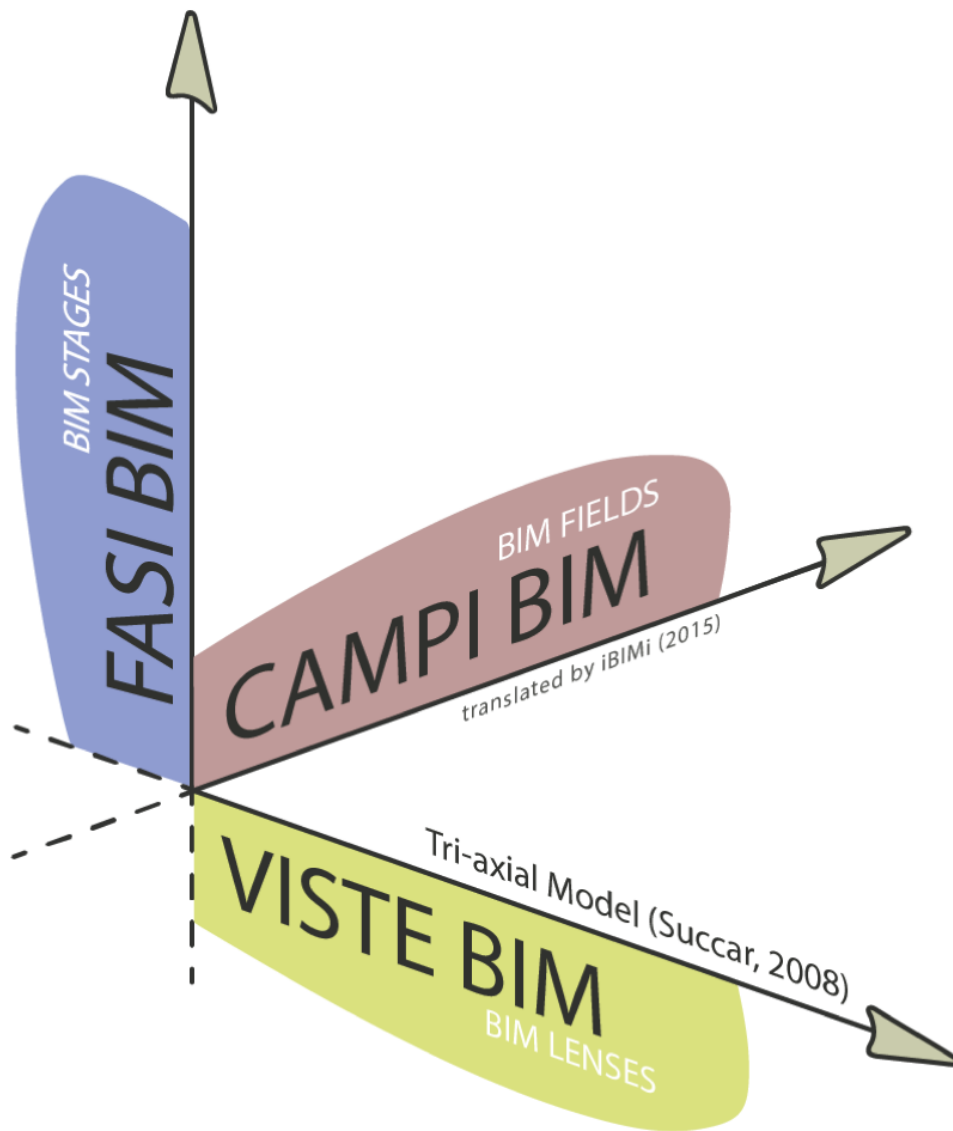


Figure 6.2: Cornice BIM: le 3 dimensioni

## Lezione 7: comprendere i campi del BIM

La confusione nell'implementazione e nella discussione del BIM può essere eliminata con un'analisi sistematica del concetto globale. Lo faremo suddividendo il Building Information Modelling nelle sue componenti di base e poi le ricollegheremo tra loro in maniera – si spera – significativa ed utile.

Come discusso nell'episodio 6 del BIM, in ogni discussione sul BIM vanno considerate tre dimensioni. La prima dimensione è quella che possiamo definire Campi del BIM – i gruppi del BIM se volete – e che riguarda l'identificazione degli stakeholder dell'industria e dei loro risultati finali. Le altre due dimensioni, le Fasi del BIM e le Viste del BIM, saranno discusse nei prossimi post.

Quindi cosa rappresentano i Campi del BIM e perchè ne abbiamo bisogno?

Le industrie di architettura, ingegneria e costruzione (AEC) includono un gran numero di “operatori del settore”: proprietari, progettisti, legislatori, costruttori e fornitori di prodotti/servizi. Questi “operatori del settore” a loro volta generano un numero anche maggiore di “prodotti finali dell'industria edile”: progetti, specifiche, strumenti, prodotti da costruzione e servizi specializzati. Con attente analisi, tutti questi operatori e prodotti finali possono essere raggruppati in tre gruppi diversi ma che possono a volta essere sovrapposti:

**Il gruppo “Strategie”** del BIM include tutti gli operatori responsabili della generazione di standard, linee guida e contratti. Questo include organismi AEC di regolamentazione, istituti scolastici e simili.

**Il gruppo “Processo”** del BIM include tutti gli operatori direttamente responsabili per la consegna di edifici e altri prodotti di costruzione: scuole, ponti, centri commerciali, ecc... questo include proprietari, progettisti, appaltatori e chiunque sia coinvolto nel ciclo di vita di un progetto.

**Il gruppo “Tecnologie”** del BIM include sviluppatori di strumenti necessari alla creazione e gestione di modelli di informazione di edifici e altre tecnologie di operazione di design e costruzione. Questi includono sviluppatori software, fornitori di hardware, fornitori di servizi/ prodotti tecnologici attivi nel settore AEC.



Figure 7.1: la cornice del BIM sono tre campi interconnessi (circles)

Ogni gruppo include insiemi specifici di operatori che interagiscono tra loro e con operatori di altri gruppi. Per esempio, progettisti che interagiscono con i costruttori per creare servizi, questa è un'interazione interna al Campo di Processo. Mentre i progettisti che interagiscono, ad esempio, con i Vigili del fuoco, o altri organismi di regolamentazione, per assicurare la conformità con i rispettivi standard e codici, fanno parte di un'interazione esterna tra il Campo di Processo e il Campo Strategico. Entrambi i tipi di interazione prendono la forma di trasferimento "push-pull" (potremmo dire interazione imposta/subita o in entrata/uscita) tra gli operatori. Discuteremo il "trasferimento di prodotti e conoscenza" in altre lezioni.

I Campi BIM e i Sottocampi non solo interagiscono ma si sovrappongono. La sovrapposizione avviene quando gli operatori o i gruppi lavorano insieme per formare un corpo unico industriale o generano un'industria con un comune risultato finale. Per esempio, i gruppi di Strategia e Tecnologia si sovrappongono quando i loro operatori lavorano insieme per creare standard di interoperabilità. Inoltre, tutti e tre i Campi si sovrappongono (o dovrebbero) per creare linee guida, nazionali o internazionali, sul BIM.

Quindi la vera importanza dei Campi BIM – la prima dimensione del quadro BIM – sta nell'identificare le interazioni e sovrapposizioni tra gli operatori delle industrie. Una volta identificate, sarà molto più semplice generare migliori manuali modulari e linee guida del BIM più comprensibili.

## Lezione 8: Comprendere le fasi del BIM

Molti, chiacchierando del BIM, arrivano simpaticamente a ipotizzare quali dovrebbero essere i risultati che dovrebbero raggiungere da qui a qualche tempo: collaborazioni fluide e senza problemi, sequenziamenti puntuali delle fasi costruttive, database condivisibili e già pienamente integrati alla consegna del progetto, ecc. Mentre pensiamo a queste possibilità e mentre qualcuno le sta realizzando proprio in questo momento, dovremmo concentrarci su come fare buon uso di queste potenzialità in futuro. Razionalizzare gli argomenti e quindi la comprensione del BIM ci aiuterà su vari fronti: individuare quei passi percorribili fin da subito, utilizzare in modo migliore le risorse e prepararci per il “BIM del futuro”.

Nel precedente episodio abbiamo descritto la prima dimensione del quadro BIM – “asse orizzontale” rappresentante operatori e prodotti finali. Ora introduciamo la seconda dimensione – “asse verticale” di adozione del BIM. Questa lezione ha come obiettivo quello di identificare gli obiettivi nel tempo o “Fasi” che gli operatori AEC devono raggiungere per riuscire ad integrare completamente tra loro i processi. Ci sono tre Fasi/ Milestones:

- BIM Fase 1: Modellazione basata sugli oggetti
- BIM Fase 2: Collaborazione basata sui Modelli
- BIM Fase 3: Integrazione basata sul Network

Notare che ognuna di queste fasi è ulteriormente suddivisibile in altri passaggi sequenziali. Quello che distingue le “Fasi” dai “Passaggi” è che le “Fasi del BIM” sono mutamenti o cambiamenti radicali mentre i “Passaggi BIM” sono incrementali tra loro. In questo post concentreremo la nostra attenzione nell’identificare le fasi di trasformazione tra i Campi BIM. Lo faremo dopo aver brevemente descritto lo stato del Pre-BIM che è prevalente nelle industrie AEC oggi.

### Lo stato del Pre-BIM:

Sul fronte strategico, lo stato del Pre-BIM è caratterizzato da una relazione contraddittoria tra l’incoraggiamento all’uso di accordi contrattuali di rete e il superamento dei blocchi integrati. Spostandoci sul fronte del Processo, ci sono forti dipendenze sulla documentazione 2D usate per descrivere realtà 3D con tutti i problemi che questo comporta. Il progetto viene diviso e sviluppato da team differenti e la comunicazione tra differenti operatori è inadeguata e non strutturata. L’investimento nelle tecnologie è basso e lo scambio dei dati soffre di una severa mancanza di interoperabilità tra le applicazioni dei software... di certo non possiamo continuare così!

### Lo spostamento dal 2D al 3D...BIM Fase 1:

Dopo essere stati dipendenti interamente dai disegni a mano, un sempre maggiore numero di compagnie decide di incrociare l’abisso di innovazione ed investire in applicazioni BIM basate sugli oggetti.

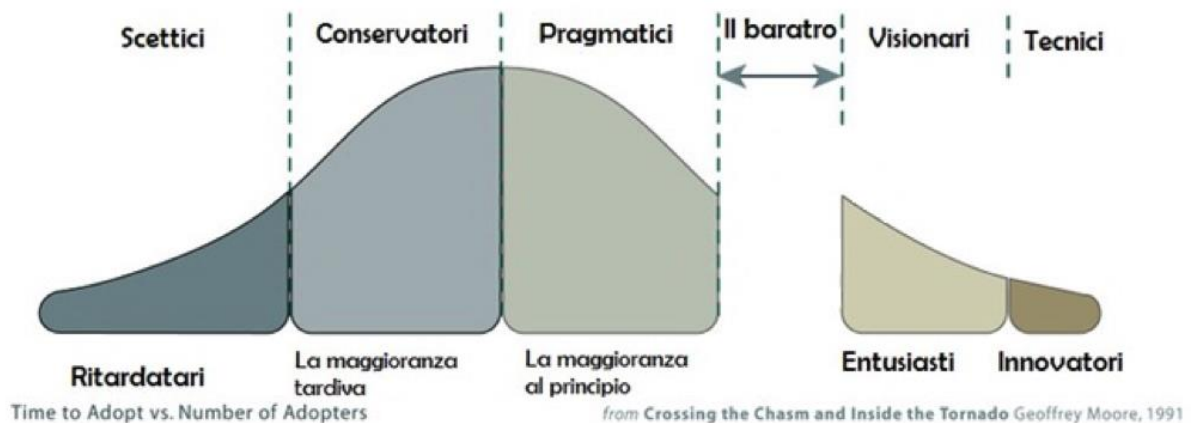


Figure 8.1: Crossing the Chasm by Geoffrey Moore... Attraversando il baratro

Queste compagnie hanno rapidamente cominciato a generare documenti coordinati in 2D e visualizzazioni 3D dai Modelli BIM ma questi stessi modelli parametrici non sono condivisi con le altre discipline. La visione tridimensionale e i modelli più "leggeri" (che potrebbero includere metadati ma non parametri attivi – file DWF, NWD, 3D PDF, KML e simili) diventano come delle nuove frasi con un linguaggio di comunicazione ringiovanito. Attraverso l'adozione di questi modelli, le aziende hanno percorso un processo di leggero cambiamento: hanno cominciando a creare visualizzazioni 3D, inserire quantitativi, specifiche, analizzare scenari ipotetici e altri prodotti finiti tramite il Modello semanticamente ricco. Ma in questa fase il Modello BIM è ancora a "singola disciplina" e i prodotti sono per lo più simili a documenti CAD, persistono infatti relazioni contrattuali esistenti e problemi di gestione delle responsabilità.... ma non per molto!

#### Dalla Modellazione alla collaborazione... BIM Fase 2:

Due discipline, ognuna delle quali lavora su un modello semanticamente ricco, decidono di collaborare. Si scambiano e condividono Modelli/Database non includendone la forma. Le due aziende possono collaborare realizzando un singolo database, collegando due formati differenti o scambiando file non proprietari. L'interoperabilità permette loro di eseguire studi sul tempo in 4D e rilevazioni di scontri interdisciplinari e di generare un impressionante sfilza di analisi guidate dei risultati finali. È a questo punto che le tradizionali relazioni contrattuali, i Modelli di rischio e i "processi provati e testati" cominciano a mostrare segni di deformazione significativa e – con l'assenza di chiare linee guida della strategia industriale – vi è la nascita di soluzioni fantasiose.

#### Dalla collaborazione all'integrazione...BIM Fase 3:

Il raggiungimento di questa Fase è la realizzazione di tutti i sogni di efficienza di costruzione e della filosofia BIM. In questa Fase i passaggi attraverso il ciclo di vita del progetto si dissolvono completamente e gli operatori aumentando il flusso di lavoro digitale, interagiscono in tempo reale creando vantaggi effettivi. In questa Fase, le tecnologie esistenti e in rapido miglioramento svolgono un ruolo abilitante.

In particolare, un insieme di tecnologie gioca un ruolo fondamentale: il Modello del Server, che è sempre più disponibile in varie forme, oppure altre soluzioni proposte dalla Federazioni dei Modelli. Questa federazione, che deve essere specializzata in tecnologie basate sul network, condivide e controlla gli input/output interdisciplinari degli stakeholders partecipanti. Proprio in questo punto le attuali politiche contrattuali e i processi progettuali perdono la loro sincronizzazione con le possibili tecnologie. Certamente col tempo, i processi si evolveranno e le politiche industriali verranno

sviluppate per abilitare il pieno potenziale dei Modelli semanticamente ricchi e dei database con referenze esterne... potrebbe esserci una lunga strada di fronte a noi.

La cosa interessante di tutte queste Fasi è che le infrastrutture tecnologiche necessarie, attualmente esistono o sono in via di sviluppo. Sia che noi discutiamo di software, hardware o network, tutte stanno emergendo e maturando piuttosto rapidamente. I processi cominciano a seguire le potenzialità offerte dalle tecnologie, così come le aziende innovative sempre più alleate tra loro vanno oltre la frontiera. Tuttavia, l'assenza più grande è ancora data dagli operatori strategici/politici che sono lenti a reagire e a creare le necessarie linee guida, regolamentazioni, protezioni di responsabilità e programmi educativi utili per il progresso sistematico.

### **Concludendo**

Mentre la Fase 1 ha solo bisogno di un'applicazione BIM e di un campione e la Fase 2 ha bisogno di operatori e la volontà di essi di collaborare, la Fase 3 ha bisogno di molto di più. La Pratica Integrata avrà bisogno di una comprensione sistematica seguita da un sistematico consolidamento dei processi, delle metodologie e di tutte le tecnologie rilevanti... Potrebbe esserci una lunga strada davanti a noi ma è sicuramente una strada panoramica!

## Lezione 9: i passaggi BIM

Questo post riguarda i Passaggi del BIM, quei micro cambiamenti di cui abbiamo bisogno per implementare il Building Information Modelling all'interno di un'organizzazione e poi – per osmosi – attraverso l'intera industria. Ma prima di introdurre i Passaggi del BIM rivisiteremo parzialmente l'argomento delle Fasi del BIM nel tentativo di invitare ad una maggiore discussione.

### Adozione del BIM: Fasi e Passaggi

L'adozione del BIM da parte dell'organizzazione non avverrà in modo non intenzionale e sicuramente non in un singolo enorme sbalzo. Di fatto si svolgerà attraverso decisioni intenzionali che raggiungono le principali tappe (milestone) riferite alle Fasi del BIM. Queste Fasi – se ben definite – sono molto utili a comprendere i concetti e le visioni del BIM ma sono – di per sé – non utilizzabili nell'implementazione. Dobbiamo suddividere ulteriormente le fasi fino ad arrivare a definire piccoli cambiamenti incrementali che ogni organizzazione può compiere per raggiungere la propria Fase successiva, maturando con essa e cercando poi di raggiungere la Fase che segue. Questi micro obiettivi sono chiamati Passaggi del BIM. La differenza tra Fasi e Passaggi è che le Fasi sono cambiamenti radicali o di trasformazione mentre i Passaggi sono cambiamenti incrementali, di evoluzione o, per vederli in un altro modo ancora, livelli di maturità. Ma intanto perché abbiamo bisogno di definire le Fasi?

### Il bisogno delle Fasi del BIM

Le Fasi del BIM – come introdotto nella Lezione 8 – fanno parte del “quadro del BIM” e di una sottostante “teoria del BIM”. Di seguito faremo brevemente luce sul numero di Fasi, la loro definizione e la struttura. L'impiego del BIM permette agli stakeholder delle diverse discipline di:

- Concordare su una visione comune; (Una sola visione può essere concordata; visioni diverse non possono...)
- Generare una guida di implementazione per le organizzazioni che seguono;
- Semplificare la terminologia BIM in un minor numero di rubriche;
- Identificare passaggi incrementali e raggiungibili tra le Fasi principali;
- Fornire punti di riferimento per il miglioramento del business;
- Permettere alle organizzazioni di valutare loro stesse e gli altri.

Per ottenere i risultati finali appena citati, le Fasi del BIM sono state strutturate utilizzando cinque regole assolute – le Fasi devono essere:

1. Ben definite (Non ridondanti): Le fasi del BIM devono essere non ambigue e non contraddittorie. Per esempio, un passaggio dell'implementazione non può essere contemporaneamente in due Fasi.
2. Applicabili in generale: Le Fasi BIM dovrebbero essere applicate in egual modo a tutte le discipline, attraverso tutte le fasi di vita del ciclo di vita del progetto (design, costruzione e gestione) e attraverso le gerarchie industriali. Quindi, sia un proprietario, architetto, ingegnere, appaltatore, sub-appaltatore o gestore di impianto – le Fasi del BIM devono essere applicate nello stesso modo. Devono anche essere ugualmente applicabili a gruppi e organizzazioni eterogenee e allo svolgimento di tutte le operazioni delle industrie di architettura, ingegneria e costruzione (AECO).
3. Rivoluzionarie (non-evoluzionarie): Le Fasi del BIM sono cambiamenti radicali o di trasformazione NON cambiamenti incrementali o livelli di maturità.
4. Lineari: Le Fasi del BIM sono progressioni logiche e non possono essere saltate.
5. Cumulative: I risultati di una Fase del BIM possono essere portati avanti alla fase successiva.

## Tre Fasi del BIM: un promemoria

Come promemoria (leggere l'episodio 8), l'implementazione del BIM o i livelli di maturità del BIM possono essere suddivisi in tre Fasi consecutive:

**BIM Fase 1:** Modellazione basata sugli oggetti o MODELLAZIONE in breve

**BIM Fase 2:** Collaborazione basata sui Modelli o solo COLLABORAZIONE

**BIM Fase 3:** Integrazione basata sul Network o solo INTEGRAZIONE



Figura 1: Le Fasi del BIM – Definizioni.

Il che ci riporta finalmente ai Passaggi BIM, l'argomento principale di questa lezione.

## I Passaggi del BIM: Un'introduzione

La distanza che separa ognuna delle Fasi del BIM è piuttosto grande giudicando dalla quantità di cambiamenti attesi sia a livello organizzativo che industriale. Tuttavia, il passaggio da Pre-BIM alla Fase 1 del BIM e tra ognuna delle tre Fasi del BIM è popolato da molti passaggi più piccoli che possono essere identificati e quindi soddisfatti dalle organizzazioni volenterose. Questi passaggi sono propedeutici ad una fase oppure ai livelli di maturità posti tra le varie Fasi.

## Differenti gruppi di Passaggi

L'insieme dei Passaggi che ogni organizzazione ha bisogno di realizzare attraverso il continuo sviluppo, a partire dal Pre-BIM fino alla consegna del progetto integrato, è costituito da differenti prerequisiti per raggiungere gli obiettivi finali propri e le sfide interne di ogni Fase. È quindi importante identificare questi differenti gruppi di Passaggi:

- Passaggi dallo stato del Pre-BIM (Punto di inizio) verso la Fase 1 del BIM;
- Passaggi dalla Fase 1 del BIM maturando verso la Fase 2 del BIM;
- Passaggi dalla Fase 2 del BIM maturando verso la Fase 3 del BIM;
- Passaggi che sono di maturazione nella Fase 3 del BIM e portano verso la Consegna del Progetto Integrato (CPI) – un target in continua evoluzione!



Figura 2: Le Fasi del BIM– Passaggi a gradino.

## Differenti tipi di Passaggi

Anche se gran parte degli attributi dell'innovazione del BIM sembrano di natura tecnologica, molti cambiamenti richiedono in effetti per la loro implementazione, fatti che riguardano processi e metodologie. Come esempio, prima di raggiungere l'"integrazione del database" – un attributo della terza Fase del BIM – devono essere disponibili procedure, canali di dati e alcune particolari tipologie di standard. Oltretutto, per realizzare adeguate linee guida, utili a compiere i passaggi di implementazione, è importante differenziare questi cambiamenti poiché ognuno di essi richiede un

approccio differente. Ci sono tre tipi di Passaggi che conducono o sono di transizione tra le Fasi del BIM:

#### Passaggi Tecnologici

I Passaggi tecnologici sono pietre miliari nei software, hardware e network. Per esempio, la disponibilità di strumenti BIM permette l'evoluzione dal flusso di lavoro basato sul disegno a quello basato sugli oggetti (Fase 1 del BIM).

#### Passaggi di Processo

I Passaggi di processo sono leadership, infrastrutture, risorse umane e prodotti/servizi. Per esempio, le procedure di collaborazione e la condivisione dei database sono necessari per permettere la collaborazione basata sui modelli (Fase 2 del BIM).

#### Passaggi

Metodologici

I Passaggi metodologici sono cambiamenti contrattuali, regolamentari e preparatori. Per esempio, gli accordi contrattuali basati sulle alleanze e sulla condivisione dei rischi sono prerequisiti per il raggiungimento delle pratiche integrate (Fase 3 del BIM).

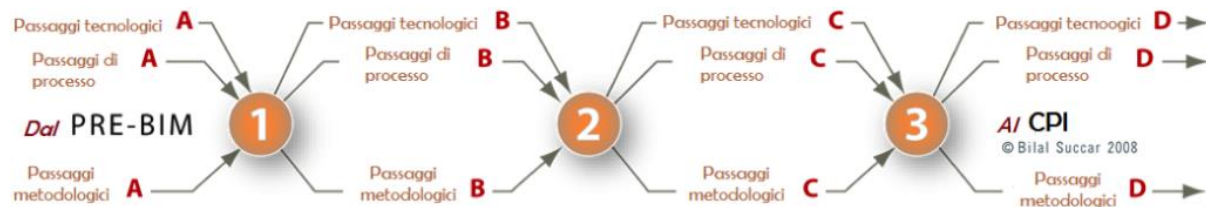


Figura 3: Le Fasi del BIM – Passaggi a gruppi.

#### Note Finali

Questo approccio suddiviso per fasi e passaggi all'implementazione del BIM aiuterà le organizzazioni in quanto permette loro di ottimizzare gli sforzi e assegnare la priorità delle loro azioni. Durante l'implementazione ogni Fase del BIM assumerà funzioni diverse, come ad esempio un obiettivo cui aspirare, un punto di partenza per la fase successiva, o una pietra miliare lungo il cammino per ottenere progetti integrati (o qualsiasi sia l'obiettivo ultimo dell'azienda che desidera implementare il BIM). L'identificazione di Passaggi più piccoli tra le Fasi permetterà alle organizzazioni di pianificare la loro prossima mossa, selezionare il personale necessario ad operare il cambiamento così da raggiungere il livello di maturità cui aspirano con molta meno angoscia e minor livello di costo e frustrazione...

## Lezione 10: Effetti del BIM sulle fasi del ciclo di vita di un progetto

Un progetto di costruzione attraversa fasi multiple dall'inizio alla demolizione. Queste fasi si riferiscono solitamente alle fasi del ciclo di vita del progetto (Project Lifecycle Phases: PLPs) e includono attività di "pre" costruzione come la programmazione e la pianificazione dei costi così come le attività di "post" costruzione tipo occupazione e mantenimento delle strutture. Le fasi del ciclo di vita possono essere delineate in diversi modi; qui adotteremo una suddivisione semplificata:

Il progetto di costruzione attraversa tre principali fasi del ciclo di vita: Progettazione [P], Costruzione [C] e Operazione [O]. Queste fasi sono ulteriormente suddivise in sotto-fasi che sono a loro volta suddivise in attività, sub attività e compiti.

<b>Fase di progettazione</b>	<b>Fase di costruzione</b>	<b>Fase di operazione</b>
D1: concettualizzazione, programmazione e pianificazione dei costi.	C1: pianificazione e cura della costruzione.	O1: occupazione e operatività.
D2: Progettazione dell'architettura, della struttura e dei sistemi.	C2: costruzione, realizzazione e appalti.	O2: gestione delle attività e manutenzione dell'impianto.
D3: analisi, cura delle specifiche e coordinamento.	C3: consegna, messa in servizio.	O3: smantellamento e ri-programmazione

Tabella 1: Fasi e Sotto-fasi del ciclo di vita del progetto.

Come esempio di un'ulteriore suddivisione abbiamo la fase di Progettazione che include le sotto-fasi di progettazione di architettura, di struttura e di sistema che infine includono compiti di Modellazione 3D. L'utilità di queste suddivisioni non sarà molto evidenziata in questa lezione ma bisogna ricordare che l'implementazione del BIM può avere ed avrà effetto sulla fase di costruzione del progetto, sulla suddivisione dei compiti e su tutto ciò che c'è nel mezzo. Per ora ci concentreremo sull'effetto del BIM sulle fasi. Discuteremo dell'effetto del BIM sulle suddivisioni ulteriori del ciclo di vita del progetto nelle prossime lezioni.

### BIM Fase 1: Modellazione basata sugli oggetti.

Come promemoria, l'implementazione del BIM si avvia con l'impiego di strumenti software 3D parametrici basati sugli oggetti simile a ArchiCAD, Revit, Digital Project e Tekla. Nella Fase 1, si fa uso dei modelli di singole discipline nella Progettazione [P], Costruzione [C] o Operazione [O] – Le tre fasi del ciclo di vita del progetto. Questi Modelli – come il modello di Progettazione di architettura [P] e il modello di fabbricazione del prodotto [C] – sono utilizzati principalmente per automatizzare la coordinazione della documentazione 2D e visualizzazione 3D. Altri risultati della prima Fase includono i data export di base e i modelli leggeri 3D che hanno attributi parametrici non modificabili. Tuttavia, la natura "semantica" dei modelli basati sugli oggetti e la loro "fame" di una soluzione veloce e dettagliata per la progettazione e l'acquisto di materiali di costruzione incoraggiano il rintracciamento veloce delle fasi del ciclo di vita del progetto.

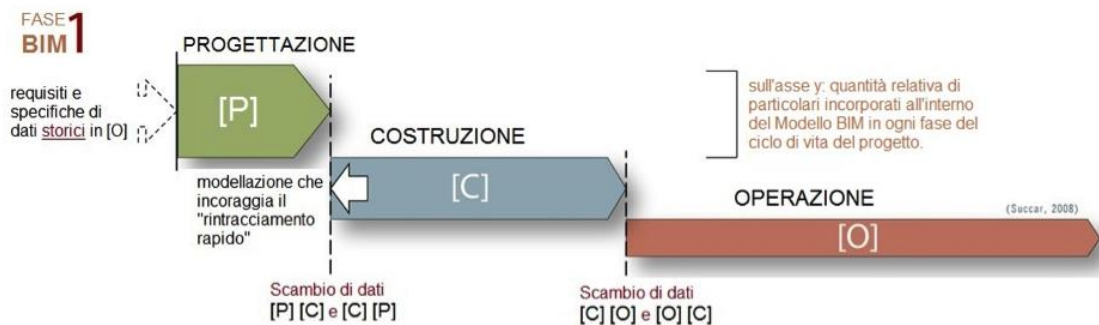


Fig. 1. Fasi del ciclo di vita del progetto nella Fase 1 del BIM – modello lineare.

La figura sopra descrive come la modellazione basata sugli oggetti incoraggia il rintracciamento rapido: quando un progetto è ancora eseguito in maniera schematica le attività di progettazione e costruzione si sovrappongono per salvare tempo. Fatto questo, dopo il raggiungimento della maturità della prima Fase, gli operatori BIM conosceranno i benefici nell' impegnare altri operatori di progettazione e costruzioni con capacità di modellazione simile. Questa consapevolezza e successiva azione li condurrà alla Fase 2 del BIM, collaborazione basata sui modelli.

### BIM Fase 2: Collaborazione basata sui modelli

Avendo sviluppato una capacità di modellazione a disciplina singola attraverso l'implementazione della Fase 1, gli operatori della Fase 2 collaborano attivamente con gli operatori di altre discipline. Questo può avvenire in modi tecnologici differenti in accordo con la selezione di ogni operatore tra gli strumenti software del BIM.

Una collaborazione basata sui modelli può avvenire all'interno di una o due fasi del ciclo di vita del progetto. Tra gli esempi ci sono lo scambio, tra progettazioni, di modelli di architettura e modelli di struttura [PP], lo scambio, tra costruzione e progettazione, di modelli fissi e modelli strutturali [PC] e lo scambio, tra progettazione e operazione, di modelli di architettura e modelli di manutenzione di edifici [PO]. La maturità della Fase 2 inoltre altera la granularità delle modellazioni compiute in ogni fase del ciclo di vita infatti i modelli di costruzione altamente dettagliati avanzano e rimpiazzano (parzialmente o completamente) i modelli di progettazione meno dettagliati.

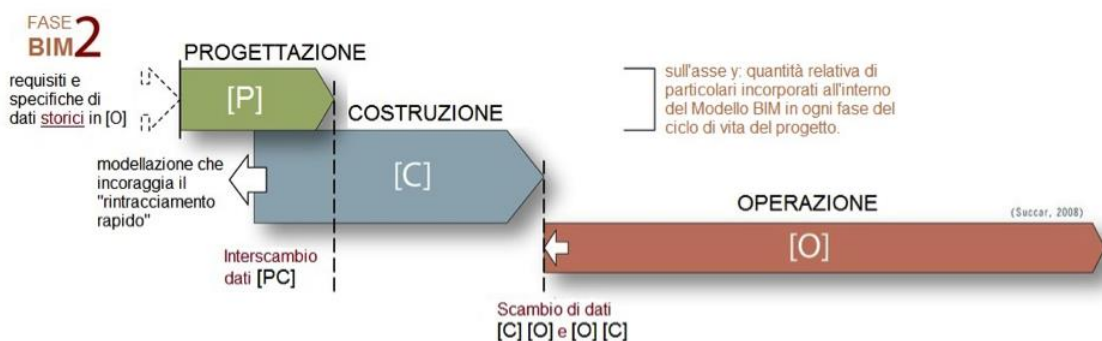


Fig. 2. Fasi del ciclo di vita del progetto nella Fase 2 del BIM – modello lineare

La figura sopra mostra come una collaborazione basata sui modelli sia un fattore che induce il rintracciamento rapido e incoraggia il cambiamento dell'intensità della modellazione all'interno di ogni fase del ciclo di vita. La rappresentazione sovrapposta è condotta da operatori delle costruzioni che realizzano costruzioni in quantità sempre crescente e procurano delle informazioni nei loro modelli di progettazione. Inoltre, i cambiamenti attraverso le fasi del ciclo di vita, arricchiscono i

modelli semanticamente ottenendo una costruzione sempre più dettagliata e i modelli di fabbricazione (as built) rimpiazzano parzialmente il modello di progettazione meccanica e strutturale a monte.

### BIM Fase 3: Integrazione basata sul network

In questa fase sono creati, condivisi e mantenuti in un ambiente collaborativo i modelli integrati semanticamente arricchiti durante le fasi del ciclo di vita del progetto. Questa integrazione può essere raggiunta tramite l'utilizzo delle tecnologie del modello server, del database singolo/ integrato/ distribuito/ federalizzato e/o delle soluzioni SaaS (software come servizio). Da una prospettiva di processo, lo scambio sincronizzato tra modello e dati basati sui documenti causa un'ampia sovrapposizione tra le fasi del ciclo di vita del progetto che quindi va a costituire un processo continuo privo di fasi.

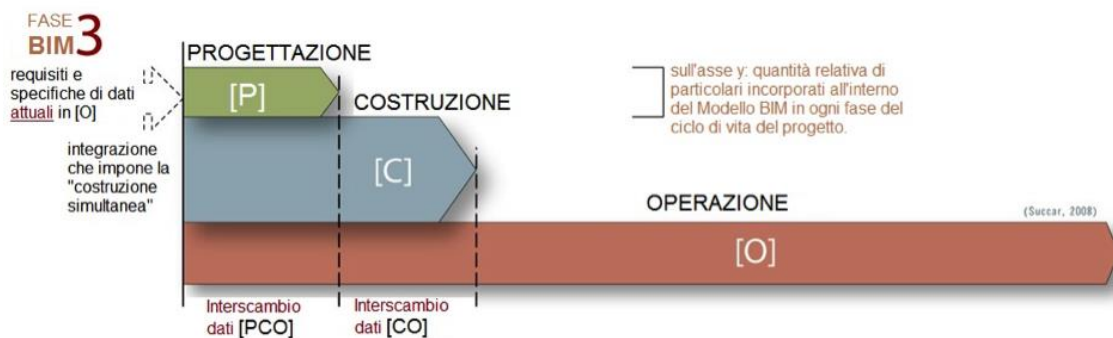


Fig. 3. Fasi del ciclo di vita del progetto nella Fase 3 del BIM – modello lineare.

La figura sopra dipinge il modo in cui l'integrazione basata sui network causa "costruzioni concorrenti": un termine usato quando "tutte le attività del progetto sono integrate e tutti gli aspetti di progettazione, costruzione e operazione sono pianificate contemporaneamente per massimizzare il valore delle funzioni degli obiettivi mentre si ottimizza la capacità di ricostruire, di operare e di assicurare la sicurezza".

In conclusione, la modellazione basata sugli oggetti servirà a rendere sfocate le linee di separazione tra le fasi del ciclo di vita del progetto. Con la collaborazione basata sui modelli che prende piede, gli operatori del ciclo di vita cominciano a muoversi nei territori altrui. Infine, Così come l'integrazione basata sui network diventa normale, progettazione, costruzioni e operazioni si sovrappongono abbondantemente se non completamente.

#### Note sui termini utilizzati nelle Figure:

Lo scambio dati del BIM avviene quando un operatore BIM esporta o importa dati che non sono strutturati o computabili. Un tipico esempio di scambio dati è l'esportazione di progettazioni CAD 2D fuori dai modelli basati sugli oggetti 3D che riportano una perdita significativa di dati semantici o geometrici.

Un interscambio di dati BIM (o scambio interoperabile) avviene quando un operatore BIM esporta e importa dati che sono strutturati e computabili da altre applicazioni. Gli scambi compongono l'interoperabilità adeguata tra il sistema che invia e quello che riceve.

## Lezione 11 – La differenza tra capacità BIM e maturità BIM

### La storia

Cominciamo con una breve storia riguardante due organizzazioni AEC che – una volta – decisero di adottare il BIM. Entrambe le organizzazioni erano imprese di medie dimensioni, operanti nello stesso mercato e aventi lo stesso mix di discipline. Entrambe erano capaci di prendere il comando di grandi progetti di design e costruzione del valore di 200€ nel settore ospedaliero. Ma qui finivano le somiglianze tra le due.

L'organizzazione gialla decise di investire molte energie e soldi nell'acquisto di software basati su oggetti parametrici. Questa decisione avvenne dopo che una parte dello staff, entusiasta e di approccio tecnologico, ebbe successo nel convincere la gestione aziendale nel provare il BIM. Questi "campioni", in seguito, organizzarono e si sottoposero all'addestramento necessario come raccomandato dal loro venditore di software BIM e aiutarono la loro comprensione analizzando infiniti forum online. Dopo una manciata di mesi, alcune battute di arresto e un paio di progetti piloti di successo, questo gruppo di persone – ora considerate supereroi da alcuni loro coetanei, pazzi da altri – fu pronto per implementare quello che avevano imparato in tutta l'organizzazione. Nuovi componenti BIM vennero generati e nuovi standard/processi cominciarono a spingere lentamente fuori dalle pratiche CAD esistenti. La gestione, ora eccitata per le possibilità commerciali dei nuovi prodotti, istruì il suo personale di mercato per iniettare l'immagine e le etichette del BIM nel sito della corporazione gialla e per cominciare a informare i potenziali clienti riguardo alle nuove capacità.

L'organizzazione Blu investì molto tempo ed energie nel ricercare, sviluppare e implementare gradualmente una strategia BIM generale, piani di addestramento su misura, standard di modellazione e protocolli di flusso di lavoro. Venne cercato aiuto interno ed esterno per comunicare e addestrare tanto quanto educare lo staff riguardo alle tecnologie e ai processi BIM. Il team di gestione, dopo aver condotto gli sforzi di implementazione sin dal primo giorno, ebbe successo nell'aver tutto lo staff entusiasta e impegnato nello sviluppo di prodotti e processi BIM. Loro condussero continuamente assestamenti interni per assicurare che la loro produttività BIM fosse sufficientemente stabile e per consegnare in modo prevedibile e uniforme i modelli e disegni ad alta qualità. Convinti che il BIM fosse l'unico metodo efficiente per realizzare i servizi, autorizzarono al personale di mercato l'inserimento delle immagini e delle etichette del BIM nel sito web della corporazione dei Blu e l'informazione per i potenziali clienti riguardo le loro nuove capacità.

### Fine della breve storia...

Ora, dal punto di vista di uno spettatore (per esempio un cliente) entrambe le organizzazioni appaiono equamente qualificate, entrambi capaci allo stesso modo di conseguire le promesse del BIM... Ma loro non sono qualificate equamente – anzi. Queste due organizzazioni dimostrano un problema significativo nell'identificare la differenza tra le capacità del BIM – L'abilità di generare prodotti e servizi BIM, e la maturità BIM – l'estensione, la profondità, la qualità, la prevedibilità e la reperibilità di questi prodotti e servizi BIM.

Andiamo a riguardare le organizzazioni qui sotto usando due lenti diverse:

#	Organizzazione Gialla	Organizzazione Blu
1	Usa strumenti software basati sugli oggetti	Usa strumenti software basati sugli oggetti
2	Può collaborare internamente usando modelli multi disciplinari basati sugli oggetti.	Come a sinistra...
3	Può consegnare almeno un grosso progetto BIM di costruzione del valore superiore ai 200€	Come a sinistra...
4	Ha esperienza nel settore ospedaliero	Come a sinistra...
5	...	...
<i>Rapida Conclusione: Le due organizzazioni hanno capacità BIM molto simili</i>		

Tabella 1. Confronto tra le organizzazioni usando una lente sulle capacità BIM

#	Organizzazione Gialla	Organizzazione Blu
1	Approccio iniziale al BIM dal basso verso l'alto	Approccio iniziale al BIM dall'alto verso il basso
2	Implementazione condotta da un campione	Implementazione condotta dalla gestione
3	Nessuna traccia di una strategia BIM generale	La strategia generale precede l'implementazione
4	Nessuna traccia delle comunicazioni interne riguardanti gli sforzi di implementazione del BIM	C'è la prova di una comunicazione interna come parte degli impegni per l'implementazione del BIM
5	Gli standard sono stati compresi, sviluppati e estesi durante il processo	Gli standard e il flusso di lavoro erano pronti prima dell'implementazione totale
6	Tracce di resistenza al cambiamento (cinismo)	Tracce di entusiasmo largamente diffuso
7	Nessuna prova della valutazione di capacità/ conoscenze	Tracce di valutazione di capacità/conoscenze
8	....	....
<i>Rapida conclusione: L'organizzazione Blue ha una maturità BIM maggiore rispetto alla gialla (questa conclusione verrà spiegata più in dettaglio nelle prossime lezioni)</i>		

Tabella 2. Confronto tra le organizzazioni facendo uso di una lente per la maturità BIM

La capacità quindi è una nozione differente dalla maturità... Dilungheremo ancora un po' e rapidamente su questo concetto ridiscutendo le Capacità BIM prima di gettarci direttamente sul più intricato argomento della Maturità BIM.

## Capacità BIM

Un promemoria: come esplorato nella lezione 9, abbiamo bisogno di tre Fasi di "capacità" per passare dallo stato di pre-BIM a CPI (Consegna di Progetti Integrati). Queste Fasi rappresentano cambiamenti rivoluzionari (in opposizione ai cambiamenti evolutivi) e sono caratterizzate dal raggiungimento di una pietra miliare o di una minima competenza. Per esempio, un'organizzazione si ritiene aver raggiunto la Fase 1 di capacità BIM giudicando la sua relativa facilità di impiego di software basati sugli oggetti. La Fase 2 delle capacità BIM è raggiunta quando un'organizzazione si impegna in collaborazioni multi disciplinari basate sui modelli. Infine, la Fase 3 delle capacità BIM è raggiunta quando un'organizzazione si impegna nell'integrazione tra modelli interdisciplinari basati sui network. In pratica, le tre Fasi BIM sono utili ad identificare le abilità minime delle organizzazioni e dei team di

progetto ma non sono utili per analizzare o confrontare quanto vadano bene i loro modelli, le collaborazioni o l'integrazione dei loro prodotti finali.

Le organizzazioni che non sono a conoscenza della progressione delle capacità descritte in precedenza di solito si riferiscono a loro stesse come BIM-capaci non appena sviluppano qualche copia di architetture ArchiCAD, Tekla o Bentley. Quindi come possono gli individui, i gruppi di aziende, le aziende e i team di progetto giudicare le proprie performance o quelle dei loro potenziali partner o avversari? Come possono i clienti filtrare la realtà BIM dalla confusione BIM? Loro hanno bisogno – come tutti noi – di qualche tipo di “strumento” da poter applicare per definire, misurare e si spera migliorare queste capacità BIM.

### Maturità BIM

Il concetto di maturità non è nuovo ed è esistito per qualche tempo in molte altre industrie ma la rappresentazione più potente di questo concetto giunge dall'industria di software di “Capability Maturity Model”. CMM è in realtà un “quadro di miglioramento dei processi” inteso originariamente come strumento per valutare le capacità degli appaltatori del governo di realizzare un progetto software. Venne sviluppato alla fine degli anni '80 per l'interesse del dipartimento di difesa degli Stati Uniti. Il suo successore, il più completo “Capability Maturity Model” (CMMI), continua ad essere sviluppato ed esteso dall'istituto di Software di Ingegneria, dell'università Carnegie Mellon.

Il CMM identifica un set di livelli di processi di miglioramento standardizzati (o livelli di maturità) che permettono a chi li applica di ottenere benefici significativi sugli affari. Le ricerche nel CMM hanno già identificato la correlazione tra il processo di Maturità e le performance nel campo degli affari. L'uso di modelli di maturità è pensato per portare ad aumentare la produttività e il ROI (Return On Investment) così come a ridurre i costi e i difetti di dopo-consegna. (5 e 6)

Il CMM “originale” è specifico per l'industria dei software e non è applicabile alle costruzioni in quanto non ha questioni indirizzate relative alla catena di approvvigionamento e i livelli di maturità non valgono per le differenti fasi del ciclo di vita del progetto. Anche se ce ne sono alcuni che si concentrano sull'industria delle costruzioni, non ci sono modelli comprensivi che possono essere applicati al BIM e alle sue Fasi di implementazione, agli operatori, prodotti finali o ai suoi effetti sulle fasi del ciclo di vita del progetto.

Per ora ci fermiamo qui... nelle prossime lezioni BIM, discuteremo i Modelli di Maturità attualmente disponibili e applicabili (inclusi quelli del NBIMS) e in seguito un nuovo Indice di Maturità BIM che potrebbe essere interessante...

## Lezione 12 – Misura delle Performance BIM

Dopo aver introdotto le differenze generali tra la Capacità BIM e la Maturità BIM nella lezione 11, discuteremo brevemente alcuni dei modelli di Maturità attualmente disponibili e applicabili. L'intenzione è comprendere cosa altro hanno ottenuto le organizzazioni e gli individui in questo ambiente, e provare ad utilizzare un modello corretto di misurazione-delle-prestazioni che può essere adottato o modificato per valutare le competenze BIM.

Perché è importante? Se le implementazioni del BIM da parte dei team e delle organizzazioni portano al tanto propagandato aumento della produttività, queste implementazioni devono poi essere misurate, confrontate con qualche indicatore di riferimento industriale e – cosa più importante – certificate in modo indipendente. Senza le misurazioni, le organizzazioni che offrono servizi di design, costruzione o gestione non hanno basi sulle quali migliorare i loro processi e i loro prodotti finali. Senza indicatori di riferimento e i certificati, i clienti che intendono impiegare queste organizzazioni non hanno modi consistenti per comprendere le loro competenze BIM.

È davvero una follia che le industrie AECO non abbiano uno strumento specializzato per valutare le implementazioni BIM per poter differenziare le abilità reali del BIM dalla “confusione” del BIM. Ciò che richiede delle reali riflessioni sono [PRIMO] quali metriche BIM dovrebbero essere misurate con questo strumento, [SECONDO] come eseguire queste misurazioni, e [TERZO] come certificare i risultati di queste misurazioni in modo che siano affidabili e sfruttabili per la selezione dei partner di progetto e/o per il perfezionamento delle performance BIM. La seguente lezione risponderà ad una piccola parte riguardante la prima domanda...

Il primo passo per identificare le metriche adatte consiste nella ricerca di uno strumento di misurazione adatto e già esistente – piuttosto che svilupparne uno partendo dal nulla – per poi sviluppare miglioramenti su di esso. Andiamo quindi rapidamente ad osservare alcuni strumenti esistenti e applicabili:

### Modelli di Maturità e strumenti applicabili

Un modello di Maturità rappresenta semplicemente un set di livelli di miglioramento delle performance che può essere ottenuto da un'organizzazione o da un team di progetto. Ci sono molti modelli di Maturità rilevanti ma ne menzioneremo solo alcuni di seguito:

1	<b>COBIT, Oggetti di controllo per le informazioni e le relative tecnologie</b> – Associazione di <u>revisione</u> e controllo dei sistemi di informazione (ISACA) e istituto di governo IT (ITGI) - <a href="#">weblink</a> .
2	<b>CMMI, Integrazione del modello di Maturità e Capacità</b> - Istituto di software di ingegneria/Carnegie Melon - <a href="#">weblink</a> .
3	<b>CSCMM, Modello di Maturità della catena di rifornimento nella costruzione</b> - <u>Vaidyanathan &amp; Howell (2007) [3]</u>
4	<b>I-CMM, Modello interattivo di Maturità e Capacità</b> - sviluppato come parte dello Standard Nazionale per il BIM Parte 1 Versione 1– un progetto dell'istituto nazionale per le scienze degli edifici (NIBS), <u>buildingSMARTalliance™</u> - <a href="#">weblink</a> .
5	<b>Matrice di Competenza BIM dell'Università dell'Indiana</b> ... - <a href="#">weblink</a> (MS Excel File)
6	<b>Livelli di Maturità della conservazione della conoscenza.</b> - <u>Arif, Egbu, Alom and Khalfan (2009) [4]</u>
7	<b>LESAT, Strumento di auto-valutazione dell'impresa di Lean</b> – Iniziativa Aereospaziale di Lean (LAI) all'Istituto della Tecnologia del Massachusetts (MIT) - <a href="#">weblink</a>
8	<b>P3M3, Modello di Maturità del portfolio, del programma e del project management.</b> – Ministero del commercio (UK) - <a href="#">weblink</a>
9	<b>P-CMM®, Modello di Maturità e di Capacità delle persone v2</b> – Istituto dei software di ingegneria / Carnegie Melon - <a href="#">weblink</a>
10	<b>(PM)<sup>2</sup>, Modello di Maturità del processo di gestione del progetto</b> - <u>Kwak &amp; Ibbs (2002) [5]</u>
11	<b>SPICE, Miglioramento della standardizzazione del processo per le imprese di costruzione</b> – Centro di ricerca per l'ambiente umano e delle costruzioni, Università di Salford – <u>Hutchinson &amp; Finnemore (1999) [6]</u>
12	<b>Modello di Maturità del processo di gestione della catena di rifornimento e Modello di Maturità per l'Orientamento per il Processo di Business(BPO)</b> - <u>Lockamy III &amp; McCormack (2004) [7]</u>
...	...

Tabella 1. Esempi di modelli di Maturità rilevanti per il BIM.

Tutti i “Modelli di Maturità” sono rilevanti per l’industria della costruzione (ce ne sono anche molti altri) ma solo due finora hanno ottenuto la Capacità di misurare le specifiche Maturità BIM: l’I-CMM dell’NBIMS e la Matrice di competenza BIM dell’Università dell’Indiana. Poiché gli sforzi dell’Università dell’Indiana sono piuttosto nuovi e non ancora ben documentati, di seguito commenteremo solamente gli strumenti I-CMM:

### Un rapido focus sugli sforzi di Maturità dell’NBIMS

Cominciamo con la definizione: lo Standard Nazionale dei Modelli per le Informazioni sugli Edifici (NBIMS) americano stabilisce “la definizione degli standard per lo scambio di informazioni riguardanti

gli edifici per supportare contesti business-critical utilizzando la semantica standard e le ontologie... [affinché siano] implementate nei software”. lo Standard NBIM Versione 1 – Parte 1 propone un Modello di Maturità e Capacità (CMM) affinché “gli utenti possano valutare le loro pratiche commerciali lungo un continuum o spettro di funzionalità di livello tecnico desiderato... [e possano misurare] il grado nel quale il modello di informazione dell’edificio implementa uno Standard BIM Maturo”.

Ci sono due versioni di CMM dell’NBIMS. La prima é una tabella statica che identifica 11 aree di interesse (AOI) misurate contro 10 livelli di Maturità crescente. La seconda è il Modello di Maturità e Capacità Interattivo (I-CMM), una cartella di lavoro multi-tab Microsoft Excel® in base alla tabella statica e che impiega un punteggio contro ogni AOI.

Maturity Level	A Data Richness	B Life-cycle Views	C Roles Or Disciplines	G Change Management	D Business process	F Timeliness/ Response	E Delivery Method	H Graphical Information	I Spatial Capability	J Information Accuracy	K Interoperability/ IFC Support
1	Basic Core Data	No Complete Project Phase	No Single Role Fully Supported	No CM Capability	Separate Processes Not Integrated	Most Response Info manually re-collected - Slow	Single Point Access No IA	Primarily Text - No Technical Graphics	Not Spatially Located	No Ground Truth	No Interoperability
2	Expanded Data Set	Planning & Design	Only One Role Supported	Aware of CM	Few Bus Processes Collect Info	Most Response Info manually re-collected	Single Point Access w/ Limited IA	2D Non-Intelligent As Designed	Basic Spatial Location	Initial Ground Truth	Forced Interoperability
3	Enhanced Data Set	Add Construction/ Supply	Two Roles Partially Supported	Aware of CM and Root Cause Analysis	Some Bus Process Collect Info	Data Calls Not In BIM But Most Other Data Is	Network Access w/ Basic IA	NCS 2D Non-Intelligent As Designed	Spatially Located	Limited Ground Truth - Int Spaces	Limited Interoperability
4	Data Plus Some Information	Includes Construction/ Supply	Two Roles Fully Supported	Aware CM, RCA and Feedback	Most Bus Processes Collect Info	Limited Response Info Available In BIM	Network Access w/ Full IA	NCS 2D Intelligent As Designed	Located w/ Limited Info Sharing	Full Ground Truth - Int Spaces	Limited Info Transfers Between COTS
5	Data Plus Expanded Information	Includes Constr/Supply & Fabrication	Partial Plan, Design&Constr Supported	Implementing CM	All Business Process(BP) Collect Info	Most Response Info Available In BIM	Limited Web Enabled Services	NCS 2D Intelligent As-Built	Spatially located w/Metadata	Limited Ground Truth - Int & Ext	Most Info Transfers Between COTS
6	Data w/Limited Authoritative Information	Add Limited Operations & Warranty	Plan, Design & Construction Supported	CM Capability	Few BP Collect & Maintain Info	All Response Info Available In BIM	Full Web Enabled Services	NCS 2D Intelligent And Current	Spatially located w/Full Info Share	Full Ground Truth - Int And Ext	Full Info Transfers Between COTS
7	Data w/ Mostly Authoritative Information	Includes Operations & Warranty	Partial Ops & Sustainment Supported	Implemented	Some BP Collect & Maintain Info	All Response Info From BIM & Timely	Full Web Enabled Services w/IA	3D - Intelligent Graphics	Part of a limited GIS	Limited Comp Areas & Ground Truth	Limited Info Uses IFC's For Interoperability
8	Completely Authoritative Information	Add Financial	Operations & Sustainment Supported	Implementing CM and Root Cause Analysis	All BP Collect & Maintain Info	Limited Real Time Access From BIM	Web Enabled Services - Secure	3D - Current And Intelligent	Part of a more complete GIS	Full Computed Areas & Ground Truth	Expanded Info Uses IFC's For Interoperability
9	Limited Knowledge Management	Full Facility Life-cycle Collection	All Facility Life-cycle Roles Supported	CM and RCA capability implemented	Some BP Collect&Maint In Real Time	Full Real Time Access From BIM	Netcentric SOA Based CAC Access	4D - Add Time	Integrated into a complete GIS	Comp GT w/Limited Metrics	Most Info Uses IFC's For Interoperability
10	Full Knowledge Management	Supports External Efforts	Internal and External Roles Supported	Implementing CM & RCA and feedback	All BP Collect&Maint In Real Time	Real Time Access w/ Live Feeds	Netcentric SOA Role Based CAC	nD - Time & Cost	Integrated into GIS w/ Full Info Flow	Computed Ground Truth w/Full Metrics	All Info Uses IFC's For Interoperability

© NBS 2007

Fig.1. Schema di CMM dell’NBIMS

L’I-CMM dell’NBIMS è basato sul concetto di BIM Minimo: un progetto necessita di raggiungere un punteggio totale minimo di Maturità per essere considerato “Vero BIM”. Quando questo venne realizzato per la prima volta, lo Standard NBIM, Versione 1 decise che “per essere considerati dei BIM realmente Maturi bisognava ottenere un punteggio minimo di 20 [Punti-media ponderati]”. Era comunque stressante che il punteggio minimo non fosse fissato ma fosse “dipendente dal tipo di dati che venivano usati [dallo strumento I-CMM]”. Il punteggio minimo può infatti cambiare annualmente o “all’alzarsi di una barra immaginaria e all’aumento della domanda per la consegna dei modelli da parte dei proprietari”. Infatti, nella nuova versione dello strumento Excel, il punteggio Minimo BIM é finora stato cambiato a 30 e successivamente a 40 punti.

### Limitazioni nello strumento I-CMM dell’NBIMS

Il modello di Maturità dell’NBIMS e lo strumento sono ancora nei loro primi periodi di sviluppo e potrebbero ancora cambiare in modo significativo. Comunque, sia il modello che lo strumento hanno delle importanti limitazioni che discuteremo brevemente qui di seguito:

Lo strumento I-CMM é stato progettato per essere usato come “strumento interno... [per]... determinare il livello di Maturità di un progetto BIM individuale in quanto misurato in confronto ad un set di criteri di peso accordato per essere desiderabile in un Modello di Maturità BIM. L’I-CMM si concentra principalmente sulla misurazione della gestione delle informazioni BIM e “non dovrebbe essere usato come soglia di riferimento per nessun'altra metrica” includendo quelle legate all’architettura, all’ingegneria, alle costruzioni e alla gestione. Inoltre, l’I-CMM non é destinato ad essere usato come “strumento per confrontare i BIM o le implementazioni BIM”.

In aggiunta alle precedenti limitazioni strutturali, il sistema di punteggio dell’I-CMM puo’ generare teoricamente differenti risultati (certificati) per lo stesso progetto BIM se lo strumento viene utilizzato in diversi tempi da persone differenti. Questa é la ragione principale per cui l’NBIMS “permette” a coloro che utilizzano lo strumento di modificare il peso delle AOI in accordo con i loro requisiti specifici. Questa variabilità nel ponderare le AOI accoppiata con un punteggio BIM Minimo “sensibile ai dati” limita l’affidabilità dello strumento così come la sua disponibilità all’utilizzo come strumento di misurazione del mercato indipendente a livello di settore.

### Il bisogno di uno strumento comprensivo

Se si spende abbastanza tempo ed energia ad analizzare le forze e le carenze dei modelli di Maturità disponibili, si può capire facilmente cosa manca: uno strumento specializzato di Maturità e Capacità BIM che possa essere utilizzato internamente dall’organizzazione ed esternamente da valutatori indipendenti, che possa misurare tutte le principali metriche collegate al BIM, che abbia un sistema di punteggio consistente e che sia applicabile in ugual modo attraverso i mercati, le discipline e le dimensioni organizzative.

Ovviamente, non é realistico aspettarsi che le organizzazioni sviluppino in modo indipendente i loro strumento di misurazione ed imponga poi il loro su tutti gli altri. Anche chiedere agli operatori di una industria di affidarsi agli strumenti sviluppati da altre industrie risulta non pratico e non adatto per le misurazioni BIM. Infine, non é utile adottare strumenti esistenti che – anche se sviluppati per il BIM – non possono misurare tutti gli indicatori BIM e neanche sono poi coerenti con le loro misurazioni.

Allora qual’è la soluzione a tutto questo? Possono un modello di Maturità e uno strumento di misurazione essere sviluppati per individuare la “confusione” BIM, misurare il BIM e permettere certificazioni affidabili di organizzazioni che investono, sviluppano e mantengono le loro competenze BIM?...

## Lezione 13 – L'indice di Maturità BIM

Dopo aver introdotto le differenze di base tra la Capacità BIM e la Maturità BIM nella lezione 11, e aver brevemente discusso dei molti modelli di maturità disponibili e rilevanti nella lezione 12, introdurremo un nuovo strumento specializzato per la misura delle performance BIM: l'indice di Maturità BIM (BIMMI).

Come promemoria addizionale, la Capacità BIM è l'abilità di base di eseguire un compito o una consegna di prodotti/servizi BIM. Le Fasi della Capacità (o Fasi del BIM) definiscono i requisiti minimi BIM – le principali pietre miliari che devono essere raggiunte da un team o da un'organizzazione che implementa le tecnologie e i concetti BIM (riferimento alla lezione 8, o alla Figura 1 di seguito). Avere un "parametro di misura" per stabilire le capacità BIM è importante perché è una valutazione rapida ma accurata dell'abilità di un'organizzazione nella consegna dei servizi BIM. Per esempio, usando la Capacità come metro, possiamo stabilire con certezza che un'organizzazione alla Fase 3 possa consegnare più servizi BIM ad un cliente o ad un partner del progetto rispetto ad un'organizzazione alla fase 1 o 2:



Figura 1. Le tre Fasi delle Capacità BIM

Sebbene, le Fasi delle Capacità BIM sono stabilite quando i requisiti minimi vengono soddisfatti; con esse non si possono valutare le abilità (o la mancanza di esse) oltre questi requisiti minimi. Per confermare quanto detto, quando viene usata la metrica di Capacità, due organizzazioni, che usano Tekla per generare primariamente dettagli dell'acciaio basati sui modelli, vengono dette alla fase 1 del BIM. Questa è una utile quantità di informazioni perché stabilisce che le due organizzazioni si distinguono dalle altre che usano ancora CAD ma ci dice molto poco sulla loro velocità di consegna, ricchezza di dati o qualità nella modellazione. Infatti, le due organizzazioni possono benissimo avere esperienza pluriennale senza che si venga a sapere tramite la scala delle Capacità. Ecco perché un'altra metrica (Maturità) è necessaria per valutare e riportare le variazioni significative del servizio di consegna e le loro cause principali.

Il termine "Maturità BIM" si riferisce alla qualità, ripetibilità e grado di eccellenza dei servizi BIM. In altre parole, la Maturità BIM è l'abilità più avanzata per eccellere nell'esecuzione di un compito o nella consegna di un prodotto/servizio BIM. Senza la misura di queste qualità, non c'è modo di differenziare le "reali" abilità di consegna dei servizi BIM dal "palese lavaggio" BIM.

Per rispondere a questo problema, l'indice di Maturità BIM (BIMMI) è stato sviluppato osservando e poi integrando diversi modelli di maturità derivanti da differenti industrie. BIMMI è simile a molti Modelli di Capacità e Maturità (CMM) discussi nella lezione 11 ma riflette le specifiche delle tecnologie, dei processi e delle politiche BIM.

Il BIMMI ha cinque Livelli di Maturità distinti: (a) Iniziale/ Ad-hoc, (b) Definito, (c) Gestito, (d) Integrato e (e) Ottimizzato. In generale, la progressione dai livelli più bassi a quelli più alti della Maturità BIM indica (i) controllo migliore attraverso le variazioni minime tra i target e i risultati reali, (ii) migliore

prevedibilità e previsione abbassando la variabilità di competenza, performance e costo e (iii) maggiore efficacia nel raggiungere gli obiettivi definiti e porne di nuovi e più ambiziosi. La Figura 2 sintetizza visivamente i cinque livelli di Maturità o “passaggi evolutivi” seguiti da una breve descrizione di ogni livello:



Figura 2. I cinque Livelli di Maturità (rappresentati alla Fase 1 del BIM)

**Livello di Maturità a (Iniziale o Ad-hoc):** L’implementazione BIM è caratterizzata dall’assenza di una strategia generale e da una carenza significativa di processi e politiche definite. Gli strumenti software BIM sono impiegati in un modo non-sistematico e senza le adeguate osservazioni e preparazioni svolte in precedenza. L’adozione BIM è parzialmente ottenuta con sforzi eroici di campioni individuali – un processo a cui manca un supporto attivo e consistente da parte della gestione intermedia e superiore. Le capacità di collaborazione (se ottenute) sono tipicamente incompatibili con quelle dei partner del progetto e avvengono con poco o nessun tipo di guida, standard o protocolli di scambio che siano predefiniti nel processo.

**Livello di Maturità b (Definito):** L’implementazione BIM è guidata dalla visione generale dei Manager senior. Molti dei processi e le politiche sono ben documentati, le innovazioni del processo sono riconosciute e le opportunità di business che sorgono dal BIM sono identificate ma non ancora esplicitate. L’eroismo BIM comincia a svanire di importanza con l’aumento delle competenze; la produttività dello staff è ancora imprevedibile. Le linee guida di base del BIM sono disponibili e includono manuali di addestramento, linee guida del flusso di lavoro e standard di consegna BIM. I requisiti di formazione sono ben definiti e sono tipicamente forniti solo quando necessari. La collaborazione con i partner di progetto mostra segni di fiducia/rispetto reciproci tra i partecipanti al progetto e segue guide di processi, standard e protocolli di scambio predefiniti. Le responsabilità sono distribuite e i rischi sono mitigati attraverso l’utilizzo di mezzi contrattuali.

**Livello di Maturità c (Gestito):** La visione di implementazione BIM viene comunicata e compresa da gran parte dello staff. La strategia di implementazione del BIM è abbinata a piani di azione dettagliati e a un regime di monitoraggio. Il BIM è conosciuto come una serie di cambiamenti di tecnologie, processi e politiche che devono essere gestiti senza essere di ostacolo per l’innovazione. Le opportunità di Business che sorgono dal BIM sono conosciute ed utilizzate in sforzi di marketing. I ruoli BIM sono istituzionalizzati e gli obiettivi delle performance sono raggiunti in modo consistente. Vengono adottate le specifiche dei prodotti/servizi simili alle Specifiche del Modello di Progressione dell’AIA o ai livelli di informazione del BIPS. Modellazione, rappresentazione 2D, quantificazione e proprietà analitiche e specifiche dei modelli 3D sono gestiti attraverso standard dettagliati e piani di qualità. Le responsabilità di collaborazione, i rischi e i premi sono chiari nelle alleanze temporanee del progetto o nelle partnership a lungo termine.

**Livello di Maturità d (Integrato):** L’implementazione BIM, i suoi requisiti e l’innovazione dei prodotti/servizi sono integrati nei canali organizzativi, strategici, manageriali e comunicativi. Le opportunità di Business che sorgono dal BIM sono il vantaggio competitivo dei team di progetto,

dell'organizzazione o di parte del team e sono usate per attirare e tenersi i clienti. La selezione e la distribuzione dei software seguono gli obiettivi strategici, non solo i requisiti operativi. La modellazione dei prodotti finiti è bene sincronizzata tra i progetti e strettamente integrati con i processi di Business. La conoscenza è integrata nei sistemi organizzativi; le conoscenze archiviate sono rese accessibili e facilmente recuperabili. Nell'organizzazione sono inserite i ruoli e le competenze target del BIM. La produttività è ora consistente e prevedibile. Le soglie degli standard e delle performance BIM sono incorporate nella gestione della qualità e nei sistemi di miglioramento delle performance. La collaborazione include i lavoratori interni ed è caratterizzata dal coinvolgimento dei partecipanti chiave durante le prime fasi del ciclo di vita del progetto.

**Livello di Maturità e (Ottimizzato):** Gli stakeholder del progetto e dell'organizzazione hanno reso interna la visione BIM e la stanno raggiungendo attivamente. La strategia di implementazione e i suoi effetti sui modelli dell'organizzazione sono continuamente rivisitati e riallineati con le altre strategie. Se le alterazioni dei processi e delle politiche sono necessarie, sono implementate in modo proattivo. Le soluzioni innovative di prodotti/servizi e le opportunità di business sono ricercate e inseguite senza tregua. La selezione/uso di strumenti software è continuamente rivista per migliorare la produttività e allinearla con gli obiettivi strategici. La modellazione dei prodotti finiti è rivista/ottimizzata ciclicamente per trarre beneficio dalle nuove funzionalità software e estensioni disponibili. L'ottimizzazione dei dati integrati, processi e canali di comunicazione è implacabile. Le responsabilità collaborative, i rischi e i premi sono rivisti e accordati continuamente. I modelli contrattuali sono modificati per raggiungere le pratiche migliori e il valore più alto per tutti gli stakeholder. Le soglie sono riviste ripetutamente per assicurare la qualità più alta possibile nei processi, prodotti e servizi.

In seguito, faremo più luce sulle dettagliate competenze BIM che sono misurate realmente dagli strumenti di Capacità e Maturità. Per ora, forniremo un esempio di riassunto di Valutazioni delle Performance BIM generate utilizzando entrambe le metriche. Notare che – nonostante la valutazione successiva sia basata su un lavoro di consulenza – è stata alterata in modo significativo così che le organizzazioni valutate non possono essere identificate. Abbiamo anche rimosso gran parte dei Successi delle performance (gli inutili aspetti positivi), concentrandoci sulle Sfide delle Performance (gli aspetti negativi che portano beneficio) e aggiungendo alcune note di spiegazione [incluse tra le parentesi quadre].

#### Esempio di valutazione delle performance – riassunto esecutivo

*“... concludendo una valutazione preliminare della [nome dell'organizzazione], il livello generale delle performance BIM dell'organizzazione è stato stabilito per tentativi ad 1a [Capacità Fase 1, livello di Maturità a] in attesa della fornitura di [prodotto specifico] ...*

*La [nome dell'organizzazione] è stata stabilita essere alla Fase 1 di Capacità [perché...] ha impiegato attivamente [nome dello strumento software BIM] per realizzare [x numero di progetti] negli ultimi [y mesi/anni] ad un [percentuale di utilizzo di z%] ... [altre metriche] ... nessuno di questi progetti era in collaborazione con l'eccezione di [nome del progetto pilota] ...*

*La [nome dell'organizzazione] è stata stabilita essere al Livello a di Maturità sulla base di [uno specifico sistema di punteggio di Maturità] ... i Traguardi delle Performance BIM sono stati dettagliati nel [nome del documento] mentre le Sfide di Performance BIM sono state dettagliate nel [nome del documento] ... di seguito un riassunto di queste Sfide di Performance [raggruppate sotto le tre tipologie principali di competenze BIM]:*

**Tecnologia:** *L'utilizzo di applicazioni software non è monitorato e non è regolato [differenti strumenti software sono utilizzati nonostante generano prodotti finali molto simili tra loro]. I numeri di licenze*

software non sono in accordo con i requisiti dello staff. I Modelli 3D sono sfruttati principalmente solo per generare accurati disegni 2D [la ricchezza di dati nel modello non viene sfruttata]. L'utilizzo dei dati e l'immagazzinamento non sono ben definiti. Le specifiche hardware sono generalmente adeguate ma non uniformi. Alcuni computer si presentano molto al di sotto delle capacità confermate dello staff e dei loro promessi prodotti finiti BIM [equipaggiamento, rimpiazzamento e aggiornamento sono principalmente trattati come fonti di costo – rimandati ogni volta possibile e effettuati solo quando inevitabile]. Nel rispetto del Network, le soluzioni attualmente adottate non sono ben integrate nel flusso di lavoro [gli individui e i team sfruttano qualsiasi strumento a portata di mano per comunicare e scambiare file]. Anche se esiste una rete con una sezione dedicata al BIM, il contenuto è per lo più statico e non adatto a raccogliere, immagazzinare e condividere conoscenza [pochi nello staff hanno diritti amministrativi (o la motivazione) per caricare le informazioni nell'intranet].

**Processo:** I manager/leader senior hanno cambiato la loro visione del BIM, la sua implementazione è condotta senza una consistente strategia generale [Come tipico a questo livello di Maturità, BIM è trattato come una tecnologia di passaggio con considerazione minima per le implicazioni politiche e i processi]. La resistenza al cambiamento è evidente tra lo staff [e possibilmente diffuso all'interno della gestione intermedia]. L'ambiente lavorativo non è riconosciuto come un fattore che porta all'aumento della soddisfazione/motivazione dello staff [considerato non essere fonte di produttività – pensare al rumore, la luminosità e l'ergonomia]. Mentre la conoscenza è riconosciuta come una risorsa dell'organizzazione, è principalmente condivisa tra lo staff in modo informale [attraverso suggerimenti, tecniche e lezioni apprese orali].

Le opportunità di Business che sorgono dal BIM non sono ben riconosciute, gli oggetti BIM [componenti, parti di famiglie] non sono disponibili in modo consistente nella giusta quantità e qualità. I prodotti dei modelli 3D [come prodotti BIM] soffrono di un livello di dettaglio troppo alto, troppo basso o inconsistente. Al momento di queste valutazioni, sembra che sia data più importanza alla [visuale] qualità delle rappresentazioni 2D di quanto sia data all'accuratezza del modello 3D [inoltre, i prodotti e i servizi offerti dall'organizzazione rappresentano una frazione delle capacità inerenti agli strumenti software impiegati]. Non ci sono [in generale] controlli di qualità della modellazione o procedure per audit formali.

I progetti BIM sono condotti utilizzando pratiche non documentate e anche inconsistenti [non ci sono i protocolli di chiusura e apertura del progetto]. I livelli di competenza dello staff non sono monitorati dalla [e inoltre sconosciuti alla] gestione, i ruoli BIM necessitano una chiarificazione [i ruoli al momento sono ambigui] e le strutture del team risalgono a prima del BIM. L'educazione dello staff non è ben strutturata e il flusso di lavoro non è ben compreso [da una parte, lo staff non è stato sistematicamente indotto ai processi BIM; dall'altra, è confuso riguardo al flusso di lavoro e a "da chi andare" per assistenza nelle procedure e nelle tecniche].

La performance è imprevedibile [la gestione non può prevedere la durata dei progetti BIM o i costi HR] e la produttività sembra ancora dipendere dagli sforzi di campioni nel team. Si può notare una mentalità di "scorciatoie" [lavorando intorno al sistema]. Le performance potrebbero essere inconsistenti poiché non sono monitorate e neanche riportate in maniera sistematica [come tipico a questo Livello di Maturità, l'organizzazione presenta isole di concentrata produttività BIM separate da un mare di confusione/pigrizia BIM].

L'organizzazione non documenta ancora i dettagliati standard BIM o i flussi di lavoro. Non ci sono controlli di qualità istituzionalizzati per i modelli 3D o per le rappresentazioni 2D. Le politiche di educazione BIM non sono documentate [gli attuali protocolli di addestramento non sono aggiornati] e

*i mezzi ausiliari educativi non sono forniti allo staff [DVD esplicativi e simili]. Per contratto, non ci sono politiche per l'identificazione e la mitigazione dei rischi specifici del BIM.”*

Il riassunto della valutazione appena letta potrebbe non fornire una bella immagine per una organizzazione che aspira alla competenza BIM. Tuttavia, una tale lista di sfide – indicate e mostrate come sono – aiuterà la gestione dell'organizzazione ad identificare dove bisogna investire tempo ed energie per migliorarne le performance BIM.

Riassumendo, comprendere la Capacità, la Maturità e come usare entrambe le metriche per valutare le competenze BIM può aiutare gli stakeholder AECO a determinare il loro livello generale di performance BIM. Una volta che la valutazione delle performance è fatta, seguiranno presto i miglioramenti alle stesse performance.

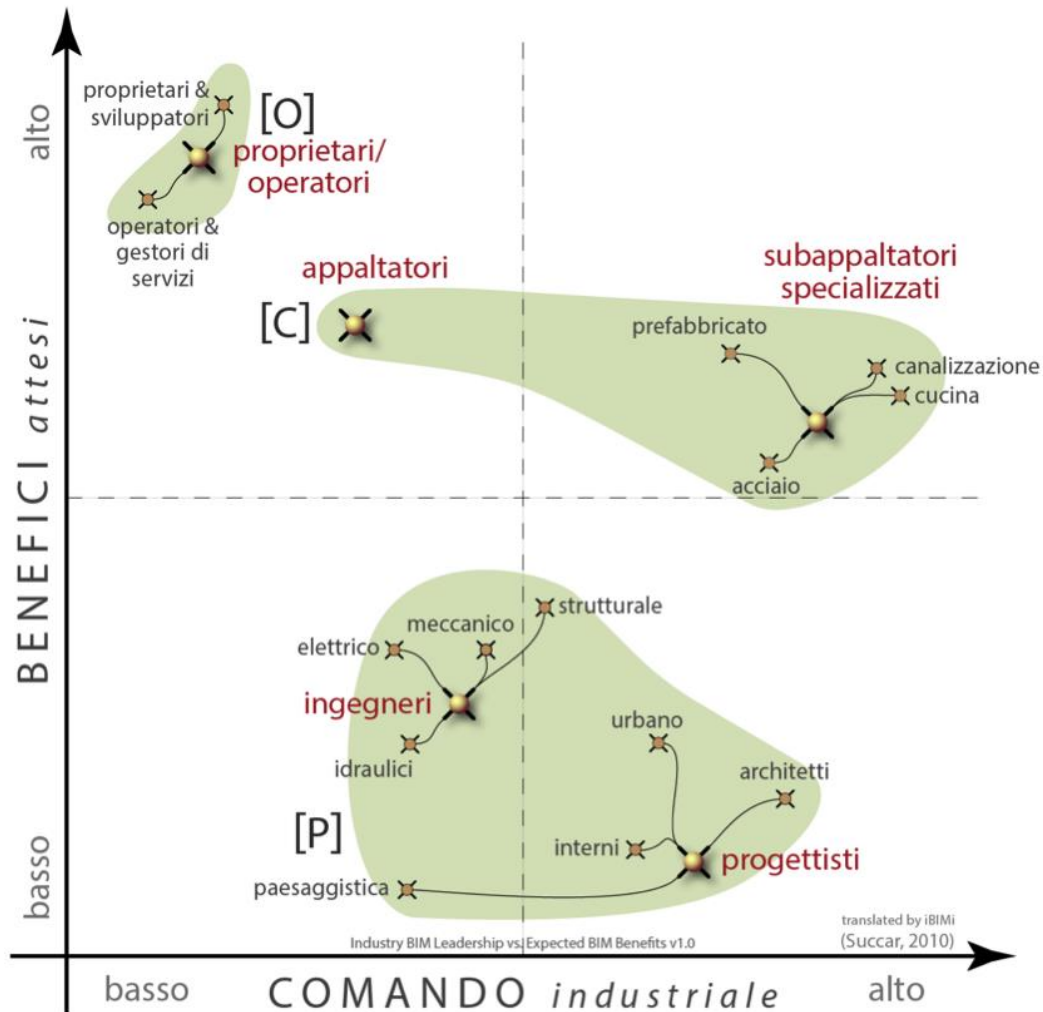
## Lezione 14 – Il comando dell'industria vs. i benefici BIM

Sin da quando l'onda del BIM ha colpito le zone dell'industria, ci sono state due interessanti discussioni legate che trattano dei suoi driver e dei suoi prodotti finiti. La prima discussione (o domanda aperta) è quale stakeholder dell'industria trae maggiore beneficio dall'ampio impiego di procedure, protocolli e strumenti basati sugli oggetti? Sono i proprietari delle strutture quelli che ricevono tutti i benefici? O sono i costruttori/appaltatori che si prenderanno la maggior parte del premio? Che dire di architetti, ingegneri e altri progettisti; non sono loro i reali beneficiari del BIM?

La seconda discussione è quale stakeholder guida o dovrebbe guidare l'implementazione nell'industria? Dovrebbe essere l'architetto, essendo il primo a investire in rilevanti tecnologie e a sviluppare flussi di lavoro per la collaborazione? O dovrebbe essere il cliente a guidare l'innovazione della costruzione con protocolli definiti e metriche di performance? Ma non è forse un fatto che i subappaltatori specializzati (specialisti guide, professionisti dell'acciaio ecc...) siano stati i primi – per varie ragioni – a saltare sul treno degli elementi 3D?

Su entrambe le questioni non si è ancora deliberato e ci sono molti fatti mescolati ad una uguale quantità di teorie (incluse quelle improntate sulle cospirazioni) che girano. Non tratteremo dell'analisi di "chi dovrebbe trarre beneficio", "come i benefici dovrebbero essere distribuiti" o "chi dovrebbe guidare", ma presenteremo un insieme di osservazioni personali riguardanti un periodo di tempo di qualche anno.

Queste osservazioni NON sono basate su ricerche rigorose e sono di esplorazione finché non ne verrà provata la correttezza attraverso una investigazione formale. Tuttavia, potrebbe tornare utile esporre queste osservazioni con la speranza di incoraggiare gli altri a fornire le loro. A questo scopo, inseriamo letture, pensieri ed esperienze pratiche nell'immagine che segue:



Figura

1. Comando dell'industria BIM vs Benefici attesi del BIM v1.0

L'immagine mostra la relazione tra due variabili: il COMANDO dell'industria BIM e I BENEFICI BIM attesi. Gli stakeholder dell'industria sono mostrati raggruppati nelle loro rispettive fasi del ciclo di vita del progetto: Progettazione [P], Costruzione [C] e Operazione [O]. Fino a quando un'indagine più formale non viene condotta per confermare o smentire quanto sopra, è interessante capire come quelli che ricevono i benefici non sono gli stessi che realmente guidano l'insieme.

## Lezione 15 – Cominciare un progetto BIM collaborativo

Un progetto BIM collaborativo non è un semplice incarico. Questo è particolarmente vero se il progetto in questione è una grande struttura (un edificio che si sviluppa in altezza o un grande ospedale), se i partecipanti al progetto mancano della esperienza necessaria, oppure se i requisiti BIM non sono chiaramente definiti. Questa lezione discuterà i tre principali criteri per il consulente primario, il manager del progetto o il costruttore indipendente per considerare l'inizio di un processo basato sui modelli collaborativo.

### Introduzione

Quando il team di progetto è impegnato nella consegna in collaborazione del prodotto/servizio BIM, in realtà è richiesto loro di coordinare i loro processi e di abbassare le loro barriere per lo scambio. Non è troppo difficile, esiste un obiettivo fornito dei seguenti criteri:

1. Gli obiettivi BIM sono chiaramente definiti dai clienti
2. La gran parte dei partecipanti al progetto ha un livello adeguato di competenza BIM, adatto ad incontrare gli obiettivi BIM definiti
3. C'è una volontà comune a collaborare e a comprendere chiaramente come scambiare le informazioni e i dati.

Se manca il primo criterio, è realistico aspettarsi che il progetto abbia bisogno di pazienza e compromessi. Tuttavia, se il cliente viene ben-informato sui prodotti finiti del BIM disponibili per lui/lei, e sui requisiti di ognuno di questi prodotti finiti, allora il sunto del progetto può essere chiaro e conciso. Di seguito vi è una mappa concettuale riassuntiva dei potenziali prodotti finiti BIM organizzati in accordo con le fasi del ciclo di vita del progetto. (Riferimento alla lezione 10):

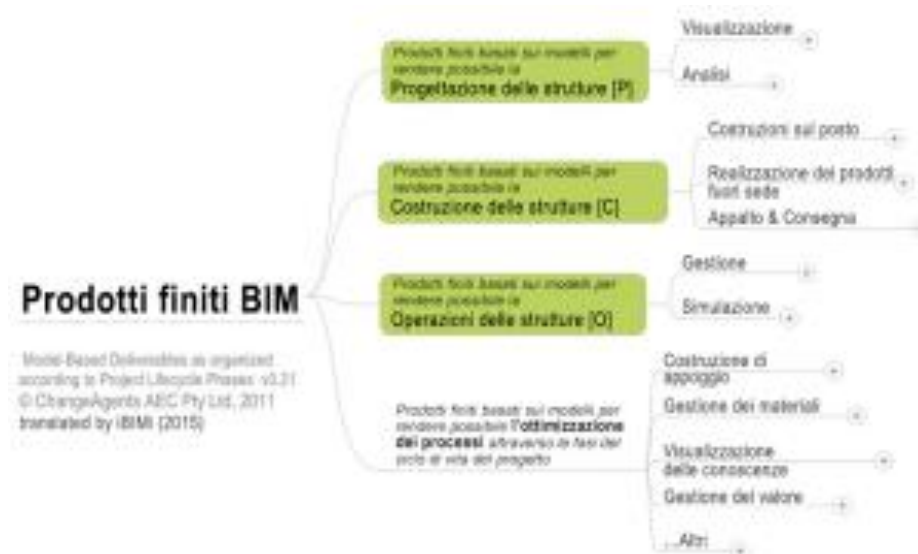


Fig. 1. Un riassunto dei prodotti finiti basati sui modelli (Mappa concettuale compressa, [clicca per espandere](#))

Per soddisfare il secondo criterio, le capacità BIM del fornitore di servizi devono concordare con gli obiettivi definiti dal cliente. Per esempio, se il cliente (proprietario) richiede la consegna di un modello di coordinate come-costruito per entrare nel sistema di mantenimento/gestione della struttura, allora il rilevante partecipante del progetto deve avere quella capacità. Se il cliente si aspetta che il modello venga usato per una realizzazione fuori sede (la predisposizione dei pannelli o la cura dell'acciaio), allora il partecipante rilevante del progetto deve essere capace di consegnare esattamente quello. Ogni scostamento tra le richieste del cliente BIM e le capacità BIM dei fornitori di servizi è una grave inefficienza – un costo non necessario affrontato dal cliente.

Anche quando gli obiettivi BIM sono ben definiti e i partecipanti del progetto sono individualmente competenti, il terzo criterio deve essere soddisfatto – flusso di lavoro e obiettivi comuni. Infatti, per un Progetto BIM di Larga Collaborazione (LCBP) che vuole cominciare con successo, il team di progetto deve essere volenteroso di comunicare, di condividere il rischio, di modificare i processi e di scambiarsi la conoscenza. Il team di progetto deve anche conoscere/imparare a lavorare insieme: cosa modellare (o non modellare), cosa scambiare (o non scambiare) e quando scambiarlo. Raggiungere una comprensione comune degli strumenti, dei processi e dei protocolli di modellazione/condivisione più efficienti è critico e non può essere ignorato. Questa comprensione comune può essere ad-hoc (problemi che vengono risolti nel momento in cui sorgono) o ben-pianificata, eseguita e monitorata. Non c'è bisogno di dire che l'approccio pianificato può essere infinitamente più efficiente della pratica ad-hoc specialmente se i flussi di lavoro della collaborazione sono chiaramente mappati, ragionevolmente comprensivi e ben-testati.

## Un esempio di flusso di lavoro

Per fornire un esempio concreto di approccio strutturato, di seguito vi è un esempio di flusso di lavoro che rappresenta il primo “passaggio” verso l'inizio di un progetto BIM di larga collaborazione:

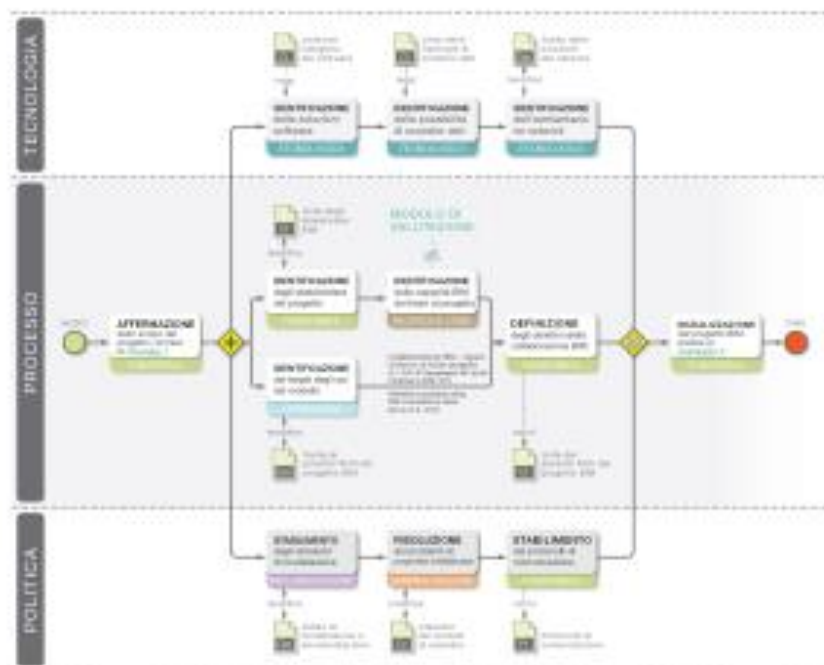


Fig. 2. Progetto BIM collaborativo – Flusso di lavoro iniziale PASSAGGIO 1

Il flusso di lavoro rappresenta quello che uno sfruttatore del BIM potrebbe usare per iniziare uno sforzo di collaborazione basato sui modelli. Il flusso di lavoro è suddiviso in tre fasce e include un gruppo di eventi, attività, dati di oggetti/immagazzinamento e passaggi che descrivono una

progressione logica per chiarificare gli obiettivi del cliente, stabilire le competenze BIM e definire gli obiettivi e i flussi di lavoro comuni. Mentre le attività (rettangoli arrotondati) descrivono le principali operazioni che ci si aspetta dal team in collaborazione, gli oggetti dati collegati a queste attività tengono un esteso gruppo di informazioni che sono requisiti (oggetti input) o prodotti finiti (oggetti output). Questi oggetti dati possono prendere la forma di guide, manuali, liste di controllo o qualunque altro tipo di informazione strutturata che aiuta la condivisione di conoscenza e lo scambio di dati.

I flussi di lavoro come quello rappresentato sopra variano in accordo all'organizzazione, ai contratti e alle condizioni del mercato specifico. Tuttavia, possono essere strumentalizzati – anche se generici e incompleti – per chiarificare gli obiettivi, identificare i passaggi incrementali e, più generalmente, aumentare l'efficienza del progetto BIM collaborativo nella sua prima e più critica fase.

## Riassumendo

Quando il team di progetto si impegna in un progetto collaborativo basato sui modelli, è importante tenere in mente i seguenti principi fondamentali:

- La pianificazione è importante per completare con successo qualsiasi progetto di costruzione. È ovvio che la dettagliata pianificazione anticipata è critica per i Progetti BIM di Larga Collaborazione (LCBP).
- LCBP sono, per definizione, lavori complessi. Questa complessità deve essere ridotta significativamente per poter massimizzare i benefici del BIM.
- Un modo eccellente di ridurre la complessità è attraverso diagrammi semplificati, mappe concettuali e flussi di lavoro visivi. L'utilizzo di una lingua strutturata (come il BPMN) ha i suoi vantaggi; tuttavia, ogni tipo di chiara rappresentazione grafica andrà bene.

Infine, l'inizio dei progetti BIM di larga collaborazione può richiedere uno sforzo eccessivo con l'assenza di chiarezza di scopo, competenza dei partecipanti e conoscenze concordate. Chiarificare gli obiettivi del cliente il prima possibile, valutare/concordare le competenze BIM dei partecipanti del progetto e sviluppare/utilizzare chiari piani di flusso di lavoro potrebbe ridurre significativamente la complessità del progetto ed aumentarne l'efficienza.

## Lezione 16 – Comprendere il “BIM washing” (Lavaggio BIM)

Il BIM washing è un termine che descrive l’inflazionata – e talvolta ingannevole – pretesa di usare o consegnare prodotti o servizi di Building Information Modelling. Un’organizzazione che sfrutta il lavaggio BIM tipicamente si impegna nella promozione e in rivendicazioni abusive della capacità BIM all’interno del suo staff, del sito web, delle presentazioni del progetto e/o dei materiali di marketing. Come il Green washing in precedenza, il Lavaggio BIM è in crescita nei mercati con valore attribuito ai flussi di lavoro e agli strumenti BIM, e nei quali i clienti richiedono sempre di più modelli che siano parte della proposta di progetto.

Alcune attività del Lavaggio BIM (BIMwashing come nuovo termine singolo coniato) possono essere attribuite alla confusione che ruota intorno al termine BIM stesso, involontarie e persino innocue fino ad un certo punto. Altre attività, tuttavia, sono intenzionalmente più ingannevoli. Questo è certamente vero per i molti tentativi di vendere i servizi BIM che non sono ancora stati realizzati, o di gran lunga inferiori alle aspettative dei clienti.

Il BIMwashing non è solo problematico per i clienti che ingaggiano fornitori di servizi (architetti, ingegneri, appaltatori...) che si pongono falsamente come esperti BIM, è anche problematico per i fornitori di servizi stessi. Infangando le acque, i “Lavatori BIM” possono causare danni significativi per quelli che hanno investito molto tempo, soldi e sforzi nello sviluppo delle loro reali capacità BIM e nel perfezionamento dei loro prodotti finiti BIM.

### Definire il BIMwashing

Il termine BIMwashing deriva da Whitewash, “una vernice bianca a buon mercato o rivestimento di calce col gesso utilizzato per dare rapidamente un aspetto pulito uniforme per un’ampia varietà di superfici”. Metaforicamente, la forma verbale della parola significa “sorvolare o coprire i vizi, crimini o scandali o per scagionare tramite [...] la presentazione di parte dei dati” (Enciclopedia Britannica, 2003).

Praticamente, il BIMwashing è un tentativo di nascondere le imperfezioni (Incompetenza BIM), mentre allo stesso tempo, si promuove una visione inaccurata di una credenziale o di una capacità BIM. Usando una definizione più misurabile, il BIMwashing è quando:

$$\text{Pretese BIM} > \text{Competenze BIM}$$

Cioè, il Lavaggio BIM esiste quando la pretesa BIM di un individuo, di un’organizzazione o di un team di progetto è significativamente più alta rispetto alla sua effettiva competenza BIM di consegnare su queste pretese. Questa formula significa che, per poter accuratamente misurare il BIMwashing, la Competenza BIM deve essere prima capita e misurata.

### Comprendere le Competenze BIM

Come termine, la Competenza BIM si riferisce ad un ampio gruppo di prodotti finiti BIM e ai loro rispettivi requisiti. Essere BIM-competenti è una targhetta che può essere applicata a differenti scale: a individui (architetti, ingegneri, manager di progetto, ecc...), ad organizzazioni e a team di progetto:

**Un individuo BIM-Competente** è qualcuno che ha le giuste abilità, conoscenze ed esperienze BIM. Un ingegnere BIM-competente (per esempio) potrà, non solo generare un modello 3D ricco di dati utilizzando Revit, DP o Tekla, ma potrà farlo in modo tempestivo e in accordo con alti standard di consegna.

**Una organizzazione BIM-Competente** è quella che ha sempre fornito (non: 'è in grado di fornire') una serie di prodotti e servizi di alta qualità BIM. Non solo contiene gli individui BIM – competenti necessari, ma li circonda anche con i sistemi adeguati, le norme e il dovuto supporto.

**Un team di progetto BIM-Competente** è un gruppo di organizzazioni che, oltre ad essere individualmente competenti, hanno ottenuto (notare l'uso del passato prossimo) l'esperienza necessaria per consegnare in collaborazione un insieme di prodotti/servizi BIM con norme comuni, sistemi collaborativi e flussi di lavoro ottimizzati.

Utilizzando le 'scale' organizzative qui sopra, esploriamo brevemente come due tipiche, ingiustificate Pretese BIM – o Lavaggio BIM – prendono forma.

### BIMwashing individuale

Pretese di Competenza BIM ingiustificate da parte di individui sono prevalentemente durante il processo di reclutamento. Gli individui che cercano lavoro nelle organizzazioni che richiedono qualche sorta di Competenza BIM – potrebbero fingere di avere eccellenti 'abilità' BIM o significative esperienze BIM. Queste pretese si trovano in curricula presentati, vengono promosse da agenzie di reclutamento, o sentite fino alla nausea entro i confini di stanze per i colloqui di lavoro. Certe pretese potrebbero poi risultare vere o – più spesso – risultare come inondate di lanugine e imprecisioni. Quei capi progetto che si trovano sul lato di ricezione del BIMwashing possono testimoniare come una recluta – dopo che lui/lei abbia affermato di essere BIM abile durante il processo di reclutamento – si sia poi rivelato inefficiente ed abbia persino rallentato tutta la squadra nel corso di una fase di consegna critica.

### BIMwashing dell'organizzazione

Le organizzazioni – e per estensione, i team di progetto – potrebbero dichiarare specifiche Competenze BIM nella speranza di vincere/soddisfare i clienti o di assicurarsi nuovi partner o progetti. Queste pretese sono prevalenti in modo specifico nel materiale di marketing (siti web, presentazioni, dichiarazioni di capacità, ecc...) e specialmente nella presentazione del progetto dove il termine BIM è stato inserito liberamente da un importante cliente in una richiesta di offerta o simili. In un'infinità di casi, le organizzazioni che hanno pubblicamente promosso la loro 'leadership BIM' o la superiore 'Capacità BIM' hanno mostrato una struttura di base mancante per la consegna di prodotti o servizi BIM di qualità accettabile.

### Altri autori del BIMwashing

In aggiunta ai fornitori di servizi – i classici colpevoli, il BIMwashing viene praticato anche da:

- Sviluppatori Software e i loro rivenditori che rigonfiano i benefici degli strumenti specifici o sostengono che i loro prodotti siano 'una soluzione BIM comprensiva'.
- Clienti/proprietari che richiedono un prodotto/servizio BIM che potrebbero non comprendere o che – se consegnato a loro – non hanno le capacità interne per utilizzare e mantenere nella maniera corretta.
- BIMwashing di consulenti e consiglieri che rigonfiano gli effetti dei loro servizi sul processo di implementazione BIM.

### I Quattro livelli del BIMwashing

Non tutto il Lavaggio BIM ha la stessa intensità. Forme lievi di pretese BIM ingiustificate possono essere innocue fino ad un certo grado mentre altre possono essere maligne e gravemente distruttive. Per aiutare a combattere il BIMwashing, è utile identificare i suoi quattro livelli differenti:

**Livello 1: CONFUSIONE o non intenzionale BIMwashing**

Questa avviene quando i processi e i protocolli BIM non sono capiti o sono percepiti come simili a CAD. Avviene quando i classici modelli di scambio sono confusi con la collaborazione basata sui modelli, avviene quando un Modello Server viene confuso con un File Server o con un Sistema di Gestione dei Documenti.

Quelli che ancora non hanno capito le implicazioni su vari strati del concetto BIM potrebbero inavvertitamente confondere loro stessi, i loro clienti e/o i partner del progetto. (Vedere Fig.1 di seguito):



Fig. 1. BIMwashing Livello1, confondere X con Y

**Livello 2: INESPERIENZA o BIMwashing di basso livello**

Il BIMwashing causato da inesperienza si verifica quando il link tra i prodotti finiti BIM e i loro requisiti non sono conoscibili o quando solo alcuni prodotti finiti BIM (la frutta appesa più in basso) e i loro requisiti sono capiti. Avviene quando i comuni prodotti finiti BIM (come i disegni coordinati o la verifica delle interferenze model-based) sono promossi come innovazioni all'avanguardia.

Per l'inesperto, il BIM è simile ad un iceberg – solo un piccolo numero di requisiti/prodotti finiti BIM vengono visti mentre la maggior parte rimane nascosta al di sotto della superficie (Vedi Fig.2). Questa inesperienza, nelle mani di un dipartimento di marketing prematuramente entusiasta, può generare un significativo BIMwashing.



Fig. 2. BIMwashing Livello 2, vedere QUALCOSA e perdersi MOLTO

**Livello 3: ESAGERAZIONE o BIMwashing di livello intermedio**  
Avviene quando le vere competenze BIM esistono ma sono intenzionalmente promosse molto al di sopra del reale livello. Questo è simile al raccontare una vera storia ma aggiungendo molti effetti speciali in stile Hollywood. (Fig.3)

Un esempio di esagerazione accade quando una pratica nazionale pretende (con la dichiarazione delle sue capacità BIM, siti web o blog) competenze BIM succose che sono state solo parzialmente ottenute da un team locale su una manciata di progetti.



Fig. 3. BIMwashing Livello 3, gonfiare le cose in modo sproporzionato

**Livello 4: ILLUSIONE o BIMwashing grave**  
Avviene quando la storia delle Competenze BIM si basa su pura finzione. Questo è simile alla trama di un film Bollywood – tutto canzoni e balli, colorato, e possibilmente divertente – ma la storia non è mai stata, e non potrebbe mai essere, vera! Avviene quando un fornitore di servizi pre-BIM si finge altamente competente sul BIM, uno su cui puntare con successo e che assicura grandi progetti di mandato BIM. Sotto l’illusione del BIMwashing, le vere capacità e la grave incompetenza sono indistinguibili.



*Fig. 4. BIMwashing Livello 4, promuovere quello che non esiste!*

### **In Conclusione**

Ci si aspetta che il BIMwashing – come il GreenWashing – proliferi nel mercato. Questo è principalmente dovuto ad un numero sempre più in aumento di grandi clienti che richiedono consegne BIM centriche. Con l'assenza di certificazioni/valutazioni indipendenti, il BIMwashing distorce il mercato delle costruzioni, rendendo quelli con "dichiarazioni creative di capacità BIM" indistinguibili da quelli con una sudata competenza BIM. Comprendere il BIMwashing è quindi il primo passo importante verso la sua rilevazione. Nella prossima lezione, descriveremo alcuni approcci per combattere e – a lungo termine – neutralizzare il BIMwashing.

## Lezione 17: Competenze BIM Individuali

Per l'organizzazione, un problema comune, nella consegna dei servizi BIM-capaci, è come valutare le abilità del personale nel loro staff, migliorarne le performance e reclutarne di nuovo e competente. Questa lezione continua la discussione sulla valutazione di Capacità/Maturità BIM e si concentra sulle competenze di individui impegnati nella gestione, semplificazione e consegna dei progetti basati sui modelli.

### Introduzione

Per evitare ogni confusione, cominceremo definendo alcuni termini. Primo, il termine 'individuali' in Competenze BIM Individuali (CBI) si riferisce ad un impiegato di un'organizzazione indipendentemente dalla sua disciplina, posizione o ruolo. Questo perché, un individuo può essere un Manager esperto, il leader del progetto o un membro junior dello staff di una organizzazione coinvolta nei servizi di progettazione, costruzione o operazione. Secondo, il termine 'competenze' è usato qui per rappresentare la combinazione di conoscenza, abilità, esperienza e – in alcuni casi – l'attitudine e i tratti personali (cordialità, leadership, abilità a lavorare in gruppo, ecc...) di un individuo. Terzo, il termine 'BIM' si riferisce a... beh, lo sapete.

Chi è Competente e chi non lo è?

Ci riferiamo a qualcuno con il termine competente quando questo ha dimostrato un livello adeguato di abilità nella esecuzione di un particolare ruolo, attività o compito. In altre parole, la competenza individuale non può essere generica e deve essere valutata in rapporto ai requisiti richiesti per uno specifico ruolo o posizione. Un grande Manager di Modelli, per esempio, potrebbe essere un formatore BIM sotto la media e potrebbe essere vero anche il contrario. Un ottimo Manager BIM potrebbe essere un guru tecnologico ma il contrario potrebbe non essere vero. Quindi come possiamo prevedere se la persona A (chiamiamolo Tomas) o altri 10 candidati sono adatti al ruolo X BIM? Ancora più interessante, come prepariamo la persona B (chiamiamola Tracey) a ricoprire la posizione Y di Esperta BIM? Quali sono le sfide di competenza di Tracey che devono essere dirette se lei risulta soddisfare con successo i requisiti del suo nuovo ruolo? La risposta è duplice: Competenze Individuali BIM e Mappatura delle Competenze.

### Introduzione delle Competenze BIM Individuali

Le Competenze BIM Individuali sono la conoscenza, le abilità e i tratti personali richiesti per realizzare prodotti finiti basati sui modelli che (a) possono essere misurati in rapporto agli standard di performance, e (b) che possono essere acquisiti e migliorati con educazione, formazione e/o sviluppo.



Fig. 1. Competenze BIM Individuali – Il Modello a 9 Widget

I CBI possono essere raggruppati in nove intestazioni: Manageriale, Funzionale, Tecnico, Di supporto, Amministrativo, Operativo, Di implementazione, Ricerca & Sviluppo e Competenze Chiave. Di seguito una breve descrizione di questi più un esempio di competenza:

- **Competenze Manageriali:** Le capacità nel prendere le decisioni con le quali si guida la selezione/adozione delle iniziative e delle strategie a lungo termine. Le competenze manageriali includono la Leadership, la Pianificazione Strategica, la Gestione Organizzativa, ecc... esempio: "l'abilità di comprendere i Benefici del Business e i Rischi del Business dei flussi di lavoro basati sui modelli".
- **Competenze Amministrative:** Le attività organizzative giorno-per-giorno come richiesto per incontrare e mantenere gli obiettivi strategici. Le Competenze Amministrative includono Offerte e Appalti, Contratti di Amministrazione, Risorse Umane e Reclutamento, ecc... Esempio: "l'abilità di identificare le conoscenze BIM e i requisiti delle abilità BIM per grandi progetti collaborativi".
- **Competenze Funzionali:** Le capacità generali, non tecniche che sono necessarie per iniziare, gestire e consegnare un progetto. Le Competenze Funzionali includono la Collaborazione, Facilitazione, Project Management, ecc... Esempio: "l'abilità di facilitare un incontro BIM multidisciplinare".
- **Competenze Operative:** Gli sforzi individuali manuali e giornalieri richiesti per la consegna del progetto o di una parte/aspetto del progetto. Le Competenze Operative includono Progettazione, Analisi, Simulazione, Quantificazione, Stima, ecc... Esempio: "l'abilità di usare i modelli per generare una Stima Metrica".

- **Competenze Tecniche:** Le capacità individuali necessarie a generare i prodotti finiti di un progetto tra le discipline e le specialità. Le Competenze Tecniche includono la Modellazione, la Redazione, la Gestione dei Modelli, ecc... Esempio:” l’abilità di usare lo strumento software BIM per generare modelli accurati, privi di errori”.
- **Competenze di Implementazione:** Le attività richieste per introdurre i concetti e gli strumenti BIM in un’organizzazione. Le Competenze di Implementazione includono lo Sviluppo delle Componenti, la Gestione della Libreria BIM, la Standardizzazione, ecc... Esempio:” l’abilità di sviluppare i protocolli specifici per generare e mantenere una Libreria di Componenti Modelli”.
- **Competenze di Supporto:** Le competenze di Supporto sono le abilità necessarie per mantenere le informazioni tecnologiche e i sistemi di comunicazione. Le Competenze di Supporto includono i File e la Gestione del Network, Selezione & sviluppo degli Hardware, Risoluzione dei problemi dei Software, ecc... Esempio:” l’abilità di assistere gli altri per risolvere i problemi di base dovuti alle problematiche dei software e degli hardware”.
- **Competenze di Ricerca e Sviluppo:** Le capacità necessarie per valutare i processi esistenti, trovare nuove soluzioni e facilitare la loro adozione – nell’organizzazione o nell’industria più ampia. Competenze di Ricerca e Sviluppo includono la Facilitazione dei Cambiamenti, le Conoscenze di Ingegneria, Insegnamenti e Formazioni, ecc... Esempio:” l’abilità di monitorare, selezionare e raccomandare le soluzioni tecnologiche che potrebbero aumentare i prodotti finiti dell’organizzazione”.
- **Competenze Centrali:** La specialità di un individuo, l’esperienza generale (in termini di mesi/anni), l’esposizione sul mercato (in termini di geografia), e l’esperienza sul progetto (in termini di tipi di progetto, misura e budget). Le Competenze Centrali includono anche i tratti personali di un individuo con quelli misurati attraverso l’Indicatore di Tipo Myers-Briggs o sistemi simili di valutazione della personalità.

Nel consegnare un’attività complessa, un individuo avrà bisogno di un mix di competenze. Per esempio, Tomas, per coordinare i prodotti finiti di un progetto con altri consulenti, avrà bisogno di competenze tecniche, funzionali e manageriali. Tuttavia, per un compito più semplice – l’esportazione di un disegno 2D dal modello 3D – avrà bisogno solamente di una competenza tecnica rilevante.

Quante competenze ci sono?

Dipende dalla scala che si utilizza per definire le competenze, le Competenze BIM Individuali (CBI) possono variare dall’ordine delle decine, centinaia o anche migliaia. Per esempio, l’ “abilità di utilizzo di Revit, Tekla o Vico” è una competenza tecnica che può essere suddivisa in “abilità di creare nuovi componenti per i modelli”, “abilità di esportazione dei file CAD”, “abilità di generare programmazioni materiali”, ecc... un altro esempio non tecnico, l’ “abilità di collaborare con altri consulenti” può essere suddivisa all’infinito in “abilità di generare un Piano Esecutivo del Progetto BIM”, “abilità di facilitare gli incontri per la Gestione del Modello”, “abilità di identificare e mitigare i rischi di collaborazione”, ecc... Ognuna di queste semplici competenze potrebbe essere ulteriormente suddivisa in innumerevoli altre, più dettagliate.

Comprendere i Livelli di Competenza

Una competenza di un individuo spesso si suppone essere binaria: competente/incompetente. Questa è una comprensione semplicistica della Competenza poiché rimuove le molte sfumature che si trovano tra i due poli opposti. Per dimostrare quanto detto, abbiamo selezionato un paio di esempi che dimostrano una semplice Scala di Competenza con 5 livelli di maturità/capacità individuale:

Esempio 1 – cucinare:

- Ralph non conosce come cucinare ma gli farebbe piacere diventare un cuoco un giorno
- Ralph ha imparato come cucinare in una rispettata scuola di cucina
- Ralph ha preparato il suo primo pasto completo in un ristorante e lo ha servito a clienti paganti; loro lo hanno molto apprezzato
- Ralph è stato uno chef per un anno e ora è conosciuto per il cibo mediterraneo che serve ad una consistente alta qualità
- Ralph ha guidato 4 differenti ristoranti per 23 anni, ha vinto 9 prestigiosi premi e ora è lo chef personale del Primo Ministro.

Esempio 2 – modellare:

- Tomas è un Disegnatore che non conosce niente di BIM ma gradirebbe molto saperne di più
- Tomas ha ricevuto la formazione sull'utilizzo dello strumento software BIM ma non ha ancora avuto la chance di lavorare su un progetto attivo.
- Tomas ha completato con successo il suo primo progetto BIM collaborativo
- Tomas ha utilizzato lo strumento software BIM e i flussi di lavoro per 7 anni ora ed è riuscito a gestire diversi team BIM in 3 diverse organizzazioni multidisciplinari
- Tomas ha pubblicato 2 libri riguardo alla Gestione BIM e ora ha la sua propria società di consulenza di gestione del Modello specializzata nei grandi progetti del settore Sanitario.

Questi due esempi semplificati rappresentano come la competenza di un individuo può variare da una totale incompetenza (mancanza di conoscenza-abilità-esperienza) a Competenza (abbondanza di conoscenze-abilità-esperienza attraverso l'esposizione, la ripetizione e la raffinatezza). Tra i due estremi ci sono molte sfumature di conoscenza e livelli incrementali di abilità. Tuttavia, per mantenere le cose gestibili, questa continuità tra incompetenza e competenza, può essere arrotondata in cinque livelli distinti:

**0. Niente** – mancanza di competenza in un argomento specifico

1. Di Base – una comprensione dei concetti e dei fondamenti con qualche applicazione pratica iniziale
2. Intermedio – una comprensione solida dei concetti con alcune applicazioni pratiche
3. Avanzato – una conoscenza dei concetti significativa con esperienza pratica nella realizzazione di un definito compito/attività ad uno standard consistente/alto.
4. Esperto – ampia conoscenza, abilità perfezionate ed esperienza prolungata nella realizzazione di definiti compiti/attività allo standard più alto



Fig. 2. Indice di Competenza Individuale (ICI) – la Freccia di Conoscenze e Abilità

Questi Cinque livelli misurano la profondità di comprensione “concettuale” e l’estensione dell’esperienza “pratica” che servono per eseguire un’attività ben definita o un compito. Nel rispetto di questo, i cinque livelli di Competenza – che si applicano solo agli individui – sono confrontabili con i cinque livelli di Maturità all’interno dell’Indice di Maturità BIM (BIMMI) che si applicano alle organizzazioni e ai team.

#### Stabilire la Competenza BIM

Stabilire la competenza individuale di qualcuno che conosciamo o avere la chance di valutarlo sul lavoro è abbastanza semplice. Tuttavia è molto più difficile stabilire la competenza di qualcuno che non conosciamo o che non abbiamo avuto la possibilità di valutare in base al suo reale prodotto finito. Chiedereste a Tomas, una nuova recluta, se sa “come fare BIM” o chiamereste i suoi datori di lavoro precedenti per chiedere se Tomas era un “buon Manager CAD”? Di sicuro la qualità delle risposte rimane legata alla qualità della domanda.

Quindi quali sono le giuste domande da fare? Come possiamo stabilire accuratamente la competenza BIM di qualcuno o la mancanza di questa? La risposta si trova nel Mappare la Competenza – l’argomento principale della prossima lezione.

## Lezione 18: Confrontare la Maturità BIM degli Stati



Quale paese guida il mondo sull'adozione BIM? Singapore, gli UK o gli Stati Uniti? Forse l'Australia o uno dei team della Scandinavia?

Per i professionisti impegnati, questo argomento è irrilevante... Infatti, perché dovrebbe interessarci quale paese è BIM-maturo, in BIM-maturazione o BIM-infante? Il BIM non è uno sport nazionale, ed ogni sviluppo che conta in un paese sorpasserà prima o poi i confini digitali e raggiungerà gli altri stati... no? Ma per gli assessori, i ricercatori, gli ideatori di politica e gli identificatori BIM, la maturità BIM dei paesi è in realtà molto utile. Se eseguita a dovere, la maturità BIM di un paese evidenzia cosa è stato ottenuto, cosa ancora manca e cosa può essere appreso dagli altri.

### Ma come misuriamo la Maturità BIM dei paesi?

Facciamo affidamento sul punto di vista personale delle figure pubbliche che posizionano il loro paese come leader globale BIM? Ci fidiamo delle figure di vendita di sviluppatori software che confrontano il tasso di adozione dei vari paesi o possiamo ingoiare i grafici a torta di indagini di settore a impronta commerciale?

Queste domande – a cui bisognerebbe rispondere con no, non proprio e forse, rispettivamente – hanno incoraggiato a investire alcuni sforzi collaborativi in investigazioni su tale argomento. Mentre ancora deve essere fatto molto lavoro, sono stati identificati due insiemi di metriche da testare. Il primo insieme si concentra sulla valutazione del tipo di conoscenza BIM che viene pubblicata nei diversi paesi, mentre la seconda valuta la disponibilità/tipologia di educazione BIM che ogni paese offre.

Per istigare una discussione con professionisti di simile mentalità, verranno presentate queste metriche in forum internazionali. Inoltre, per invitare la collaborazione con altri ricercatori (sia dall'industria che dall'accademia), saranno pubblicati degli articoli accademici per chiarificare le metriche proposte e permettere agli altri di analizzarle/migliorarle. Il primo articolo da pubblicare è

intitolato “Un approccio proposto per confrontare la Maturità BIM degli stati”. Ricopre il primo insieme di metriche che riguardano le tipologie di conoscenza BIM – di seguito un estratto:

**Estratto:** *“I concetti e gli strumenti BIM hanno, fino ad ora, proliferato attraverso l’industria delle costruzioni. Questo è evidenziato dai risultati di confronto dei tassi di adozione BIM riportati attraverso un numero di sondaggi industriali. Tuttavia questi sondaggi tipicamente ricoprono un piccolo numero di stakeholder dell’industria; sono intesi per stabilire i tassi di adozione delle organizzazioni piuttosto che dei mercati e non sono supportati da quadri di lavoro teorici per guidare l’analisi e la raccolta di dati. Sulla base dei quadri di lavoro teorici pubblicati, questo giornale propone tre metriche per aumentare i dati di sondaggio ed aiutare a stabilire la maturità generale dei paesi. Questi parametri si applicano alle pubblicazioni BIM notevoli (NBP) e valutano il loro contenuto di conoscenza BIM (BKC). Gli NBP sono documenti del settore pubblicamente disponibili allo scopo di favorire l’adozione BIM; mentre i BKC sono etichette specializzate (ad esempio rapporto, manuali e contratti) utilizzati per descrivere i contenuti NBP. I tre parametri – NBP di disponibilità, NBP di distribuzione dei contenuti, e NBP di pertinenza – sono applicati nella valutazione dei risultati finali della conoscenza di tre paesi – Stati Uniti, Regno Unito e Australia – scelti per la loro cultura simile e la costruzione attiva della scena BIM. Il documento poi illustra come questi parametri complementari possono contribuire allo sviluppo di politiche ed individuare le lacune di conoscenza a livello di mercato”*

## Lezione 19: Diffusione BIM Top-Down, Bottom-Up e Middle-Out

Nel discutere la diffusione del BIM all'interno di un'organizzazione (micro) o attraverso l'intero mercato (macro), appaiono solitamente due espressioni: "top-down", cioè dall'alto al basso, e "bottom up", cioè verso l'alto.

La diffusione TOP-DOWN è spinta dalle autorità per realizzare l'adozione di una soluzione specifica che percepisce come preferibile. Un buon esempio di una dinamica BIM macro top-down è il mandato di Livello 2 del BIM degli UK e la realizzazione in atto della pietra miliare BIM di Singapore. Al livello macro, la diffusione top-down avviene quando la gestione superiore dell'organizzazione (indipendentemente dalla dimensione e locazione nella catena di approvvigionamento) richiede l'adozione di soluzioni specifiche. Tramite queste – a volte obbligatorie – pressioni, le soluzioni cominciano a diffondersi al di sotto nella catena di autorità e – se completate con educazione ed incentivi – vengono adottate.

La diffusione BOTTOM-UP si riferisce all'ampia adozione di tecnologie, processi e strategie senza una richiesta obbligatoria. Al livello macro, avviene quando le piccole organizzazioni o quelle vicino al fondo della catena di approvvigionamento/autorità adottano una soluzione innovativa o un nuovo concetto; la soluzione lentamente diventa una pratica comune; e gradualmente si diffonde in alto nella catena di approvvigionamento/autorità (come nel caso dell'Australia). Allo stesso modo nel livello micro, la diffusione bottom-up avviene quando gli impiegati vicini al fondo della catena di autorità introducono una soluzione innovativa e – col tempo – questa soluzione viene riconosciuta e adottata dalla gestione intermedia e superiore.

Sebbene queste due dinamiche sono facilmente distinguibili, una terza dinamica giace nascosta in bella vista: il modello di diffusione "Middle-out".

La diffusione MIDDLE-OUT si applica a tutte le organizzazioni e gli individui che occupano lo spazio mediano che separa il 'fondo' dal 'top'. A livello organizzativo micro, team manager, capi reparto e responsabili di linea spingono quello che hanno personalmente adottato su e giù per la catena di autorità. A livello macro del mercato, la dinamica middle-out si applica quando le organizzazioni di medie dimensioni (rispetto al mercato – ad esempio i grandi appaltatori negli Stati Uniti) influenzano le adozioni di organizzazioni più piccole lungo la catena di approvvigionamento. Inoltre influenzano o incoraggiano attivamente le organizzazioni più grandi e le associazioni e gli enti a monte della catena di approvvigionamento/autorità per l'adozione e, infine, la standardizzazione della loro soluzione.

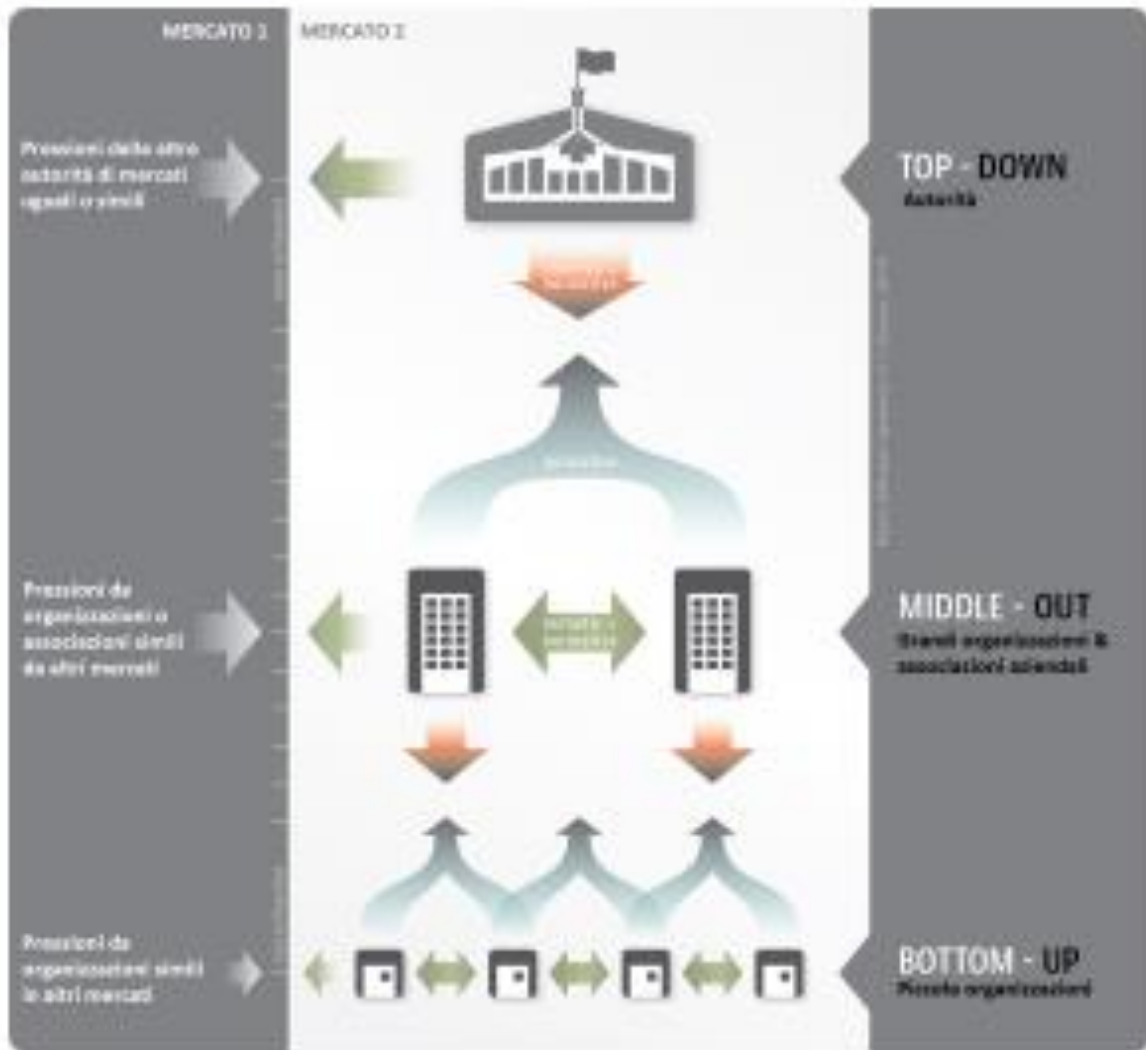


Fig. 1. Modello Macro delle Dinamiche di Diffusione

Diverse organizzazioni e mercati mostrano una dinamica più dell'altra a causa delle differenti variabili sociali e di mercato. Tuttavia la diffusione delle dinamiche top-down, bottom-up e middle-out sono complementari se non reciprocamente inclusive. Pensare che una dinamica può essere migliore dell'altra è sbagliato. Sebbene c'è una qualche evidenza che la dinamica top-down incoraggi un tasso di adozione più rapido nel mercato o nell'organizzazione, non c'è alcuna prova – chiacchiere Twitter e BIMwashing a parte – che questa porti ad una infusione costante del flusso di lavoro e dei prodotti BIM.

## Lezione 20: Il ruolo che i politici giocano (o potrebbero giocare) nell'adozione del BIM

Ormai non passa una settimana o due senza sentir parlare di una nuova iniziativa nazionale di BIM in un paese o in un altro. È molto chiaro che il ritmo di adozione BIM è notevolmente accelerato negli ultimi due anni e la prossima grande ondata di attuazione sembra prendere di mira l'Europa continentale. Sforzi sostenuti possono ora essere rilevati in Germania, Francia e Spagna dal momento che professionisti e associazioni di settore cominciano a sentire le stesse grida di battaglia che abbiamo sentito prima negli Stati Uniti, Regno Unito, Australia, Singapore, Malesia e più recentemente in Corea e in Brasile.

Visto che i politici fanno a gara per copiare gli altri responsabili politici o sviluppare le proprie guide BIM, protocolli e mandati, può essere utile condividere la nostra avanzata ricerca in corso, con coloro che sono interessati. Sulla base di una collaborazione con il dottor Mohamad Kassem (Teesside University, UK) è stata sviluppata una serie di Modelli di adozione Macro destinati ad indirizzare le strategie BIM di diffusione su scala di mercato. Questi modelli rispecchiano le ricerche avvenute a partire da metà del 2013 e sono stati progettati per aiutare i responsabili politici a valutare gli sforzi internazionali di adozione BIM e a sviluppare le proprie iniziative specifiche per ciascun paese.

### Modello di Azioni di Politica

Uno dei modelli che siamo pronti a condividere è il Modello di Azioni di Politica (Fig. 1), che identifica tre attività di attuazione (comunicare, impegnare, controllare) mappate contro tre approcci di implementazione (passivi, attivi e definiti) per generare nove Azioni di Politica:

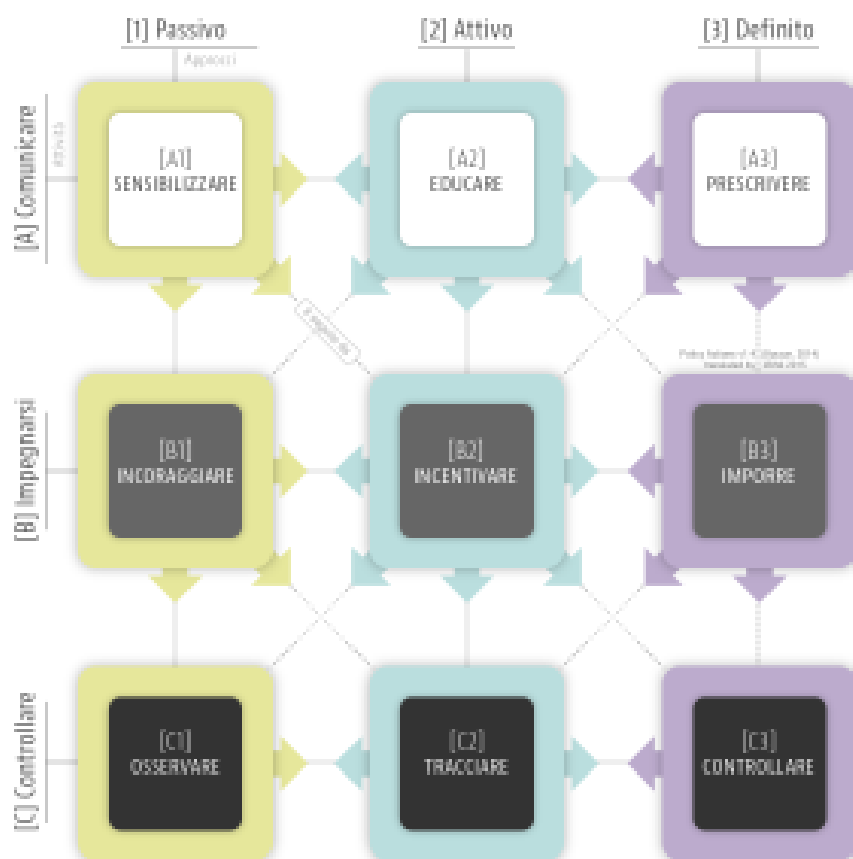


Fig. 1. Modello di Azioni di Politica v1.4

Le tre attività sono costantemente assistite nei mercati dove c'è una spinta dall'alto al basso (top – down) voluta per diffondere gli strumenti e i flussi di lavoro BIM. Ciò che varia è l'intensità con cui queste attività sono condotte e il mix di tipi di giocatori (ad esempio, governi, associazioni e comunità di pratica del settore) che intraprendono lo sforzo di elaborazione delle politiche. Infatti, le tre attività (comunicare, impegnare e controllare) possono essere affrontate a tre livelli di intensità (passiva, attiva e definita), che rappresentano le differenze di atteggiamenti culturali e le dinamiche di potere nei diversi mercati. I praticanti in un paese (ad esempio, una nazione Sud-Est asiatica) possono invitare il loro governo ad adottare un approccio definito, i praticanti in un altro paese (ad esempio, gli Stati Uniti o in Australia) potrebbero preferire un approccio attivo o uno più passivo.

	[1] PASSIVO	[2] ATTIVO	[3] DEFINITO
[A] COMUNICARE	Sensibilizzare: il giocatore informa le parti interessate dell'importanza, dei benefici e delle sfide di un sistema/processo attraverso comunicazioni formali e informali	Educare: il giocatore genera guide informative per educare gli stakeholder sui prodotti finiti specifici, sui requisiti e sui flussi di lavoro del sistema/processo	Prescrivere: il giocatore dettaglia l'esatto sistema/processo da adottare da parte degli stakeholder
[B] IMPEGNARE	Incoraggiare: il giocatore conduce laboratori ed eventi di networking per incoraggiare le parti interessate ad adottare il sistema/processo	Incentivare: il giocatore prevede ricompense, incentivi finanziari e trattamenti preferenziali ai soggetti interessati che adottano il sistema/processo	Imporre: il giocatore comprende (favorisce) o esclude (penalizza) i soggetti interessati in base alla loro rispettiva adozione del sistema/processo
[C] CONTROLLARE	Osservare: il giocatore osserva come (o se) le parti interessate hanno adottato il sistema/processo	Tracciare: il giocatore indaga, controlla piste e studia come/se il sistema/processo è adottato dalle parti interessate	Controllare: il giocatore fissa sistemi di innesco finanziari, cancelli di conformità e standard obbligatori per il sistema/processo prescritto

Tabella 1. Matrice di Azioni di Politica

Come illustrato nella tabella 1, i tre approcci politici indicano un'intensificazione della partecipazione dei creatori della politica nel facilitare l'adozione BIM: da un osservatore passivo fino ad un controllore più definito.

Tali azioni politiche sono discusse qui in modo poco dettagliato. Inutile dire che ognuna delle nove azioni può essere ulteriormente suddivisa in compiti politici minori. Ad esempio, l'azione di incentivare [B2] può essere suddivisa in più attività di incentivazione: ad esempio, [B2.1] rendere il regime fiscale favorevole per l'adozione BIM, [B2.2] sviluppare una politica di approvvigionamento BIM, e [B2.3] introdurre un fondo di innovazione BIM-centrico.

Il Modello di Azioni di Politica riflette una varietà di azioni che i responsabili politici intraprendono (o possono intraprendere) in ogni mercato per facilitare l'adozione BIM. È importante comprendere che tutti gli approcci sono ugualmente validi. Tuttavia, è fondamentale per i responsabili politici la selezione della combinazione di azioni politiche che meglio soddisfano le esigenze specifiche del loro mercato (Fig. 2).

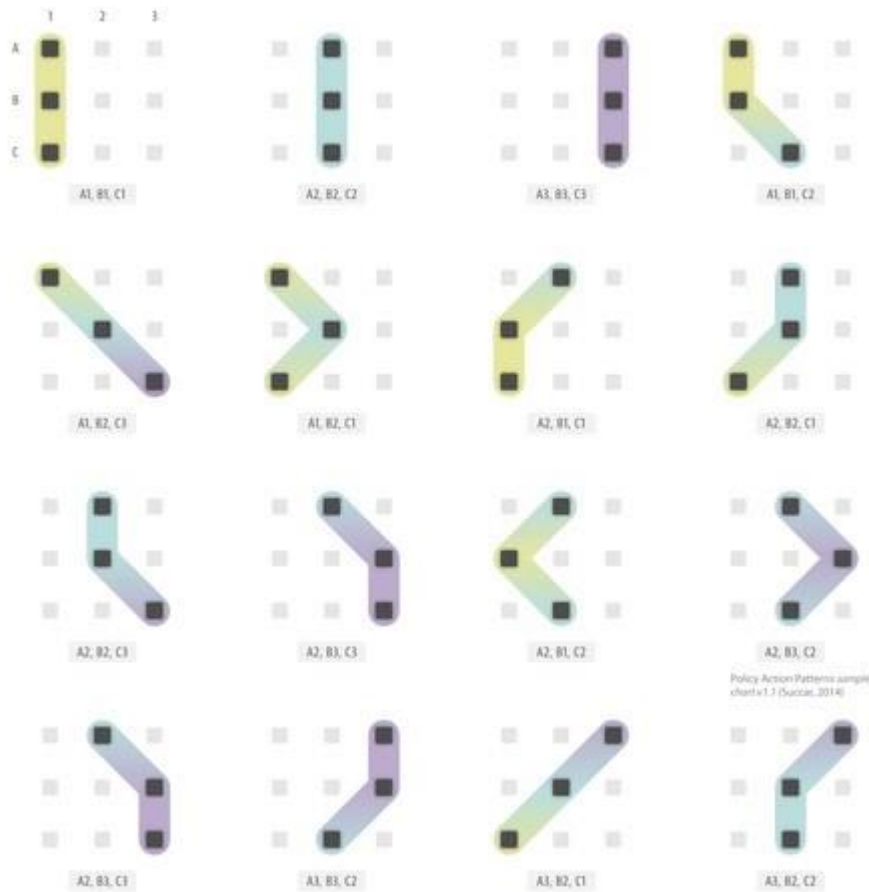


Fig. 2. . Esempio di campionario di schemi di Azioni di Politica v1.1

### Il campionario di schemi di Azioni di Politica

Il campionario di schemi di Azioni di Politica (Figura 2) fornisce un rapido confronto di azioni di diffusione intraprese dai responsabili delle politiche in diversi modelli di mercato. Ciascuna di queste rappresenta le azioni politiche adottate (o che possono essere adottate) dagli attori della politica. Ad esempio, il modello in alto a sinistra rappresenta un approccio totalmente passivo (Sensibilizzare + Incoraggiare + Osservare), mentre il modello in basso a destra rappresenta un mix di approcci definiti e attivi (Prescrivere + Incentivare + Tracciare).

Si prega di notare che il Modello di Azioni di Politica e altri Modelli di Adozione Macro sono ancora in fase di perfezionamento. Saranno fornite informazioni maggiormente dettagliate in seguito alla pubblicazione formale della ricerca. Fino ad allora, questi modelli e i primi risultati saranno pubblicati in una serie di forum e social media.

## Lezione 21: Le otto componenti della Maturità di mercato

Un decennio è passato da quando la prima ondata di grandi protocolli e guide BIM sono stati pubblicati da giocatori influenti in Danimarca, Finlandia, Norvegia e Stati Uniti. Gli eccellenti sforzi di Senato, Grandi della Statistica, GSA e USCG hanno sicuramente aperto la strada per le attuali strategie nazionali, le tabelle di marcia e i mandati, che a loro volta aprono la strada a future iniziative e a politiche di diffusione BIM. Mentre queste iniziative e politiche si differenziano per quando, come e da chi sono stati promossi/adottati in ogni mercato, collettivamente affrontano le stesse sfide e comprendono un set molto simile di componenti politiche.

Questo post introduce le Macro Componenti del Modello di Maturità che identificano gli ingredienti necessari per una politica di diffusione nazionale BIM. Il modello può essere utilizzato per: valutare la politica attuale di diffusione BIM di un paese, confrontare la maturità BIM di diversi paesi, e aiutare i responsabili politici a sviluppare una politica completa di iniziativa o di diffusione nazionale BIM.

Si ricorda che, in primo luogo, il modello è già stato applicato per sviluppare politiche di diffusione BIM e viene continuamente perfezionato in collaborazione con il dottor Mohamad Kassem (Teesside University, UK). In secondo luogo, il concetto di Maturità BIM come quello usato in questa e nelle precedenti lezioni non deve essere confuso con livelli di Maturità BIM del Regno Unito (Bew e Richards, 2008). Le differenze e le somiglianze tra i due concetti di maturità/applicazioni saranno discussi in seguito.

### Il modello

Il Modello dei Macro Componenti di Maturità individua otto componenti complementari per stabilire e misurare la Maturità BIM dei paesi e di altre macro scale organizzative. I componenti sono: obiettivi, fasi & pietre miliari, campioni & guidatori, quadro normativo, pubblicazioni degne di nota, apprendimento & educazione, misurazioni & valori di riferimento, parti standardizzate & prodotti finiti, infrastruttura tecnologica (Fig. 1).

### Macro Componenti di Maturità

*Figura. 1 – Il Modello dei Macro Componenti di Maturità*

Queste componenti possono essere misurate in modo indipendente o in confronto tra loro utilizzando una serie di parametri. Per un basso dettaglio o una valutazione auto-somministrata, il Modello Macro di Maturità si basa sull'Indice di Maturità BIM (BIMMI) con i suoi cinque livelli di maturità: [a] Ad-hoc o bassa Maturità; [b] Definito o medio-bassa Maturità; [c] Gestito o media Maturità; [d] integrato o medio-alta Maturità; e [e] Ottimizzata o elevato grado di maturità.

Vengono introdotti di seguito le otto componenti. Per aiutare i lettori a condurre una rapida valutazione di Maturità BIM del loro paese, cinque brevi descrizioni di maturità sono forniti per ogni componente. Tuttavia, per effettuare una valutazione più approfondita, i ricercatori di dominio, i responsabili politici e praticanti informati dovranno applicare metriche con componenti specifici aggiuntivi; alcuni di questi sono inoltre individuati di seguito.

#### **I: Obiettivi, fasi e pietre miliari**

Il primo componente rappresenta la disponibilità di obiettivi chiari politici specifici del BIM, fasi intermedie, capacità e tappe di maturità misurabili separano lo stato attuale da un obiettivo futuro quantificabile. Gli obiettivi delle politiche BIM, le fasi e le pietre miliari possono esistere separatamente o all'interno di una più ampia strategia di costruzione di un paese:

•  
*Tabella 1 – Obiettivi, fasi e pietre miliari*

## **II: Campioni e driver**

La seconda componente rappresenta gli individui, i gruppi e le organizzazioni che effettuano il compito di dimostrare l'efficacia di un sistema innovativo/processo per i potenziali adottanti. Così come i primi implementatori stessi, i campioni possono essere individui che promuovono una nuova soluzione software; una comunità che promuove un nuovo processo; o un'associazione di settore che promuove un nuovo standard. Mentre i campioni sono "sperimentatori volontari", i Driver sono 'designati esecutori' di una strategia top-down (Lezione 19) con il mandato di stimolare l'adozione di tecnologie BIM, processi o politiche. I Driver possono anche essere individui, gruppi, istituzioni o un'autorità impegnata a comunicare, promuovere e monitorare l'adozione su vasta scala del BIM (Lezione 20):

•  
*Tabella 2 – Campioni e driver*

## **III: Quadro normativo**

La terza componente descrive l'ambiente contrattuale, i diritti di proprietà intellettuale, e di assicurazione di indennità sottostanti ai progetti BIM di collaborazione professionale. I prodotti finiti, ricchi di informazioni e basati sui modelli, richiedono protocolli contrattuali, di progetto e di gestione dei processi più dettagliati rispetto ai loro omologhi di pre-BIM. Le responsabilità specifiche dei modelli condivisi (ad esempio elementare paternità e modello di proprietà), i processi collaborativi (ad esempio, la sovrapposizione delle fasi del progetto e il coinvolgimento precoce dei subappaltatori), e i protocolli prescrittivi (ad esempio, strutture di scambio di dati e standard di distribuzione delle informazioni) aggiungono livelli di complessità alle interazioni di squadra. Tale complessità e l'ambiente di rischio vario possono essere mitigati dalla disponibilità di un quadro normativo per chiarire i diritti, le responsabilità e gli obblighi dei vari soggetti coinvolti nel progetto attraverso le fasi del ciclo di vita del progetto che sono in sovrapposizione e talvolta concorrenti:

•  
*Tabella 3 – Quadro normativo*

## **IV: Pubblicazioni degne di nota**

Il quarto componente rappresenta i documenti pubblicamente disponibili, di rilevanza, sviluppati da autorevoli operatori del settore, e destinati ad un pubblico di tutto il mercato. Come trattato nella ricerca precedentemente pubblicata (Lezione 18), le pubblicazioni BIM notevoli (NBP) includono tre principali tipi di pubblicazioni (guide, protocolli e mandati) che rappresentano diciotto sottotipi (ad esempio relazione, standard, e caso di studio). La disponibilità e la distribuzione di questi tipi e sottotipi sono utilizzati come metrica di basso dettaglio per stabilire a livello di mercato la Maturità BIM:

•  
*Tabella 4 – Pubblicazioni degne di nota*

## **V: Apprendimento e formazione**

Il quinto componente rappresenta attività educative a livello di mercato che riguardano concetti BIM, strumenti e flussi di lavoro. Queste attività formative sono entrambe fornite attraverso l'istruzione terziaria, la formazione professionale o lo sviluppo professionale; sia come modelli di apprendimento basati sulle competenze o corso-base. Chiarisce anche se i flussi di lavoro digitali e i risultati basati sui modelli sono inclusi come argomenti di apprendimento nell'ambito di programmi di istruzione/formazione:

•  
*Tabella 5 – Apprendimento e formazione*

## **VI: Misurazioni & valori di riferimento**

Il sesto componente rappresenta le metriche a livello di mercato per l'analisi comparativa dei risultati del progetto e la valutazione delle capacità di individui, organizzazioni e gruppi. La disponibilità di parametri e metriche di mercati specifici – o l'adozione formale di quelli internazionali – segnala la capacità di un mercato di valutare e potenzialmente migliorare le sue prestazioni:

•  
*Tabella 6 – Misurazioni & valori di riferimento*

## **VII: Parti standardizzate & prodotti finiti**

Il settimo componente rappresenta gli standard, parti del modello ricche di dati (ad esempio muri, travi, unità HVAC, porte e mobili) che popolano i modelli basati su oggetti. Esso rappresenta anche gli usi del modello, i prodotti finiti standardizzabili da generare, la collaborazione e il collegamento dei modelli basati sugli oggetti con i database esterni:

•  
*Tabella 7 – Parti standardizzate & prodotti finiti*

## **VIII: infrastruttura tecnologica**

L'ottavo e ultimo componente si riferisce alla disponibilità, l'accessibilità e la convenienza di sistemi hardware, software e di rete. Si riferisce anche alla disponibilità, l'usabilità, la connettività e l'apertura dei sistemi informativi di hosting dei modelli tridimensionali ricchi di dati:

•  
*Tabella 8 – Infrastruttura Tecnologica*

## **Confronti dei campioni**

Le macro componenti di Maturità possono essere utilizzate per generare un riepilogo delle Maturità BIM di ogni paese e confrontare la propria maturità con i mercati coetanei. La portata e la varietà di metriche che possono essere applicate per valutare a fondo la macro Maturità evidenzia l'inesattezza dei confronti generici tra paesi (ad esempio un paese A è più maturo del paese B). Il grafico di esempio (Fig. 2) riassume visivamente la maturità BIM di nove mercati e mette a confronto la loro relativa maturità:

•  
*Fig. 2 – Campionario di Macro Componenti di Maturità. Esempi a confronto.*

In sintesi, sulla base delle lezioni apprese sugli sforzi politici passati e presenti, questa lezione ha introdotto un nuovo modello composto da otto macro componenti di Maturità e cinque livelli di Maturità. Ogni componente può essere valutato solo o confrontato con altri componenti all'interno del medesimo mercato. Inoltre, la maturità a livello di mercato può essere valutata e confrontata con le valutazioni precedenti, un obiettivo futuro, o altri mercati. Ancora più importante, i politici possono utilizzare il Macro Modello di Maturità e altri modelli di adozione macro (fare riferimento a lezioni 19 e 20) per strutturare una politica di diffusione BIM che sia completa e facilmente comunicata.

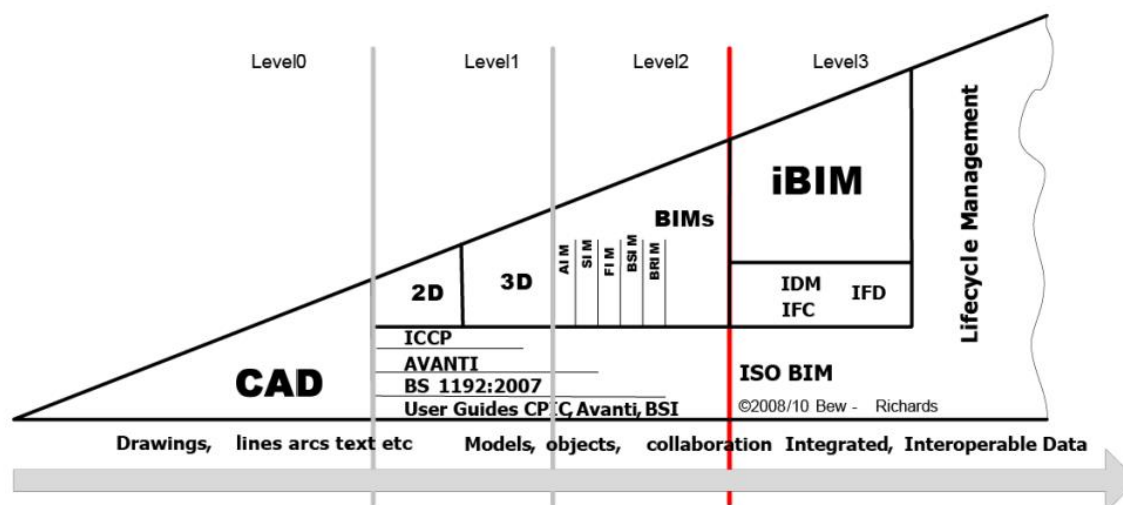
## Lezione 22: Il Cuneo e la Curva a S

La seconda domanda più frequente che si riceve al momento di presentare un lavoro è se i modelli di prestazione BIM in uso contraddicono i livelli di maturità BIM del Regno Unito. La risposta breve è 'no', ma la risposta è molto più interessante e forse un po' controversa. Questa lezione mette a confronto il modello di maturità BIM Bew-Richards (UK) con i modelli di prestazione BIM sviluppati come parte del quadro BIM. Il confronto mette in evidenza i benefici di separare i modelli di strategia per paese dai modelli di prestazione di campagna-agnostico, e mostra come entrambi sono necessari in ogni mercato.

Questa lezione prima introdurrà i modelli di maturità/prestazioni e poi confronterà i loro attributi principali in una tabella semplice seguita da un breve riassunto. Per mantenere questo episodio il più breve possibile, non discuteremo alcune parti in dettaglio (ad esempio, i test di conformità vs valutazione delle prestazioni).

### The Wedge (Il Cuneo)

Il modello di maturità del Regno Unito – conosciuto anche come il modello IBIM (il nome del suo più alto livello) o il Cuneo BIM (a causa della sua famosa forma) – è stato sviluppato da Mark Bew e Mervyn Richards nel 2008. Ci sono molte versioni del modello di base con differenze sottili ma significative; quella mostrata di seguito (Fig.1) è apparso nel rapporto dei Clienti del Gruppo di Costruzione del Governo britannico (GCCG) nel 2011:



L'immagine ormai onnipresente è una chiara incarnazione della strategia BIM del Regno Unito e delle sue iniziative di ampio respiro del settore. Nella sua forma base, il modello include quattro livelli con le definizioni stabile (livelli 0 e 1), stabilizzazione (livello 2), e ancora da stabilizzare (livello 3). Da quando è stato sviluppato, il Modello di Maturità BIM si è affermato come una componente chiave di una politica nazionale di diffusione BIM (UK). Ora è molto difficile isolare i livelli di BIM da altre strategie UK centriche del settore costruzioni (ad esempio atterraggi morbidi), flussi di lavoro (ad esempio, RIBA Piano di Lavoro), ruoli (ad esempio Information Manager), e protocolli (ad esempio, la versione britannica di Cobie).

Applicato in modo più esteso senza le sue componenti UK-specifiche, il cuneo BIM perde molta della sua forza ma può ancora essere utilizzato nella definizione degli obiettivi a lungo termine tra le parti

interessate. Si tratta di un modello ottimista e aperto che – anche graficamente – invita gli altri a immaginare livelli successivi, e ad aggiungere strati di significato, oltre a quelli già definiti. Il difetto principale del Modello di Maturità BIM è che non è un Modello di Maturità nel vero senso della parola. Una descrizione più accurata di esso sarebbe un modello di strategia, un modello di politica o una tabella di marcia del settore. Ciò è dovuto alla struttura e alle definizioni dei livelli BIM in evoluzione che li rendono inadatti per valutare la diffusione BIM in tutti i mercati o le prestazioni BIM all'interno delle organizzazioni:

I livelli BIM (in particolare i livelli 2 e 3) fungono da contenitori per più guide, norme e altri componenti politici. Possiamo confrontare ogni componente all'interno del contenitore (ad esempio valutare la consapevolezza di, o il rispetto di PAS1192-2: 2013 o morbidi atterraggi) ma non possiamo valutare il contenitore nel suo insieme, poiché in particolare i componenti esistenti vengono continuamente aggiornati e nuovi sono ancora in aggiunta.

I livelli BIM non possono essere utilizzati – e probabilmente non sono mai stati destinati – per valutare le capacità di individui, organizzazioni o gruppi. Anche se si fa riferimento a questi come 'indici di maturità' nel rapporto GCCG (2011, p.16), il modello IBIM non include le metriche di valutazione necessarie. Cioè, non è possibile utilizzare i livelli BIM per stabilire la capacità di un'organizzazione di collaborare con gli altri, condurre l'analisi termica basata sul modello o fornire un sequenziamento costruttivo 4D di alta qualità.

Quello che i livelli BIM possono fare in modo molto efficiente è identificare gli obiettivi di apprendimento della politica e la conformità di prova rispetto a standard predefiniti. Cioè, ogni contenitore/livello rappresenta un ben definito 'insieme di obiettivi' per le parti interessate da conoscere e rispettare. Più dettagliato e standardizzato è il componente e sotto-componente all'interno di questi contenitori, più facile è testare la consapevolezza degli stakeholder e l'esperienza in tutti gli elementi e in ciascuno di essi.

Allora, perché queste distinzioni sono significative: contenitori vs livelli, modello di strategia vs modello di maturità, e la valutazione delle prestazioni vs test di conformità? Queste distinzioni non sarebbero così critiche se il modello di Maturità BIM fosse stato indicato come un 'Cartina BIM degli UK' o un 'Modello di strategia BIM del Regno Unito'. Tuttavia, la sfortunata denominazione della figura Wedge/IBIM come un 'indice di maturità' ha diversi potenziali conseguenze:

Si confondono gli obiettivi strategici (con date future impostate), con tappe di conformità (con standard e protocolli determinati) e si compilano entrambi sotto un'etichetta di Maturità;

Esso frena, o almeno ritarda, lo sviluppo di un modello di valutazione di maturità separata;

Sarà necessario preferire i test di conformità 'a base di prove' alle metriche di prestazione 'a base di esito'.

Queste conseguenze – a cui stiamo iniziando ad assistere oggi – sono evitabili a patto che separiamo gli obiettivi di strategia necessariamente rigidi dai livelli di prestazione necessariamente flessibili. Questo, si spera avrà più senso dopo aver letto la sezione successiva.

## Il Quadro

Il Quadro BIM comprende una vasta serie di modelli concettuali che si completano a vicenda per spiegare il paesaggio BIM e fornire strumenti per la valutazione delle capacità, l'apprendimento e il miglioramento delle prestazioni. Per esempio, il concetto di Capacità BIM – una delle tre principali dimensioni del quadro – è utilizzato per stabilire/valutare i traguardi delle prestazioni BIM all'interno delle organizzazioni e delle squadre (ma non è in grado di misurare i paesi). Inoltre, il concetto di

Maturità BIM è usato più ampiamente per valutare le prestazioni di entrambe le organizzazioni (e loro sotto-unità – per esempio dipartimenti) e di interi mercati (e delle loro suddivisioni – Paesi ad esempio). I due concetti, la loro storia, e l'interdipendenza sono chiariti di seguito:

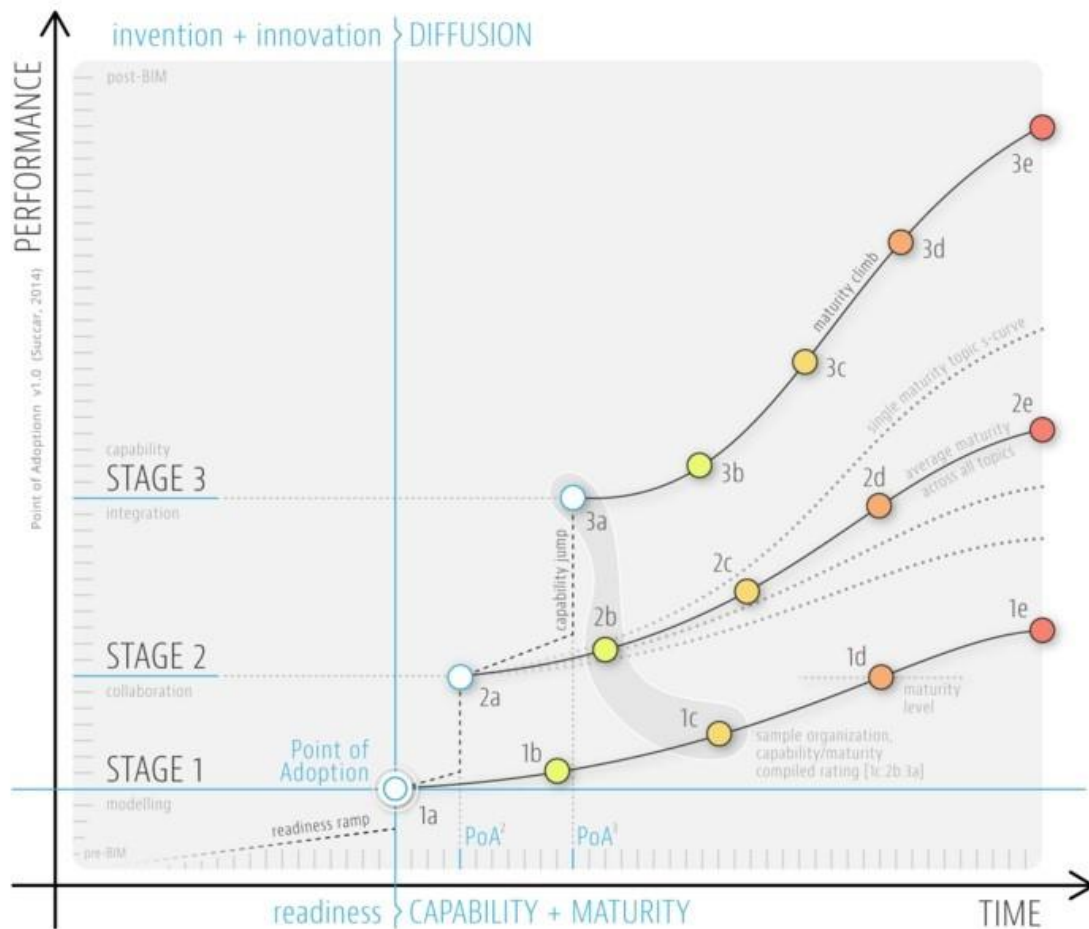
### Fasi e livelli

Il modello 'Stadi BIM' è stato introdotto (Lezione 8) e poi pubblicato in una rivista di grande impatto come stadi di maturità BIM. Il modello ha individuato tre fasi BIM: Modellazione basata su oggetti, Collaborazione basata sui modelli, e Integrazione basata sulla rete. Queste fasi sono anche precedute da uno stato di pre-BIM (nullo o fase zero) e un futuro post-BIM. Nel 2009, il concetto di maturità è stato separato dalla capacità/maturità e presentato come Indice di Maturità BIM (BIMMI), con cinque livelli di maturità: [a] Ad-hoc o bassa maturità; [b] Definito o medio-bassa maturità; [c] Gestito o media maturità; [d] integrato o medio-alta maturità; e [e] Ottimizzata o elevato grado di maturità.

Il BIMMI è stato trattato in due lezioni precedenti: la Lezione 13 ha chiarito come i cinque livelli di maturità (a, b, c, d ed e) sono utilizzati insieme alle fasi di Capacità BIM (1, 2 e 3) per misurare la capacità organizzativa; la Lezione 21 ha chiarito come gli stessi cinque livelli sono utilizzati insieme a otto macro componenti di Maturità per valutare e confrontare la maturità del mercato. Questi diversi usi evidenziano due importanti attributi del BIMMI: (i) è utilizzabile per valutare la maturità sia organizzativa che a livello nazionale, e (ii) non può essere utilizzato da solo e deve essere accoppiato con un altro modello.

### Punto di adozione o modello di Curva ad S

Anche se la valutazione macro di Maturità BIM è stata completamente ricoperta nella precedente lezione, è utile per evidenziare la forza unica di integrare le fasi di capacità con i livelli di maturità per valutare le performance organizzative. Questo è rappresentato al meglio dal Modello del Punto di Adozione (POA) (o Modello BIM di Curva a S) che è ulteriormente illustrato di seguito:



Come illustrato nella figura 2, l'attuazione del BIM inizia nel Punto di Adozione (POA) quando un'organizzazione, dopo un periodo di pianificazione e di preparazione, adotta con successo strumenti di modellazione basati su oggetto e flussi di lavoro. Il POA segna così l'abilità di salto iniziale da nessuna abilità BIM (stato di pre-BIM) alla Capacità BIM minima (fase 1). Quando l'operatore interagisce con altri operatori, una seconda possibilità di salto (fase 2) segna la capacità dell'organizzazione di impegnarsi con successo in collaborazioni basate sui modelli. Inoltre, quando l'organizzazione inizia a impegnarsi con più parti interessate in tutta la catena di fornitura, una terza capacità di salto (fase 3) è necessaria per beneficiare di strumenti integrati, processi e protocolli basati sulla rete.

Ognuno di questi salti di Capacità è preceduto da notevoli investimenti in risorse umane e materiali, ed ogni fase segnala nuove abilità organizzative e risultati tangibili che non sono disponibili prima del salto. Tuttavia, gli elaborati di diverse organizzazioni, allo stesso stadio di capacità possono variare in termini di qualità, ripetibilità e prevedibilità. Tale variazione in eccellenza delle prestazioni si verifica quando le organizzazioni salgono la propria curva di Maturità BIM, sperimentano la loro diffusione interna BIM (adozione di un'organizzazione), e gradualmente migliorano le loro prestazioni nel tempo.

Come mostrato in Figura 2, ci sono più Curve di Maturità a S che riflettano la natura mista di adozione BIM, anche all'interno della stessa organizzazione. Ciò è dovuto alla natura graduale del BIM con ogni fase rivoluzionaria che richiede una propria rampa di prontezza, salto di capacità, crescita di maturità, e punto di adozione. Ciò è dovuto anche diverse abilità all'interno delle sub-unità organizzative e dei gruppi di progetto. Ad esempio, mentre il ramo Melbourne dell'Organizzazione A può avere ottime capacità di collaborazione basata sui modelli, il ramo di Atene può avere capacità di modellazione di

base, e il ramo di Hyderabad potrebbe ancora essere in preparazione per implementare Revit, ArchiCAD o Tekla. Tale variazione nella capacità rende necessario l'utilizzo di entrambe le misure di capacità e maturità per generare un punteggio compilato per l'organizzazione 1 che allo stesso tempo si prepara per il BIM, implementa il BIM, e migliora le prestazioni BIM.

Il Punto di adozione del modello mette in evidenza come le fasi di Capacità e livelli di Maturità sono utilizzati per valutare/facilitare l'attuazione BIM all'interno dell'organizzazione e – in combinazione con altri modelli del quadro – la diffusione BIM in tutti i mercati. Tuttavia, questi modelli di performance non sono destinati a comunicare una politica nazionale BIM. Dal momento che non identificano obiettivi basati sul tempo, i vari modelli di prestazione possono essere associati a obiettivi specifici per paese, a varie iniziative del settore e ad un eventuale termine strutturato.

### Tavola di comparazione

Sulla base di quanto sopra, la tabella 1 mette in evidenza le principali differenze e le analogie tra il modello di maturità del Regno Unito e il quadro dei modelli di performance:

Principali Modelli/Quadri	Modello di Maturità BIM (UK)	Modelli di performance BIM
A. Sviluppato da	Mark Bew e Mervyn Richards	Bilal Succar
B. Prima Pubblicazione	2008/2010	2008
C. Applicazione Geografica	Specifico UK	Si applica alle nazioni
D. Principali Sotto-Modelli (solo quelli relativi alle performance)	Nessun Sotto-Modello	Fase di Capacità BIM; Indice di Maturità BIM (BIMMI); Indice di Competenza Individuale (ICI)
E. Principali Sotto-Componenti	Un grande insieme di requisiti e prodotti finiti UK-centrici ben definiti	Posti assegnati solo per risultati e requisiti mercato-centrici. Può essere collegato a sotto-componenti di qualsiasi paese
F. Numero di Livelli/Fasi	4 Livelli di Maturità (potrebbero essere aggiunti altri livelli)	5 Fasi di Capacità + 5 Livelli di Maturità + 5 Livelli di Competenza (non sono permesse altre fasi o livelli all'interno di ogni modello)
H. Definizioni	Fissa per i livelli 0 e 1; Livello 2 definita nel 2015; Livello 3 non ancora pienamente definito	Definizioni di stadi di capacità e livelli di maturità fisse dal 2010 (livelli di competenza aggiunti nel 2013 utilizzando la stessa formula 5-livelli)
I. Autorità	Autorevole, adottato come parte di una strategia nazionale; sempre più spesso imitato da altri responsabili politici	Il quadro si basa sulla ricerca accademica e sui suoi modelli pubblicati in documenti revisionati da pari; le basi concettuali sono esposte al controllo
J. Basi di Ricerca	Il modello non è basato sulla ricerca accademica e le sue basi concettuali sono sconosciute	

K. Abilità di misura	Consente la verifica di conformità delle organizzazioni e delle squadre contro le sotto-componenti; non si può misurare la performance organizzativa o la maturità del mercato; non consente valutazioni compilate o misura continua	Può essere utilizzato per misurare le performance organizzative, la compatibilità di squadra, la maturità del mercato e la competenza individuale; può controllare la conformità quando i livelli vengono mappati nei sotto-componenti dei diversi paesi; consente valutazioni compilate e misurazioni in continuo a vari livelli di granularità
L. Abilità di comunicazione	Semplice da capire dalla maggior parte dei soggetti interessati; può raccogliere una serie di obiettivi e aree di conformità all'interno di ogni livello	Semplice da capire dalle parti interessate specializzate; può raccogliere una serie di passaggi di miglioramento della performance tra le fasi
M. Principali punti deboli	Il modello si mescola tra gli obiettivi strategici e le prestazioni; il modello perde la sua essenza fuori del Regno Unito	I modelli non sono formalmente approvati da un'autorità

Tabella 1. Tabella di Confronto

In sintesi, e sulla base dei confronti di cui sopra, il Modello di Maturità BIM del Regno Unito e il quadro dei modelli di performance BIM non sono in contraddizione, ma piuttosto complementari. Ciò è particolarmente vero se l'entità IBIM/cuneo è intesa come una cartina strategica piuttosto che un indice di maturità.

Come illustrato nella Lezione 20, un mercato BIM veramente maturo richiede una combinazione di obiettivi strategici (componente I) e metriche di performance (Componente IV). Vale a dire, in ogni mercato e in ogni organizzazione, abbiamo bisogno di entrambi i tipi di modelli: (1) abbiamo bisogno di un modello di strategia per definire gli obiettivi a lungo termine e un calendario per raggiungere tali obiettivi; e (2) abbiamo bisogno di un modello di prestazione per misurare e migliorare le capacità delle parti interessate nei confronti di questi obiettivi definiti.

Mentre un modello di strategia BIM e un modello di prestazione BIM non sono contraddittori, basarsi unicamente su entrambi è efficiente come utilizzare una bussola per misurare l'altezza di un edificio, o utilizzare un righello per navigare al Polo Nord.

Infine, questa lezione ha lo scopo di chiarire i concetti e generare discussioni intorno alle politiche BIM nazionali, ai modelli di maturità BIM e al miglioramento delle prestazioni. Questi argomenti sono particolarmente importanti dato che le nuove tabelle di marcia e i modelli di maturità stanno iniziando a farsi sempre più presenti. Siamo quindi ansiosi di condividere i pensieri con voi e leggere i vostri commenti; soprattutto se totalmente d'accordo con questi approcci, comparazioni o analisi.

E, nel caso ve lo stiate ancora chiedendo, la domanda più frequente che riceviamo è: "quale software si usa per generare la [aggiungere aggettivo] grafica?" E la risposta è ...

## Lezione 23: Il ruolo degli stakeholder nella macro diffusione del BIM

Può essere un semplice compito elencare i vantaggi di implementazione delle tecnologie, dei processi e delle politiche BIM; tuttavia, la combinazione delle attività necessarie per incoraggiare l'adozione BIM e facilitare la sua diffusione è tutt'altro che semplice. Per ottenere i benefici da attribuire al BIM sull'intero mercato, è necessario uno sforzo globale, strutturato e coordinato da un gran numero di parti interessate. Questa lezione espande la discussione che è iniziata nella Lezione 20 che ricopre i ruoli dei politici nel facilitare l'adozione BIM.

Essa riflette la ricerca della diffusione BIM in scala nazionale attualmente in corso in collaborazione con il dottor Mohamad Kassem di Teesside University. Un nuovo modello di adozione macro viene introdotto in questa lezione per identificare tutti gli operatori del settore che condividono (o dovrebbero condividere) la responsabilità di guidare, sostenere o – almeno – di partecipare alla macro diffusione del BIM.

### Diffusione del BIM

La diffusione del BIM descrive la diffusione e l'adozione di strumenti BIM, flussi di lavoro e protocolli all'interno di una popolazione definita. Questa diffusione può avvenire all'interno di un'organizzazione (interna o micro diffusione) o di un intero mercato (macro diffusione). Tuttavia, la diffusione BIM non è una misura delle licenze software acquistate o un riflesso della consapevolezza/prontezza BIM, ma una misura dell'effettivo utilizzo sui progetti in vita dopo il Punto di adozione (POA). La diffusione all'interno di un mercato avviene attraverso l'approccio commerciale (ad esempio, l'offerta e la domanda) e le pressioni sociali (ad esempio di contagio e coercizione).

Di solito si sperimentano delle pressioni top-down, bottom-up, o middle-out dinamiche che coinvolgono diversi tipi di stakeholder dell'industria. In alcuni paesi, assistiamo chiaramente a queste pressioni come mandato di governo che agisce incoraggiando, incentivando o obbligando, un approccio strutturato per la realizzazione BIM. In altri paesi, si osserva la diffusione del BIM che si propaga organicamente attraverso gli sforzi delle organizzazioni di costruzione e delle associazioni di settore. A prescindere da come si verifichi la diffusione nei diversi mercati, e dal fatto che l'approccio di diffusione sia più veloce o migliore, tutte le parti interessate svolgono un ruolo importante (esplicito o implicito) nel processo di macro diffusione. Riconoscendo le parti interessate del settore come una rete di operatori, possiamo incorporare le loro abilità uniche e complementari in una strategia di diffusione del BIM strutturata e coordinata.

### Gli stakeholder come operatori

Operatori BIM è il termine usato dal Quadro BIM per descrivere tutti gli operatori del settore delle costruzioni. Ognuno di questi ha il proprio prodotto finale e i propri requisiti, eppure tutti interagiscono all'interno del dominio BIM. Un buon modo per capire gli operatori è quello di organizzarli (mentalmente) in Campi BIM, Gruppi di operatori e Tipi di operatori. A partire dal più alto livello concettuale, gli operatori BIM agiscono all'interno di tre campi BIM in sovrapposizione:

Il Campo della Tecnologia incorpora tutti gli operatori coinvolti nello sviluppo, vendita e manutenzione di sistemi software, hardware e di rete. Un esempio di operatore BIM tecnologico è Trimble o il negozio di computer in fondo alla strada;

Il Campo del Processo incorpora tutti gli operatori coinvolti nei settori degli appalti, progettazione, costruzione, produzione, funzionamento, gestione e manutenzione degli impianti. Un esempio di un operatore BIM di processo è AECOM o Jack l'idraulico;

Il Campo della politica incorpora tutti gli attori coinvolti nel guidare i professionisti, offrendo protocolli e la generazione di quadri normativi per organizzare relazioni con gli stakeholder. Un esempio di un operatore BIM di politica è il Governo federale o un agente di assicurazione PI.

Studiando un po' più in profondità i tre campi BIM in sovrapposizione, il modello di macro diffusione delle responsabilità (Fig. 1) individua 9 gruppi unici di operatori (PG):

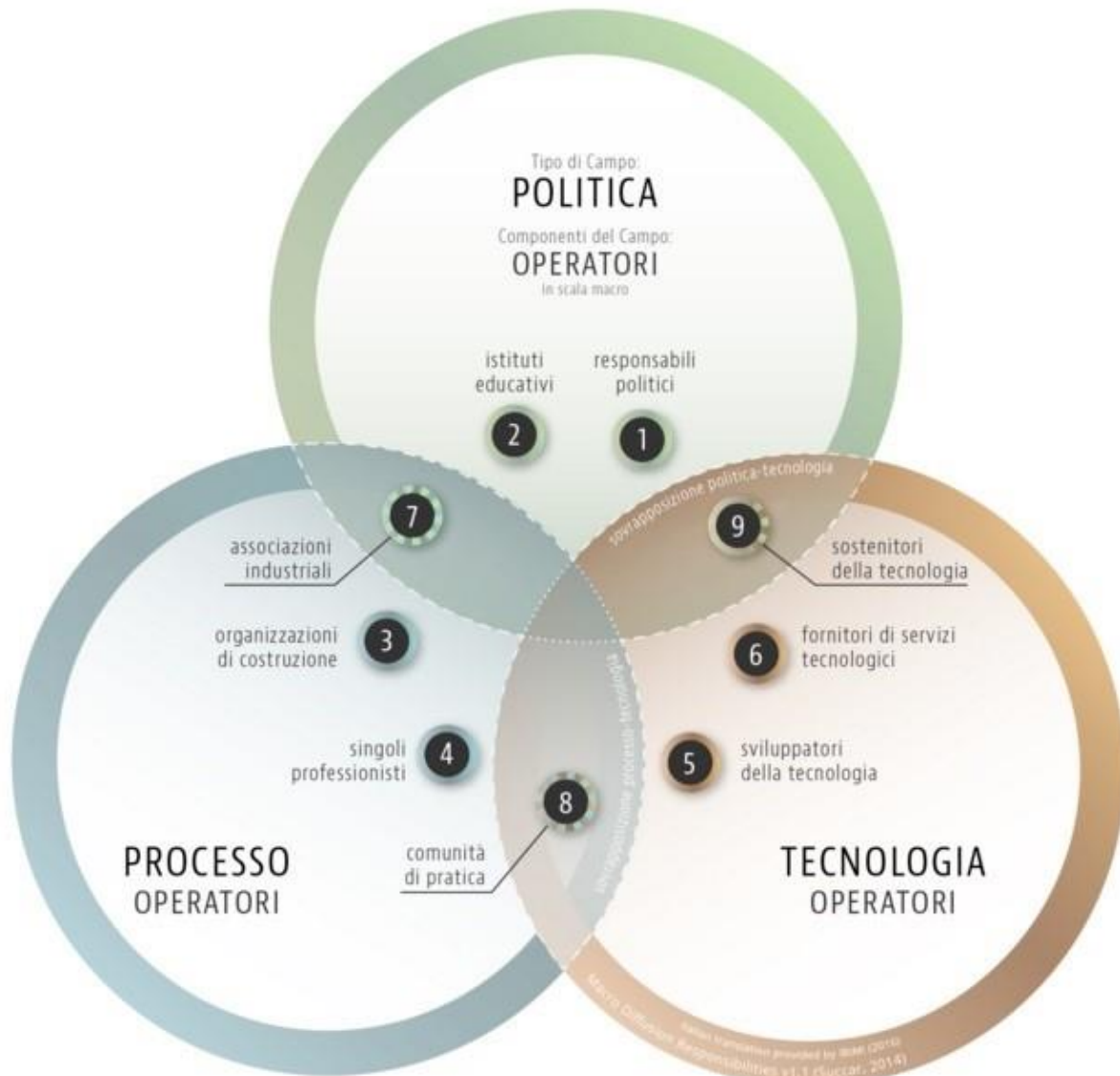


Fig. 1 Modello di Macro Diffusione delle Responsabilità

**PG 1. Responsabili politici:** queste sono le autorità coinvolte nel mandato, regolazione o facilitazione dell'adozione di sistemi innovativi/processi attraverso un settore o un intero mercato (ad esempio, il Task Group BIM nel Regno Unito o BCA a Singapore).

**PG 2. Enti di formazione:** le università e altri istituti di formazione che sviluppano e/o offrono programmi educativi e materiale didattico (ad esempio, Università di Newcastle o Swinburne TAFE).

**PG 3. Organizzazioni di costruzione:** le grandi aziende e le PMI coinvolte nella distribuzione di sistemi/processi innovativi per il vantaggio commerciale (ad esempio, Multiplex o di una società piastrelle locale).

**PG 4. Singoli professionisti:** i professionisti e i commercianti (tra cui studenti / tirocinanti) coinvolti nell'apprendimento o che applicano sistemi/processi innovativi (ad esempio, voi e me, in quanto in qualità di individui, piuttosto che rappresentanti di un'entità più grande).

**PG 5. Sviluppatori della tecnologia:** i fornitori di software, hardware e soluzioni di rete, con offerte dedicate a intere industrie o a settori specifici, discipline e specialità (ad esempio Leica o Acconex).

**PG 6. Fornitori del servizio tecnologico:** le società commerciali che svolgono la funzione di ponte sul divario delle vendite/servizi "tra i fornitori di tecnologia e gli utenti finali" (ad esempio A2K o un programmatore di software indipendente).

**PG 7. Associazioni industriali:** le associazioni che rappresentano gli interessi dei singoli membri della loro organizzazione o all'interno di una specifica industria, del settore, della disciplina o della specialità (ad esempio, Australian Institute of Architects o APCC).

**PG 8. Comunità di pratica:** i raggruppamenti informali di singoli professionisti con un interesse comune in una soluzione software, hardware o di rete specifica (ad esempio, un gruppo ArchiCADuser o SmartGeometry).

**PG 9. Sostenitori della tecnologia:** i raggruppamenti formali di individui e organizzazioni concentrate sullo sviluppo/promozione di norme e politiche tecnologia-centriche (ad esempio buildingSMART o ACS).

Ognuno dei 9 gruppi di operatori identificati nella Figura 1 comprende molteplici tipi di operatori specifici di tale PG. Ad esempio, il PG3 (organizzazioni di costruzione) è composto da diversi tipi di operatori compresi i proprietari di beni, architetti, ingegneri e project manager. Inoltre, il PG4 (singoli professionisti) è composto da professionisti, professionisti associati e commercianti. Queste distinzioni tra gruppi di operatori, tipi di operatori e operatori unici (cioè una specifica persona, gruppo, associazione, società o università) consentono due tipi principali di attività: La Valutazione della Macro Diffusione del BIM e la Pianificazione della Macro Diffusione del BIM.

### Valutazione della Macro Diffusione del BIM

La classificazione delle parti interessate in campi, gruppi e tipologie, permette ai responsabili delle politiche e ad altri ricercatori di condurre una serie di valutazioni e confronti sulla partecipazione delle parti interessate nella diffusione del BIM. Ad esempio, il modello di Macro Diffusione delle Responsabilità (Fig. 1) può essere utilizzato per:

Confrontare le attività di diffusione del BIM di un gruppo di operatori con altri gruppi all'interno dello stesso mercato. Questo ci permette di rispondere alle domande simili a: "quale gruppo di operatori ha giocato maggiormente un ruolo di primo piano nella diffusione del BIM nel 'Paese A'? Istituti educativi o Associazioni industriali?"

Confrontare le attività di diffusione del BIM di due o più tipi di operatori all'interno dello stesso gruppo di operatori. Per esempio: "come fa il ruolo svolto dai proprietari di beni nella diffusione del BIM a differire dal ruolo svolto dai grandi imprenditori?"

Confrontare le attività di diffusione del BIM di operatori dello stesso tipo che operano nei diversi mercati. Per esempio: "è il ruolo di diffusione del BIM svolto dai grandi appaltatori in 'Paese A' simile al ruolo svolto dai grandi imprenditori nel 'Paese B'?"

Isolare gli operatori BIM dal loro gruppo/tipo e analizzare le loro attività di diffusione del BIM. Per esempio: “qual è il ruolo svolto dalla Associazione Industriale X per agevolare la diffusione del BIM all’interno della sua base associativa?”

### Pianificazione della Macro Diffusione del BIM

La Macro Diffusione del BIM è una dinamica a livello di mercato che richiede gli sforzi coordinati di tutte le parti interessate. Per incoraggiare la partecipazione delle parti interessate e ridurre al minimo la duplicazione degli sforzi, siamo in grado di mappare gli impieghi dei 9 gruppi di operatori ‘contro’ gli 8 componenti di macro diffusione (Lezione 21) utilizzando la Matrice a Diffusione-Ruolo (Fig. 2):

Componenti di Maturità Macro Diffusion-Role Matrix v1.0 sample shown at GLevel 1 | Italian translation provided by IBIMI (2016)  
Matrice di Diffusione-Ruolo v1.0 (Succar, 2015)

	Obiettivi, Fasi e...	Campioni & Guide	Quadro Normativo	Pubblicazioni Degne di Nota	Apprendimento & Educazione	Misurazioni & Parametri ...	Parti Standardizzate e...	Infrastrutture Tecnologiche
Responsabili Politici	A	A	A	B	B	A	B	C
Istituti Educativi	B	B	A	A	A	B	C	C
Organizzazioni di Costruzione	B	A	B	B	B	A	A	B
Singoli Professionisti	C	C	C	C	A	C	C	C
Sviluppatori della Tecnologia	C	C	C	C	B	C	B	A
Fornitori di Servizi Tecnologici	C	C	C	B	A	C	B	A
Associazioni Industriali	B	B	A	A	B	A	C	C
Comunità di Pratica	C	B	C	B	B	C	A	C
Sostenitori della Tecnologia	A	A	B	A	B	B	A	B

[A] Principali, [B] Di sostegno, & [C] Ruoli di partecipazione

Figura 2. Matrice a Diffusione-Ruolo (campione del paese)

Questo campione di Matrice a Diffusione-Ruolo chiarisce chi fa cosa (valutazione della diffusione) o chi dovrebbe farlo (pianificazione della diffusione). Ciò si ottiene elencando ciascun componente della macro diffusione (asse x) e assegnando un ruolo predefinito per ciascun gruppo di operatori (asse y). I 3 ruoli di operatori usati qui sono:

[A] Ruolo principale svolto dai responsabili per l’avvio, lo sviluppo e il mantenimento di uno sforzo di diffusione strutturato (ad esempio lo sviluppo di una strategia o la generazione di uno strumento di convalida dei dati);

[B] Ruolo di sostegno svolto da coloro che assistono il protagonista nel comunicare e interagire con gli altri operatori, e nella realizzazione dei componenti di diffusione; e

[C] Ruolo di partecipazione svolto dai primi ad adottare i sistemi innovativi/processi.

Questi ruoli degli operatori non sono né esclusivi né permanenti. Un componente della macro diffusione (ad esempio, quadro normativo) può essere condotto da più di un operatore, e il ruolo principale può passare da un operatore all’altro nel corso del tempo. Inoltre, un ruolo principale può essere assunto da qualsiasi tipo di operatore. Ad esempio, il generico sviluppo di Obiettivi, Strategie e Pietre miliari BIM (un altro componente della macro diffusione) può essere guidato da un responsabile politico (per esempio BCA a Singapore) e/o da un sostenitore della tecnologia (ad esempio buildingSMART in Spagna). In sostanza, la partecipazione e la distribuzione dei ruoli tra i gruppi di operatori dipendono dalla specifica cultura organizzativa del mercato, dalle dinamiche di macro diffusione (Lezione 19), e dagli approcci di attuazione delle politiche (Lezione 20).

### In sintesi

La Diffusione del BIM attraverso un paese è uno sport di gruppo, con operatori BIM specializzati e campi BIM comuni. Questa lezione ha introdotto un modello per chiarire come i diversi operatori del settore possono essere raggruppati per consentire la valutazione/pianificazione della diffusione BIM strutturata. Gli operatori BIM all'interno e tra i mercati sono sempre più interconnessi e si completano a vicenda. Pertanto, senza uno sforzo coordinato – sia per mezzo di un governo/UE/ONU/mandato IG, o del consenso del settore principale o dei requisiti dei principali clienti – il processo di diffusione BIM soffrirà di carenze di attuazione e/o genererà risultati finali sovrapposti. Come testimoniato in un certo numero di paesi che hanno precocemente adottato il BIM, guide BIM molto simili e risultati BIM inconsistenti sono generati più e più volte. È quindi importante – se vogliamo conseguire macro benefici BIM all'interno di un paese o in più paesi – capire il ruolo svolto dai diversi gruppi di stakeholder. Possiamo quindi costruire su questo presupposto per adattarci ad uno sforzo di diffusione del BIM strutturato, coordinato e misurabile.



La seguente lezione revisionata-da-pari affronterà queste domande introducendo gli Usi del Modello (figura 1), un ripensamento totale, e un ampliamento pratico della tassonomia (classificazione) degli “Usi BIM” (Messner e Kreider , 2013) (NBIMS v3, 2015).

### Definizione

Secondo il dizionario BIM, gli Usi del Modello sono i “prodotti del progetto destinati o attesi da generare, su cui collaborare e che collegano i modelli 3D a database esterni”. Ogni Uso del Modello rappresenta un insieme di requisiti definiti, attività specialistiche e risultati specifici del progetto, raggruppati sotto un’unica voce in modo che possano essere più facilmente specificati, misurati e imparati.

### Benefici

Le motivazioni principali per la generazione – e la condivisione pubblica – di una globale Lista degli Usi del Modello (sezione III) sono contribuire alla riduzione della complessità del progetto (a) facilitare la comunicazione tra individui, organizzazioni e gruppi; (b) chiarire i requisiti di progetto e i risultati del progetto desiderati; e (c) collegare questi requisiti e risultati alle loro rispettive competenze, agli strumenti e ai metodi. Definendo correttamente gli Usi del Modello, si può più facilmente:

**Identificare i prodotti finali del progetto:** dopo che gli obiettivi del progetto sono stati identificati, gli Usi del Modello forniscono un linguaggio strutturato per creare Richieste di Proposte (RFP), Questionari di Pre-Qualificazione (PQQ), Requisiti di informazione del datore di lavoro (EIR) e documenti simili;

**Definire obiettivi di apprendimento:** gli Usi del Modello consentono che la raccolta di competenze specialistiche venga acquisita da individui, organizzazioni e gruppi;

**Valutare capacità/maturità:** gli Usi del Modello fungono da obiettivi di performance da usare per la misura o la pre-qualificazione delle capacità degli stakeholder del progetto;

**Consentire l’attribuzione delle responsabilità:** gli Usi del Modello consentono alle capacità del team di progetto e della squadra di lavoro di essere abbinate a particolari Usi del Modello e all’attribuzione delle responsabilità; e

**Colmare le distanze semantiche tra le industrie a progetto:** gli Usi del Modello rappresentano i prodotti da fornire di più sistemi informativi – BIM, GIS, il PLM ed ERP – e contribuiscono a colmare il gap semantico tra le industrie interdipendenti (ad esempio Geospatial, costruzione e produzione).

Prima di introdurre la Lista degli Usi del Modello, esploriamo come gli Usi del Modello sono stati concettualizzati, identificati e classificati.

## Lezione 24.2: Comprendere gli Usi del Modello – fondamentali

Questa sezione chiarirà le fonti di conoscenza analizzate per identificare gli Usi del Modello. Farà anche luce sul metodo seguito per generare una Lista degli Usi del Modello che è ragionevolmente completa, semanticamente precisa, ma tassonomicamente flessibile per consentire una futura personalizzazione, localizzazione ed estensione.

### Concettualizzare gli Usi del Modello

Gli Usi del Modello si basano sulle strutture concettuali del quadro BIM, vale a dire: il quadro Tri-Axial, il Quadro di Competenza e l'Ontologia BIM.

### Identificare gli Usi del Modello

Gli Usi del Modello sono identificati esaminando e confrontando diverse fonti di conoscenza resi pubblicamente disponibili da un certo numero di paesi:

- **Ricerca accademica pubblicata** (o ricerca accademica di qualità), tra cui “Gli usi del BIM” (Messner et al, 2010); il “BIM Handbook” Tabella 4-1 (Eastman et al, 2008, p.98);
- **Pubblicazioni BIM degne di nota** (NBP), tra cui la Guida BIM LACCD (2010); la Guida BIM Veteran Affairs (2010); la Guida BIM GSA (2011); la Guida BIM di New York (2012); Requisiti comuni del BIM – Finlandia (2012); Manuale Statsbygg BIM – Norvegia (2013); la Guida BIM delle Autorità di Porto del Massachusetts – Appendice A (2014); la Guida BIM NATSPEC Progetto Inception (2014); Componenti NBS di livello 2 del BIM – 2 immagini (2015)
- **I sistemi di classificazione rilevanti**, tra cui OmniClass Tabella 33; Uniclass 2015 tabelle;
- **Standard internazionali e standard di candidati**, tra cui PAS1192-2: 2013; ISO / TS 12911: 2012 Quadro per il Building Information Modeling (BIM) di orientamento; e ISO / DIS 29481-1: 2014 Building Information Modeling – manuale di consegna delle informazioni.

Le fonti di cui sopra hanno fornito un ricco inventario di Usi del Modello ben definiti e anche indefiniti. Applicando la definizione degli Usi del Modello presentata in precedenza, abbiamo identificato, classificato e aggregato un gran numero di possibili Usi del Modello. Questi sono stati revisionati e i termini ridondanti sono stati rimossi. Se due termini avessero connotazioni molto simili, quello che appare con maggiore frequenza nelle fonti di cui sopra diviene l'Uso del Modello e gli altri termini meno usati vengono aggiunti come sinonimi.

Le risorse citate hanno anche contribuito a chiarire una serie di termini concorrenti e spinto lo sviluppo di nuovi.

### Usi del Modello o Usi del BIM?

I due termini – Uso del Modello e Uso del BIM – possono essere applicati in modo intercambiabile. Tuttavia, riteniamo preferibile utilizzare Uso del Modello per una serie di ragioni – tra cui:

- L'acronimo 'BIM' negli Stati Uniti, è spesso utilizzato per riferirsi al Building Information Model mentre – in Australia, Regno Unito e in molti altri paesi – si riferisce costantemente al Building Information Modeling. Poiché stiamo descrivendo il rapporto tra l'Utente (l'operatore umano) ed il prodotto (il modello), il termine Uso del Modello è meno ambiguo;
- Il termine Uso del Modello non si sposa con l'industria delle costruzioni e, quindi, può essere applicato al GIS, il PLM e altri sistemi informativi;
- Il termine Uso del Modello è semanticamente collegato alla Vista del Modello e alla definizione di Vista del Modello – come verrà chiarito più avanti.

La preferenza nell'adottare il termine 'Uso del BIM' o 'Uso del Modello' ha poca o nessuna conseguenza pratica. Tuttavia, per la coerenza tra questo articolo e tutte le altre lezioni, Usi del

Modello sarà trattato come il termine generico che copre gli Usi del BIM, gli Usi del GIS, gli Usi del PLM e altri casi basati sugli Usi del modello.

#### Usi del Modello e Prodotti finali basati sul Modello

È importante distinguere tra gli Usi del modello (quello che siamo in grado di fornire, programiamo di consegnare, o chiediamo agli altri di fornire) e prodotti finali basati sul modello (quello che viene consegnato). In un certo senso, “i Prodotti da fornire e gli Usi del BIM [Usi del Modello] sono due facce della stessa medaglia – gli Usi del BIM rappresentano lo strumento o il processo – i Prodotti Finali rappresentano l’output” (NATSPEC BIM Progetto Inception Guida, 2014, p. 6).

In altre parole, gli Usi del Modello traducono i requisiti di progetto quantificabili (input) in risultati del progetto misurabili (output). Come le informazioni definite negli Usi del Modello si trasformano in veri e propri prodotti finali basati sui modelli, sarà l’argomento trattato – utilizzando processi, interazioni e mappe delle transizioni – nelle future lezioni BIM.

Per evitare di confondere gli Usi del Modello (ad esempio Clash Detection, Analisi Termica, e Relocation Management) con i prodotti finali basati sul modello, questi ultimi saranno sempre preceduti dal tipo di documento (per esempio Rapporto di Clash Detection, Grafico dell’Analisi termica, e Animazione di Relocation Management).

#### Usi del Modello e Definizioni di Vista del Modello

Secondo il buildingSMART, una “definizione di Vista IFC, o definizione di Vista del Modello (MVD), definisce un sottoinsieme dello schema IFC, che è necessario per soddisfare uno o più requisiti di scambio del settore AEC.” Sempre secondo NBIMS, l’ “obiettivo del manuale di Consegna delle Informazioni (IDM) (Processi buildingSMART) e della Definizione di Vista del Modello (MVD) è quello di specificare esattamente quali informazioni devono essere scambiate in ogni scenario di scambio e come queste debbano essere messe in relazione al modello IFC. Ad oggi, solo poche Viste del Modello vengono definite attraverso MVDS (definizioni) ufficiali, e ancora meno MVDS sono state attuate dagli Strumenti Software BIM.

Indipendentemente dal numero di MVDS che sono attualmente disponibili, che saranno definite in futuro, o che saranno implementate dagli sviluppatori di software che lo desiderano, vi è la precedente necessità e il bisogno per un elenco separato completo di Usi del Modello. Questo perché:

- Da un lato, le Definizioni degli Usi del Modello sono dirette chiaramente a standardizzare gli scambi tra computer sulla base dei casi di uso comune;
- D’altra parte, gli Usi del Modello hanno lo scopo di semplificare le interazioni umane, e le interazioni uomo-computer (HCI). Gli obiettivi principali e i benefici degli Usi del Modello – come discusso nella sezione 1 – non devono migliorare gli strumenti software, ma facilitare la comunicazione tra i soggetti coinvolti nel progetto e collegare i Requisiti del Cliente/Datore di lavoro per progettare i risultati e le competenze del team.

#### Definire gli Usi del Modello

Possiamo avvicinarci agli Usi del Modello in molti modi diversi: in base a come, quando e da chi sono applicati all’interno delle organizzazioni e progetti; in base al contenuto di competenza di ciascun Uso del Modello; o sulla base delle implicazioni giuridiche dell’applicazione dell’Uso del Modello per distribuire le responsabilità tra gli individui, le organizzazioni e le squadre. Tutti questi sono metodi validi che devono essere discussi dopo aver stabilito una solida base su cui costruire. Per gettare un tale fondamento, voglio applicare una lente di gestione delle informazioni per isolare gli Usi del Modello da tutte le informazioni disponibili per tutto il ciclo di vita di un progetto (Figura 2):



Figura 2. Informazioni sul progetto, da non strutturate a integrate.

La Figura 2 rappresenta tutte le informazioni disponibili per tutto il ciclo di vita di un progetto in forme colorate. Queste forme (e la loro collocazione all'interno dei cerchi concentrici) rappresentano cinque tipi di informazioni organizzate in base alla loro computabilità:

[..] **Informazioni Generali sul Contesto (GBI)**: informazioni che non hanno alcuna influenza diretta sul progetto (ad esempio la storia del terreno sul quale l'impianto è stato costruito). I GBI rappresentano le informazioni sul progetto non rilevanti e non è quindi rappresentato nell'immagine sopra;

[**1**] **Informazioni sul progetto non strutturate (UPI)**: dati non calcolabili o non documentati e informazioni temporanee del progetto (ad esempio schizzi a mano e chat telefoniche casuali). Le UPI sono rappresentate come figure informi di diversi colori;

[**2**] **Informazioni strutturate sul progetto (SPI)**: i dati computabili e le informazioni organizzate che riflettono scopi particolari e casi d'uso (ad esempio un video di marketing o una richiesta per una proposta). Le SPI comprendono documenti, disegni, mappe, messaggi, foto, relazioni, orari e visualizzazioni. Le SPI sono rappresentate come forme geometriche 2D scollegate;

[**3**] **Informazioni Modellate (MI)**: informazioni rappresentate all'interno di un modello 3D per riflettere i particolari Usi del Modello (ad esempio, l'analisi strutturale e l'Asset Tracking). Le Informazioni Modellate includono quelle utilizzate per la pianificazione, la simulazione, la quantificazione, la costruzione, la fabbricazione, la gestione, la manutenzione, il monitoraggio e il controllo. Le MI sono rappresentate come forme geometriche 3D connesse;

[**4**] **Dati Integrati (ID)**: informazioni interconnesse, altamente strutturate e granulari; che coprono più progetti, portafogli e programmi; derivati da varie fonti di informazione, tra cui i modelli e tutti i

tipi di Informazioni Strutturate sul progetto. Le ID sono rappresentate come sfere perfette di forme 3D interconnesse.

La classificazione di cui sopra è la nostra chiave per identificare i tipi di informazioni che risiedono all'interno (o possono risiedere all'interno) dei modelli 3D, e può quindi essere rappresentata dagli Usi del Modello (MU). Essa ci aiuta anche a identificare i tipi di informazioni che risiedono al di fuori del modello (ad esempio, l'immagine di un satellite, o di uno script CNC) e sono rappresentate dagli Usi delle Informazioni (UI) o dagli Usi dei dati (DU) collegati in modelli 3D.

Approfondiremo i rapporti critici tra MU, UI e la loro dipendenza in una prossima lezione. Per il resto di questa lezione, ci concentreremo esclusivamente sul tipo 3, le Informazioni Modellate, e come possono essere rappresentate dagli Usi del Modello nelle diverse classi e categorie.

### Classificare gli Usi del Modello

È possibile definire decine o addirittura centinaia di Usi del Modello (MU) per rappresentare informazioni modellate o modellabili. Tuttavia, è importante definire il numero minimo realizzabile (non più, non meno) che consente il raggiungimento di due obiettivi, apparentemente contraddittori, precisione di rappresentazione e flessibilità di utilizzo.

Per quanto riguarda la **precisione di rappresentazione**, se il numero di Usi del Modello fosse troppo piccolo, allora la loro definizione sarebbe ampia, meno precisa e suddivisibile in sotto-Usi. Tuttavia, se il numero di Usi del Modello fosse troppo grande, le definizioni sarebbero strette, includendo attività/responsabilità ci sarebbe sovrapposizione e quindi confusione. Quello che ci serve è una ripartizione degli Usi del Modello, che sia 'giusta' per una comunicazione accurata ed un'applicazione efficace.

Per quanto riguarda la **flessibilità di utilizzo**, e per consentire l'applicazione degli Usi del Modello in contesti vari, le Definizioni degli Usi del Modello devono escludere i titoli non necessari che variano da un utente all'altro, e da un mercato all'altro. A tal fine, gli Usi del Modello sono definiti indipendentemente dalla loro utenza, industria, mercato, fase, priorità, e attività inerenti:

1. Gli Usi del Modello sono definiti indipendentemente dalle fasi del ciclo di vita del Progetto e, quindi, possono essere applicati – a seconda della Capacità BIM dello stakeholder – in qualsiasi/tutte le fasi di un progetto;
2. Gli usi del modello sono definiti indipendentemente dal modo in cui verranno applicati: ciò permette loro un uso coerente in materia di appalti di progetto, sviluppo delle capacità, implementazione organizzativa, valutazione dei progetti e apprendimento personale;
3. Gli Usi del Modello sono definiti senza una priorità integrata: ciò permette la priorità di ogni MU impostata da parte degli stakeholder di ciascun progetto;
4. Gli Usi del Modello non sono pre-assegnati a ruoli disciplinari: questo consente l'assegnazione di responsabilità per gli Usi del Modello basata sull'esperienza dei partecipanti al progetto e sulla loro capacità misurata.

Combinando i due obiettivi – precisione e flessibilità – e dopo aver individuato il punto di equilibrio tra loro, è stata sviluppata la Lista degli Usi del modello.

## Lezione 24.3: Comprendere gli Usi del Modello – Lista degli Usi

La Lista degli Usi del Modello rappresenta l'ultima classificazione stabilita con 125 Usi del Modello, organizzata sotto 3 Categorie e 9 Serie :



Figura 3. Categorie e serie degli Usi del Modello

### CATEGORIA I: Usi del Modello > Usi del Modello Generico

Gli Usi del Modello Generico sono applicabili tra tutti i settori, sistemi informativi e domini di conoscenza. Gli Usi del Modello Generico includono la parola 'modeling' nel nome e sono in genere misurati utilizzando metriche granulari (ad esempio Livello di definizione, Livello di sviluppo e Livello granulare) a livello di componenti/entità. Attualmente ci sono 52 Usi del Modello Generico – con 100 potenziali sinonimi – organizzati come un'unica Serie di Usi del Modello chiamata General Modelling (1000-1990). I seguenti sono esempi di Usi del Modello generico [con qualche sinonimo]:

- 1020 Audio-visual Systems Modelling [Sound Systems Modelling; Video-network Modelling]
- 1420 Temporary Structures Modelling [Scaffolding Systems Modelling; Fence Modelling]
- 1490 Urban Modelling [City Modelling; Precinct Modelling]

### CATEGORIA II: Usi del Modello > Usi del Modello di Dominio

Gli Usi del Modello di Dominio sono specifici del settore. Quelli identificati di seguito sono Usi del Modello di Dominio di Costruzione (o Usi del BIM in breve). Il formato di denominazione per ogni Uso del Modello di Dominio è un sostantivo + aggettivo o semplicemente un aggettivo. Ci sono attualmente 73 Usi del Modello di Dominio, organizzati in sette Serie di Usi del Modello (MU):

Serie 2: [Capturing and Representing](#) (2000-2990), Sinonimi assenti

Codice	Usi del Modello	Codice	Usi del Modello
2010	<a href="#">2D Documentation</a>	2060	<a href="#">Photogrammetry</a>
2020	<a href="#">3D Detailing</a>	2070	<a href="#">Record Keeping</a>
2030	<a href="#">As-constructed Representation</a>	2080	<a href="#">Surveying</a>
2040	<a href="#">Generative Design</a>	2090	<a href="#">Visual Communication</a>
2050	<a href="#">Laser Scanning</a>		

Serie 3: [Planning and Designing](#) (3000-3990), Sinonimi assenti

Codice	Usi del Modello	Codice	Usi del Modello
3010	<a href="#">Conceptualization</a>	3070	<a href="#">Lift Planning</a>
3020	<a href="#">Construction Planning</a>	3080	<a href="#">Operations Planning</a>
3030	<a href="#">Demolition Planning</a>	3090	<a href="#">Selection and Specification</a>
3040	<a href="#">Design Authoring</a>	3100	<a href="#">Space Programming</a>
3050	<a href="#">Disaster Planning</a>	3120	<a href="#">Urban Planning</a>
3060	<a href="#">Lean Process Analysis</a>	3130	<a href="#">Value Analysis</a>

Serie 4: [Simulating and Quantifying](#) (4000-4990), Sinonimi assenti

Codice	Usi del Modello	Codice	Usi del Modello
4010	<a href="#">Accessibility Analysis</a>	4140	<a href="#">Reflectivity Analysis</a>
4020	<a href="#">Acoustic Analysis</a>	4150	<a href="#">Risk and Hazard Assessment</a>
4030	<a href="#">Augmented Reality Simulation</a>	4160	<a href="#">Safety Analysis</a>
4040	<a href="#">Clash Detection</a>	4170	<a href="#">Security Analysis</a>
4050	<a href="#">Code Checking &amp; Validation</a>	4180	<a href="#">Site Analysis</a>
4060	<a href="#">Constructability Analysis</a>	4190	<a href="#">Solar Analysis</a>
4070	<a href="#">Cost Estimation</a>	4200	<a href="#">Spatial Analysis</a>
4080	<a href="#">Egress and Ingress</a> Analysis	4210	<a href="#">Structural Analysis</a>
4090	<a href="#">Energy Use</a>	4220	<a href="#">Sustainability Analysis</a>
4100	<a href="#">Finite Element Analysis</a>	4230	<a href="#">Thermal Analysis</a>
4110	<a href="#">Fire and Smoke Simulation</a>	4240	<a href="#">Virtual Reality Simulation</a>
4120	<a href="#">Lighting Analysis</a>	4250	<a href="#">Whole Life Cycle Analysis</a>
4130	<a href="#">Quantity Take-off</a>	4260	<a href="#">Wind Studies</a>

Serie 5: [Constructing and Fabricating](#) (5000-5990), Sinonimi assenti

Codice	Usi del Modello	Codice	Usi del Modello
5010	<a href="#">3D Printing</a>	5050	<a href="#">Construction Logistics</a>
5020	<a href="#">Architectural Modules Prefabrication</a>	5060	<a href="#">Mechanical Assemblies Prefabrication</a>
5030	<a href="#">Casework Prefabrication</a>	5070	<a href="#">Sheet Metal Forming</a>
5040	<a href="#">Concrete Precasting</a>	5080	<a href="#">Site Set-outs</a>

Serie 6: [Operating and Maintaining](#) (6000-6990), Sinonimi assenti

Codice	Usi del Modello	Codice	Usi del Modello
6010	<a href="#">Asset Maintenance</a>	6050	<a href="#">Handover and Commissioning</a>
6020	<a href="#">Asset Procurement</a>	6060	<a href="#">Relocation Management</a>
6030	<a href="#">Asset Tracking</a>	6070	<a href="#">Space Management</a>
6040	<a href="#">Building Inspection</a>		

Serie 7: [Monitoring and Controlling](#) (7000-7990), Sinonimi assenti

Codice	Usi del Modello	Codice	Usi del Modello

7010	<a href="#">Building Automation</a>	7030	<a href="#">Performance Monitoring</a>
7020	<a href="#">Field BIM</a>	7040	<a href="#">Real-time Utilization</a>

Serie 8: [Linking and Extending](#) (8000-8990), Sinonimi assenti

Codice	Usi del Modello	Codice	Usi del Modello
8010	<a href="#">BIM/Spec Linking</a>	8050	<a href="#">BIM/IOT Interfacing</a>
8020	<a href="#">BIM/ERP Linking</a>	8060	<a href="#">BIM/PLM Overlapping</a>
8030	<a href="#">BIM/FM Integration</a>	8070	<a href="#">BIM/Web-services Extension</a>
8040	<a href="#">BIM/GIS Overlapping</a>		

CATEGORIA III: Usi del Modello > Usi del Modello Personalizzato

Gli Usi del Modello Personalizzato sono una combinazione degli Usi del Modello Generico e del Modello di Dominio. Gli Usi del Modello Personalizzato sono perfezionati – quando necessario – a seconda del progetto, cliente/datore di lavoro o di specifici requisiti di modellazione del mercato. Non esiste un numero fisso di Usi del Modello Personalizzato e sono tutti organizzati in un'unica serie di Usi del Modello, Custom Modelling (9000-9990). Di seguito ci sono ipotetici Usi del Modello Personalizzato:

- 9XXX Modellazione di una scultura galleggiante con un faro di segnalazione alimentato ad onda
- 9YYY Modellazione di sistemi di sicurezza per una funzione correttiva
- 9ZZZ Modellazione di sistemi di ventilazione per una stazione di sosta astronauta sulla luna

Nota: La Lista completa degli Usi del Modello si trova su [BIMexcellence.org](http://BIMexcellence.org) come pagina di comunità sotto una limitata “Licenza Creativa del Popolo”. Per le ultime iterazione, informazioni sulla licenza, e il cambiamento di registro, fare riferimento al [BIMexcellence.org/model-uses](http://BIMexcellence.org/model-uses).

## Lezione 24.4: Comprendere gli Usi del Modello – Applicazioni pratiche

Dopo aver introdotto la Lista degli Usi del Modello, è utile individuare un paio di modi per applicare gli Usi del Modello nella pratica: gli Usi del Modello come Format di Implementazione e gli Usi del Modello come Metrica di Performance (per altre applicazioni, si prega di fare riferimento alla Sezione I):

### Usi del Modello come Format di Implementazione

Dal punto di vista dell'implementazione, ogni Uso del modello è un 'contenitore di attività' che – se completate – potrebbero fornire un risultato del progetto predefinito o soddisfare le richieste di un cliente specifico/datore di lavoro. Prendiamo la Clash Detection, un Uso del Modello di Dominio, e identifichiamo alcune delle attività che contiene, organizzate in sei fasi di miglioramento delle prestazioni:

#### **FASE DI SCOPO** – Le attività includono:

- Stabilire se [Clash Detection] è applicabile per questo tipo di progetto
- Stabilire se è necessario [Clash Detection] per questo specifico progetto
- Stabilire la priorità relativa di [Rilevamento Clash] per questo specifico progetto
- Stabilire chi è il [Parte responsabile] per condurre [Clash Detection]

#### **FASE DI VALUTAZIONE** – Le attività includono:

- Valutare se il [Parte responsabile] ha la capacità di condurre [Clash Detection]
- Valutare la qualità del [Clash Detection] consegnato da [Parte responsabile]

#### **FASE DI ANALISI** – Le attività includono:

- Analizzare se le [Clash Detection] abilità corrispondono ai [Clash Detection] requisiti
- Generare una raccomandazione di Procedera, Pausa/Chiarimento, Stop/Modifica, o interruzione [Clash Detection]

#### **FASE DI PIANIFICAZIONE** – Le attività comprendono (non in ordine):

- Selezionare l'applicazione software adatta per lo svolgimento di [Clash Detection]
- Accedere al modello nel formato necessario per lo svolgimento di [Clash Detection]
- Preparare il modello o la parte di modello per [Clash Detection] – Azioni di esempio:
- Eliminare/ripulire/spegnere parti non critiche per la missione
- Aprire/Importare il modello/fascicolare l'applicazione software in [Clash Detection]
- Definire componenti di destinazione/sistemi per [Clash Detection] (selezionare SET, filtro carico ...)
- Identificare i risultati di destinazione per [Clash Detection] – Esempi:
- Spaziale, geometrico, semantico o
- Disegni, Dettagli, Quantità, Specifiche o Dati analitici

#### **FASE DI EFFETTO** – Le attività includono (in ordine cronologico):

- Eseguire il Programma/script/estensione del [Clash Detection]
- Controllare la ridondanza e gli errori
- Rimuovere/isolare la ridondanza e gli errori
- Generare le relazioni [Clash Detection]
- Comunicare i risultati [Clash Detection]

FASE DI MISURA – Le attività comprendono (non in ordine cronologico):

- Confermare il flusso di lavoro per il prossimo ciclo di [Clash Detection] o
- Affinare il processo per il prossimo ciclo di [Clash Detection]

Nota: [Clash Detection] può essere sostituito con qualsiasi altro [Uso del Modello di Dominio]

Usi del Modello come Metrica di Performance

Gli Usi del Modello ed i loro rispettivi risultati finali basati sui modelli sono utili per stabilire la performance e la compatibilità di molteplici parti interessate attraverso diverse Scale Organizzative (OScale) – Tabella 1:

Valutazioni (OScale)	Cosa viene valutato	Metriche usate	Risultati Possibili
Individui, Gruppi, Gruppi di Lavoro e Team di progetto	La conoscenza, abilità ed esperienza nella generazione di, o nel beneficiare dei, prodotti finiti basati sul Modello	Indice di Competenza Individuale	Competenza: Nessuna; di Base, Intermedia; Avanzata; o Esperta
Organizzazioni e team organizzativi	Capacità di fornire (capacità), e qualità di ciò che è stato consegnato (maturità)	Capacità (una metrica binaria) e Indice di Maturità BIM (BIMMI)	Capacità: Sì o No Maturità: Bassa; Medio-bassa; Media; Medio-alta; o Alta
Progetti e Modelli BIM	Il numero di prodotti finiti basati sul Modello derivati dal Modello, federativo o integrato, del progetto	Modello a ricchezza Variabile (MRV)	Ricchezza: valore compreso tra 0 (scarso/nessuno) e 1 (ricco/tutti gli Usi del Modello applicabili)
Industrie e Mercati	La disponibilità di Usi del Modello ben definiti all'interno di un mercato	Disponibilità di una Lista degli Usi del Modello valutata come parte della Componente VII: Parti standardizzate e risultati, all'interno dei componenti del Macro Modello di Maturità	Disponibilità: Sì o No Maturità: Bassa, Medio-bassa; Media; Medio-alta; o Alta

Tabella 1. Usi del Modello come metrica di performance attraverso scale organizzative

Cerchiamo di dimostrare come gli Usi del Modello possono essere utilizzati nella misurazione delle performance:

Un cliente/datore di lavoro informato vuole valutare il team assegnato ad un grande e complesso progetto BIM. Dopo aver stabilito i suoi obiettivi e le esigenze di progetto, il cliente/datore di lavoro

utilizza la Lista degli Usi del Modello come una semplice lista di controllo per identificare i flussi di lavoro basati sul modello di cui ha bisogno durante il – o i prodotti finiti basati sul Modello che si aspetta al completamento del – progetto. In base alle voci della lista di controllo, commissiona una valutazione con diverse serie di domande, ogni serie si concentra su un unico Uso del Modello, con le seguenti domande di esempio:

- Avete esperienza nella conduzione di [Stima dei Costi] su [Tipo di progetto]?
- Se sì, su quanti progetti hai condotto [Stima dei Costi] negli ultimi [X] anni?
- In quali Strumenti Software BIM avete esperienza?
- Qual è il principale strumento che verrà utilizzato per condurre [Stima dei Costi]?
- Avete documentato i processi per lo svolgimento di [Stima dei Costi]?
- Quali sono gli standard, i protocolli e le classificazioni che vengono seguiti per lo svolgimento di [Stima dei Costi]?
- Quali sono le [Stima dei Costi] del [tipi di documento] che saranno consegnati a [Fase progettuale]?

...eccetera.

Nota: [Stima dei Costi] può essere sostituito con qualsiasi altro [Uso del Modello di Dominio]

Al termine dell'analisi – espressa attraverso uno strumento di valutazione dedicato – il cliente/datore di lavoro si ritrova in grado di confrontare le capacità del team di progetto con i suoi requisiti predefiniti (Figura):

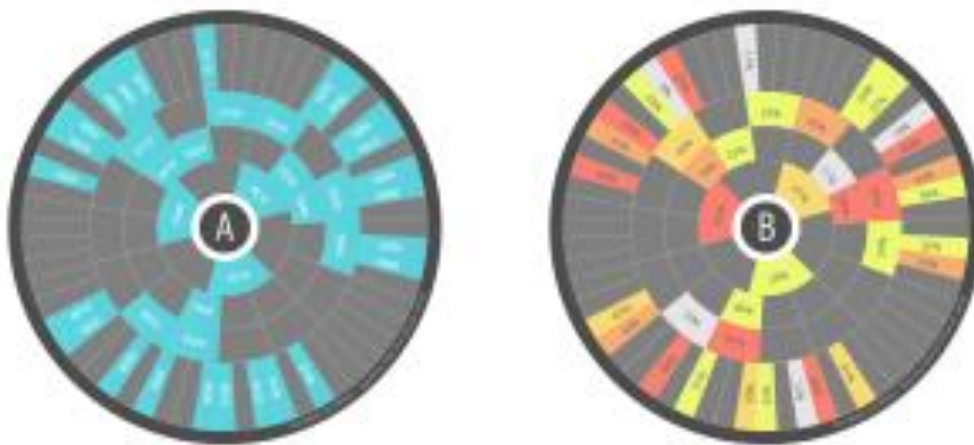


Figura. Ruota degli Usi del Modello – mostra Capacità (sinistra) e Maturità (Destra)

Come illustrato nella figura, le celle evidenziate nella Ruota A degli Usi del Modello (a sinistra) identificano tutti gli Usi del Modello richiesti dal cliente/datore di lavoro su un grande e complesso progetto BIM. Ogni parte evidenziata (blu) rappresenta un singolo elemento nella lista di controllo. Le celle evidenziate nella Ruota B degli Usi del Modello (a destra) forniscono una sintesi visiva della competenza del team di progetto (valutato come una singola unità) in rapporto ad ogni Uso del Modello. I risultati ipotetici variano dal Basso (grigio chiaro, 0-20%); Medio-basso (Giallo, 21-40%); Medio (Arancione chiaro, 41-60%); Medio-alto (Arancione scuro, 61-80%); o Alto (Rosso, 81-100%).

Sulla base di questa analisi visiva, è chiaro che un certo numero di aspettative del cliente/datore di lavoro non possono essere soddisfatte dal team di progetto. Ad esempio, gli Usi del Modello 4060, 4110, 4230, 5080, 8010 e 9120 praticamente non sono disponibili. Sulla base di questo, il cliente può

affrontare tale deficit: (a) richiedendo agli specifici membri del team di acquisire queste abilità; (B) assegnando un fornitore di servizi specializzato per assistere il team di progetto; o anche (c) ...

Naturalmente, non è strettamente necessario utilizzare lo strumento di valutazione dedicato o sfruttare la ruota degli Usi del Modello per stabilire la capacità di base del team in rapporto agli Usi del Modello. Si può fare lo stesso usando delle domande e un sistema di valutazione di base (ad esempio i colori del semaforo) per ottenere un significativo ritorno sullo sforzo di valutazione.

#### Sintesi (e sollecitazioni)

Questa lezione ha introdotto il concetto di Usi del Modello come base su cui costruire, come format da utilizzare, e come classificazione da estendere. Naturalmente, c'è molto di più da dire sugli Usi del Modello e, soprattutto, sul modo in cui influenzano i ruoli della catena di fornitura e consentono un'alternativa, ai protocolli prescrittivi, intuitiva e basata sulle prestazioni. Speriamo di discutere di questi aspetti strategici e delle applicazioni pratiche aggiuntive degli Usi del Modello in un prossimo futuro.

Infine il concetto degli Usi del Modello, per consegnare i molti benefici descritti nella sezione I, ha bisogno di essere ulteriormente esteso attraverso uno sforzo di comunità collaborativa e aperta. Siete pertanto invitati ad adottare, testare e modificare la Lista degli Usi del Modello per le vostre esigenze. Cioè, sotto una "licenza creativa del popolo" come [Attribution Non-commercial Share-alike 3.0 Unported](#), non esitate a utilizzare i concetti, le strutture e l'elenco per generare documenti di gara, creare liste di controllo di attuazione, e sviluppare moduli di apprendimento.

#### Riconoscimenti

Si tratta di una lezione revisionata da pari. La Lezione 24 è stata rivista da esperti internazionali provenienti da quattro paesi. I nomi e le affiliazioni di tutti i revisori sono elencati di seguito in ordine alfabetico:

- Antonio McPhee, BIM Manager di John Wardle Architects, collega blogger a BIM pratico (AU)
- Brian Renehan, BIM Leader – Victoria a GHD Woodhead, collega blogger a BIM Fix (AU)
- Chris Needham, BIM Leader, AECOM, Presidente (RTC Australia) a RTC Eventi (AU)
- Eduardo Toledo Santos, professore assistente presso l'Università di São Paulo (BR)
- Neil Greenstreet, Architetto Senior NATSPEC (AU)
- Olly Thomas, Information Manager alla BIM Technologies (UK)
- Ralph Montague, Managing Director di ArcDox (IR)
- Victor Roig Segura, Managing Partner di BIMETRIC LAB (SP)

Le loro intuizioni e le raccomandazioni hanno notevolmente migliorato questo articolo; grazie a tutti!