



## PIANO ESECUTIVO BIM

*Queste lezioni sono tratte dalla Guida sviluppata dal progetto "BIM Project Execution Planning buildingSMART alliance™ (bSa)". Il bSa è l'organismo incaricato di sviluppare i National Building Information Modeling Standard™ (NBIMS) negli USA.*

*Traduzione e adattamento a cura di Lorenzo Nissm*

## SOMMARIO

Lezione 1: Introduzione al Piano Esecutivo di Progetto BIM .....	4
Premessa: il Building Information Modeling .....	4
Piano Esecutivo di Progetto BIM: Introduzione .....	4
Lezione 2: Panoramica del Piano BIM .....	7
Le procedure per il BIM Plan .....	7
Identificare gli Obiettivi e gli Utilizzi BIM.....	8
Progettare il processo esecutivo BIM.....	8
Stabilire lo scambio di informazioni .....	8
Definire le infrastrutture di supporto al BIM.....	8
Lezione 3: Individuazione degli Obiettivi e degli Usi BIM di progetto.....	10
Definire gli Obiettivi BIM per il Progetto .....	10
Iniziare con la fine in mente .....	11
Procedura di Selezione degli Usi BIM .....	11
Lezione 4: Creare un Processo Esecutivo di Progetto BIM.....	13
Mappare il Processo Esecutivo di Progetto.....	13
Livello 1: Mappa Panoramica BIM .....	13
Livello 2: Mappe dettagliate di processo per l'uso BIM .....	13
Creare la Mappa panoramica BIM.....	14
Creare la Mappa dettagliata degli utilizzi BIM.....	15
Lezione 5: Sviluppo dello scambio informazioni .....	17
Il foglio di Lavoro per lo scambio di informazioni. ....	17
Lezione 6: Definire le infrastrutture di supporto all'implementazione del BIM .....	19
Panoramica del piano di esecuzione del progetto BIM.....	20
Informazioni sul progetto .....	20
Contatti Principali di Progetto .....	20
Obiettivi di Progetto BIM / Usi BIM.....	21
Ruoli organizzativi e personale .....	21
Progettazione dei processi BIM .....	21
Scambi d'Informazioni BIM.....	21
Requisiti dei dati BIM e di Impianto .....	21

Procedure di collaborazione .....	21
Strategia di Collaborazione .....	22
Attività delle Procedure di collaborazione .....	22
Programma di consegna dello scambio di Informazioni per l'approvazione della presentazione del modello .....	22
Area di lavoro interattivo.....	22
Procedure di comunicazione elettroniche .....	22
Controllo di qualità .....	23
Bisogni delle Infrastrutture Tecnologiche .....	23
Modellazione contenuti e informazioni di riferimento .....	24
Strategia di consegna / contratti .....	24
Definizione approccio di consegna del progetto .....	25
Procedura di selezione della squadra .....	25
Lingua contrattuale BIM .....	25
Lezione 7: procedura di Pianificazione del piano Esecutivo BIM .....	27
Meeting 1: Identificare gli obiettivi e gli usi BIM.....	27
Meeting 2: Riunione per la Progettazione dei Processi di Esecuzione del Progetto.....	27
Meeting 3: Sviluppo degli scambi di informazione e definizione delle infrastrutture di supporto per l'attuazione del BIM.....	28
Meeting 4: revisione finale del piano di esecuzione BIM.....	29
Pianificare il calendario delle riunioni .....	29
Monitoraggio dei progressi contro il piano di esecuzione BIM.....	29
Lezione 8: Il Piano Esecutivo BIM delle singole Imprese .....	31
Missione e obiettivi BIM .....	32
Usi BIM.....	32
Mappe di processo BIM .....	32
Scambi di informazione BIM.....	33
Infrastrutture BIM.....	33
Sviluppare il piano di esecuzione del progetto BIM .....	34

## Lezione 1: Introduzione al Piano Esecutivo di Progetto BIM

### Premessa: il Building Information Modeling

Il Comitato Building Information Modeling National Standards (NBIMS) definisce il BIM come:

“... Una rappresentazione digitale delle caratteristiche fisiche e funzionali di un impianto. Il BIM è una risorsa ottenuta dalla condivisione di conoscenze delle informazioni di un impianto che forma una base affidabile per le decisioni da prendere durante il suo ciclo di vita; definito come l'esistenza dal primo concepimento fino alla demolizione. Una premessa di base del BIM è la collaborazione delle diverse parti interessate alle diverse fasi del ciclo di vita di un impianto per inserire, estrarre, aggiornare o modificare le informazioni del BIM per il supporto e per quanto di competenza del ruolo di quello stakeholder “.

Se correttamente applicato, il BIM è in grado di fornire molti benefici ad un progetto. Il valore del BIM è stato illustrato attraverso progetti ben pianificati che hanno reso: aumento della qualità del design attraverso cicli di analisi efficaci; maggiore prefabbricazione grazie a condizioni del cantiere prevedibili; maggiore efficienza in cantiere visualizzando il programma di costruzione previsto; maggiore innovazione attraverso l'utilizzo di applicazioni di progettazione digitale; e molto altro. Al termine della fase di costruzione, preziose informazioni possono essere utilizzate dal management delle operazioni della struttura per la pianificazione dello spazio, e la programmazione della manutenzione per migliorare le prestazioni complessive della struttura o un portafoglio di servizi. Implementare il BIM richiede però una pianificazione dettagliata e modifiche fondamentali dei processi per poter ottenere con successo il valore dei modelli di informazioni disponibili.

Il BIM può essere implementato in diverse fasi nel corso di un progetto, ma la tecnologia attuale, il livello di formazione, e i costi di realizzazione e il valore aggiunto devono essere sempre considerati nel determinare i settori e i livelli di dettaglio adeguati e necessari ai processi di modellazione delle informazioni. I team non dovrebbero concentrarsi sulla necessità o meno di utilizzare il BIM in generale, ma invece hanno il bisogno di definire le aree di implementazione e gli usi specifici. Un team dovrebbe mirare ad attuare il BIM ad un livello necessario per la massimizzazione del valore, riducendo al minimo i costi e l'impatto dell'attuazione della modellazione. Ciò richiede al team di individuare selettivamente le aree idonee per l'attuazione BIM e pianificare in dettaglio queste aree di implementazione.

### Piano Esecutivo di Progetto BIM: Introduzione

Queste lezioni forniranno una procedura strutturata, come mostrato in Figura 1, per la creazione e l'attuazione di un piano di esecuzione di un progetto BIM. I lettori che non sono familiari con i concetti riguardanti il BIM dovrebbero iniziare con la lettura delle lezioni sul Pensiero BIM

Le quattro fasi del procedimento sono:

- 1) Identificare l'alto valore dell'utilizzo del BIM durante la pianificazione del progetto, la progettazione, la costruzione e la fase operativa
- 2) Progettare il processo di esecuzione BIM con la creazione di mappe di processo
- 3) Definire i deliverable BIM in forma di scambio di informazioni

4) Sviluppare le infrastrutture sotto forma di contratti, di procedure di comunicazione, di tecnologia e di controllo qualità per sostenere l'attuazione

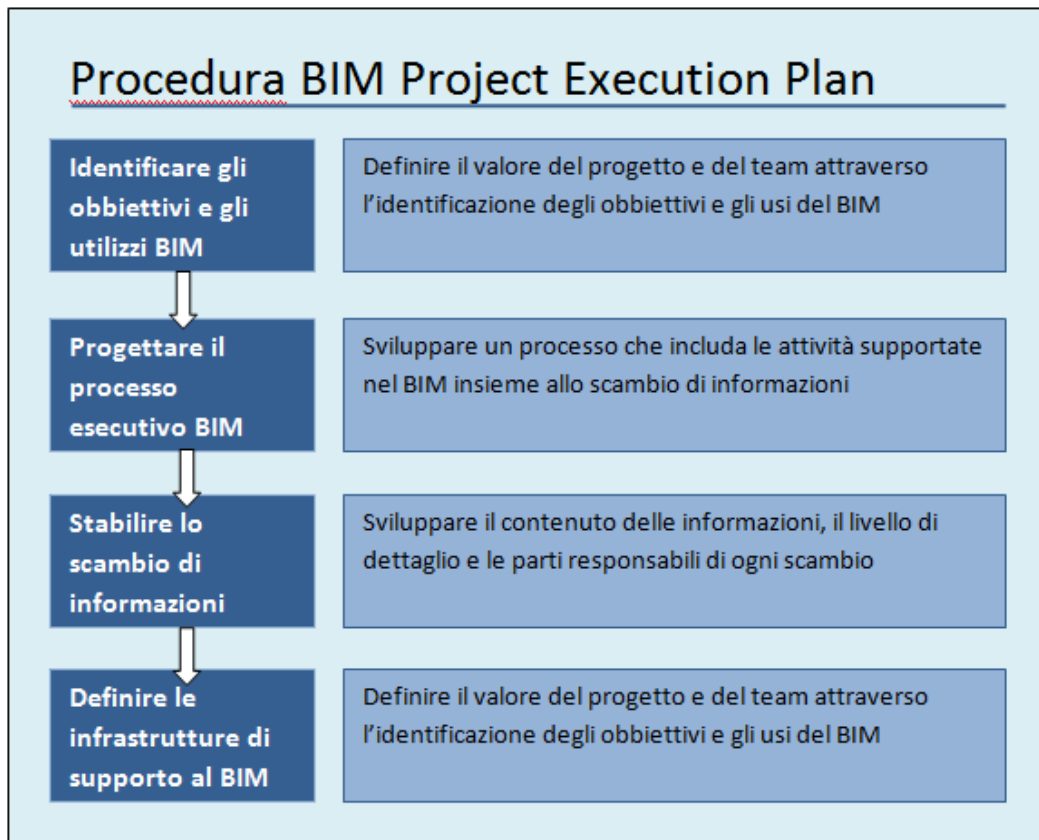


Figura 1 – La procedura per il BIM Project Execution Plan

L'obiettivo dello sviluppo di questa procedura strutturata è quello di stimolare la pianificazione e la comunicazione diretta da parte del team di progetto durante le prime fasi di un progetto. Il team leader del processo di pianificazione dovrebbe comprendere i membri provenienti da tutte le organizzazioni che hanno un ruolo significativo nel progetto.

Queste lezioni sono tratte dalla Guida sviluppata dal progetto "BIM Project Execution Planning buildingSMART alliance™ (bSa)". Il bSa è l'organismo incaricato di sviluppare i National Building Information Modeling Standard™ (NBIMS) negli USA.

Le prossime 8 lezioni previste sull'argomento daranno:

- Una panoramica della procedura di pianificazione dell'esecuzione di un progetto BIM (lezione 2)
- Un metodo per identificare gli Usi BIM (lezione 3)
- Una procedura per la progettazione del processo BIM (lezione 4)
- Un metodo per definire i requisiti di scambio di informazioni (lezione 5)
- Un metodo per definire le infrastrutture necessarie per sostenere il processo di BIM (lezione 6)
- Un metodo strutturato per permettere al team la realizzazione della procedura attraverso una serie di incontri e attività intermedie (lezione 7)

- Un metodo strutturato per lo sviluppo interno alle singole organizzazioni di metodi tipici per l'applicazione BIM (lezione 8)

## Lezione 2: Panoramica del Piano BIM

### Le procedure per il BIM Plan

Queste lezioni descriveranno una procedura di quattro passi per sviluppare un piano dettagliato BIM. La procedura è stata progettata per aiutare i proprietari, i *program manager* e i primi partecipanti del progetto, attraverso un processo strutturato, a sviluppare un piano dettagliato e coerente per i progetti. Questa procedura è stata sviluppata dal *buildingSMART alliance* attraverso un processo di ricerca multi-step che includeva interviste del settore con oltre 40 esperti del settore, l'analisi dettagliata dei documenti di pianificazione esistenti, incontri di gruppo con operatori del settore, ricerca e studio dei processi per la progettazione di una mappa strutturata efficiente ed efficace, e il test con dei casi di studio per convalidare la procedura.

Descriveremo brevemente le 4 fasi della procedura per poi approfondire ogni passaggio nelle prossime lezioni:

- Usi del BIM
- Processo BIM
- Scambio dati
- Infrastrutture tecnologiche

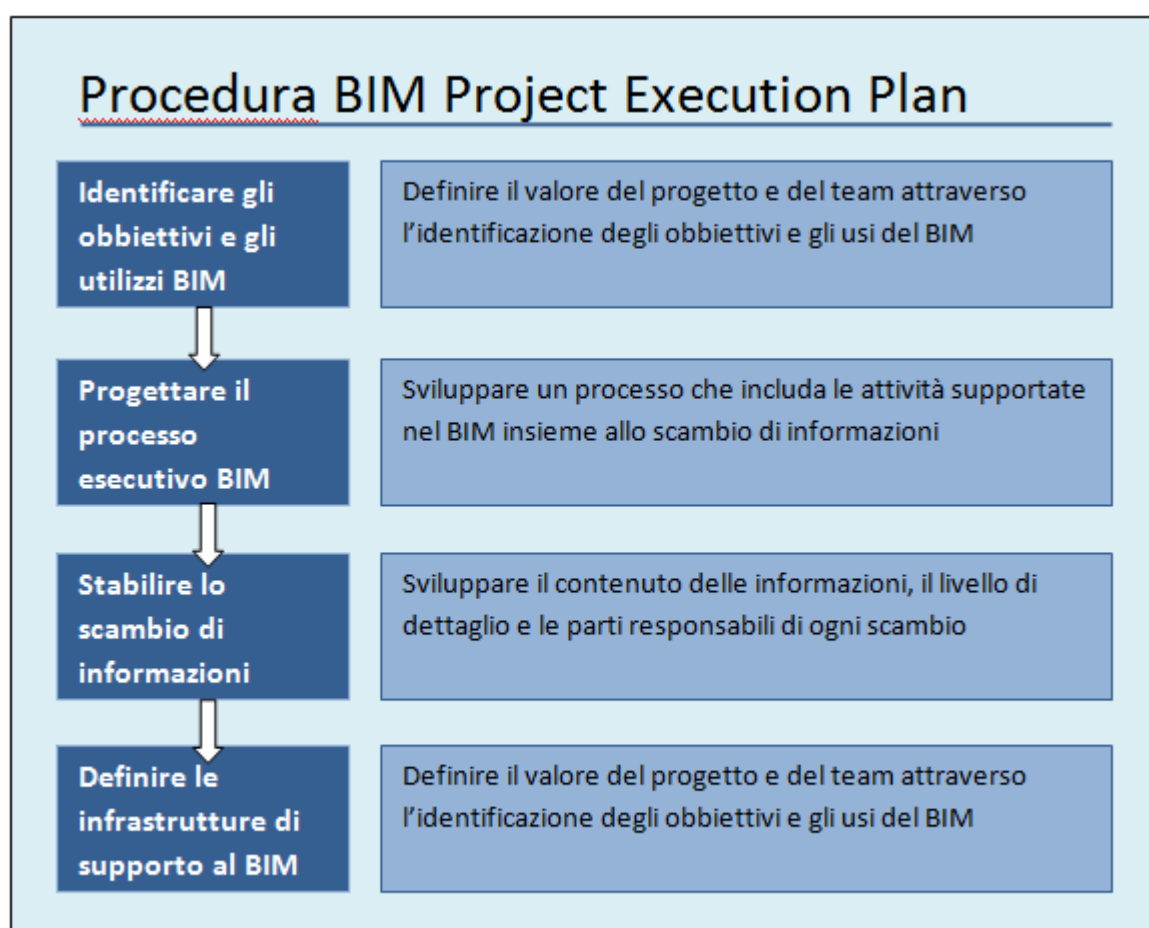


Figura 1 – La procedura per il BIM Project Execution Plan

## Identificare gli Obiettivi e gli Utilizzi BIM

Uno dei passi più importanti nel processo di pianificazione è quello di definire chiaramente il valore potenziale del BIM sul progetto e per i membri del team attraverso la definizione degli obiettivi generali dell'attuazione BIM. Questi obiettivi potrebbero essere basati sulle prestazioni del progetto, e comprendono elementi quali la riduzione della durata di programma, l'ottenimento di una maggiore produttività in cantiere, aumento della qualità, riduzione dei costi dovuti alle modifiche progettuali in corso d'opera, o l'ottenimento di importanti dati per l'operatività della struttura. Gli obiettivi possono riguardare anche l'avanzamento delle capacità dei membri del team di progetto, per esempio il proprietario potrebbe voler utilizzare il progetto come pilota per sperimentare gli scambi di informazioni tra la progettazione, la costruzione e le operations o una società di progettazione potrebbe cercare di acquisire esperienza nell'uso efficiente delle applicazioni di design digitale. Una volta che la squadra ha definito obiettivi misurabili, sia dal punto di vista del progetto che dal punto di vista aziendale, l'utilizzo BIM specifico del progetto può essere identificato.

Come identificare e scegliere gli obiettivi e gli usi del BIM verrà discusso in modo più approfondito nella lezione 3.

## Progettare il processo esecutivo BIM

Una volta che il gruppo ha identificato l'utilizzo che vuole fare del BIM, deve essere eseguita una procedura di mappatura per programmare l'attuazione del BIM. Inizialmente, una mappa di alto livello mostra la sequenza e l'interazione tra i diversi utilizzi del BIM su cui si sviluppa il progetto. Questo consente a tutti i membri del team di capire chiaramente come i loro processi di lavoro interagiscono con i processi eseguiti da altri membri del team.

Dopo che la mappa di alto livello è stata sviluppata, le mappe di processo più dettagliate devono essere scelte e progettate dai membri del team responsabili di ogni dettaglio degli Usi BIM. Ad esempio, la mappa ad alto livello mostrerà come la creazione del modello BIM, la modellazione energetica, la stima dei costi, e la modellazione 4D sono sequenziate e interdipendenti. Una mappa dettagliata mostrerà invece il processo dettagliato che verrà eseguito da una o più organizzazioni, per esempio la modellazione energetica.

La procedura per la progettazione del processo di esecuzione BIM verrà discussa in modo più approfondito nella lezione 4.

## Stabilire lo scambio di informazioni

Una volta che sono state sviluppate le mappe di processo del caso, devono essere chiaramente identificati gli scambi di informazioni che avvengono tra i partecipanti al progetto. Questo è importante per i membri del team, in particolare per l'autore e il ricevitore di ciascuna operazione di scambio informazioni, per capire chiaramente il contenuto informativo. Il contenuto informativo dello scambio può essere definito nella tabella di scambio informazioni.

La procedura per la definizione dello scambio di informazioni è discussa in dettaglio nella lezione cinque.

## Definire le infrastrutture di supporto al BIM

Dopo che sono stati individuati gli utilizzi BIM per il progetto, e che le mappe di processo sono state personalizzate, e gli elementi BIM da fornire sono definiti, il team deve sviluppare le infrastrutture necessarie per il sostegno del processo BIM pianificato. Ciò include la definizione della struttura e il

linguaggio dei contratti di fornitura; la definizione delle procedure di comunicazione; definire l'infrastruttura tecnologica; e identificare le procedure di controllo della qualità per garantire modelli di informazione di alta qualità.

La procedura per la definizione delle infrastrutture con i metodi per implementare e monitorare i progressi verrà discusso in modo più approfondito nella lezione 6.

### Lezione 3: Individuazione degli Obiettivi e degli Usi BIM di progetto

Il primo passo nello sviluppo di un piano di esecuzione BIM di progetto è quello di identificare gli opportuni utilizzi BIM sulla base degli obiettivi di progetto e del team. La sfida affrontata inizialmente dal team è di identificare gli usi BIM più appropriati per un progetto date le caratteristiche del progetto, gli obiettivi e le capacità dei partecipanti, e l’allocazione del rischio desiderato. Ci sono diversi compiti che possono beneficiare dell’incorporazione di una metodologia BIM. In Figura 2-1, sono inseriti a titolo di esempio alcuni Usi BIM. L’obiettivo di questo capitolo è quello di fornire un metodo per identificare l’adeguato Uso BIM per l’attuazione del progetto.



#### Definire gli Obiettivi BIM per il Progetto

Prima di identificare gli Usi BIM, il team di progetto dovrebbe delineare gli obiettivi del progetto legati al BIM. Questi obiettivi di progetto dovrebbero essere specifici, raggiungibili e misurabili, in oltre, se raggiunti, dovrebbero aumentare il grado di successo della pianificazione, progettazione, costruzione e gestione della struttura. Una categoria di obiettivi dovrebbe riguardare le prestazioni generali del progetto, come la riduzione dei tempi e dei costi, o un aumento della qualità complessiva del progetto.

Esempi di obiettivi di qualità comprendono lo sviluppo di un design energetico più efficiente, per esempio attraverso l'iterazione rapida della modellazione energetica, oppure la creazione di progetti delle installazioni di qualità più elevati attraverso il coordinamento di dettagliato in 3D dei sistemi.

Altri obiettivi possono indicare l'efficienza di compiti specifici per consentire una diminuzione dei tempi complessivi o la riduzione dei costi dei partecipanti al progetto. Questi obiettivi includono l'uso di applicazioni di modellazione per creare documentazione di progetto in modo più efficiente, per sviluppare le stime attraverso processi automatizzati, o per ridurre il tempo di inserimento dei dati nel sistema di manutenzione. Questi elementi sono solo suggerimenti di potenziali obiettivi che il team di progetto può avere quando si inizia a decidere come attuare il BIM.

È importante capire che alcuni obiettivi possono riguardare usi specifici, mentre altri obiettivi no. Per esempio, se c'è l'obiettivo di aumentare la produttività del lavoro e la qualità in cantiere attraverso un grande uso della prefabbricazione, la squadra può considerare il "Coordinamento 3D" durante la progettazione come uso BIM che permetterà al team di identificare e correggere potenziali conflitti geometrici prima della costruzione e quindi aumentare la produttività. D'altra parte, se l'obiettivo del team era quello di aumentare la sostenibilità del progetto di costruzione, altri Usi BIM possono aiutare nella realizzazione di questo obiettivo.

### Iniziare con la fine in mente

Per realizzare con successo il BIM, è fondamentale che i membri del team comprendano l'uso futuro delle informazioni che si stanno sviluppando. Ad esempio, quando un architetto aggiunge un muro al modello architettonico, quel muro può trasportare dati relativi ai quantitativi di materiale, caratteristiche meccaniche, proprietà strutturali e altri attributi di dati. L'architetto ha bisogno di sapere se saranno utilizzate queste informazioni in futuro, e se sì, come verranno utilizzate. L'uso futuro che si fa di questi dati può avere un impatto sui metodi utilizzati per sviluppare il modello, pensarci serve anche ad identificare i problemi di controllo di qualità relativi alla precisione dei dati che verranno usati per le varie attività.

Per sottolineare il ciclo di vita delle informazioni, un concetto centrale del Piano BIM è quello di individuare gli usi appropriati di BIM cominciando con i potenziali usi finali di informazioni nel modello. Per fare ciò, il team di progetto deve prima prendere in considerazione le fasi successive di un progetto per capire quali informazioni saranno preziose in quella fase. Quindi, essi possono tornare indietro attraverso tutte le fasi del progetto in ordine inverso.

### Procedura di Selezione degli Usi BIM

Una volta che gli obiettivi sono definiti, il team di progetto dovrebbe identificare le attività appropriate che il team vorrebbe svolgere con il BIM. Questa analisi degli Usi BIM dovrebbe inizialmente concentrarsi sui risultati desiderati dal processo globale. Pertanto, la squadra dovrebbe iniziare con la fase della Gestione, e identificare il valore per ciascuna degli utilizzi BIM al quale si riferisce in particolare il progetto, fornendo un grado di priorità Alto, Medio o Basso di ogni uso. Il team può poi progredire a ogni fase del progetto precedente (Costruzione, Progettazione e Pianificazione).

Per trovare gli Usi BIM, la squadra, di concerto con gli stakeholder chiave del progetto, dovrebbe procedere nei seguenti passi.

#### 1. Identificare i potenziali usi BIM

Daremo in altri post una definizione e la spiegazione per ogni Uso BIM disponibile in ogni fase progettuale. È importante ribadire che il team consideri la reale possibilità di utilizzo di ciascun uso considerando sempre il rapporto con gli obiettivi del progetto.

## 2. Identificare le parti responsabili per ogni Uso BIM potenziale

Per ogni uso che viene considerato, deve essere identificato almeno un responsabile. Il responsabile dovrà gestire tutti i membri del team coinvolti nell'uso, insieme ad i potenziali partecipanti esterni che possono essere necessari per l'attuazione.

## 3. Indicizzare le capacità di ciascuna parte per ogni uso BIM identificato nelle seguenti categorie

- **RISORSE** – L'organizzazione ha le risorse necessarie per l'attuazione dell'Uso BIM richiesto? Alcune delle risorse generali previste sono: Personale – squadra BIM; Formazione Software; Hardware; Supporto IT; ecc.
- **COMPETENZE** – Il responsabile ha il know-how per implementare con successo l'uso specifico BIM? Per determinare la competenza, il team di progetto deve comprendere i dettagli dell'uso BIM e come sarà effettuato sul progetto specifico.
- **ESPERIENZA** – la parte responsabile ha eseguito l'uso BIM in passato? L'esperienza del team associato a ogni Uso BIM è di vitale importanza per il successo di implementazione.

## 4. Identificare il valore e i rischi aggiuntivi associati con ogni uso

La squadra dovrebbe prendere in considerazione il valore potenzialmente acquisito, così come, il rischio ulteriore che deve essere sostenuto nel procedere con ogni Uso BIM.

## 5. Determinare se attuare o non ogni Uso BIM

Il team dovrebbe discutere ogni Uso BIM in dettaglio per determinare se l'Uso BIM è appropriato per il progetto date le sue caratteristiche (sia di progetto che di squadra). Ciò richiederà che la squadra determini il valore aggiunto potenziale e quindi proceda con il confrontare questo potenziale beneficio con i costi di implementazione. Il team dovrà anche prendere in considerazione gli elementi di rischio connessi con l'attuazione o meno di ogni particolare Uso BIM. Ad esempio, alcuni usi BIM possono ridurre significativamente il rischio complessivo del progetto, tuttavia essi possono passare il rischio da una parte all'altra. Bisogna anche capire che se la squadra decidesse di eseguire diversi Usi BIM, alcuni potrebbero diventare più facili da implementare in quanto si potrebbero sfruttare informazioni già esistenti. Ad esempio, se il disegno architettonico è creato in un'applicazione di modellazione parametrica 3D, allora è meno costoso da implementare il coordinamento 3D della progettazione.

## Lezione 4: Creare un Processo Esecutivo di Progetto BIM

Dopo che ogni Uso BIM è stato identificato, è necessario comprendere il processo di implementazione di ogni Uso BIM e il processo di attuazione del progetto nel suo insieme. Questa lezione descrive una procedura per progettare il processo d'esecuzione del BIM Project. La mappa di processo sviluppato in questa fase permetterà alla squadra di capire il processo generale BIM, di identificare gli scambi di informazioni che verranno condivisi tra le parti, e chiaramente definire i vari processi da eseguire per gli usi BIM identificati. L'uso di tecniche di mappatura dei processi consente ai team di svolgere efficacemente questo passo. Queste mappe di processo serviranno anche come base per identificare altri importanti argomenti di implementazione tra cui la struttura contrattuale, i requisiti BIM di consegna, infrastrutture informatiche, e criteri di selezione dei futuri membri del team.

### Mappare il Processo Esecutivo di Progetto

La mappatura del processo di un progetto BIM richiede che il team di progetto sviluppi prima una mappa panoramica che mostri come verranno eseguiti i diversi usi BIM. Poi devono essere sviluppate mappe dettagliate di processo per ogni uso BIM, in modo da definire l'attuazione specifica dell'uso BIM ad un livello di dettaglio aumentato.

#### Livello 1: Mappa Panoramica BIM

La Mappa mostra la relazione tra gli usi BIM che verranno impiegati nel progetto. Questa mappa di processo specifica anche l'alto livello di scambi di informazioni che avvengono in tutto il ciclo di vita del progetto.

#### Livello 2: Mappe dettagliate di processo per l'uso BIM

Le mappe dettagliate di processo degli usi BIM sono create per ogni uso BIM identificato nel progetto e definiscono chiaramente la sequenza dei vari processi da eseguire. Queste mappe identificano anche i soggetti responsabili di ogni processo, il contenuto informativo di riferimento e gli scambi di informazioni che verranno creati e condivisi tra processi.

## Creare la Mappa panoramica BIM

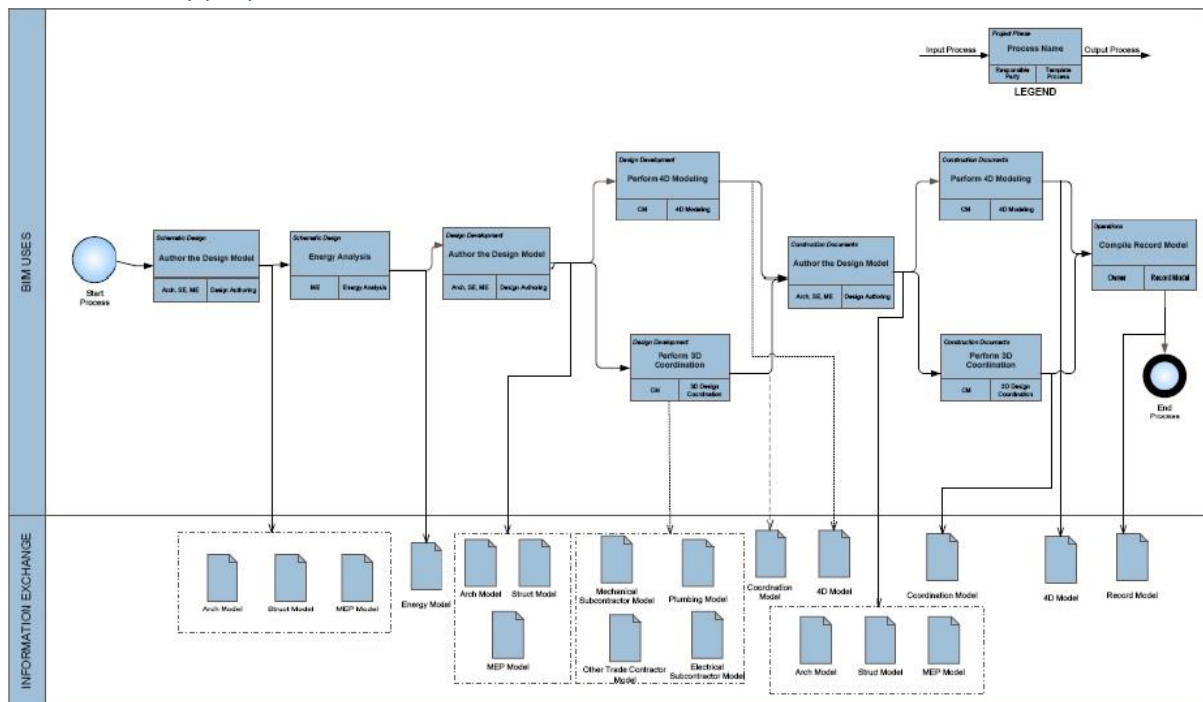


Figura 4.1 Esempio di Mappa Panoramica BIM

**1) Inserire gli utilizzi BIM potenziali nella Mappa generale BIM**

Una volta che la squadra identifica gli usi BIM del progetto, il team può avviare il processo di mappatura, aggiungendo ognuno degli usi BIM come processo all'interno della mappa. È importante comprendere che un uso BIM può essere aggiunto alla mappa panoramica in più posizioni se viene eseguito più volte all'interno del ciclo di vita del progetto.

**2) Disporre gli Usi BIM secondo la sequenza di progetto nella Mappa Panoramica**

Dopo che il team di progetto ha definito i processi BIM che saranno applicati al progetto, il team dovrebbe ordinare in sequenza questi processi. Uno degli scopi della Mappa Panoramica è quello di identificare la fase di ogni uso BIM (ad esempio, pianificazione, progettazione, costruzione o gestione) e di fornire la sequenza di implementazione alla squadra. Ai fini di semplificare, gli usi BIM dovrebbero essere allineati con il programma dei BIM deliverable.

**3) Identificare le parti responsabili di ogni processo**

I responsabili dovrebbero essere chiaramente identificati per ogni processo. Per alcuni processi, questo può essere un compito facile, ma per altri può non esserlo. È importante in tutti i casi, considerare quale membro del team sia il più adatto per completare l'operazione. Alcuni processi potrebbero avere più soggetti responsabili. Il responsabile dovrà individuare e definire in modo chiaro le informazioni necessarie per attuare il processo così come le informazioni prodotte dal processo.

**4) Determinare gli scambi di informazioni necessarie per attuare ogni Uso BIM**

La Mappa Panoramica BIM comprende gli scambi di informazioni critici che sono o interni ad un particolare processo o condivisi tra i processi ed i responsabili. In generale, è importante includere

tutti gli scambi di informazioni che passeranno da una parte all'altra. Questi scambi sono tipicamente implementati attraverso il trasferimento di un file di dati, anche se potrebbe anche includere l'ingresso di informazioni in un database comune. Tutti gli scambi di informazioni indicati nella Mappa Panoramica BIM devono essere dettagliati come approfondiremo nella prossima lezione.

### Creare la Mappa dettagliata degli utilizzi BIM

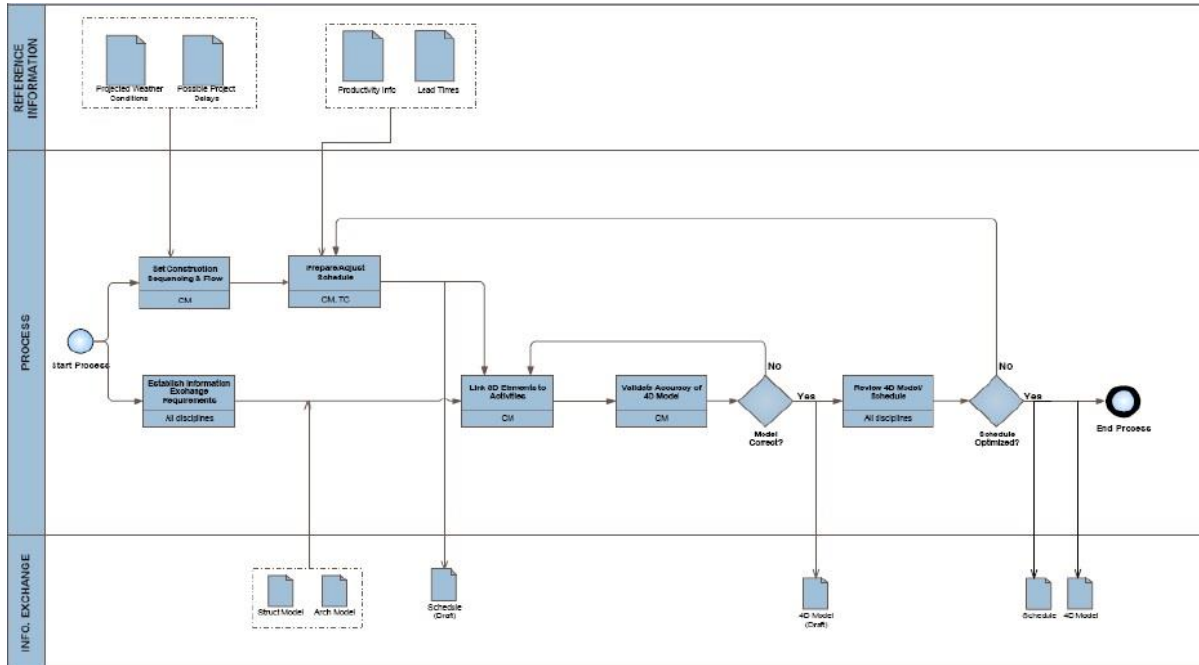


Figura 4.2 Esempio di Mappa di Processo Dettagliata di un uso BIM (BIM 4D)

Dopo aver creato una Mappa panoramica, deve essere creata una mappa dettagliata per ogni uso BIM identificato per definire chiaramente la sequenza dei vari processi da svolgere all'interno di tale uso BIM. E' importante rendersi conto che ogni progetto e ogni società sono unici, quindi ci potrebbero essere molti metodi che potenzialmente una squadra può implementare in un particolare processo. Pertanto, le mappe dovranno essere personalizzate dai team di progetto al fine di realizzare gli obiettivi di progetto e aziendali.

Una Mappa BIM dettagliata comprende tre categorie di informazioni che devono essere rappresentate:

- Informazioni di riferimento: risorse informative strutturate (d'impresa ed esterne) necessarie per eseguire un Uso BIM
- Processo: Una sequenza logica di attività che costituiscono una particolare uso BIM
- lo scambio di informazioni: I deliverable BIM di un processo che possono essere richiesti come risorsa per processi futuri

#### Per creare una Mappa dettagliata di processo, una squadra deve:

1) Scomporre gerarchicamente l'uso BIM in una serie di processi.

I processi fondamentali dell'Uso BIM devono essere identificati e ordinati gerarchicamente.

2) Definire la dipendenza tra i processi

Successivamente, le dipendenze tra i processi vengono definite. Ciò avviene definendo le connessioni tra i processi. Il team di progetto ha bisogno di identificare il predecessore e il successore di ogni processo. In alcuni casi può essere possibile avere più successori e / o predecessori.

### 3) Sviluppare la mappa di processo dettagliata con le seguenti informazioni

Informazioni di riferimento: identificare le risorse informative necessarie per realizzare l'uso BIM. Esempi di informazioni di riferimento comprendono il costo dei database, i dati meteo, dati di prodotto, ecc.

Scambio informazioni: tutti gli scambi (interni ed esterni) dovrebbero essere ben definiti. Questi scambi sono ulteriormente dettagliati nella lezione 5.

Parte responsabile: identifica il soggetto responsabile per ogni processo.

### 4) Aggiungere punti di verifica obiettivo agli importanti punti di decisione del processo

Un punto di verifica può essere utilizzato per garantire che i deliverable o risultati di un processo vengano rispettati. Un punto di verifica potrebbe anche modificare il percorso del processo basandosi sulla decisione. Questi punti offrono l'opportunità al team di progetto di rappresentare tutte le decisioni, iterazioni o controlli di qualità richiesti prima del completamento di un compito BIM.

### 5) Documentare, rivedere e perfezionare il processo per un ulteriore uso

Questa Mappa di processo dettagliata può essere ulteriormente utilizzata per altri progetti da parte del team di progetto. Deve essere salvata e rivista varie volte durante il processo di attuazione BIM. Nel corso del progetto, le mappe dettagliate del processo dovrebbero essere aggiornate periodicamente per riflettere gli attuali flussi di lavoro realmente attuati sul progetto. Inoltre, dopo che il progetto è completato, può essere utile rivedere le mappe di processo per confrontare il processo effettivamente usato contro il processo pianificato. È probabile che le mappe dettagliate di processo possano essere utilizzate anche in progetti futuri.

## Lezione 5: Sviluppo dello scambio informazioni

L'obiettivo di questa lezione è quello di presentare un metodo per definire lo scambio di informazioni (identificate nella lezione 4) tra i processi del progetto che sono cruciali per l'attuare con successo il BIM. Per definire questi scambi, la squadra ha bisogno di capire quali informazioni sono necessarie per "alimentare" ogni Uso BIM. Per facilitare questo compito, un foglio di lavoro per lo scambio informazioni deve essere progettato. Il foglio di lavoro di scambio informazioni dovrebbe essere completato nelle prime fasi di un progetto, dopo la progettazione e la mappatura del processo BIM.

### Il foglio di Lavoro per lo scambio di informazioni.

Dopo il processo di sviluppo della mappa, gli scambi di informazioni tra i partecipanti al progetto sono chiaramente identificati. È importante per i membri del team e, in particolare, l'autore e il ricevitore di ciascuna operazione di scambio informazioni di comprendere in modo chiaro il contenuto informativo. La procedura per la creazione dei requisiti di scambio di informazioni è così composta:

#### 1) Identificare ogni potenziale scambio di informazioni dalla mappa di processo di livello generale

Gli scambi di informazioni condivise tra due parti dovrebbero essere definiti. Un Uso BIM può avere più scambi; tuttavia, per semplificare il processo, solo uno scambio è necessario per documentare ogni uso. Inoltre, il tempo di scambio dovrebbe essere derivato dalla mappa di livello panoramico. Questo assicura che le parti coinvolte sanno quando sono attesi i deliverable BIM da completare lungo il programma del progetto. Quando possibile, gli scambi per l'Uso BIM devono essere elencati in ordine cronologico per dare una rappresentazione visiva della progressione del modello.

#### 2) Scegliere una struttura di Ripartizione degli Elementi del Modello per il progetto

Dopo che il team di progetto ha stabilito gli scambi di informazioni, la squadra dovrebbe scegliere una struttura di scomposizione elementare del progetto.

#### 3) Identificare i requisiti di informazione per ogni scambio (Output e Input)

Per definire ogni scambio di informazioni, le seguenti informazioni devono essere documentate:

Ricevitore del Modello – Identificare tutti i membri del team di progetto che riceveranno le informazioni per effettuare un Uso BIM futuro. Queste parti sono le responsabili di compilare lo scambio di ingresso.

Tipo di file del Modello – Elencare le specifiche applicazioni software, così come la versione che verrà utilizzata dal ricevitore per manipolare il modello durante ogni uso BIM. Questo è pertinente al fine di identificare qualsiasi interoperabilità che può esistere tra gli scambi.

Informazioni – Identificare solo le informazioni necessarie per implementare l'Uso BIM. Durante questa fase diventa necessario un sistema di definizioni condiviso e standardizzato per identificare in maniera puntuale il grado di dettaglio e/o sviluppo delle informazioni contenute nel modello.

#### 4) Assegnazione del responsabile delle informazioni necessarie

Ogni voce in uno scambio di informazioni dovrebbe avere un responsabile per la creazione delle informazioni. La responsabilità per la creazione delle informazioni deve spettare alla parte che le può produrre con il massimo livello di efficienza. Inoltre, il tempo di ingresso dovrebbe coincidere con quando ciò è necessario al ricevitore del modello, sempre in base alla mappa di processo generale. Il

foglio di lavoro può essere ordinato anche in base a chi è la parte responsabile della determinazione dell'ambito di responsabilità di ogni deliverable BIM.

### 5) Confronto dei contenuti di input e di output

Una volta che gli obblighi di informazione sono definiti, è necessario che il team di progetto discuta gli elementi specifici in cui le informazioni di uscita non corrispondono alle informazioni di ingresso (richieste). Un esempio potrebbe essere una contraddizione tra un'uscita del Modello di Design Authoring e un modello input di Analisi Energetica. In questo caso, potrebbe esserci bisogno di due potenziali azioni correttive:

- Correggere il Requisito di Uscita dello Scambio Informazione – rivedere le informazioni ad un livello superiore di precisione e / o includere ulteriori informazioni (ad esempio, aggiungere la trasmittanza delle pareti esterne); O
- Correggere il Requisito di Entrata dello scambio di informazioni – rivedere la parte responsabile in modo che le informazioni vengano scritte e “caricate” da chi esegue l'Uso BIM.

## Lezione 6: Definire le infrastrutture di supporto all'implementazione del BIM

L'ultima delle quattro parti della procedura di pianificazione del progetto di Building Information Modelling è quello di individuare e definire le infrastrutture di progetto necessarie per un'efficace applicazione del BIM. Sono quattordici le categorie di supporto al processo di esecuzione del progetto BIM. Queste categorie, come mostrato in Figura 6-1, sono state sviluppate dopo aver analizzato i documenti pubblicati sull'argomento da AIA, USACE, Autodesk, ed altri stakeholder dell'industria, sono stati confrontati con piani esecutivi in corso, discutendone i problemi con gli esperti del settore. Il documento è stato poi revisionato da parte di varie organizzazioni di settore.



Figura 6.1 Infrastrutture di progetto necessarie per un'efficace applicazione del BIM

Questo capitolo descrive ciascuna di queste categorie di supporto. Le informazioni di ogni categoria possono variare significativamente da progetto a progetto, quindi, l'obiettivo della descrizione è quello di avviare aree di discussione e di indirizzo, poi i contenuti e le decisioni dovranno essere prese dal gruppo di progetto. Si prega di notare che le informazioni contenute nel modello dovranno essere personalizzate in base al progetto. Ulteriori informazioni possono essere necessarie, mentre altre informazioni potrebbero essere rimosse.

## Panoramica del piano di esecuzione del progetto BIM

È importante per il team di progetto capire il motivo per cui il piano di esecuzione BIM è stato creato. Questa sezione dovrebbe includere informazioni come la dichiarazione di intenti BIM e altre informazioni di riepilogo del livello esecutivo. Questa sezione dovrebbe essere utilizzata per stabilire l'importanza del piano.

### Informazioni sul progetto

Quando si sviluppa il piano di esecuzione del progetto, il team deve esaminare e documentare quali informazioni critiche di progetto potrebbero essere preziose in futuro per il team BIM. Questa sezione quindi deve includere tutte le informazioni base di progetto che possono essere utili per il presente e il futuro. Queste informazioni potranno essere utilizzate per aiutare ad introdurre nuovi membri nel progetto. Questa sezione può includere elementi come il nome del proprietario del progetto, il nome del progetto, l'ubicazione e l'indirizzo del progetto, la tipologia di contratto / metodo di consegna, breve descrizione del progetto, numero di progetto(i) e la pianificazione delle fasi / tappe. Vedere la figura 6-2 per un esempio di elementi di informazione di progetto. Ogni ulteriore informazione generale del progetto può e deve essere inclusa in questa sezione. Informazioni aggiuntive di progetto riguardano le caratteristiche di unicità del progetto, il budget del progetto, i requisiti della committenza, stato del contratto, lo stato di finanziamento ecc.



Figura 5.2 Informazioni critiche di progetto Building Information Modelling (BIM)

### Contatti Principali di Progetto

Almeno un rappresentante di ciascuna delle parti coinvolte interessate deve essere identificato, compreso il proprietario, i progettisti, consulenti, appaltatori principali, i subappaltatori, i produttori, fornitori ecc. I rappresentanti potrebbero essere scelti tra il personale, come il project manager, o il capo disciplinare, soprintendenze e altri importanti ruoli di progetto. Tutte le informazioni di contatto

delle parti interessate devono essere raccolte, scambiate, e quando conviene, pubblicate su un portale web collaborativo di gestione condivisa del progetto.

### Obiettivi di Progetto BIM / Usi BIM

Il piano di esecuzione BIM dovrebbe documentare le fasi precedenti al processo di pianificazione. E' importante che la squadra documenti lo scopo fondamentale dell'attuazione BIM, così come dovrebbe spiegare perché sono state fatte determinate decisioni sugli Usi BIM. Il piano dovrebbe includere un elenco chiaro degli obiettivi BIM, il foglio di lavoro con l'analisi degli Usi BIM, nonché le informazioni specifiche di ogni Uso BIM selezionato. La procedura per identificare gli appropriati Usi BIM per un progetto è stata descritta in maggiore dettaglio nella lezione 3.

### Ruoli organizzativi e personale

I ruoli di ciascuna organizzazione e le loro specifiche responsabilità devono essere definiti. Per ogni Uso BIM selezionato, la squadra deve identificare quale organizzazione(i) e persona eseguirà tale uso. Ciò include il numero di persone assegnate ad ogni attività necessaria a completare l'Uso BIM, le ore di lavoro stimate, la località principale dove si completerà l'Uso e il contatto organizzativo di tale uso. A seconda di quale fase del ciclo di vita il progetto ci si trovi, diversi elementi in questa sezione potrebbero essere difficile da completare. Come per tutto il piano, per quanto possibile, questa parte dovrebbe essere il più completa possibile e il restante dovrebbe essere completata non appena le informazioni diventano disponibili.

### Progettazione dei processi BIM

Le mappe dei processi create per ciascun Uso BIM selezionato devono essere documentate nel piano. Queste mappe di processo forniscono un piano dettagliato per l'attuazione di ogni Uso BIM. Esse definiscono inoltre gli scambi di informazioni specifici di ogni attività, costruendo le basi per l'intero piano di esecuzione. Il piano dovrebbe includere la mappa panoramica degli Usi BIM, una mappa dettagliata di ogni Uso BIM, e una descrizione degli elementi di ogni mappa. Per ulteriori spiegazioni dei passi per creare mappe di processo, fare riferimento alla Lezione 4.

### Scambi d'Informazioni BIM

Il team deve documentare all'interno del processo di pianificazione tutti gli scambi di informazioni che si verranno a creare. Gli scambi di informazione verranno illustrati nei termini di elementi di modello disciplinare, livello di dettaglio più le specifiche caratteristiche importanti per il progetto. I modelli di progetto non hanno bisogno di includere tutti gli elementi dell'intero progetto, ma è importante che il team definisca i componenti del modello necessari e i risultati specifici di disciplina attesi, per massimizzare il valore e limitare modellazioni inutili. Per ulteriori spiegazioni dei passi per creare scambi di informazioni, si prega di fare riferimento alla lezione 5.

### Requisiti dei dati BIM e di Impianto

Alcuni proprietari di progetto hanno requisiti BIM molto specifici. E' importante che nel piano si documentino i requisiti di formato BIM che viene richiesto del proprietario. In questo modo il team è a conoscenza dei requisiti e può pianificare i lavori in conseguenza a tali requisiti.

### Procedure di collaborazione

La squadra deve sviluppare le proprie procedure di collaborazione elettronica. Questo comprende la gestione del modello (ad esempio le procedure di revisione) le attività standard, le sale riunioni e gli ordini del giorno.

## Strategia di Collaborazione

La squadra dovrebbe documentare come il team di progetto collaborerà in generale. Come metodi di comunicazione, gestione e trasferimento dei documenti, la memorizzazione di registrazioni, ecc

### Attività delle Procedure di collaborazione

- Attività specifiche di collaborazione dovrebbero essere definite, e possono includere:
- Identificare tutte le attività di collaborazione che supportano o che sono supportate dal BIM
- Determinare le fasi di progetto e in quale fase l'attività si svolgerà
- Determinare la frequenza appropriata per tali attività
- Determinare i partecipanti necessari per svolgere tali attività correttamente
- Determinare la posizione in quale tale attività debba avere luogo

### Programma di consegna dello scambio di Informazioni per l'approvazione della presentazione del modello

Determinare il programma per lo scambio di informazioni tra le parti. Gli scambi di informazioni dovrebbero essere analizzati in fasi precedenti; tuttavia è utile che tutti documentino in un unico posto le informazioni che dovrebbero essere considerate. Queste includono:

- Nome dello Scambio Informazioni (dovrebbe essere preso dal punto 3 del processo di pianificazione)
- Mittente dello scambio informazioni
- Ricevitore dello Scambio Informazioni
- Tutto in una volta o ad una certa frequenza (è un solo scambio? O è uno scambio periodico? Se è periodico, con quale frequenza?)
- Date di avvio e di scadenza
- Tipo di file del Modello
- Software utilizzato per creare il file
- Tipo di file nativo
- Tipi di scambio di file

### Area di lavoro interattivo

Il team di progetto dovrebbe prendere in considerazione l'ambiente fisico di cui si avrà bisogno per tutto il ciclo di vita del progetto per ospitare la necessaria collaborazione, la comunicazione e le revisioni che miglioreranno il processo decisionale del Piano BIM. Descrivere dove sarà situato il team di progetto. Prendere in considerazione domande come "dove la squadra si colloca?" dove è posizionato e ciò che ci sarà in quello spazio? Ci sarà formazione BIM? Se sì, dove si intende localizzare e come sarà questo spazio, ci sono i computer, proiettori, tavoli, ecc? Includere tutte le informazioni necessarie riguardo le aree di lavoro sul progetto.

### Procedure di comunicazione elettroniche

Stabilire il protocollo di comunicazione con tutti i membri del team di progetto. La comunicazione elettronica con le parti interessate può essere creata, caricata, inviata e archiviata attraverso un sistema di gestione di collaborazione di progetto. Salvare sempre delle copie di tutte le comunicazioni relative al progetto per la custodia e il riferimento futuro. La gestione dei documenti (struttura delle cartelle dei file, autorizzazioni e accessi, la manutenzione della cartella, le notifiche delle cartelle, file e convenzione di denominazione) dovrebbe essere chiara e definita.

## Controllo di qualità

I team di progetto devono determinare e documentare la loro strategia per il controllo della qualità del modello. Per garantire la qualità del modello in ogni fase del progetto e prima che lo scambio di informazioni avvenga, le procedure devono essere definite e attuate. Ogni BIM creato durante il ciclo di vita del progetto deve essere pre-programmato in considerazione del contenuto del modello, il livello di dettaglio, il formato e il responsabile per gli aggiornamenti; la distribuzione del modello e dei dati dalle varie parti. Ciascuna parte che contribuisce al modello BIM dovrebbe avere una persona responsabile per coordinare il modello. Questa persona, come parte del team BIM, dovrebbe partecipare a tutte le attività principali BIM come richiesto dal team. Essi dovrebbero essere responsabili per affrontare in modo preciso e completo le questioni che potrebbero sorgere con il mantenimento del modello e dell'aggiornamento dati.

Il controllo di qualità dei deliverable deve compiersi su ogni principale attività BIM come la revisione di progetto, le riunioni di coordinamento o ai milestone. Il livello di qualità dei dati dovrebbe essere stabilito nel processo di pianificazione e concordato dal team. Standard come AEC CADD e le norme nazionali sul Building Information Model (...se ce ne sono...) possono essere appropriatamente considerate. Se un risultato finale non rispetta gli standard della squadra, il motivo per cui il risultato finale è carente dovrà essere ulteriormente approfondito e naturalmente impedito in futuro. Il risultato finale deve rispettare comunque gli standard richiesti dal proprietario e concordato dal team di progetto.

### Controlli di qualità

Ogni membro del team di progetto dovrebbe essere responsabile per l'esecuzione dei controlli di qualità delle loro proprietà di progettazione, dei set di dati e dei modelli prima della consegna degli elaborati BIM. Documentazione comprovante che un controllo di qualità è stato eseguito dovrebbe far parte di ogni consegna o report BIM. Il BIM Manager dovrebbe essere quello che verifica che i controlli qualità del modello sono stati effettuati. I seguenti controlli di qualità devono essere considerati nella determinazione di un piano per il controllo qualità:

- Controllo visivo: Verificare che non vi siano componenti del modello indesiderati e che l'intento progettuale è osservabile tramite i software di navigazione
- Interference Check: individuare i problemi nel modello in cui due componenti edilizi si scontrano tramite un software di rilevamento interferenze
- Controllo degli Standard: Assicurarsi che il modello è sugli standard concordati dal team.
- Elemento di convalida: Assicurarsi che l'insieme di dati non ha elementi non definiti o non correttamente definiti

Ciascuna parte deve designare un responsabile per fare in modo che il processo concordato di controllo di qualità dei modelli e dei dati sia seguito prima di fare richieste di approvazione o di revisione modelli.

## Bisogni delle Infrastrutture Tecnologiche

Il team deve determinare i requisiti per l'hardware, di piattaforme software, licenze software, reti, e il contenuto di modellazione per il progetto.

### Software

Team e organizzazioni devono stabilire quali piattaforme software e quale versione di tali software è necessaria per eseguire gli Usi BIM che sono state selezionati durante il processo di pianificazione. È importante concordare una piattaforma software nelle prime fasi del progetto per aiutare a porre rimedio ad eventuali problemi di interoperabilità. I formati dei file per il trasferimento di informazioni dovrebbero essere già stati concordati durante la fase di pianificazione di scambio di informazioni. Inoltre, la squadra dovrebbe concordare un processo per la modifica o l'aggiornamento delle piattaforme software e sue versioni, in modo che una parte non crea un problema con un modello che non è interoperabile con le altre parti.

### **Computer / Hardware**

Informazioni sulle specifiche hardware diventano preziose quando le informazioni cominciano ad essere condivise tra più discipline o organizzazioni. Diventa anche utile garantire che l'hardware a valle non sia meno potente dell'hardware usato per creare le informazioni. Per garantire che ciò non accada, scegliere l'hardware più appropriato per ogni uso BIM.

### **Modellazione contenuti e informazioni di riferimento**

Le informazioni sul progetto di riferimento, come le famiglie parametriche del modello, le aree di lavoro e il database, devono essere considerate al fine di garantire che le parti del progetto utilizzeranno standard coerenti.

### **Struttura modello**

La squadra deve individuare i metodi che garantiscano l'accuratezza e la completezza del modello. Dopo aver accettato le procedure di collaborazione e le esigenze dell'infrastruttura tecnologica, il team di pianificazione dovrebbe raggiungere un consenso su come viene creato il modello, organizzato, comunicato e controllato. Elementi da considerare comprendono:

- Definire una struttura di denominazione dei file per tutti i progettisti, contractor, subappaltatori, e di altri membri del progetto
- Descrivere il diagramma di come verranno separati i modelli (ad esempio con la costruzione, per pavimenti, per zone, per aree, e / o discipline)
- Descrivere il sistema metrico (se si collabora con altri paesi è importante) e del sistema coordinate (punto / origine georeferenziati) da utilizzare per consentire una più facile integrazione del modello.
- Identificare e concordare gli standard BIM e CAD, il contenuto informativo di riferimento, la versione di IFC, etc.

### **Deliverable di progetto**

Il team di progetto dovrebbe prendere in considerazione quali deliverable sono richiesti dal proprietario del progetto. La specifica della fase di progetto di produzione, il formato e la data della scadenza e tutte le altre informazioni specifiche sul risultato finale dovrebbero essere considerate.

### **Strategia di consegna / contratti**

Quando si implementa il BIM su un progetto, occorre prestare attenzione ai metodi di consegna e di contrattualizzazione prima dell'inizio del progetto. Idealmente potrebbe essere utilizzato un approccio integrato, come quello di progettazione-costruzione. Mentre di solito produce i risultati migliori in termini di qualità, un approccio integrato non è sempre possibile in tutti i progetti. Questo potrebbe

essere a causa di una serie di motivi. Inoltre potrebbero essere già stati selezionati il tipo di contratto e le modalità di consegna prima che avvenga la pianificazione BIM. Se questo è il caso, la squadra ha bisogno di prendere in considerazione i subappaltatori e i consulenti futuri e anche considerare quali passi sono necessari per garantire l'attuazione BIM di successo, non importa quale sia il metodo di consegna. Il BIM può essere implementato con successo in tutti i metodi di consegna.

#### Definizione approccio di consegna del progetto

Se il tipo di contratto o il metodo di consegna non sono stati ancora stabiliti, è importante considerare il modo in cui questi influenzano l'implementazione del BIM sul progetto. Tutti i metodi di consegna possono trarre beneficio dall'uso di BIM; tuttavia concetti fondamentali sono più facilmente implementati con più elevati livelli di integrazione nel processo di consegna dei progetti. Quando si pianifica l'impatto dell'approccio di consegna sul BIM, il team di pianificazione dovrebbe prendere in considerazione le quattro decisioni principali:

- Struttura organizzativa e Metodo di consegna tipici
- Metodo di Procurement
- Metodo di pagamento
- Work Breakdown Structure

Bisogna anche considerare i requisiti BIM per la scelta del metodo di consegna e nella redazione dei contratti. Progetti integrati (progettazione-costruzione) sono metodi di consegna altamente collaborativi che in base al rischio e la struttura ricompensativa facilitano la condivisione delle informazioni.

Se non si prevede di utilizzare progetti integrati o è già stato selezionato un altro metodo di consegna, il BIM può ancora essere implementato con successo con altre strutture di consegna, come Progettazione-appalto-costruzione. Quando si utilizza una struttura di consegna meno integrata, è importante lavorare con un primo processo di Esecuzione BIM e quindi assegnare ruoli e responsabilità nella struttura del contratto. E' anche importante che vi sia un riscontro da tutti i membri del gruppo in modo che tutte le parti possano avere tanto successo quanto possibile. Senza coinvolgimento di tutti i membri, oltre alla possibile diminuzione della qualità del prodotto BIM, è probabile che porti del lavoro aggiunto agli altri membri del progetto e potrebbe comportare, nel peggiore dei casi, un'attuazione infruttuosa del BIM su quel progetto.

#### Procedura di selezione della squadra

Il team di pianificazione deve considerare i criteri e le procedure per la selezione dei futuri membri del team di progetto basate su capacità BIM della propria organizzazione. Quando si creano i criteri, la squadra ha bisogno di rivedere le competenze di ciascun Uso BIM selezionato durante il processo di pianificazione. Dopo che sono determinate le competenze richieste, i team di progetto devono esaminare i nuovi membri del progetto per controllare che abbiano quelle competenze attraverso esempi di lavoro o di prime manifestazioni. È fondamentale che tutti i membri del team abbiano la possibilità di svolgere le loro responsabilità BIM.

#### Lingua contrattuale BIM

L'integrazione di BIM su un progetto non solo migliora i processi particolari, ma aumenta anche il grado di collaborazione del progetto. La collaborazione è di particolare importanza quando il contratto riguarda il grado di cambiamento nel processo di consegna del progetto e fornisce un certo controllo su potenziali problemi di responsabilità. Il proprietario e i membri del team dovrebbero prestare

particolare attenzione alla stesura dei requisiti contrattuali BIM in quanto guideranno le azioni dei partecipanti.

Le seguenti aree dovrebbero essere considerate e incluse nei contratti, se del caso:

- lo sviluppo del modello e le responsabilità delle parti coinvolte (quinta lezione)
- condivisione del modello e l'affidabilità del modello
- formato di file Interoperabilità
- Gestione Modello
- Diritti di proprietà intellettuale
- Requisiti per l'esecuzione della Progettazione BIM

Contratti tipo possono essere utilizzati su progetti BIM, modificandone il contenuto da includere e gli elementi necessari menzionati. Ci sono diversi addendum contrattuali o forme di contratto modificate che affrontano l'attuazione BIM su un progetto. Un piano di esecuzione BIM scritto deve essere specificatamente menzionato e richiesto dentro i contratti sviluppati per il progetto in modo che i membri del team partecipino al processo di pianificazione e di attuazione.

I requisiti BIM dovrebbero essere incorporati nei contratti di consulenza, subappaltato e fornitura. Ad esempio, il team può richiedere ad ogni subappaltatore di modellare la portata del lavoro di coordinamento di progettazione 3D, oppure potrebbe desiderare di ricevere modelli e dati dai fornitori per l'incorporazione nei modelli di coordinamento o di record. Iniziative di modellazione richiesti da consulenti, subappaltatori e fornitori devono essere chiaramente definiti nell'ambito dei contratti, tra cui il campo di applicazione, programma per la consegna del modello, e formati di file / dati. Avendo i requisiti BIM nel contratto, i membri del team sono legalmente tenuti a completare l'attuazione come previsto. Se il BIM non è stato scritto in contratti, sono necessari ulteriori misure per garantire che il piano BIM è seguito da tutti i partecipanti al progetto.

## Lezione 7: procedura di Pianificazione del piano Esecutivo BIM

Lo sviluppo del Piano Esecutivo BIM è un processo collaborativo. Alcune parti del procedimento, ad esempio discutere gli obiettivi generali del progetto, sono compiti da svolgere in collaborazione, mentre altre parti del procedimento, per esempio definire la struttura del file richiesto o il dettaglio di uno scambio di informazioni, non richiedono necessariamente la collaborazione. La chiave per sviluppare con successo il piano è quello di garantire che in caso di necessità siano previste le riunioni per le attività di collaborazione, e che i compiti non collaborativi vengano completati in modo tempestivo, in preparazione delle riunioni collaborative. Il Piano BIM può essere sviluppato attraverso una serie di incontri collaborativi, seguiti da attività di lavoro da svolgere tra una riunione e l'altra. Sono stati definiti una serie di quattro incontri per sviluppare un piano BIM. Nel presentare questa serie di quattro incontri, ci prefiggiamo l'obiettivo di illustrare una struttura che la squadra può utilizzare per sviluppare in modo efficace il proprio piano. Per alcuni progetti, la squadra può essere in grado di ridurre il numero delle riunioni tramite un'efficace collaborazione tra le sessioni.

Struttura degli incontri per lo sviluppo di un piano di esecuzione del progetto BIM

I quattro incontri proposti per sviluppare il piano di esecuzione del progetto BIM sono strettamente allineati con i passaggi principali descritti nella [seconda lezione](#). Gli incontri e le attività intermedie comprendono:

### Meeting 1: Identificare gli obiettivi e gli usi BIM

La prima riunione dovrebbe concentrarsi sulla discussione degli [obiettivi generali di attuazione BIM](#), insieme all'identificazione degli [usi BIM](#). L'ordine del giorno di questa riunione dovrebbe includere:

1. Introdurre e discutere le esperienze BIM (sia individuali che aziendali)
2. Sviluppare obiettivi BIM
3. Identificare quali usi BIM vanno perseguiti
4. Sviluppare la frequenza e la sequenza degli usi BIM ed identificare il responsabile per lo sviluppo della mappa di processo BIM di livello generale
5. Identificare le parti responsabili per lo sviluppo della mappe di processo BIM di dettaglio
6. Organizzare il calendario degli incontri futuri
7. Accordarsi sui compiti da svolgere e assegnare un responsabile ad ogni attività

Questo incontro deve [coinvolgere tutto il personale](#) senior management e i dirigenti BIM di tutti i partecipanti coinvolti, tra cui il proprietario, i progettisti, gli appaltatori e subappaltatori chiave.

### Operazioni prima della riunione 2

Dopo l'incontro iniziale di kick-off, le organizzazioni dovrebbero chiaramente capire chi è il [responsabile](#) per definiti compiti, e in quali sequenze verranno eseguiti gli usi BIM. Il responsabile per la [mappa di processo generale](#) dovrebbe chiaramente documentare e distribuire al team di progetto il proprio lavoro per una revisione prima della riunione successiva. Ogni parte responsabile di un uso BIM specifico deve anche redigere il proprio flusso di lavoro prima della seconda riunione.

### Meeting 2: Riunione per la Progettazione dei Processi di Esecuzione del Progetto

Le mappe di dettaglio BIM, specifiche del progetto, contengono un piano dettagliato del processo che definisce chiaramente le diverse attività da svolgere, chi le eseguirà, e quali informazioni saranno create e condivise in processi futuri. L'agenda di questo incontro includerà:

1. Rivedere gli obiettivi ed usi BIM iniziali
2. Controllare la mappa di processo BIM di livello generico
3. Rivedere i flussi di lavoro di dettaglio delle varie parti ed identificare le aree di sovrapposizione o le lacune tra i vari compiti di modellazione
4. Rivedere il processo per affrontare le opportunità e le preoccupazioni
5. Identificare gli scambi di informazioni di base nel processo
6. Individuare i responsabili del coordinamento per ogni scambio di informazioni compresi l'autore e l'utente di ogni scambio
7. Consentire sotto-squadre per ogni scambio di informazioni per coordinare eventuali incontri intermedi per discutere i requisiti di scambio di informazioni
8. Accordarsi sui compiti da svolgere e assegnare un responsabile ad ogni attività

Questo incontro dovrebbe essere frequentato dal proprietario, dei responsabili BIM e il responsabile del progetto. Può anche essere utile anche avere manager dei fornitori/appaltatori presenti o comunque dovrebbero essere informati subito dopo questo incontro.

### Operazioni prima della riunione 3

Dopo la Riunione per la Progettazione dei Processi di Esecuzione del Progetto, la squadra deve concentrarsi sulla [definizione degli scambi di informazioni](#). Ciascuna parte responsabile di uno scambio dovrebbe assumere il ruolo di guida nella definizione dello scambio di informazioni. Gli autori delle informazioni dovranno coordinarsi con i riceventi per garantire che gli scambi di informazioni siano sempre coerenti e le minime incongruenze verranno portate in discussione nella riunione numero tre.

I membri del team devono prepararsi anche per le discussioni in materia di [requisiti infrastrutturali](#) che verranno verificati nella terza riunione. I membri del team devono preparare esempi di metodi tipici che hanno usato o desiderano utilizzare nel progetto per condividere informazioni con il resto della squadra.

### Meeting 3: Sviluppo degli scambi di informazione e definizione delle infrastrutture di supporto per l'attuazione del BIM

L'agenda di questo incontro includerà:

1. Rivedere gli obiettivi e gli usi BIM iniziali per garantire che la pianificazione del progetto rimanga coerente con gli obiettivi iniziali
2. Rivedere i requisiti di scambio informazioni sviluppate dai membri del team tra la seconda e la terza riunione
3. Identificare le infrastrutture necessarie per sostenere i processi e gli scambi di informazione di cui alla lezione sei
4. Accordarsi sui compiti da svolgere e assegnare un responsabile ad ogni attività

Questo incontro dovrebbe essere frequentato dai responsabili BIM. Può anche essere utile avere manager dei fornitori/appaltatori presenti o comunque informarli subito dopo questo incontro.

### Operazioni prima della riunione 4

Le categorie e le informazioni devono essere compilati nel formato finale del Piano di esecuzione BIM e distribuiti al team di progetto per la preparazione della riunione finale per la revisione del piano.

#### Meeting 4: revisione finale del piano di esecuzione BIM

L'agenda di questo incontro includerà:

1. Rivedere la bozza del piano di esecuzione BIM del progetto
2. Sviluppare un sistema di controllo di progetto per assicurare che il piano venga seguito, e che sia sempre aggiornato
3. Delineare la procedura per l'adozione formale del piano di esecuzione BIM e del processo di monitoraggio
4. Accordarsi sui compiti da svolgere e assegnare un responsabile ad ogni attività

Questo incontro dovrebbe essere frequentato dal proprietario, dei responsabili BIM, e tutte le parti che sono responsabili per gli usi BIM identificati.

#### Operazioni dopo la riunione 4

Una volta che gli incontri vengono eseguiti, il piano di esecuzione BIM dovrebbe essere distribuito a tutte le parti e approvato come appropriato alla struttura di progetto e al sistema di aggiudicazioni. I membri del team dovranno garantire che la procedura di controllo programmata e l'aggiornamento vengano implementati nel sistema di controllo di progetto.

#### Pianificare il calendario delle riunioni

Uno dei primi compiti del team è quello di determinare il calendario delle riunioni di pianificazione. Questo programma dovrebbe identificare e definire l'oggetto degli incontri, insieme alle date previste per le riunioni. Il team può decidere se espandere la procedura di pianificazione in diverse settimane con una riunione ogni settimana o ogni due settimane. Ma potrebbero anche desiderare di definire un programma di pianificazione accelerata in pochi giorni con un team specificamente focalizzato nello sviluppo del piano.

#### Monitoraggio dei progressi contro il piano di esecuzione BIM

Una volta creato il piano di esecuzione BIM iniziale, questo avrà bisogno di essere continuamente comunicato, monitorato e aggiornato durante lo svolgimento del progetto. In particolare, il piano di esecuzione del progetto dovrebbe essere incorporato in appositi contratti, e poi aggiornato come necessario quando nuovi membri entrano a far parte del team di progetto. Come minimo, è importante che i responsabili BIM dei vari partner si incontrino su base mensile per discutere lo stato di avanzamento delle iniziative di modellazione informativa del progetto e per affrontare qualsiasi sfida di implementazione che i membri del team possono aver incontrato. Questi incontri possono essere incorporati in altre riunioni della squadra, ma è importante per affrontare specificamente i problemi che possono sorgere nella realizzazione del piano. È importante per la squadra di modificare continuamente il processo previsto come necessario, vuoi per l'aggiunta di nuovi membri del team, o per revisioni della tecnologia disponibile, o per modifiche alle condizioni generali del progetto, e per riflettere sull'effettivo processo che si è svolto. La squadra dovrebbe concordare un piano formale per l'accettazione degli aggiornamenti del piano, e poi documentare con precisione eventuali modifiche al piano originale per la comunicazione ad altri membri del team, così come per un accurato utilizzo futuro e di riferimento.



## Lezione 8: Il Piano Esecutivo BIM delle singole Imprese



Figura 1 – Le 4 fasi concettuali di partecipazione ad un progetto BIM

Per fare un Piano BIM (Building Information Modelling), è necessario che ogni impresa o studio professionale coinvolto nel progetto, sviluppi un proprio metodo adatto ad implementare il piano. Lo scopo di questa lezione è quello di definire una procedura di pianificazione esecutiva di un progetto BIM a livello di singola organizzazione. Nella figura 1 viene “rivisitato” il concetto di piano BIM mostrando come un'impresa va a collocarsi all'interno di un progetto BIM. Per ottenere il massimo beneficio dal BIM, le organizzazioni devono essere quindi disposte a sviluppare e condividere le informazioni sui propri metodi e mezzi con il team di progetto.

Le imprese dovrebbero sviluppare dei propri standard che definiscano in maniera chiara come intendono usare il BIM all'interno della propria organizzazione. Una volta completato lo sviluppo del Piano BIM individuale, si ha l'indubbio vantaggio che ciascuna impresa avrà un solido punto di partenza e potrà semplicemente modificare i propri standard esistenti piuttosto che crearne di completamente nuovi ogni volta che si partecipa ad un progetto BIM. Inoltre, queste norme potranno essere condivise all'interno dell'organizzazione aiutando a comunicare i metodi e le infrastrutture aziendali.

## Missione e obiettivi BIM

Per prima cosa un'organizzazione dovrebbe produrre una dichiarazione d'intenti BIM. Quando si crea la dichiarazione d'intenti, bisogna considerare per quale motivo il BIM è importante per l'impresa e quali sono le ragioni che spingono all'utilizzo del BIM. Per esempio delle motivazioni potrebbero essere guadagnare un vantaggio competitivo sulle proposte, aumentare la produttività, migliorare la qualità del design, rispondere alle richieste del settore, soddisfare i requisiti del proprietario, migliorare i processi d'innovazione, ecc. Lo sviluppo di una missione chiara è fondamentale perché pone le basi per le future decisioni organizzative relative al BIM.

Dopo aver stabilito la dichiarazione di intenti, il gruppo addetto alla pianificazione dovrebbe sviluppare una lista standard di obiettivi progettuali. Ciò vuole dire che sulla base delle motivazioni di utilizzo del BIM individuate nella dichiarazione d'intenti, si procederà a definire una serie di obiettivi che se raggiunti porteranno vantaggi all'organizzazione e ai progetti svolti tipicamente. L'elenco può essere diviso in diverse categorie, come, a titolo di esempio, obiettivi richiesti, consigliati e facoltativi per ogni tipo di progetto. Gli obiettivi dovrebbero essere modificabili in base alle caratteristiche individuali del progetto e del gruppo di lavoro. Definire gli obiettivi standard, consentirà a ciascun gruppo di lavoro addetto ad un progetto di selezionare da un "menu" di obiettivi potenziali già definiti che garantisce un elenco completo ed esaustivo degli obiettivi e una riduzione di tempo per lo sviluppo degli obiettivi che altrimenti andrebbero definiti di volta in volta.

## Usi BIM

Un'organizzazione dovrebbe definire i tipici usi BIM che si allineano con gli obiettivi prefissati all'interno dell'organizzazione. Alcuni usi dovrebbero essere implementati in ogni progetto, mentre altri saranno suggeriti o opzionali sulla base delle caratteristiche del gruppo di lavoro e del progetto. Una volta definita la propria lista di usi BIM, è opportuno auto valutare le proprie capacità in termini di risorse, competenze ed esperienze in riferimento ad ogni specifico uso. Grazie a questo lavoro, il team addetto alla programmazione sarà in grado di valutare le competenze BIM che l'organizzazione possiede e le competenze aggiuntive necessarie per ogni uso. Nel determinare quali usi BIM dovrebbero essere implementati o suggeriti, è importante riconoscere le propedeuticità degli stessi, e cioè quali usi BIM sono necessari per implementare altri usi BIM. Se un'organizzazione controlla più processi nella stessa catena di valore, ci saranno potenziali benefici nell'attuare gli stessi usi all'interno dei molteplici processi. E' anche fondamentale che il team di pianificazione stia attento a non essere troppo ambizioso nello scegliere quali usi BIM sono necessari e la scelta dovrà anche garantire che gli usi BIM selezionati siano realisticamente realizzabili dal team di progetto. Determinando per ogni progetto quale Uso BIM deve essere selezionato, si aumenta la probabilità che tali usi vengano completati e permetterà anche all'organizzazione di valutare correttamente quali usi sono più vantaggiosi.

## Mappe di processo BIM

Mappe di processo BIM standardizzate dovrebbero essere create per mostrare il processo BIM dell'organizzazione ai membri del team interni od esterni che siano. Mentre la creazione di una generica mappa Panoramica di Processo (Livello Uno) è vantaggiosa per il team dell'intero progetto, questa varia notevolmente da un progetto all'altro (a seconda di quali usi sono selezionati), quindi sarà di difficile aiuto per la singola impresa. Pertanto, è molto più importante che le organizzazioni dedichino il loro tempo allo sviluppo delle proprie mappe di processo di dettaglio (Livello Due). Potrebbero venire richieste diverse mappe di processo su ogni Uso BIM a seconda del

software, livello di dettaglio, tipo di contratto, metodo di consegna, e tipo di progetto. Inoltre, è utile inserire le istruzioni e le specifiche di ogni mappa di processo generata. Ogni team di progetto personalizzerà in base alle esigenze le proprie mappe di processo di secondo livello.

### Scambi di informazione BIM

Il team che progetta un piano BIM, stabilirà scambi di informazioni standard per ogni uso BIM che vuole implementare. Il team di pianificazione dovrebbe identificare le informazioni necessarie per ogni uso; la persona che è tipicamente responsabile della generazione di tali informazioni; e il formato preferito per lo scambio di informazioni. Può anche essere necessario creare più scambi di informazioni per ogni uso in base a condizioni diverse, come piattaforma software, il livello di dettaglio e complessità del progetto. Quando utile, una ripartizione del modello, tipicamente per elementi e/o spazi, dovrebbe essere selezionata e standardizzata in tutte le organizzazioni. La comprensione dei requisiti di informazione per ogni uso BIM semplifica notevolmente la pianificazione necessaria di ogni progetto. Infatti, a quel punto, la definizione dello scambio di informazioni durante la procedura di pianificazione esecutiva del progetto potrà semplicemente concentrarsi sulla ricerca di incoerenza tra i dati che verranno generati da una organizzazione e i dati di cui avrà bisogno l'altra organizzazione.

### Infrastrutture BIM

Quando si pianificano gli standard aziendali per la pianificazione esecutiva di un progetto BIM, è importante considerare tutte le risorse e le infrastrutture necessarie per eseguire i processi selezionati. Per ogni uso BIM selezionato, il gruppo di pianificazione dovrebbe determinare il personale che svolgerà ogni uso; e stabilire un piano per adeguare il personale di ogni uso BIM in base alla complessità, il livello di dettaglio e le dimensioni del progetto; e determinare qual è il personale che in genere dovrà sorvegliare l'uso BIM.

L'azienda deve definire le procedure di collaborazione standard. In questo compito è da includere strategie standard di lavoro in base ai diversi tipi di progetto e modalità di consegna. Il team di pianificazione dovrebbe anche determinare attività di collaborazione e incontri standard che si svolgeranno sui progetti tipici comprese la frequenza degli appuntamenti e i partecipanti necessari. E' anche essenziale che l'azienda stabilisca procedure di comunicazione elettronica standard. Gli elementi specifici che dovrebbero essere affrontati includono la memorizzazione dei file e i sistemi di backup; strutture standard delle cartelle dei file; convenzioni di denominazione standard dei file; librerie di contenuti standard; e gli standard per la condivisione delle informazioni sia esternamente che internamente.

Insieme alle procedure di collaborazione, gestire la garanzia della qualità delle informazioni e il controllo è attività preziosa in ogni progetto. La qualità di un modello può avere un impatto significativo su un progetto; quindi l'organizzazione dovrebbe avere processi di controllo qualità standard ben documentati e che consentano una facile implementazione per garantire il livello di qualità richiesto da ogni uso di modellazione.

Il team di pianificazione dovrebbe valutare i software e hardware necessari ad ogni uso BIM e confrontare le esigenze di infrastruttura tecnica per i software e gli hardware attuali. Gli aggiornamenti necessari e i nuovi acquisti devono essere effettuati per garantire che il software e l'hardware non limitino le prestazioni di modellazione. Se l'attrezzatura necessaria non è a posto, rischia di tradursi in una minore produttività e in un aumento del tempo e di costo per ogni uso BIM.

Devono essere stabiliti dei tipici risultati di progetto sulla base di diverse caratteristiche del progetto. Il committente dovrebbe stabilire un elenco di risultati attesi per ogni progetto sulla base di tutte le informazioni generate durante il processo di pianificazione. Anche i progettisti e i costruttori dovrebbero creare un “menu” di servizi BIM che aggiungono valore al progetto complessivo.

È utile considerare come il BIM verrà inserito in entrambi i contratti principali e di subappalto. Nei contratti dovranno essere scritti i requisiti del modello BIM, compreso il piano di esecuzione BIM, gli usi BIM e gli scambi di informazioni. Il team di pianificazione dovrebbe elaborare un linguaggio di progetto che può essere anche questo incorporato nei contratti.

### Sviluppare il piano di esecuzione del progetto BIM

Eseguendo la pianificazione a livello aziendale, la squadra può ridurre la quantità di tempo speso per ogni fase del processo di pianificazione e di mantenere un ambito di pianificazione gestibile definendo i loro obiettivi, usi, processi e scambi informativi standard. La procedura di pianificazione esecutiva del progetto BIM richiede alle aziende di fornire informazioni riguardanti le loro pratiche standard, tra cui lo scambio di informazioni. Mentre alcune strutture contrattuali possono portare a problemi di collaborazione, l’obiettivo di questa procedura è quello di far sviluppare al team un processo BIM contenente i risultati finali e questo sarà vantaggioso per tutti i membri coinvolti. Per raggiungere questo obiettivo, il team di progetto ha bisogno di avere linee di comunicazione aperte. Per avere successo, i membri del team devono accordarsi sul processo ed essere disposti a condividere questo contenuto intellettuale con altri membri del team.