



**POLITECNICO**  
**MILANO 1863**

**SCUOLA MASTER FRATELLI PESENTI**

**Master di II livello in “Project Management  
in construction works with BIM”**

**Il BIM per la valutazione  
di un investimento immobiliare:  
il caso studio di una villetta  
quadrifamiliare**

Tutor accademico: Prof. Giovanni FRANCHI

**Michael Mattia COTTIN**  
Matricola BV8473

Anno Accademico 2022/23

# INDICE

1. INTRODUZIONE .....	7
2. IL PROJECT MANAGEMENT COME STRUMENTO STRATEGICO NELLA DEFINIZIONE DI UN INVESTIMENTO.....	9
2.1. Project Management Body of Knowledge: dalle knowledge area ai project performance domain	9
2.2. Il project cost management .....	14
2.3. Il project procurement management.....	20
3. LA VALUTAZIONE DI UN INVESTIMENTO IMMOBILIARE .....	25
3.1. Strumenti per la valutazione di un immobile .....	25
Market approach.....	25
Cost approach.....	27
Income capitalization approach .....	34
3.2. Strumenti per la valutazione di un investimento.....	35
Piano economico finanziario .....	35
Net cash flow.....	35
Time value of money.....	36
Present value of cash flows .....	37
Net present value di un progetto.....	37
Internal rate of return.....	38
Pay-back time .....	38
Progetti cofinanziati con debito.....	38
4. DESIGN OPTIONS E VALUTAZIONE DEL COSTO DI COSTRUZIONE ATTRAVERSO LA METODOLOGIA BIM .....	41
4.1. Descrizione del caso studio.....	41
4.2. Creazione dei modelli BIM dell'edificio secondo due diverse opzioni progettuali.....	42
4.3. Stima del costo di costruzione con Revit e ArchVISION RP .....	48
ArchVISION RP per Revit: descrizione del funzionamento .....	48
La creazione di un template per computi ripetuti .....	54
Computi ricavati da più listini prezzi.....	56
Modalità di visualizzazione dei risultati del computo .....	57
Stima del costo di costruzione per l'opzione 1 .....	58
Stima del costo di costruzione per l'opzione 2 .....	60
Riassunto dei risultati .....	63
4.4. Il computo come base per la pianificazione degli acquisti.....	63
Il computo per materiali .....	63
Il parametro Articolo .....	66
5. PROJECT AND INVESTMENT EVALUATION .....	69
5.1. Valutazione dell'investimento per le due opzioni progettuali.....	69
Cost approach.....	69
Market approach.....	69
Income capitalization approach .....	79

6.	VARIANTI IN CORSO D'OPERA .....	89
6.1.	Le Fasi di Revit per la gestione delle varianti in corso d'opera .....	89
6.2.	Applicazione: variante in corso d'opera in fondazione.....	90
	Creazione della variante .....	90
	Assegnazione degli elementi già modellati alla precedente fase "Stato di progetto" .....	91
	Creazione della platea su pali nella fase "Variante in fondazione" .....	92
	Computo .....	93
	Aggiornamento della valutazione dell'investimento .....	98
7.	CONCLUSIONI.....	109
8.	Bibliografia.....	113
9.	Indice delle figure.....	115

# IL BIM PER LA VALUTAZIONE DI UN INVESTIMENTO IMMOBILIARE: IL CASO STUDIO DI UNA VILETTA QUADRIFAMILIARE

AUTORE: Michael Mattia Cottin

MASTER: "Project Management in Construction Works with BIM" a.a. 2022/2023 – Scuola Master F.Ili Pesenti

Questo lavoro di tesi si pone come obiettivo principale quello di fornire un esempio applicativo reale di come sia possibile sfruttare i vantaggi offerti dalla metodologia BIM, facendo particolare riferimento alla dimensione 5D (gestione dei costi), nell'ottica più generale dei principi del Project Management, espressi nella settima edizione del Project Management Body of Knowledge del Project Management Institute.

Il caso studio è rappresentato da una villetta costituita da quattro appartamenti indipendenti, situata a Treviso nella zona adiacente al centro della città, della quale ci si propone di ottenere il costo di realizzazione, come base per le successive analisi di mercato e per valutare la fattibilità di un possibile progetto di investimento. Rispetto a quest'ultimo, l'investimento iniziale si concretizza nei costi necessari per costruire l'edificio e i cash flow nei canoni d'affitto, generati da ognuno degli appartamenti.

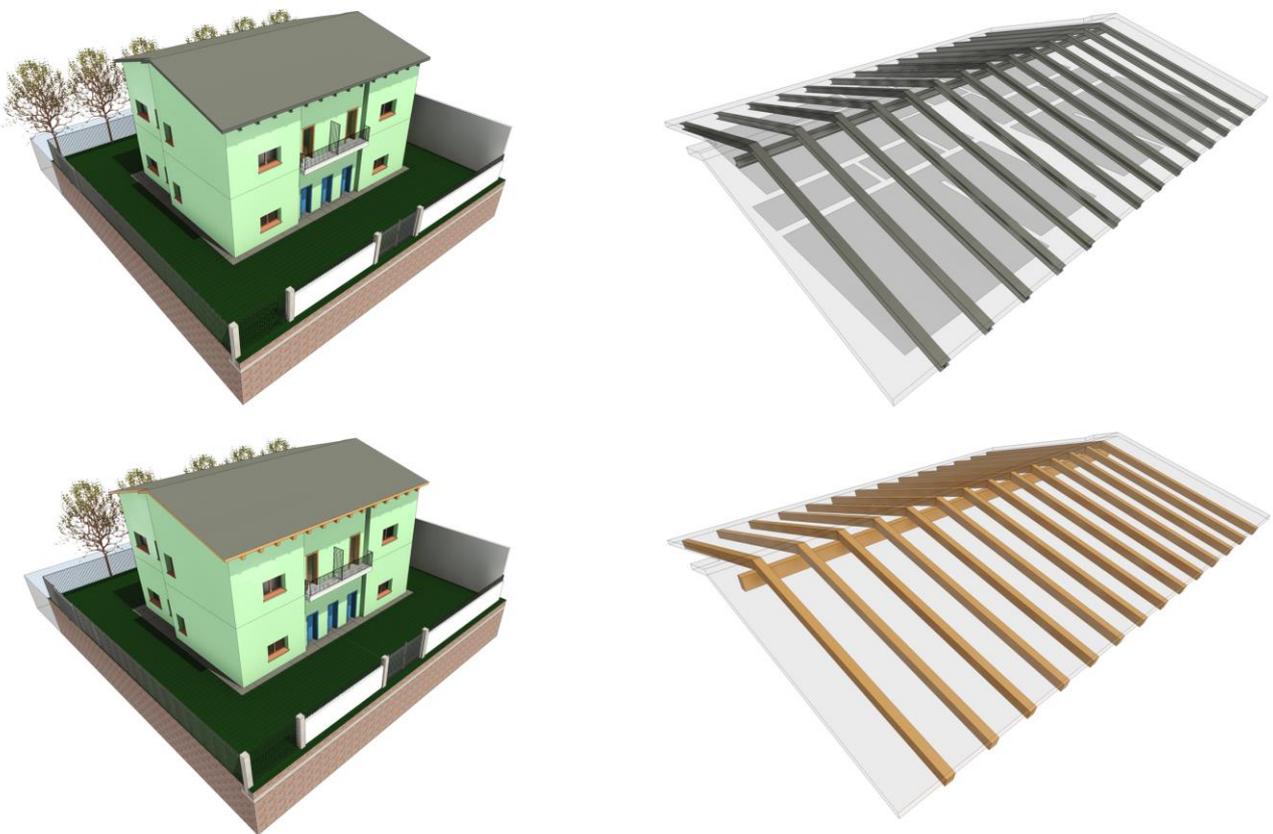


Figura 1 – Opzioni progettuali valutate.

È quindi immediatamente evidente come la natura stessa del caso introduca diverse questioni, che vanno a toccare ambiti disciplinari molto diversi.

Per questo motivo è stato necessario, prima di tutto, evidenziare quali ambiti e strumenti specifici del project management (oltre alle pratiche integrate) sono da tenere maggiormente in considerazione, ovvero il cost management e il procurement management, legati a questioni come la pianificazione della gestione dei costi, la stima degli stessi, la determinazione del budget, la pianificazione degli approvvigionamenti e loro conduzione, il controllo dei costi e il controllo degli approvvigionamenti.

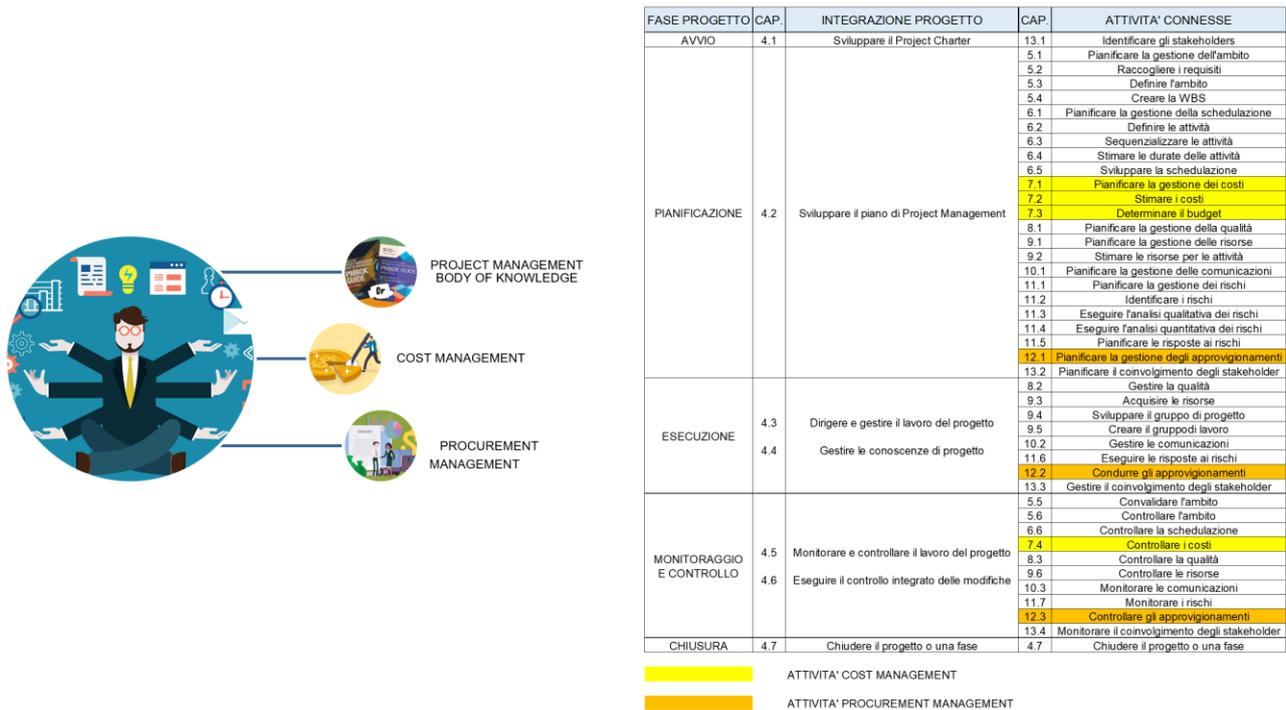


Figura 2 – Attività di Project Management.

Tutti questi aspetti trovano naturale conseguenza negli strumenti di valutazione di un investimento immobiliare applicati in questo lavoro, in particolar modo quelli inerenti alla discounted cash flow analysis, che si propone di valutare un progetto di investimento in relazione ai flussi di cassa che questo ci si aspetta sia in grado di produrre e, a seguire, al valore assunto dagli indici più significativi (internal rate of return, payback time, net e adjusted present value).

Per la valutazione generale dei costi di realizzazione dell'edificio, utilizzati come input e costituenti l'investimento iniziale "I<sub>0</sub>" da sostenere da parte dell'investitore, è stata utilizzata la metodologia BIM, concretizzatasi nella modellazione dell'edificio, secondo due differenti opzioni progettuali, aventi una diversa tipologia di copertura, attraverso il software di BIM authoring Revit. I due modelli sono stati poi connessi ad un elenco prezzi digitale in formato .dcf (elenco prezzi ufficiale della Regione Veneto) tramite il software Primus di ACCA e il plugin ArchVISION RP di MCS Software.

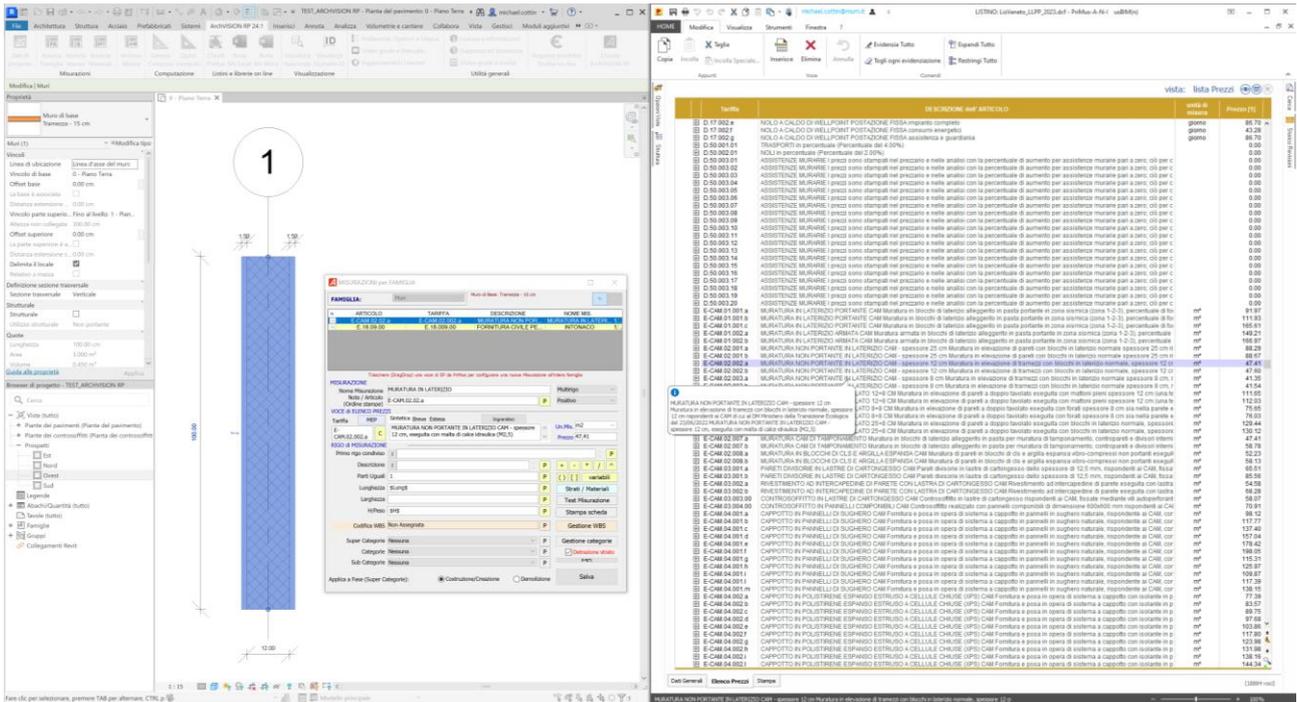


Figura 3 – Esempio di associazione con ArchVISION RP.

In particolar modo ArchVISION RP ha permesso di creare un collegamento dinamico bidirezionale tra gli oggetti del modello di Revit e le voci di costo del listino caricato in Primus. Sono state così valutate immediatamente entrambe le opzioni progettuali, mappando rispetto al listino, in comune per entrambe.

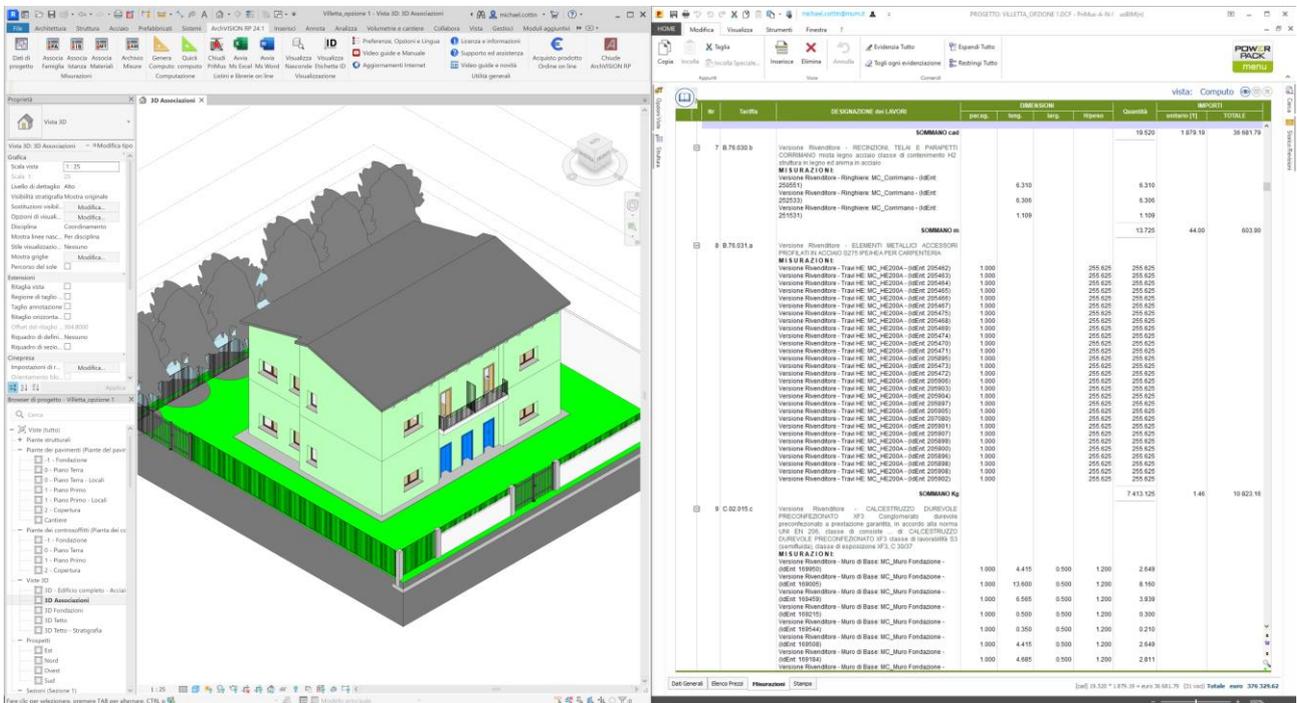


Figura 4 – Valutazione del costo di realizzazione con Revit, ArchVISION RP e Primus.

In questo stesso contesto è stato anche evidenziato come è possibile formattare il computo metrico ottenuto dai software anche per altri scopi, come l'approvvigionamento dei materiali e la gestione

temporale degli acquisti, attraverso la funzione di ArchVISION RP del “computo per materiali” e attraverso l’uso del parametro Articolo.

Avendo ottenuto, quindi, una prima valutazione dei costi di realizzazione, per entrambe le opzioni progettuali, è stata eseguita un’analisi del mercato immobiliare nella zona OMI (Osservatorio del Mercato Immobiliare) di riferimento, per verificare se i primi risultati ottenuti fossero effettivamente coerenti. A questa è seguita un’altra analisi, orientata a stabilire un canone d’affitto plausibile, in linea con il mercato di riferimento.

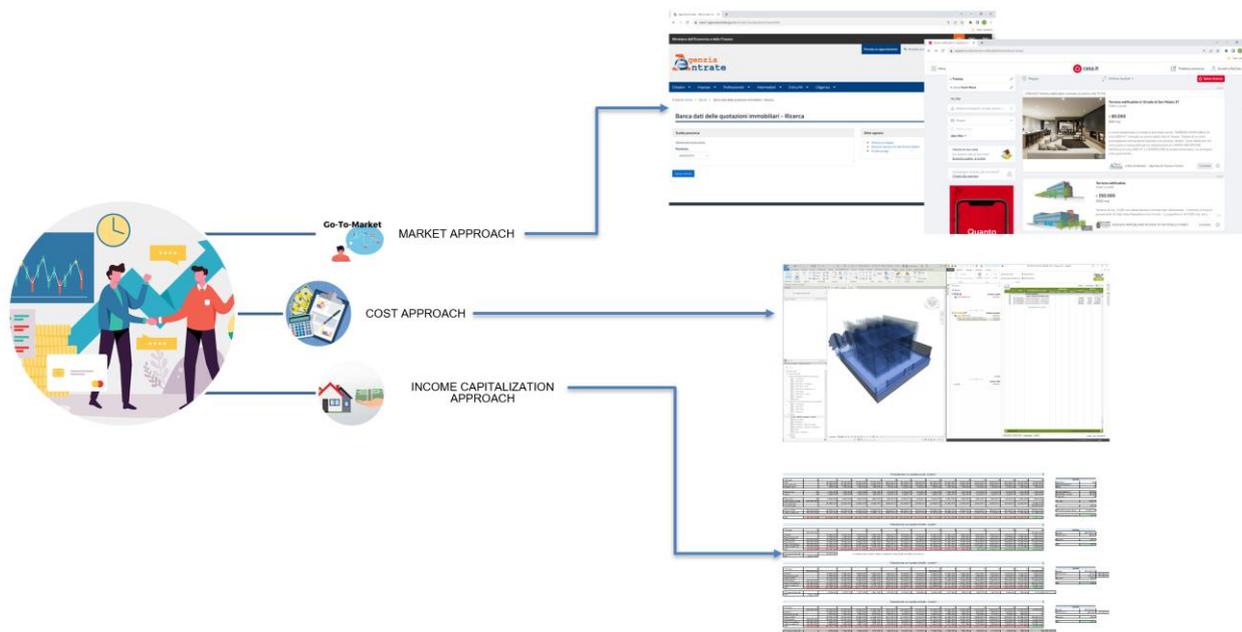


Figura 5 – Metodi di valutazione di un bene immobile utilizzati.

Avendo a disposizione tutti i dati di input necessari è stata eseguita una valutazione del progetto di investimento, per entrambe le opzioni progettuali.

Allo scopo di valutare la robustezza del metodo proposto ci si è posti nel caso, abbastanza frequente, in cui ci sia da valutare anche una variante in corso d’opera (rappresentata, in questo caso, da una variazione della tipologia di fondazione): questa rappresenta una potenziale minaccia per l’investimento, dal momento che è generalmente accompagnata da un aumento dei costi di realizzazione dell’edificio.

Ancora una volta, attraverso Revit, ArchVISION RP e Primus, valutare il delta di aumento del costo è stato immediato, dal momento che è bastato associare i nuovi elementi, aggiunti nel modello, all’elenco prezzi, e ricalcolare il costo di realizzazione in pochi secondi.

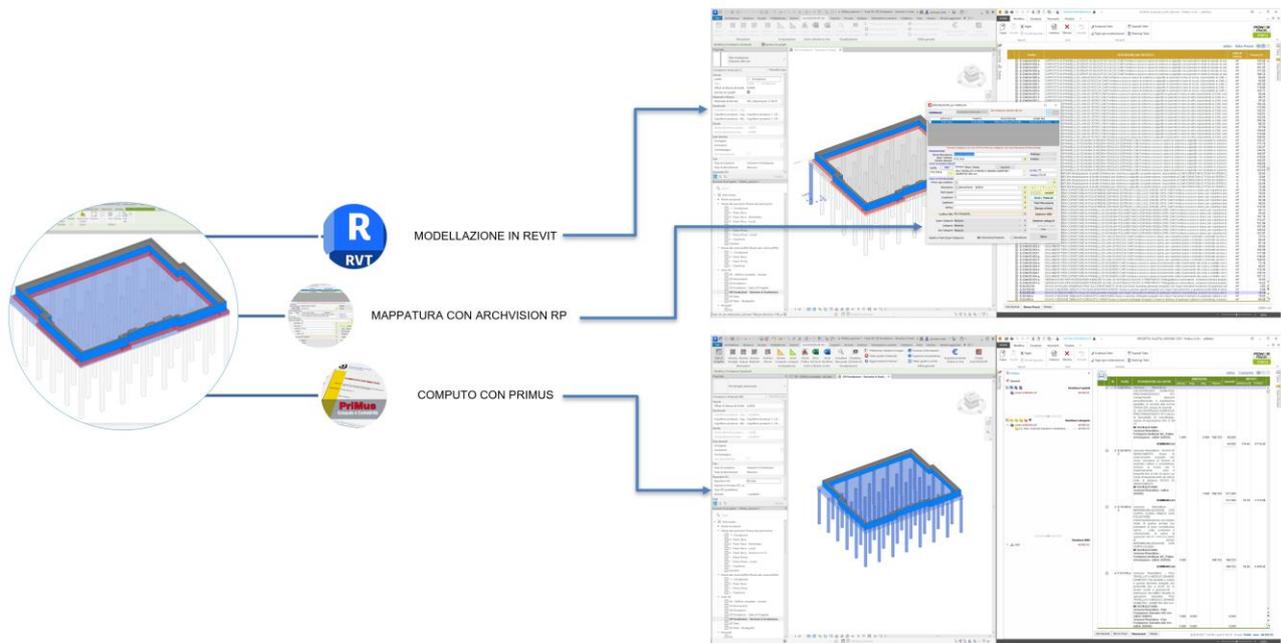


Figura 6 – Aggiornamento del computo a seguito della variante in fondazioni.

I nuovi costi ottenuti sono stati la base per rivalutare il progetto di investimento nella situazione aggiornata, che si è dimostrato profittevole anche in caso di imprevisti, anche molto impattanti, come la variante in fondazione ipotizzata in questo caso studio, nello specifico trasformatasi da trave continua a platea su pali.

Finanziamento con capitale proprio - Ipotesi 0																
T (Tempo)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Alfidi		36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €	36.000,00 €
Ammortamenti		28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €
Manutenzione		1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €
Flusso lordo		6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €	6.333,33 €
Tassa		1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €	1.646,67 €
Flusso netto		4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €	4.686,67 €
Investimento iniziale	-430.000,00 €															
Ammortamenti		28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €	28.666,67 €
Terminal value																300.000,00 €
Flusso (NPV)	-430.000,00 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €	33.353,33 €
Valori annualizzati	-430.000,00 €	31.465,41 €	29.684,35 €	28.054,10 €	26.418,96 €	24.903,55 €	23.512,78 €	22.181,87 €	19.741,79 €	18.624,93 €	17.570,12 €	16.575,58 €	15.637,94 €	14.752,21 €	13.906,70 €	
PBT	430.000,00 €	395.534,59 €	368.880,24 €	349.846,14 €	334.427,18 €	320.955,63 €	308.955,84 €	297.982,67 €	287.682,28 €	277.841,69 €	268.346,44 €	259.177,85 €	250.321,51 €	241.773,81 €	233.531,20 €	18.115,40 €

Finanziamento con capitale di debito - Ipotesi 1																
T (Tempo)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prestito	-300.000,00 €															
Risparmio fiscale		5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €
Flusso (NPV)	300.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €
Flusso Banca	300.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €
Flusso Impedimento	-130.000,00 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €
Valori annualizzati	-130.000,00 €	16.805,03 €	15.883,80 €	14.956,42 €	14.059,83 €	13.111,16 €	12.257,70 €	11.446,88 €	10.543,68 €	9.648,87 €	8.782,68 €	7.954,99 €	7.162,88 €	6.404,34 €	5.677,46 €	4.980,24 €
PBT	130.000,00 €	113.194,97 €	97.341,17 €	82.384,75 €	68.274,92 €	54.963,70 €	42.406,02 €	30.559,15 €	19.262,91 €	8.836,19 €	1.107,68 €	-10.491,53 €	-20.544,21 €	-27.656,78 €	-35.574,65 €	-43.007,53 €
PV risparmio fiscale		49.729,21 €														
APV		68.844,91 €														

Finanziamento con capitale di debito - Ipotesi 2																
T (Tempo)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prestito	-300.000,00 €															
Risparmio fiscale		5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €
Flusso (NPV)	300.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €
Flusso Banca	300.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €
Flusso Impedimento	-130.000,00 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €
Valori annualizzati	-130.000,00 €	16.805,03 €	15.883,80 €	14.956,42 €	14.059,83 €	13.111,16 €	12.257,70 €	11.446,88 €	10.543,68 €	9.648,87 €	8.782,68 €	7.954,99 €	7.162,88 €	6.404,34 €	5.677,46 €	4.980,24 €
PBT	130.000,00 €	113.194,97 €	97.341,17 €	82.384,75 €	68.274,92 €	54.963,70 €	42.406,02 €	30.559,15 €	19.262,91 €	8.836,19 €	1.107,68 €	-10.491,53 €	-20.544,21 €	-27.656,78 €	-35.574,65 €	-43.007,53 €
PV risparmio fiscale		5.102,80 €	4.768,98 €	4.456,99 €	4.165,41 €	3.892,90 €	3.638,23 €	3.400,21 €	3.177,77 €	2.970,92 €	2.784,00 €	2.603,39 €	2.436,20 €	2.281,94 €	2.139,00 €	2.000,00 €
APV		63.135,67 €														

Finanziamento con capitale di debito - Ipotesi 3																
T (Tempo)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prestito	-300.000,00 €															
Risparmio fiscale		5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €	5.460,00 €
Flusso (NPV)	300.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €
Flusso Banca	300.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €	21.000,00 €
Flusso Impedimento	-130.000,00 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €	17.813,33 €
Valori annualizzati	-130.000,00 €	16.805,03 €	15.883,80 €	14.956,42 €	14.059,83 €	13.111,16 €	12.257,70 €	11.446,88 €	10.543,68 €	9.648,87 €	8.782,68 €	7.954,99 €	7.162,88 €	6.404,34 €	5.677,46 €	4.980,24 €
PBT	130.000,00 €	113.194,97 €	97.341,17 €	82.384,75 €	68.274,92 €	54.963,70 €	42.406,02 €	30.559,15 €	19.262,91 €	8.836,19 €	1.107,68 €	-10.491,53 €	-20.544,21 €	-27.656,78 €	-35.574,65 €	-43.007,53 €
PV risparmio fiscale		4.735,00 €	4.396,00 €	4.074,00 €	3.769,00 €	3.480,00 €	3.206,00 €	2.947,00 €	2.702,00 €	2.469,00 €	2.248,00 €	2.038,00 €	1.838,00 €	1.648,00 €	1.468,00 €	1.298,00 €
APV		57.342,20 €														

Figura 7 – Valutazione del progetto di investimento.

Tutte le analisi svolte hanno permesso di scegliere l'opzione progettuale migliore, rappresentata dall'edificio avente una struttura metallica a supporto della copertura, di calcolare il payback time dell'investimento e il suo tasso interno di rendimento, di scegliere la modalità di finanziamento più adeguata per il progetto, rassicurando l'investitore riguardo al fatto che l'investimento che ci si propone di intraprendere è effettivamente profittevole, con margini assolutamente ragionevoli.

Tutte queste valutazioni sarebbero state, però, molto più difficoltose se non fosse stata impiegata la metodologia BIM a supporto e soprattutto ArchVISION RP, che ha permesso valutazioni agevoli e dinamiche, aggiornabili in tempo reale, ad ogni variazione nel modello. Questo approccio è sicuramente in linea anche con le necessità di Project Management analizzate nella fase iniziale del lavoro e che fanno esplicito riferimento all'approccio sempre più agile ai progetti, soggetti a processi di revisione e aggiornamento continui durante tutto il loro svolgimento, e considerando che questo metodo è, inoltre, assolutamente scalabile ed adattabile a manufatti (ed investimenti) di qualsiasi dimensione, risultando utile, pertanto, al singolo investitore e, in maniera assolutamente equivalente, anche alle più grandi real estate.