

edilportale[®]

TOUR 2017

Ristrutturazione, riqualificazione
energetica, comfort abitativo,
adeguamento antisismico, BIM



Roofingreen



Trento, 27 Aprile 2017

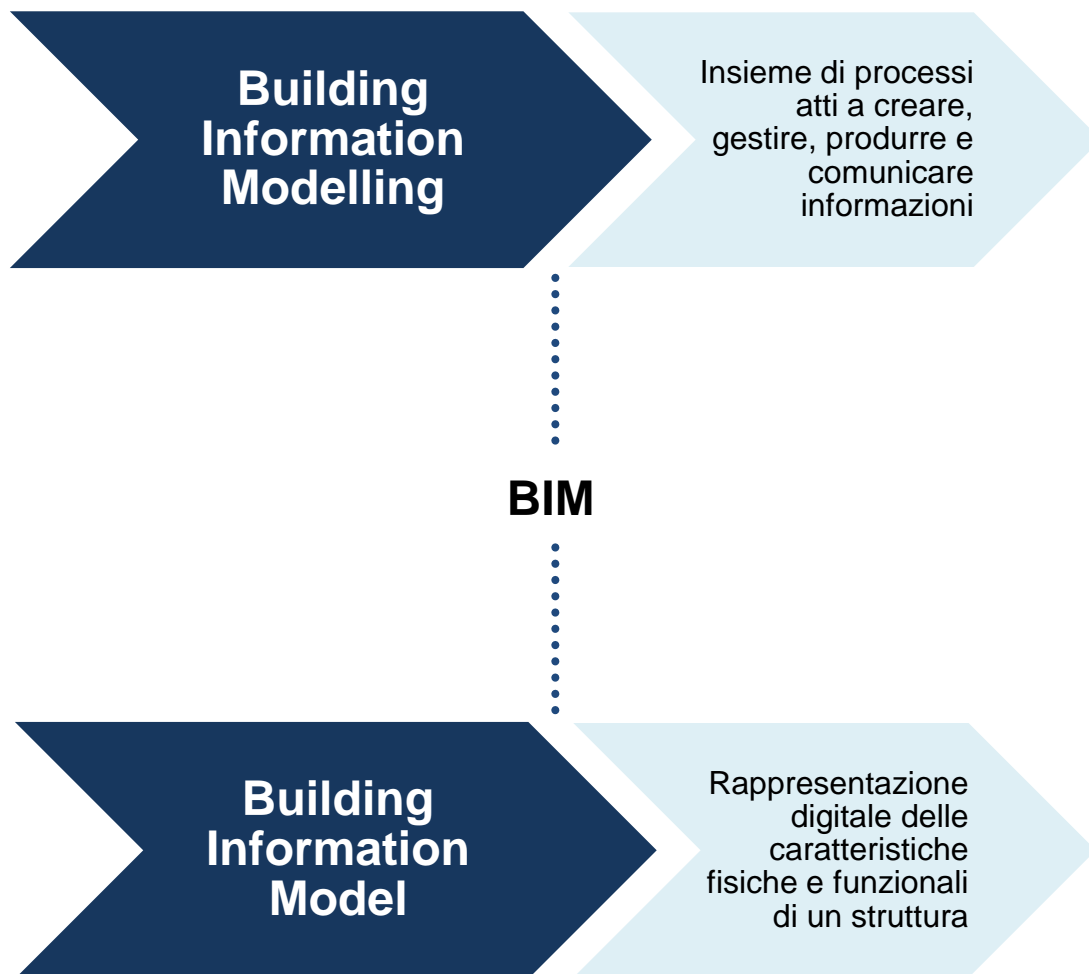
Il BIM per l'Edilizia 4.0

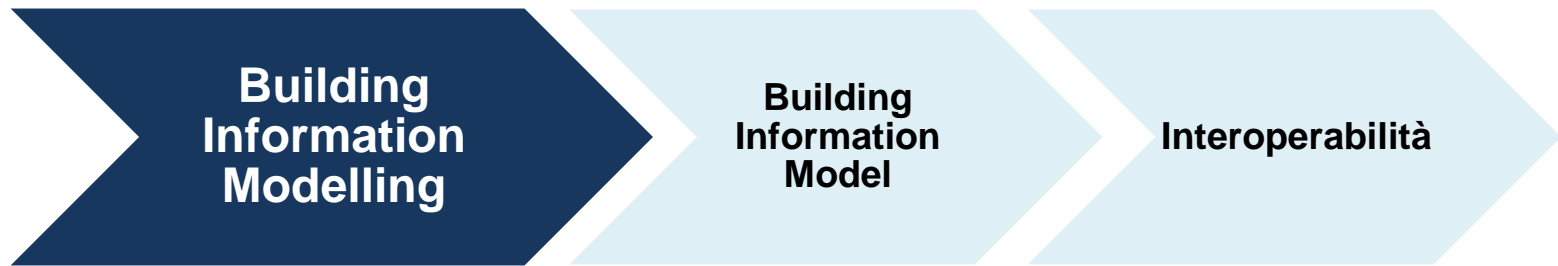
Niccolò Repetti

Indice

1. Il Building Information Modelling
 1. Cos'è il BIM
 2. Interoperabilità
 3. Worksharing
2. Esempi e Applicazioni
 1. Esempi di gestione del processo mediante un modello BIM
3. Il Progetto DIMMER
 1. Il District Information Modelling
 2. Il processo interoperabile
 3. I casi studio
 4. Il modello BIM architettonico
 5. Il modello BIM energetico
 6. Validazione del modello energetico
 7. Ipotesi di riqualificazione

1. II Building Information Modelling





L'interoperabilità è il processo di **scambio delle informazioni**, tra diversi strumenti e per diverse finalità, durante l'intero ciclo di vita del manufatto.



Drawing Exchange Format /Drawing Interchange Format.
Estensione creata per permettere lo scambio di informazioni tra applicazioni CAD.

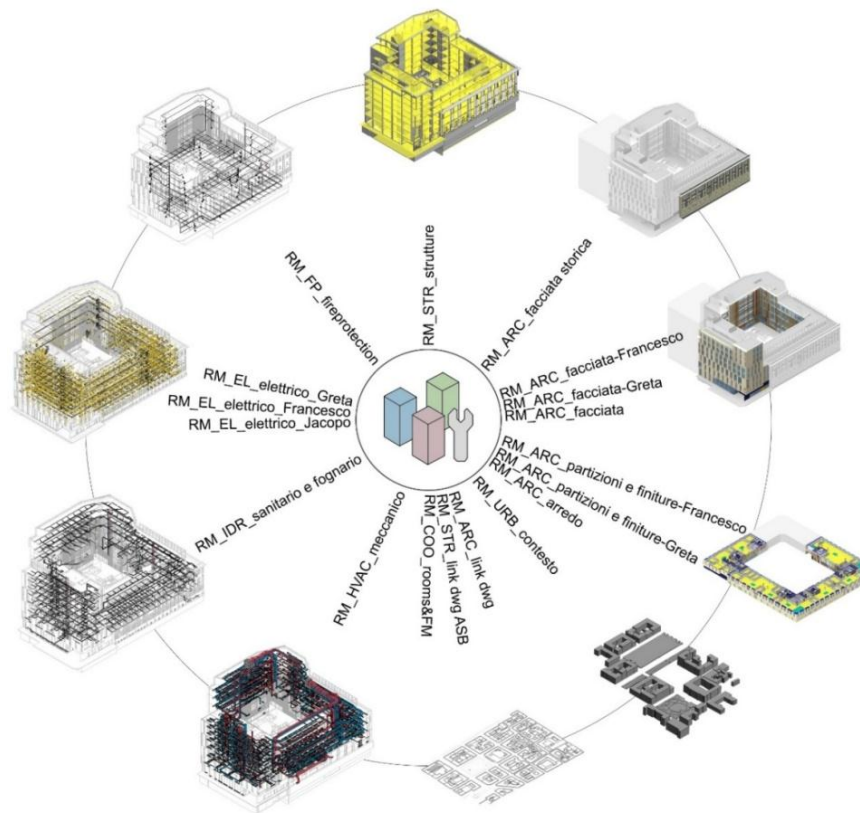


The Green Building XML open schema facilita il trasferimento di determinate proprietà dell'edificio contenute nel modello BIM per svolgere soprattutto simulazioni di tipo energetico.



Industry Foundation Classes (IFC) rappresenta il formato di interscambio aperto e neutrale sviluppato per semplificare lo scambio di informazioni all'interno del settore AEC, e costituisce un formato d'interscambio comunemente utilizzato per il trasferimento delle informazioni derivanti dal mondo BIM.

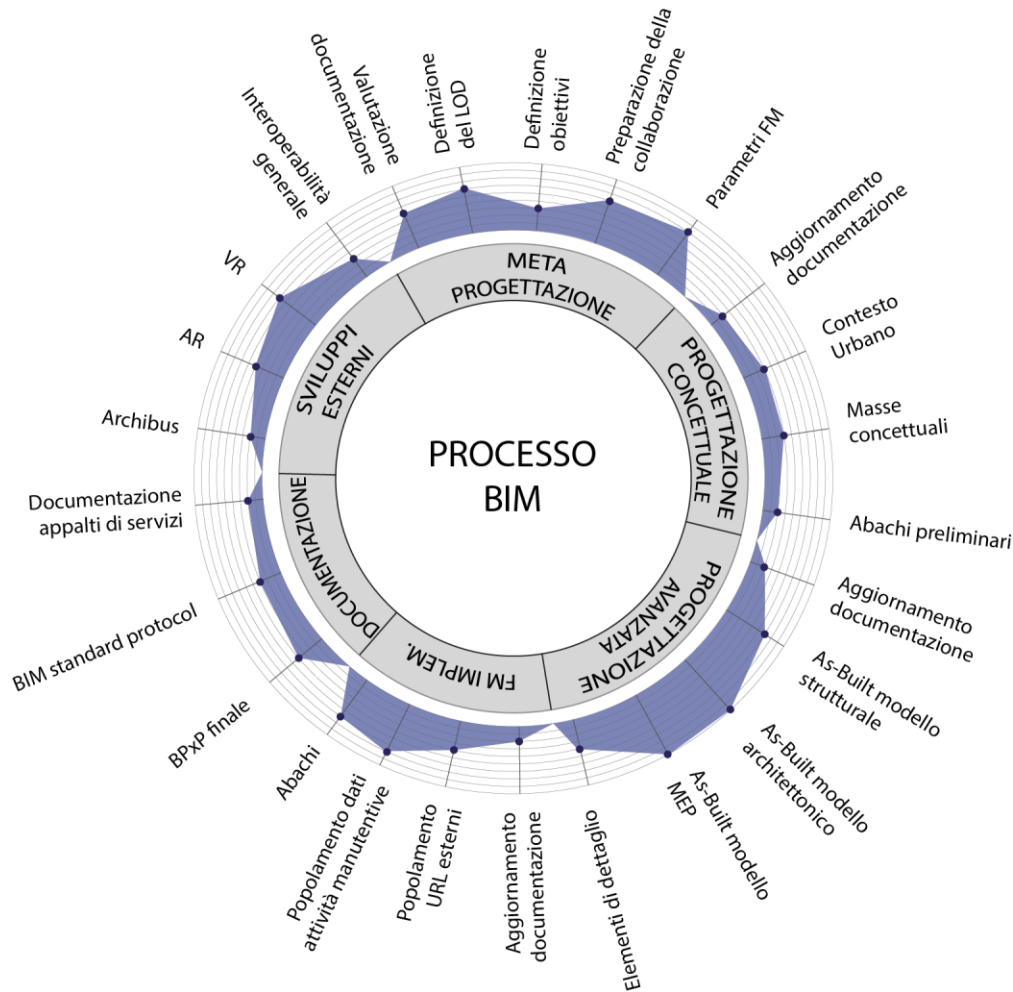
La **condivisione del lavoro** rappresenta uno dei vantaggi più importanti della metodologia, che grazie all'interoperabilità, permette di ridurre i tempi e gli errori tipici della progettazione tradizionale.



L'interconnessione tra le diverse competenze disciplinari, permette l'estensione del BIM alle **nDimensioni**.

- 3D – modello
- 4D – Tempo
- 5D – Tempo e Costi
- 6D – Sostenibilità
- 7D – Facility Management
- ...

Lungo tutto il **Ciclo di Vita dell'opera** è possibile attingere ed aggiornare il database di informazioni legate al modello BIM, garantendo la **coerenza del dato** con l'effettivo stato dell'arte dell'opera.



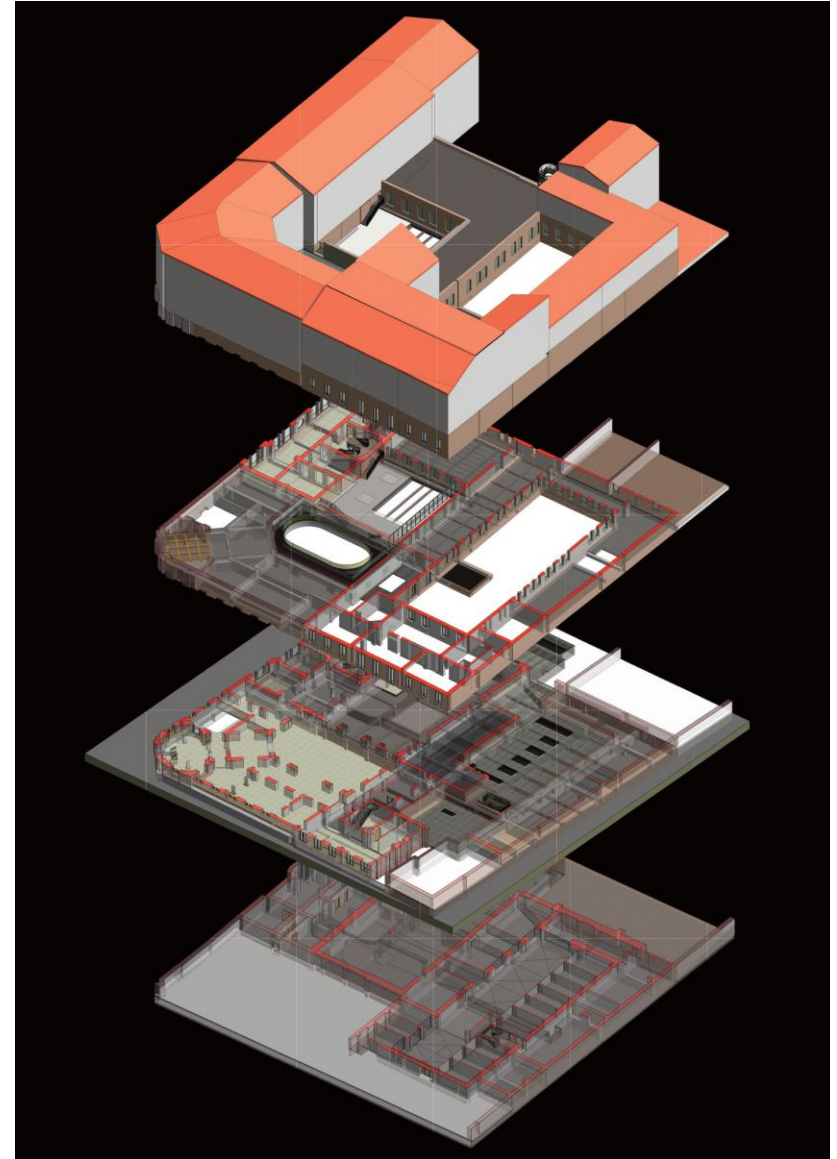
2. Esempi e Applicazioni

Il modello BIM

Palazzo della Fortuna, Torino



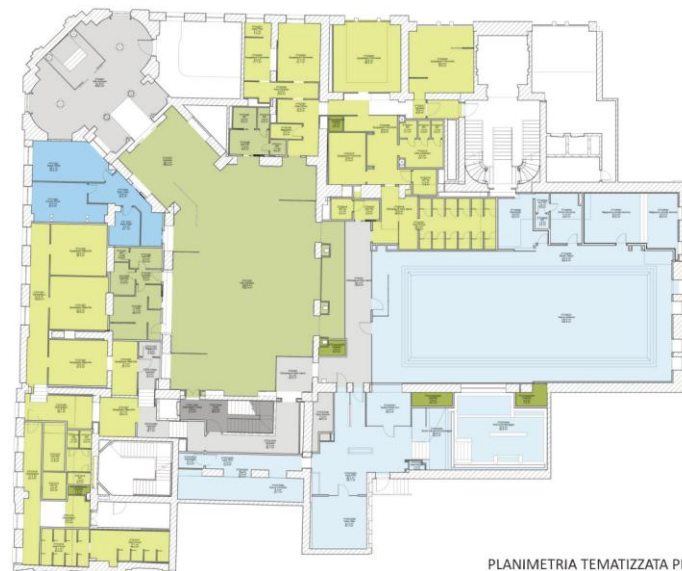
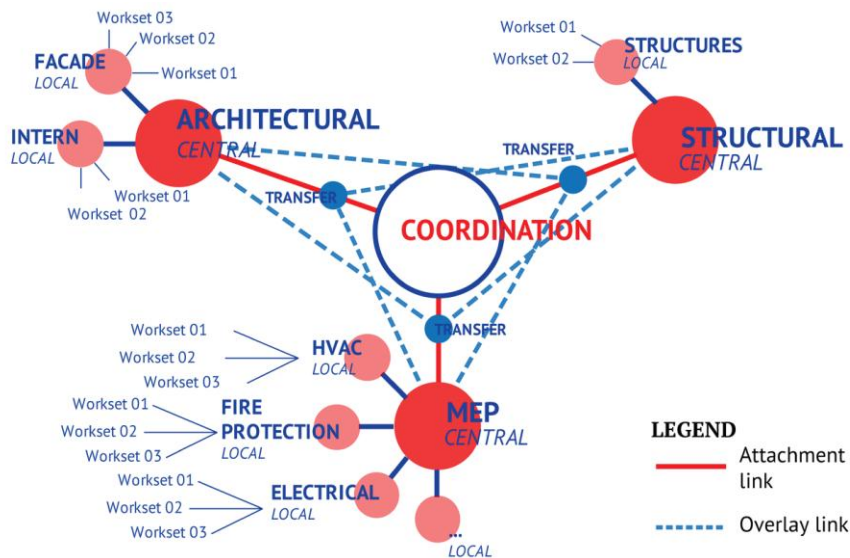
L'edificio, ex sede di un istituto bancario, era prevalentemente adibito ad uso uffici. Oggi è interessato da una ristrutturazione con cambio di destinazione d'uso, che prevede la realizzazione al suo interno di un centro fitness, comprensivo di piscina e zona benessere. L'intervento si sviluppa su un'area di circa 4.000 mq, distribuiti su due livelli.



2.1 Esempi di gestione del processo mediante un modello BIM

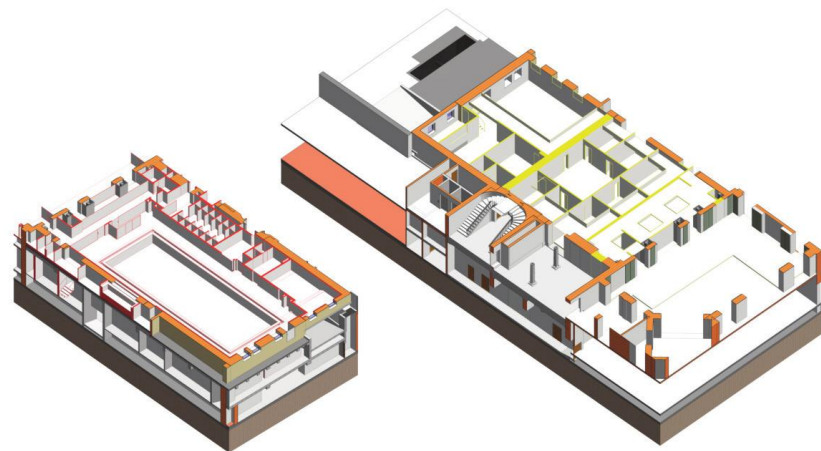
Lavorare con gli abachi

Worksharing e Processo collaborativo



Il **framework** proposto promuove l'implementazione di una base di dati generale riferita all'edificio, integrando all'interno del progetto la struttura informatica che serve a garantire lo scambio dei dati. Le discipline coinvolte (architettura, impianti e strutture) vengono declinate in elaborati specifici nD (disegni 2D, modelli 3D, dettagli costruttivi, tavole e computi). Il modello BIM garantisce un miglior controllo del progetto, e rappresenta un'effettiva revisione del processo lavorativo tradizionale. Infatti, superando la resistenza al cambiamento, si garantiscono competitività ed efficacia, in termini di tempi e costi.

Quantity take-off per demolizioni e costruzioni

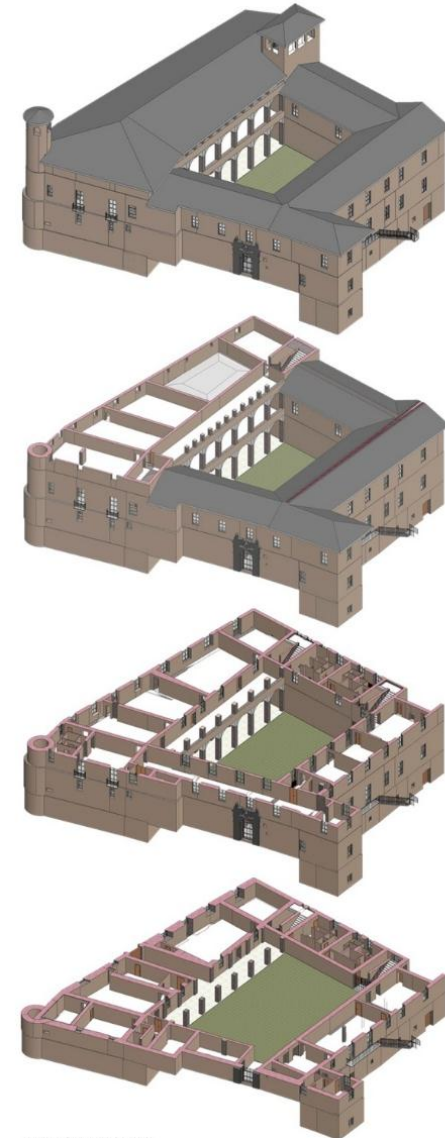


Il modello BIM

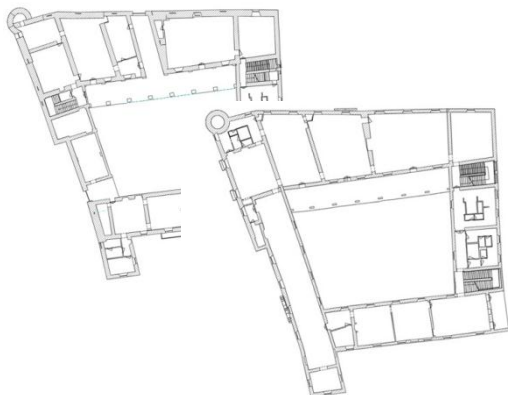
Castello di Parella, Parella (TO)








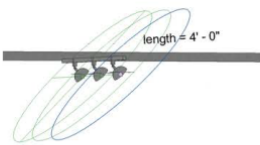

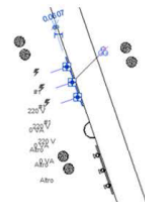
la Società Manital ha acquistato il Castello di Parella , con lo scopo di portare la struttura dopo 10 anni di abbandono ad una vera e propria rinascita, con attività che ne valorizzino ogni aspetto come ristoranti, aule di formazione, un'enoteca e camere d'albergo per un soggiorno di charme. L'iniziativa si estende all'area di circa 60.000mq che circonda il castello e che comprende anche i Vivai Canavesani.



Gli elementi del modello



Nella modellazione di edifici storici, una delle principali criticità è rappresentata dalla modellazione di oggetti complessi, spesso di forma irregolare, di cui non si conoscono le reali caratteristiche in maniera sufficiente. Un aiuto in fase di realizzazione del modello è la definizione degli Usi e Obiettivi, che porta alla scelta di un LOD adatto per ciascun ambito disciplinare.

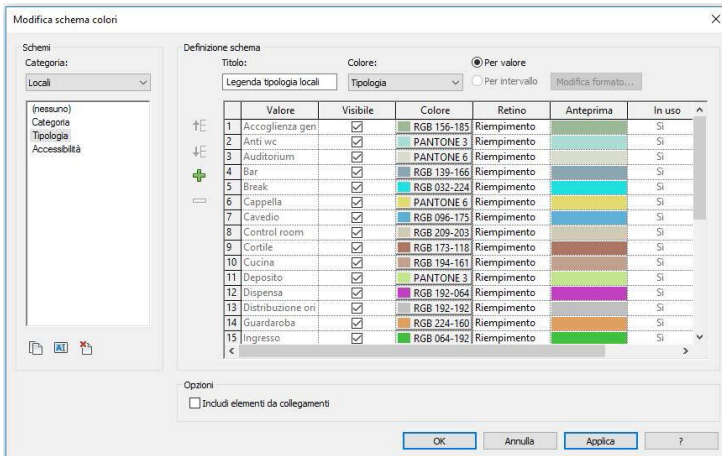
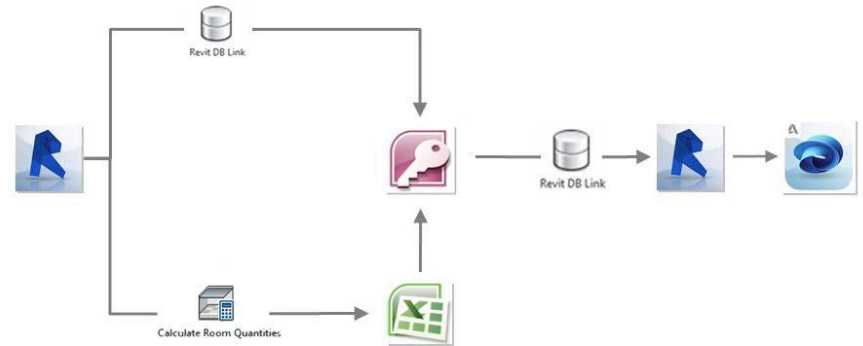
| | | |
|--|--|---|
| <p> DISPOSITIVI DI ILLUMINAZIONE</p> <p> DISCIPLINA</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> architettonico <input type="checkbox"/> generico <input checked="" type="checkbox"/> MEP  <p> CRITICITA'</p> <p>Abbiamo posizionato i terminali degli impianti utilizzando le famiglie caricabili MEP. Tuttavia, essendo la libreria di Revit incompleta, abbiamo dovuto utilizzare delle famiglie architettoniche o scaricate da internet che non soddisfavano tutte le caratteristiche richieste da un terminale MEP.</p> | <p> STRATEGIE</p> <p>Per quanto riguarda le famiglie dei terminali che non presentavano inizialmente caratteristiche MEP, abbiamo modificato la famiglia e aggiunto i relativi connettori in base al tipo di impianto in cui andavano collocate, in modo da poter creare un sistema.</p>  | <p>LOD</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 100 <input type="checkbox"/> 200 <input checked="" type="checkbox"/> 300 <input type="checkbox"/> 400 <input type="checkbox"/> 500 |
| | <p> RISULTATO</p> <p>Aggiungendo i connettori le famiglie caricate di tipo architettonico e quelle scaricate da internet sono diventate famiglie MEP soddisfacendo i requisiti e le caratteristiche richieste da un terminale per la formazione di un sistema.</p>  | <p>TIPO DI FAMIGLIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> di sistema <input type="checkbox"/> locale <input checked="" type="checkbox"/> caricabile |
| | | <p>TIPO DI INFORMAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> grafica <input checked="" type="checkbox"/> alfanumerica |

2.1 Esempi di gestione del processo mediante un modello BIM

Facility Management

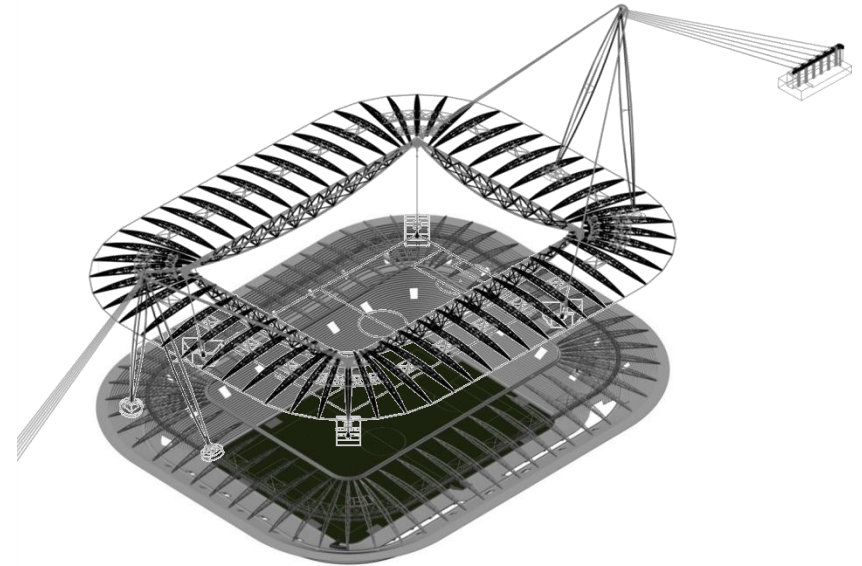


Interoperabilità

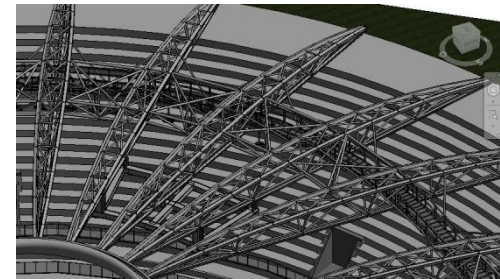


Il modello BIM

Juventus Stadium, Torino



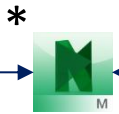
L'obiettivo del gruppo dirigenziale dello stadio è quello di passare ad una gestione integrata dello stesso mediante il BIM, di tutti i settori coinvolti nella manutenzione, gestione degli eventi e attività di natura molto diversa che caratterizzano il complesso sportivo.



2.1 Esempi di gestione del processo mediante un modello BIM

Il modello 4D

3D Model (.rvt)



4D Model (.nwc)

Gantt (.mpp)



Attività da programma lavori

Gantt project : identification phase, activity name, activity code



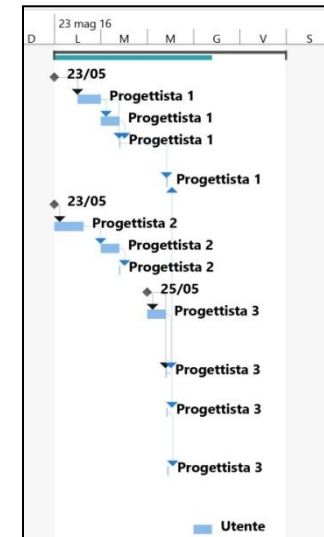
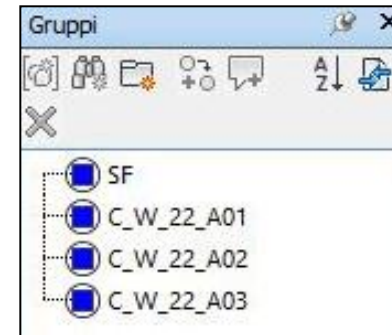
| | Testo1 | Nome attività | Testo3 | Lavoro | Durat | Inizio | Fine |
|---|--------|-----------------------------------|------------|--------|--------|--------------|--------------|
| 1 | | Stato di fatto | SF | 2 h | 0,25 g | gio 19/05/16 | gio 19/05/16 |
| 2 | A | Fari su carter di copertura_Ovest | C_W_22_A | 23 h | 5 g | ven 20/05/16 | gio 26/05/16 |
| 3 | A01 | Smontaggio apparecchi e driver | C_W_22_A01 | 5 h | 0,63 g | ven 20/05/16 | ven 20/05/16 |
| 4 | A02 | Modifiche carter | C_W_22_A02 | 5 h | 0,63 g | lun 23/05/16 | lun 23/05/16 |
| 5 | A03 | Posa staffe e nuovi apparecchi | C_W_22_A03 | 8 h | 1 g | mar 24/05/16 | mar 24/05/16 |

Creazione automatica della gerarchia di attività temporali derivante da Gantt



| Attivo | Nome | Stato | Inizio previsto | Fine prevista | Tipo attività | Associazione | Utente 1 | Utente 3 |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-------|-----------------|---------------|---------------|--------------------|----------|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nuova origine dati (Principale) | | 19/05/2016 | 26/05/2016 | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Stato di fatto | | 19/05/2016 | 19/05/2016 | Costruzione | Gruppi->SF | A | SF |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fari su carter di copertura_Ovest | | 20/05/2016 | 26/05/2016 | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Smontaggio apparecchi e driver | | 20/05/2016 | 20/05/2016 | Demolizione | Gruppi->C_W_22_A01 | A01 | C_W_22_A01 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Modifiche carter | | 23/05/2016 | 23/05/2016 | Demolizione | Gruppi->C_W_22_A02 | A02 | C_W_22_A02 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Posa staffe e nuovi apparecchi | | 24/05/2016 | 24/05/2016 | Costruzione | Gruppi->C_W_22_A03 | A03 | C_W_22_A03 |

Regole di associazione tra elementi del modello e attività



Fondamentali le 3C:

- Communication
- Collaboration
- Coordination

*Activity element code

Indica la tipologia di elemento di cui fa parte il solido modellato:

- C = carter copertura
- PM = passerella manutentiva
- TS = travi secondarie
- G = gradonata
- +0,00 = campo da gioco

Codice alfanumerico che indica la fase di appartenenza del cronoprogramma (parte antecedente il punto)

- SF = stato di fatto
- A01 = macrofase A, sottofase 01 e il gruppo di appartenenza dell'elemento legato alla suddivisione di dettaglio della sottofase.



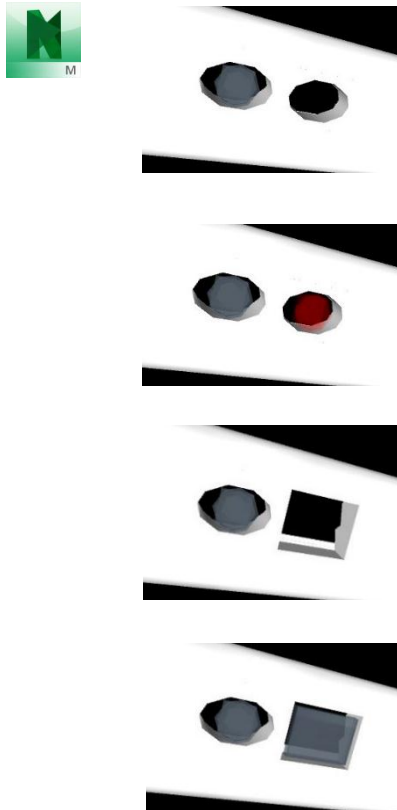
Indica l'esposizione geografica dell'elemento:

- N = nord
- S = sud
- W = ovest
- E = est
- NW = nord - ovest
- NE = nord - est
- SW = sud - ovest
- SE = sud - est

Codice numerico a tre cifre che indica il progressivo dell'oggetto mediante una numerazione effettuata a partire dal picchetto 01 (lato ovest), procedendo in senso orario.

Lettera che indica la sottofase manutentiva legata alla movimentazione dei fari durante tali operazioni.

Time liner simulation



1° step

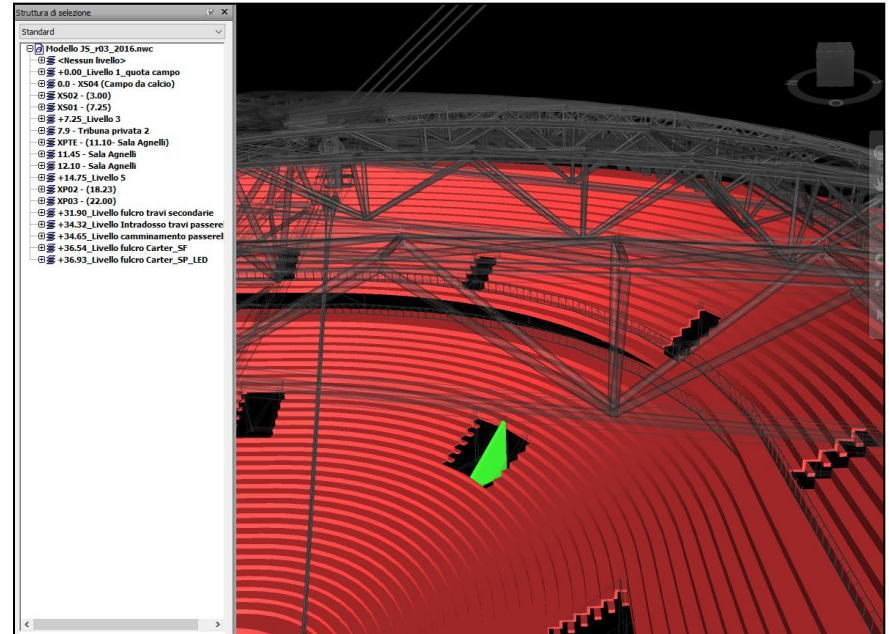
2° step

3° step

4° step

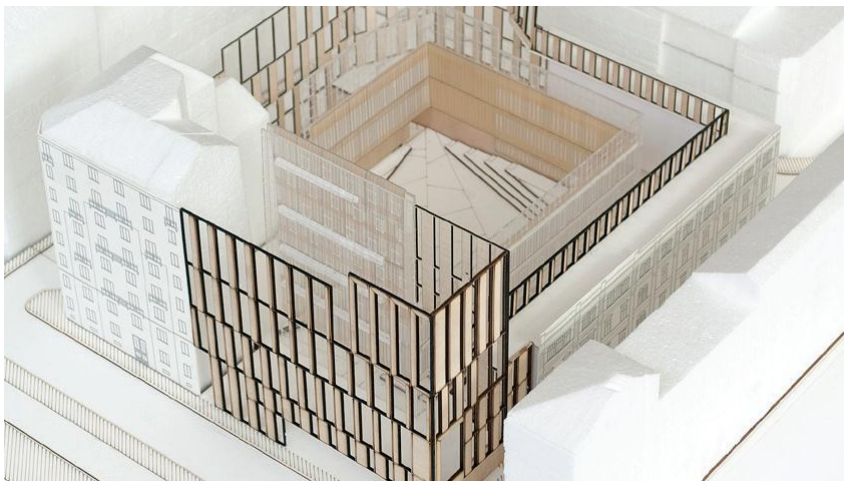
Valutazione delle interferenze sia temporali che spaziali

Clash detection



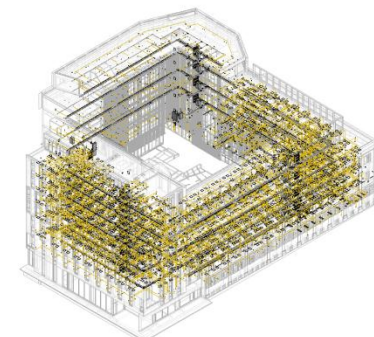
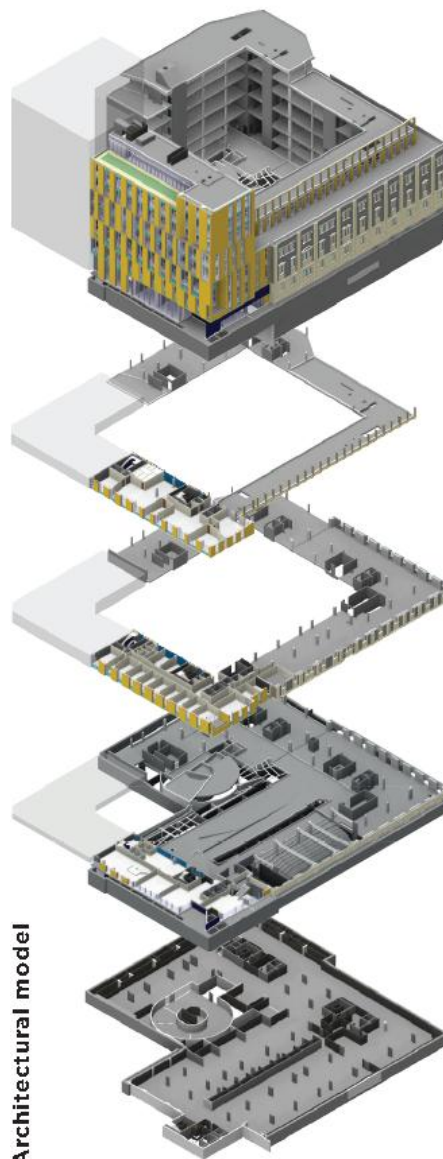
| Nome | Stato | Trovato | Approvat... | Approvato | Descrizione | Assegn... |
|-------------------|-------|----------|-------------|-----------|-------------------|-----------|
| ● Interferenza1 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza2 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza3 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza4 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza5 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza6 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza7 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza8 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza9 | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza... | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza... | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |
| ● Interferenza... | Nuovo | 23.04.51 | 22-02-2017 | | Margine di spazio | |

New Building Bertola, Torino

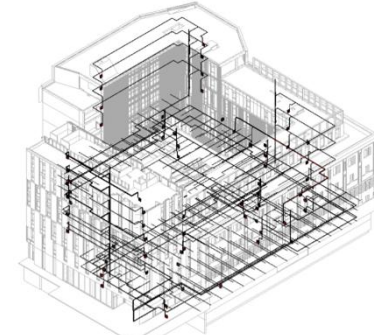


L'obiettivo principale del progetto è quello di testare la metodologia BIM applicata al settore del Facility Management. La ricerca è partita dall'arricchimento del database creato durante la fase di costruzione del progetto con parametri specifici per la manutenzione come, il codice componente e la classificazione, oltre che link esterni per immagini e video, in modo da ottimizzare la gestione durante il ciclo di vita dell'edificio. La condivisione del lavoro è stata possibile mediante l'uso dei workset di Revit. Si è sviluppato un BEP per il progetto.

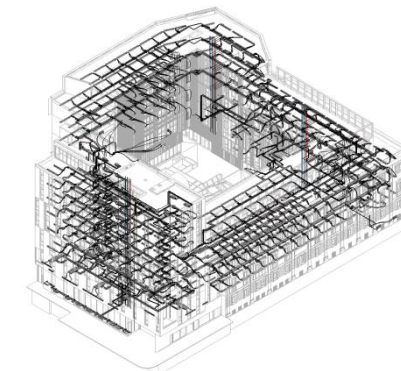
Il modello BIM



Il modello Elettrico



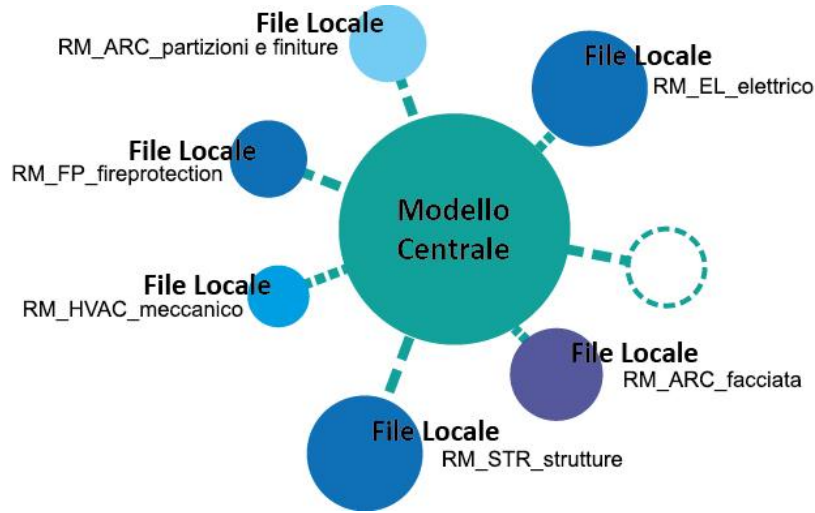
Il modello FP



Il modello HVAC

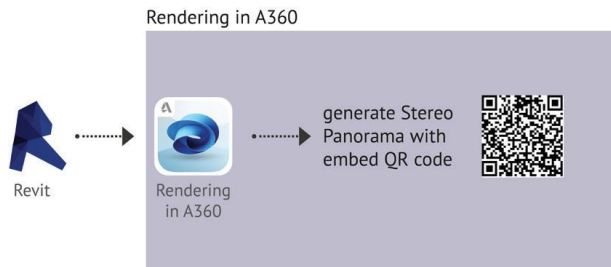
2.1 Esempi di gestione del processo mediante un modello BIM

Worksharing e Processo collaborativo



Il modello BIM per la visualizzazione dei dati

Mixed Reality



Lavorare con gli abachi

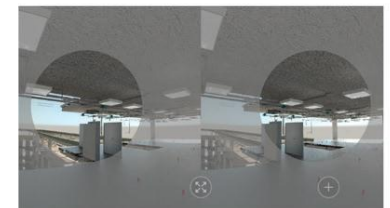
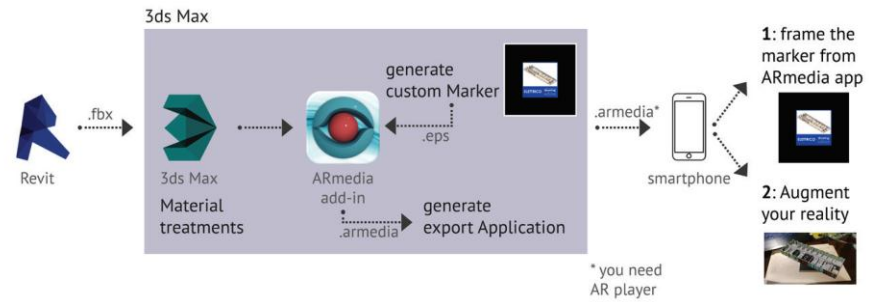
| <02_Superfici locali> | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|---------|---------------|-----------|-------|----------|------------------------|---------------|--|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
| Edificio | Ambito Edilizio | Livello | Codice Locale | Posizione | Area | Volume | Categoria | Tipologia | |
| 18934001 | A | PTF | PTF-SA01 | SA01-F-A | 19 m² | 52.84 m³ | Collocazione verticale | Scala interna | |

| <04_Superfici aree di lavoro e capacità> | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------|---------------|----------------|--------------------|-------|----------|----------------|--|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
| Edificio | Ambito Edilizio | Livello | Codice Locale | Categoria | Tipologia | Area | Capacità | Capacità da n° | |
| 18934001 | B | L PTE +2.85 | A01-004 | Area di lavoro | Ufficio open space | 95 m² | 16 | 47.670607 | |

| <09_Superfici vetrate di facciata> | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|-------------|-----------------------------|--|-----------------|------------------|-------------------|----------------|--|
| A | B | C | D | | E | F | G | H | |
| Edificio | Ambito Edilizio | Esposizione | Materiale: Nome | | Materiale: Area | Classe Unità Tec | Unità Tecnologica | Classe di Elem | |
| 18934001 | A | Bertola | Vetro_vetrata retrosmaltata | | 8.081 m² | 2 | 2.1 | 2.1.1 | |

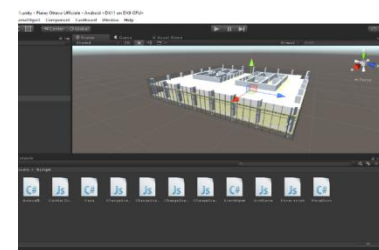
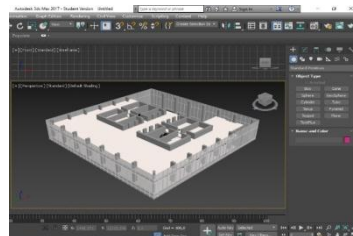
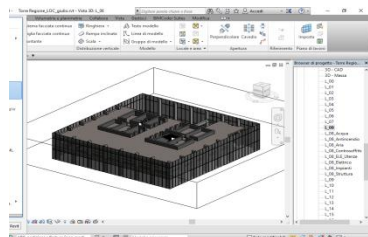
| <13_Apparecchi elettrici> | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------------|-----------|------------|------|------------------|-------------------|----------------|--|
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | |
| Edificio | Ambito Edilizio | Livello | Posizione | Famiglia | Tipo | Classe Unità Tec | Unità Tecnologica | Classe di Elem | |
| 18934001 | A | L PTE +2.85 | SA01-E-A | RM_EL fumo | Fumo | 6 | 6.1 | 6.1.2 | |

Augmented Reality



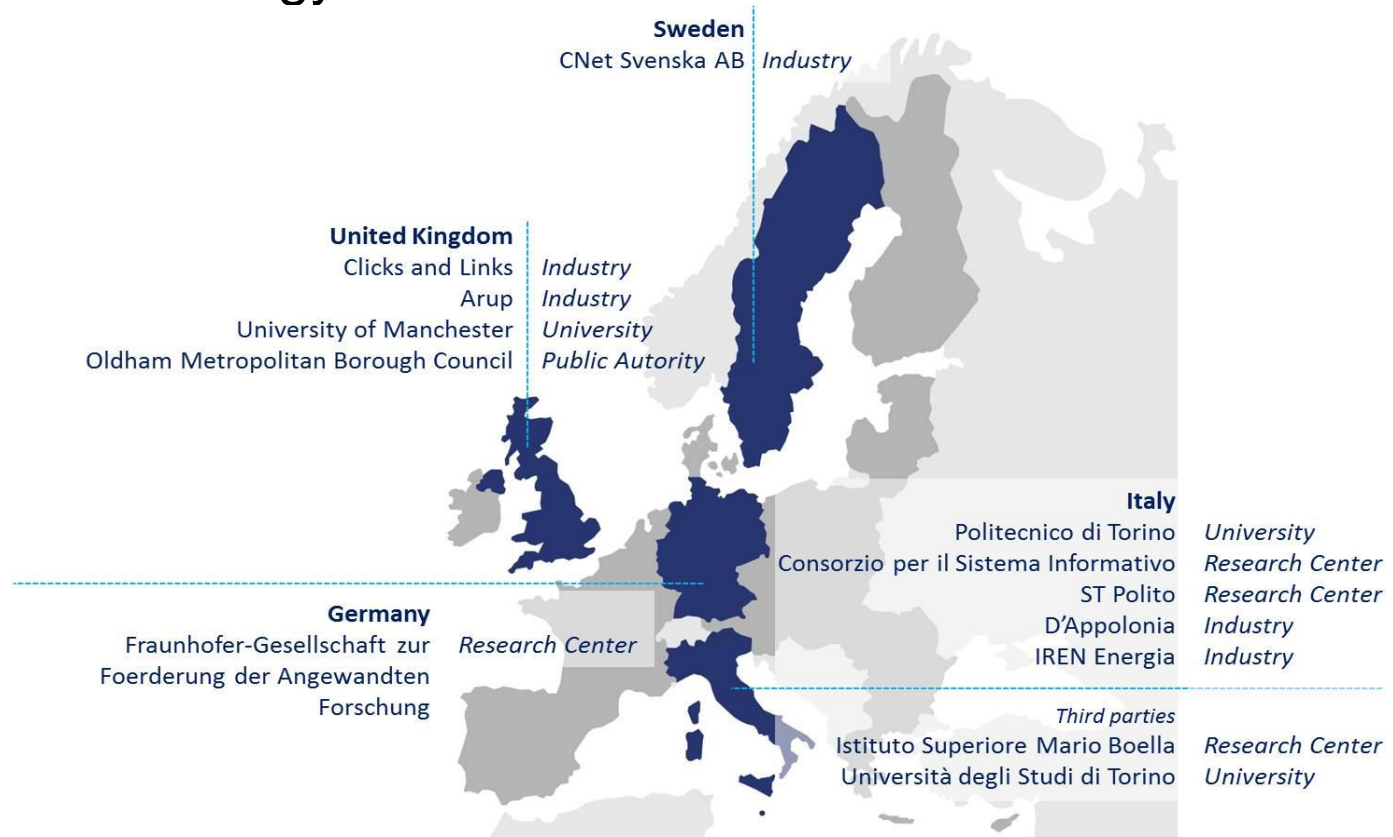
2.1 Esempi di gestione del processo mediante un modello BIM

Virtual Reality



3. Il Progetto DIMMER

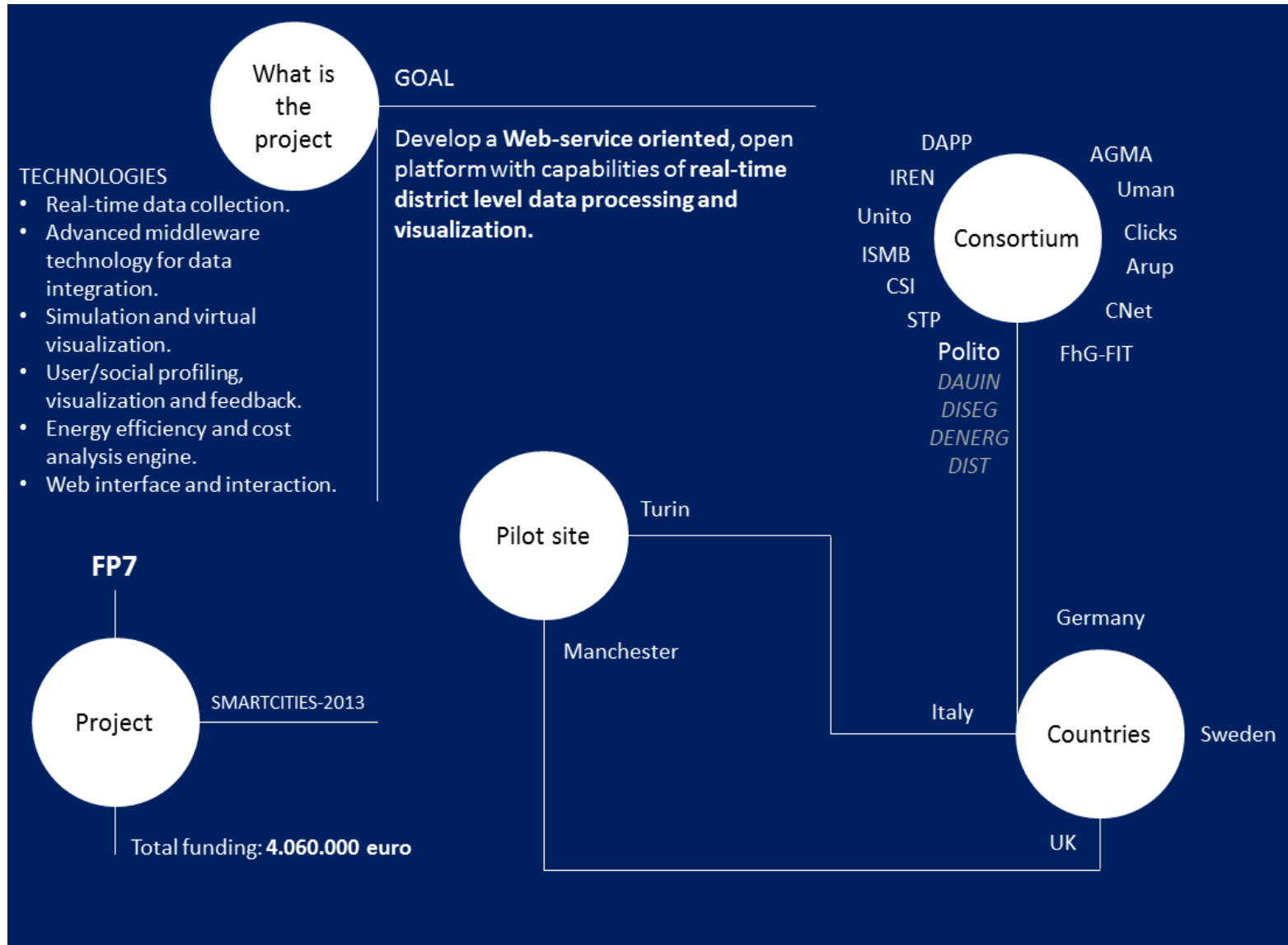
District Information Modelling and Management for Energy Reduction



Period



01.09.2013 - 30.09.2016

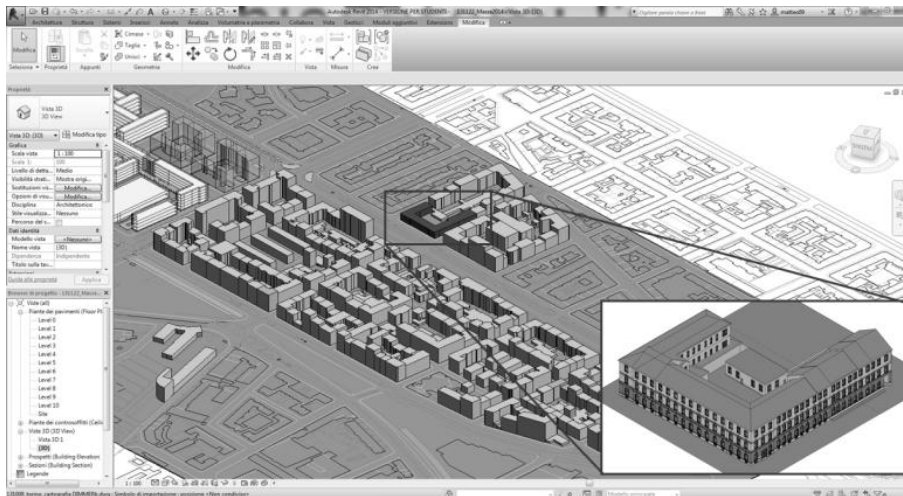


Il concetto chiave alla base del DIM è l'aggregazione di informazioni derivanti da diversi modelli BIM e GIS. Questi due differenti **database** possono **collezionare** e **scambiare informazioni** a differenti **Livelli di sviluppo informativo (LOD)**.

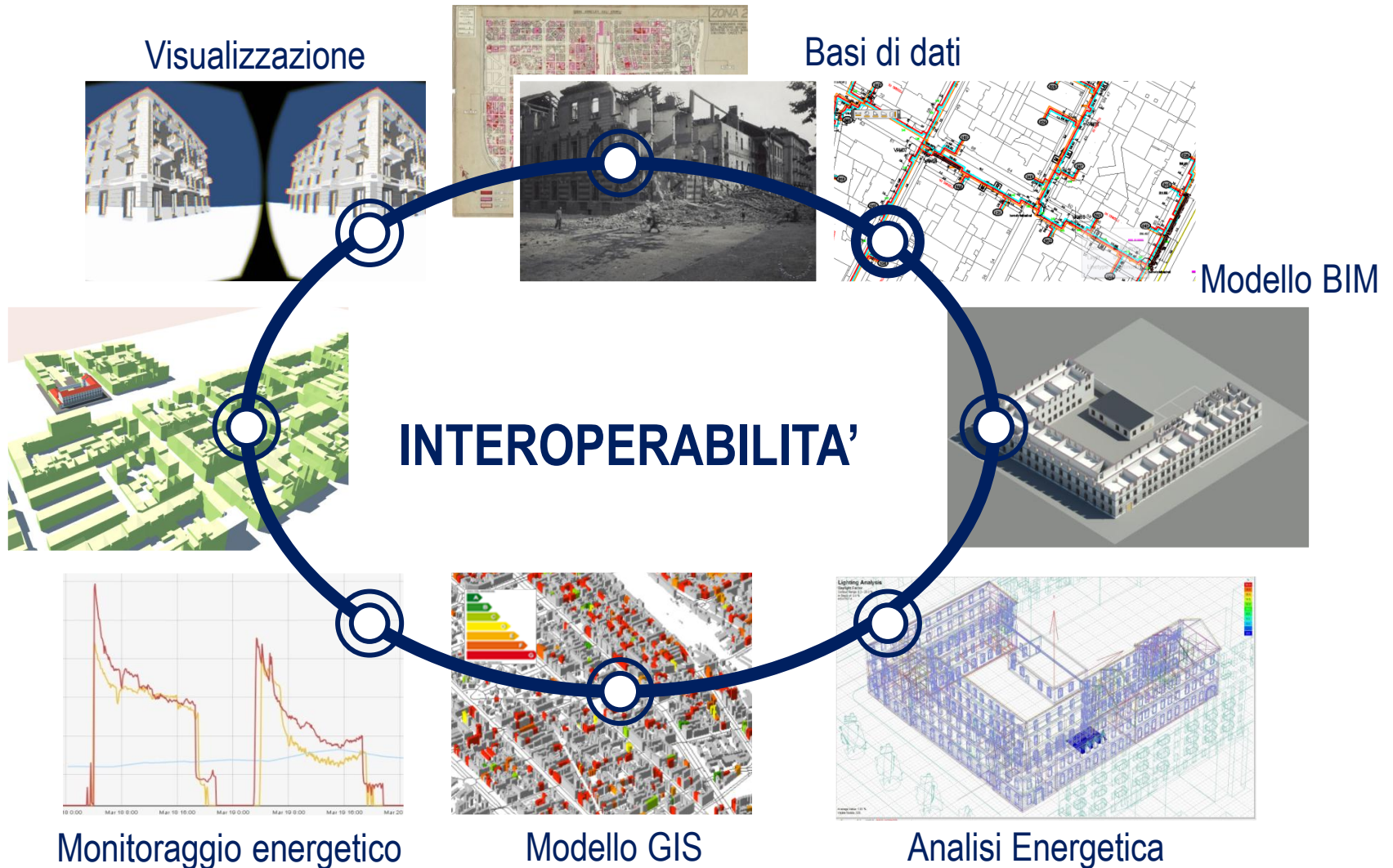
Step 1 **Documentazione d'archivio**: per ottenere un migliore conoscenza delle caratteristiche costruttive degli edifici.

Step 2 **LOD**: Livello di sviluppo informativo, definisce il livello di informazioni grafiche e alphanumeriche, che successivamente saranno alla base dei database..

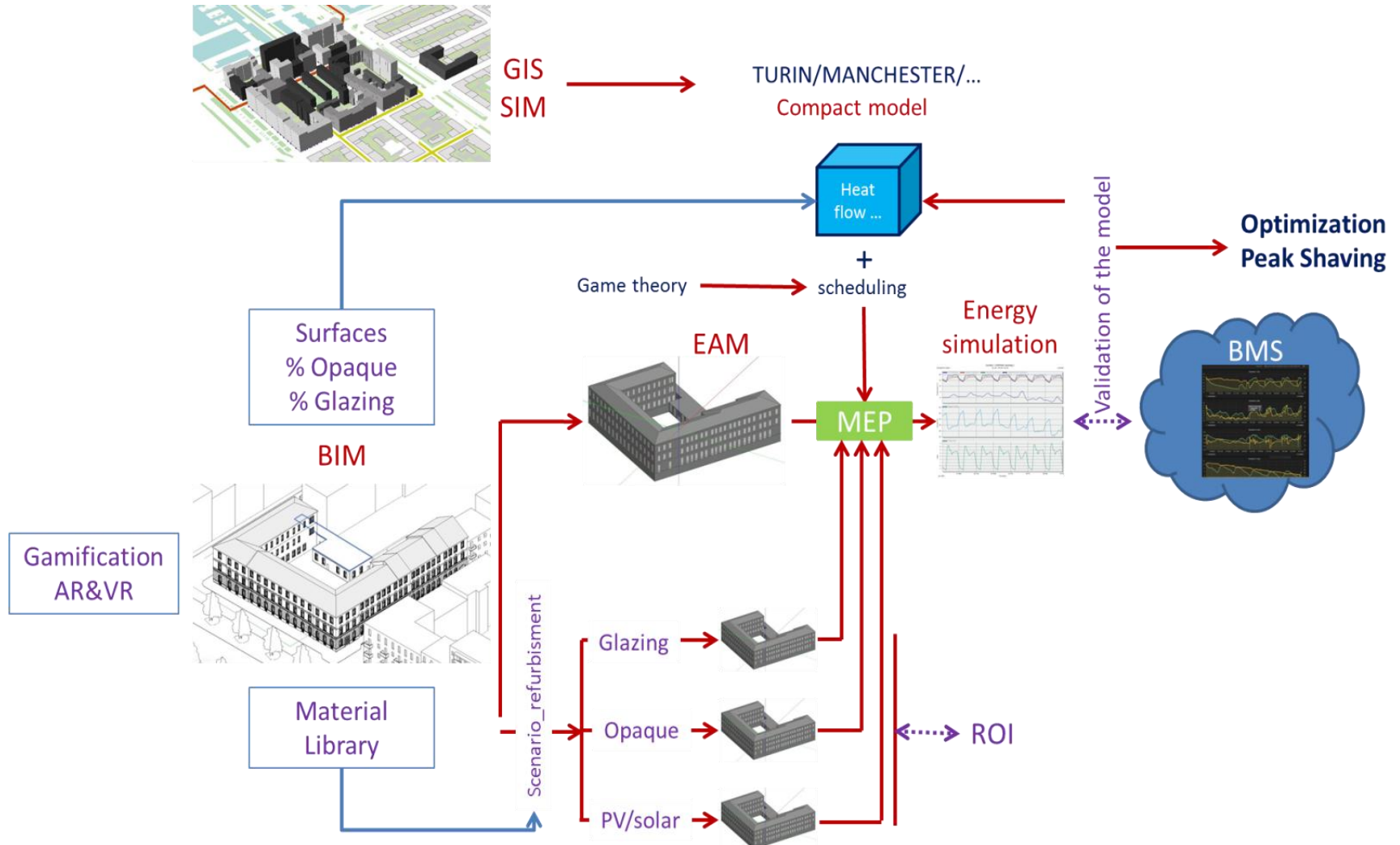
Step 3 **Interoperabilità**: è il processo di scambio delle informazioni secondo formati di interscambio adatti per il mantenimento delle informazioni ed al fine di evitare la duplicazione e la generazioni di errori.



Attraverso il processo **interoperabile** è possibile scambiare informazioni provenienti da vari **data sources** statici e dinamici tra differenti applicazioni.




Attraverso il processo **interoperabile** i differenti modelli **BIM, GIS, SIM, EAM** collezionano informazioni, che poi divengono i dati di input per **l'analisi energetica e l'efficientamento energetico**, generando un **sistema** che interagisce in maniera **dinamica** al cambiare degli scenari.









Sono stati scelti 7 casi studio di differenti tipologie come scuole, uffici, residenze in modo tale da coprire tutte le tipologie più ricorrenti all'interno del distretto. Una volta individuate si sono effettuate delle schede rappresentative delle tipologie costruttive in modo da ottenere una prima valutazione quantitativa della classe energetica.

Primary school Michele Coppino

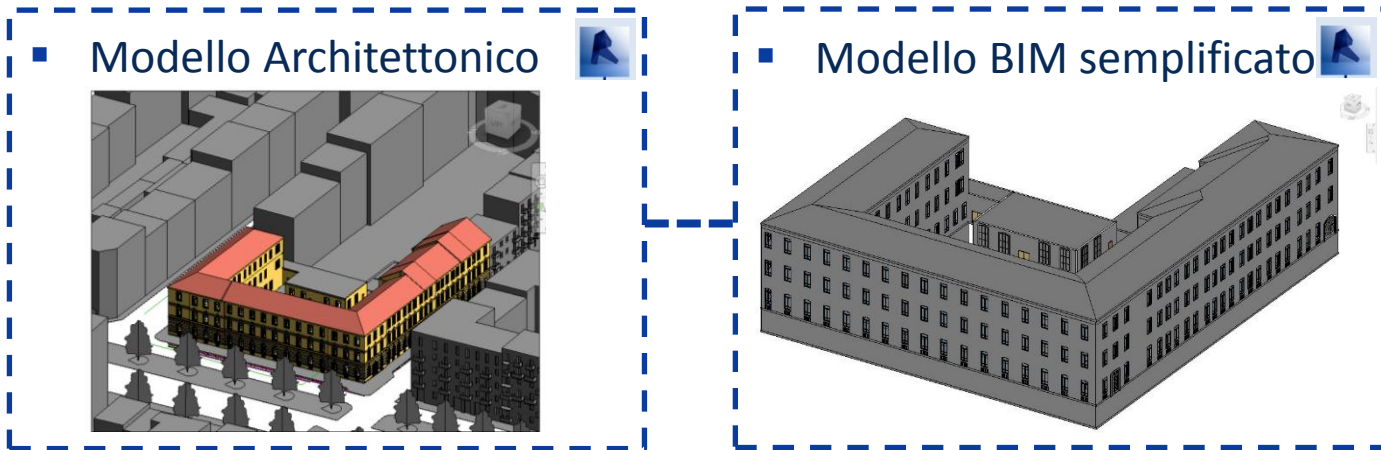
| | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|-------|
| Construction Period | 1902 - 1942 | | |
| Building Type | T02 | | |
| Building Use | Educational | | |
| Number of storeys | 3 | | |
| Gross Volume V [m ³] | Gross Floor Area Af [m ²] | Gross Surface A [m ²] | S/V |
| 31.431,23 | 11734,33 | 9900,51 | 0,315 |



Building Components

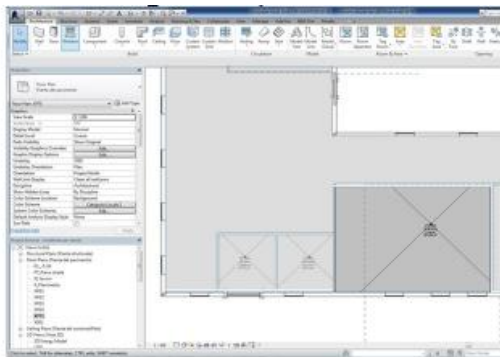
| | | | | |
|---------------|---|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Roof |  | Pitched roof with tiles | U [W/m ² K] | 2,2 |
| External Wall |  | Load-bearing masonry | U [W/m ² K] | 1,14 |
| Basement |  | Steel profile and brick vault floor | U [W/m ² K] | 1,87 |
| Floor |  | Steel profile and brick vault floor | U [W/m ² K] | - |
| Glazing |  | Single glass with wood frame | ggl.n | U [W/m ² K] |
| | | | 0,85 | 4,9 |
| Door |  | Single pane with wood frame | U [W/m ² K] | 3 |





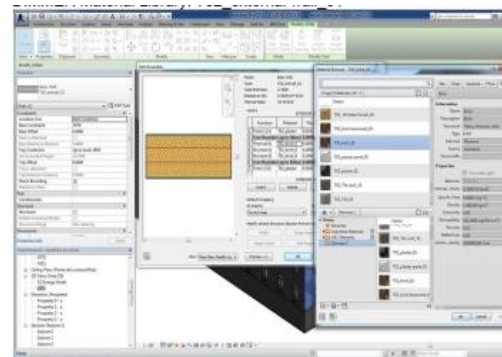
■ **Efficientamento del modello BIM**

PT_016_Refectory



■ **Libreria di Materiali per il progetto DIMMER**

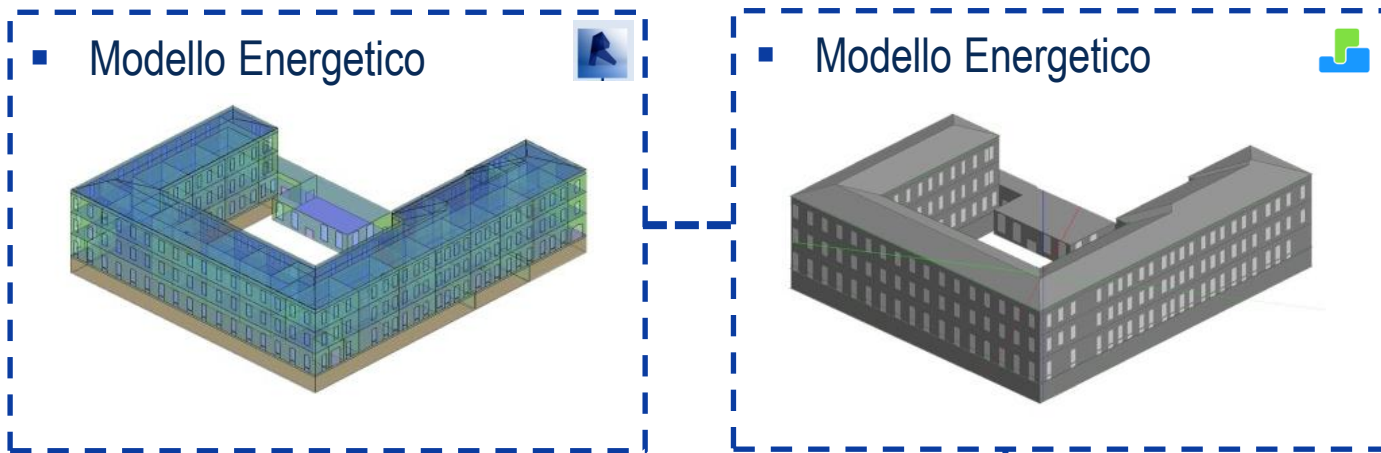
T02_Extwall_01



■ **Parametri condivisi**

**CASE NAME:
ITC11-02**

| | |
|--------------------------------|--------------------------|
| % opaque surface | 0.840000 |
| % transparent surface | 0.150000 |
| Building Energy Certification | NO_DATA |
| Building Typology | T02 |
| Building Use | SCHOOL |
| Construction Period | 1902-1942 |
| Electricity supply | GRID_ELECTRICITY |
| Location | 36_VIA_CRISTOFORO_COL... |
| Name | PRIMARY_SCHOOL_COPPL... |
| Occupancy Number | 8:00 - 16:30 |
| Orientation | FACING_NORTH_WEST |
| Renewable energy | 0.000000 |
| Heating Supply | DHN |
| S/V | 0.400000 |
| CASE NAME | ITC11-02 |
| CASE NUMBER | 2 |
| USE | EDUCATIONAL |
| TC_SENSOR | |
| HOST_ID | 10484 |
| Total annual measured ener... | 517530 |
| Total annual simulated ener... | 714000 |



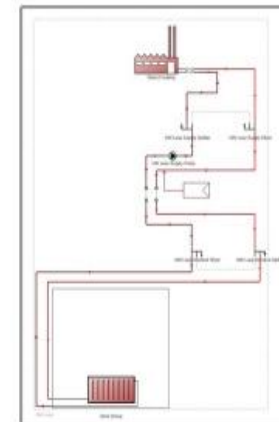
Analisi dell'accuratezza tra modello BIM e modello EAM
Confronto

| EAM Components | BIM | EAM | Difference |
|--|----------|----------|---------------|
| Spaces - Floor area (m ²) | 7433,98 | 7529,51 | 1,27% |
| Spaces - Volume (m ³) | 30544,50 | 28089,69 | -8,74% |
| Surfaces - Roofs (m ²) | 2408,96 | 2328,84 | -3,44% |
| Surfaces - Exterior walls (m ²) | 4381,56 | 4263,21 | -2,78% |
| Surfaces - Interior walls (m ²) | 4090,39 | 4518,25 | 9,47% |
| Surfaces - Interior floors (m ²) | 7378,99 | 6727,07 | -9,69% |
| Surfaces - Basement (m ²) | 2086,86 | 2140,82 | 2,52% |
| Surfaces - Fixed Windows (m ²) | 912,46 | 924,38 | 1,29% |
| Surfaces - Underground walls (m ²) | 1314,62 | 1282,26 | -2,52% |
| Average Difference | | | -1,40% |

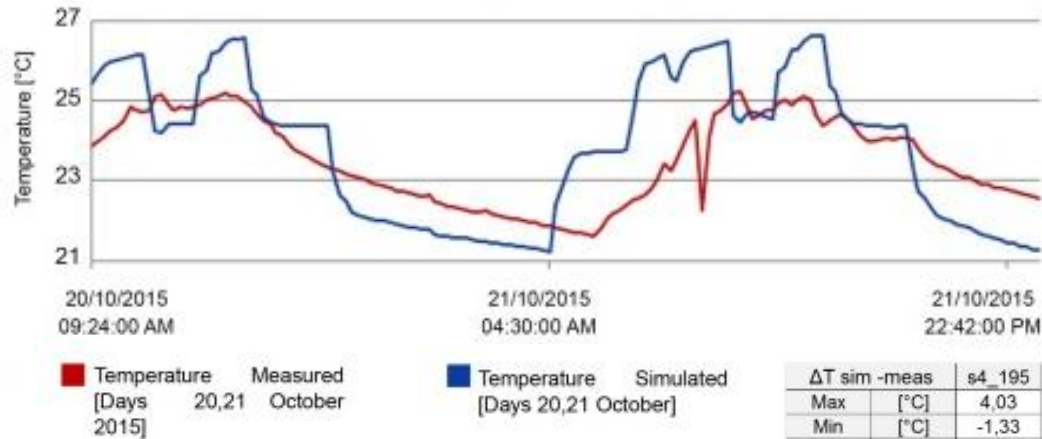
Calcolo delle superfici
% Superfici opaca e % trasparente

| Area | Count | Opening Type | Surface Type |
|-------------------------|-------|------------------|------------------|
| 262,83 m ² | 0 | JA | JA |
| 61,81 m ² | 12 | Non-sliding Door | Non-sliding Door |
| 824,38 m ² | 247 | Operable Window | Operable Window |
| 4283,21 m ² | 113 | | Exterior Wall |
| 6727,25 m ² | 106 | | Interior Wall |
| 4908,28 m ² | 156 | | Interior Wall |
| 666,64 m ² | 4 | | Raised Floor |
| 2320,84 m ² | 16 | | Roof |
| 5140,02 m ² | 9 | | Underground Slab |
| 1282,26 m ² | 19 | | Underground Wall |
| 23052,41 m ² | | | |

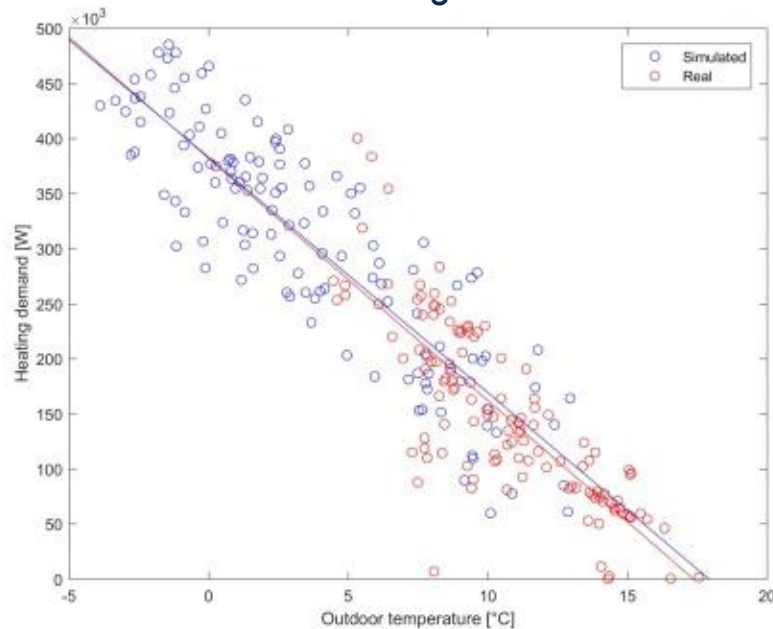
Sistema di riscaldamento
Teleriscaldamento



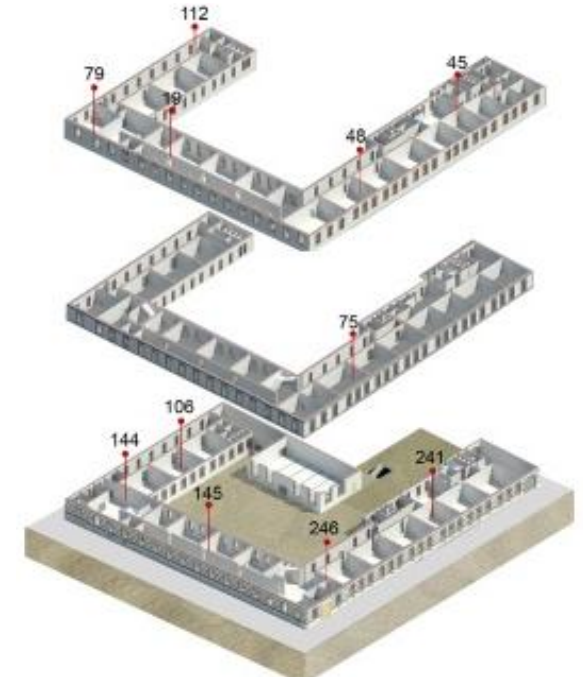
■ Temperatura simulata



■ Firma energetica



■ Sensori



Total annual measured energy consumption

517
MWh

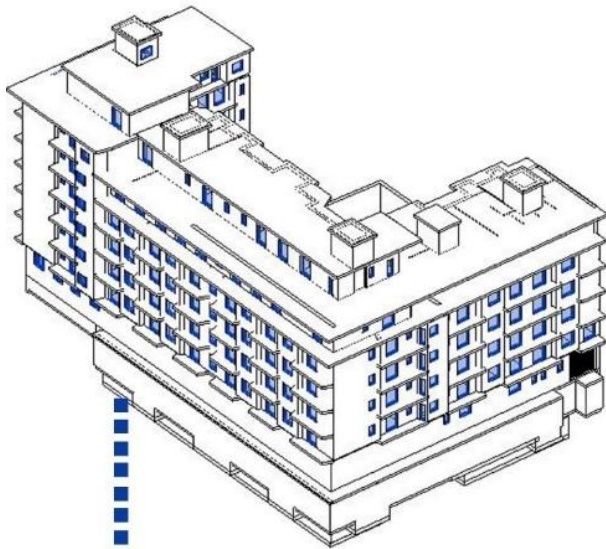
for 1684 degree days

Total annual simulated energy consumption

714
MWh

for 2873 degree days

Length of heating season: 175 days

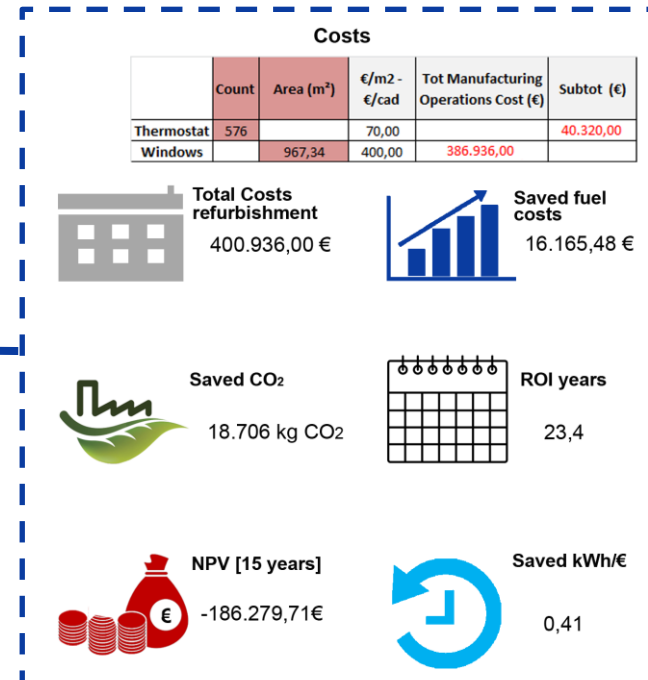
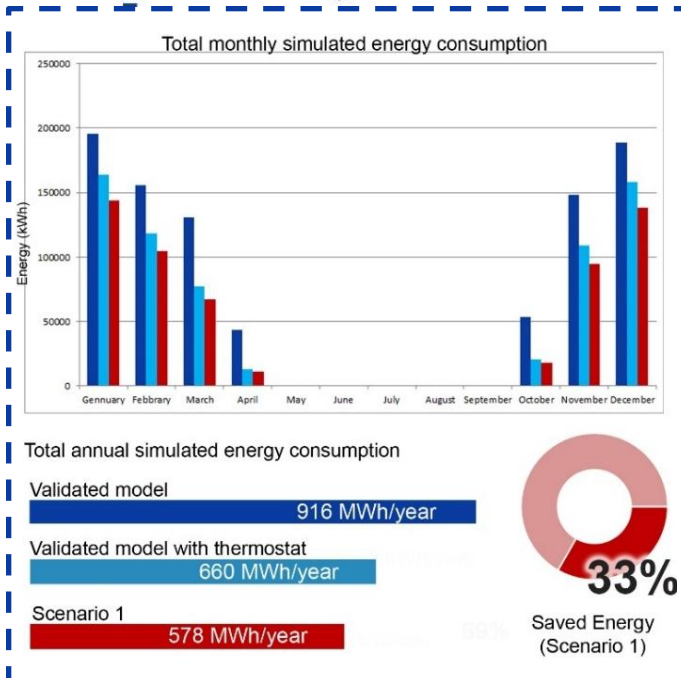


1° Strategia

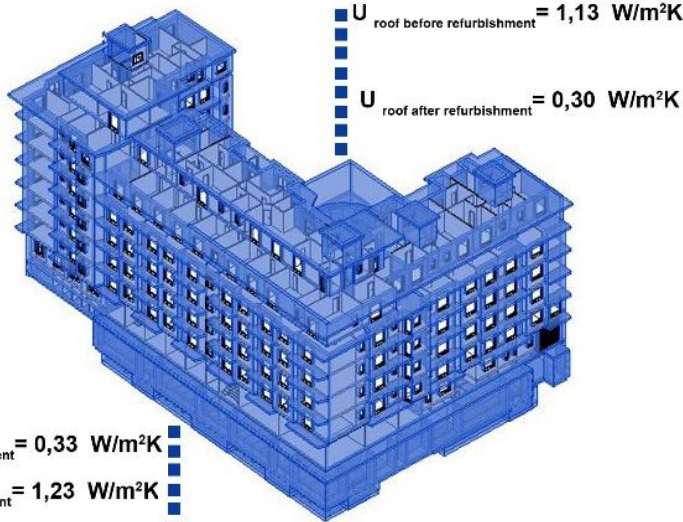
■ Finestre

$$U_{\text{prima}} = 5,52 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{dopo}} = 1,99 \text{ W/m}^2\text{K}$$



2° Strategia



■ Tetto

$$U_{\text{prima}} = 1,13 \text{ W/m}^2\text{K}$$

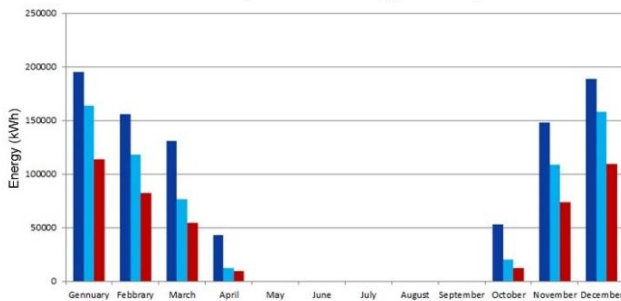
$$U_{\text{dopo}} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

■ Muri

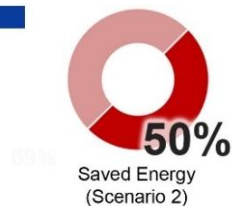
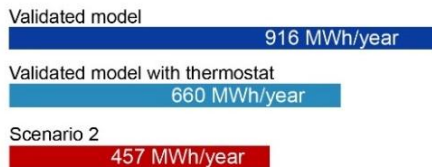
$$U_{\text{prima}} = 1,23 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{\text{dopo}} = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Total monthly simulated energy consumption

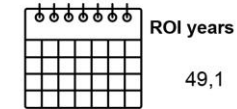


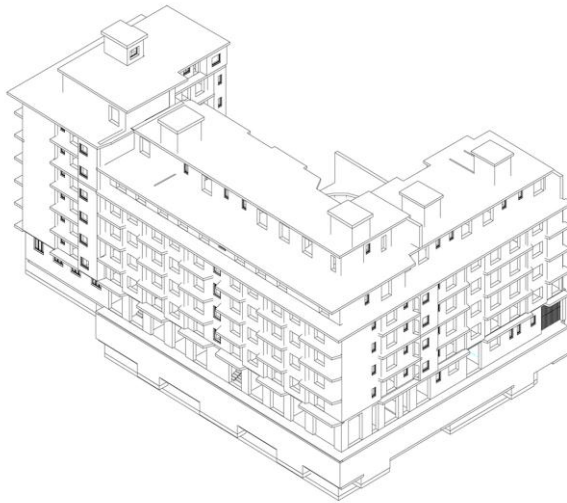
Total annual simulated energy consumption



Costs

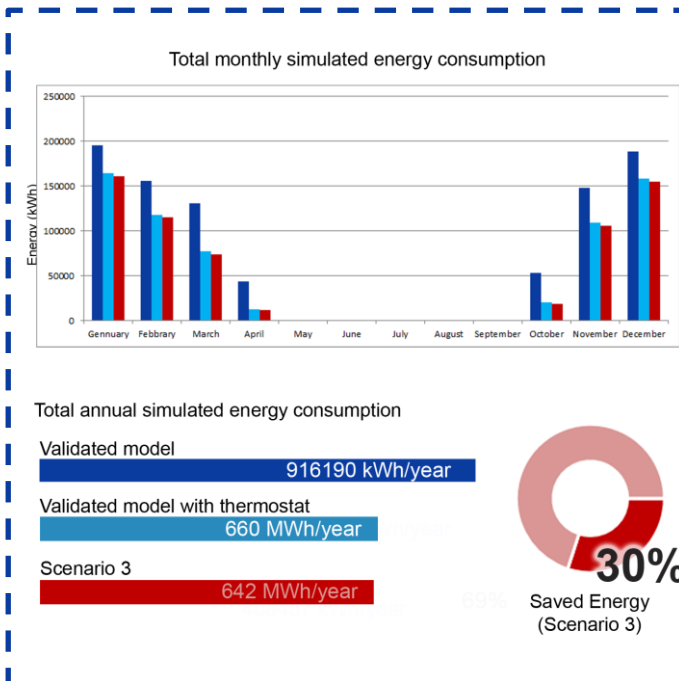
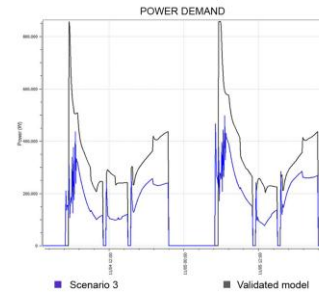
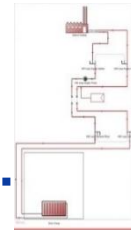
| | Count | Area (m ²) | €/m ² - €/cad | Tot Manufacturing Operations Cost (€) | Administrative cost (€) | Design 9% | Subtot Design (€) | Scaffold Cost (€/m ²) | Subtot scaffold (€) | Subtot general (€) |
|------------|----------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|-------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|
| Thermostat | 200,00 | | 70,00 | | | | | | | 14.000,00 |
| Walls | 9.886,60 | 80,00 | | 790.928,00 | 1500,00 | 0,09 | 71.183,52 | 13,00 | 128.525,80 | 992.137,32 |
| Roofs | 2.457,70 | 140,00 | | 344.078,00 | 0 | 0,09 | 30.967,02 | 0 | 0 | 375.045,02 |





3.7 Ipotesi di riqualificazione 3° Strategia

■ Peak Shaving



Costs

| | Count | €/cad | Subtot (€) |
|------------|--------|-------|------------|
| Thermostat | 200,00 | 70,00 | 14.000,00 |

Total Costs refurbishment
14.000,00 €

Saved fuel costs
10.681,20 €

Saved CO₂
12.360 kg CO₂

ROI years
1,3

NPV [15 years]
105.333,15 €

Saved kWh/€
7,36



DIMMER AT A GLANCE

District Information Modelling and Management for Energy Reduction



Modelling

Integration of Building Information Models (BIM) with real-time data and their extension at the district level



Middleware

Able to integrate different data sources: Building Information Model (BIM), System Information Model (SIM)



Interoperability

Optimizing information exchanged on ICT new platform and DBs.



Awareness

Visualizing in real-time energy related information in the building and district environment, using virtual and

Grazie per l'attenzione