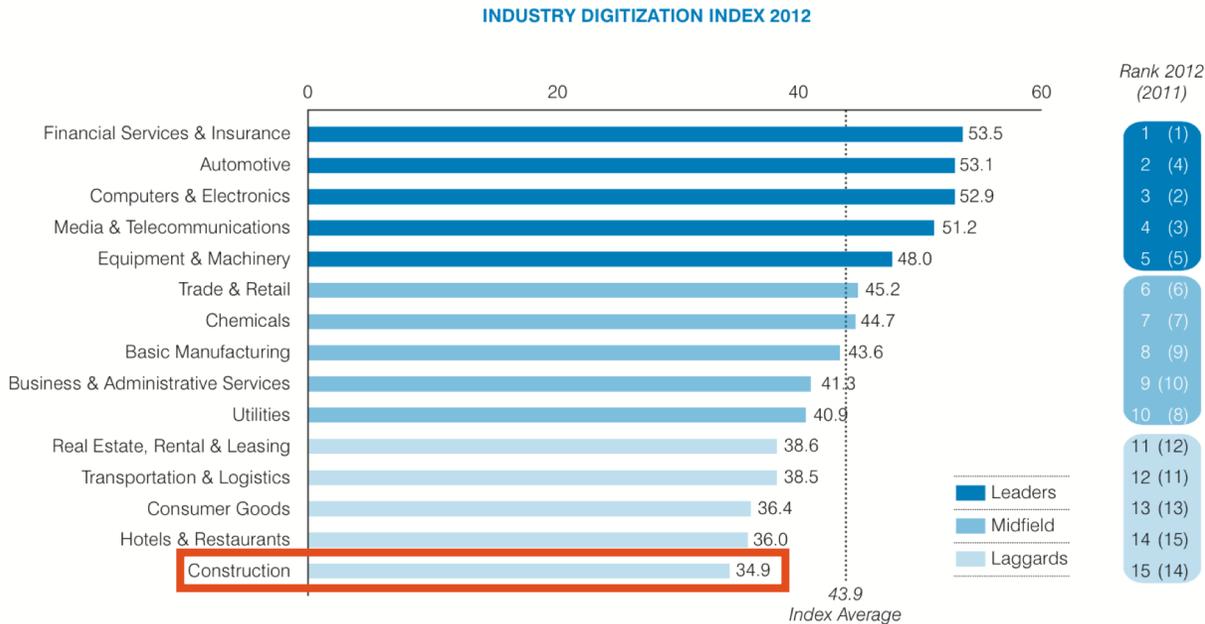


# Il **B**uilding **I**nformation **M**anagement

Implementazione di processi BIM  
nelle PMI delle costruzioni

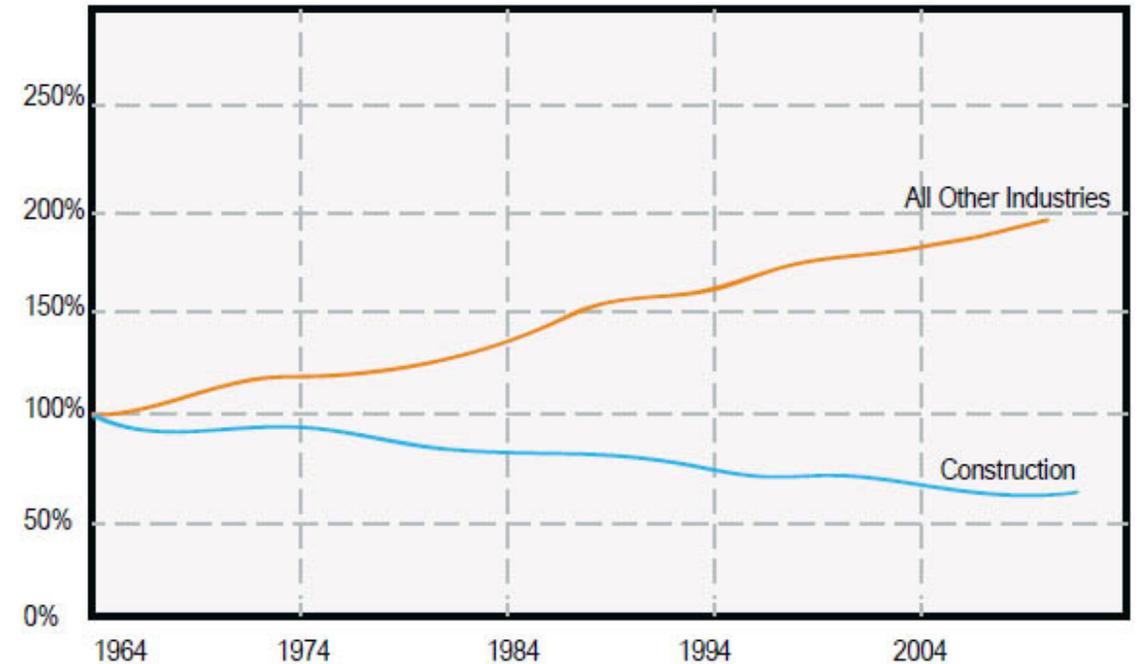
Negli ultimi 40 anni la produttività nel settore delle costruzioni è diminuita mentre la produttività del settore manifatturiero ha aumentato la sua produttività di oltre il 200%.



Source: 2012 Industry Digitization Study

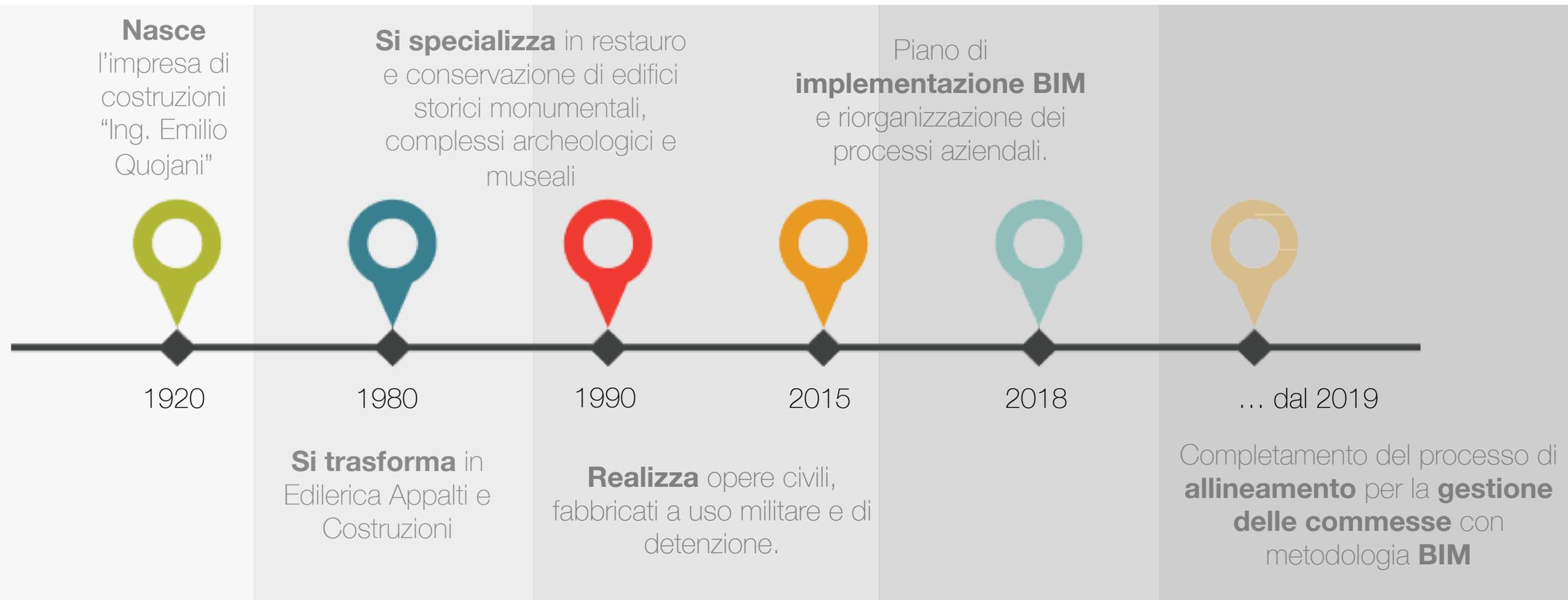
La **digitalizzazione** del settore delle costruzioni in rapporto alle industrie del settore manifatturiero

Construction and Non-Farm Labor Productivity Index Since 1964  
US Department of Commerce / Bureau of Labor Statistics



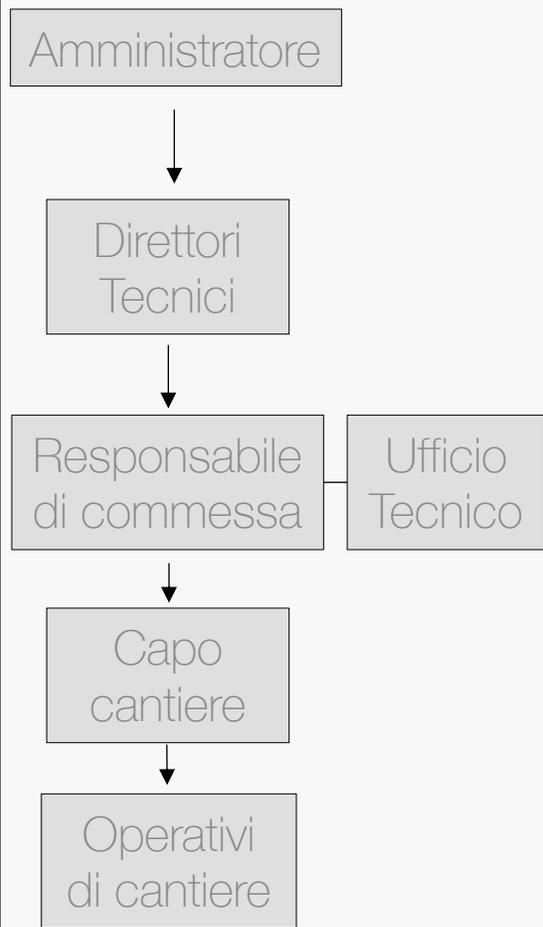
La **produttività** del settore delle costruzioni in rapporto alle industrie del settore manifatturiero

# La Società e il suo obiettivo

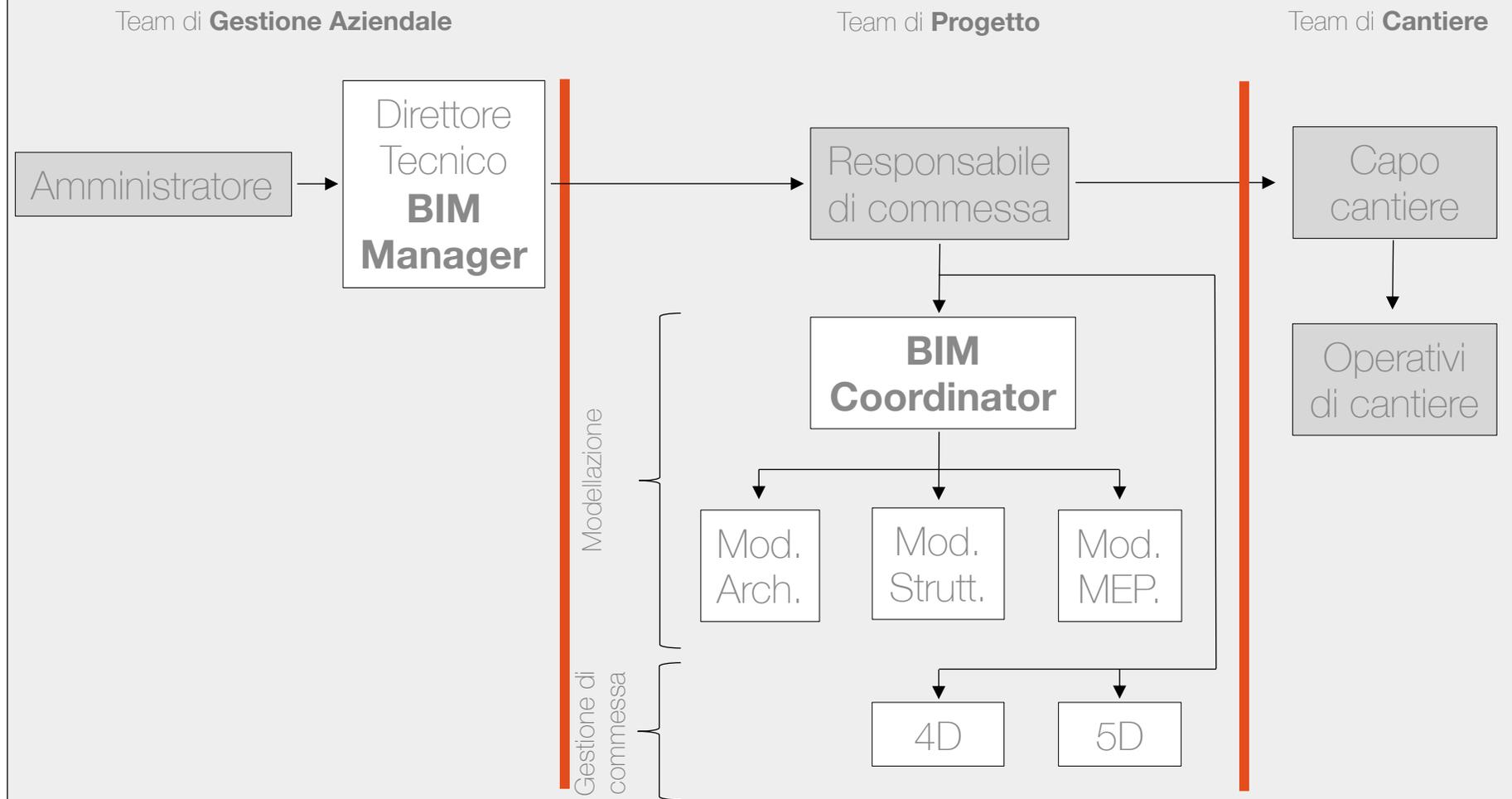


Tra i **principali clienti**: Ministero dei Lavori Pubblici e delle Infrastrutture, Ministero dei Beni Culturali, Ministero di Giustizia, INAIL, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Presidenza della Repubblica, Banca d'Italia e numerose altre amministrazioni comunali, per conto di enti privati, oltre a diverse costruzioni in proprio come l'edilizia residenziale.

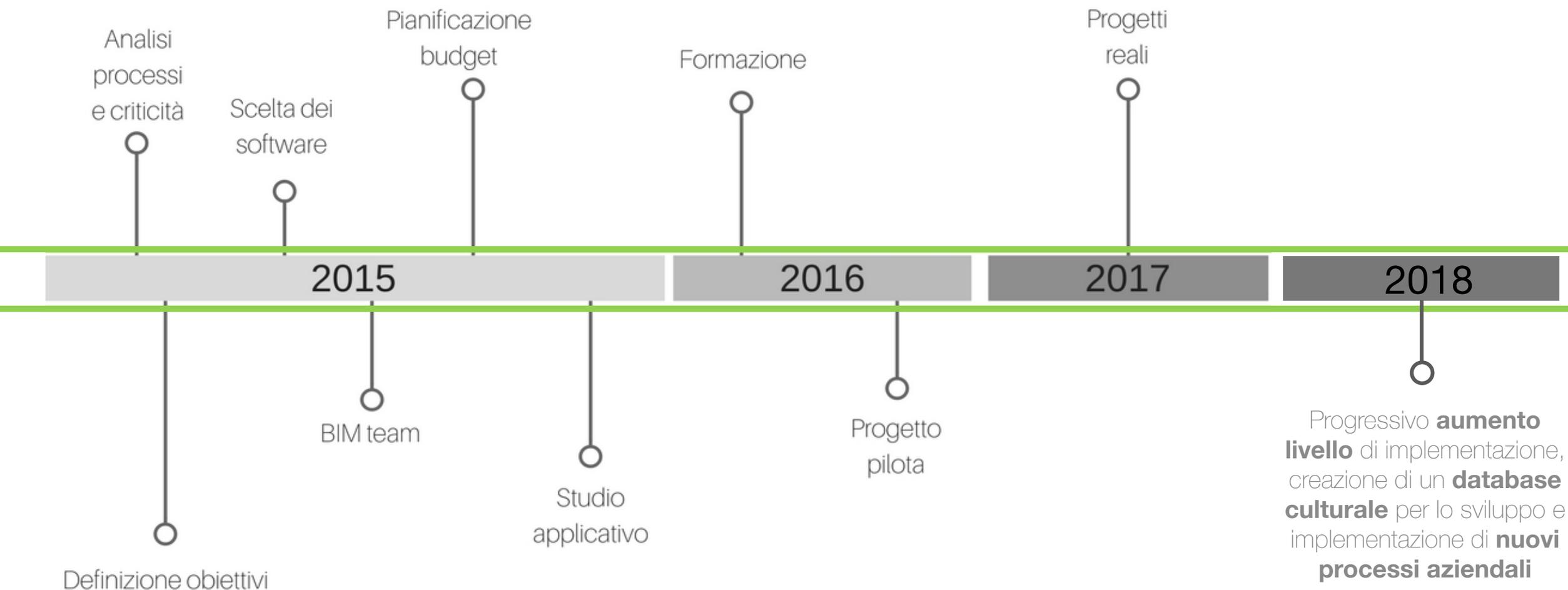
## Precedente organizzazione aziendale



## Nuova organizzazione aziendale



# Piano di implementazione



# Studi applicativi

Dopo aver discusso ed elaborato il **Piano di Implementazione BIM in azienda**, lo abbiamo messo in pratica coinvolgendo alcune figure dello studio che hanno ed avranno una parte attiva nel futuro assetto aziendale come attori principali dei **nuovi processi**.

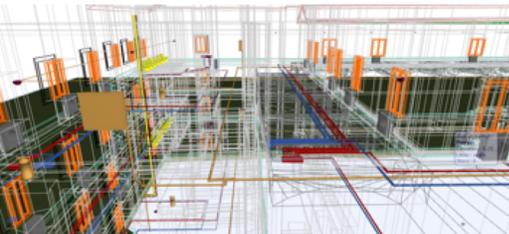
Appalto Integrato

Edilizia residenziale privata: progettazione ed esecuzione

Appalti di edilizia privata

Gare d'appalto economicamente più vantaggiose

Gare d'appalto BIM economicamente più vantaggiose



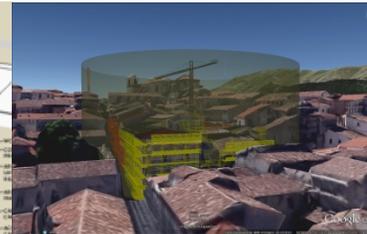
Casa della Cultura  
- Velletri -



Edilizia privata  
- Roma -



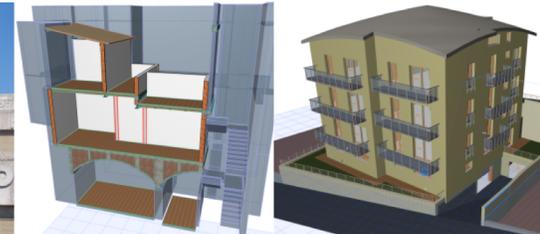
Borghetto Flaminio  
- Roma -



Santa Caterina  
- L'Aquila -



Sacrario Militare  
- Redipuglia -



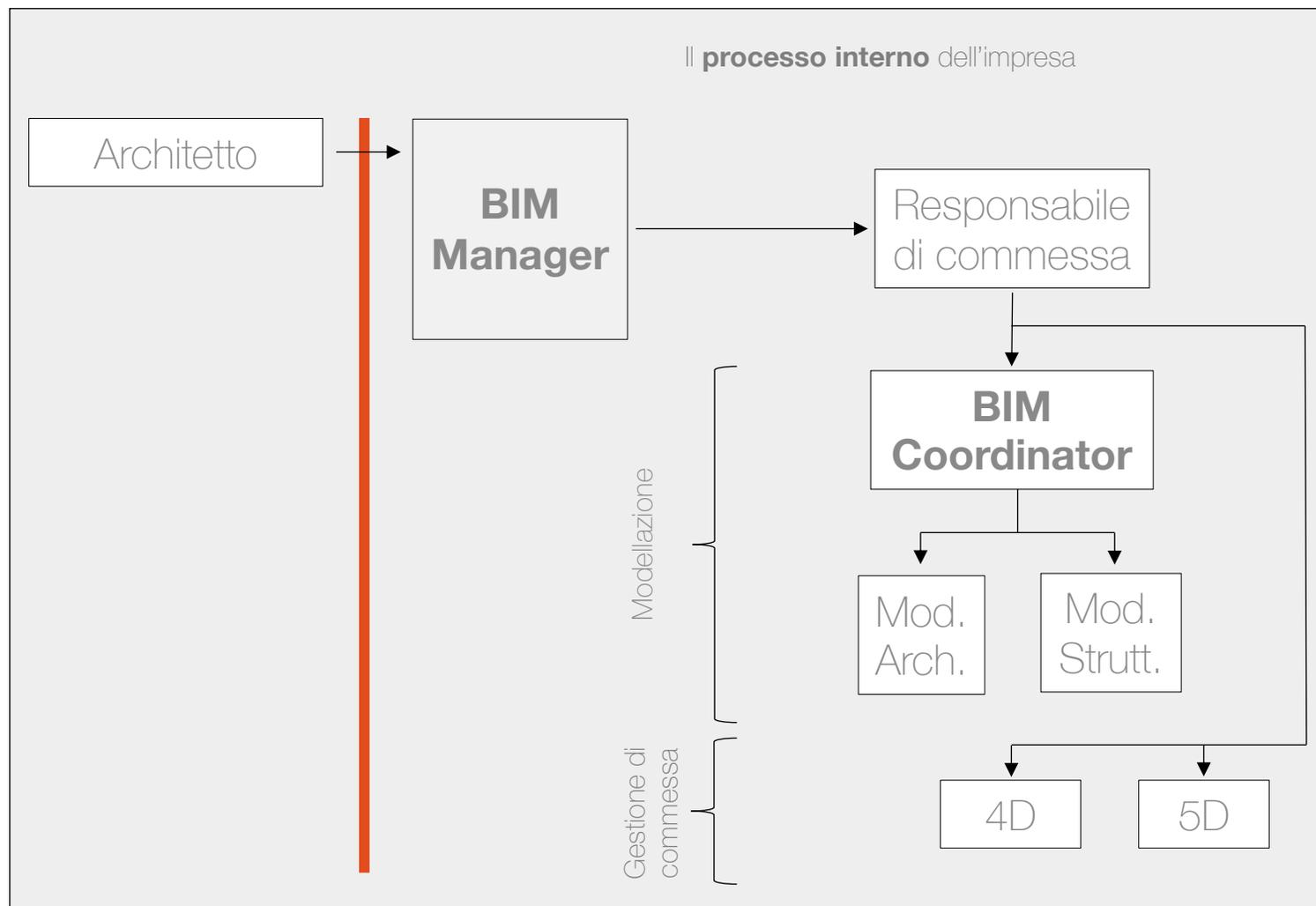
Albergo privato  
- Roma -  
Ricostruzione  
- L'Aquila -

# Edilizia residenziale privata: progettazione ed esecuzione

## BIM Use: **Design Authoring** **Design Option**

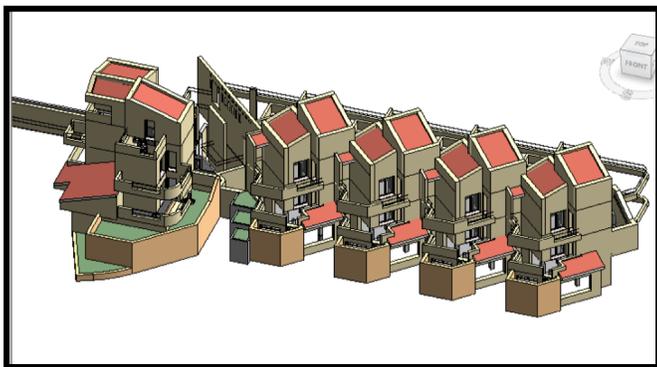
**Obiettivi** di questo caso di studio:

- **Valutare** la proposta economicamente più vantaggiosa tra **tre opzioni**, due progettate con **tecniche tradizionali** ed una progettata in **legno**.
- Creare un **data base virtuale** da utilizzare come punto di partenza per la cantierizzazione.



Risultati:

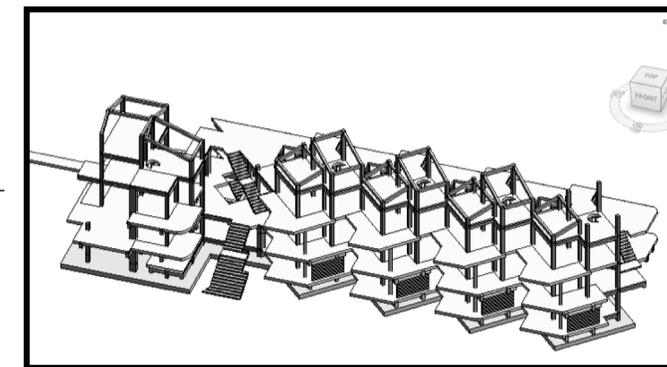
Modello **Architettonico**



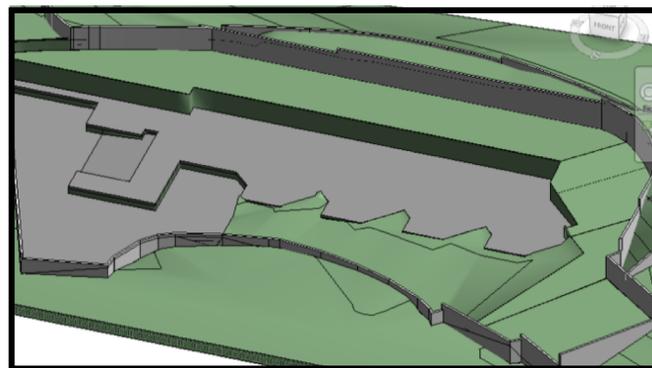
Modello **Integrato**



Modello **Strutturale**



Modello **Topografico**



Il modello architettonico e strutturale **LOD 300** saranno la **base di partenza** per la successiva implementazione dei nuovi modelli.

L'utilizzo della metodologia BIM come sistema di **supporto alle decisioni** dell'impresa

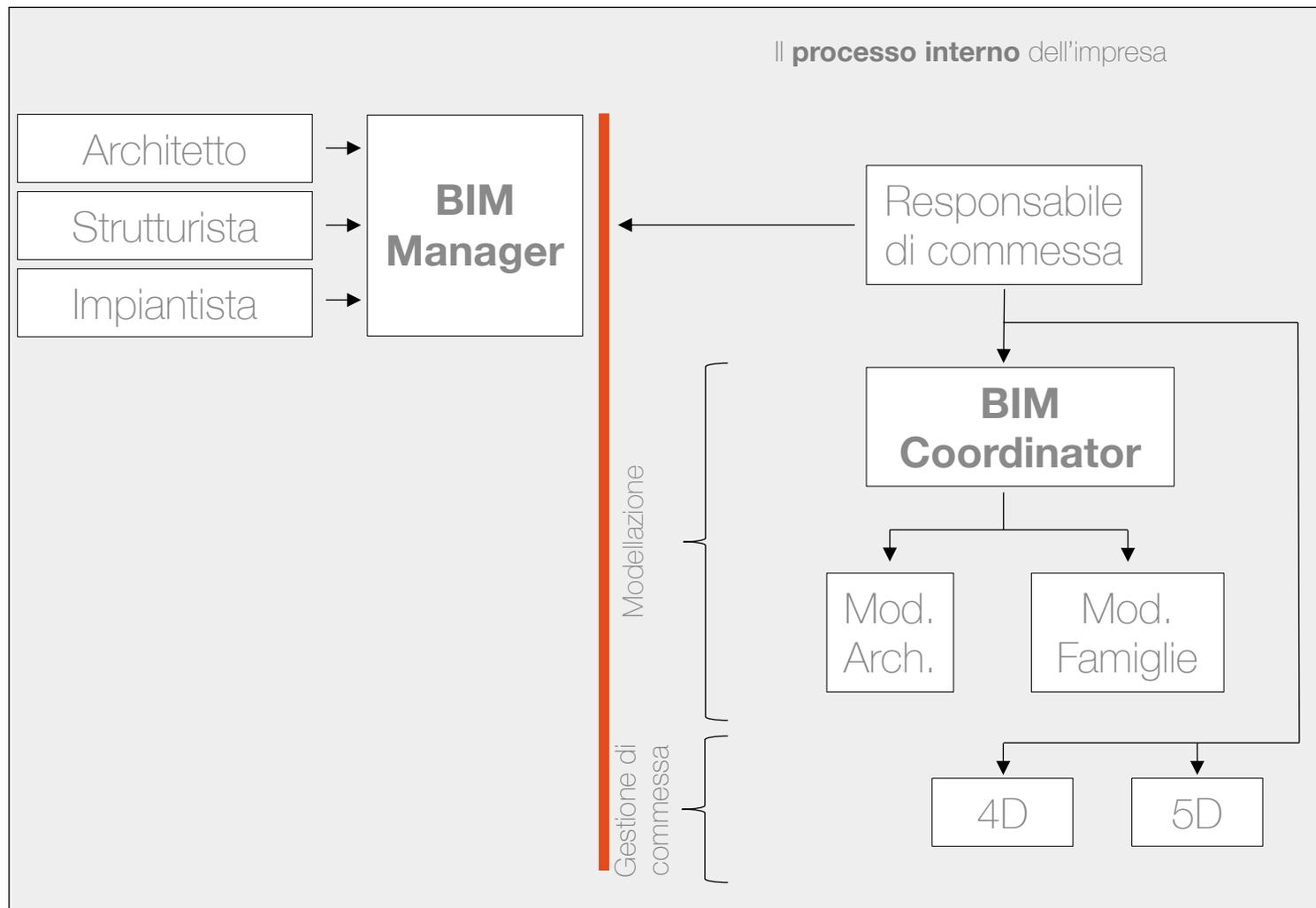
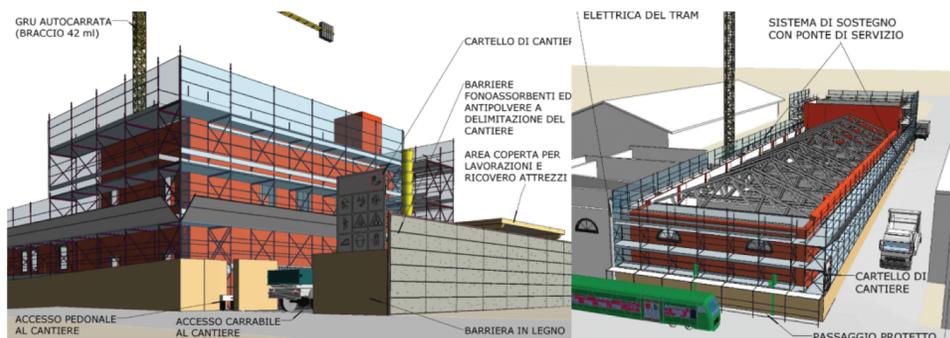
# Edilizia residenziale privata: progettazione ed esecuzione

Borghetto Flaminio - Roma

## BIM Use: **Logistic Planning - Safety**

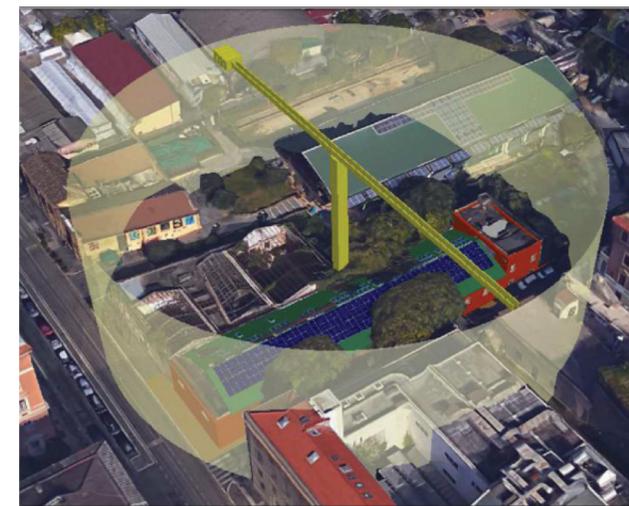
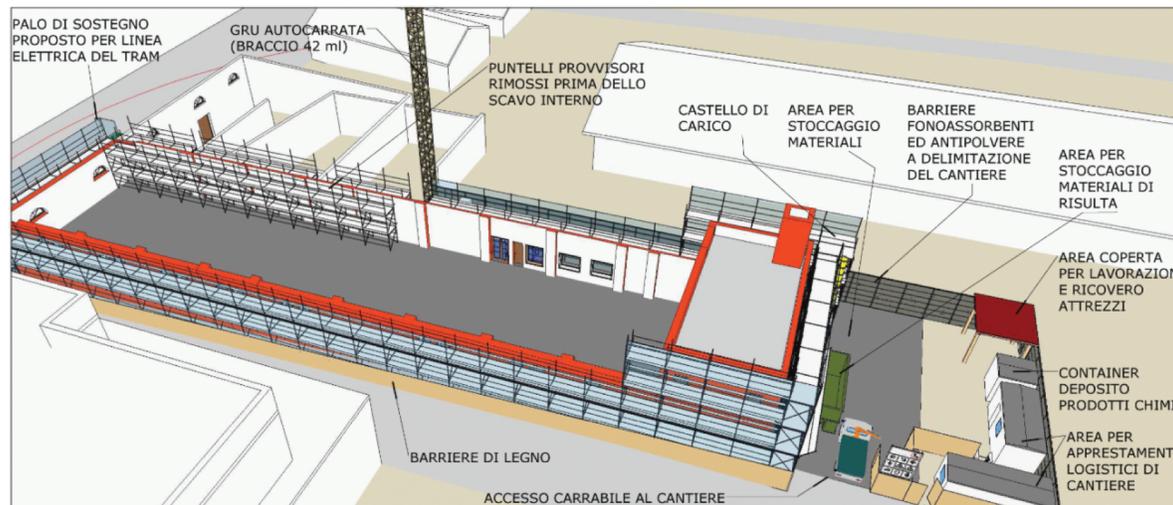
### Obiettivi di questo caso di studio:

- **Pianificazione e coordinamento** delle fasi e delle attività del cantiere.
- **Previsione** delle **misure di prevenzione** per ogni fase lavoro.
- Rendere gli **operatori consapevoli** del processo produttivo **per limitare le situazioni di rischio**.



# Risultati:

- Comprensione delle **sequenze logico-cronologiche** dei procedimenti e dei nessi causa effetto.
- **Valutazione** e confronto immediato di possibili **soluzioni alternative**
- Gestione delle **interferenze** con i **corpi di fabbrica limitrofi**.
- Comprensione dell'organizzazione del cantiere e **minimizzazione dell'impatto** sull'ambiente esterno

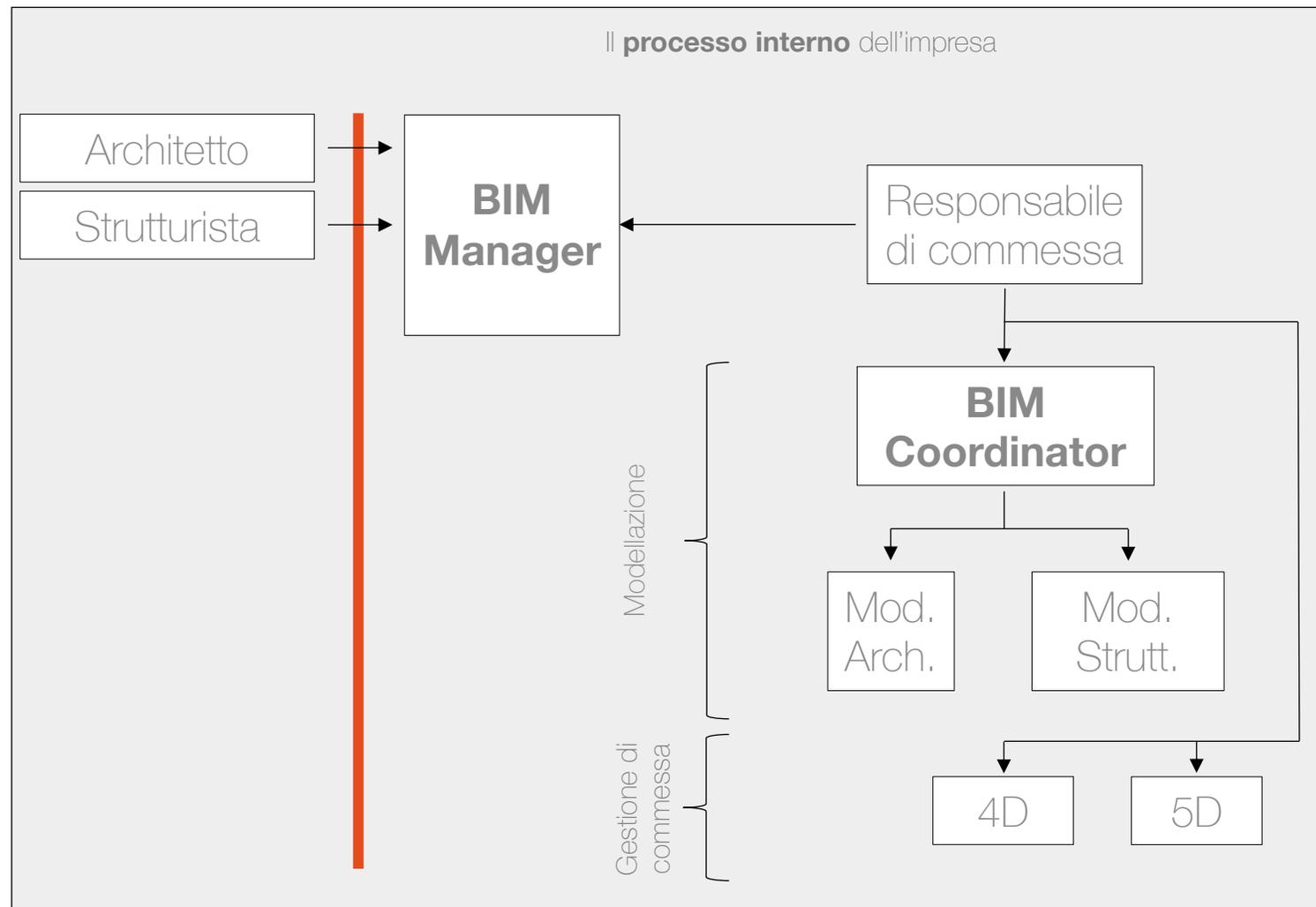


# Edilizia residenziale privata: progettazione ed esecuzione

## BIM Use: **Quantity extraction – Cost Analysis**

### Obiettivi di questo caso di studio:

- Studio di **fattibilità** dato il **budget** molto **limitato**
- Analisi delle **quantità** di progetto
- Analisi delle **interferenze** e **correzione** del **progetto**
- **Studio di modifiche** utili per la **riduzione dei costi** per la committenza



# Risultati:

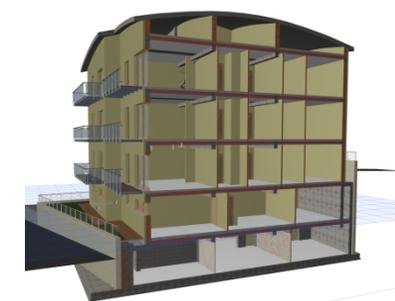
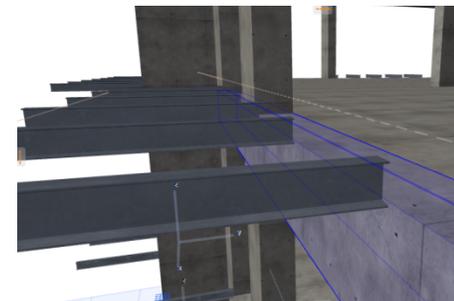
## Estrazione delle quantità di progetto tramite il modulo BIM di STR Vision CPM

The screenshot displays the STR Vision CPM software interface. The top menu bar includes options like 'Dettagli', 'Trova', 'Raggruppa...', 'Salva', 'Ripristina', 'Stampa rapida', 'Cruscotto rapido', 'Ricalcola', 'Genera prezzi a corpo', 'Gestione offerta', 'Modifica proprietà', 'Utilità', 'Analisi costi', 'Analisi prezzi', 'Articoli ERP', 'Invia', 'Nascondi 3D', 'Preventivo', and 'Elenco prezzi'. The main window is divided into several panes:

- Table of Quantities:** A table with columns 'Prg.', 'Articolo', and 'Breve'. It lists various construction items such as 'Demolizione totale di fabbricati e smaltimento macerie', 'SCAVO DI SBANCAMENTO', 'SBATACCHIATURA E PUNTELLATURA DI SCAVI', 'RECINZIONE PROVVISORIALE DI CANTIERE', 'PONTEGGIO O INCASTELLATURA REALIZZATO', 'MANTOVANA PARASASSI A TUBI E GIUNTI O P...', 'MURATURA MONOSTRATO IN ELEVAZIONE IN L...', 'FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPERMEABILIZZAZIONE', 'CALCESTRUZZO DUREVOLE PER IMPIEGHI NON STRUTTURALI', and 'CASSEFORME DI QUALUNQUE TIPO RETTE O CURVILINEE'.
- BIMViewer:** A 3D rendering of a multi-story building with balconies. A 'Strumenti' panel on the left shows a tree view of the model hierarchy, including 'Project', 'Site', 'Building', and various floor levels and components like 'FONDAZIONE', 'PIANO SEMINTERRATO', 'PIANO TERRA', 'Trave', 'Pilastro', 'Porta', 'Parapetto', 'Solaio', 'Scala', 'Parete', 'Finestra', and 'PIANO SOTTOTETTO'.
- Table of Comments:** A table with columns 'Commento', 'Simili', 'Lunghezza', and 'Lati'. It lists comments like 'Impermeabilizzazione muri e strutture contro terra', 'Piano interrato -2', and 'Piano interrato -1'.

- **Controllo delle quantità** di progetto utilizzando il modulo BIM di STR Vision CPM
- Analisi dei **Costi**
- **Risoluzione** di numerose **incongruenze** sia architettoniche che strutturali, in accordo con architetti e strutturisti
- Collaborazione con strutturisti tramite passaggio di file in formato **.ifc**
- Proposizione di **modifiche** al progetto per rispettare il **budget** della committenza
- Studio della **cantierizzazione**

### Visualizzazione delle interferenze



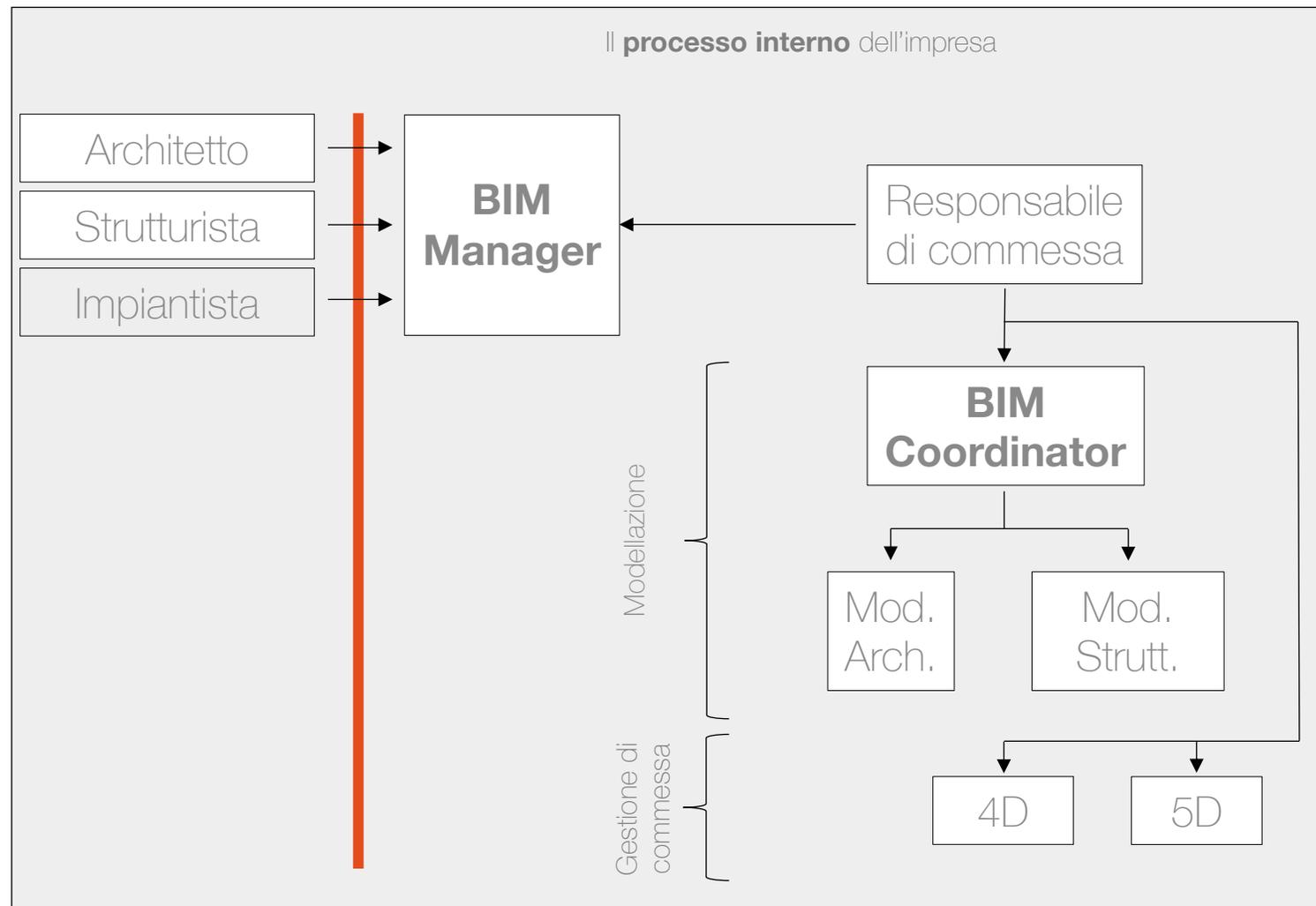
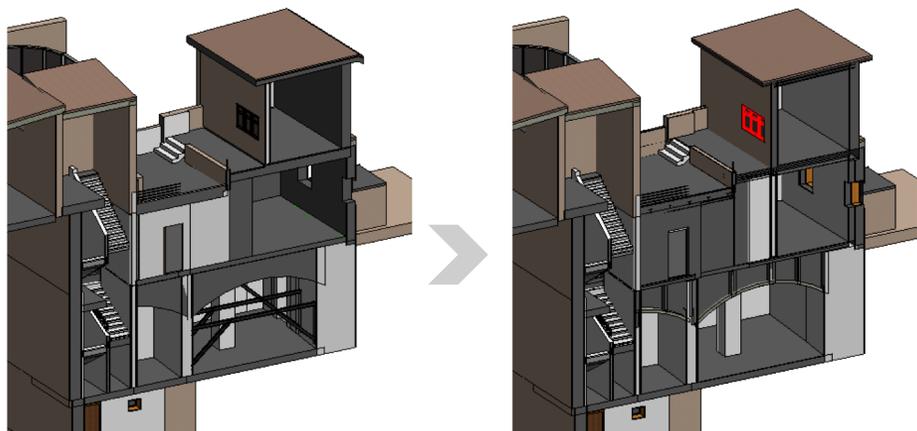
# Edilizia privata: Demolizione e ricostruzione

Albergo - Roma

## BIM Use: **Quantity Extraction**

### Obiettivi di questo caso di studio:

- Fornire informazioni a tutti gli operatori attraverso la **comprensione** della **complessità** dello stato dei luoghi
- **Revisione** delle **quantità** dei materiali
- **Analisi delle interferenze** tra lo stato di fatto e lo stato di progetto
- Studio delle **modalità esecutive** più convenienti





### 3. Analisi delle quantità



01	Demolizioni	31/10/2018
02	Costruzioni	31/10/2018

Prg.	Tipo	Tipo inseri...	...	Articolo	Breve	Cod. U.M.	Des. U.M.	Quantità
110	Misura	Fattori	A	NP07a	Centina per sostegno provvisorio d...	mq	mq	70,647
115	Misura	Fattori	A	A95074f	Perforazioni con trapano elettrico di v...	ml	ml	133,200
120	Misura	Fattori	A	A95074g	Barre di acciaio alettato o ritorto ad a...	kg	kg	4.867,096
125	Misura	Fattori	A	A95080	Iniezioni di boiaccia fluida di cemento t...	kg	kg	40,000
130	Misura	Fattori	A	NP07c	Casseformi a perdere per realizzazion...	mq	mq	228,055
135	Misura	Fattori	A	A95074n bis	Conglomerato cementizio, eseguito c...	mc	mc	12,000
140	Misura	Fattori	A	NP07d	Conglomerato premiscelato alleggerit...	mc	mc	45,369
145	Misura	Fattori	A	A95074i	Fornitura in opera di rete in acciaio (e...	kg	kg	1.375,000
150	Misura	Fattori	A	A95074m q...	Getto, in corrispondenza dei rinfianch...	mc	mc	39,720
155	Misura	Fattori	A	A25121b	Tiro in alto o calo in basso di materiali ...	mc	mc	75,511
160	Misura	Fattori	A	A25122	Scofanatura a spalla d'uomo o insacc...	mc	mc	75,511
165	Misura	Fattori	A	A65073b	Muratura in elevazione realizzata (Po...	mq	mq	83,440
170	Misura	Fattori	A	A95074f bis	Perforazioni con trapano elettrico di v...	ml	ml	34,500
175	Misura	Fattori	A	A95074b bis	Barre di acciaio alettato o ritorto ad a...	kg	kg	30,636
180	Misura	Fattori	A	A95080 bis	Iniezioni di boiaccia fluida di cemento t...	kg	kg	10,000
185	Misura	Fattori	A	C15008a	Carpenteria metallica per strutture se...	kg	kg	3.674,692
190	Misura	Fattori	A	C15011	Sovrapprezzo alle carpenterie metalli...	kg	kg	3.674,692
195	Misura	Fattori	A	C15012	Sovrapprezzo alle carpenterie metalli...	kg	kg	3.674,692

Commento	Simili	Lunghezza	Larghezza	Altezza	Totale
1	Centina per sostegno volta				0,000
2	Interno 16	44,571			44,571
3	Interno 15	12,417			12,417
4	Vano scale	13,659			13,659
*					

• Attenta modellazione porta a **corrette le quantità**

• **Collegamento** risorsa - elemento modello

• **Aggiornamento** modello, aggiornamento delle quantità.

## 4. Analisi dei costi

Prg.	Tipo	Tipo inseri...	...	Articolo	Breve	Cod. U.M.	Des. U.M.	Quantità
110	Misura	Fattori	A	NP07a	Centina per sostegno provvisoriale d...	mq	mq	70,647
115	Misura	Fattori	A	A95074f	Perforazioni con trapano elettrico di v...	ml	ml	133,200
120	Misura	Fattori	A	A95074g	Barre di acciaio alettato o ritorto ad a...	kg	kg	4.867,096
125	Misura	Fattori	A	A95080	Iniezioni di boiaccia fluida di cemento t...	kg	kg	40,000
130	Misura	Fattori	A	NP07c	Casseformi a perdere per realizzazion...	mq	mq	228,055
135	Misura	Fattori	A	A95074n bis	Conglomerato cementizio, eseguito c...	mc	mc	12,000
140	Misura	Fattori	A	NP07d	Conglomerato premiscelato alleggerit...	mc	mc	45,369
145	Misura	Fattori	A	A95074i	Fornitura in opera di rete in acc			
150	Misura	Fattori	A	A95074m q...	Getto, in corrispondenza dei rin			
155	Misura	Fattori	A	A25121b	Tiro in alto o calo in basso di mc			
160	Misura	Fattori	A	A25122	Scofanatura a spalla d'uomo o i			

Quantità di utilizzo	80,000	Prezzo	136,560000	Tempo di esecuzione	1:15
Importo di utilizzo	10.924,80	Prezzo sic.	0,000000	Qtà analizzata	1,000

	Tipo	...	Cod. Articolo	Des. Articolo	U.M.	Des. U.M.	Classe Pz	Des. Classe Pz	Quantità	Inc. qtà	Prezzo	Importo	Inc. importo	Spec
1	Articolo		002.060.005.d00	Abete da lavoro per so...	5	mc	COSTO	Costo	0.1	0,100	238,000000	23,80000000	23,80000000	
2	Articolo		001.005.005.c00	Operaio specializzato	ORE	ORE	COSTO	Costo	1.25	1,25000000	26,000000	32,50000000	32,50000000	
3	Articolo		001.005.005.b00	Operaio Qualificato	ORE	ORE	COSTO	Costo	1.25	1,25000000	24,000000	30,00000000	30,00000000	
4	Articolo		001.005.005.a00	Operaio comune	ORE	ORE	COSTO	Costo	1.25	1,25000000	22,000000	27,50000000	27,50000000	

➤ Voce: Centina per sostegno provvisoriale della nuova struttura da poggiare sopra le strutture provvisoriale metalliche esistenti

• **Analisi dei costi “unitari”** che compongono ogni voce di computo

• Calcolo automatico dei **tempi di esecuzione**

• **Controllo e confronto** dei costi e dei ricavi al variare del **tempo**

Attività	Prede ces...	Lavoro	Ris o...	Durata	Inizio	Fine	gennaio 2019				febbraio 2019		
							S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Scarnitura delle vecchie malte ammalorate con l...	24II	4,99 giorni	1	4,99 giorni	28/09/2018	05/10/2018							
Rigenerazione delle malte degradate dei nudei ...	24II	2,86 giorni	1	2,86 giorni	28/09/2018	03/10/2018							
Spalmatura di boiaccia di cemento tipo 42.5 per ...	24II	2,99 giorni	1	2,99 giorni	28/09/2018	03/10/2018							
Placcatura in malta di cemento 42.5 con aggiun...	28	9,97 giorni	1	9,97 giorni	03/10/2018	17/10/2018							
Muratura di mattoni dello spessore superiore a...	14	2,95 giorni	1	2,95 giorni	15/11/2018	20/11/2018							
Rigenerazione delle malte degradate dei nudei ...	30	2,13 giorni	1	2,13 giorni	20/11/2018	22/11/2018							
Placcatura in malta di cemento 42.5 con aggiun...	31	7,39 giorni	1	7,39 giorni	22/11/2018	03/12/2018							
Carpenteria metallica per strutture semplici di s...	32	5,69 giorni	1	5,69 giorni	04/12/2018	11/12/2018							
Sovrapprezzo alle carpenterie metalliche, sempl...	33FF	1 giorno	1	1 giorno	10/12/2018	11/12/2018							
Sovrapprezzo alle carpenterie metalliche, sempl...	33FF	1 giorno	1	1 giorno	10/12/2018	11/12/2018							
Tiro in alto o calo in basso di materiali a mezzo ...	33FF	0,55 giorni	1	0,55 giorni	11/12/2018	11/12/2018							
Centina per sostegno provvisoriale della nuova...	16	11,04 giorni	0...	11,04 giorni	02/01/2019	17/01/2019							
Perforazioni con trapano elettrico di volte in pie...	37II...	8,33 giorni	1	8,33 giorni	10/01/2019	22/01/2019							
Barre di acciaio alettato o ritorto ad aderenza ...	38II	12,17 giorni	1	12,17 giorni	10/01/2019	28/01/2019							
Iniezioni di boiaccia fluida di cemento tipo 32.5, ...	39FF	12 giorni	1	12 giorni	10/01/2019	28/01/2019							
Casseformi a perdere per realizzazione nervatu...	39	14,99 giorni	1	14,99 giorni	28/01/2019	18/02/2019							
Conglomerato cementizio, eseguito con kg 300 ...	41	1 giorno	1	1 giorno	18/02/2019	19/02/2019							
Conglomerato premiscelato alleggerito per nuo...	42	11,34 giorni	1	11,34 giorni	19/02/2019	06/03/2019							

## 5. Fabbisogni

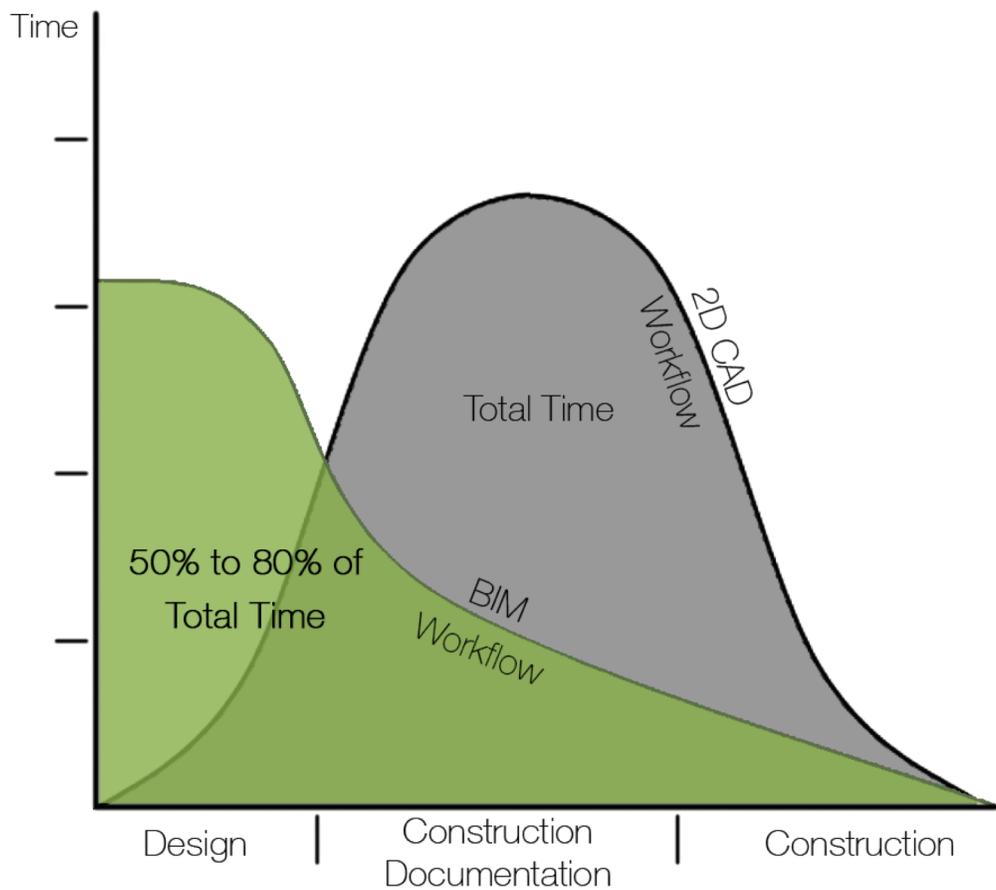
•Analisi dei **Fabbisogni**

•Analisi delle **Risorse** in cantiere

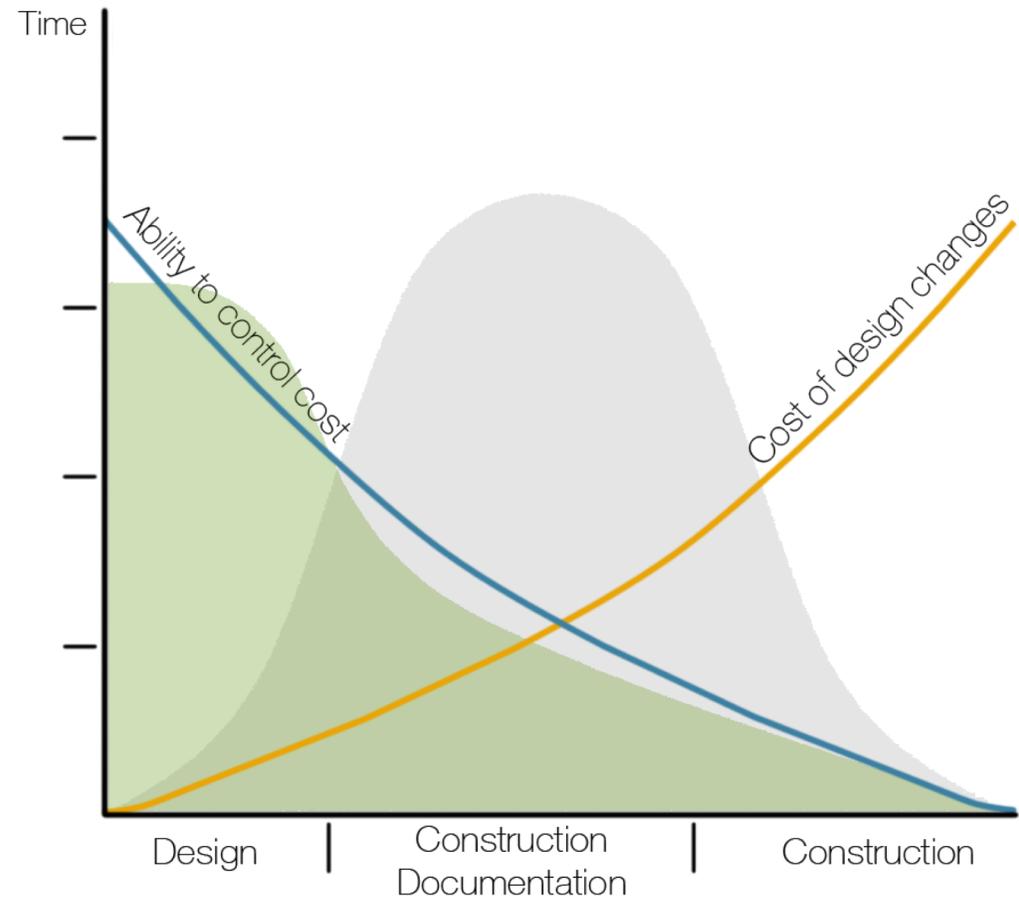
•Possibilità di **estrazione dei dati** per Trimestre, mese, settimana, giorno

	Tipo	...	Cod. Articolo	Des. Articolo	U.M.	Des. U.M.	Classe Pz	Des. Classe Pz	Quantità	Inc. qtà	Prezzo	Importo	Inc. importo	Specie	Commento	Sicurezza	Critica	Subapp.
1	Articolo	▼	002.060.005.d00	Abete da lavoro per so...	5	mc	COSTO	Costo	0.1	0,100	238,000000	23,80000000	23,80000000			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Articolo		001.005.005.c00	Operaio specializzato	ORE	ORE	COSTO	Costo	1.25	1,25000000	26,000000	32,50000000	32,50000000			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Articolo		001.005.005.b00	Operaio Qualificato	ORE	ORE	COSTO	Costo	1.25	1,25000000	24,000000	30,00000000	30,00000000			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Articolo		001.005.005.a00	Operaio comune	ORE	ORE	COSTO	Costo	1.25	1,25000000	22,000000	27,50000000	27,50000000			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*																<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Trimestre ▲	Des. Risorsa ▲	Des. U.M.... ▲	Totale 2019	2019				Tot	
				Totale 1ª Set...	1ª Settimana				
					01/01/2019	02/01/2019	03/01/2019	04/01/2019	
1° Trimestre	▲ Abete da lavoro per sottomisure da 25 mm	mc	13,4502	1,7662		0,5887	0,5887	0,5887	
	▲ Aderenza migliorata tipo Feb 44K per cemento armato	kg	5.110,4508						
	▲ Conglomerato cementizio, eseguito con kg 300 di cemento 3 ... ione di soletta con rivestimen...	mc	12,0000						
	▲ Conglomerato strutturale alleggerito kg/mc 1600 sacchi da 25 litri	PZ	2.132,3430						
	▲ Fornitura in opera di rete in acciaio (eseguita sul posto ... egature alle barre ancorate alla vo...	kg	1.375,0000						
	▲ Getto, in corrispondenza dei rinfianchi della volta, fino al terzo medio, di conglomerato cemen...	mc	39,7200						
	▲ Operaio comune	ORE	402,6964	50,2158	14,0693	21,4284	7,3591	7,3591	
	▲ Operaio Qualificato	ORE	492,3887	22,0772		7,3591	7,3591	7,3591	
	▲ Operaio specializzato	ORE	766,2879	78,3544	28,1386	35,4977	7,3591	7,3591	
	▲ Resina ad iniezione per murature e calcestruzzo 500 ml	PZ	80,0000						
	▲ Scarriolatura di materiali sciolti di qualsiasi natura e ... o l'ambito dell'area di cantiere, per pe...	mc	38,5690	38,5690	19,2845	19,2845			
	▲ Scofanatura a spalla d'uomo o insacchettatura di material ... rto allo scarico, compreso oneri ...	mc	114,0800	38,5690	19,2845	19,2845			
	▲ Smaltimento codice CER 17 01 07	TON	61,7104	61,7104	30,8552	30,8552			
▲ Tiro in alto o calo in basso di materiali a mezzo di elev ... e di carico e scarico dei materiali: val...	mc	38,5690	38,5690	19,2845	19,2845				
▲ Trasporto a mezzo mittente oltre 50 qt	CAD	11,0197	11,0197	5,5099	5,5099				



Un **processo** che implica un maggiore sforzo di progettazione nelle prime fasi



Una gestione più analitica per **l'ottimizzazione degli investimenti**

## Conclusioni:

- La fretta è nemica del processo di implementazione. Prendersi il tempo necessario, darsi degli **obiettivi temporali**. L'implementazione BIM è un progetto a lungo termine.
- E' importante avere uno **“sponsor” motivato** in azienda.
- Progressivo **aumento del livello** di implementazione, creazione di un **database culturale** per lo sviluppo e implementazione di **nuovi processi aziendali**

**Grazie** per l'attenzione!