



Città di Avezzano

Con il patrocinio di:



Ordine degli Architetti
Pianificatori, Paisaggisti e Conservatori
della Provincia dell'Aquila



ORDINE degli
INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DELL'AQUILA



IL FUTURO IN COSTRUZIONE.
L'INNOVAZIONE DIVENTA SCUOLA
SOSTITUZIONE EDILIZIA DELLA SCUOLA PRIMARIA
"GIOVANNI XXIII"

**CONCORSO DI PROGETTAZIONE IN DUE GRADI
MEDIANTE L'USO DI MATERIA+LI E TECNICHE A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE
DURANTE IL CICLO DI VITA DELL'OPERA
CPV: 71221000-3**

ALLEGATO 5.1: LINEE GUIDA BIM



Sommario

1.INTRODUZIONE	11
1.1.Ruoli e responsabilità	12
1.2.Flusso di lavoro con metodologia BIM.....	14
1.2.1.Progettazione di un nuovo complesso	16
1.2.2.Progettazione di un nuovo edificio in un complesso già esistente (o ampliamento di un edificio esistente)	17
1.3.Riferimenti procedurali	17
1.4.Requisiti informativi di Committenza (EIR).....	18
1.5.BIM Execution Plan	18
1.6.Riunione di coordinamento	19
1.7.Modello BIM e DataBase.....	19
1.8.Prestazioni BIM.....	19
1.9.Proprietà del modello BIM	19
1.10.Qualità del modello.....	20
1.11.Livelli di dettaglio del modello (LOD)	20
1.12.Informazioni riservate	20
2.CONVENZIONI DI DENOMINAZIONE	23
2.1.Codifica e definizione delle discipline	23
2.2.Denominazione del modello BIM principale.....	24
2.3.Organizzazione della directory del progetto BIM.....	24
2.4.File famiglie	25
Famiglie caricabili	26
2.5.Tipi delle famiglie	30

2.5.1.Elementi tecnici architettonici.....	30
Tipi Famiglie di sistema:.....	30
Tipi Famiglie caricabili.....	33
2.5.2.Elementi tecnici strutturali.....	35
Tipi Famiglie di sistema:.....	35
Famiglie caricabili:.....	36
2.5.3.Elementi tecnici impiantistici.....	38
2.6.Materiali.....	39
2.7.Modelli di vista.....	42
2.8.Fasi del progetto.....	42
2.9.Tavole.....	43
2.10.File Autodesk AutoCad.....	43
2.11.File Microsoft Access.....	44
2.12.PDF tavole.....	44
2.13.Parametri condivisi.....	45
2.14.Sottocartelle personalizzate.....	45
3.TEMPLATE MODELLI BIM.....	47
3.1.Impostazioni comuni a tutti i template.....	48
3.1.1.Vista iniziale.....	48
3.1.2.Fasi del progetto.....	49
3.1.3.Browser di progetto.....	49
3.1.4.Unità di misura.....	49
3.1.5.Cartiglio.....	50
3.2.Template Architettonico e Antincendio.....	52
3.2.1. Livelli.....	52
3.2.2.Browser di progetto.....	54
3.2.3. Viste.....	55
Abachi.....	57
3.2.4.Criteri di computazione delle aree dei locali.....	59
3.2.5.Modelli di vista.....	60
3.2.6.Output template.....	61

3.3.Template Strutturale.....	63
3.3.1. Griglie.....	63
3.3.2. Livelli.....	63
3.3.3.Browser di progetto.....	64
3.3.4. Viste.....	65
Abachi.....	66
3.3.5.Modelli di vista.....	67
3.3.6.Output template	68
3.4.Template Meccanico.....	69
3.4.1. Livelli.....	69
3.4.2.Browser di progetto.....	70
3.4.3. Viste.....	71
Abachi.....	73
3.4.4.Modelli di vista.....	74
3.4.5.Filtri della vista.....	75
3.4.6.Output template	75
3.5.Template Elettrico	76
3.5.1. Livelli.....	76
3.5.2.Browser di progetto.....	77
3.5.3. Viste.....	78
Abachi.....	80
3.5.4.Modelli di vista.....	81
3.5.5.Filtri della vista.....	82
3.5.6.Schemi colore.....	82
3.5.7.Output template	83
4.LIBRERIA FAMIGLIE DI OGGETTI.....	85
4.1.Descrizione della libreria	85
4.2.Uso e gestione della libreria.....	89
4.2.1.Parametri.....	90
4.2.2.Importazione di famiglie nel progetto.....	92
4.2.3.Aggiunta di tipi.....	92

4.2.4.Creazione o modifica di famiglie	92
4.3.Libreria famiglie di oggetti architettonici	93
4.3.1.Tipi di elementi	93
4.3.2.Geometria degli elementi tecnici.....	93
4.3.3.Famiglie di oggetti.....	94
4.4.Libreria famiglie di oggetti strutturali	96
4.4.1.Tipi di elementi	96
4.4.2.Geometria degli elementi tecnici	96
4.5.Libreria famiglie di oggetti impiantistici.....	97
4.5.1.Tipi di elementi.....	98
4.5.2.Geometria e connettori.....	98
4.5.3.Simboli 2D.....	99
4.5.4.Materiali	100
4.5.5.Elenchi delle famiglie	101
4.6.Famiglie di oggetti di annotazione	104
5.PROCEDURE DI UTILIZZO DEL TEMPLATE MODELLI BIM.....	107
5.1.Regole comuni per l'utilizzo di tutti i template.....	107
5.1.1.Vista iniziale	108
5.1.2.Browser di progetto	108
5.1.3.Informazioni di progetto	109
5.1.4.Cartiglio	109
5.1.5.Impostazione e Stampa delle tavole.....	110
5.1.6.Esportazione ed importazione del database del modello BIM.....	111
5.1.7.Esportare le tavole impostate in Autodesk AutoCad	112
5.1.8.Esportare gli abachi.....	113
5.1.9.Eliminare elementi inutilizzati	114
5.2.Uso del template architettonico e antincendio.....	114
5.2.1.Modelli collegati	114
5.2.2.Schemi colore e filtri delle viste	117
Schemi colore.....	117
Filtri	118

5.2.3.Elementi architettonici: chiusure, partizioni verticali e .. orizzontali (Muri - Pavimenti - Tetti - Controsoffitti).....	119
Chiusure e partizioni verticali	119
Stratigrafie degli elementi tecnici.....	121
Casi particolari.....	121
Chiusure e partizioni orizzontali inferiori.....	123
Casi particolari.....	126
Chiusure orizzontali superiori.....	127
Controsoffitti.....	128
Casi particolari.....	128
5.2.4.Infissi esterni/interni verticali e infissi esterni orizzontali (Finestre e Porte)	129
Modellazione e parametrizzazione di un infisso	131
5.2.5.Scale interne/esterne, rampe interne/esterne ed ele- menti di protezione (ringhiere).....	133
Scale	133
Rampe inclinate.....	134
Ringhiere.....	134
5.2.6. Locali.....	134
5.2.7. Aree.....	135
Casi particolari.....	136
5.2.8.Tipologia di famiglie	136
5.2.9.Posizionamento degli oggetti.....	137
5.3.Usò del template strutturale	138
5.3.1.Griglie e livelli.....	138
5.3.2.Elementi strutturali di elevazione verticale.....	138
Pilastri.....	138
Muri strutturali (Setti)	139
5.3.3.Elementi strutturali di elevazione orizzontale e inclinata	140
Travi di elevazione e di fondazione	140
Pavimenti strutturali (Solette).....	141
5.3.4.Scale e rampe.....	142
5.3.5.Elementi strutturali di fondazione	143

5.4. Uso del template Meccanico - Elettrico	144
5.4.1. Modelli collegati	144
5.4.2. Schemi colore e filtri delle viste	146
Schemi colore	146
Filtri	147
5.4.3. Tipologia di famiglie	148
5.4.4. Posizionamento degli oggetti	149
Componenti template elettrici	149
Componenti template meccanico	149
5.4.5. Riconcilia host	150
5.4.6. Vani e quadri elettrici	150
5.4.7. Sistemi impiantistici	152
5.4.8. Viste dipendenti	153
6. TEMPLATE DATABASE	157
7. PROCEDURE DI UTILIZZO DEL TEMPLATE DATABASE	159



1. Introduzione

Il Building Information Modelling è una metodologia di lavoro che consente la gestione condivisa delle informazioni e dei modelli durante tutte le fasi del processo edilizio: pianificazione, progettazione, costruzione, gestione e uso. Si tratta di un approccio integrato che mette in relazione i molteplici aspetti della progettazione e della gestione del patrimonio edilizio, creando relazioni di collaborazione tra Committente, Progettisti e Imprese esecutrici.

La componente centrale è l'informazione associata all'oggetto, all'elemento tecnico o all'unità ambientale, che può essere interrogata o dal modello BIM o dal Database ad esso associato

La linea guida si pone l'obiettivo di armonizzare i processi di digitalizzazione e ottimizzare la gestione del patrimonio comunale, assicurando che i progetti di nuova costruzione, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e i contratti di gestione, si interfaccino in modo corretto con i processi interni.

I modelli BIM dovranno essere realizzati, modificati e implementati secondo le linee guida, sia per quanto riguarda la parte grafica che per quanto riguarda la parte informativa e l'impostazione dei database, in modo da garantire la ricezione di modelli completi e nel formato richiesto che consenta uno scambio efficiente dei dati tra le varie discipline e la compatibilità con gli altri modelli già digitalizzati.

La linea guida proprietaria è impostata utilizzando software Autodesk®, la terminologia è riferita all'ambiente Autodesk®, questo perché, per gli obiettivi prefissati, consente una maggiore interoperabilità tra i vari sistemi sia tra i modelli BIM che con i database Microsoft Access® ad essi associati.

La linea guida proprietaria e gli allegati sono stati prodotti con indicazioni fornite rispetto ai software Autodesk Revit® e Microsoft Access®, ma è facoltà dell'offerente produrre un risultato analogo a quello descritto nei presenti documenti con software di BIM authoring che lo stesso ritiene più opportuni per la creazione dei modelli e lo sviluppo dei database ad essi associati, utilizzabili dalla Committenza allo stesso scopo e negli stessi modi esposti nella presente linea guida.

In relazione alla tipologia di intervento e alla scala di progetto, l'implementazione BIM può essere impostata in modo graduale, costruendo man mano i modelli di parti di edificio. Questo per permettere a tutti i progettisti, le imprese e i manutentori, di inserire la propria parte di informazioni, all'interno dell'ambiente BIM preimpostato. Questo approccio consente di creare un BIM repository che viene implementato da tutti i soggetti facenti parte della filiera, e che viene completato di volta in volta mantenendolo aggiornato ed efficiente.

Il punto di forza riconosciuto a livello internazionale alla metodologia BIM è rappresentato dal tema della collaborazione, a questo scopo si suggerisce di associare alla presente Linea Guida l'introduzione del Framework dell'Accordo Collaborativo (FAC-1) per formalizzare i ruoli e le procedure collaborative necessarie alla definizione degli obiettivi della collaborazione oltre che per disciplinare in un ambiente trasparente e comune l'alleanza tra tutti i soggetti coinvolti, a diverso titolo, nel raggiungimento degli obiettivi indicati dal committente. L'utilizzo dell'accordo collaborativo, che sta diventando una buona

prassi internazionale in considerazione delle esperienze di successo già documentate all'estero, permetterebbe di superare le fisiologiche conflittualità presenti nei contratti pubblici, attraverso la promozione di un reale valore pubblico aggiunto derivante dalla collaborazione, in termini economici (risparmio di tempi e costi) e qualitativi (per esempio, capacità di affrontare al meglio imprevisti, promuovere miglioramenti delle performance secondo le esigenze del Committente etc.).

1.1. Ruoli e responsabilità

Si identificano i seguenti ruoli con le rispettive competenze:

- BIM Manager (BM):
 - > è responsabile del coordinamento dei diversi gruppi che lavorano su un progetto BIM
 - > è garante dell'implementazione della digitalizzazione nei processi dell'organizzazione e lavora a stretto contatto con i responsabili della progettazione
 - > definisce le condizioni al contorno e garantisce che ogni lavoro sia compatibile con gli altri
 - > verifica che le metodologie e le tecnologie BIM siano coerenti e correttamente commisurate ai requisiti del progetto
 - > richiede conoscenze di Project Management e relative ai protocolli di interoperabilità tra le piattaforme
 - > approva e coordina la verifica (federazione) di modelli informativi e famiglie effettuata dal BIM Coordinator di ogni disciplina;
- BIM Coordinator (BC):
 - > Coordina il lavoro del proprio team disciplinare, in riferimento alle esigenze concordate con il BIM Manager
 - > è responsabile del coordinamento dei BIM Designer e dei BIM Modeller
 - > è garante dell'efficienza dei processi digitalizzati dell'organizzazione con riferimento alla specifica commessa e alla specifica disciplina
 - > valida le famiglie della disciplina di sua competenza
 - > verifica la consistenza del modello informativo disciplinare riferendo l'esito al BIM Manager;
- BIM Designer (BD):
 - > utilizza la metodologia BIM come strumento di progettazione per sviluppare le proprie attività
 - > è specifico per ogni disciplina
 - > deve avere conoscenze riguardanti la peculiare specializzazione professionale, deve avere competenza nell'uso di soluzioni softwa-

re specifiche per il suo sviluppo

- > condivide l'impostazione dei criteri stabiliti dal BIM Coordinator della propria disciplina;
- BIM Strategy (BS):
 - > utilizza strumenti BIM, ma non si occupa di progettazione
 - > realizza i modelli BIM del progetto o i modelli per il coordinamento dei progetti sviluppati con altri software
 - > svolge ruoli specifici come, ad esempio, la definizione delle fasi di costruzione
 - > modella le famiglie degli oggetti ed elementi dei modelli in accordo con le regole di modellazione
 - > deve avere competenza nell'uso di soluzioni software specifiche;
- BIM IT Architect (BIA):
 - > figura trasversale tra le discipline
 - > ricerca soluzioni informatiche e supporta i vari attori nell'utilizzo del CDE in funzione dello specifico progetto
 - > specializzato nello sviluppo di caratteristiche peculiari, che non sono disponibili nelle versioni standard dei software e del CDE
 - > deve essere guidato dal BIM Manager e dal BIM Strategy Manager;
- Facility Manager (FM): gestisce le attività legate al facility, tra cui anche manutenzione, documentazione e aggiornamento informazioni, si interfaccia con il BIM manager per quanto riguarda la parte di aggiornamento di modelli e database;
- Progettisti esterni (PRG): progettano e realizzano i modelli BIM secondo linee guida e EIR fornite da BIM Manager e/o BIM Coordinator;
- Imprese costruzione (IMP): realizzano gli interventi e aggiornano il modello as-built creato dai progettisti;
- Impresa manutenzione (MAN): esegue le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, ha come riferimento il facility manager, compila le schede della manutenzione eseguita.

A seconda della complessità, entità e dimensione dell'intervento, i ruoli sopra presentati possono essere raggruppati e rivestiti da un unico soggetto.

1.2. Flusso di lavoro con metodologia BIM

La procedura di selezione e affidamento dei servizi di ingegneria e architettura dovrà prevedere la compilazione dei Requisiti informativi di Committenza (EIR) posto a base di gara (ALLEGATO I alla presente linea guida).

In relazione a quanto concordato dovranno essere definite, nello specifico, le modalità di condivisione del modello BIM con la Committenza, che provvederà a fornire tutte le informazioni necessarie per consentire un processo di progettazione completo, congruente e rispondente a quanto richiesto nel Documento Preliminare alla Progettazione.

La procedura di progettazione dovrà rispettare in ogni punto la presente linea guida e, al termine, sarà soggetta a validazione interna che provvederà a controllarne la completezza, la congruenza e la rispondenza ai format impostati.

Alle varie fasi di progettazione corrispondono i livelli di dettaglio contenuti nell'ALLEGATO II della presente linea guida. Sono esplicitati i contenuti, grafici ed informativi di elementi tecnici, unità ambientali e oggetti impiantistici. Per elementi diversi da quelli presenti sarà compito del progettista definire i parametri necessari al Committente indicandoli in schede di simile formato e contenuto.

La procedura di selezione della Direzione Lavori e dell'impresa esecutrice avrà, a base di gara, il modello BIM modellato secondo le indicazioni fornite e validato. Verranno posti a base di gara i Requisiti informativi di Committenza (EIR) (ALLEGATO I alla presente linea guida), che definirà le procedure di relazione durante la fase esecutiva. La consegna finale consiste nel completamento del modello con tutte le informazioni richieste da un As-Built, definito nel dettaglio dall'ALLEGATO III.

Di seguito si esemplificano i possibili flussi procedurali che si possono eseguire con l'uso della linea guida relativa agli edifici di nuova costruzione:

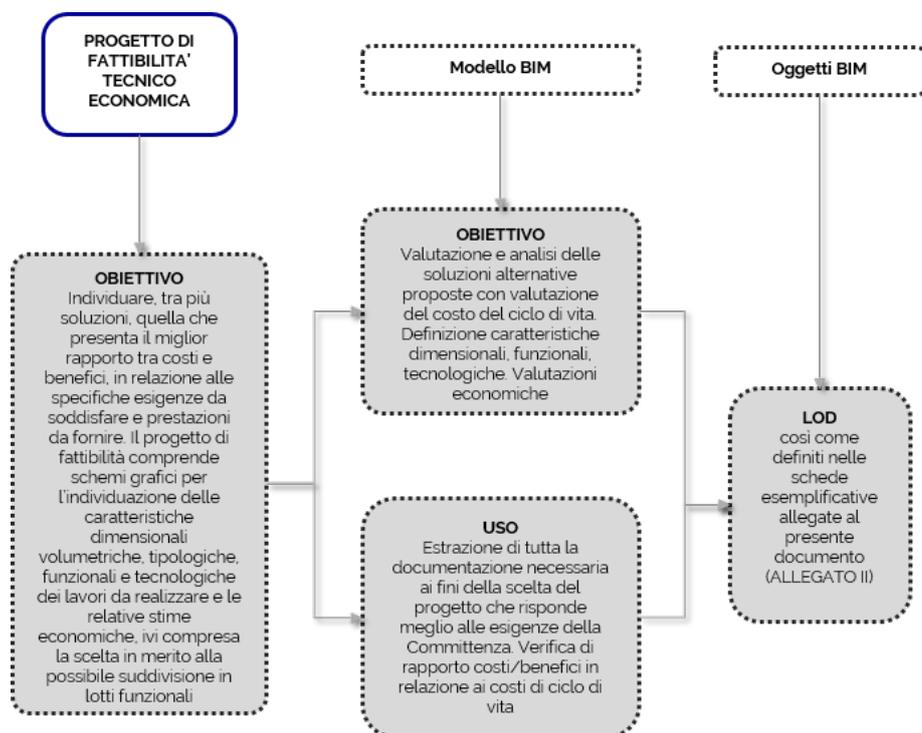


Fig. 1 – Obiettivi del progetto di fattibilità tecnico economica

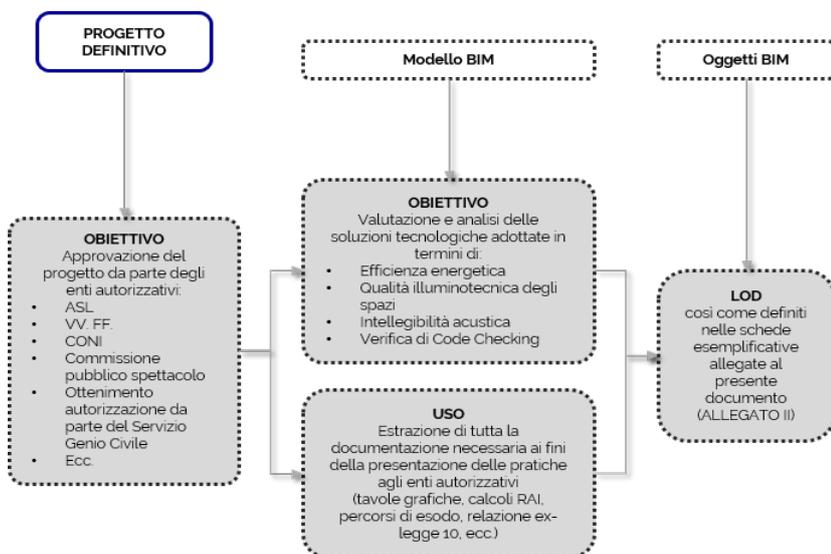


Fig. 2 – Obiettivi del progetto definitivo

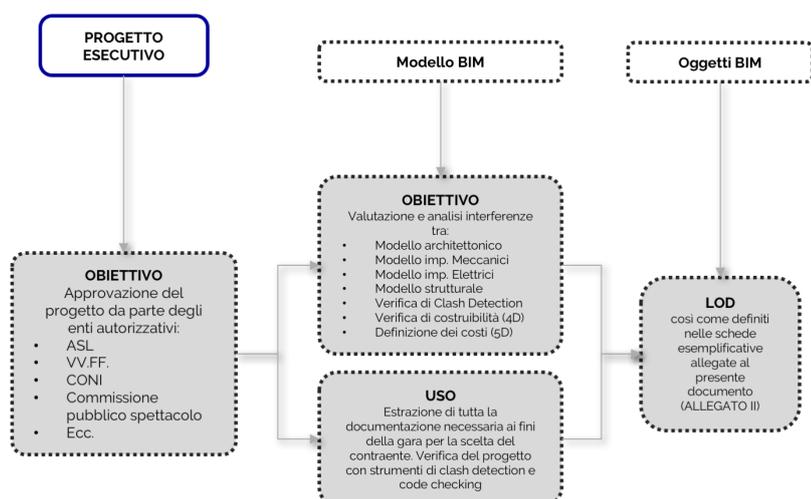
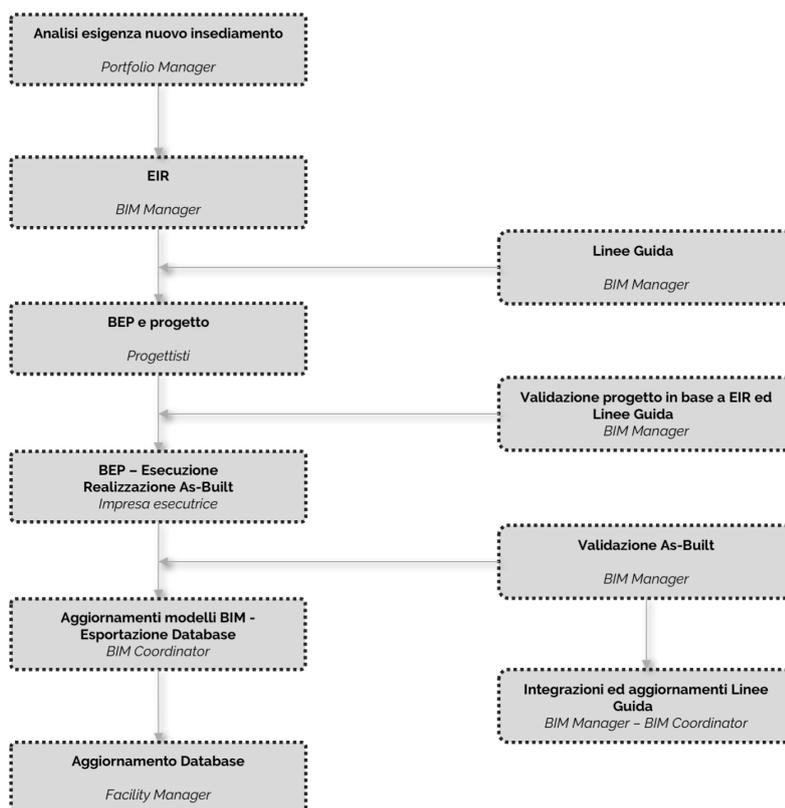


Fig. 3 – Obiettivi del progetto esecutivo

1.2.1. Progettazione di un nuovo complesso

L'obiettivo è quello di costruire un nuovo complesso, composto da più modelli collegati di discipline differenti: architettonica, strutturale, impiantistica. Di seguito viene proposta un'ipotesi di flussi operativi, si faccia riferimento alle figure professionali descritte nel precedente paragrafo:

Fig. 4 – Flusso operativo per la progettazione di nuovo complesso



1.2.2. Progettazione di un nuovo edificio in un complesso già esistente (o ampliamento di un edificio esistente)

L'obiettivo è quello di costruire un nuovo edificio in un complesso già esistente o l'ampliamento di un edificio esistente, composto da modelli BIM già in uso e relazionati tra loro. In questo caso la procedura è simile. Di seguito viene proposta un'ipotesi di flussi operativi, si faccia riferimento alle figure professionali descritte nel precedente paragrafo:

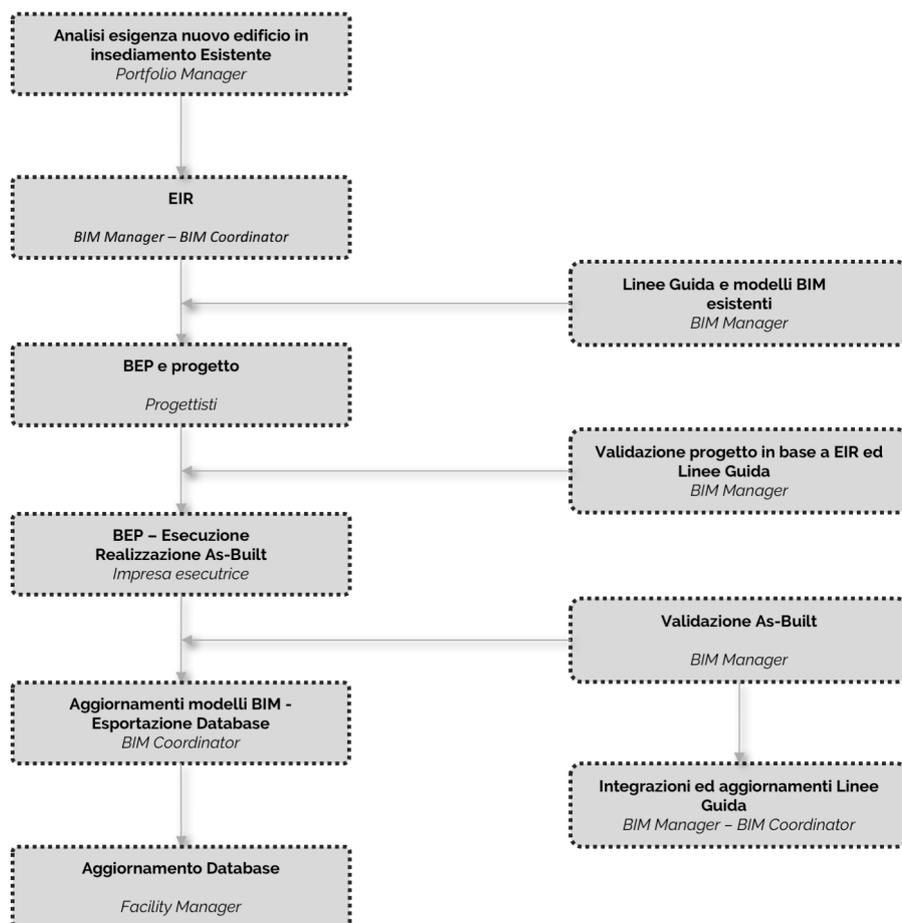


Fig. 5 – Flusso operativo per la progettazione di nuovo edificio in complesso esistente o ampliamento di un edificio esistente

1.3. Riferimenti procedurali

I riferimenti procedurali da tenere in considerazione in questo ambito sono i seguenti:

- ISO 19650 – Organization of information about construction works - Information management using building information modelling – Part 1: Concepts and Principles
- ISO 19650 – Organization of information about construction works - Information management using building information modelling – Part 2: Delivery phase of the assets
- UNI 11337 – 2015/2016: edilizia e opere di ingegneria civile – Gestione digitale dei processi informativi delle costruzioni.

1.4. Requisiti informativi di Committenza (EIR)

All'inizio di qualsiasi processo BIM è necessario che il committente imponga i Requisiti informativi di Committenza (Employer's Information Requirements) che contengano tutte le specifiche di progetto richieste e tutte le procedure di scambio di informazioni. Un esempio di EIR è allegato alla presente linea guida (ALLEGATO I) e deve essere personalizzato in relazione al progetto, al tipo di intervento, alla procedura di selezione, ecc.

L'EIR è un documento contrattuale posto a base di gara e definisce in modo puntuale le richieste della Committenza in merito alle fasi di progettazione: progetto di fattibilità tecnico economica, progetto definitivo ed esecutivo, da sviluppare con metodologia BIM e strumenti BIM-based. Il documento compilato e sottoscritto costituisce la base per la redazione del BIM Execution Plan (BEP), che verrà redatto dall'offerente e che costituirà un allegato contrattuale.

L'obiettivo principale del documento è quello di declinare le specifiche del committente all'interno di un processo di adeguamento da procedimento tradizionale alle procedure di gestione previste dal Livello 2 di maturità BIM. Il modello geometrico ed informativo, così come concepito dal livello 2, prevede la creazione dei modelli suddivisi per discipline (originati dal committente, architetto, strutturista, impiantista, appaltatore, subappaltatori o fornitori) che una volta assemblati costituiranno il singolo modello federato.

1.5. BIM Execution Plan

È stato sviluppato un template per il BIM Execution Plan (ALLEGATO IV) come guida per l'attuazione del flusso di lavoro atta a perseguire gli obiettivi specifici indicati nella linea guida BIM. Le specifiche e gli obiettivi di progetto devono rispondere in modo specifico, a tutte le richieste della metodologia BIM impostata nei template e nei file allegati.

Gli obiettivi del BIM Execution Plan sono quelli di definire una cornice all'interno del quale si muovono tutti gli attori del processo, progettisti, costruttori, imprese appaltatrici, imprese esecutrici, manutentori, coordinati dal committente e, nello specifico, dal team BIM. Principalmente:

- Definisce e facilita lo scambio di informazioni tra tutti i partecipanti al progetto
- Stabilisce procedure di coordinamento e verifica di coerenza tra tutti i soggetti
- Organizza tutte le attività correlate alla metodologia BIM secondo una logica collaborativa
- Evidenzia il ruolo di ciascun componente del progetto definendo ruoli e responsabilità
- Specifica l'uso del BIM per la valutazione di alternative progettuali, cercando l'ottimizzazione dei processi nell'ottica del costo di ciclo di vita

La metodologia BIM e l'utilizzo delle presenti linee guida vuole assicurare la conoscenza di tutte le informazioni del progetto, a tutti i partecipanti al progetto, sviluppando, ciascuno per la sua parte di competenza e per la fase in oggetto.

Il BIM Execution Plan (BEP) dovrà essere inviato a seguito dall'aggiudicazione definitiva dell'appalto, dovrà essere approvato dal settore BIM e costituisce documento contrattuale. Il BEP è un documento che va aggiornato durante tutto il lavoro, ogni aggiornamento va approvato.

1.6. Riunione di coordinamento

All'inizio dei progetti il gruppo BIM presenta l'impostazione della struttura a tutti i soggetti coinvolti nel processo (professionisti esterni, imprese, ecc.). Questo incontro deve essere verbalizzato e definisce il corretto inizio della procedura di impostazione per lo scambio dei modelli per tutta la durata del contratto.

Durante la riunione vengono presentate:

- le regole di denominazione delle cartelle, dei file e di tutti i componenti del progetto
- la libreria oggetti e il template impostato per la costruzione di modelli interoperabili
- le modalità di condivisione dei modelli
- le modalità di validazione dei modelli
- le regole di connessione tra il modello BIM e il Database

Il gruppo dovrà verificare la rispondenza tra quanto consegnato dal gruppo di progettazione e quanto richiesto. In caso di non conformità il modello BIM e il database non possono essere accettati in quanto non compatibili con l'ambiente BIM.

1.7. Modello BIM e DataBase

Questa sezione stabilisce le prestazioni tecniche richieste per sviluppare un progetto con metodologia BIM.

1.8. Prestazioni BIM

Tutte le attività BIM devono essere sviluppate in accordo con le indicazioni presenti nella Linea Guida e secondo gli standard e i template prescritti e consegnati. I modelli consegnati devono essere compatibili con le versioni di Revit e di Microsoft Access in possesso nel momento dell'affidamento dell'incarico.

1.9. Proprietà del modello BIM

Il Comune di Avezzano (AQ) è proprietario della linea guida, del template del modello, dell'impostazione scientifica e metodologica del modello BIM, della libreria di oggetti impiantistici e di tutto quanto concerne la presente linea guida, gli allegati, e qualsiasi elemento costituente il modello BIM.

I consulenti e i progettisti o le imprese che utilizzeranno questa linea guida e i file ad essa allegati sono autorizzati ad utilizzare questo sistema solo per la durata della collaborazione con il Comune di Avezzano (AQ). E' espressamente vietato qualsiasi uso di strumenti per altri progetti. Al termine della collaborazione sarà chiesto di restituire tutte le copie del modello.

1.10. Qualità del modello

La restituzione del modello BIM dovrà soddisfare tutti le richieste e le impostazioni descritte nella presente linea guida. L'errata struttura del modello, della nomenclatura degli oggetti, dei parametri associati ad ogni elemento tecnico o unità ambientale, comporta la non accettazione del modello BIM.

1.11. Livelli di dettaglio del modello (LOD)

I livelli di dettaglio, allegati alla presente linea guida (ALLEGATO II) descrivono il livello di completezza a cui deve essere sviluppato il modello, sia in termini di impostazione grafica sia in termini di informazioni associate ad ogni elemento. Si pone come requisito minimo richiesto dal committente, in relazione al livello di progettazione oggetto del contratto. I livelli di dettaglio sono cumulativi e vengono implementati durante tutta la fase di progettazione, a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, fino al progetto esecutivo, per poi concludersi con l'as-built. I livelli di dettaglio definiti, identificano la qualità e la quantità delle informazioni così come richiesto dal Regolamento di cui all'art. 216 comma 27-octies del D. lgs n° 50/2016 e, nelle more della sua emanazione, dal DPR 207/2010, in relazione ai diversi livelli di progettazione. Dall'allegato II derivano infatti le schede dei livelli di dettaglio per gli appalti pubblici, allegati alla norma UNI 11337-4.

1.12. Informazioni riservate

I progetti contengono informazioni riservate, che, se usate in modo errato, potrebbero compromettere la sicurezza e il funzionamento del servizio. Le informazioni confidenziali riguardano la localizzazione degli ambienti, la dotazione impiantistica, la sicurezza dei sistemi antintrusione e di sorveglianza. Per questa ragione, tutte le informazioni su cui i team di progettazione, costruzione e gestione andranno a lavorare, devono garantire la riservatezza e la non diffusione del materiale a terze parti.

Tutto il materiale, i progetti, le tavole, il sistema informativo, i template dei modelli, la libreria BIM, e tutto quanto contenuto nelle presenti linee guida, nei documenti e nei file allegati, è di proprietà del Comune di Avezzano (AQ).

2. Convenzioni di denominazione

In questa sezione vengono codificate tutte le denominazione da utilizzare nell'impostazione delle directory di archiviazione, nell'utilizzo dei modelli BIM e nella gestione dei database

2.1. Codifica e definizione delle discipline

Tutti gli elementi devono essere riconducibili a una delle seguenti discipline per fare in modo di avere una codifica omogenea. Sono state identificate 9 discipline in base alle quali sono state evidenziate le seguenti codifiche:

COD. DISCIPLINA	NOME DELLA DISCIPLINA
ARC	Architettonico
ANT	Antincendio
STR	Strutturale
CLI	Climatizzazione
IDR	Idrico
ELE	Elettrico
TEL	Telecomunicazioni
SIC	Sicurezza (intesa come security)
TOV	Ascensori

Nel capitolo successivo verranno presentati i template (e modelli) impostati per le diverse discipline, ma già nella tabella seguente si indicano le discipline contenute nei relativi template impostati.

COD TEMPLATE	COD. DISCIPLINA INSERITA	DISCIPLINA
ARC	ARC	Architettonico
ARC	ANT	Antincendio
STR	STR	Strutturale
MEC	CLI	Climatizzazione
MEC	IDR	Idrico-Sanitario
MEC	TOV	Trasporto verticale
ELE	ELE	Elettrico
ELE	TEL	Reti e telecomunicazioni
ELE	SIC	Sicurezza (intesa come security)

2.2. Denominazione del modello BIM principale

In base al template in esame il modello BIM viene denominato nel modo seguente:

<Cod. template>_<Id complesso>_<Id immobile>.rvt

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. template	Codice del template
Id complesso	Id del complesso
Id immobile	Id immobile (da inserire soltanto per template architettonico e strutturale)

Esempio:

- *ARC_153456_25.rvt*
- *MEC_153456.rvt*

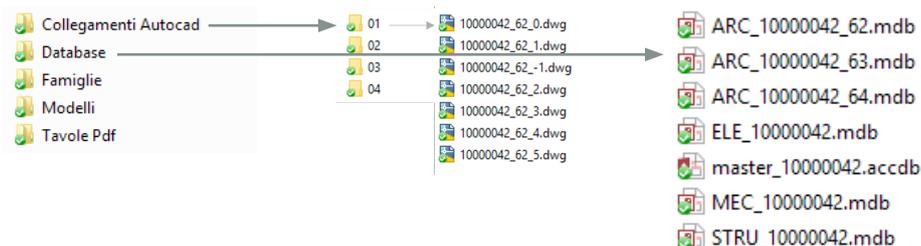
2.3. Organizzazione della directory del progetto BIM

L'obiettivo primario di questa struttura è quello di migliorare il coordinamento tra tutti i gruppi funzionali che operano nel progetto, nonché a sviluppare progetti BIM in modo tale da agevolare l'ulteriore uso delle informazioni elettroniche al di là del contratto iniziale.

Ogni progetto sarà identificato con l'Id del complesso, di conseguenza la directory sarà denominata con lo stesso codice.

La directory avrà la seguente struttura:

Fig. 6 – Directory del progetto BIM (e cartella database)



La cartella collegamenti Autodesk AutoCad contiene tutti i file CAD collegati al modello BIM, quella database contiene tutti i database estratti dai modelli e il database Master; la cartella modelli tutti i modelli suddivisi per template, mentre la cartella famiglie contiene tutte le librerie degli oggetti suddivise per disciplina. Infine, la cartella Annotazioni contiene tutte le famiglie dei dettagli 2D dell'omonima categoria.

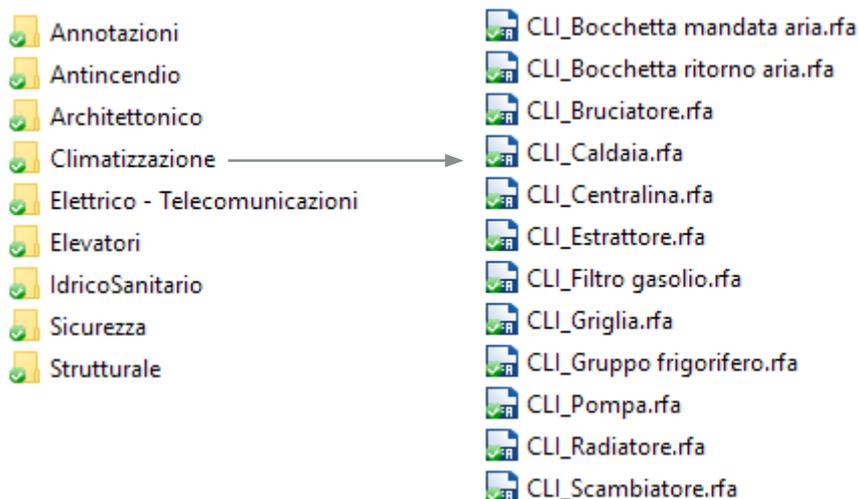


Fig. 7 – Famiglie

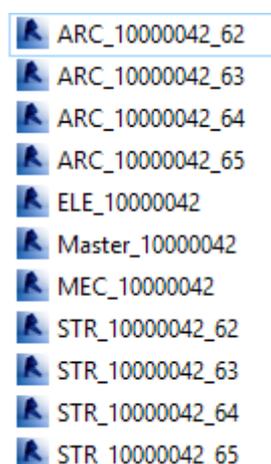


Fig. 8 – Modelli

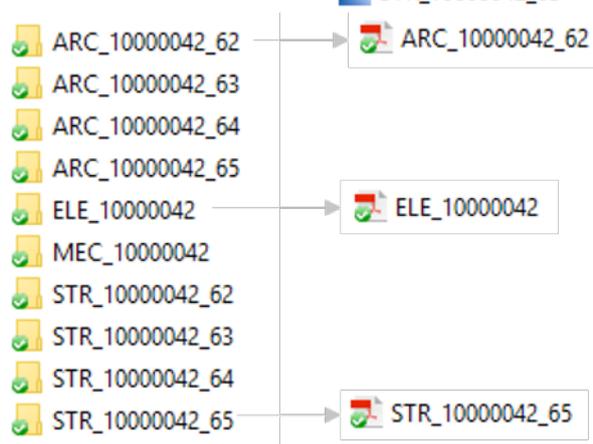


Fig. 9 – Tavole pdf

2.4. File famiglie

Gli elementi principali contenuti in Autodesk Revit sono riconducibili a due tipologie di famiglie:

- Famiglie di sistema: contengono tipi di famiglie utilizzati per creare elementi di base degli edifici, quali muri, pavimenti, controsoffitti e scale. Altre famiglie di questa tipologia comprendono inoltre impostazioni di sistema e di progetto che influiscono sull'ambiente di progetto e in-

cludono tipi per elementi come livelli, griglie e tavole. Questa tipologia di famiglia è predefinita nel software, vengono salvate nei modelli e non possono essere caricate nei modelli da file esterni ma solo trasferite tra essi. Non è possibile creare, copiare e eliminare le famiglie di sistema ma è invece possibile duplicare i tipi personalizzandoli. Le famiglie di sistema inoltre fungono da host per altri tipi di famiglie, ad esempio una famiglia *muri* può ospitare una famiglia *finestre*;

- Famiglie caricabili: contengono componenti e simboli di dimensioni e configurazioni standard utilizzati nel progetto di un edificio. Per creare una famiglia caricabile occorre definirne la geometria e le dimensioni utilizzando un modello base di famiglia predefinito. È possibile salvare la famiglia come un file esterno distinto e caricarla nei progetti desiderati. Queste tipologie di famiglia riguardano sia oggetti 3D, che oggetti 2D

A fronte di questa suddivisione di seguito si riportano le regole di denominazione per le famiglie caricabili. Le famiglie di sistema invece non possono essere denominate in modo differente, verranno presentate nel paragrafo successivo le regole per la denominazione dei tipi di oggetti relativi a queste famiglie.

Famiglie caricabili

I file delle famiglie caricabili devono essere denominati con il codice della disciplina, e una breve descrizione significativa della famiglia modellata. In generale il nome deve essere il più possibile conciso, non ambiguo, significativo e univoco.

Ogni file relativo a famiglie architettoniche o strutturali deve essere nominato nel modo seguente:

<Cod. template>_<Cod. E.T.>_<Descrizione>_<Materiale>.rfa

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. template	Nome del template (cfr. 2.1)
Cod. E.T.	Codice elemento tecnico
Descrizione	Breve descrizione significativa
Materiale	Sigla del materiale (strutturale, di finitura o del telaio del serramento, cfr. 2.6)

Di seguito si riportano i codici degli elementi tecnici relativi alle famiglie caricabili appena descritte:

COD. TEMPLATE	COD. ELEMENTO TECNICO	DESCRIZIONE
ARC	F	Finestra
ARC	FFC	Finestra per facciata continua
ARC	L	Lucernario
ARC	S	Porta
ARC	SFC	Porta per facciata continua
STR	P	Pilastro strutturale

STR	Pp	Pilastro strutturale prefabbricato
STR	SE	Setto strutturale
STR	TR	Trave
STR	TRp	Trave prefabbricata
STR	TRf	Trave fondazione
STR	TRfp	Trave fondazione prefabbricata
STR	PT	Plinto
STR	PL	Platea di fondazione
STR	Tep	Tegolo di copertura prefabbricato

Esempio:

STR_TR_Rettangolare doppia sezione variabile_CLS.rfa

La colonna Cod. Elemento Tecnico è il codice da riportare all'interno del parametro Cod. Oggetto (seguito dal numero progressivo) che comparirà nelle etichette, con cui si identificherà univocamente ogni singolo elemento nel modello, nel database e nei documenti di output.

Nel caso in cui si dovessero modellare elementi strutturali in acciaio con profilo di sezione standard ogni file relativo a queste particolari famiglie strutturali deve essere nominato nel modo seguente:

<Cod. template>_<Cod. E.T.>_<Descrizione>_<Materiale>.rfa

Nel campo *<Descrizione>* deve essere inserita l'informazione che identifica il tipo di profilo normato

Esempio:

STR_P_Scatolare Quadrato_ACC.rfa

STR_P_HEA_ACC.rfa

STR_TR_UPN_ACC.rfa

STR_TR_OMEGA_ACC.rfa

STR_TR_Rettangolare_LGN.rfa

La denominazione delle famiglie *finestre* è la seguente:

*ARC_<Cod. E.T.>_<Num° mod. vet.> Vet _<Num° mod. op.> Op _<Num° mod. gr.>
Gr_<Cod. comp. agg.>_<Dir. aff. mod.>_<Materiale telaio>*

CODICE	DESCRIZIONE
COD. E.T.	CODICE ELEMENTO TECNICO
NUM° MOD. VET.	NUMERO MODULI VETRATI
NUM° MOD. OP.	NUMERO MODULI OPACHI (SE PRESENTI)*
NUM° MOD. GR.	NUMERO MODULI GRIGLIATI (SE PRESENTI)*

COD COMP. AGG.	CODICE DEL COMPONENTE AGGIUNTIVO CONTENUTO NELLA FAMIGLIA (SE PRESENTE)
DIR. AFF. MOD.	DIREZIONE DI AFFIANCAMENTO MODULI**
MATERIALE TE- LAIO	MATERIALE TELAIO SERRAMENTO

* Compilare tale campo solo se presenti moduli opachi o grigliati.

**Compilare tale campo solo se il modulo, già presente in una finestra a direzione prevalente orizzontale, viene ripetuto in una finestra con direzione verticale

In particolare con "Direzione di affiancamento moduli" si intende la possibilità che i moduli del serramento siano affiancati in direzione orizzontale o sovrapposti sulla verticale (V) per differenziare due serramenti con lo stesso numero e tipologia di moduli ma con diverso sviluppo prevalente. Per le finestre con sviluppo prevalente orizzontale lasciare il campo vuoto, mentre utilizzare la sigla V per le finestre con sviluppo verticale.

CODICE	DIREZIONE DI AFFIANCAMENTO MODULI
-	Direzione orizzontale
V	Direzione verticale

Due tipologie di finestre identiche come geometria, materiale telaio e moduli vetrati/grigliati ma con aperture differenti saranno differenziate come tipologia ma non come famiglia. In altre parole la famiglia sarà unica ma con più tipologie di serramento in funzione dei sensi di apertura di ognuna. Questa procedura verrà illustrata nel paragrafo relativo alle implementazioni delle famiglie *finestre* e *porte*. La denominazione delle famiglie può essere implementata in funzione di eventuali componenti di cui si ritiene utile l'inserimento nella famiglia stessa del serramento; in tal caso inserire uno dei seguenti codici relativi al componente aggiuntivo secondo la seguente codifica.

CODICE	COMPONENTE AGGIUNTIVO
SPV	Sopraluce vetrato
SPO	Sopraluce opaco
STV	Sottoluce vetrato
STO	Sottoluce opaco
CAS	Cassonetto
OSI	Oscuramento interno
OSE	Oscuramento esterno
VEL	Veletta

Esempio:

ARC_F_3Vet_1Op_O_ALL.rfa

ARC_F_2Vet_V_ALL.rfa

Le famiglie caricabili relative alla discipline impiantistiche devono essere nominate nel modo seguente:

<Cod. template>_<Descrizione>.rfa

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. template	Nome della disciplina
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

CLI_Gruppo frigorifero.rfa

La nomina delle famiglie della categoria *Annotazioni* è la seguente:

ANN_Et_<Descrizione>.rfa

CODICE	DESCRIZIONE
ANN	Annotazione
Et	Tipo di annotazione (Et: Etichetta)
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

ANN_Et_Ind. Occupazione.rfa

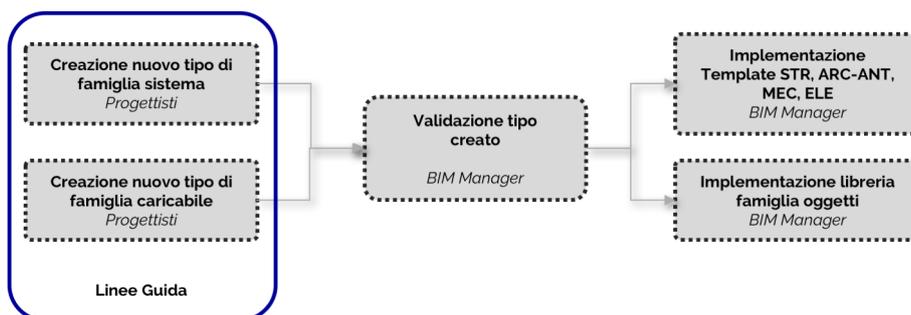
Quando si assegnano dei nomi ai file delle famiglie tenere presente i seguenti accorgimenti:

- capitalizzare le lettere importanti da inserire in ogni parte del nome della famiglia;
- specificare una descrizione significativa della famiglia, che la identifichi in modo semplice e univoco;
- mantenere i nomi più corti possibili, in modo tale da essere visualizzati nel selettore tipo della famiglia in Autodesk Revit;
- denominare i tipi come descritto in seguito (cfr. 2.5).

2.5. Tipi delle famiglie

All'interno del team di progettazione, una persona è responsabile della creazione, codifica e denominazione delle famiglie e dei tipi di elementi; l'implementazione avviene nel template relativo a ogni singola disciplina (per le famiglie di sistema), o direttamente nella libreria degli oggetti nel caso di famiglie caricabili. In questo modo si ha l'univocità e la coerenza di tutte le famiglie e i tipi di elementi tecnici per tutto il complesso in questione. Di seguito si presenta il flusso per l'implementazione dei tipi delle famiglie:

Fig. 10 – Flusso di implementazione dei tipi delle famiglie



I diversi tipi all'interno delle famiglie devono indicare delle differenze o variazioni importanti tra i diversi oggetti della famiglia. A seconda della tipologia di famiglia (caricabile o meno) e a seconda della disciplina, i nomi dei tipi possono assumere una delle forme presentate in seguito.

Quando si assegnano dei nomi ai tipi tenere presente i seguenti accorgimenti:

- Capitalizzare le lettere importanti da inserire in ogni parte del nome del tipo;
- Specificare una descrizione significativa del tipo, che lo identifichi in modo semplice e univoco;
- Mantenere i nomi più corti possibili, in modo tale da essere visualizzati nel selettore tipo della famiglia in Autodesk Revit;

2.5.1. Elementi tecnici architettonici

Tipi Famiglie di sistema:

Nelle Famiglie di sistema rientrano le seguenti categorie di Revit:

- Muri e Facciate continue
- Pavimenti
- Tetti

- Controsoffitti
- Scale
- Rampe
- Ringhiere

Riguardo gli elementi architettonici come muri, facciate continue, pavimenti, tetti e controsoffitti, la denominazione dei tipi è la seguente:

<Cod. E.T.>_<Spessore>cm_<Fin. Interna>_<Fin. Esterna>_<Num°>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. E.T.	Codice elemento tecnico
Spessore	Spessore in cm*
Fin. interna	Finitura/e interna/e (Sigla del materiale cfr. 2.6)
Fin. esterna	Finitura/e esterna/e (Sigla del materiale cfr. 2.6)
Num°	Numero progressivo (a partire da 01 ogni volta che cambia il Codice E.T.)

* per CVT (chiusura verticale trasparente) e PVT (partizione verticale trasparente) si utilizzi la profondità massima del montante di facciata continua

Riguardo gli elementi architettonici come scale, rampe inclinate, pannelli e montanti di facciata continua, la denominazione dei tipi è la seguente:

Scale: <Cod. E.T.>_<Spessore alzata> x <Spessore pedata>cm_<Materiale>_<Num°>

Rampe inclinate: <Cod. E.T.>_<Pendenza>%_<Materiale>_<Num°>

Ringhiere: <Cod. E.T.>_<Tipologia balaustra>_<Materiale>_<Num°>

Elementi di facciata continua:

Pannello: <Cod. E.T.>_<Spessore>cm_<Tipo pannello>_<Materiale>_<Num°>

Montante: <Cod. E.T.>_<Tipo montante>_<Larghezza> x <Profondità>cm_<Materiale>_<Num°>

Di seguito si riportano i codici degli elementi tecnici relativi alle famiglie di sistema appena descritte:

COD. TEMPLATE	COD. EL. TECNICO	DESCRIZIONE
ARC	CVO	Chiusura Verticale Opaca
ARC	CVT	Chiusura Verticale Trasparente
ARC	CVC	Chiusura Verticale Controtterra
ARC	CVA	Chiusura Verticale Arredo

ARC	PVI	Partizione Verticale Interna
ARC	PVE	Partizione Verticale Esterna
ARC	PVT	Partizione Verticale Trasparente
ARC	PVA	Partizione Verticale Arredo
ARC	CST	Partizione verticale controsoffitto
ARC	RIV	Partizione verticale di rivestimento/Pilastro architettonico
ARC	COS	Chiusura Orizzontale Superiore (Copertura)
ARC	CIS	Chiusura Inclinata Superiore (Copertura)
ARC	COI	Chiusura Orizzontale Inferiore
ARC	COC	Chiusura Orizzontale Controtterra
ARC	POI	Partizione Orizzontale Interna
ARC	POE	Partizione Orizzontale Esterna
ARC	PII	Partizione Inclinata Interna (Scala)
ARC	PAV	Finitura orizzontale pavimento
ARC	TET	Finitura orizzontale tetto
ARC	SC	Soletta controtterra (Vespaio)
ARC	CST	Controsoffitto
ARC	PAN	Pannello facciata continua
ARC	MON	Montante facciata continua
ARC	RI	Rampa inclinata
ARC	RIN	Ringhiera
ARC	COR	Corrimano

La colonna Cod. Elemento Tecnico è il codice da riportare all'interno del parametro Cod. Oggetto (seguito dal numero progressivo) che comparirà nelle etichette, con cui si identificherà univocamente ogni singolo elemento nel modello, nel database e nei documenti di output.

L'elemento tecnico denominato con codice PVI (partizione verticale interna) può essere utilizzato per separare ambienti:

- riscaldato/riscaldato;
- non riscaldato/non riscaldato (esempio: locali piano interrato non riscaldato);

mentre l'elemento PVE (partizione verticale esterna) può essere utilizzato per separare ambienti:

- esterno/esterno;
- esterno/non riscaldato.

Per le finiture interne ed esterne si intendono i materiali dell'ultimo strato verso il lato interno e dell'ultimo strato verso il lato esterno inserito nella modifica della struttura dell'elemento tecnico. Nel caso su un lato ci siano più materiali di finitura si inseriscono tutte le tipologie di materiali separati da /. Il paragrafo cfr. 2.6 riporta la codifica dei materiali da utilizzare.

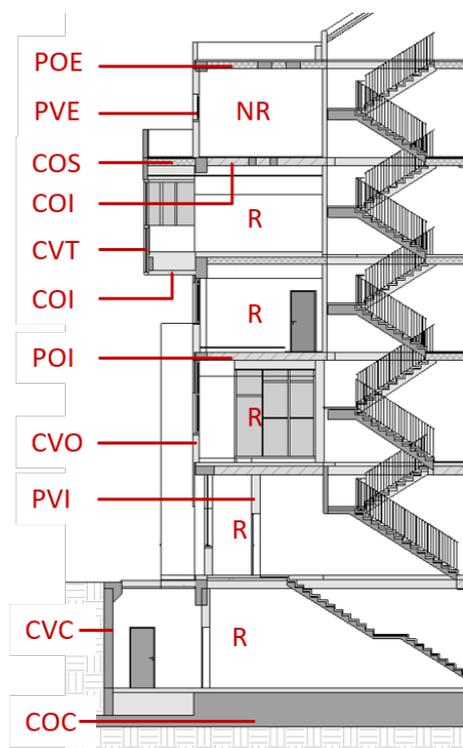


Fig. 11 – Principali codici degli elementi tecnici architettonici

Esempi:

- Famiglia: Muro di base >Tipo: CVO_30cm_RII_RIE_12
- Famiglia: Pavimento >Tipo: PAV_1cm_PGD_02
- Famiglia: Tetto di base >Tipo: COS_9cm_MAS_01
- Famiglia: Scala >Tipo: PII_5x6cm_PMR_03
- Famiglia: Rampa Inclinata >Tipo: RI_5%_PLL_01
- Famiglia: Ringhiera >Tipo: RIN_Vert_MET_01
- Famiglia: Pannello di facciata continua >Tipo: PAN_3cm_Vetrato-solido_VET/LAM_02
- Famiglia: Montante di facciata continua >Tipo: MON_Rettangolare_5x8cm_ALL_01

Tipi Famiglie caricabili

Nelle famiglie caricabili rientrano le seguenti categorie di Autodesk Revit:

- Finestre (e Lucernari)
- Porte

La nominazione dei tipi delle finestre è la seguente:

<Larghezza> x <Altezza>cm_<Tipo apertura ogni modulo>

Nel caso di presenza di componenti quali sopra-luce, sotto-luce o cassonetto, denominare il tipo di serramento come segue:

<Larghezza> x <Altezza parte vetrata/opaca> + <Altezza componente aggiuntivo>cm_<Tipo apertura ogni modulo>

Nel caso di presenza di ante di larghezza diversa, denominare il tipo di serramento come segue:

<Larghezza anta 1>+<Larghezza anta 2>+...+<Larghezza anta n> x <Altezza>cm_<Tipo apertura ogni modulo>

Codifica tipologia apertura:

CODICE	TIPOLOGIA APERTURA
F	Fisso
A	Anta
VI	Vasistas interno
VE	Vasistas esterno
BIO	Bilico orizzontale
BIV	Bilico verticale
SC	Scorrevole
SL	Saliscendi

Esempi:

Famiglia: ARC_F_3Vet_1Gr_ALL > Tipo: 570x140cm_F+F+SC

Famiglia: ARC_F_2Vet__SPV_OSE_LGN > Tipo: 560x140+60cm_SC+F_F

Famiglia: ARC_L_1Vet_ALL > Tipo: 100x200cm_A

Famiglia: ARC_F_3Vet_ALL > Tipo: 90+120+120x125cm_F+SC+SC

Famiglia: ARC_FFC_1VetF_ALL > Tipo: non è possibile creare il tipo nella famiglia di finestra per facciata continua

La nominazione delle famiglie porte è la seguente:

<Cod. E.T.>_<Num° ante> Anta/e_<Tipologia>_<Cod. comp. agg.>_<Materiale porta>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. E.T.	Codice elemento tecnico
Num° ante	Numero ante
Tipologia	Tipologia porta
Cod comp. agg.	Codice del componente aggiuntivo contenuto nella famiglia (se presente)

Materiale porta Materiale pannello porta

Codifica tipologia porta:

CODICE	TIPOLOGIA
ORD	Ordinaria
SIC	Sicurezza

Codifica componente aggiuntivo:

CODICE	COMPONENTE AGGIUNTIVO
SPV	Sopraluce vetrato
SPO	Sopraluce opaco
OSI	Oscuramento interno
OSE	Oscuramento esterno

La nominazione dei tipi delle porte è la seguente:

<Larghezza netta> x <Altezza netta>cm

Nel caso di presenza di ante di larghezza diversa, denominare il tipo di serramento come segue:

<Larghezza netta anta 1> + <Larghezza netta anta 2> x <Altezza netta>cm

Nel caso di presenza di componenti quali sopraluce o oscuramenti, denominare il tipo di serramento come segue:

<Larghezza netta> x <Altezza netta parte vetrata/opaca> + <Altezza componente aggiuntivo>cm

Esempi:

Famiglia: ARC_S_1Anta_ORD_SPV_LGN > Tipo: 90x210+40cm

Famiglia: ARC_S_2Ante_SIC_ANT > Tipo: 90+30x210cm

Famiglia: ARC_SFC_1Anta_ORD_VET > Tipo: non è possibile creare il tipo nella famiglia di porta per facciata continua

2.5.2. Elementi tecnici strutturali

Tipi Famiglie di sistema:

In questa categoria rientrano le seguenti categorie di Revit:

- Muri
- Pavimenti strutturale
- Fondazioni strutturali (platea)

- Scale

Riguardo gli elementi strutturali come muri, pavimenti strutturale, platea e scale la denominazione dei tipi è la seguente:

<Cod. E.T.>_<Spessore>cm_<Materiale strutturale>_<Num°>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. E.T.	Codice elemento tecnico
Spessore	Spessore in cm
Materiale strutturale	Materiale strutturale (Sigla del materiale vedi 2.6)
Num°	Numero progressivo (a partire 01 ogni volta che cambia il Codice E.T.)

Per le scale dopo lo spessore della rampa inserire le misure dell'alzata e della pedata del gradino.

Di seguito si riportano i codici degli elementi tecnici relativi alle famiglie di sistema appena descritte:

COD. TEMPLATE	COD. EL. TECNICO	DESCRIZIONE
STR	SE	Setto strutturale
STR	PL	Platea di fondazione
STR	SO	Soletta strutturale
STR	SI	Soletta strutturale inclinata
STR	PL	Platea di fondazione
STR	RI	Rampa inclinata

La colonna Cod. Elemento Tecnico è il codice da riportare all'interno del parametro Cod. Oggetto (seguito dal numero progressivo) che comparirà nelle etichette, con cui si identificherà univocamente ogni singolo elemento nel modello, nel database e nei documenti di output.

Per il materiale strutturale si intende il materiale dello strato portante. Il paragrafo 2.6 riporta la codifica dei materiali da utilizzare.

Esempio:

Famiglia: Muro di base >Tipo: SE_20cm_cls_01

Famiglia: Pavimento >Tipo: SO_30cm_cls_05

Famiglia: Platea >Tipo: PL_15cm_cls_01

Famiglia: Scala gettata in opera > SI_12cm_17,5x27cm_cls_10

Famiglie caricabili:

In questa categoria rientrano le seguenti categorie di Autodesk Revit:

- Pilastri strutturali

- Telaio strutturale (travi, travi di fondazione, tegoli)
- Fondazioni strutturali (plinti)

La denominazione dei tipi delle famiglie sopra descritte è la seguente:

<Larghezza> x <Altezza>cm

<Diametro>cm

La colonna Cod. Elemento Tecnico è il codice da riportare all'interno del parametro Cod. Oggetto (seguito dal numero progressivo) che comparirà nelle etichette, con cui si identificherà univocamente ogni singolo elemento nel modello, nel database e nei documenti di output. Se presenti, le codifiche degli elementi strutturali saranno identiche a quelle degli elaborati strutturali del progetto.

Esempio:

Famiglia: STR_Pp_Rettangolare con modiglioni e scasso_CLS >Tipo: 50x50cm

Famiglia STR_P_Circolare_CLS >Tipo: 56cm

Famiglia STR_Tr_Rettangolare_CLS >Tipo: 120x26cm

Famiglia STR_PTp_Bicchiera_CLS >Tipo: 290x290cm

Nel caso siano presenti delle travi rastremate con più dimensioni di bxh (ad esempio STR_TR_Rettangolare sezione variabile_cls) le dimensioni per denominare il tipo sono la base e l'altezza di dimensioni maggiori.

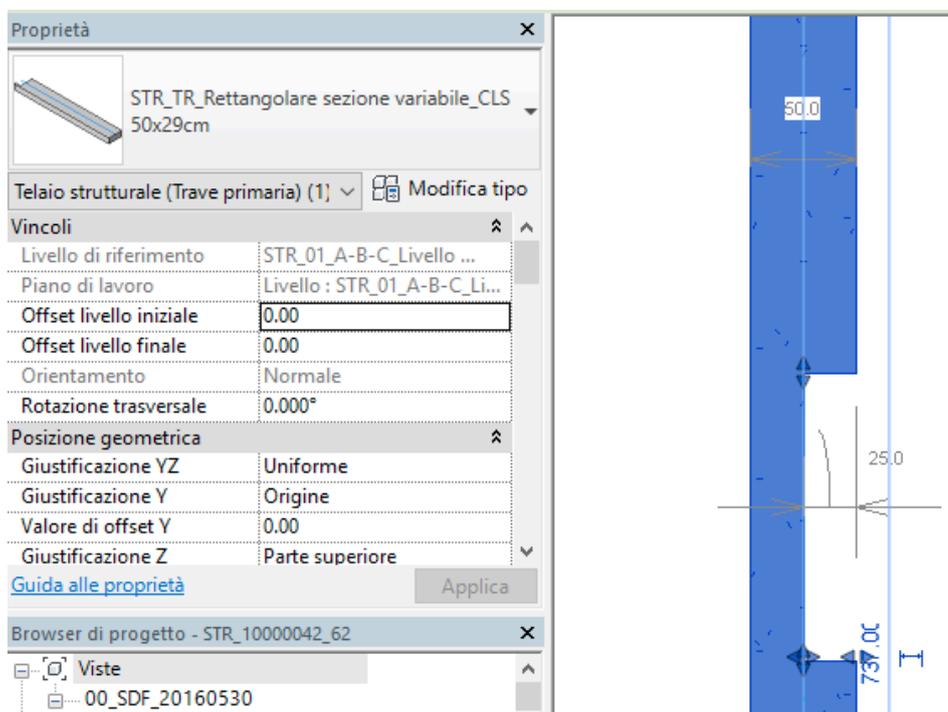


Fig. 12 – Denominazione tipo di trave rastremata

Nel caso siano presenti elementi strutturali in acciaio a profilo normato, la denominazione dei tipi segue la denominazione per profili normati da profilario.

- Pilastro in acciaio:

Rettangolare: <Larghezza> x <Altezza>mm_<spessore>mm

Circolare: <Diametro>mm_<spessore>mm

Profilo normato: <Dimensioni profilario>

- Trave in acciaio:

Profilo normato: <Dimensioni profilario>

Profilo normato: <C>x<A>xmm_<spessore>mm

Circolare cavo: <Diametro>mm_<spessore>mm

Si riportano degli esempi a riguardo:

Famiglia: STR_P_Scatolare quadrato_ACC >Tipo: 200x300mm_8mm

Famiglia: STR_P_HEA_ACC >Tipo: 300

Famiglia: STR_P_Circolare cavo_ACC >Tipo: 180mm_4mm

Famiglia: STR_TR_UPN_ACC >Tipo: 140

Famiglia: STR_TR_OMEGA_ACC >Tipo: 50x30x20mm_2mm

In generale, quando si assegnano dei nomi ai tipi tenere presente i seguenti accorgimenti:

- Capitalizzare le lettere importanti da inserire in ogni parte del nome del tipo;
- Specificare una descrizione significativa del tipo, che lo identifichi in modo semplice e univoco;
- Mantenere i nomi più corti possibili, in modo tale da essere visualizzati nel selettore tipo della famiglia in Autodesk Revit;

2.5.3. Elementi tecnici impiantistici

In questa categoria di oggetti rientrano tutte gli oggetti MEP modellati. L'identificazione dei tipi può riguardare il modello, la funzione, o una breve descrizione caratterizzante dell'oggetto in questione. Nella libreria di oggetti creata, dove non si possedevano precise caratteristiche che differenziavano i tipi di una stessa famiglia, la tipologia impostata è quella di default del software: Tipo 1 (Tipo 2, ecc.). Durante la progettazione di un nuovo complesso queste tipologie andranno ridenominate in funzione delle caratteristiche dell'elemento modellato.

Esempio:

Famiglia: TEL_Presa > Tipo: Dati

2.6. Materiali

I materiali presenti nei modelli devono essere nominati secondo la seguente codifica:

CdA_<Cod. materiale>_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
CdA	Codice identificativo del progetto
Cod. materiale	Acronimo di 3 lettere significativo del materiale
Descrizione	Breve descrizione significativa

Il prefisso CdA anteposto a tutti i nomi dei materiali permette di distinguerli dai materiali presenti nella libreria di default del software.

Per i materiali che possono avere spessori o caratteristiche diverse, duplicare il materiale e aggiungere un numero progressivo nella descrizione. Per ogni Materiale creato inserire nell'apposito campo Descrizione nella scheda "Identità" del Browser dei materiali la descrizione dettagliata dello strato con le relative caratteristiche.

Esempio:

- *Nome Materiale: CdA_RPI_Rivestimento in Piastrelle Interne*
- *Descrizione: Strato di finitura interna in piastrelle di ceramica tinta unita 20x20 cm, fissate allo strato di supporto tramite colla, sp. 1 cm*

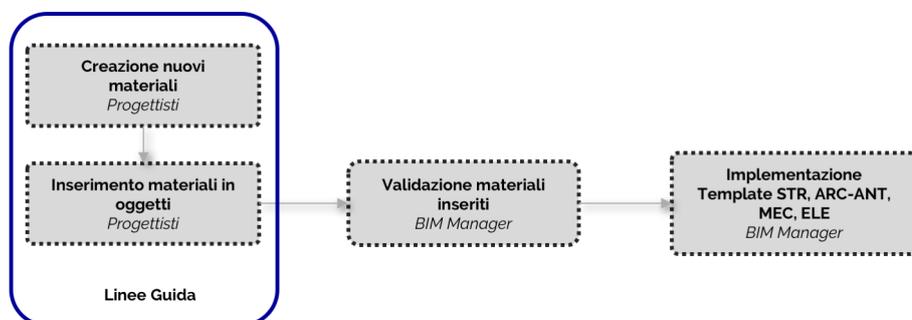


Fig. 13 – Flusso di implementazione dei materiali

Come esempio si riportano di seguito i materiali impostati nel template architettonico, strutturale e impiantistico secondo la codifica appena descritta:

MATERIALI MURI-PAVIMENTI-TETTI-CONTROSOFFITTI

CdA_CAT_Calcestruzzo Armato Tamponamento

CdA_CCB_Controsoffitto in Cartongesso Bugnato

CdA_CCR_Controsoffitto in Cartongesso

CdA_CGL_Controsoffitto Grigliato in Legno

CdA_CGM_Controsoffitto Grigliato Metallico

CdA_CLL_Controsoffitto in Lamelle di Alluminio

CdA_CME_Controsoffitto in Metallo

CdA_CMG_Cemento Graniglia

CdA_CMM_Controsoffitto in Metallo Microforato

CdA_CRT_Cartongesso

CdA_FSR_Finitura Studi/Regie

CdA_FSR_Finitura Studi/Regie

CdA_GHI_Ghiaia

CdA_MAS_Sottofondo sabbia e cemento

CdA_MAS_Sottofondo sabbia e cemento

CdA_MBT_Membrana Bituminosa

CdA_MPV_Membrana in PVC

CdA_MQT_Pavimento in Moquette

CdA_PCL_Pavimento in Cemento Lisciato

CdA_PCP_Pannello in Calcestruzzo Prefabbricato

CdA_PCR_Pavimento in Cartongesso

CdA_PGD_Pavimento in Gres

CdA_PGM_Pavimento Grigliato Metallico

CdA_PGR_Pavimento in Granito

CdA_PLA_Pavimento in Laminato con finitura finto Legno a copertura Vinil Amianto

CdA_PLL_Pavimento in Laminato con finitura finto Legno

CdA_PLN_Pavimento in Linoleum

CdA_PLV_Pavimento in Linoleum a copertura Vinil Amianto

CdA_PMA_Pavimento Magnetico

CdA_PMR_Pavimento in Marmo

CdA_PPO_Pavimento in Porfido

CdA_PQG_Pavimento in Quadrotti in Gomma a copertura Vinil Amianto

CdA_PRQ_Pavimento in Parquet

CdA_PVA_Pavimento in Vinil Amianto

CdA_RCP_Rivestimento Carta da Parati

CdA_RIE_Rivestimento Intonaco+tinteggiatura Esterna

CdA_RII_Rivestimento Intonaco+tinteggiatura Interna

CdA_RII_Rivestimento Intonaco+tinteggiatura Interna

CdA_RLA_Rivestimento in Laminato

CdA_RLE_Rivestimento in Legno

CdA_RME_Rivestimento in Metallo Esterno

CdA_RME_Rivestimento in Metallo Interno

CdA_RPI_Rivestimento in Piastrelle

CdA_RPT_Rivestimento in Pietra

CdA_RPV_Rivestimento in PVC

CdA_RTL_Rivestimento intonaco+Tinteggiatura interna Lavabile

CdA_TES_Tinteggiatura Esterna

CdA_TIN_Tinteggiatura Interna

CdA_VES_Vespaio

Durante la modellazione architettonica dei pavimenti prestare attenzione alle finiture in vinil-amianto (*materiale: CdA_PVA_Pavimento in Vinil Amianto*), in quanto oggetto di output dedicati, per eventuali operazioni di smaltimento.

MATERIALI SERRAMENTI

CdA_ALL_Alluminio

CdA_DMR_Davanzale in Marmo

CdA_VET_Vetro

CdA_VLM_Vetro+Laminato

MATERIALI STRUTTURALI

CdA_Acciaio

CdA_Calcestruzzo prefabbricato tinteggiato

CdA_Calcestruzzo, gettato in opera

CdA_Solaio alleggerimento polistirolo 6+22+4cm

CdA_Solaio alleggerimento polistirolo 6+28+6cm

CdA_Solaio laterocemento 12+4cm

CdA_Solaio laterocemento 16+4 cm

CdA_Solaio laterocemento 20+4 cm

CdA_Solaio laterocemento 20+5 cm

CdA_Solaio laterocemento 24+5 cm

CdA_Solaio laterocemento 28+4cm

CdA_Solaio laterocemento 28+5cm

CdA_Solaio laterocemento 28+6cm

CdA_Solaio laterocemento 45+6cm

MATERIALI IMPIANTI

CdA_Antincendio

CdA_Climatizzazione

CdA_Elettrico

CdA_Idrico

CdA_Sicurezza

CdA_Telecomunicazioni

CdA_Elevatori

CdA_Spazio di manovra

2.7. Modelli di vista

I modelli di vista devono essere nominati nel modo seguente:

CdA_Pianta o Sezione <Scala>_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Scala	Scala della vista
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

CdA_Pianta 1-100_Schemi colore Locali

2.8. Fasi del progetto

Le fasi di progetto devono essere nominate nel modo seguente, in particolare per i modelli BIM realizzati a partire da edifici esistenti la fase è unica:

<00>_SDF_<AAAAMMGG>_

CODICE	DESCRIZIONE
00	Fase iniziale per la modellazione di edifici esistenti
Tipologia fase	SDF: stato di fatto
AAAAMMGG	Aggiornamento della fase alla data di escuzione del rilievo

Esempio:

00_SDF_20161031;

Per la coerenza di tutto il modello BIM, è importante impostare sempre la fase corretta in ogni modello collegato, vista, o elemento modellato.

2.9. Tavole

Le tavole devono essere nominate nel modo seguente:

Numero: <N° tavola>

Nome: <Cod. immobile>_<Cod. piano>_<Cod. disciplina>

CODICE	DESCRIZIONE
N° tavola	Numero progressivo della tavola (formato XXX)
Cod. immobile	Codice dell'immobile
Cod. piano	Codice del piano
Cod. disciplina	Nome disciplina (tabella §2.1)

Esempio:

001 - 01_1_ARC

Nel caso la tavola non sia di una vista della quale è immediatamente riconducibile il piano (sezioni e prospetti) nella denominazione non si inserirà il Cod. piano mantenendo invariata la struttura:

002 - 1_STR

2.10. File Autodesk AutoCad

I file Autodesk AutoCad collegati ai modelli di Autodesk Revit devono essere nominati con l'Id del complesso, il n° dell'edificio e il piano. Una volta definito, il nome del file di Autodesk AutoCad non deve cambiare per la durata del progetto.

Ogni file Autodesk AutoCad deve essere nominato nel modo seguente:

<Id complesso>_<Id immobile>_<Cod. piano>.dwg

CODICE	DESCRIZIONE
Id complesso	Id del complesso
Id immobile	Id immobile
Cod. piano	Codice del piano

2.11. File Microsoft Access

I file Microsoft Access estratti dal modello BIM devono essere nominati nel modo seguente:

<Cod. template>_<Id complesso>_<Id immobile>.mdb

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. template	Codice del template
Id complesso	Id del complesso
Id immobile	Id immobile (da inserire soltanto per template architettonico e strutturale)

Esempio:

ARC_10000042_62.mdb

Il file Master che unisce più database sarà nominato nel modo seguente:

Master_<Id complesso>.mdb

CODICE	DESCRIZIONE
Id complesso	Id del complesso

Esempio:

Master_10000042.mdb

2.12. PDF tavole

La denominazione delle tavole PDF esportate è identica a quella delle tavole impostate a partire dalle viste. La denominazione è la seguente:

Numero: <N° tavola>

Nome: <Cod. immobile>_<Cod. piano>_<Cod. disciplina>

CODICE	DESCRIZIONE
N° tavola	Numero progressivo della tavola (formato XXX)
Cod. immobile	Codice dell'immobile
Cod. piano	Codice del piano
Cod. disciplina	Nome disciplina (tabella §2.1)

Esempio:

001 - 01_1_ARC

Nel caso la tavola non sia di una vista della quale è immediatamente riconducibile il piano (sezioni e prospetti) nella denominazione non si inserirà il Cod. piano mantenendo invariata la struttura:

002 - 1_STR

2.13. Parametri condivisi

La gestione e utilizzo dei parametri avviene tramite un unico file .txt contenente tutti i parametri condivisi inseriti nei modelli BIM, denominato nel modo seguente:

CdA_Parametri Condivisi.txt

Il file è implementabile con parametri e gruppi, e utilizzabile per tutti i modelli BIM (cfr. 4.2.1).

2.14. Sottocartelle personalizzate

Se necessarie possono essere create delle sotto-cartelle personalizzate all'interno della disciplina specifica della directory principale, seguendo la seguente nomenclatura:

<AAAA-MM-GG>_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
AAAA	Anno in quattro cifre
MM	Mese in due cifre
GG	Giorno in due cifre
Descrizione	Breve descrizione significativa

3. Template modelli BIM

In questa sezione vengono descritti le principali caratteristiche di tutti i template impostati per le differenti discipline; non verranno presentate le regole di utilizzo ma tutte le impostazioni create all'interno di ogni ambiente di lavoro. L'implementazione e l'uso dei relativi template saranno il tema del capitolo successivo.

Tutti i modelli BIM vanno creati a partire dai template forniti.

I template impostati sono uno per disciplina (a sua volta suddivisi come segue). Tramite il sistema di coordinate condivise è possibile collegare e aggiornare modelli di discipline differenti, assicurando la coerenza dei modelli. Ogni template contiene le impostazioni relative alla disciplina in esame, la libreria di oggetti dedicata e gli output della disciplina in esame. Inoltre avere template e discipline differenti permette di effettuare modifiche soltanto sul modello BIM di propria competenza.

Tutti i modelli vengono poi uniti in un modello BIM Master (tramite coordinate condivise) che contiene la modellazione del contesto, e rappresenterà il modello BIM completo dell'edificio o del complesso in oggetto.

I template utilizzati e di conseguenza i modelli BIM realizzati sono così suddivisi:

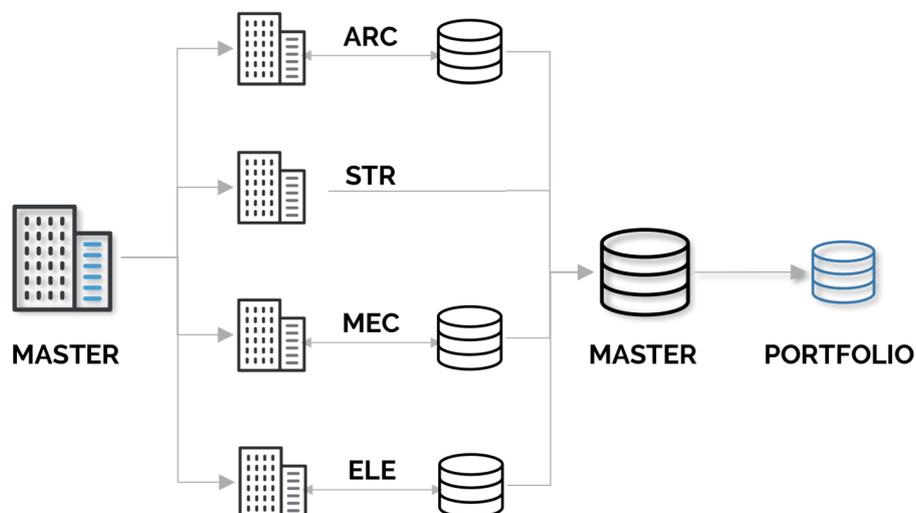
- *Template Architettonico - Antincendio*
- *Template Strutturale*
- *Template Meccanico*
- *Template Elettrico*
- *Template Master*

Se il complesso conterrà più immobili, a partire dai template appena elencati verrà creato un modello architettonico e strutturale per ogni edificio presente, mentre il template meccanico ed elettrico conterranno la modellazione impiantistica dell'intero complesso (e quindi ci sarà un modello BIM meccanico ed elettrico contenente tutti gli immobili del complesso).

Ogni modello BIM, creato a partire da un template differente, è direttamente collegato a un database.

Il Database connesso contiene quindi tutti gli oggetti dello specifico modello BIM in analisi ed è impostato per gestire i relativi dati e permettere specifiche funzioni. Come per i modelli, i template dei database sono suddivisi per discipline.

Fig. 14 – Flusso di lavoro delle discipline



Vengono ora descritte le principali caratteristiche comuni a tutti i template, per poi analizzare quelle specifiche di ogni disciplina.

3.1. Impostazioni comuni a tutti i template

In questa sezione sono descritte le impostazioni comuni a tutti i template, si rimanda ai capitoli dedicati per tutte le impostazioni personalizzate.

3.1.1. Vista iniziale

All'apertura di ogni template è impostata una vista che riassume le informazioni principali del progetto, l'ultima revisione e le ultime modifiche effettuate sul modello BIM. L'elemento in oggetto contiene delle informazioni da compilare prima della modifica (o dopo l'aggiornamento) del modello BIM a cura del revisore del modello BIM. Si riporta una schermata di esempio della famiglia:

Fig. 15 – Schermata di esempio della famiglia *Revisione CdA*

	Complesso Edificio Città - Indirizzo		REVISIONE NUMERO 01
	DATA REVISIONE GG.MM.AAAA	DATI DEL REVISORE Cognome Nome	FILE 00_Rev01
<small>Tutti i diritti riservati. È vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, dei contenuti senza previa autorizzazione scritta.</small>			

Le informazioni contenute nella famiglia *Revisione CdA* sono le seguenti:

- Data revisione;
- Numero della revisione;
- Dati del revisore;
- Testo della revisione.

3.1.2. Fasi del progetto

In ogni template è stata impostata una fase di partenza:

- *00_SDF_AAAAMMGG. SDF è la fase di partenza da utilizzare per la modellazione di edifici esistenti;*
- *01_SDP_AAAAMMGG. SDF è la fase da utilizzare per manutenzioni straordinarie o ristrutturazioni*

Durante la creazione di ogni vista o elemento dei modelli BIM è necessario impostare la fase corretta.

3.1.3. Browser di progetto

Il browser di progetto, impostato in tutti i template, organizza le viste dividendole e ordinandole secondo i seguenti parametri:

- *Fase:* viste contenenti elementi con la stessa fase di costruzione (in questo caso SDF);
- *CdA Sub-Disciplina:* indica la disciplina delle viste (ad es. architettonico, antincendio, strutturale, ecc);
- *CdA Classificazione viste:* indica la categoria delle viste all'interno di una stessa disciplina e può essere compilata a seconda di:
 - > *Disciplina:* viste dedicate alla disciplina in esame per l'estrazione di elaborati grafici (es. categoria architettonica per le viste architettoniche che poi costituiranno le tavole di output);
 - > *Costruzione:* viste per la modellazione e il posizionamento degli elementi durante le fasi di modellazione;
 - > *Schemi colore:* viste con applicazione di schemi colore per la visualizzazione di piante tematiche e/o con l'applicazione di filtri in base alle esigenze e agli output desiderati;
 - > *Impianti:* viste architettoniche con applicati modelli di vista utili per il collegamento delle stesse nei modelli impianti;
 - > *Demolizioni & Costruzioni:* viste (nelle fasi SDP) che permettono di visualizzare le demolizioni e costruzioni effettuate tra due differenti fasi progettuali.

3.1.4. Unità di misura

Di seguito si riportano le principali unità di misura delle grandezze fisiche utilizzate in ogni template:

DISCIPLINA AUTODESK REVIT	GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA	FORMATO
Comune	Lunghezza	Centimetri	cm
Comune	Area	Metri quadrati	m ²
Comune	Volume	Metri cubi	m ³

Comune	Densità	Kilogrammi / metri cubi	Kg/m ³
Strutturale	Peso	Kilogrammi * Newton	kN
Strutturale	Massa	Kilogrammo	kg
HVAC	Potenza	Watt	W
HVAC	Pressione	Pascal	Pa
HVAC	Temperatura	Grado centigradi	°C
HVAC	Velocità	Metri / secondo	m/s
HVAC	Dimensioni condotto	Millimetri	mm
Elettricità	Corrente	Ampere	A
Elettricità	Voltaggio	Volt	V
Elettricità	Frequenza	Hertz	Hz
Tubazione	Flusso	Litri / secondo	L/s
Energia	Conducibilità termica	Watt / metri * grado Kelvin	W/mK
Energia	Resistenza termica	Metri quadrati * grado Kelvin / Watt	m ² K/W
Energia	Trasmittanza termica	Watt / Metri quadrati * grado Kelvin	W/ m ² k

3.1.5. Cartiglio

È stata impostata una famiglia caricabile denominata *Cartiglio CdA* per gli output dei modelli BIM (nei diversi formati), che riassume le informazioni principali del progetto e dell'elaborato in questione.

La famiglia *Cartiglio CdA* contiene le seguenti informazioni da compilare prima della stampa degli elaborati. Alcuni parametri sono di istanza da compilare per ogni vista, perché differenti per ogni tavola, altri (come le informazioni di progetto, cfr. Fig. 16) sono identici per tutte gli output e perciò si compilano soltanto una volta dalle *informazioni di progetto* (contrassegnati con * nell'immagine sottostante).

Nel cartiglio è stata anche inserita la seguente frase a tutela dei diritti riservati:

Tutti i diritti riservati. È vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale dei contenuti senza previa autorizzazione scritta.

GRUPPO PARAMETRI	NOME
Cartiglio	Descrizione vista
	Piano
	Revisione*
	Sigla*
	Struttura*
	Visibilità intestazione A4
	Nome del progetto*
	Nome del cliente*
	Indirizzo del progetto*
	Numero del progetto*
Default	Stato del progetto*
	Descrizione vista*
	Scala
	Numero della tavola
	Nome della tavola
	Data di consegna del progetto*

Il parametro visibilità intestazione A4 è un parametro visibilità che permette di gestire la visualizzazione dell'area coincidente ad un A4 eventualmente da lasciare libero al di sopra del cartiglio.

I parametri appartenenti al gruppo *Default* sono parametri già presenti nel software per i quali si è scelto di non creare ulteriori duplicati ma utilizzare quelli già presenti. Si riporta una schermata di esempio della famiglia inserita in una tavola del modello BIM strutturale.

	Complesso Edificio Città - Indirizzo	SCALA 1 : 100
		DIS. N. 1234
REV. Revisione	Pianta Piano XX	DATA GG.MM.AAAA
DISCIPLINA	DESCRIZIONE VISTA	FILE Id_immobile_Nome della tavola_1234
<small>Tutti i diritti riservati. E' vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, dei contenuti senza previa autorizzazione scritta</small>		

Fig. 16 – Schermata di esempio della famiglia *Cartiglio CdA*

3.2. Template Architettonico e Antincendio

In questa sezione sono descritte le impostazioni del template architettonico e antincendio, template di partenza per la modellazione architettonica e antincendio degli edifici.

3.2.1. Livelli

Tutti i livelli strutturali utili per la modellazione architettonica e antincendio verranno copia-controllati dal template strutturale. Lo strumento *copia-controlla* permette di mettere in relazione oggetti tra due modelli collegati, vincolando e creando una relazione tra un oggetto e l'altro, in modo da garantire un miglior coordinamento tra le due discipline. La denominazione dei livelli strutturali copia-controllati dal modello strutturale è identica a quella descritta nel capitolo precedente, quella dei livelli architettonici è descritta di seguito.

I livelli architettonici possono essere di 6 tipi e devono seguire la seguente denominazione:

- Livello di piano (calpestio): ARC_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
ARC	Livello della disciplina architettonica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Questi livelli rappresentano i piani di calpestio dell'edificio, ai quali sono associate tutte le viste architettoniche e ai quali verranno vincolati i pavimenti architettonici di finitura (pavimento con un unico strato composto dal materiale utilizzato come finitura).

I pavimenti di finitura sono modellati separatamente rispetto al resto del pacchetto tecnologico che costituisce il solaio, in modo tale da poter estrarre le quantità effettive delle superfici dei rivestimenti.

Esempio:

ARC_01_Livello 0_0,00m

- Livello pavimento non di finitura: ARC_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_Ms_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
ARC	Livello della disciplina architettonica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Ms	Massetto (strato architettonico non portante e non di finitura)
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

A tali livelli devono essere vincolati i muri e i pavimenti architettonici non di finitura. Il livello deve essere creato rispetto ai livelli architettonici di piano dell'edificio con un offset inferiore di 1 cm, per mantenere lo spessore simbolico di 1 cm della finitura dei pavimenti architettonici dei locali.

Esempio:

ARC_01_Livello 0_Ms_-0,01m

- Livello di intradosso della soletta strutturale: stesso livello copia-controllato dal modello strutturale

Questi livelli rappresentano il vincolo superiore dei muri modellati

Esempio:

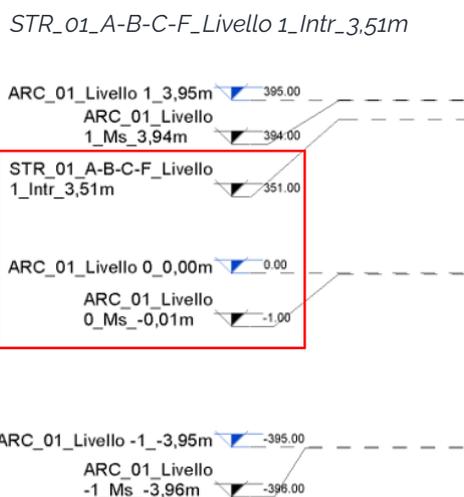


Fig. 17 – Livello architettonico e intradosso strutturale copia - controllato

- Livello controsoffitto: *ARC_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_Cs_<-Quota controsoffitto>m*

CODICE	DESCRIZIONE
ARC	Livello della disciplina architettonica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Cs	Controsoffitto
Quota controsoffitto	Quota del controsoffitto rispetto al livello architettonico di calpestio di quel piano

Esempio:

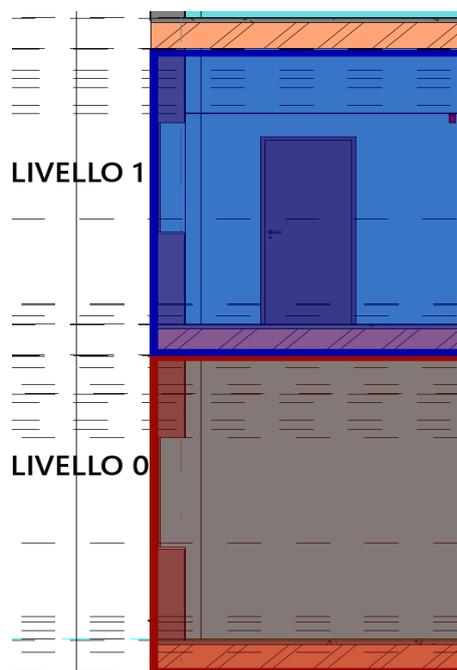
ARC_01_Livello 1_Cs_2,85m

- Livello di coronamento (muri parapetto): denominato come i livelli architettonici di piano o se possibile copia-controllato dal modello strutturale.

Nel caso siano necessari livelli ulteriori dedicati al posizionamento degli oggetti antincendio, è necessario crearli per associare gli oggetti corrispondenti. La denominazione è la seguente:

IMP_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

Fig. 18 – Metodo numerazione dei livelli identificativi del piano ed elementi ad esso appartenenti



CODICE	DESCRIZIONE
IMP	Livello della disciplina impiantistica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Si riporta una immagine esemplificativa che spiega come deve essere identificata la numerazione dei livelli del piano dell'edificio.

3.2.2. Browser di progetto

Il browser di progetto, impostato nel template architettonico, organizza le viste dividendole in base a *Fase*, *CdA-Sub-Disciplina* e *CdA-Classificazione viste*. Nel template in questione la *CdA-Sub-Disciplina* può essere *CdA-Architettonico* o *CdA-Antincendio*, mentre il parametro *CdA-Classificazione viste* raggruppa le seguenti categorie di viste:

- *CdA-Architettonico*: viste dedicate all'estrazione di elaborati grafici;
- *CdA-Antincendio*: viste dedicate all'estrazione di elaborati grafici antincendio;
- *CdA-Costruzione*: viste per la modellazione e il posizionamento degli elementi architettonici e antincendio;
- *CdA-Schemi colore*: viste con applicati modelli di vista, schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche in base alle esigenze e agli output desiderati;
- *CdA-Impianti*: viste con applicati modelli di vista utili per il collegamento delle stesse nei modelli impiantistici;
- *CdA-Demolizioni & Costruzioni*: viste con applicati il confronto tra fasi per identificare le demolizioni e costruzioni a seguito di manutenzioni straordinarie o ristrutturazioni.

3.2.3. Viste

Le viste descritte sopra devono essere denominate con codici univoci che ne identificano il tipo, il livello di riferimento e una minima descrizione del contenuto della vista.

Ogni pianta all'interno della categoria *Costruzione* è denominata nel modo seguente:

<Cod. disciplina>_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. disciplina	Codice della disciplina (architettonico o antincendio: ARC o ANT)
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

ARC_02_Livello 0_0,00m

ANT_01_Livello 1_3,95m

È necessario creare alcune viste (con applicati modelli di vista dedicati) per agevolare la modellazione della disciplina impiantistica, da utilizzare una volta che i modelli BIM sono stati collegati. Queste viste saranno denominate nel modo seguente:

IMP_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

IMP_01_Livello 3_11,20m

Le viste che non rientrano nella categoria *Costruzione* devono essere nominate nel modo seguente:

< Cod. disciplina >_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. disciplina	Codice della disciplina
N° livello	Numero del livello
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Descrizione	Breve descrizione significativa

Per ogni livello architettonico sono state create le seguenti piante tematiche (con i rispettivi codici delle viste):

CODICE VISTA	DESCRIZIONE CODICE VISTA	DESCRIZIONE DELLA VISTA	CATEGORIA DELLA VISTA
ARC	Architettonico	Pianta architettonica	CdA - Architettonico
ARC	Architettonico	Locali	CdA - Architettonico
SUP	Superfici	Superfici locale	CdA - Schemi colore
SUP	Superfici	Settore assegnazione locali	CdA - Schemi colore
SUP	Superfici	Indici occupazione locali	CdA - Schemi colore
SUP	Superfici	Finiture dei pavimenti	CdA - Schemi colore
SUP	Superfici	Finiture dei controsoffitti	CdA - Schemi colore
SUP	Superfici	Superfici aree lorde locali	CdA - Schemi colore
ANT	Antincendio	Pianta antincendio	CdA - Antincendio
STR	Strutturale	Carichi utili del solaio	CdA - Schemi colore

Esempio:

STR_Livello 0_0,00m_Car. Utili

SUP_Livello 1_3,95m_Set. Assegnazione

Ogni sezione all'interno del modello architettonico può essere denominata nel modo seguente:

<Cod. disciplina>_<Cod. immobile>_Descrizione

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. disciplina	Codice della disciplina
Cod. immobile	Codice dell'immobile
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

ARC_01_Sezione A-A (sezione con livelli di piano disattivati)

ARC_01_Quote altimetriche (sezione con livelli di piano attivati)

IMP_01_Sezione A-A (sezione con livelli di piano disattivati utile per il collegamento nei modelli impiantistici).

Abachi

Gli abachi devono essere denominati con codici univoci che ne identificano la tipologia, e una minima descrizione del contenuto della vista.

Ogni abaco deve essere nominato nel modo seguente:

<Cod. disciplina>_<Cat. oggetti>_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. disciplina	Codice della disciplina (secondo la tabella del §3.2.3)
Cat. oggetti	Categoria Revit degli oggetti da visualizzare nell'abaco
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

ARC_Locali_Settoie assegnazione

Tutte le viste e gli abachi aggiuntivi devono essere nominati con la stessa logica sopra descritta.

Nel template architettonico-antincendio sono stati impostati i seguenti abachi:

ABACHI	DESCRIZIONE
ANT_Attrezzature elettriche_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Attrezzatura elettrica
ANT_Attrezzature meccaniche_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Attrezzatura meccanica
ANT_Dispositivi antincendio_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Dispositivi allarme incendio

ANT_Estintori_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Estintori con filtro sul parametro Classificazione DB
ANT_Sprinkler_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Estintori con filtro sul parametro Classificazione DB
ARC_Area Lorda_Codifica	Codifica e conteggio delle Aree lorde
ARC_Controsoffitti_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Controsoffitti
ARC_Controsoffitti_Materiali	Elenco dei materiali della categoria Controsoffitti
ARC_Controsoffitti_Quantità finiture	Quantità dei materiali della categoria Controsoffitti suddivisi per piano
ARC_Finestre_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Finestre
ARC_Finestre_Quantità	Quantità degli oggetti della categoria Finestre suddivisi per piano con relativi parametri geometrici
ARC_Livelli_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Livelli
ARC_Locali_Codifica-Vincoli-SDF	Codifica e vincoli di base/superiore degli oggetti della categoria Locali (caso in cui siano presenti fasi di SDF e SDP)
ARC_Locali_Codifica-Vincoli-SDP	Codifica e vincoli di base/superiore degli oggetti della categoria Locali (caso in cui siano presenti fasi di SDF e SDP)
ARC_Locali_Codifica-Vincoli	Codifica e vincoli di base/superiore degli oggetti della categoria Locali
ARC_Locali_Occupazione	Elenco dei Locali e relativo indice di occupazione
ARC_Locali_Persone-Linee telefoniche	Elenco dei Locali, relative persone allocate e numeri di telefono
ARC_Locali_Superfici-Volumi	Conteggio delle superfici e volumi netti degli oggetti della categoria Locali
STR_Locali_Carichi utili solai	Elenco dei Locali e relativi carichi utili dei solai
ARC_Muri_Codifica-Vincoli	Codifica e vincoli di base/superiore degli oggetti della categoria Muri
ARC_Muri_Materiali	Elenco dei materiali della categoria Muri
ARC_Muri_Quantità finiture	Quantità dei materiali di finitura della categoria Muri suddivisi per piano
ARC_Pavimenti_Codifica-Vincoli	Codifica e livelli di vincolo degli oggetti della categoria Pavimenti
ARC_Pavimenti_Materiali	Elenco dei materiali della categoria Pavimenti

ARC_Pavimenti_Quantità finiture	Quantità dei materiali di finitura della categoria Pavimenti suddivisi per piano
ARC_Porte_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Porte
ARC_Porte_Maniglioni antipanico	Elenco delle Porte antincendio con maniglione antipanico
ARC_Porte_Pushbar	Elenco delle Porte antincendio con pushbar
ARC_Porte_Quantità	Quantità degli oggetti della categoria Porte suddivisi per piano con relativi parametri geometrici
ARC_Porte_Soglie	Elenco dei materiali di finitura della sottocategoria Soglia (categoria Porte)
ARC_Rampe inclinate_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Rampe inclinate
ARC_Scale_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Scale
ARC_Tetti_Codifica	Codifica degli oggetti della categoria Tetti
ARC_Tetti_Quantità finiture	Elenco dei materiali di finitura della categoria Tetti suddivisi per piano
ARC_Multicategoria_Ultima revisione	Lista dei componenti ANT aggiornati con l'ultima revisione
ARC_Tavole	Lista delle tavole impostate

3.2.4. Criteri di computazione delle aree dei locali

L'area di ogni locale che si inserirà nel progetto sarà un'area Netta, calcolata alla finitura di chiusure e partizioni verticali, come evidenziato dall'immagine seguente:

Per il calcolo dell'area lorda si modellerà, in corrispondenza di ogni locale, un'area denominata con il nome del locale stesso (nel database estratto dal modello BIM gli elementi locali e area saranno collegati tra loro). In questo modo allo stesso locale è associata sia un'Area Netta sia una Lorda.

Fig. 19 – Regole di calcolo dei volumi e delle aree per i locali

Calcolo Schemi aree

Calcolo dei volumi

I volumi sono calcolati fino alle superfici di finitura.

Solo aree (più veloce)

Aree e volumi

Calcolo delle aree dei locali

Alla finitura del muro

Al centro del muro

Sullo strato del nucleo del muro

Al centro del nucleo del muro

3.2.5. Modelli di vista

In base all'output desiderato sono stati impostati diversi modelli di vista per la visualizzazione desiderata di viste e tavole. I modelli di vista creati sono i seguenti:

MODELLI DI VISTA	CATEGORIA VISTA	DESCRIZIONE
CdA_Pianta 1-100_An-tincendio	Pianta	Pianta contenente tutti gli oggetti della disciplina antincendio (posizionati a pavimento, muro e soffitto)
CdA_Pianta 1-100_Ar-chitettonico	Pianta	Pianta architettonica con quote e etichette Locali
CdA_Pianta 1-100_Ar-chitettonico_Locali	Pianta	Pianta contenente locali e relative etichette dello storico delle fasi
CdA_Pianta 1-100_Schemi colore_Aree	Pianta	Pianta architettonica con etichette Aree e schema colori Aree
CdA_Pianta 1-100_Schemi colore_Locali	Pianta	Pianta architettonica con etichette Locali e schema colori Locali da assegnare per ogni vista
CdA_Pianta 1-100_Schemi colore_Im-pianti	Pianta	Pianta con attivate le piante DWG impiantistiche per le viste collegate nei modelli ELE e MEC
CdA_Pianta 1-100_Fi-niture Pavimenti	Pianta	Pianta architettonica con etichette Locali e visualizzazione della finitura dei Pavimenti

CdA_Pianta 1-100_Finiture Controsoffitti	Pianta dei controsoffitti	Pianta architettonica del controsoffitto con etichette Locali e visualizzazione della finitura dei Controsoffitti
CdA_Pianta 1-100_Controsoffitti_Impianti	Pianta dei controsoffitti	Pianta del controsoffitto con attivate le piante DWG impiantistiche per le viste collegate nei modelli ELE e MEC
CdA_Sezione 1-100	Sezione	Sezione con disattivati i livelli e le rispettive quote altimetriche
CdA_Sezione 1-100_Quote altimetriche	Sezione	Sezione con attivati i livelli architettonici e strutturali e le rispettive quote altimetriche

I filtri e gli schemi colori sono applicati su ogni singola vista e non all'interno dei modelli di vista, in modo da garantire una personalizzazione delle viste evitando la duplicazione di modelli di vista identici.

3.2.6. Output template

Gli output grafici ed estraibili dal template architettonico-antincendio sono le seguenti viste, impostate per ogni piano:

- Pianta architettonica
- Pianta delle superfici dei locali
- Pianta dei locali con relativo settore di assegnazione
- Pianta dei locali con relativo indice di occupazione
- Pianta dei locali con relative finiture dei pavimenti
- Pianta dei locali con relative finiture dei controsoffitti
- Pianta delle aree lorde
- Pianta antincendio
- Pianta strutturale con carichi dei solai
- Sezione con quote altimetriche

Per ogni output grafico è stata impostata la relativa tavola.

Gli output tabellari (abachi) del template architettonico-antincendio sono i seguenti, impostati per le seguenti categorie:

- ANT_Attrezzature elettriche_Codifica
- ANT_Attrezzature meccaniche_Codifica
- ANT_Dispositivi antincendio_Codifica

- ANT_Estintori_Codifica
- ANT_Sprinkler_Codifica
- ARC_Area Lorda_Codifica
- ARC_Controsoffitti_Codifica
- ARC_Controsoffitti_Materiali
- ARC_Controsoffitti_Quantità finiture
- ARC_Finestre_Codifica
- ARC_Finestre_Quantità
- ARC_Livelli_Codifica
- ARC_Locali_Codifica-Vincoli-SDF
- ARC_Locali_Codifica-Vincoli-SDP
- ARC_Locali_Codifica-Vincoli
- ARC_Locali_Occupazione
- ARC_Locali_Persone-Linee telefoniche
- ARC_Locali_Superfici-Volumi
- STR_Locali_Carichi utili solai
- ARC_Muri_Codifica-Vincoli
- ARC_Muri_Materiali
- ARC_Muri_Quantità finiture
- ARC_Pavimenti_Codifica-Vincoli
- ARC_Pavimenti_Materiali
- ARC_Pavimenti_Quantità finiture
- ARC_Pilastri architettonici_Quantità finiture
- ARC_Porte_Codifica
- ARC_Porte_Maniglioni antipanico
- ARC_Porte_Pushbar
- ARC_Porte_Quantità
- ARC_Porte_Soglie
- ARC_Rampe inclinate_Codifica
- ARC_Scale_Codifica
- ARC_Tetti_Codifica

- ARC_Tetti_Quantità finiture
- ARC_Multicategoria_Ultima revisione
- ARC_Tavole

Avendo impostati tutti i parametri come parametri condivisi possono essere creati nuovi abachi personalizzati in base alle esigenze. Sia le viste relative alle tavole che i nuovi abachi possono essere creati dai progettisti esterni e poi validati dal BIM Manager prima di aggiornare i relativi template.

3.3. Template Strutturale

In questa sezione sono descritte le impostazioni del template strutturale, template di partenza per la modellazione strutturale degli edifici.

3.3.1. Griglie

Nel template sono state create 4 tipologie di griglie strutturali:

- CdA – Filo fisso edificio esistente
- CdA – Griglie edificio esistente
- CdA – Filo fisso edificio nuovo
- CdA – Griglie edificio nuovo

Le griglie orizzontali saranno denominate in ordine alfabetico con una lettera maiuscola (procedendo successivamente con denominazione con doppie lettere, ad esempio AA, AB, AC, ecc). Le griglie verticali invece saranno denominate con un numero progressivo.

I fili fissi sia orizzontali che verticali saranno denominati in ordine alfabetico con una lettera minuscola (procedendo successivamente con denominazione con doppie lettere, ad esempio aa, ab, ac, ecc)

3.3.2. Livelli

Tutti gli elementi strutturali quali pilastri, setti, travi e solette devono essere vincolati ai livelli strutturali creati. Ogni livello strutturale deve essere nominato nel modo seguente:

STR_<Cod. immobile>_<Zone strutturali>(se presenti)_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
STR	Livello della disciplina strutturale
Cod. immobile	Codice dell'immobile
Zone strutturali	Zona/e strutturale/i del livello, identificate nel progetto strutturale (se presenti)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

STR_01_A-B-C-D_Livello 1_3,50m

Mentre i livelli strutturali di intradosso, utili per vincolare le chiusure e le partizioni verticali architettoniche, avranno la seguente denominazione:

STR_<Cod. immobile>_<Zone strutturali>(se presenti)_Livello <N° livello>_Intr_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
STR	Livello della disciplina strutturale
Cod. immobile	Codice dell'immobile
Zone strutturali	Zona/e strutturale/i del livello, identificate nel progetto strutturale (se presenti)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Intr	Intradosso
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

STR_01_A-C-D-E_Livello 0_Intr_-0,40m

Nel caso l'edificio non sia diviso in zone strutturali, il livello sarà generale dell'edificio in questione e la denominazione non terrà conto della zona strutturale:

STR_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

STR_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_Intr_<Quota alt.>m

Esempio:

STR_04_ _Livello 0_-1,10m

STR_04_Livello 1_Intr_2,50m

3.3.3. Browser di progetto

Il browser di progetto, impostato nel template strutturale, organizza le viste dividendole in base a *Fase*, *CdA-Sub-Disciplina* e *CdA-Classificazione viste*. Nel template in questione la *CdA-Sub-Disciplina* è *CdA-Strutturale*, mentre il parametro *CdA -Classificazione viste* raggruppa le seguenti categorie di viste:

- *CdA-Strutturale*: viste dedicate all'estrazione di elaborati grafici;
- *CdA-Costruzione*: viste per la modellazione e il posizionamento degli elementi strutturali;
- *CdA-Demolizioni & Costruzioni*: viste con applicati il confronto tra fasi per identificare le demolizioni e costruzioni a seguito di manutenzioni straordinarie o ristrutturazioni.

3.3.4. Viste

Le viste descritte sopra devono essere denominate con codici univoci che ne identificano il tipo, il livello di riferimento e una minima descrizione del contenuto della vista. Ogni pianta all'interno della categoria *Costruzione* è denominata nel modo seguente:

<Zone strutturali>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Tipologia pianta>

CODICE	DESCRIZIONE
Zone strutturali	Zona/e strutturale/i del livello, identificate nel progetto strutturale (se presenti)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Tipologia pianta	Pilastri o travi, a seconda della tipologia di pianta

Esempio:

- *A-F_Livello 0_-0,10m_pilastri*
- *A-C_Livello 5_17,94m_travi*

Nel caso l'edificio non sia diviso in zone strutturali, il livello e di conseguenza la vista sarà generale dell'edificio in questione e la denominazione non terrà conto della zona strutturale:

Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Tipologia pianta>

Esempio:

Livello 0_-1,10m_pilastri

È necessario creare alcune viste (con applicati modelli di vista dedicati) per agevolare la modellazione delle altre discipline, architettonica e impiantistica, da utilizzare una volta che i modelli BIM sono stati collegati. Queste viste saranno denominate rispettivamente per la disciplina architettonica e per quella impiantistica:

ARC_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Tipologia pianta>

e

ARC-IMP_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Tipologia pianta>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Tipologia pianta	Pilastri o travi, a seconda della tipologia di pianta

Esempio:

ARC_04_Livello 0_-1,50m_pilastr

ARC-IMP_Livello 1_3,80m_pilastr

Le viste che non rientrano nella categoria *Costruzione* devono essere nominate nel modo seguente:

STR_<Cod. immobile>_<Zone strutturali>(se presenti)_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Tipologia pianta>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. vista	Livello della disciplina strutturale
Cod. immobile	Codice dell'immobile
Zone strutturali	Zona/e strutturale/i del livello, identificate nel progetto strutturale (se presenti)
N° livello	Numero del livello
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Tipologia pianta	Tipologia della pianta strutturale: Elevazione orizzontale o Elevazione verticale

Esempio:

STR_01_Livello 1_3,80m_Elevazione orizzontale

Fig. 20 – Flusso implementazione nuove viste



Abachi

Gli abachi devono essere denominati con codici univoci che ne identificano la tipologia, e una minima descrizione del contenuto della vista.

Ogni abaco deve essere nominato nel modo seguente:

STR_<Cat. oggetti>_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cat. oggetti	Categoria Revit degli oggetti da visualizzare nell'abaco
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

STR_Pavimento_Codifica-Conteggio

Nel template strutturale sono stati impostati i seguenti output derivanti da abachi:

ABACHI	DESCRIZIONE
STR_Fondazioni-Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Fondazioni
STR_Griglie_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Griglie
STR_Livelli_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Livelli
STR_Muri_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Muri
STR_Pavimenti_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Pavimenti
STR_Pilastrici_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Pilastrici
STR_Scale_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Scale
STR_Travi_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi degli oggetti della categoria Telaio strutturale
STR_Tavole	Lista delle tavole impostate

3.3.5. Modelli di vista

In base all'output desiderato sono stati impostati diversi modelli di vista per la visualizzazione desiderata di viste e tavole. I modelli di vista creati sono i seguenti:

MODELLI DI VISTA	CATEGORIA VISTA	DESCRIZIONE
CdA_Pianta 1-100_Zone strutturali	Pianta	Pianta delle zone strutturali dell'edificio
CdA_Pianta 1-100_Elevazione orizzontale	Pianta	Pianta contenente travi e solette strutturali
CdA_Pianta 1-100_Elevazione orizzontale fondazione	Pianta	Pianta contenente travi e platee di fondazione

CdA_Pianta 1-100_Elevazione orizzontale travi fondazione	Pianta	Pianta contenente le travi di fondazione
CdA_Pianta 1-100_Elevazione verticale	Pianta	Pianta contenente pilastri strutturali, setti e scale
CdA_Pianta 1-100_ Pilastri ARC-IMP	Pianta	Pianta contenente pilastri strutturali, setti e scale per le viste collegate nei modelli architettonici e impiantistici
CdA_Pianta 1-100_ Pilastri Architetto- nico	Pianta	Pianta contenente pilastri strutturali, setti e scale per le viste collegate nei modelli architettonici
CdA_Pianta 1-100_Pilastri Co- struzione	Pianta	Pianta contenente pilastri strutturali, setti e scale per le viste di costruzione
CdA_Pianta 1-100_ Travi Architetto- nico	Pianta	Pianta contenente travi e solette strutturali per le viste collegate nei modelli architettonici
CdA_Pianta 1-100_ Travi Costruzione	Pianta	Pianta contenente travi e solette strutturali per le viste di costruzione
CdA_Sezione 1-100_Quote alti- metriche	Sezione	Sezione strutturale con i livelli creati e le rispettive quote altimetriche

3.3.6. Output template

Gli output grafici ed estraibili dal template strutturale sono le seguenti viste, impostate per ogni piano:

- Pianta delle travi di fondazione
- Pianta delle fondazioni
- Pianta delle elevazioni verticali
- Pianta delle elevazioni orizzontali
- Sezione con quote altimetriche

Per ogni output grafico è stata impostata la relativa tavola.

Gli output tabellari (abachi) del template strutturale sono i seguenti, impostati per categorie:

- Griglie: Codifica e Conteggio
- Livelli: Codifica e Conteggio
- Muri (setti strutturali): Codifica e Conteggio
- Pavimenti: Codifica e Conteggio
- Pilastri: Codifica e Conteggio

- Scale: Codifica e Conteggio
- Travi: Codifica e Conteggio
- Tavole: Riepilogo

Avendo impostati tutti i parametri come parametri condivisi possono essere creati nuovi abachi personalizzati in base alle esigenze. Sia le viste relative alle tavole che i nuovi abachi possono essere creati dai progettisti esterni e poi validati dal BIM Manager prima di aggiornare i relativi template.



Fig. 21 – Flusso implementazione nuove viste

3.4. Template Meccanico

In questa sezione sono descritte le impostazioni del template meccanico, template dedicato alla modellazione di impianti di climatizzazione (CLI), idrico-sanitario (IDR) e ascensori (TOV).

3.4.1. Livelli

Tutti i livelli architettonici utili per la modellazione impiantistica verranno copia-controllati dal template architettonico. Lo strumento *copia-controlla* permette di mettere in relazione oggetti tra due modelli collegati, vincolando e creando una relazione tra un oggetto l'altro, in modo tale da garantire un miglior coordinamento tra una disciplina e l'altra. La denominazione dei livelli impiantistici copia-controllati dal modello architettonico è identica a quella descritta nel capitolo precedente, ed è la seguente:

Livello di piano (calpestio): ARC_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
ARC	Livello della disciplina architettonica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Questi livelli rappresentano i piani di calpestio dell'edificio, ai quali sono associate tutte le viste impiantistiche e gli oggetti modellati.

Nel caso siano necessari livelli ulteriori, non presenti nei modelli architettonici, è necessario crearli per associare gli oggetti corrispondenti. La denominazione è la seguente:

IMP_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
IMP	Livello della disciplina impiantistica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

3.4.2. Browser di progetto

Il browser di progetto, impostato nel template meccanico, organizza le viste dividendole in base a *Fase*, *CdA-Sub-Disciplina* e *CdA -Classificazione viste*.

Nel template in questione la *CdA-Sub-Disciplina* è una delle seguenti categorie:

- *CdA-Ascensori* (viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche relativi agli oggetti che rientrano nella disciplina TOV)
- *CdA-Climatizzazione* (viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche relativi agli oggetti che rientrano nella disciplina CLI)
- *CdA-Idraulico* (viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche relativi agli oggetti che rientrano nella disciplina IDR)

A seconda della disciplina impiantistica e degli oggetti rappresentati nelle viste. In funzione della categoria scelta è necessario anche identificare la Sottodisciplina (*Riscaldamento, ventilazione a aria condizionata (HVAC)* per le viste CdA -Climatizzazione, *Alimentazione* per le viste CdA -Ascensori, *Idraulico* per le viste CdA -Idraulico).

Mentre il parametro CdA-Classificazione viste raggruppa le seguenti categorie di viste:

- *CdA -Costruzione*: viste per la modellazione e il posizionamento degli elementi impiantistici;
- *CdA-Schemi colore*: viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche in base alle esigenze e agli output desiderati.
- *CdA-Demolizioni & Costruzioni*: viste con applicati il confronto tra fasi per identificare le demolizioni e costruzioni a seguito di manutenzioni straordinarie o ristrutturazioni.

3.4.3. Viste

Le viste descritte sopra devono essere denominate con codici univoci che ne identificano il tipo, il livello di riferimento e una minima descrizione del contenuto della vista.

Ogni pianta all'interno della categoria *Costruzione* è denominata nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il MEC: CLI-IDR-TOV)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

CLI_Livello 0_0,00m

IDR_Livello 2_3,95m

Per le piante dei controsoffitti della categoria *Costruzione* la denominazione è la seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_Cs_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il MEC: CLI-IDR-TOV)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Cs	Vista di pianta di un controsoffitto
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

CLI_Livello 3_Cs_11,20m

Le viste che non rientrano nella categoria *Costruzione* devono essere nominate nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Tipologia pianta>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il MEC: CLI-IDR-TOV)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Tipologia pianta	Tipologia della pianta (per il MEC: Climatizzazione, Idrico, Ascensori)

Esempio:

IDR_Livello 1_3,80m_Idrico

Per le piante dei controsoffitti della categoria *Costruzione* la denominazione è la seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_Cs_<Quota alt.>m<Tipologia pianta>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il MEC: CLI-IDR-TOV)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Cs	Vista di pianta di un controsoffitto
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Tipologia pianta	Tipologia della pianta (per il MEC: Climatizzazione, Idrico, Ascensori)

Esempio:

CLI_Livello 3_Cs_11,20m_Climatizzazione

Le viste che appartengono alla categoria *Demolizioni & Costruzioni* devono essere nominate nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_Comparativa

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il MEC: CLI-IDR-TOV)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Comparativa	Indica la tipologia di pianta (Comparativa tra le fasi impostate)

Esempio:

CLI_Livello 3_11,20m_Comparativa

Le viste duplicate come *dipendenti* che non rientrano nella categoria *Costruzione* devono essere nominate nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_<Cod. Immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_ <Tipologia pianta>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il MEC: CLI-IDR-TOV)
Cod. Immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Tipologia pianta Tipologia della pianta (per il MEC: Climatizzazione, Idrico, Ascensori)

Esempio:

IDR_01_Livello 1_3,80m_Idrico

Per le piante dei controsoffitti della categoria *Costruzione* la denominazione è la seguente:

<Cod. Disciplina >_<Cod. Immobile>_Livello <N° livello>_Cs_<Quota alt.>m<Tipologia pianta>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il MEC: CLI-IDR-TOV)
Cod. Immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Cs	Vista di pianta di un controsoffitto
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Tipologia pianta	Tipologia della pianta (per il MEC: Climatizzazione, Idrico, Ascensori)

Esempio:

CLI_01_Livello 3_Cs_11,20m_Climatizzazione

Abachi

Gli abachi devono essere denominati con codici univoci che ne identificano la tipologia, e una minima descrizione del contenuto della vista.

Ogni abaco deve essere nominato nel modo seguente:

MEC_<Cat. oggetti>_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cat. oggetti	Categoria Revit degli oggetti da visualizzare nell'abaco
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

MEC_Livelli_Codifica-Conteggio

Nel template meccanico sono stati impostati i seguenti output derivanti da abachi:

ABACHI	DESCRIZIONE
MEC_Accessori tubazione_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Accessori tubazione

MEC_Apparecchi elettrici_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Apparecchi elettrici
MEC_Apparecchi idraulici_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Accessori idraulici
MEC_Attrezzatura elettrica_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Attrezzatura elettrica
MEC_Attrezzatura meccanica_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Attrezzatura meccanica
MEC_Attrezzature speciali_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Attrezzature speciali
MEC_Bocchettoni_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Bocchettoni
MEC_Livelli_Codifica-Conteggio	Livelli copia-controllati / creati nel template
MEC_Sistemi	Componenti collegati tramite sistemi
MEC_Tavole	Lista delle tavole impostate
MEC_Multicategoria_Ultima revisione	Lista dei componenti MEC aggiornati con l'ultima revisione

3.4.4. Modelli di vista

In base all'output desiderato sono stati impostati diversi modelli di vista per la visualizzazione desiderata di viste e tavole. I modelli di vista creati sono i seguenti:

MODELLI DI VISTA	CATEGORIA VISTA	DESCRIZIONE
CdA - Pianta 1-100 - Ascensori	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina TOV
CdA - Pianta 1-100 - Climatizzazione	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina CLI
CdA - Pianta 1-100 - Climatizzazione controsoffitto	Pianta	Pianta del controsoffitto contenente i componenti della disciplina CLI
CdA - Pianta 1-100 - Costruzione CLI	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina CLI per le viste di costruzione
CdA - Pianta 1-100 - Costruzione controsoffitto CLI	Pianta	Pianta del controsoffitto contenente i componenti della disciplina CLI per le viste di costruzione
CdA - Pianta 1-100 - Costruzione IDR	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina IDR per le viste di costruzione
CdA - Pianta 1-100 - Idrico	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina IDR

CdA - Pianta 1-100 - Idrico controsoffitto	Pianta	Pianta del controsoffitto contenente i componenti della disciplina IDR
CdA - Sezione 1-100 - Quote altimetriche	Sezione	Sezione impianti con i livelli creati e le rispettive quote altimetriche

3.4.5. Filtri della vista

In base all'output desiderato sono stati impostati diversi filtri per permettere la creazione di modelli di vista dedicati in base agli output richiesti. I filtri permettono di creare delle piante tematiche con la visualizzazione degli elementi desiderati, per il template MEC i filtri sono i seguenti:

FILTRI DELLA VISTA	DESCRIZIONE
CdA - Ascensori	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti della disciplina TOV
CdA - Bocchettoni CLI	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti posizionati su controsoffitto della disciplina CLI
CdA - Bocchettoni IDR	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti posizionati su controsoffitto della disciplina IDR
CdA - Climatizzazione	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti della disciplina CLI
CdA - Idrico	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti della disciplina IDR

Possono essere creati nuovi filtri per le viste in base alle esigenze dei progettisti esterni, per poi aggiornare i relativi template dopo la validazione da parte del BIM Manager.



Fig. 22 – Flusso implementazione nuovi filtri vista

3.4.6. Output template

Gli output grafici ed estraibili dal template meccanico sono le seguenti viste, impostate per ogni piano:

- Pianta dei componenti TOV: Ascensori
- Pianta dei componenti CLI: Climatizzazione
- Pianta dei controsoffitti dei componenti CLI: Climatizzazione
- Pianta dei componenti IDR: Idrico
- Pianta dei controsoffitti dei componenti IDR: Idrico
- Sezione con quote altimetriche

Per ogni output grafico è stata impostata la relativa tavola.

Gli output tabellari (abachi) del template meccanico sono i seguenti, impostati per categorie:

- Apparecchi elettrici: Codifica e Conteggio
- Apparecchi idraulici: Codifica e Conteggio
- Attrezzatura elettrica: Codifica e Conteggio
- Attrezzatura meccanica: Codifica e Conteggio
- Attrezzatura speciali: Codifica e Conteggio
- Bocchettoni: Codifica e Conteggio
- Livelli: Codifica e Conteggio
- Sistemi: Riepilogo sistemi impianti
- Multicategoria: Ultima revisione componenti
- Tavole: Riepilogo

Avendo impostati tutti i parametri come parametri condivisi (cfr. 4.2.1) possono essere creati nuovi abachi personalizzati in base alle esigenze. Sia le viste relative alle tavole che i nuovi abachi possono essere creati dai progettisti esterni e poi validati dal BIM Manager prima di aggiornare i relativi template.

Fig. 23 – Flusso implementazione nuove viste



3.5. Template Elettrico

In questa sezione sono descritte le impostazioni del template elettrico, template dedicato alla modellazione di impianti elettrici (ELE), telecomunicazioni (TEL) e di sicurezza (SIC).

3.5.1. Livelli

Tutti i livelli architettonici utili per la modellazione impiantistica verranno copia-controllati dal template architettonico. Lo strumento *copia-controlla* permette di mettere in relazione oggetti tra due modelli collegati, vincolando e creando una relazione tra un oggetto l'altro, in modo tale da garantire un miglior coordinamento tra una disciplina e l'altra. La denominazione dei livelli impiantistici copia-controllati dal modello architettonico è identica a quella descritta nel §3.2.1, ed è la seguente:

Livello di piano (calpestio): ARC_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
ARC	Livello della disciplina architettonica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Questi livelli rappresentano i piani di calpestio dell'edificio, ai quali sono associate tutte le viste impiantistiche e gli oggetti modellati.

Nel caso siano necessari livelli ulteriori, non presenti nei modelli architettonici, è necessario crearli per associare gli oggetti corrispondenti. La denominazione è la seguente:

IMP_<Cod. immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
IMP	Livello della disciplina impiantistica
Cod. immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

3.5.2. Browser di progetto

Il browser di progetto, impostato nel template meccanico, organizza le viste dividendole in base a *Fase*, *CdA-Sub-Disciplina*, *CdA -Classificazione viste e Sottodisciplina*.

Nel template in questione la *CdA-Sub-Disciplina* è una delle seguenti categorie:

- *CdA – Elettrico* (viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche relativi agli oggetti che rientrano nella disciplina ELE)
- *CdA – Sicurezza* (viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche relativi agli oggetti che rientrano nella disciplina SIC)
- *CdA – Telecomunicazioni* (viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche relativi agli oggetti che rientrano nella disciplina SIC)

A seconda della disciplina impiantistica e degli oggetti rappresentati nelle viste. In funzione della categoria scelta è necessario anche identificare la Sottodisciplina (*Alimentazione o Illuminazione*, per le viste CdA -Elettrico, *Alimentazione* per le viste CdA -Sicurezza e per le viste CdA -Telecomunicazioni).

Mentre il parametro *CdA-Classificazione* viste raggruppa le seguenti categorie di viste:

- *CdA-Costruzione*: viste per la modellazione e il posizionamento degli elementi impiantistici;

- *CdA-Schemi colore*: viste con applicati gli schemi colore e/o filtri per la creazione di piante tematiche in base alle esigenze e agli output desiderati.
- *CdA-Demolizioni & Costruzioni*: viste con applicati il confronto tra fasi per identificare le demolizioni e costruzioni a seguito di manutenzioni straordinarie o ristrutturazioni.

3.5.3. Viste

Le viste descritte sopra devono essere denominate con codici univoci che ne identificano il tipo, il livello di riferimento e una minima descrizione del contenuto della vista.

Ogni pianta all'interno della categoria *Costruzione* è denominata nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il ELE: ELE-SIC-TEL)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

SIC_Livello 2_3,95m

Per le piante dei controsoffitti della categoria *Costruzione* la denominazione è la seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_Cs_<Quota alt.>m

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il ELE: ELE-SIC-TEL)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Cs	Vista di pianta di un controsoffitto
Quota alt.	Quota altimetrica del livello

Esempio:

ELE_Livello 3_Cs_11,20m

Le viste che non rientrano nella categoria *Costruzione* devono essere nominate nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_ <Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il ELE: ELE-SIC-TEL)

N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

ELE_Livello 1_3,80m_Quadri FM

Per le piante dei controsoffitti della categoria *Costruzione* la denominazione è la seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_Cs_<Quota alt.>m<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il ELE: ELE-SIC-TEL)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Cs	Vista di pianta di un controsoffitto
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

ELE_Livello 3_Cs_11,20m_Elettrico

Le viste che appartengono alla categoria *Demolizioni & Costruzioni* devono essere nominate nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_Comparativa

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per l'ELE: ELE-SIC-TEL)
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Comparativa	Indica la tipologia di pianta (Comparativa tra le fasi impostate)

Esempio:

ELE_Livello 3_11,20m_Comparativa

Le viste duplicate come *dipendenti* che non rientrano nella categoria *Costruzione* devono essere nominate nel modo seguente:

<Cod. Disciplina >_<Cod. Immobile>_Livello <N° livello>_<Quota alt.>m_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il ELE: ELE-SIC-TEL)
Cod. Immobile	Codice dell'immobile

N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

ELE_01_Livello 1_3,80m_Elettrico

Per le piante dei controsoffitti della categoria *Costruzione* la denominazione è la seguente:

<Cod. Disciplina >_<Cod. Immobile>_Livello <N° livello>_Cs_<Quota alt.>m<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cod. Disciplina	Codice della disciplina corrispondente (per il ELE: ELE-SIC-TEL)
Cod. Immobile	Codice dell'immobile
N° livello	Numero del livello identificativo del piano dell'edificio
Cs	Vista di pianta di un controsoffitto
Quota alt.	Quota altimetrica del livello
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

SIC_01_Livello 3_Cs_11,20m_Sicurezza

Abachi

Gli abachi devono essere denominati con codici univoci che ne identificano la tipologia, e una minima descrizione del contenuto della vista.

Ogni abaco deve essere nominato nel modo seguente:

ELE_<Cat. oggetti>_<Descrizione>

CODICE	DESCRIZIONE
Cat. oggetti	Categoria Revit degli oggetti da visualizzare nell'abaco
Descrizione	Breve descrizione significativa

Esempio:

ELE_Apparecchi elettrici_Codifica-Conteggio

Nel template elettrico sono stati impostati i seguenti output derivanti da abachi:

ABACHI	DESCRIZIONE
ELE_Apparecchi elettrici_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Apparecchi elettrici

ELE_Apparecchi illuminazione_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Apparecchi illuminazione
ELE_Attrezzatura elettrica_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Attrezzatura elettrica
ELE_Dispositivi illuminazione_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Dispositivi illuminazione
ELE_Dispositivi sicurezza_Codifica-Conteggio	Codifica e conteggi dei componenti della categoria Dispositivi sicurezza
ELE_Livelli_Codifica-Conteggio	Livelli copia-controllati / creati nel template
ELE_Tavole	Lista delle tavole impostate
ELE_Vani_Quadri elettrici	Codifica dei vani creati per l'identificazione delle zone servite dai quadri elettrici
ELE_Multicategoria_Ultima revisione	Lista dei componenti MEC aggiornati con l'ultima revisione

3.5.4. Modelli di vista

In base all'output desiderato sono stati impostati diversi modelli di vista per la visualizzazione desiderata di viste e tavole. I modelli di vista creati sono i seguenti:

Modelli di vista	CATEGORIA VISTA	descrizione
CdA - Pianta 1-100 - Costruzione controsoffitto illuminazione	Pianta	Pianta del controsoffitto contenente i componenti della disciplina ELE per le viste di costruzione
CdA - Pianta 1-100 - Costruzione FM/SIC/TEL	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina ELE/SIC/TEL per le viste di costruzione
CdA - Pianta 1-100 - Forza motrice	Pianta	Pianta contenente i componenti forza motrice della disciplina ELE
CdA - Pianta 1-100 - Illuminazione	Pianta	Pianta del controsoffitto contenente i componenti illuminazione della disciplina ELE
CdA - Pianta 1-100 - Sicurezza	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina SIC
CdA - Pianta 1-100 - Telecomunicazioni	Pianta	Pianta contenente i componenti della disciplina TEL
CdA - Pianta 1-100 - Quadri FM	Pianta	Pianta contenente i componenti e i relativi schemi colore per la visualizzazione dei quadri FM
CdA - Pianta 1-100 - Quadri luci	Pianta	Pianta contenente i componenti e i relativi schemi colore per la visualizzazione dei quadri luci
CdA - Pianta 1-100 - Quadri luci emergenza	Pianta	Pianta contenente i componenti e i relativi schemi colore per la visualizzazione dei quadri luci emergenza
CdA - Sezione 1-100 - Quote altimetriche	Sezione	Sezione impianti con i livelli creati e le rispettive quote altimetriche

3.5.5. Filtri della vista

In base all'output desiderato sono stati impostati diversi filtri per permettere la creazione di modelli di vista dedicati in base agli output richiesti. I filtri permettono di creare delle piante tematiche con la visualizzazione degli elementi desiderati, per il template ELE i filtri sono i seguenti:

FILTRI DELLA VISTA	DESCRIZIONE
CdA – Forze motrice	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti relativi alla forza motrice della disciplina ELE
CdA – Illuminazione	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti relativi all'illuminazione della disciplina ELE
CdA – Quadri elettrici	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti relativi alla categoria attrezzatura elettrica della disciplina ELE
CdA - Sicurezza	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti relativi alla disciplina SIC
CdA - Telecomunicazione	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti relativi alla disciplina TEL

Possono essere creati nuovi filtri per le viste in base alle esigenze dei progettisti esterni, per poi aggiornare i relativi template dopo la validazione da parte del BIM Manager.

Fig. 24 – Flusso implementazione nuovi filtri di vista



3.5.6. Schemi colore

In base all'output desiderato sono stati impostati diversi schemi colori per permettere la creazione di piante tematiche. Nel template Elettrico sono stati creati i seguenti schemi colore:

SCHEMI COLORE	DESCRIZIONE
Zone QE_Luci	Schema di colori per identificare i quadri elettrici Luci
Zone QE_FM	Schema di colori per identificare i quadri elettrici FM
Zone QE_Luci Emergenza	Imposta la visibilità delle categorie dei componenti relativi alla categoria attrezzatura elettrica della disciplina ELE

Possono essere creati nuovi schemi colore per le viste in base alle esigenze dei progettisti esterni, per poi aggiornare i relativi template dopo la validazione da parte del BIM Manager.

Fig. 25 – Flusso implementazione nuovi schemi colore



3.5.7. Output template

Gli output grafici ed estraibili dal template elettrico sono le seguenti viste, impostate per ogni piano:

- Pianta dei componenti ELE: Elettrico
- Pianta dei controsoffitti dei componenti ELE: Elettrico (Illuminazione)
- Pianta dei componenti SIC: Sicurezza
- Pianta dei componenti TEL: Telecomunicazioni
- Piante tematiche ELE: Elettrico (Quadri elettrici)
- Sezione con quote altimetriche

Per ogni output grafico è stata impostata la relativa tavola.

Gli output tabellari (abachi) del template elettrico sono i seguenti, impostati per categorie:

- Apparecchi elettrici: Codifica e Conteggio
- Apparecchi illuminazione: Codifica e Conteggio
- Attrezzatura elettrica: Codifica e Conteggio
- Dispositivi illuminazione: Codifica e Conteggio
- Dispositivi sicurezza: Codifica e Conteggio
- Livelli: Codifica e Conteggio
- Vani: Riepilogo aree pertinenza dei Quadri elettrici
- Multicategoria: Ultima revisione componenti
- Tavole: Riepilogo

Avendo impostati tutti i parametri come parametri condivisi possono essere creati nuovi abachi personalizzati in base alle esigenze. Sia le viste relative alle tavole che i nuovi abachi possono essere creati dai progettisti esterni e poi validati dal BIM Manager prima di aggiornare i relativi template.



Fig. 26 – Flusso implementazione nuove viste



4. Libreria famiglie di oggetti

In questo capitolo sono descritti i parametri e le famiglie di oggetti usate all'interno dei diversi template (ARC, STR, MEC, ELE). Per ogni tipologia di famiglie, architettoniche, strutturali, impiantistiche e di annotazione sono elencati i criteri usati nella creazione, le caratteristiche principali e le indicazioni per un corretto uso e gestione. I parametri collegati ai vari oggetti, ai locali e all'edificio sono invece elencati nelle schede allegate a questa linea guida.

La compilazione dei parametri è in funzione delle fasi di progettazione, come riportato nell'ALLEGATO II, mentre a livello di as-built tutte le informazioni contenute nelle schede oggetti (ALLEGATO III) sono fondamentali per la successiva gestione e manutenzione degli immobili.

4.1. Descrizione della libreria

La libreria (corrispettivo italiano di BIM library) è il contenitore degli oggetti BIM da caricare in uno o più modelli. La struttura della libreria, consiste in una serie di cartelle in cui le famiglie caricabili (sempre aggiornate) di tutti gli oggetti BIM devono essere salvate, modificate o eventualmente eliminate.

La libreria è fondamentale in quanto consente di avere delle famiglie di oggetti condivise a livello comunale; ogni complesso, con tutte le sue particolarità, utilizzerà tale libreria.

La libreria è corredata da un file dei parametri condivisi, usato sia nell'associazione dei parametri alle famiglie sia nell'associazione dei parametri al progetto, come verrà spiegato in seguito.

La libreria contiene solo le famiglie caricabili, mentre quelle di sistema sono contenute nei rispettivi template.

Il file dei parametri condivisi è denominato "CdA_Parametri Condivisi" e contiene i seguenti gruppi.

GRUPPI

CdA – Antincendio;

CdA – Architettonico;

CdA – Cartiglio;

CdA – Codifica;

CdA – Elettrico;

CdA – Generale;

CdA – Manutenzione;

CdA – Meccanico;

CdA – Serramenti;

CdA – Spazi;

CdA – Strutturale;

CdA – Viste;

CdA – Zone QE.

La libreria dovrà contenere le seguenti cartelle (con all'interno le relative famiglie caricabili):

- Annotazioni;
- Antincendio;
- Architettonico;
- Climatizzazione;
- Elettrico – telecomunicazioni;
- Elevatori;
- Idrico sanitario;
- Sicurezza;
- Strutturale;
- Varie.

Solo il file .rfa della famiglia caricabile, contenente i parametri e i tipi impostati è salvato nella libreria.

Le schede famiglie di oggetti sono state create al fine di contenere tutti i parametri condivisi e di famiglia rilevanti ai fini degli obiettivi del Comune di Avezzano (AQ).

Non prendono parte nel processo di gestione dell'immobile, se non nella fase di creazione/modifica di famiglie (o tipi) e del loro controllo o validazione. Non

sono stati inseriti i parametri relativi alla geometria, in quanto propri della singola famiglia, ma solo quelli comuni e volti al soddisfacimento degli obiettivi del Comune di Avezzano (AQ).

Le schede si compongono di:

- un titolo contenente il nome della famiglia ed evidenziato dal colore dell'impianto;
- due immagini: 2D (con simbolo) e 3D dell'oggetto;
- dati generali (compilati):
- impianto: es. ARC, ANT, CLI, ELE, etc.;
- tipo/i: il nome del tipo o dei tipi, se più di uno;
 - > categoria Revit: è il nome della categoria associata alla famiglia di oggetto, es. finestra, porta, pilastri strutturali, attrezzatura meccanica, dispositivi di illuminazione, bocchettoni, etc.;
 - > cod. scheda: è il codice della relativa scheda di manutenzione CdA (se prevista) associata alla famiglia, es. CL23 per i ventilconvettori;
 - > classificazione DB: è una classificazione che permette di collegare le famiglie di Revit alle schede di manutenzione CdA, evitando così possibili incoerenze dovute alle diverse categorie;
 - > tabella DB: è la tabella del database in cui gli oggetti sono elencati, corrisponde alla categoria di Revit precedentemente citata, ma in inglese, es. MechanicalEquipment, IlluminationFixtures, AirTerminals, etc..
- dati relativi ai singoli parametri (non compilati): questi dati descrivono i parametri così come sono impostati all'interno del file dei parametri condivisi e di conseguenza all'interno delle famiglie. Il colore del gruppo di parametri non è legato ad alcuna informazione e serve solo a dare ordine. Ogni parametro è descritto da:
 - > Gruppo: è il nome del gruppo di parametri all'interno del file dei parametri condivisi;
 - > Nome: è il nome (univoco all'interno del file parametri condivisi) del parametro;
 - > Tipo: indica se il parametro è associato al tipo o all'istanza;
 - > Unità di misura: è l'unità di misura del parametro, es. W, kg, m, etc.;
 - > Formato: indica il formato in cui Revit salva il singolo attributo, es. testo, intero, Sì/No, ect..

Si riportano di seguito alcune schede di esempio.

Fig. 27 – Esempio scheda famiglia Ventilconvettore

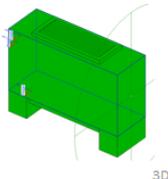
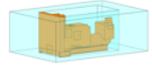
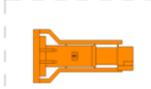
CLI_Ventilconvettore				
				<i>Impianto</i> CLI
				<i>Tipo</i> Tipo 1
				<i>Categoria Rvt</i> Attrezzatura meccanica
				<i>Cod. scheda</i> CL23
				<i>Class. DB</i> Ventilconvettore
				<i>Tabella DB</i> MechanicalEquipment
Gr. parametri	Nome	Tipo	Udm	Formato
Codifica	Id insediamento	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. insediamento	Istanza	-	testo
Codifica	Id immobile	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. immobile	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. piano	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. locale	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. oggetto	Istanza	-	testo
Generale	Descrizione	Tipo	-	testo
Generale	Tipologia	Tipo	-	testo
Generale	Modello	Tipo	-	testo
Generale	Marca	Tipo	-	testo
Generale	N° matricola/serie	Istanza	-	testo
Generale	Peso	Tipo	kg	peso
Meccanico	Tipologia refrigerante	Tipo	-	testo
Meccanico	Quantità refrigerante	Tipo	kg	peso
Meccanico	Potenza termica	Tipo	W	potenza elettrica
Meccanico	Potenza frigorifera	Tipo	W	potenza elettrica
Elettrico	Corrente	Tipo	A	corrente
Elettrico	Tensione	Tipo	V	potenziale elettrico
Elettrico	Potenza	Tipo	W	potenza elettrica
Manutenzione	Condizione	Istanza	-	testo
Manutenzione	Data di collaudo	Istanza	-	testo
Manutenzione	Ultima revisione	Istanza	-	testo
Manutenzione	Scadenza	Istanza	-	testo

Fig. 28 – Esempio scheda famiglia Gruppo elettrogeno

ELE_Gruppo elettrogeno				
				<i>Impianto</i> ELE
				<i>Tipo</i> Tipo 1
				<i>Categoria Rvt</i> Attrezzatura elettrica
				<i>Cod. scheda</i> IE10
				<i>Class. DB</i> Gruppo elettrogeno
				<i>Tabella DB</i> ElectricalEquipment
Gr. parametri	Nome	Tipo	Udm	Formato
Codifica	Id insediamento	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. insediamento	Istanza	-	testo
Codifica	Id immobile	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. immobile	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. piano	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. locale	Istanza	-	testo
Codifica	Cod. oggetto	Istanza	-	testo
Generale	Descrizione	Tipo	-	testo
Generale	Tipologia	Tipo	-	testo
Generale	Modello	Tipo	-	testo
Generale	Marca	Tipo	-	testo
Generale	N° matricola/serie	Istanza	-	testo
Generale	Peso	Tipo	kg	peso
Meccanico	Livello sonoro	Tipo	-	numero
Meccanico	Tipologia dissipatore	Tipo	-	testo
Meccanico	Tipologia motore	Tipo	-	testo
Meccanico	Tipologia alternatore	Tipo	-	testo
Meccanico	Tipologia linea di scarico	Tipo	-	testo
Elettrico	Tipologia utenze servite	Istanza	-	testo
Elettrico	Tensione	Tipo	V	potenziale elettrico
Elettrico	Tensione di alimentazione	Tipo	V	potenziale elettrico
Elettrico	Potenza alternatore	Tipo	W	potenza elettrica
Elettrico	Potenza PRP	Tipo	W	potenza elettrica
Elettrico	Potenza LTP	Tipo	W	potenza elettrica
Manutenzioni	Spazio di manovra	Tipo	-	S/N
Manutenzioni	Distanza minima di manovra	Tipo	cm	lunghezza
Manutenzioni	Condizione	Istanza	-	testo
Manutenzioni	Data di collaudo	Istanza	-	testo
Manutenzioni	Ultima revisione	Istanza	-	testo
Manutenzioni	Scadenza	Istanza	-	testo
Manutenzioni	Priorità di intervento	Istanza	-	testo

È stata creata una scheda per ogni oggetto ARC, STR, MEP creato. Queste schede sono il riferimento per la creazione di nuove famiglie di oggetti o per la loro modifica. Devono essere tenute aggiornate conseguentemente alla modifica delle famiglie.

4.2. Uso e gestione della libreria

La libreria degli oggetti, qualunque sia la loro natura (ARC, STR, CLI, ELE, etc.), è una parte fondamentale del progetto, al pari dei template dei modelli BIM e come tale deve essere gestita con attenzione per evitare, nel tempo (e tra i vari edifici) la creazione di informazioni incoerenti e potenzialmente errate.

Pertanto, la libreria deve essere custodita in un sistema di archiviazione condiviso (cfr. 2.3), a cui tutti i collaboratori abbiano accesso, ma regolamentato, sotto la responsabilità di una o più persone. Di conseguenza se le nuove famiglie caricabili sono realizzate correttamente e validate dal BIM Manager, lui stesso aggiornerà la libreria degli oggetti e il template. Di seguito si riportano una serie di indicazioni da rispettare per mantenere la libreria in buono stato.

- La libreria deve essere gestita da una o più persone, con il compito principale di creare, modificare, validare e distribuire gli oggetti;
- Le famiglie non devono essere modificate all'interno del progetto (es. aggiunta di tipi, rinominare, modifiche a quote e dimensioni, etc.), ma nell'editor apposito per poi ricaricarle nel progetto, dopo averle salvate nella libreria.
- Le famiglie all'interno della libreria possono essere solo modificate dalle persone deputate, per poi essere distribuite agli utilizzatori dei vari modelli in cui sono inserite; per modifiche si intende:
 - > Rinominare uno o più tipi a seconda di mutate necessità o inserimento di maggiore dettaglio;
 - > Aggiunta di uno o più tipi;
 - > Modifiche alla geometria o ai parametri, qualora si rendano necessarie.
- Nuove famiglie possono essere create, purché rispettino le regole con cui le attuali sono state progettate.

Il punto fondamentale consiste nel fornire a chi ne ha bisogno le famiglie sempre aggiornate e coerenti con la libreria che le contiene. I nuovi tipi possono così essere forniti a chi ne ha necessità di usarli, mantenendo comunque la coerenza con chi ha già in uso le famiglie nel modello. Si deve comunque predisporre un aggiornamento periodico delle famiglie all'interno dei modelli del complesso, in modo da mantenere aggiornati e coerenti gli oggetti BIM nel corso del tempo.

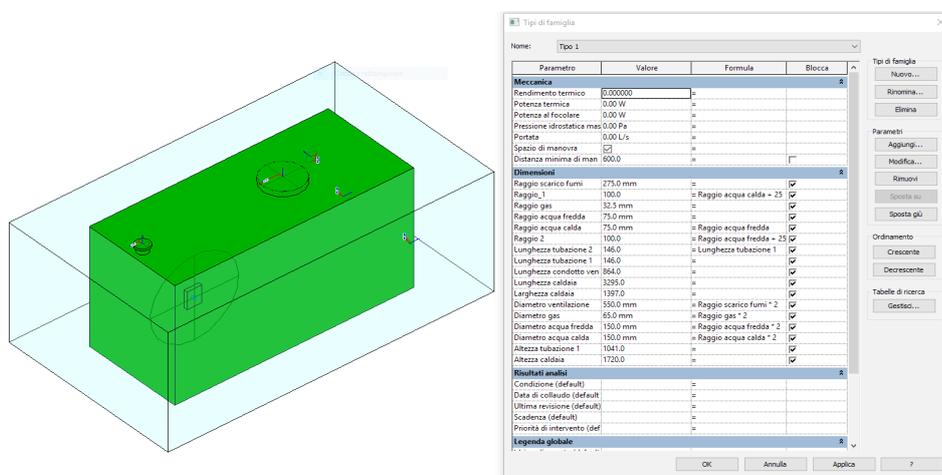
Di seguito si riportano delle indicazioni relativamente all'uso dei parametri, l'importazione delle famiglie nel progetto, l'aggiunta di tipi e la creazione o modifica di famiglie.

4.2.1. Parametri

I parametri sono suddivisi in tre tipi: condivisi, di famiglia, incorporati. Mentre i primi e i secondi sono utili al fine degli obiettivi del Comune di Avezzano (AQ), gli ultimi, pur non essendo per lo più utili, non possono essere rimossi dalla famiglia; questi parametri, pur presenti, devono essere ignorati e lasciati vuoti (salvo diversamente indicato), non contenendo informazioni relative al Comune di Avezzano (AQ). In futuro potranno essere usati, se ritenuto opportuno ai fini degli obiettivi del Comune di Avezzano (AQ).

I parametri di famiglia (esempio in Fig. 29) sono quelli che possono essere editati solo all'interno dell'editor delle famiglie, mentre non si possono editare all'interno del progetto, una volta importati gli oggetti.

Fig. 29 – Esempio di parametri di famiglia



I parametri di famiglia sono relativi:

- alla parte geometrica (definizione di raggi, lunghezza, larghezza, spessore, altezza, etc.) e possono essere sia legati a un'unità di misura sia calcolati;
- alla definizione del materiale (associato all'intero oggetto o alle singole estrusioni, a seconda della complessità dello stesso).

I parametri condivisi sono relativi a differenti ambiti e in generale permettono di definire l'oggetto (descrizione, tipologia), identificarlo (codifica), valutarne lo stato manutentivo (ultima revisione, condizione, scadenza, etc.), le prestazioni (potenza, capacità, portata, etc.) e i consumi (tensione, corrente, etc.). Ogni famiglia è definita da una serie di parametri condivisi, molti dei quali sono comuni, mentre altri sono specifici della famiglia; il lavoro è stato impostato in modo da avere parametri coerenti per tutti gli oggetti, mantenendo lo stesso livello di informazioni ed evitando ripetizioni e ambiguità.

GRUPPO (PARAMETRI CON-DIVISI)	NOME	GRUPPO (FAMI-GLIA)
Codifica	Id_complesso	Legenda globale
Codifica	Cod_complesso	Legenda globale
Codifica	Id_immobile	Legenda globale
Codifica	Cod_immobile	Legenda globale
Codifica	Cod_piano	Legenda globale

Codifica	Cod_locale	Legenda globale
Codifica	Cod_oggetto	Legenda globale
Generale	Classificazione DB	Dati identità
Generale	Descrizione	Dati identità
Generale	Tipologia	Dati identità
Generale	Modello	Dati identità
Generale	Marca	Dati identità

Tra i parametri comuni a tutti gli oggetti si evidenziano gli attributi relativi alla codifica CdA (7 attributi), alla descrizione (descrizione, tipologia, modello e marca) e alla classificazione (classificazione DB – necessario per organizzare la tipologia di famiglia in accordo con l'organizzazione delle schede di manutenzione CdA). Tutti questi parametri hanno come formato testo e sono associati al tipo di oggetto. In allegato a questa linea guida si trovano le schede con tutti i parametri associati ai singoli oggetti (ALLEGATO III).

I parametri condivisi sono già stati associati a tutte le famiglie e a tutte le categorie di oggetti all'interno dei template in Autodesk Revit. Tali associazioni non devono essere modificate, a meno che non ci siano variazioni nella strategia del Comune di Avezzano (AQ) o indicazioni differenti da parte del BIM Manager.



Fig. 30 – Flusso aggiunta nuovi parametri condivisi

È infatti importante notare che alcuni parametri condivisi sono stati importati nel progetto, diventando di fatto parametri di progetto, per poter essere visti dal plugin Revit DBlink, necessario per collegare i database ai modelli. Tali parametri condivisi non devono per nessun motivo essere modificati all'interno del template (ARC, STR, ELE, MEC), pena la perdita di coerenza con i dati contenuti all'interno dei database.

Ogni parametro, condiviso e non, è stato associato all'interno delle famiglie o del progetto in precisi gruppi omogenei, descritti nelle schede allegate; questi gruppi vanno mantenuti.

L'aggiunta di nuovi parametri deve rientrare all'interno della strategia del Comune di Avezzano (AQ) e deve essere validata dal BIM manager.

4.2.2. Importazione di famiglie nel progetto

Nel caso in cui si necessiti di una famiglia non ancora presente nel template, questa deve essere reperita all'interno della libreria e caricata tramite Autodesk Revit. Per quanto riguarda le famiglie di sistema, non caricabili esternamente, devono essere create dai progettisti e validate dal BIM Manager, per poi essere caricate all'interno dei template; questo passaggio è necessario per mantenere la coerenza tra le famiglie all'interno dei diversi modelli, pena la possibile presenza, ad esempio, di due muri uguali ma codificati diversamente.

4.2.3. Aggiunta di tipi

Le famiglie hanno già dei tipi definiti al loro interno e sono precaricate all'interno dei vari template. In caso si renda necessaria la creazione di un nuovo tipo, occorre che i progettisti lo creino e il BIM manager lo validi, salvandolo all'interno della famiglia nella libreria. Una volta creato il nuovo tipo, è possibile caricare la famiglia nel progetto e quindi modificare oggetti esistenti oppure crearne di nuovi. Non è prevista la creazione di nuovi tipi all'interno del singolo progetto, perché li renderebbe incoerenti tra loro.

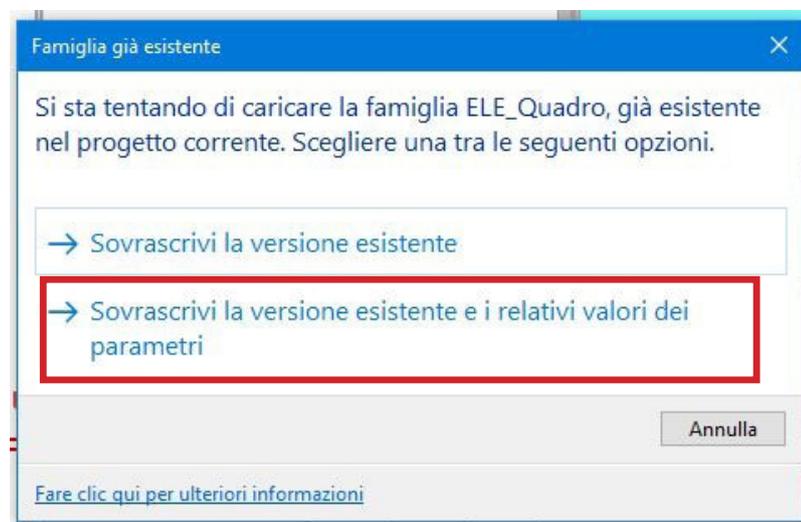
4.2.4. Creazione o modifica di famiglie

La modifica e validazione delle famiglie spetta al BIM manager. Oltre alla definizione del contenuto geometrico, da adeguare agli obiettivi del Comune di Avezzano (AQ), i parametri da associare devono essere inseriti in coerenza con quelli degli oggetti analoghi ma soprattutto in relazione agli obiettivi che devono soddisfare.

Si rammenta che nuovi parametri e/o nuove famiglie potrebbero non essere visibili all'interno del database, in quanto quest'ultimo deve essere aggiornato con eventuali nuove categorie di oggetti. Famiglie non coerenti con quelle esistenti (stessi parametri e impostazioni) potrebbero non essere viste all'interno del database.

Quando si carica una famiglia modificata si deve confermare la sovrascrittura dei parametri nuovi su quelli esistenti (cfr. Fig. 31). Si deve confermare la seconda opzione (riquadro rosso).

Fig. 31 – Sovrascrittura parametri esistenti e i relativi valori



4.3. Libreria famiglie di oggetti architettonici

In questa sezione sono descritte le famiglie di oggetti architettonici, i loro contenuti, alcune indicazioni su come usarle ed eventualmente modificarle o crearne di nuove. Nel 4.3.3 sono inoltre contenuti tutti gli elenchi delle famiglie caricabili, con i rispettivi tipi. Di seguito sono riportati tutti i criteri generali su cui ci si è basati per la creazione delle famiglie di oggetti:

- Le famiglie sono sia di sistema (es. Muri, Pavimenti, Tetti, Controsoffitti, Locali, Aree, etc.), sia caricabili (es. Finestre, Porte, Arredi, Simboli di annotazione, etc.). Le famiglie caricabili, in quanto tali, devono risiedere nella libreria degli oggetti BIM;
- Le famiglie sono state create ad hoc o modificando famiglie già esistenti nella libreria di Revit;
- La denominazione dei tipi di elementi tecnici modellati rispecchia quanto descritto nel 2.5;
- Le famiglie sono state create per essere il più possibile semplici da gestire e chiare nella loro identificazione, evitando un livello di dettaglio eccessivo per gli obiettivi del progetto;
- Le famiglie che devono essere inserite in un altro oggetto (come finestre e porte) sono state create a partire da oggetti con host Muro, in modo da permettere il corretto posizionamento all'interno del modello.

Nei paragrafi seguenti si riportano maggiori dettagli riguardanti le famiglie.

4.3.1. Tipi di elementi

I tipi di oggetti delle famiglie di sistema e delle famiglie caricabili variano in funzione della codifica descritta nel paragrafo 2.5.

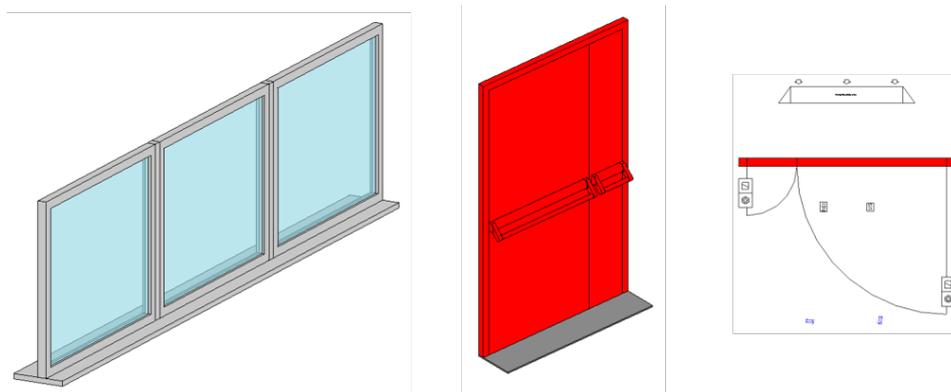
Nell'utilizzo delle famiglie all'interno dei template ARC, nel caso si renda necessario, sarà possibile aggiornare i nomi dei tipi o crearne di nuovi.

Si ribadisce il divieto di creare nuovi tipi all'interno di un progetto, onde evitare la generazione di tipi di oggetti non coerenti.

4.3.2. Geometria degli elementi tecnici

La geometria degli oggetti è stata il più possibile semplificata, riconducendo i volumi a solidi semplici, in modo tale da mantenere le caratteristiche geometriche fondamentali dell'elemento, senza però appesantire il file della famiglia e i modelli in cui verrà inserito. Nel caso di finestre e porte sono stati identificati e modellati i loro componenti principali (telaio, pannello, maniglia) tralasciando tutti i componenti di ferramenta, guarnizioni e taglio termo-acustico, in quanto appesantirebbero notevolmente il file della famiglia e di conseguenza del modello in cui vengono inserite. In Fig. 32 si riportano alcune immagini di esempio delle famiglie caricabili create.

Fig. 32 – Esempio di famiglie architettoniche



4.3.3. Famiglie di oggetti

Di seguito si riporta l'elenco delle categorie delle famiglie di sistema create.

- Muri e Facciate continue;
- Pavimenti;
- Tetti;
- Controsoffitti;
- Scale;
- Rampe;
- Ringhiere;
- Locali.

Pur non essendo degli oggetti architettonici veri e propri, ma trattati come tali dal software, i locali sono stati anch'essi definiti nel template architettonico. Sempre riguardo al locale, l'*Id Locale*, il codice tipologia locale (*Cod_tipo_locale*) e il codice settore locale (*Cod_settore*) possono essere tratti dai documenti reperibili durante la fase di rilievo.

Di seguito si riporta l'elenco delle categorie delle famiglie caricabili create.

- Finestre
- Porte

In tabella si riporta l'elenco delle famiglie caricabili ARC (finestre e porte).

NOME DELLA FAMIGLIA (FINE-STRE)	NOME DELLA FAMIGLIA (PORTE)
ARC_F_1Gr_ALL	ARC_S_1Anta_ORD_LGN
ARC_F_1Vet_ALL	ARC_S_1Anta_ORD_MET
ARC_F_1Vet_SPO_VEL_ALL	ARC_S_1Anta_ORD_SPV_LGN
ARC_F_1Vet_SPV_ALL	ARC_S_1Anta_ORD_SPV_VET
ARC_F_2Gr_ALL	ARC_S_1Anta_ORD_VET
ARC_F_2Vet_2Gr_ALL	ARC_S_1Anta_SIC_ANT
ARC_F_2Vet_ALL	ARC_S_1AntaSC_ORD_LGN
ARC_F_2Vet_blocchetti_VTC	ARC_S_1AntaSC_ORD_MET
ARC_F_2Vet_SPO_ALL	ARC_S_1AntaSC_ORD_VET
ARC_F_2Vet_SPO_VEL_ALL	ARC_S_2Ante_ORD_LGN
ARC_F_2Vet_SPV_ALL	ARC_S_2Ante_ORD_MET
ARC_F_2Vet_V_ALL	ARC_S_2Ante_ORD_VET
ARC_F_3Vet_1Gr_ALL	ARC_S_2Ante_ORD_SPO_MET
ARC_F_3Vet_ALL	ARC_S_2Ante_ORD_SPV_VET
ARC_F_3Vet_SPO_ALL	ARC_S_2Ante_ORD_VET
ARC_F_3Vet_SPO_VEL_ALL	ARC_S_2Ante_SIC_ANT
ARC_F_4Vet_ALL	ARC_S_2AnteAscensore_ORD_ALL
ARC_F_4Vet_SPO_ALL	ARC_S_2AnteSC_ORD_LGN
ARC_F_4Vet_SPO_VEL_ALL	ARC_S_4Ante_ORD_MET
ARC_F_4Vet_SPV_ALL	ARC_S_5Ante_ORD_MET
ARC_F_5Vet_ALL	ARC_S_10Ante_ORD_MET
ARC_F_5Vet_SPO_ALL	ARC_SFC_1Anta_ORD_VET
ARC_F_5Vet_SPO_VEL_ALL	ARC_SFC_1Anta_SIC_ANT
ARC_F_6Vet_ALL	ARC_SFC_2Ante_ORD_VET
ARC_F_8Vet_ALL	ARC_SFC_2Ante_SIC_ANT
ARC_FFC_1Vet_ALL	ARC_SFC_2AnteAscensore_ORD_ALL
ARC_L_1Vet_ALL	ARC_SFC_2AnteSC_ORD_SIC
	ARC_SFC_2AnteSC_ORD_VET

4.4. Libreria famiglie di oggetti strutturali

In questa sezione sono descritte le famiglie di oggetti strutturali, i loro contenuti, alcune indicazioni su come usarle ed eventualmente modificarle o crearne di nuove. Sono inoltre contenuti tutti gli elenchi delle famiglie create, con i rispettivi tipi. Di seguito sono riportati tutti i criteri generali su cui ci si è basati per la creazione delle famiglie di oggetti:

- Le famiglie sono sia caricabili (es. pilastri, travi), sia di sistema (es. muri e pavimenti strutturali). Le famiglie caricabili, in quanto tali, devono risiedere nella libreria degli oggetti BIM;
- Le famiglie sono state create ad hoc o modificando famiglie già esistenti nella libreria di Revit;
- La denominazione dei tipi di elementi tecnici modellati rispecchia quanto descritto nel 2.5, sono state riportate le dimensioni massime di ingombro secondo la regola base e altezza (bxh);
- Le famiglie sono state create per essere il più possibile semplici da gestire e chiare nella loro identificazione, evitando un livello di dettaglio eccessivo per gli obiettivi del progetto.

4.4.1. Tipi di elementi

I tipi di oggetti delle famiglie di sistema e delle famiglie caricabili variano in funzione della codifica descritta nel paragrafo 2.5.

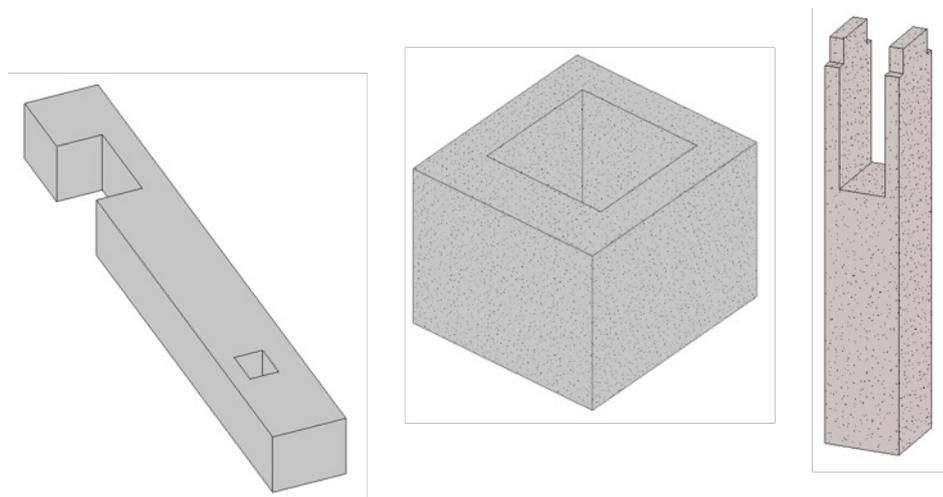
Nell'utilizzo delle famiglie all'interno dei template STR, nel caso si renda necessario, sarà possibile aggiornare i nomi dei tipi o crearne di nuovi.

Si ribadisce il divieto di creare nuovi tipi all'interno di un progetto, onde evitare la generazione di tipi di oggetti non coerenti.

4.4.2. Geometria degli elementi tecnici

La geometria degli oggetti è stata il più possibile semplificata, riconducendo i volumi a solidi semplici, in modo tale da mantenere le caratteristiche geometriche fondamentali, senza però appesantire il file e i modelli in cui verrà inserito. In Fig. 33 si riportano alcune immagini di esempio della geometria.

Fig. 33 – Esempio di famiglie strutturali



Famiglie di oggetti

Le schede famiglie di oggetti sono state create al fine di contenere tutti i parametri condivisi e di famiglia rilevanti ai fini degli obiettivi del Comune di Avezzano (AQ).

Non prendono parte nel processo di gestione dell'immobile, se non nella fase di creazione/modifica di famiglie (o tipi) e del loro controllo o validazione.

In tabella si riporta l'elenco delle famiglie caricabili della categoria STR.

NOME DELLA FAMIGLIA

STR_P_Circolare cavo_acc

STR_P_Circolare_CLS

STR_P_HEA_ACC

STR_P_IPE_ACC

STR_P_Rettangolare_CLS

STR_P_Scatolare quadrato_ACC

STR_Pp_Rettangolare con scasso_CLS

STR_PT_Bicchiera_CLS

STR_TR_Circolare cavo_ACC

STR_TR_HEB_ACC

STR_TR_OMEGA_ACC

STR_TR_Rettangolare_LGN

STR_TR_UPN_ACC

4.5. Libreria famiglie di oggetti impiantistici

In questa sezione sono descritte le famiglie di oggetti impiantistici (MEP – Mechanical, Electrical, Plumbing), i loro contenuti, alcune indicazioni su come usarle ed eventualmente modificarle o crearne di nuove. Nel 4.5.5 sono inoltre contenuti tutti gli elenchi delle famiglie create, con i rispettivi tipi. Di seguito sono riportati tutti i criteri generali su cui ci si è basati per la creazione delle famiglie di oggetti.

- Le famiglie sono tutte caricabili, cioè non di sistema (es. muri), e come tali devono risiedere nella libreria degli oggetti BIM;
- Le famiglie sono state create ad hoc o modificando famiglie già esistenti nella libreria di Revit;
- Le famiglie sono state create a partire da oggetti MEP, con connettori in modo tale che si possano sfruttare le loro capacità di inserimento in rete;
- Le famiglie che devono vincolarsi ad una superficie (come lampade,

quadri elettrici a parete, naspi, ecc.) sono state create a partire da oggetti con host superficie, in modo da agevolare il corretto posizionamento. Usando modelli collegati infatti, non è possibile usare famiglie con host muro o host controsoffitto;

- Le famiglie sono state create per essere il più possibile semplici da gestire e chiare nella loro identificazione, evitando un livello di dettaglio eccessivo per gli obiettivi del progetto.

A seguire ci sono una serie di paragrafi che contengono maggiori dettagli riguardanti le famiglie.

4.5.1. Tipi di elementi

Particolare attenzione va presentata al tipo di oggetto all'interno della famiglia. Il tipo varia ovviamente in funzione dell'oggetto descritto, questa variazione si deve riflettere anche nelle caratteristiche del tipo. Per la creazione di questa prima libreria di oggetti non erano disponibili tutte le informazioni relativi ai tipi di oggetti modellati, per questo si è deciso, di creare un solo tipo per famiglia, denominandolo "Tipo 1". Invece, in presenza di informazioni descrittive, i tipi sono stati denominati correttamente; è questo il caso ad esempio dei quadri elettrici, costituiti da una sola famiglia con 5 tipi (*Ascensore, Elettrico BT, Prese e interruttori, Ricarica batterie, Sinottico*). In un nuovo progetto è compito del progettista seguire le regole presentate nel secondo capitolo per la creazione e denominazione dei nuovi tipi.

Le dimensioni riportate nel nome del tipo si rendono necessarie solo qualora servano a differenziare due tipologie di elementi altrimenti uguali (es. due quadri elettrici di tipo Ascensore con dimensioni differenti).

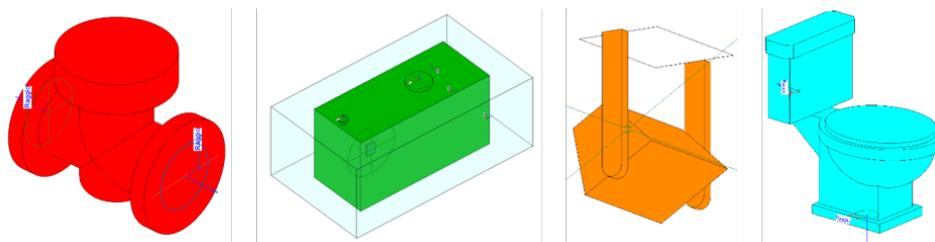
Nell'utilizzo delle famiglie all'interno dei template MEP, nel caso si renda necessario, sarà possibile aggiornare i nomi dei tipi o crearne di nuovi, secondo le procedure descritte nei capitoli precedenti.

Si ribadisce il divieto di creare nuovi tipi all'interno di un progetto, onde evitare la generazione di tipi di oggetti non coerenti.

4.5.2. Geometria e connettori

La geometria degli oggetti è stata il più possibile semplificata, in modo da mantenere le caratteristiche geometriche fondamentali, senza però appesantire il file e i modelli in cui verrà inserito. Tutti gli oggetti contengono gli appositi connettori MEP che permettono il loro collegamento alla rete impiantistica. In Fig. 34 si riportano alcune immagini di esempio della geometria.

Fig. 34 – Esempio famiglie MEP



Nella geometria è inclusa anche la parametrizzazione della zona da lasciare libera per la corretta manutenzione e sostituzione degli oggetti impiantistici (solitamente dei più ingombranti e dotati di ante o porte – es. trasformatori,

quadri, caldaie, gruppi frigoriferi – Fig. 35).

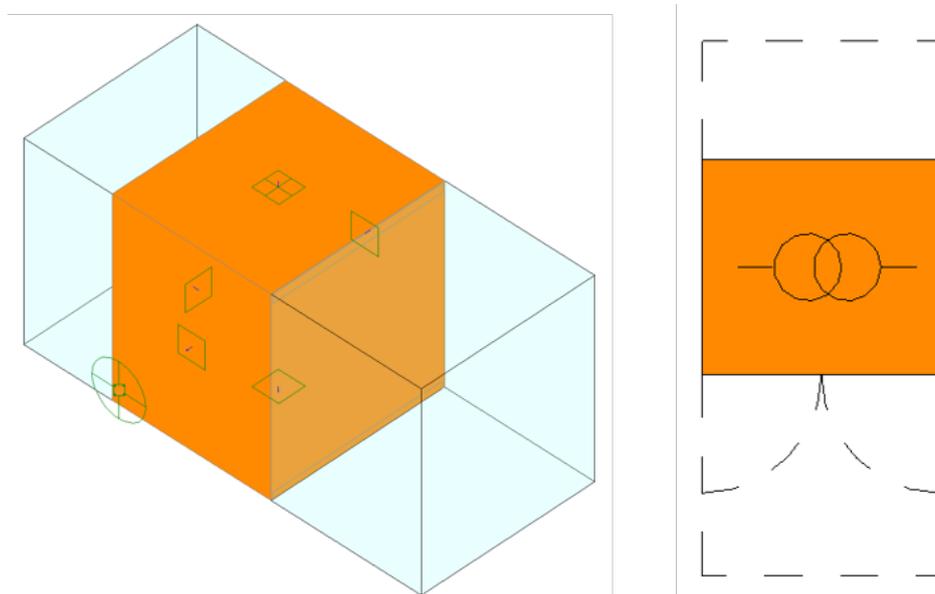


Fig. 35 – Esempio di spazio di manovra (ELE_Trasformatore)

Lo spazio di manovra è governato con due o più parametri condivisi, che al bisogno possono disattivare la visibilità dello spazio di manovra (per tipo) direttamente nel progetto.

4.5.3. Simboli 2D

La vista 2D della famiglia è arricchita dal corrispondente simbolo, in modo da identificare correttamente l'oggetto ed essere coerente con il precedente sistema di gestione e classificazione. Il simbolo 2D è stato creato a partire dalla famiglia caricabile *elemento di dettaglio metrico* denominata come la famiglia dell'oggetto in esame (es. CLI_Ventilconvettore) o, in alternativa, se disponibile, è possibile inserire anche il nome del tipo (es. ELE_Quadro Elettrico BT). Il simbolo importato all'interno della vista in pianta dell'oggetto è vincolato all'oggetto in modo da essere sempre centrato o comunque da non coprire parti rilevanti dell'oggetto. Il simbolo 2D è contenuto direttamente all'interno della famiglia interessata.

Il simbolo 2D è unico in caso in cui la famiglia abbia un solo tipo, viceversa devono essere predisposti più simboli, pari al numero di tipi nella famiglia. Per gestire velocemente questi simboli, si è scelto di inserirli tutti e poi, in base al tipo, visualizzare solo quello rilevante; per governare questa operazione devono essere usati i parametri di visibilità, legati al singolo simbolo. I parametri sono di famiglia, di tipo *Si/No*, contenuti nel gruppo *Visibilità*, da non editare nel progetto, ma già predisposti correttamente nei tipi dell'editor delle famiglie. I parametri visibilità sono nominati come segue:

Visibilità <Nome del tipo>

Esempio:

- la famiglia ELE_Quadro.rfa ha come tipi Elettrico BT, Ascensori, Sinottico, etc e come parametri "Visibilità Elettrico BT", "Visibilità Ascensori", "Visibilità Sinottico", etc. Di seguito si riporta un'immagine esemplificativa dei parametri per la gestione dei simboli 2D.

Nel caso sia necessario inserire del testo in un simbolo 2D è necessario caricare nella famiglia dell'oggetto 3D in esame un'Annotazione testo etichetta, posizionarla vincolandola al simbolo 2D precedentemente importato ed editandola modificando testo e dimensione. Come per i simboli 2D, è possibile associare all'annotazione testo la visibilità, tramite i parametri di famiglia creati.

I simboli 2D, inseriti come *elementi di dettaglio*, non si vedranno nelle viste 3D; infatti la loro funzione è quella di agevolare il posizionamento e l'identificazione dei vari componenti impiantistici nelle viste di pianta.

Fig. 36 – Esempio di parametri di visibilità collegati ai simboli 2D (ELE_Quadro a parete)

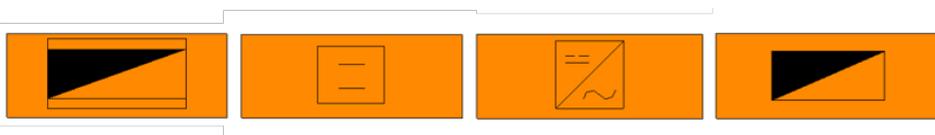
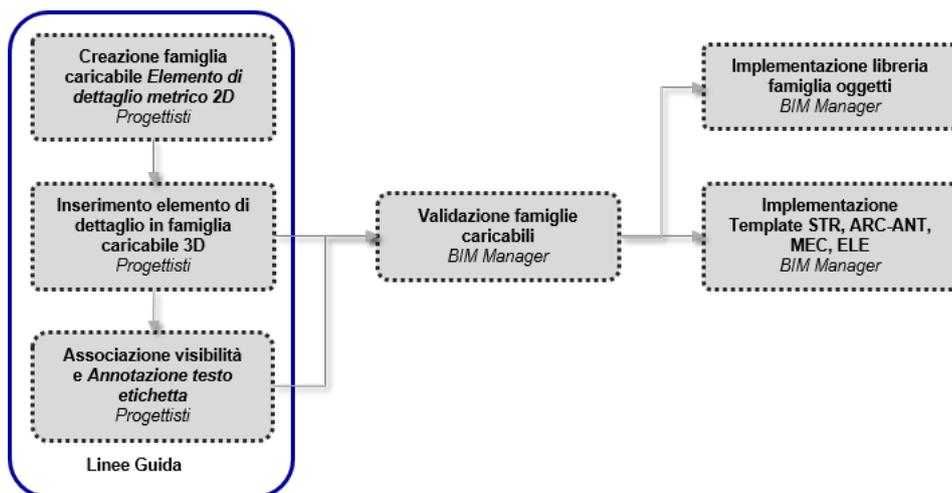
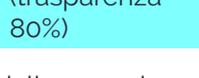


Fig. 37 – Flusso di creazione simboli



4.5.4. Materiali

Il materiale associato alle estrusioni degli oggetti MEP consente di identificare immediatamente il relativo impianto, in quanto ad ognuno è associato un differente colore; questo risulta molto comodo in fase di creazione e modifica delle famiglie ma soprattutto nelle tavole di coordinamento. Nella tabella si riporta la lista degli impianti con i relativi colori associati.

COD. IMPIANTO	IMPIANTO	NOME MATERIALE	COLORE MATERIALE	R	G	B
ANT	Antincendio	CdA_Antincendio		255	0	0
CLI	Climatizzazione	CdA_Climatizzazione		0	170	0
ELE	Elettrico	CdA_Elettrico		255	128	0
IDR	Idrico	CdA_Idrico		0	255	255
SIC	Sicurezza	CdA_Sicurezza		255	0	255
TEL	Reti e telecomunicazioni	CdA_Telecomunicazioni		0	255	0
TOV	Elevatori	CdA_Elevatori		48	106	199
-	Spazio di manovra	CdA_Spazio di manovra	(trasparenza 80%) 	128	255	255

Questi valori di RGB sono associati ai materiali per: ombreggiatura, motivo superficie e motivo sezione. Ogni famiglia contiene solo i materiali che gli competono.

Nel caso in cui si abbia la necessità di modellare una porta antincendio con funzione di sicurezza si deve attribuire il materiale CdA_Antincendio (Rosso) alla famiglia in questione.

4.5.5. Elenchi delle famiglie

In tabella si riporta l'elenco delle famiglie di oggetti MEP, con le relative caratteristiche principali che permettono di identificarle all'interno del modello BIM, del database e delle schede di manutenzione CdA.

IMPIANTO	TABELLA DB	NOME FAMIGLIA	CATEGORIA REVIT	SCHEDA MANUTENZIONE CDA	CLASSIFICAZIONE DB
ANT	ElectricalEquipment	ANT_Centralina	Attrezzatura elettrica	Rl1	Centralina antincendio
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Evacuatore	Dispositivi allarme antincendio	ANT11	Evacuatore
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Pulsante allarme	Dispositivi allarme antincendio	ANT6	Pulsante allarme
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Pulsante interruzione	Dispositivi allarme antincendio	ANT9	Pulsante interruzione

ANT	FireAlarmDevices	ANT_Rilevatore fumo	Dispositivi allarme antincendio	RI3	Rilevatore fumo
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Rilevatore idrogeno	Dispositivi allarme antincendio	ANT7	Rilevatore idrogeno
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Segnale luminoso	Dispositivi allarme antincendio	ANT5	Segnale luminoso
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Sirena	Dispositivi allarme antincendio	ANT12	Sirena antincendio
ANT	Fornitures	ANT_Armadio DPI	Arredo	ANT10	Armadio DPI
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Segnale percorso	Dispositivi allarme antincendio	ANT4	Segnale percorso
ANT	MechanicalEquipment	ANT_Naspi-manichette	Attrezzatura meccanica	SA1	Naspi-manichette
ANT	PipeAccessories	ANT_Sprinkler	Accessori per tubazioni	ANT8	Sprinkler
ANT	PipeAccessories	ANT_Valvola intercettazione	Accessori per tubazioni	ANT1	Valvola
ANT	PipeAccessories	ANT_Valvola laba	Accessori per tubazioni	ANT3	Valvola
ANT	SpecialEquipment	ANT_Estintore	Attrezzature speciali	ES1	Estintore
ANT	FireAlarmDevices	ANT_Maniglia strappo	Dispositivi allarme antincendio	ANT2	Maniglia strappo
ANT	Doors	AR-C_s_2Ante_SIC_ANT	Porte	CO1	Porte sicurezza antincendio
CLI	AirTerminals	CLI_Bocchetta mandata aria	Bocchettoni	CL30	Bocchetta
CLI	AirTerminals	CLI_Bocchetta ritorno aria	Bocchettoni	CL30	Bocchetta
CLI	AirTerminals	CLI_Griglia	Bocchettoni	CL30	Bocchetta

CLI	PipeAccessories	CLI_Valvola due vie	Accessori per tubazione	CL05	Valvola
CLI	ElectricalEquipment	CLI_Centralina	Attrezzatura elettrica	CL29	Centralina
CLI	Electrical-Fixtures	CLI_Termostato	Apparecchi elettrici	CL31	Termostato
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Bruciatore	Attrezzatura meccanica	CL12	Bruciatore
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Caldaia	Attrezzatura meccanica	CL10	Caldaia
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Estrattore	Attrezzatura meccanica	CL09	Estrattore
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Filtro gasolio	Attrezzatura meccanica	CL28	Filtro gasolio
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Gruppo frigorifero	Attrezzatura meccanica	CL17	Gruppo frigorifero
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Pompa	Attrezzatura meccanica	CL01	Pompa di circolazione
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Radiatore	Attrezzatura meccanica	CL24	Radiatore
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Scambiatore	Attrezzatura meccanica	CL04	Scambiatore
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Serbatoio combustibile	Attrezzatura meccanica	CL15	Serbatoio combustibile
CLI	MechanicalEquipment	CLI_Serbatoio inerziale	Attrezzatura meccanica	CL27	Serbatoio inerziale

4.6. Famiglie di oggetti di annotazione

Le famiglie di oggetti di annotazione sono elementi 2D utili per riportare il nome di alcuni elementi nelle viste di output; possono riguardare elementi architettonici, elementi strutturali (ad esempio pilastri e travi), elementi impiantistici (ad esempio quadri elettrici) oppure elementi spaziali (come locali, aree e vani).

In particolare, ad ogni oggetto spaziale possono essere associate più tipologie di etichette in funzione della vista di riferimento (etichette superfici-volume per le viste superfici, etichette carichi utili per le viste dei carichi utili, ecc.). Tutte le etichette devono utilizzare parametri condivisi, se così non fosse non sarebbe possibile la loro creazione e personalizzazione.

Si riportano in tabella le etichette relative ad aree e locali.

TIPOLOGIA ETICHETTA	PARAMETRI	VISTE DI UTILIZZO
Superficie-Volume	Numero	_Superfici
	Nome	
	Area	
	Volume	
Superficie	Numero	_Fin. Pavimenti
	Nome	_Fin. Controsoffitti
	Area	IMP (viste per modelli impiantistici)
Car. Utili	Numero	_Car. utili
	Nome	
	Area	
	Carichi utili solaio	
Ind. Occupazione	Numero	_Ind. Occupazione
	Nome	
	Area	
	Occupazione	
Cod. Settore	Numero	_Set. Assegnazione
	Nome	
	Area	
	Cod_settore	
Area	Numero	_Area lorda
	Nome	
	Area	

In tabella si riportano le famiglie caricabili create per identificare i relativi elementi nelle viste di output

NOME DELLA FAMIGLIA

ANN_Et_Area

ANN_Et_Attrezzatura elettrica

ANN_Et_Estintore

ANN_Et_Fondazione Strutturale

ANN_Et_Locale_Car. Utili

ANN_Et_Locale_Cod. Settore

ANN_Et_Locale_Ind. Occupazione

ANN_Et_Locale_Superficie-Volume

ANN_Et_Locale_Superficie

ANN_Et_Modelli generici

ANN_Et_Muro

ANN_Et_Pavimento

ANN_Et_Pilastro Strutturale

ANN_Et_Trave

ANN_Et_Ventilconvettore

ANN_Et_Zona strutturale

Infine si riporta la procedura per le implementazioni delle famiglie caricabili *Annotazione*

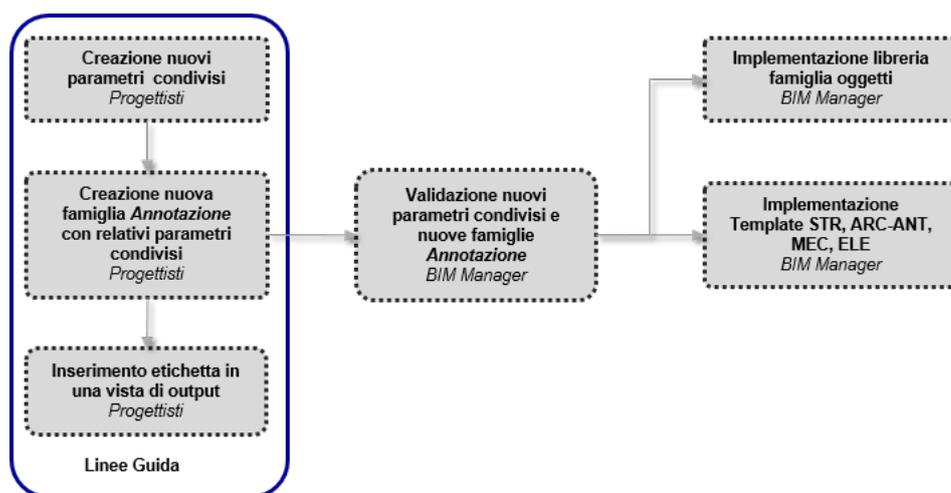


Fig. 38 – Flusso creazione nuove etichette



5. Procedure di utilizzo del template modelli BIM

In questo capitolo sono descritte tutte le regole da seguire per l'uso dei template dei modelli BIM, in modo da modellare e parametrizzare correttamente gli elementi tecnici e le unità ambientali, ed estrarre correttamente e coerentemente i dati e gli output.

In linea generale la modellazione di edifici deve essere divisa per discipline, utilizzando i rispettivi template come indicato nella tabella nel 2.1, suddividendo ogni complesso nel modo seguente:

- 1 Modello BIM strutturale (a partire dal template strutturale) per ogni edificio del complesso;
- 1 Modello BIM architettonico-antincendio (a partire dal template architettonico-antincendio) per ogni edificio del complesso;
- 1 Modello BIM meccanico (a partire dal template meccanico) per tutti gli edifici del complesso;
- 1 Modello BIM elettrico (a partire dal template elettrico) per tutti gli edifici del complesso;
- 1 Modello BIM Master (a partire dal template Master) per tutti gli edifici del complesso.

5.1. Regole comuni per l'utilizzo di tutti i template

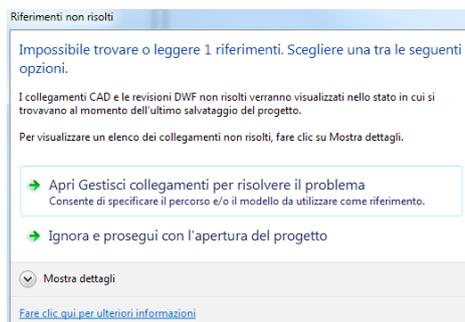
In questa sezione sono descritte le impostazioni comuni all'utilizzo di tutti i template, verrà specificato nel paragrafo dedicato quando queste regole debbano essere implementate nel template specifico. Un uso non corretto dei template potrebbe generare errori, non conformità, collegamenti non validi con i database, estrazioni erranee di dati e la perdita degli stessi.

Nel caso si cambino le directory delle posizioni dei file collegati al modello BIM è necessario reimpostare il percorso dei collegamenti. Di seguito è indicata la procedura da eseguire:

Fig. 39 – Flusso gestione percorso collegamenti



Fig. 40 – Gestione dei collegamenti persi



5.1.1. Vista iniziale

All'apertura di ogni modello BIM è impostata una vista che riassume i dati principali dell'ultima revisione fatta. Ogni qualvolta si effettuano modifiche e aggiornamenti sul modello BIM, prima di chiudere il file è necessario compilare i campi contenuti all'interno della vista denominata *o - Revisione modello* in modo tale da avere un report aggiornato e stampabile degli ultimi aggiornamenti fatti. Il report riporta la data di aggiornamento e il numero progressivo della revisione, è necessario duplicare il report e riportare sia la nuova data che il numero della revisione ogni volta che si aggiorna il modello BIM. Le informazioni da compilare possono essere editate sia facendo doppio clic sul campo in esame sia dalla finestra delle proprietà della tavola.

Si riportano due schermate di esempio del report compilato:

5.1.2. Browser di progetto

Il browser di progetto, impostato in tutti i template, organizza le viste in base come descritto nel paragrafo 3.1.3.

Ogni volta che si crea una nuova vista è necessario compilare tre parametri nelle proprietà della stessa:

- Fase;
- CdA – CdA Classificazione viste;
- CdA – CdA Sub-Disciplina.

Per la compilazione del primo e del secondo parametro si vedano i paragrafi 3.1.3, mentre il terzo campo è da compilare con la disciplina a cui fa riferimento la vista secondo la seguente tabella:

NOME DELLA DISCIPLINA

Architettonico

Antincendio

Strutturale

Climatizzazione

Idrico

Elettrico

Telecomunicazioni

Sicurezza (intesa come security)

Ascensori

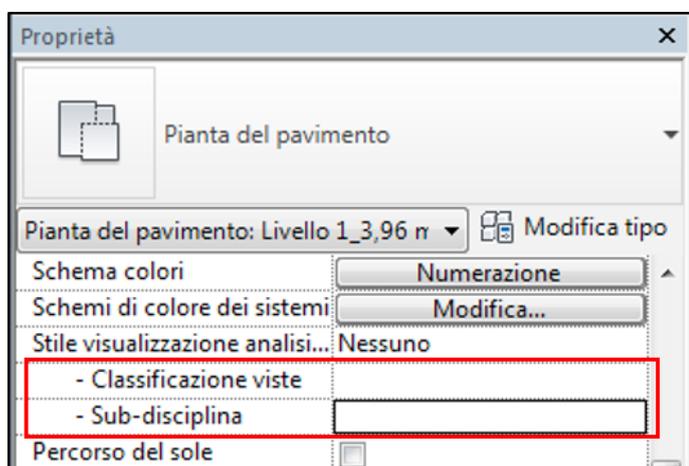


Fig. 41 – Proprietà di impostazione del browser di progetto

5.1.3. Informazioni di progetto

In ogni modello BIM è necessario impostare correttamente le Informazioni di progetto (scheda Gestisci > Impostazioni > Informazioni di progetto) che identificano le indicazioni principali del progetto in riferimento al sito oggetto della modellazione BIM. Alcune di queste saranno riportate nel cartiglio delle tavole. Si riporta un esempio di compilazione e una schermata dei parametri da compilare.

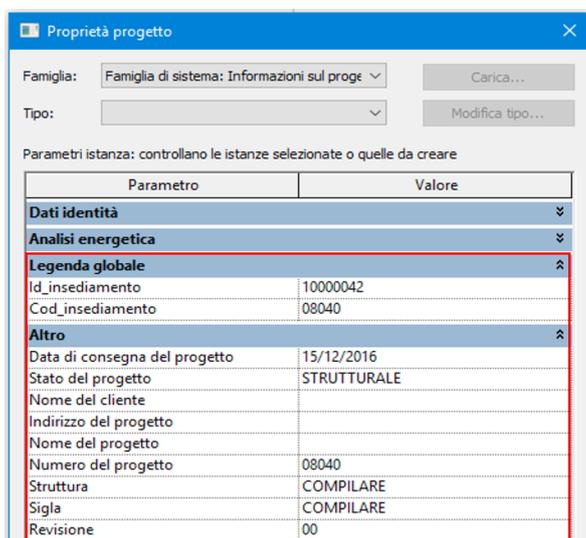


Fig. 42 – Informazioni di progetto

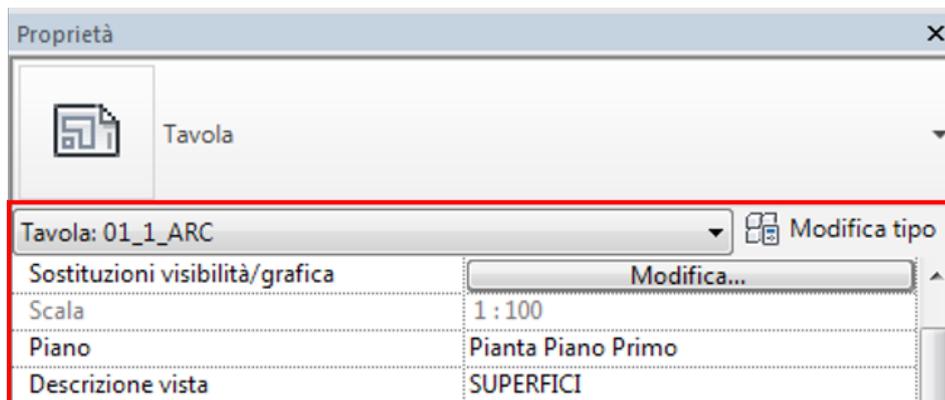
5.1.4. Cartiglio

In ogni template è caricata una famiglia parametrica denominata Cartiglio CdA. Nella creazione di ogni tavola la prima cosa da fare è impostare il formato (dal selettore del tipo della famiglia Cartiglio CdA), per poi compilare le informazioni della tavola in oggetto contenute nel gruppo Grafica. Il nome e il numero della tavola (informazioni in basso a destra nel cartiglio) vengono compilate automaticamente dopo la denominazione della tavola stessa nel

browser di progetto (per le regole di denominazione della tavola si rimanda al 2.9. Le altre informazioni contenute all'interno del Cartiglio CdA saranno richiamate automaticamente dalle Informazioni del progetto.

Si riporta la schermata delle proprietà della vista con i parametri da compilare per ogni tavola impostata.

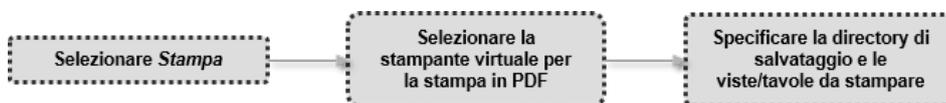
Fig. 43 – Informazioni da compilare per ogni tavola



5.1.5. Impostazione e Stampa delle tavole

Le tavole create nei modelli sono esportabili in formato PDF direttamente dal software seguendo i seguenti passaggi:

Fig. 44 – Flusso esportazione talove PDF



dal sottomenù Impostazioni selezionare:

- formato foglio
- posizionamento, margini e orientamento del foglio
- zoom
- qualità e colori di stampa
- opzioni di visualizzazione (es. piani di riferimento, bordi e contorni di taglio delle viste).

Dopo aver selezionato queste impostazioni eseguire il comando OK per avviare la stampa, selezionare il percorso di salvataggio dei file e il loro nome.

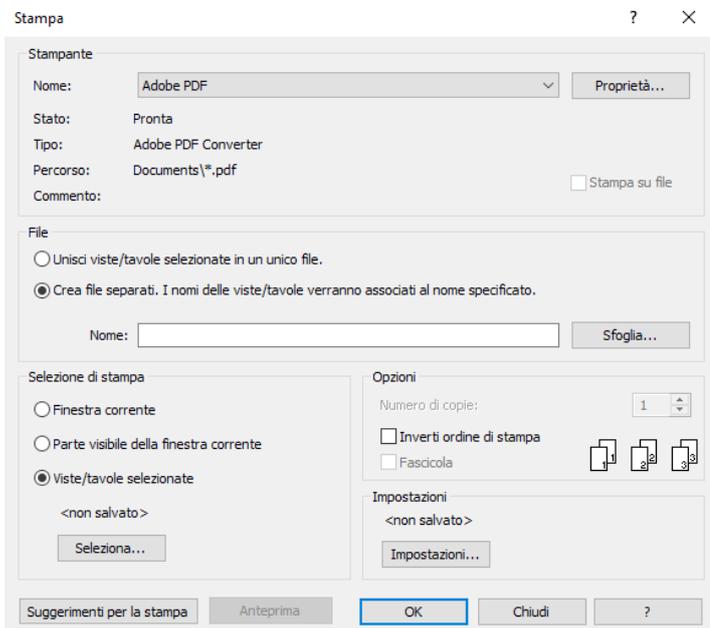


Fig. 45 – Finestra di dialogo per la stampa PDF

5.1.6. Esportazione ed importazione del database del modello BIM

Tramite il Plugin Revit DB Link è possibile esportare l'intero database del modello BIM in Microsoft Access. Questa procedura è da eseguire la prima volta quando è stato completato l'inserimento di tutti gli oggetti BIM e successivamente ogni volta che si effettuano modifiche sul modello BIM che hanno conseguenze anche all'interno del database. Il database esportato è poi re-importabile nel modello BIM che si aggiornerà con i dati inseriti nel database. È necessario porre molta attenzione alle operazioni di esportazione e importazione perché entrambe sovrascrivono i dati precedenti.

Per l'esportazione del modello BIM in oggetto, seguire la seguente procedura:



Fig. 46 – Flusso esportazione modello BIM nel database

Per l'importazione del modello BIM seguire la seguente procedura:

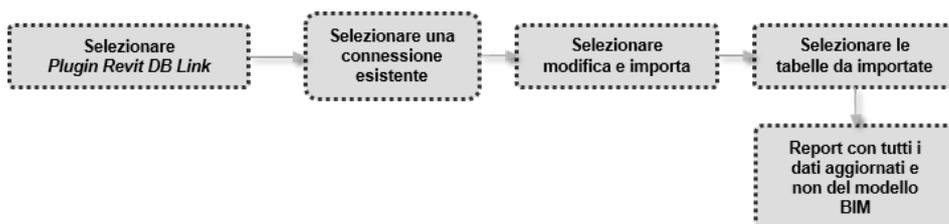


Fig. 47 – Flusso importazione modello BIM nel database

5.1.7. Esportare le tavole impostate in Autodesk AutoCad

Le tavole create nei modelli sono esportabili in formato DWG direttamente dal software seguendo i seguenti passaggi:

Fig. 48 – Flusso esportazione tavole

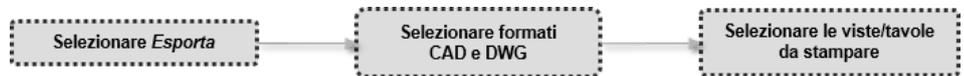
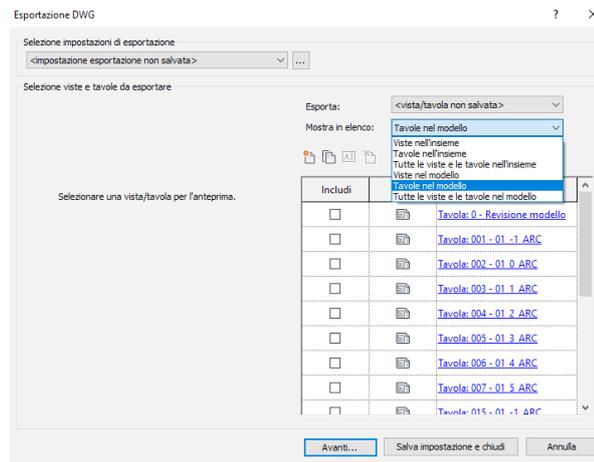


Fig. 49 – Esportazione Viste/Tavole in formato DWG



dal sottomenù Impostazioni è possibile definire le seguenti impostazioni per l'esportazione dei disegni DWG:

- Layer (selezionare uno dei formati per il caricamento dei layer da standard internazionali (es. AIA, ISO 13567))
- Linee (scegliere se sovrascrivere tipi di linee con altri specifici, o esportarle secondo il formato standard selezionato)
- Motivi (scegliere se sovrascrivere tipi di retini con altri specifici, o esportarli secondo il formato standard selezionato)
- Testo e caratteri (scegliere se sovrascrivere caratteri di testo con altri specifici, o esportarli secondo il formato standard selezionato)
- Colori
- Solidi
- Unità di misura e coordinate (interne al progetto o condivise)
- Generale (stampa dei contorni dei Locali, Aree, Vani, visualizzazione di piani di riferimento, etichette e formato del file CAD di esportazione).

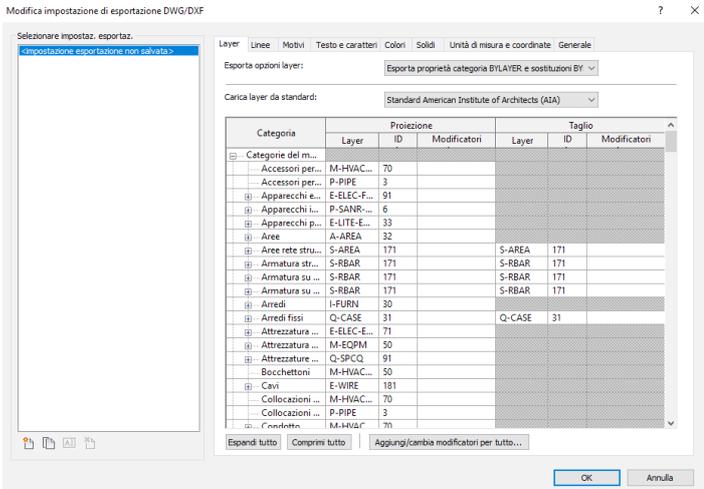


Fig. 50 – Finestra di dialogo delle impostazioni per la stampa DWG

Dopo aver selezionato queste impostazioni eseguire il comando OK per avviare l'esportazione, selezionare il percorso di salvataggio dei file e il loro nome.

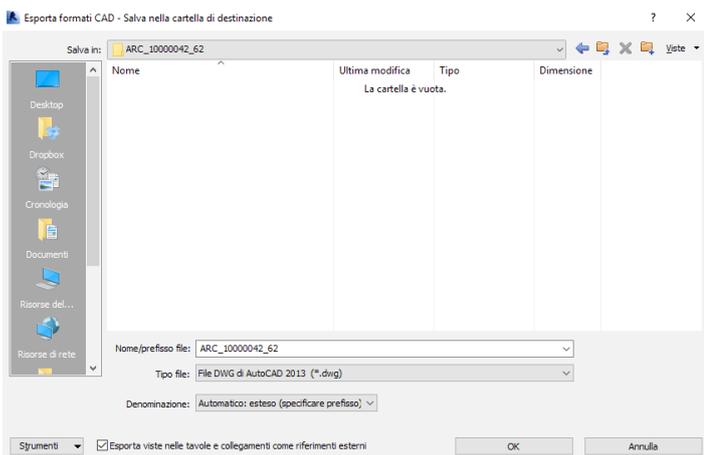


Fig. 51 – Percorso di salvataggio dei file DWG esportati

5.1.8. Esportare gli abachi

Gli abachi creati nei modelli sono esportabili in formato txt direttamente dal software seguendo i seguenti passaggi:

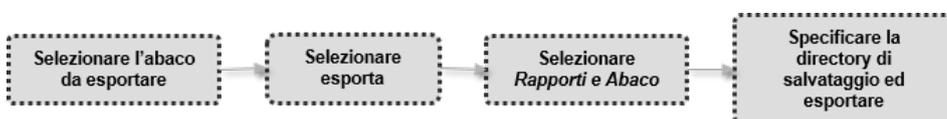


Fig. 52 – Flusso esportazione abachi in txt

Il file esportato in formato .txt può essere importato in Microsoft Excel, o in altri software che possano importare formati .txt, seguendo la seguente procedura:

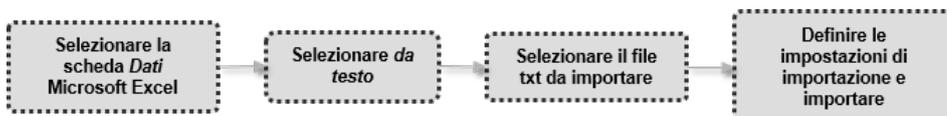


Fig. 53 – Flusso importazione abachi in Microsoft Excel

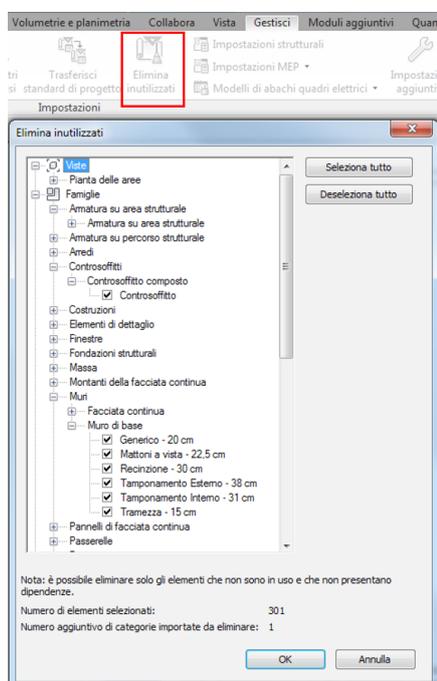
Selezionando il comando OK l'abaco viene importato e successivamente può essere formattato e rielaborato secondo le proprie esigenze.

5.1.9. Eliminare elementi inutilizzati

Il comando Elimina inutilizzati elimina dal progetto qualsiasi famiglia e tipo non utilizzati, riducendo le dimensioni del file del modello BIM Autodesk Revit. È consigliabile utilizzare questo comando quando si effettuano numerose modifiche al modello BIM, inserendo nuove famiglie e duplicando nuovi tipi. Non c'è possibilità di eliminare erroneamente degli elementi utilizzati nel modello BIM, il comando agisce soltanto sugli elementi appunto inutilizzati. Quest'operazione permette anche di avere all'interno del template soltanto le famiglie, i tipi e gli oggetti effettivamente utilizzati e personalizzati, garantendo un utilizzo più corretto degli stessi.

Per eliminare gli elementi inutilizzati del modello BIM dalla scheda Gestisci fare clic sullo strumento *Elimina inutilizzati*. Si aprirà la finestra di dialogo riportata nella figura sottostante. Selezionare le categorie, le famiglie e i tipi da eliminare.

Fig. 54 – Elimina oggetti inutilizzati dal modello



5.2. Uso del template architettonico e antincendio

In questa sezione sono descritte le regole per l'utilizzo del template architettonico e antincendio e per la modellazione architettonica e antincendio degli elementi. I modelli creati a partire da questo template saranno poi la base per quelli creati a partire da template impiantistici.

5.2.1. Modelli collegati

Il collegamento tra modelli permette di mettere in relazione più modelli di discipline differenti, garantendo il controllo e la congruenza degli elementi comuni.

All'interno di ogni modello architettonico sarà collegato un tipo di file:

- Il modello BIM strutturale dell'edificio;

Tutti i file collegati sono collegati mediante l'utilizzo di coordinate condivise. Questo permette l'inserimento dei collegamenti nelle posizioni corrette evitando disallineamenti e/o errori di posizionamento. Inoltre, grazie alle coordinate condivise, quando il collegamento viene scaricato per effettuare delle modifiche, il successivo ricaricamento avviene nella stessa posizione di origine. Ogni volta che si esegue un caricamento del modello è necessario bloccarlo per evitare spostamenti accidentali.

Dopo il primo caricamento del modello con coordinate condivise, una volta posizionato (in funzione delle distanze tra i vari edifici) e bloccato il modello caricato, è necessario salvare la posizione corretta denominando il *Sito condiviso* (come descritto di seguito) e *pubblicando* le coordinate condivise nel modello originale.

Impostare le coordinate condivise è necessario specificare nelle proprietà della vista il Sito condiviso, impostato di default su Interno. La denominazione del sito condiviso è la seguente:

CdA_<Id complesso>_<Id immobile>

CODICE	DESCRIZIONE
Id complesso	Id del complesso
Id immobile	Id immobile

Esempio:

CdA_1000042_62

Per un migliore coordinamento tra i modelli BIM di discipline differenti, alcuni elementi sono collegati tra loro in modo da garantire la congruenza tra elementi uguali ed evitare la ridondanza degli elementi stessi. Un esempio di questo controllo è rappresentato dai livelli strutturali, non ricreati nel modello BIM architettonico ma copia-controllati dal modello BIM strutturale. L'elemento è quindi copiato ma legato a quello costruito originariamente nel modello BIM strutturale: eventuali modifiche in uno dei due file vengono visualizzate, accettate o meno (a discrezione dell'utente) e aggiornate. Inoltre i livelli architettonici devono essere legati a quelli strutturali copiati con una quota vincolata, in modo tale da creare una catena di elementi vincolati tra loro (livello architettonico > livello strutturale copiato-controllato da modello strutturale > livello strutturale del modello strutturale).

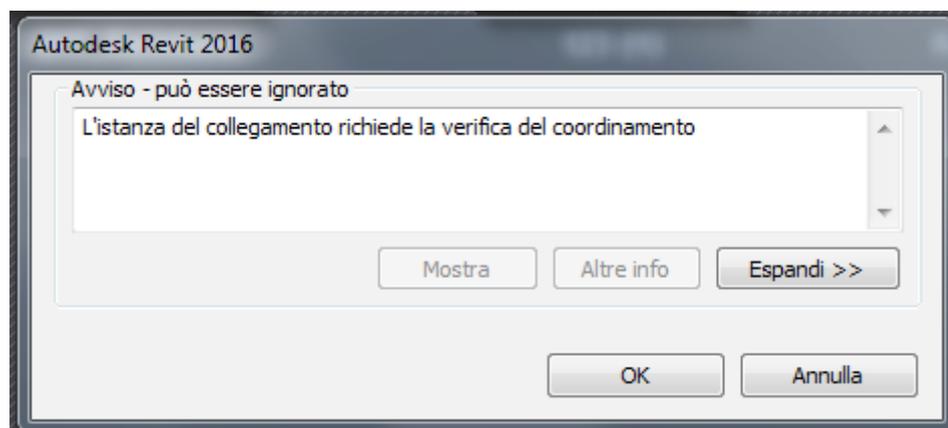
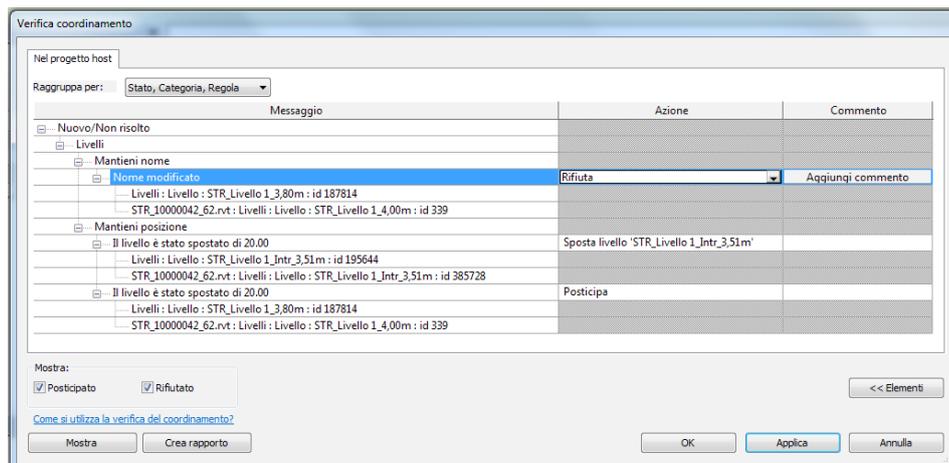


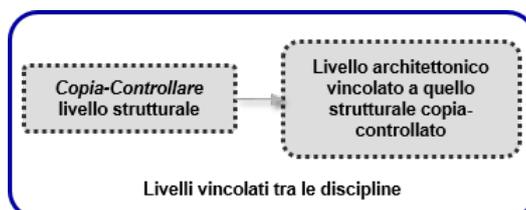
Fig. 55 – Avviso della verifica del coordinamento

Fig. 57 – Opzioni possibili a seguito di differenze tra elementi copia-controllati



Se ad esempio viene modificata la quota altimetrica e il nome di un livello strutturale nel modello collegato (immagini seguenti) all'apertura del modello architettonico verrà richiesta una verifica del coordinamento e verranno evidenziate tutte le differenze riscontrate tra gli elementi copia-controllati dei due modelli collegati. A questo punto è compito di chi gestisce il modello architettonico di verificare e accettare, posticipare, aggiornare o non aggiornare gli elementi copia-controllati dal modello strutturale, confrontandosi con il responsabile del modello strutturale.

Fig. 56 – Flusso dei livelli copia-controllati e vincolati



Nelle proprietà del tipo del modello collegato deve inoltre essere selezionata anche la proprietà Delimita il locale, nel caso non lo sia gli elementi del modello collegato non delimiteranno il locale, generando un errore nella creazione del locale stesso.

Tra i modelli collegati è importante effettuare anche il mappaggio delle fasi collegando le rispettive fasi tra i modelli BIM. Nella figura sottostante si evidenzia il mappaggio delle fasi tra il modello BIM strutturale e quello architettonico (template strutturale – template architettonico). Inoltre il tipo di riferimento è impostato su Associazione per fare in modo di visualizzare il modello BIM strutturale collegato a quello architettonico anche nei template impiantistici nei quali verrà collegato lo stesso architettonico.

Per la coerenza di tutto il modello BIM, è importante impostare sempre la fase corretta in ogni vista e/o elemento modellato.

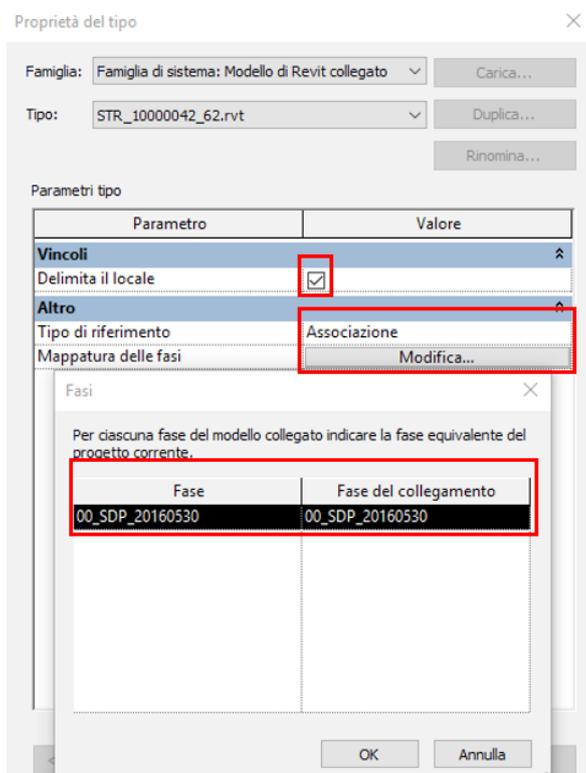


Fig. 58 – Proprietà del tipo di collegamento

5.2.2. Schemi colore e filtri delle viste

Schemi colore

In base alle esigenze della committenza sono stati creati, nel browser di progetto di ogni template, gli schemi colore da applicare alla vista, per la creazione di piante tematiche attinenti alle informazioni legate a Locali e Aree inseriti.

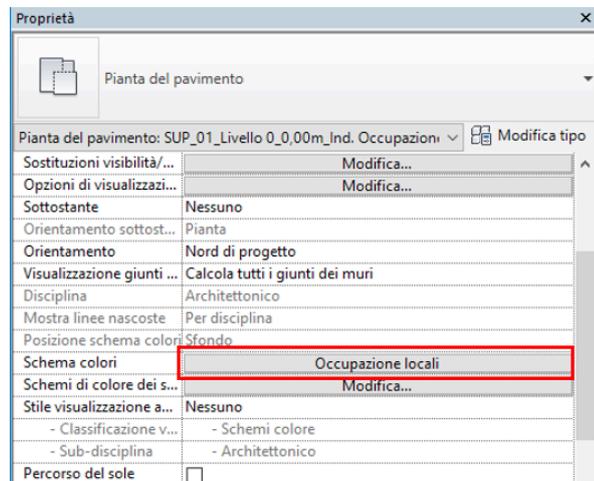
Nella tabella seguente sono riportati gli schemi colore creati e associati nelle diverse piante tematiche.

CATEGORIA OGGETTO	SCHEMA COLORE
Locali	Denominazione locali
	Occupazione locali
	Settore di assegnazione
	Carichi utili
Aree (Area lorda)	Denominazione aree

Lo schema colore desiderato è selezionabile dall'omonima proprietà della vista:

Nel caso fosse necessario inserire un nuovo schema colore dalla scheda Architettura selezionare Locale e area quindi Schemi colore. Si aprirà la finestra di dialogo che permette la creazione di un nuovo schema colore che potrà essere richiamato dalle proprietà della vista.

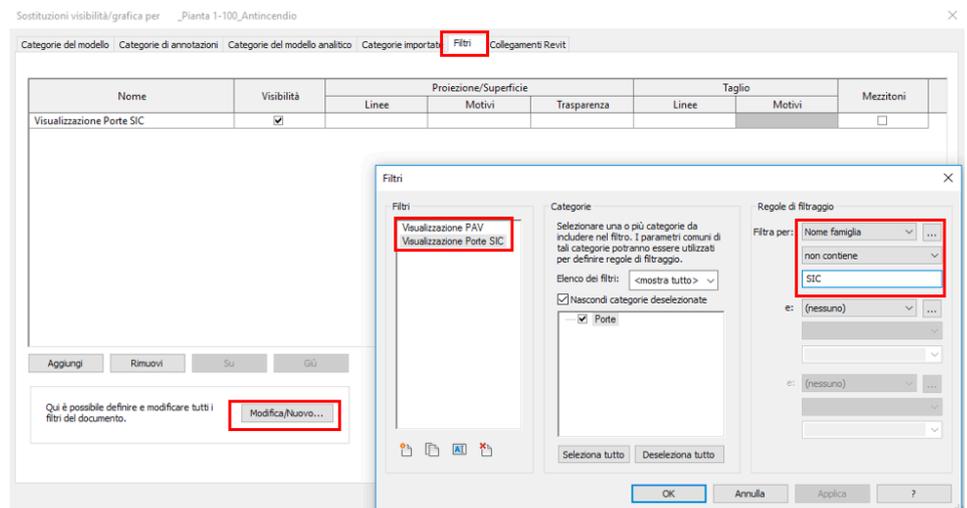
Fig. 59 – Schema colore impostato nelle viste



Filtri

Le piante tematiche che non riguardano entità quali Locali o Aree sono create grazie all'utilizzo di filtri impostati nelle viste. Il filtro permette di evidenziare alcuni elementi secondo dei criteri preimpostati ed è attivabile tramite le proprietà di visibilità della vista. Inoltre, dalla stessa scheda, è possibile modificare le regole e/o creare nuovi filtri.

Fig. 60 – Esempio di filtro applicato nel modello di vista della pianta antincendio



Nella figura è riportato l'esempio del filtro applicato alla vista di pianta della disciplina antincendio, in cui le porte che non contengono il suffisso SIC nel nome della famiglia vengono visualizzate con colore Grigio, mentre quelle antincendio/sicurezza (SIC) col loro colore definito nella famiglia permettendo di risaltare nella vista specifica le porte della disciplina ANT o SIC.

Di seguito si riporta l'elenco dei filtri impostati nel template e la loro relativa funzione.

NOME DEL FILTRO

Visualizzazione PAV

Visualizzazione porte sic

DESCRIZIONE

visualizza i pavimenti di finitura

visualizza le famiglie di porte riferite alla disciplina sicurezza

Visualizzazione scale

visualizza soltanto le scale del piano di riferimento della vista

5.2.3. Elementi architettonici: chiusure, partizioni verticali e orizzontali (Muri - Pavimenti - Tetti - Controsoffitti)

Per la coerenza di tutto il modello BIM, è importante impostare sempre la fase corretta in ogni vista e/o elemento modellato.

La creazione dei Tipi di chiusure, partizioni verticali e orizzontali opache e trasparenti (esempio: facciate continue) viene realizzata rispetto alle scelte progettuali: vengono definiti, per ogni tipologia di elementi tecnici, il materiale e lo spessore dello strato portante e gli strati di finitura. Durante la creazione della stratigrafia di ogni elemento tecnico, è necessario assegnare la funzione corretta al materiale inserito, in base a quella reale.

In tutti gli elementi architettonici nei quali è presente il simbolo della doppia freccia di inversione, è necessario prestare attenzione al lato di posizionamento dell'elemento: le frecce di inversione devono sempre coincidere con il lato esterno dell'elemento stesso. Nei casi in cui l'elemento costituisce una partizione verticale il posizionamento del lato esterno/interno è ininfluente.

Tutti gli oggetti architettonici inseriti devono essere vincolati a livelli di riferimento creati in precedenza secondo le convenzioni di denominazione indicate nel Capitolo 3.

Chiusure e partizioni verticali

Le chiusure e partizioni verticali, vengono posizionate nel modello BIM in riferimento al telaio strutturale realizzato e ai livelli strutturali creati.

Soltanto in casi eccezionali può non essere utilizzato un livello superiore associato ma i parametri offset base e superiore dell'elemento; tuttavia quest'operazione è molto rischiosa perché a seguito di modifiche altimetriche dei livelli l'aggiornamento dell'elemento non sarà automatico ma manuale.

Nella modellazione e posizionamento degli elementi architettonici Muri è necessario tener in considerazione i seguenti vincoli geometrici:

- *linea di ubicazione;*
- *vincolo di base* (livello strutturale copia-controllato a cui vincolare l'elemento);
- *offset base* (offset dal livello utilizzato come vincolo di base);
- *vincolo parte superiore* (livello strutturale copia-controllato a cui vincolare l'elemento, coincide con l'intradosso del pavimento strutturale del piano superiore);
- *offset superiore* (offset dal livello utilizzato come vincolo parte superiore);
- *delimitazione del locale.*

Vincolando i *Muri* ai vincoli di base e superiore, in coincidenza con i livelli strutturali copia-controllati, rimane scoperta la fascia perimetrale di bordo di tutti i solai: per ottenere una visualizzazione corretta negli elaborati e il computo

corretto delle superfici dei materiali, è possibile estendere l'ultimo o più strati esterni del Muro tramite la modifica della stratigrafia (Fig. 61) e successivamente modificare il parametro di istanza *Distanza estensione base* nelle proprietà dell'oggetto (Fig. 62).

Fig. 61 – Modifica del parametro Distanza estensione base per ogni istanza

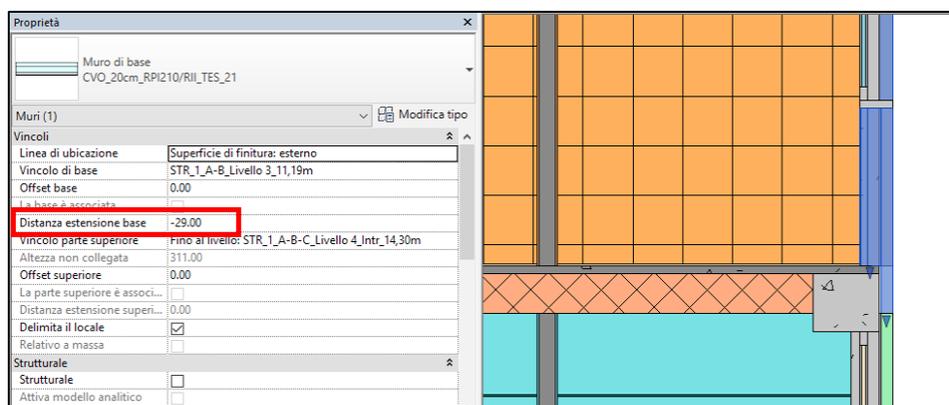
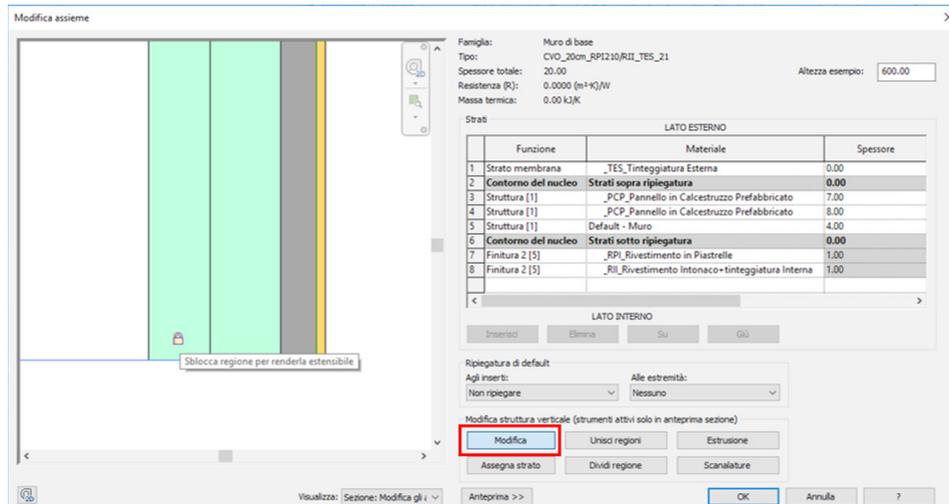


Fig. 62 – Modifica della stratigrafia del tipo di muro



Nel momento in cui si posizionano gli elementi Muri, è necessario definire con precisione il piano rispetto al quale il muro viene modellato. Questa proprietà è comandata dal parametro *Linea di ubicazione*, che permette di:

- specificare il piano verticale utilizzato per il posizionamento del Muro modellato rispetto al percorso disegnato;
- definire la linea rispetto alla quale si sviluppa lo spessore dell'elemento;
- rappresentare il piano rispetto al quale si può invertire il lato esterno/interno dell'elemento.

La definizione della linea di ubicazione degli elementi può essere effettuata anche dopo aver modellato tutti gli elementi del progetto, selezionandoli per tipo o per istanza. Di seguito si analizzano i principali vantaggi e problematiche delle differenti opzioni a disposizione:

- utilizzo della linea d'asse del muro: l'aggiunta o la modifica di uno strato interno o esterno comporta la modifica sia della sagoma esterna dell'edificio che dell'area dei locali interni (sconsigliato per le chiusure

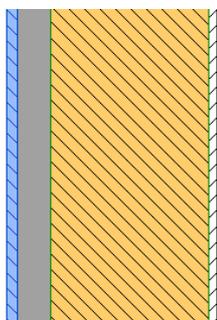
verticali, utilizzabile per le partizioni);

- utilizzo delle superfici di finitura interna/esterna del nucleo o la sua linea d'asse: indifferente se i tipi di muro creati sono stati costruiti inserendo nel nucleo gli strati che in nessun caso di interventi di ristrutturazione verranno demoliti o intaccati, in quanto tali strati manterranno la stessa posizione;
- utilizzo della superficie di finitura esterna del muro: consigliato per le chiusure verticali quando la sagoma esterna dell'edificio non deve variare;
- utilizzo della superficie di finitura interna del muro: consigliato per le chiusure verticali quando l'area dei locali interni non deve variare.

Il parametro *Delimita il locale* presente per tutti gli elementi deve essere selezionato se l'elemento architettonico in questione deve delimitare oppure no un'Unità Ambientale, rispetto alla suddivisione dei locali definiti nel database GPI. Si sottolinea che la *linea di ubicazione* può essere modificata anche in fasi successive alla realizzazione del modello BIM, in funzione degli accorgimenti appena descritti. È importante tenere in considerazione l'importanza di questi elementi.

Stratigrafie degli elementi tecnici

Per gli edifici di nuova costruzione inserire ogni strato con il corretto spessore, materiale e funzione durante la creazione del tipo di Muro.



Strati			
LATO ESTERNO			
	Funzione	Materiale	Spessore
1	Finitura 1 [4]	Lastra Fibrocemento esterno	0,0150
2	Sostrato [2]	Pannello in lana di legno cappotto (Celenit) 5	0,0500
3	Contorno del nucleo	Strati sopra ripiegatura	0,0000
4	Struttura [1]	Pannello in legno (Stratex)	0,2300
5	Contorno del nucleo	Strati sotto ripiegatura	0,0000
6	Finitura 2 [5]	Lastra Cartongesso singola su struttura legno	0,0125

<

LATO INTERNO

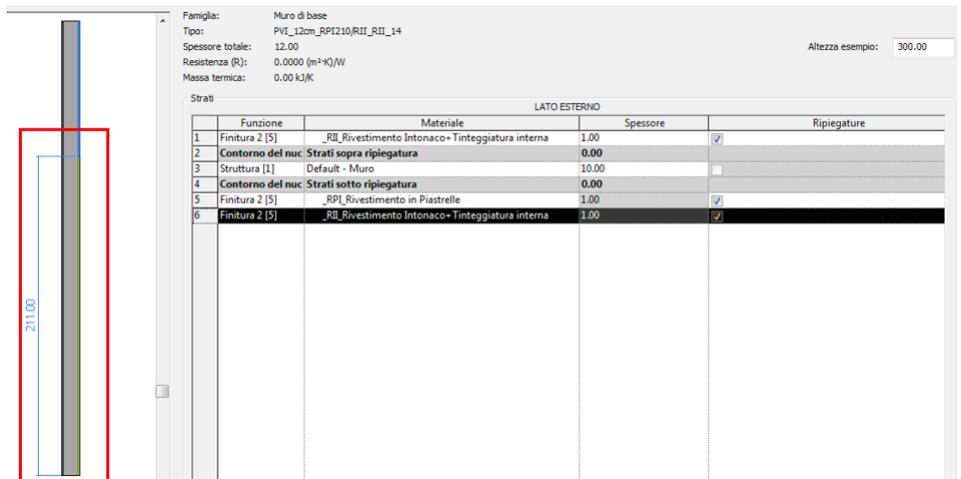
Inserisci Elimina Su Giù

Fig. 63 – Creazione stratigrafia del tipo di muro

Casi particolari

- Chiusure e partizioni verticali con doppia finitura sovrapposta: quando una chiusura o partizione verticale ha due finiture differenti sullo stesso lato, tipicamente le partizioni dei servizi igienici che presentano uno strato sia di piastrelle che di intonaco, è necessario impostare sia gli strati che le relative altezze nella modifica del tipo di muro; affinché siano conteggiate correttamente le superfici delle finiture all'interno degli abachi (ad esempio, in questo modo è possibile estrarre automaticamente l'area delle piastrelle per eventuali contratti di pulizia). Nella Fig. 64 sono state impostate le altezze delle finiture che verranno mantenute in relazione ai livelli a cui è vincolato il muro. Nell'esempio, i primi 211 cm sono di piastrelle (tenendo conto del vincolo di base creato a -1cm dal livello architettonico di piano) mentre la parte soprastante è costituita da intonaco fino al vincolo superiore.

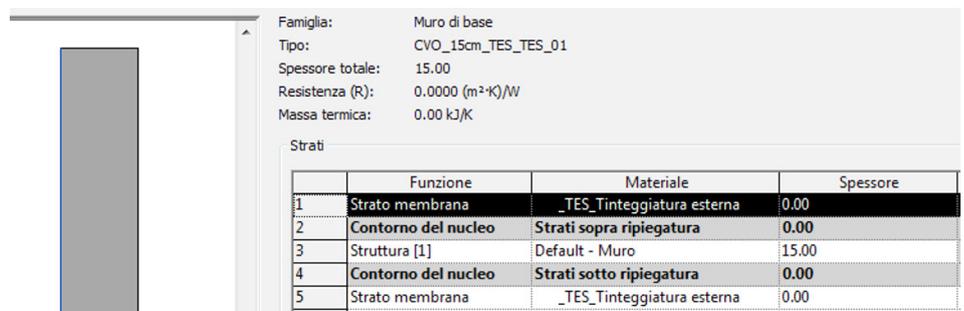
Fig. 64 – Muro con doppia finitura sovrapposta



- Setti strutturali rivestiti da Muri architettonici con finitura non Tinteggiatura: il muro architettonico avrà spessore pari alla somma dello spessore del setto in c.a. più la finitura interna ed esterna (se le finiture sono ipotizzate di 1 cm il setto strutturale sarà da 15 cm e il muro architettonico da 17 cm).

- Setti strutturali rivestiti da Muri architettonici con finitura Tinteggiatura: il muro architettonico avrà spessore pari allo spessore del setto in c.a.. Lo strato di sola Tinteggiatura interna o esterna deve essere inserito come strato membrana all'esterno del nucleo della stratigrafia, con spessore 0 mm (es. setto strutturale da 15 cm, muro architettonico da 15 cm, in prossimità di vani ascensore).

Fig. 65 – Modifica della stratigrafia del tipo di muro



- Muri architettonici in presenza di giunti strutturali: Muri in direzione parallela al giunto: modellare due distinti muri paralleli al giunto strutturale, predisponendo il lato esterno di entrambi verso il giunto e lasciandolo senza finitura (riquadro rosso in figura). Muri in direzione perpendicolare al giunto: dividere il Muro in prossimità del giunto e predisporre del corretto spazio per l'inserimento di un "componente giunto" tra le due istanze di Muro (per edifici di nuova costruzione).

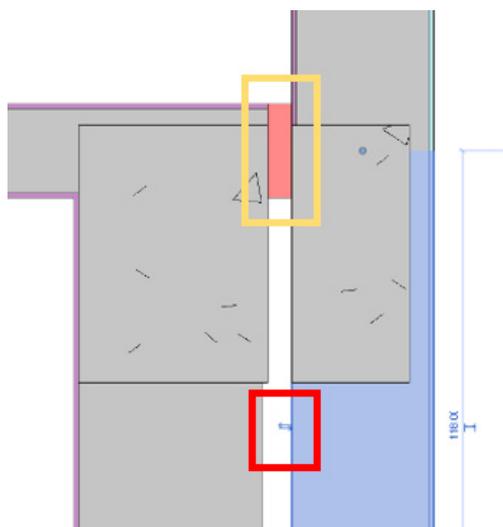


Fig. 66 – Muri in corrispondenza di giunti strutturali

- Rivestimenti di pilastri strutturali o pilastri strutturali adiacenti a cavedi impiantistici: Rivestire i pilastri strutturali o gli involucri dei cavedi impiantistici ("carter metallici") con muri di spessore pari all'effettivo strato di finitura e relativo materiale di finitura. I muri di rivestimento (Codice E.T. RIV.) permettono il corretto conteggio delle aree dei materiali di finitura elencati nell'abaco *ARC_Muri_Quantità finiture*. In presenza di tali punti critici, occorre arretrare i muri architettonici in prossimità del pilastro strutturale e rivestirne le facce scoperte con tali elementi di rivestimento, come evidenziato nella Fig. 67. Se i pilastri strutturali da rivestire sono molti e dello stesso tipo, risulta utile la creazione di gruppi di oggetti.

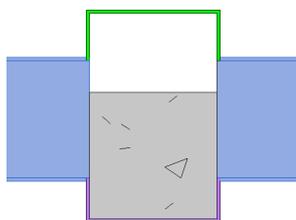


Fig. 67 – Rivestimento di cavedio impiantistico adiacente a pilastro strutturale

Chiusure e partizioni orizzontali inferiori

Le chiusure e partizioni orizzontali vengono posizionate nel modello BIM in riferimento al telaio strutturale realizzato, ai livelli architettonici creati e al template di riferimento.

Ogni chiusura inferiore e partizione orizzontale creata sarà composta da 4 differenti elementi suddivisi nelle rispettive categorie di Autodesk Revit:

Chiusura orizzontale inferiore:

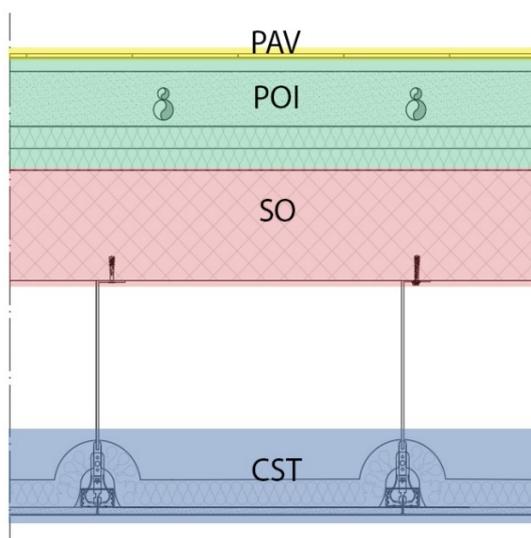
COD. MODELLO	COD. ELEMENTO	DESCRIZIONE	CATEGORIA REVIT	TEMPLATE DI RIFERIMENTO
ARC	PAV	Solaio (strato di finitura)	Pavimento architettonico	Architettonico
ARC	COI - COC	Solaio (strati non portanti)	Pavimento architettonico	Architettonico
STR	SO	Soletta (strati portanti)	Pavimento strutturale	Strutturale
ARC	SC	Solaio controterra (vespaio)	Pavimento architettonico	Architettonico

Partizione orizzontale:

COD. MODELLO	COD. ELEMENTO	DESCRIZIONE	CATEGORIA REVIT	TEMPLATE DI RIFERIMENTO
ARC	PAV	Solaio (strato di finitura)	Pavimento architettonico	Architettonico
ARC	POI - POE	Solaio (strati non portanti)	Pavimento architettonico	Architettonico
STR	SO	Soletta (strati portanti)	Pavimento strutturale	Strutturale
ARC	CST	Controsoffitto	Controsoffitto	Architettonico

Nella Fig. 68 è riportata la schematizzazione della suddivisione dell'elemento tecnico Partizione orizzontale per gli edifici di nuova costruzione:

Fig. 68 – Schematizzazione dell'elemento tecnico Partizione orizzontale per edifici di nuova costruzione



Come evidenziato in figura, lo strato POI comprende tutti gli strati non portanti al di sotto dello strato di finitura: nel caso di edifici di nuova costruzione sarà costituito dall'insieme di tutti gli strati funzionali non portanti (es. isolamento termico, isolamento acustico, massetto per impianti, sottofondo per piastrelle...).

Nella modellazione è necessario tener presente i seguenti vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi pavimenti architettonici:

- *livello* (utilizzo dei livelli architettonici creati)
- *offset* di altezza da livello (da livello architettonico)
- *delimitazione del locale*.

Livello di posizionamento dell'elemento pavimento:

coincide con il livello architettonico del piano creato, considerando che tale livello corrisponde alla superficie di estradosso dell'elemento, in quanto nel software Autodesk Revit l'elemento pavimento viene modellato dal livello architettonico selezionato "verso il basso":

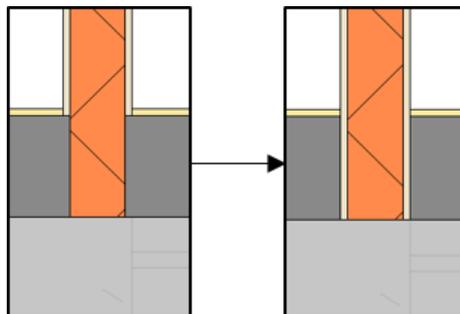
- *Strato di finitura (PAV)*: deve essere posizionato al livello architettonico di piano (es. *ARC_01_Livello 1_3,95m*) e deve avere spessore pari allo strato di finitura stesso;
- *Strati non portanti (COI - COC - POI - POE)*: deve essere posizionato al livello architettonico creato e deve avere spessore pari alla somma degli spessori degli strati presenti tra la soletta strutturale e lo strato di finitura (Fig. 68);
- *Vespaio (SC)*: deve essere posizionato al livello architettonico copia-controllato dal modello strutturale relativo agli elementi di fondazione (es. *STR_01_A-B-C_Livello -1_-4,10m*).

Contorno dei pavimenti architettonici:

- *Strato di finitura (PAV)*: modellare un pavimento per ogni locale del modello, selezionando come linee di contorno le linee di finitura delle partizioni e chiusure verticali modellate. In tal modo si ottiene il conteggio corretto delle superfici effettive delle finiture all'interno degli abachi;
- *Strati non portanti (COI - COC - POI - POE)*: modellare i pavimenti selezionando come linee di contorno le linee perimetrali più esterne degli elementi dal modello strutturale collegato (es. perimetro esterno delle travi di bordo);
- *Vespaio (SC)*: modellare i pavimenti selezionando come linee di contorno le linee degli elementi del modello strutturale collegato (es. travi di fondazione).

Modellati gli elementi orizzontali come pavimenti e tetti, si gestiranno le unioni (comando unisci) tra gli elementi verticali e/o orizzontali per ottenere sia una visualizzazione corretta ma soprattutto un computo corretto delle quantità dei materiali modellati. Per ottenere un'unione coerente che rappresenti la corretta logica costruttiva, è necessario rispettare la gerarchia delle funzioni attribuite agli strati degli elementi tecnici creati. In alcuni casi può essere necessario utilizzare il comando *cambia ordine dei giunti* per ottenere le unioni corrette (figura sottostante).

Fig. 69 – Unione tra elemento Muro e Pavimento secondo la gerarchia delle funzioni e dei materiali



Il parametro *Delimita il locale* presente per tutti gli elementi deve essere selezionato se l'elemento architettonico in questione deve delimitare o meno un'Unità Ambientale, rispetto alla suddivisione dei locali definiti nel database GPI (nel caso di chiusure e partizioni orizzontali solitamente tutti gli elementi delimitano i locali quindi il parametro dovrà essere selezionato).

Casi particolari

- Pavimenti architettonici in presenza di giunti strutturali:
 - > dividere il pavimento in prossimità del giunto e predisporre del corretto spazio per l'inserimento di un "componente giunto" tra le due istanze di pavimento modellate;
- Modellazione dei pavimenti rispetto ai cavedi impiantistici:
 - > per la corretta modellazione dei cavedi, in base alle forometrie realizzate negli elementi strutturali (modello strutturale), è utile impostare una trasparenza temporanea dei muri, in modo tale da utilizzare il contorno del pavimento strutturale come guida per tracciare i contorni dei cavedi impiantistici.

In alternativa, se i cavedi impiantistici hanno la stessa forometria per ogni piano, è possibile utilizzare il comando Cavedio per creare un'apertura verticale che attraversa pavimenti, tetti e controsoffitti per tutta l'altezza dell'edificio o per un'altezza definita.

Fig. 70 – Modellazione del pavimento architettonico rispetto alle forometrie realizzate nel modello strutturale



Chiusure orizzontali superiori

Le chiusure orizzontali superiori vengono posizionate nel modello BIM in riferimento al telaio strutturale realizzato e ai livelli architettonici creati e al template di riferimento.

Ogni chiusura orizzontale superiore creata sarà composta da 4 differenti elementi suddivisi nelle rispettive categorie di Autodesk Revit:

COD. MO-DELLO	COD. ELEMENTO	DESCRIZIONE	CATEGORIA REVIT	TEMPLATE DI RIFERIMENTO
ARC	TET	Solaio (strato di finitura)	Tetto	Architettonico
ARC	COS - CIS	Solaio (strati non portanti)	Tetto	Architettonico
STR	SO	Soletta (strati portanti)	Pavimento strutturale	Strutturale
ARC	CST	Controsoffitto	Controsoffitto	Architettonico

Nella modellazione delle chiusure orizzontali superiori è necessario tener presente dei seguenti vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi architettonici tetti:

- *livello di base* (utilizzo dei livelli architettonici creati)
- *offset* della base dal livello (da livello architettonico)
- *livello di taglio*
- *delimitazione del locale*.

Livello di posizionamento dell'elemento tetto:

coincide con il livello architettonico del piano creato, considerando che tale livello corrisponde alla superficie di intradosso dell'elemento, in quanto nel software Autodesk Revit l'elemento tetto viene modellato dal livello architettonico selezionato "verso l'alto":

- Strato di finitura (TET): deve essere posizionato al livello architettonico creato (es. *ARC_01_Livello 5_Ms_17,99m*) e deve avere spessore pari allo strato di finitura stesso;
- Strati non portanti (COS - CIS): deve essere posizionato al livello architettonico copia-controllato dal modello strutturale relativo al posizionamento del pavimento strutturale (es. *STR_01_A-C_Livello 5_17,94m*) e deve avere spessore pari alla somma degli spessori degli strati presenti tra la soletta strutturale e lo strato di finitura.

L'identificazione dei contorni e i casi particolari (presenza di giunti strutturali o cavedi impiantistici) relativi agli elementi tetti sono identici a quelli descritti per gli elementi pavimenti.

Il parametro Delimita il locale presente per tutti gli elementi deve essere selezionato se l'elemento architettonico in questione deve delimitare o meno un'Unità Ambientale, rispetto alla suddivisione dei locali definiti nel database GPI (nel caso di chiusure orizzontali superiori solitamente tutti gli elementi

delimitano i locali quindi il parametro dovrà essere selezionato).

Controsoffitti

La creazione dei tipi di controsoffitti è effettuata secondo le scelte progettuali. Occorre definire per ogni tipologia di controsoffitto lo spessore e il materiale di cui è costituito.

I controsoffitti vengono posizionati nel modello BIM in riferimento alle chiusure e partizioni verticali e ai livelli architettonici creati.

Nella modellazione è necessario tener presente i seguenti vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi architettonici controsoffitti:

- *livello* (utilizzo dei livelli architettonici "Cs" creati)
- *offset* di altezza da livello (da livello architettonico)
- *delimitazione del locale*.

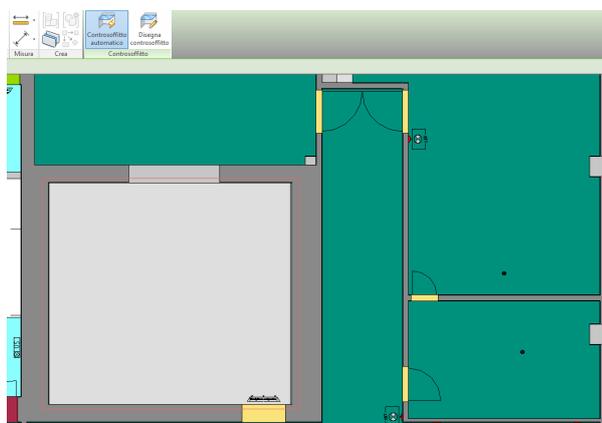
Il livello di posizionamento del controsoffitto coincide con uno dei livelli architettonici creati, considerando che tale livello corrisponde alla superficie della finitura inferiore dell'elemento, in quanto nel software Autodesk Revit l'elemento controsoffitto viene modellato con l'intradosso corrispondente al livello architettonico selezionato.

Il posizionamento avviene dalla pianta dei controsoffitti e può essere:

- automatico: con questa opzione il contorno dell'elemento è creato automaticamente, utilizzando come area quella racchiusa tra le chiusure e partizioni verticali che identificano il locale;
- manuale: il contorno dell'elemento deve essere definito manualmente selezionando le linee degli strati di finitura di chiusure e partizioni verticali.

Il primo metodo è da preferire al secondo perché l'aggiornamento del controsoffitto è automatico al variare della posizione delle chiusure e partizioni interne verticali.

Fig. 71 – Modalità di modellazione dell'elemento controsoffitto



Casi particolari

- Modellazione dei controsoffitti rispetto a pilastri strutturali rivestiti o cavedi impiantistici: in presenza di pilastri strutturali o cavedi impiantistici rivestiti mediante elementi muri (RIV: Partizione verticale di rive-

stimento/Pilastro architettonico), il controsoffitto si adatta automaticamente al contorno interno del locale da essi delimitato se utilizzato il comando *Controsoffitto automatico*;

- Nel caso in cui sia presente un controsoffitto esterno non delimitato da muri (es. porticato) o il controsoffitto abbia un contorno diverso da quello del locale in cui deve essere inserito, è necessario creare o modificare manualmente il contorno del controsoffitto con l'apposito comando *Disegna controsoffitto*.

Il parametro *Delimita il locale* presente per tutti gli elementi deve essere selezionato se l'elemento architettonico in questione deve delimitare o meno un'Unità Ambientale, rispetto alla suddivisione dei locali definiti nel database GPI.

5.2.4. Infissi esterni/interni verticali e infissi esterni orizzontali (Finestre e Porte)

Per gli infissi sono state create apposite famiglie caricabili in funzione di: tipologie ricorrenti di serramento, suddivisione di montanti e traversi del serramento, numero di moduli che lo compongono (es. finestrate a nastro) e materiale componente il telaio; per l'elenco completo si veda 2.6.

Gli oggetti architettonici creati nella libreria vengono posizionati nel modello BIM in riferimento ai livelli architettonici creati.

Nella modellazione è necessario tener presente dei seguenti vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi architettonici Finestre e Porte:

- *livello* (utilizzo dei livelli architettonici creati);
- *altezza soglia* (da livello architettonico);
- *imbotte*.

Il processo di posizionamento degli elementi infissi è molto più veloce rispetto al processo di creazione degli elementi (cfr. "Modellazione e parametrizzazione di un infisso"), in quanto questo processo consiste nei seguenti passaggi:

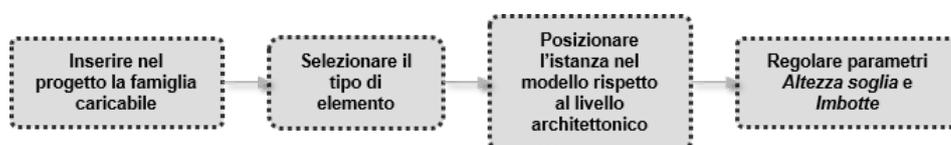


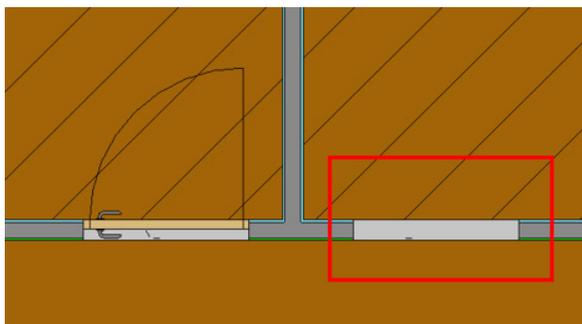
Fig. 72 – Flusso di posizionamento degli infissi

Come nella realtà, il posizionamento è possibile soltanto su elementi opachi già presenti nel modello BIM, in quanto l'oggetto finestra o porta è un elemento ospitato da uno che deve essere già stato modellato, definito ospitante. Per le categorie Finestre e Porte, nel software Autodesk Revit gli elementi ospitanti (host) sono Muri e Tetti.

In particolare per le famiglie della categoria Porte, occorre fare la seguente considerazione:

l'inserimento delle porte all'interno del modello dopo la creazione dei pavimenti di finitura dei locali, comporterebbe la creazione di una fascia di pavimento senza finitura, in quanto gli elementi pavimenti sono stati modellati rispetto all'area netta del locale.

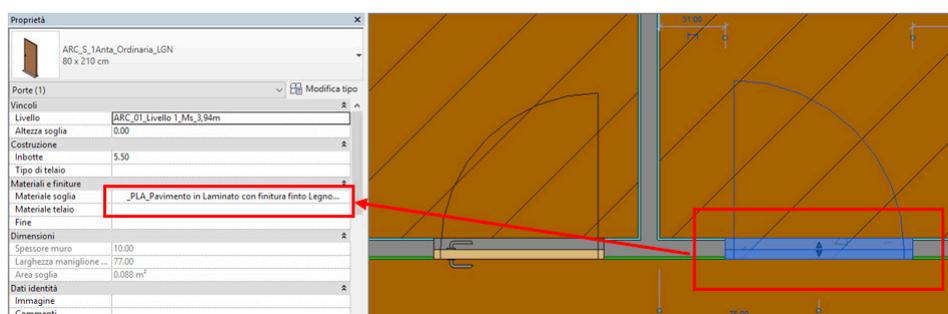
Fig. 73 – Fascia di pavimento senza finitura



Per ovviare a questa problematica è stata validata la seguente procedura:

- inserire le porte dopo la creazione dei pavimenti di finitura (PAV), modellando all'interno della famiglia porta, un solido a cui possa essere attribuito lo stesso materiale e spessore del pavimento di finitura del locale in cui è inserita nel modello.

Fig. 74 – Selezione del tipo di pavimento dal parametro materiale soglia dell'oggetto porta



- L'alternativa a questa opzione sarebbe l'inserimento delle porte prima della creazione dei pavimenti di finitura (PAV) e successivamente modellare l'elemento seguendo il contorno del perimetro e della porta. Tuttavia questo comporterebbe la creazione o modifica del perimetro di tutti i pavimenti di finitura dell'edificio, mentre la procedura utilizzata permette di non modificare tutti i contorni dei pavimenti manualmente, ma di scegliere il la finitura della soglia (e quindi del pavimento di finitura) direttamente dalla famiglia porta caricata. Il materiale e l'area della soglia viene conteggiato nell'abaco *ARC_Porte_Soglie*.

Per ottenere quindi il conteggio corretto e preciso delle superfici dei materiali pavimento, occorre sommare le quantità presenti nei due abachi *ARC_Porte_Soglie* e *ARC_Pavimenti_Quantità finiture*.

È necessario posizionare la porta al livello architettonico creato per il posizionamento dei pavimenti costituiti dagli strati non portanti (COI - COC - POI - POE) (es. *ARC_01_Livello 0_Ms_-0,01m*) e regolare il parametro di spessore della soglia (*Spessore soglia*) in funzione dello spessore del pavimento di finitura.

Riguardo la compilazione del parametro *Cod_locale*: per la codifica degli elementi Porta si utilizza come convenzione il codice del locale in cui la porta permette di accedere.

Nel caso all'interno di una famiglia Finestra sia presente un vuoto e selezionato il parametro "Taglio con vuoti quando caricato", è necessario, dopo aver caricato e posizionato l'oggetto all'interno del progetto, utilizzare il comando "Taglia geometria" selezionando il muro host e la finestra posizionata, per evitare la compenetrazione dei due oggetti.

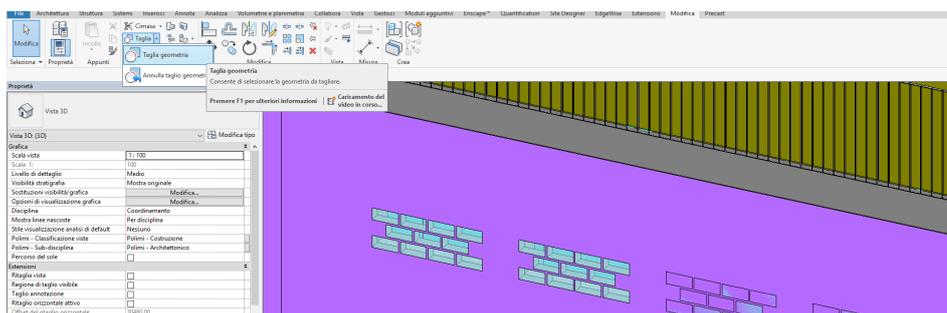


Fig. 75 – Utilizzo del comando Taglia geometria

Modellazione e parametrizzazione di un infisso

Il processo di modellazione e parametrizzazione di una famiglia *Finestra* o *Porta* necessita prima di tutto di un'attenta pianificazione. Nel caso di infissi interni ed esterni, è necessario seguire i seguenti passaggi per ottenere una famiglia funzionale allo scopo per cui viene creata.

Verrà creata una famiglia di oggetti finestra o porta ogni volta che cambia:

- geometria dei montanti e traversi dell'elemento
- numero di moduli
- materiale
- presenza di componenti aggiuntivi (cassonetti, oscuramenti, ...).

Una volta identificata la nuova famiglia da creare, è possibile utilizzarne una già presente nella libreria oggetti e modificarne le caratteristiche sopra elencate, facendo attenzione ai seguenti accorgimenti nell'editor di parametrizzazione della famiglia:

- non modificare la categoria della famiglia: porterebbe ad un computo errato degli oggetti in quanto rientranti in altre categorie diverse da quelle predefinite Finestre e Porte;
- identificare il punto di origine della famiglia in modo da esser comodo per l'inserimento nel modello (impostato solitamente come intersezione dei piani di riferimento Centro-Centro);
- nidificare famiglie nella famiglia "madre": questo processo va valutato rispetto alla complessità dell'oggetto, per non appesantire inutilmente il file e per poter utilizzare le famiglie nidificate per diverse famiglie "madre";
- creare e utilizzare le corrette sottocategorie per poter assegnare e gestire spessori, colori e modelli di linea alle estrusioni solide create;
- utilizzare piani di riferimento o quote bloccate per allineare i contorni delle estrusioni create;
- attribuire sempre i materiali alle estrusioni solide create;
- modellare e parametrizzare la famiglia secondo il livello di dettaglio definito nella libreria oggetti, utilizzando, se necessario, anche dettagli 2D parametrici;
- impostare la visibilità delle famiglie nidificate (dettagli 2D o oggetti 3D).

Nelle famiglie Finestre e Porte all'interno della famiglia principale sono state create le seguenti famiglie nidificate:

Categoria Finestre:

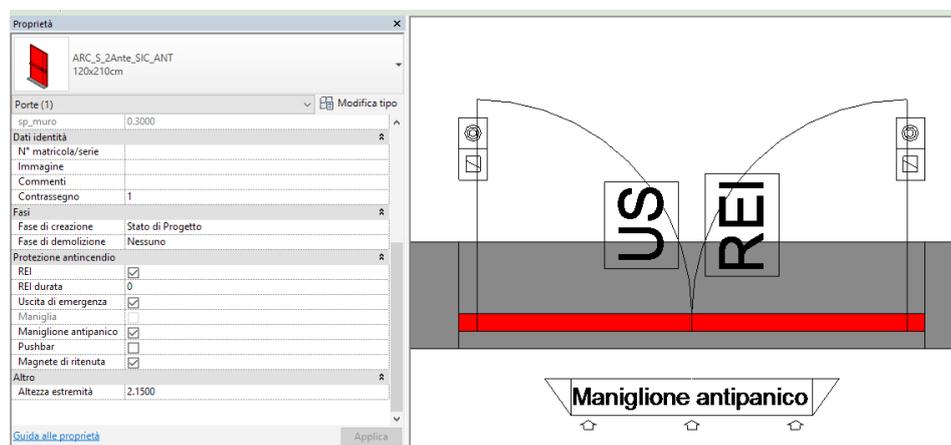
- serramento
- lamella orientabile (per modellazione moduli grigliati)
- dettaglio 2D della tipologia di apertura

La tipologia di apertura dei moduli delle famiglie Finestre è regolabile tramite un parametro (*Tipologia apertura_Modulo n*) con il quale è possibile sia inserire la tipologia sia il relativo dettaglio 2D che la identifica graficamente. In ogni finestra infatti è stata inserita una famiglia nidificata e per ogni tipologia di serramento e di modulo è possibile scegliere la relativa tipologia di apertura. In funzione del parametro (*Tipologia apertura_Modulo n*) è possibile ottenere il computo automatico delle finestre inserite all'interno del modello.

Categoria Porte:

- serramento
- maniglia
- maniglione antipanico (simbolo 2D e oggetto 3D)
- pushbar (simbolo 2D e oggetto 3D)
- magneti di ritenuta (simbolo 2D).

Fig. 76 – Parametri di visibilità dei simboli 2D dell'elemento Porta



Gli oggetti 2D e 3D delle famiglie nidificate maniglione antipanico, pushbar e magneti di ritenuta, sono stati collegati a parametri di visibilità di famiglia, di tipo Si/No, contenuti nel gruppo *Protezione antincendio*, di conseguenza ogni porta può essere personalizzata e computata in funzione della presenza di questi dettagli.

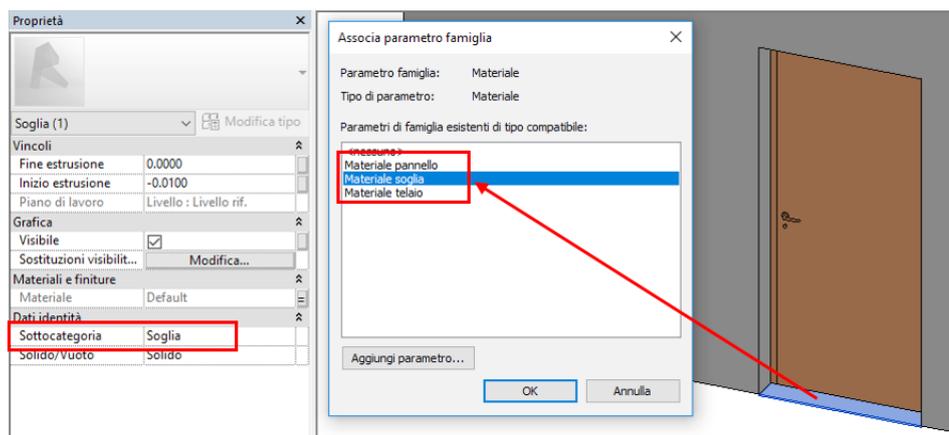


Fig. 77 – Parametro e materiale soglia dell'elemento Porta

La sottocategoria "Soglia" e il parametro "Materiale soglia" sono stati assegnati al solido creato come fascia di pavimento sotto la porta, a cui è possibile, una volta caricata e posizionata nel modello, attribuire lo stesso materiale e spessore del pavimento di finitura del locale in cui è inserita.

Per convenzione i parametri condivisi e di famiglia inseriti nelle famiglie finestre e porte sono stati ordinati per "Ordine crescente", in modo da risultare nello stesso ordine in tutte le famiglie di oggetti.

5.2.5. Scale interne/esterne, rampe interne/esterne ed elementi di protezione (ringhiere)

Scale

Gli oggetti architettonici creati nella libreria vengono posizionati nel modello BIM in riferimento ai livelli architettonici di piano creati e alle scale strutturali create nel modello strutturale.

La creazione delle scale nel modello architettonico avviene dalle piante di Costruzione. In questo modo è possibile rivestire le scale strutturali con scale architettoniche costituite dai soli strati di sottofondo e finitura. Questo risulta possibile utilizzando la famiglia di sistema Scala assemblata e il tipo di Pianerottolo non monolitico, in modo tale da non modellare la parte strutturale della scala già modellata nel modello strutturale.

I vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi architettonici Scale sono:

- *livello di base* (utilizzo dei livelli architettonici di piano (es. *ARC_01_Livello 1_3,95m*)
- *offset base* (da livello architettonico)
- *livello superiore* (utilizzo dei livelli architettonici di piano (es. *ARC_01_Livello 2_7,80m*)
- *offset superiore* (da livello architettonico)
- *livello superiore di multipiano*.

Il posizionamento delle scale nel modello avviene definendo il tipo di scala da utilizzare, i livelli che essa deve collegare, gli eventuali offset dai livelli architettonici e la larghezza della rampa. Il parametro *Delimita il locale* non è

presente per gli elementi scale, perciò tali oggetti non possono delimitare aree e volumi dei locali. Se risulta necessario è possibile utilizzare il comando *Delimitatore locale* per definire in modo manuale il contorno del locale definito nel GPI. Nel caso standard di scale che collegano un piano a quello immediatamente superiore, impostare 0 come valore di offset base e superiore.

Rampe inclinate

Gli oggetti architettonici creati nella libreria vengono posizionati nel modello BIM in riferimento ai livelli architettonici creati.

I vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi architettonici Rampe inclinate sono:

- *livello di base* (utilizzo dei livelli architettonici creati per il posizionamento degli strati di pavimento non portanti (es. ARC_01_Livello 0_Ms_-0,01m))
- *offset base* (da livello architettonico)
- *livello superiore* (utilizzo dei livelli architettonici creati per il posizionamento degli strati di pavimento di finitura)
- *offset superiore* (da livello architettonico)
- *livello superiore di multipiano*.

Il posizionamento delle rampe nel modello avviene definendo il tipo di rampa da utilizzare, i livelli che essa deve collegare, gli eventuali offset dai livelli architettonici e la larghezza della rampa. Il parametro *Delimita il locale* non è presente per gli elementi rampe, perciò tali oggetti non possono delimitare aree e volumi dei locali. Se risulta necessario è possibile utilizzare il comando *Delimitatore locale* per definire in modo manuale il contorno del locale definito nel GPI.

Ringhiere

Gli oggetti architettonici creati nella libreria vengono posizionati nel modello BIM in riferimento alle scale e rampe modellate e ai livelli architettonici creati.

I vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi architettonici Ringhiere sono:

- *livello di base* (utilizzo dei livelli architettonici creati)
- *offset base* (da livello architettonico)
- *offset pedata/montante scala*.

Il processo di posizionamento degli elementi ringhiere può essere svolto in due modi: un primo più manuale disegnando il percorso dell'oggetto, e un secondo automatico selezionando l'oggetto ospitante a cui si vuole associare la ringhiera. Nel software Autodesk Revit gli elementi ospitanti per le ringhiere sono Scale e Rampe inclinate.

5.2.6. Locali

La creazione delle Unità Ambientali (Locali) è necessaria per pianificare l'oc-

cupazione e l'utilizzo di un edificio, nonché per eseguire un'analisi di base della distribuzione interna di un progetto. All'interno dei Locali saranno inseriti diversi oggetti e informazioni appartenenti a categorie diverse (serramenti interni, arredi, dotazioni impiantistiche, ecc.). Attraverso l'estrazione di tabelle riepilogative è possibile ottenere automaticamente un output matriciale in grado di associare e collegare gli oggetti inseriti e le informazioni collegate, allo specifico Locale in cui questi sono stati collocati.

Dopo il posizionamento degli elementi tecnici (muri, pavimenti, tetti e controsoffitti), è possibile posizionare l'entità Locale come oggetto racchiuso tra elementi fisici (chiusure verticali e orizzontali, partizioni, ecc.). Nel caso si volesse inserire un Locale non delimitato su uno o più lati da elementi tecnici, è possibile utilizzare il comando *Delimitatore locale* che permette di creare una linea di contorno in mancanza di elementi tecnici verticali. Viceversa nel caso un elemento tecnico non debba delimitare un locale, non verrà selezionato il flag della relativa proprietà.

I vincoli geometrici legati al posizionamento del locale sono:

- *Livello* (livello di posizionamento del locale: coincide con il livello architettonico associato alla vista correntemente utilizzata (es. *ARC_01_Livello 1_3,95m*)
- *Limite superiore* (livello superiore a cui l'altezza del locale è associata: per convenzione si utilizzi il livello architettonico del piano soprastante (calpestio) (es. *ARC_01_Livello 2_7,80m*)
- *Offset base* (offset dal livello a cui si sta posizionando il locale)
- *Offset limite* (offset dal limite superiore definito).

In questo modo è possibile creare i Locali rispetto al database GPI. Ad ogni Locale si possono associare delle annotazioni (etichette) che riportano le proprietà del locale come area, volume, numero, nome, tipo di finiture e altre informazioni relative all'Unità Ambientale come i parametri di codifica definiti da GPI.

5.2.7. Aree

La creazione delle Aree (inteso come oggetto della relativa categoria del software Autodesk Revit) è necessaria per identificare le aree lorde di ogni Unità Ambientale.

Dato che Autodesk Revit non permette di assegnare allo stesso Locale sia l'area Netta che quella Lorda, per identificare quest'ultima è necessario utilizzare l'entità Area. Come per i locali, all'interno delle Aree è possibile inserire informazioni in modo tale da associarle ai locali corrispondenti.

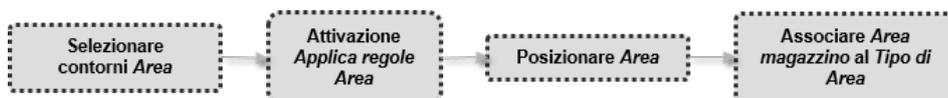
Il primo passo per la modellazione delle aree è quello di creare una nuova pianta delle aree specificando il tipo di area (scheda Locale a area > Calcolo aree e volumi > Schemi aree > Area Lorda) e il livello a cui associare le nuove viste (si utilizzi sempre il livello architettonico del relativo piano, sul quale si sono posizionati anche i Locali e i Pavimenti di finitura in precedenza).

Dopo la creazione della pianta delle aree, e ovviamente il posizionamento degli elementi tecnici (muri, pavimenti, tetti e controsoffitti), è possibile delineare l'Area specificandone prima i contorni (utilizzando il comando *Contorno area* e lo strumento Seleziona linee sui muri che delimitano l'area in questione) per

poi posizionare l'oggetto Area entro i contorni appena tracciati.

È necessario porre attenzione all'attivazione della proprietà *Applica regole area* durante il posizionamento dell'Area, altrimenti le regole di calcolo impostate successivamente non verranno associate alle Aree modellate. Infine selezionando tutte le Aree posizionate e associando *Area magazzino* al parametro *Tipo di area* (nelle proprietà della vista), l'Area si adatterà alla tipologia di area assegnata: calcolo in mezzeria delle partizioni verticali interne e al lordo delle chiusure verticali. Ad ogni Area si possono associare delle annotazioni (etichette) che riportano delle caratteristiche come numero, nome, area, perimetro e associare alla vista gli Schemi colore impostati.

Fig. 78 – Flusso modellazione Area



Casi particolari

Nel caso in cui un piano dell'edificio da modellare dovesse svilupparsi su 2 o più livelli è necessario scegliere come livello per il posizionamento delle aree quello con area di pavimento maggiore. Si deve evitare di posizionare aree su livelli differenti poiché questa operazione comprometterebbe il calcolo dell'area lorda in quanto il Tipo di area tiene conto delle aree confinanti a quella inserita, quindi se le aree sono posizionate su livelli differenti non si auto delimitano nel modo corretto.

5.2.8. Tipologia di famiglie

Tutte gli oggetti BIM modellati nelle varie categorie sono di due tipologie:

- Basati su livello e host (cioè su elementi che possono ospitare oggetti)
- Basati su livello

Quando si posizionano gli oggetti impiantistici (in questo caso relativi alla disciplina Antincendio) è necessario identificare sempre il livello di riferimento tramite l'associazione del componente al livello di riferimento corrispondente. Se la famiglia caricabile è basata su host (ad esempio ANT_Naspi-Manichette) l'oggetto deve essere posizionato su un host. L'host può essere verticale (un muro) oppure orizzontale (un controsoffitto).

Oggetti come naspi, centralina saranno quindi posizionati su superfici host verticali, oggetti come sprinkler, rilevatori di fumo su superfici host orizzontali, infine oggetti come armadi DPI non avranno un host dedicato ma soltanto il livello di riferimento (Fig. 79 e Fig. 80).

È importante sottolineare come, a differenza dei modelli meccanici ed elettrici, le famiglie MEP antincendio possono essere basate su host elementi tecnici (come muri o controsoffitti) oppure su host superficie, in quanto, essendo il template antincendio lo stesso di quello architettonico, il posizionamento degli oggetti su host può essere fatto in entrambi i modi e non soltanto su superficie come nel caso dei modelli MEP.

Per la modellazione della rete antincendio si faccia riferimento alla modellazione impiantistica descritta nelle regole di utilizzo del "Uso del template Meccanico - Elettrico".

Nel caso degli oggetti posizionati a controsoffitto il livello abaco verrà compi-

lato automaticamente una volta associato all'host.

Gli oggetti che non sono posizionati su un livello architettonico copia-controlato dal relativo modello devono comunque avere un livello di riferimento, in quel caso saranno posizionati su un nuovo livello impianti creato appositamente.

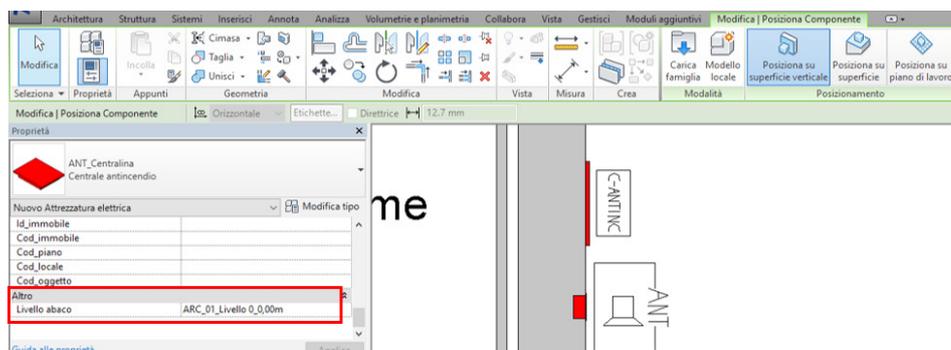


Fig. 79 – Posizionamento di un oggetto su host muro

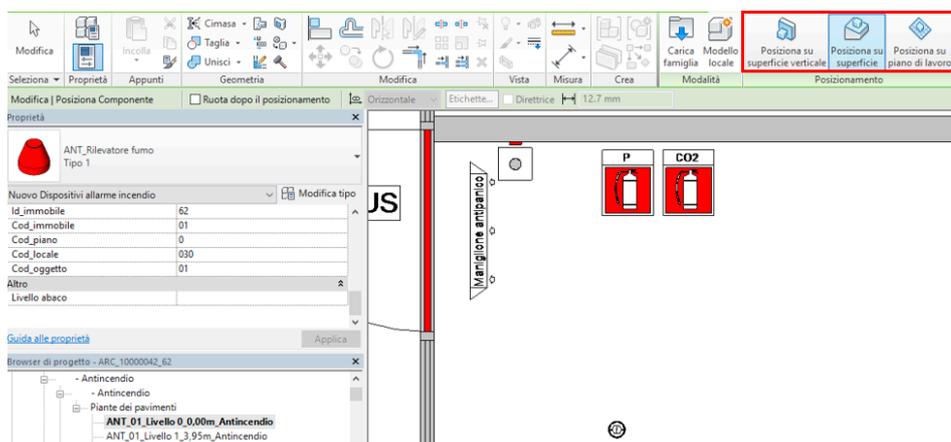


Fig. 80 – Posizionamento di un oggetto su host controsoffitto

5.2.9. Posizionamento degli oggetti

Di seguito un riepilogo dei principali offset da utilizzare per il posizionamento degli oggetti impiantistici:

- ANT_Naspi-Manichette, offset dal livello di riferimento: 70 cm
- ANT_Pulsante allarme, offset dal livello di riferimento: 120 cm
- ANT_Segnale luminoso, offset dal livello di riferimento: 220 cm
- ANT_Sirena, offset dal livello di riferimento: 220 cm
- ANT_Centralina, offset dal livello di riferimento: 220 cm
- ANT_Segnale percorso, offset dal livello di riferimento: 220 cm

Le indicazioni di posizionamento appena descritte sono indicative e potranno variare in funzione delle tipologie di impianti e di layout interni. Per una nuova costruzione le posizioni dei componenti saranno legata alle reti impiantistiche e alla progettazione effettuata.

Quello che è importante verificare è che non ci siano interferenze tra la mo-

dellazione relativa a questi oggetti e quella architettonica e/o strutturale. In particolare per le nuove costruzioni, questa verifica fa parte delle imprescindibili procedure di clash detection da effettuare per validare i modelli federati.

5.3. Uso del template strutturale

In questa sezione sono descritte le regole per l'utilizzo del template strutturale e per la modellazione strutturale degli elementi. I modelli creati a partire da questo template saranno poi la base per quelli creati a partire da template sia architettonici che impiantistici.

5.3.1. Griglie e livelli

Come descritto nei capitoli precedenti tutti gli elementi strutturali quali pilastri, setti, travi e solette devono essere vincolati in pianta su griglie posizionate, denominate e bloccate e in altezza su livelli posizionati e correttamente denominati. Gli elementi sul perimetro degli edifici devono essere allineati e bloccati sui fili fissi (di colore rosso), mentre gli altri elementi strutturali saranno vincolati sulle griglie (di colore nero).

Il comando propaga estensioni permette di copiare in altre viste le stesse impostazioni di visualizzazione delle griglie di quella in oggetto.

5.3.2. Elementi strutturali di elevazione verticale

Per la modellazione degli elementi strutturali di elevazione verticale creare una tipologia di vista di tipo *Pianta strutturale pilastri*, a partire dal livello di base dal quale vengono posizionati gli elementi strutturali.

Pilastri

Caricate nel progetto le famiglie con rispettive tipologie, materiali e informazioni, i pilastri strutturali vengono posizionati e codificati, utilizzando l'opzione posiziona in *corrispondenza delle griglie* in modo tale che l'elemento venga posizionato nel punto di incontro di due griglie. Per gli elementi di bordo è necessario un allineamento (e bloccaggio) al filo fisso successivo al posizionamento eseguito in corrispondenza delle griglie.

I vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi Pilastri strutturali sono:

- *livello di base*: livello strutturale associato alla vista utilizzata per il posizionamento
- *offset di base* (da livello di base associato)
- *livello superiore*: livello strutturale associato al piano di riferimento superiore rispetto a quello della vista utilizzata per il posizionamento
- *offset superiore* (da livello superiore associato)
- *delimitazione del locale*: proprietà sempre consentita
- *sposta con griglie*: proprietà sempre consentita
- *materiale strutturale*: materiale dell'elemento strutturale (a scelta dalla libreria dei materiali riportata in 2.6)

Soltanto in casi eccezionali può non essere utilizzato un livello di base o superiore associato, ma un'altezza specificata dell'elemento o un offset; tuttavia quest'operazione è molto rischiosa perché a seguito di modifiche altimetriche dei livelli l'aggiornamento dell'elemento non sarà automatico ma manuale.

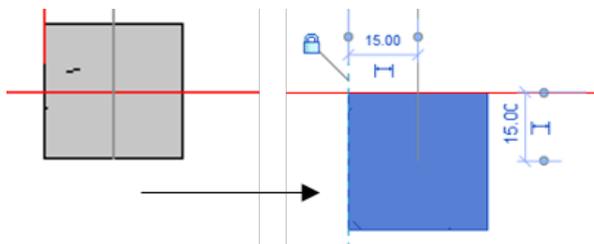


Fig. 81 – Vincoli pilastri alle griglie

Per la coerenza di tutto il modello BIM, è importante impostare sempre la fase corretta in ogni vista e/o elemento modellato.

Posizionati gli elementi è necessario compilare tutte le proprietà dell'istanza e del tipo, alcune delle quali (ad es. la codifica) saranno visualizzate anche a livello grafico inserendo le apposite etichette.

Muri strutturali (Setti)

Create nel progetto le famiglie (essendo famiglie di sistema) con rispettive tipologie, materiali e informazioni, i muri strutturali (setti) vengono posizionati e codificati in base alle tavole del progetto strutturale esistente, allineando (e bloccando) quest'ultimi a griglie, fili fissi, o pilastri strutturali posizionati in precedenza. I muri strutturali devono rispettare anche tutte le aperture indicate nel progetto strutturale o identificate durante i sopralluoghi in sito.

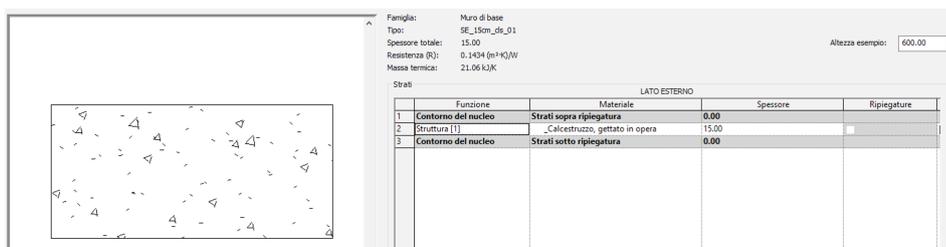
I vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi muri strutturali sono:

- *linea di ubicazione*
- *vincolo di base*: livello strutturale associato alla vista utilizzata per il posizionamento
- *offset di base* (da livello di base associato)
- *vincolo parte superiore*: livello strutturale associato al piano di riferimento superiore rispetto a quello della vista utilizzata per il posizionamento
- *offset superiore* (da livello superiore associato)
- *delimitazione del locale*: proprietà sempre consentita
- *strutturale*: caratteristiche strutturali dell'elemento modellato, proprietà sempre consentita

Soltanto in casi eccezionali può non essere utilizzato un livello di base o superiore associato, ma un'altezza specificata dell'elemento o un offset; tuttavia quest'operazione è molto rischiosa perché a seguito di modifiche altimetriche dei livelli l'aggiornamento dell'elemento non sarà automatico ma manuale.

Il parametro *delimita il locale* presente per tutti gli elementi deve essere selezionato se l'elemento strutturale in questione deve delimitare oppure no un'Unità Ambientale, rispetto alla suddivisione dei locali definiti nel database GPI, probabilmente sarà sempre consentita questa proprietà. A differenza dei muri architettonici, per i setti strutturali non è fondamentale la linea di ubicazione con rispetto la quale il muro viene modellato, dato che il setto sarà modellato con un unico strato di spessore e materiale strutturale definito.

Fig. 82 – Stratigrafia setti strutturali



Posizionati gli elementi è necessario compilare tutte le proprietà dell'istanza e del tipo, alcune delle quali (ad es. la codifica) saranno visualizzate anche a livello grafico inserendo le apposite etichette.

5.3.3. Elementi strutturali di elevazione orizzontale e inclinata

Per la modellazione degli elementi strutturali di elevazione verticale creare una tipologia di vista di tipo Pianta strutturale travi, a partire dal livello di base dal quale vengono posizionate gli elementi strutturali.

Travi di elevazione e di fondazione

Caricate nel progetto le famiglie con rispettive tipologie, materiali e informazioni, le travi vengono posizionate e codificate in base alle tavole del progetto strutturale esistente.

Le travi principali sono modellate trascinando le estremità da estremo pilastro a estremo pilastro (Fig. 83); quelle secondarie (e quelle in falso) devono essere modellate da mezzeria a mezzeria della trave principale (Fig. 84). Infine le famiglie modellate con una rastremazione devono essere posizionate attivando l'opzione *impedisci giunto*, in modo tale da poter parametrizzare con un numero intero le dimensioni (Fig. 85).

La stessa opzione *impedisci giunto* può essere utilizzata quando si hanno difficoltà nell'effettuare le unioni tra le travi con materiale strutturale identico o diverso, o quando il dettaglio è complesso e difficilmente risolvibile automaticamente tramite le unioni automatiche effettuate dal software.

Fig. 83 – Posizionamento di una trave estremo-estremo pilastro

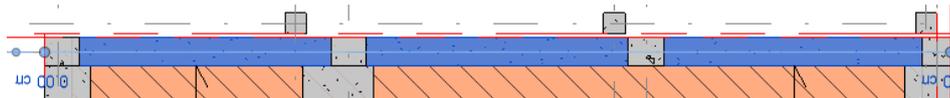


Fig. 84 – Posizionamento di una trave mezzeria-mezzeria trave

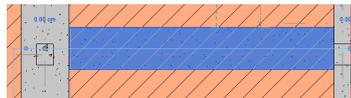




Fig. 85 – Posizionamento di una trave con opzione impedisci giunto

I vincoli geometrici legati al posizionamento delle travi sono:

- *livello di riferimento*: livello strutturale per il posizionamento
- *offset livello iniziale* (da livello di riferimento associato)
- *offset livello finale* (da livello di riferimento associato)
- *materiale strutturale*: materiale dell'elemento strutturale (a scelta dalla libreria dei materiali riportata in 2.6).

Per le travi, oltre ai vincoli geometrici è necessario definire la posizione geometrica rispetto alla linea di disegno (giustificazione YZ, Y, Z e valori di offset sul piano orizzontale), a meno di strutture particolari o di posizioni delle travi particolari (travi ribassate, oppure non baricentriche con i pilastri) questi parametri hanno un valore di default pari a zero, in caso contrario a seconda dell'asse associato è necessario specificare un offset.

Per la coerenza di tutto il modello BIM, è importante impostare sempre la fase corretta in ogni vista e/o elemento modellato.

Posizionati gli elementi è necessario compilare tutte le proprietà dell'istanza e del tipo, alcune delle quali (ad es. la codifica) saranno visualizzate anche a livello grafico inserendo le apposite etichette.

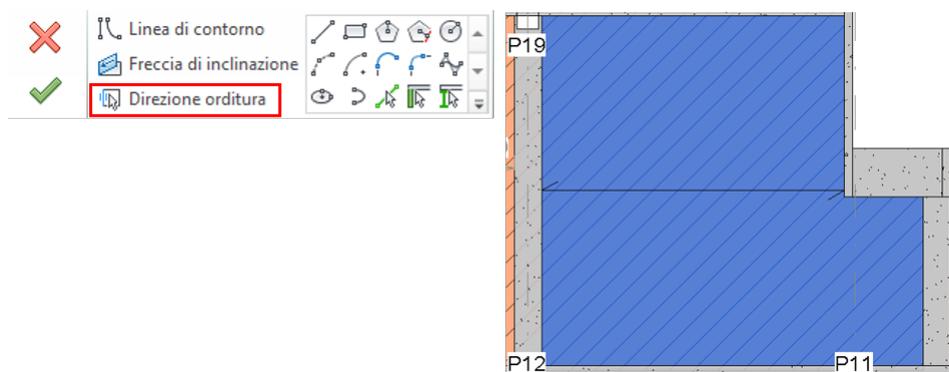
Pavimenti strutturali (Solette)

Creati nel progetto le famiglie (essendo famiglie di sistema) con rispettive tipologie, materiali e informazioni descritte, i pavimenti strutturali (solette) vengono posizionati modellandone il contorno all'interno delle campate identificate dalle travi precedentemente posizionate, oppure delimitando i cavedi impiantistici.

Per agevolare la modellazione delle solette della stessa tipologia e posizionate allo stesso livello strutturale, può essere utile l'utilizzo di campiture per identificare queste zone graficamente nelle viste.

Essendo un pavimento strutturale, nella modifica del contorno, sarà necessario indicare la direzione dell'orditura, simbolo monodirezionale o bidirezionale (tipologie di default) inserito nella vista corrente.

Fig. 86 – Direzione orditura solette strutturali



I vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi pavimenti strutturali sono:

- *livello*: livello strutturale associato alla vista utilizzata per il posizionamento
- *offset di base* (da livello associato)
- *delimitazione del locale*: proprietà sempre consentita
- *strutturale*: caratteristiche strutturali dell'elemento modellato, proprietà sempre consentita

Il parametro delimita il locale presente per tutti gli elementi deve essere selezionato se l'elemento strutturale in questione deve delimitare o meno un'Unità Ambientale, rispetto alla suddivisione dei locali definiti nel database GPI (questa eventualità possibile per le strutture verticali è molto più rara per quelle orizzontali, nel caso di pavimenti solitamente tutti gli elementi delimitano i locali quindi il parametro dovrà essere selezionato).

Per tutte le solette composte da più materiali strutturali collaboranti, ad esempio solai in laterocemento con getto di completamento in calcestruzzo, si crea un unico materiale con lo spessore totale, somma dei precedenti (cfr. libreria dei materiali riportata in 2.6).

Posizionati gli elementi è necessario compilare tutte le proprietà dell'istanza e del tipo, alcune delle quali (ad es. la codifica) saranno visualizzate anche a livello grafico inserendo le apposite etichette.

Fig. 87 – Stratigrafia pavimenti strutturali

Funzione	Materiale	Spessore	Ripiegature	Materiale strutturale
1	Contorno del nucleo	Strati sopra ripiegatura	0.00	
2	Struttura [1]	_Solaio laterocemento 24+5 cm	29.00	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Contorno del nucleo	Strati sotto ripiegatura	0.00	

5.3.4. Scale e rampe

Gli oggetti strutturali scale creati vengono posizionati nel modello BIM in riferimento al progetto strutturale e ai livelli strutturali di piano creati.

La creazione delle scale nel modello strutturale avviene dalle piante di Costruzione. Le scale saranno create a partire da scale da componente, utilizzando le due famiglie di sistema a disposizione, a seconda che la scala sia in

calcestruzzo gettato in opera (famiglia scala gettata in opera) oppure di altro materiale strutturale (famiglia scala assemblata). Il tipo di Pianerottolo è monolitico.

I vincoli geometrici legati al posizionamento degli elementi strutturali Scale sono:

- livello di base (utilizzo dei livelli strutturali di piano)
- offset base (da livello strutturale)
- livello superiore (utilizzo dei livelli strutturali di piano)
- offset superiore (da livello strutturale)
- livello superiore di multipiano.

Il posizionamento delle scale nel modello avviene definendo il tipo di scala da utilizzare, i livelli che essa deve collegare, gli eventuali offset dai livelli strutturali e la larghezza della rampa. Il parametro Delimita il locale non è presente per gli elementi scale, perciò tali oggetti non possono delimitare aree e volumi dei locali. Se risulta necessario è possibile utilizzare il comando Delimitatore locale per definire in modo manuale il contorno del locale definito nel GPI.

Nel caso standard di scale che collegano un piano a quello immediatamente superiore, impostare 0 come valore di offset base e superiore. Nel caso i pavimenti architettonici (non di finitura) siano di spessore differente tra i due piani collegati dalla scala in esame, è necessario regolare gli offset base e superiore di un valore pari allo spessore dell'alzata della scala modellata nel modello BIM architettonico, in modo tale da garantire la congruenza dei due elementi.

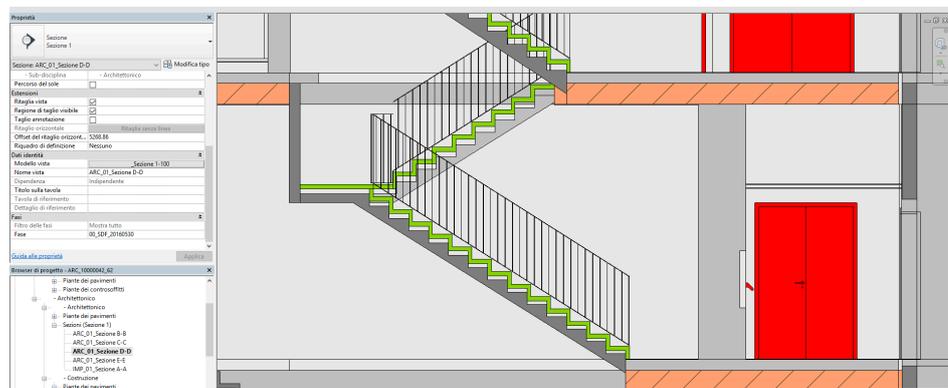


Fig. 88 – Incoerenza scala strutturale - scala architettonica



Fig. 89 – Flusso modellazione scale

5.3.5. Elementi strutturali di fondazione

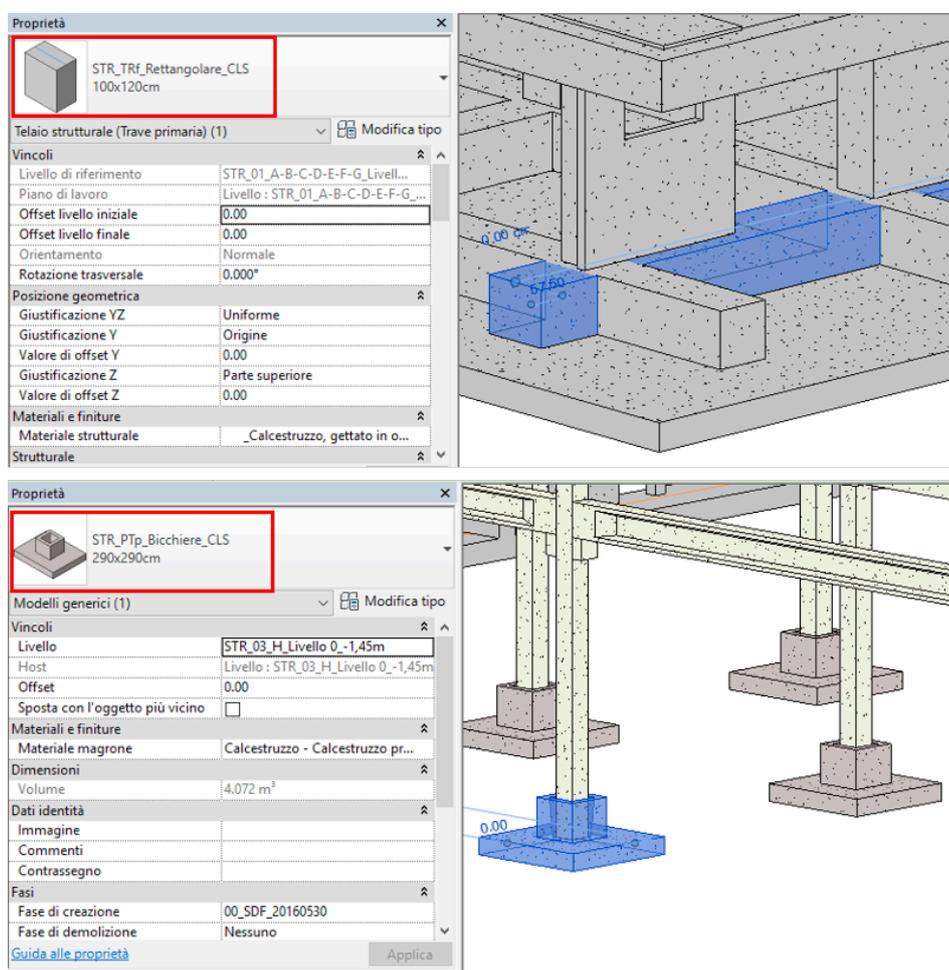
Per la modellazione degli elementi strutturali di fondazione creare una tipologia di vista di tipo *Pianta strutturale travi*, a partire dal livello di base dal quale vengono posizionati gli elementi strutturali.

Caricate o create nel progetto le famiglie con rispettive tipologie, materiali e informazioni descritte, le strutture di fondazione vengono posizionate e codificate.

Per le strutture fondazionali dirette come plinti e platea si vedano le procedure descritte rispettivamente per i pilastri e i pavimenti strutturali, mentre per quanto riguarda le travi di fondazione le procedure sono identiche a quelle delle travi.

I cordoli di fondazione possono essere posizionati soltanto al di sotto di muri strutturali (setti), dopo aver scelto la tipologia di cordolo con le dimensioni corrette.

Fig. 90 – Stratigrafia pavimenti strutturali



5.4. Uso del template Meccanico - Elettrico

In questa sezione sono descritte le regole per l'utilizzo del template meccanico ed elettrico e per la modellazione impiantistica degli elementi. I modelli creati a partire da questo template saranno non per edificio (come nel caso dei modelli architettonici e strutturali) ma riferiti a tutto il complesso in esame.

5.4.1. Modelli collegati

Il collegamento tra modelli permette di mettere in relazione più modelli di

discipline differenti, garantendo il controllo e la congruenza degli elementi comuni.

All'interno di ogni modello meccanico (o elettrico) saranno collegati:

- Il modello architettonico di ogni immobile del complesso, che a sua volta contiene il relativo modello strutturale.

Tutti i file collegati, sono collegati mediante l'utilizzo di coordinate condivise. Questo permette l'inserimento dei collegamenti nelle posizioni corrette evitando disallineamenti e/o errori di posizionamento. Inoltre, grazie alle coordinate condivise, quando il collegamento viene scaricato per effettuare delle modifiche, il successivo ricaricamento avviene nella stessa posizione di origine. Ogni volta che si esegue un caricamento del modello è necessario bloccarlo per evitare spostamenti accidentali.

Dopo il primo caricamento del modello con coordinate condivise, una volta posizionato (in funzione delle distanze tra i vari edifici) e bloccato il modello caricato, è necessario salvare la posizione corretta denominando il *Sito condiviso* (come descritto di seguito) e *pubblicando* le coordinate condivise nel modello originale.

Impostate le coordinate condivise è necessario specificare nelle proprietà della vista il Sito condiviso, impostato di default su Interno. La denominazione del sito condiviso è la seguente:

CdA_<Id complesso>_<Id immobile>

CODICE	DESCRIZIONE
Id complesso	Id del complesso
Id immobile	Id immobile

Esempio:

CdA_10000042_62

Per un migliore coordinamento tra i modelli BIM di discipline differenti, alcuni elementi sono collegati tra loro in modo da garantire la congruenza tra elementi uguali ed evitare la ridondanza degli elementi stessi. Un esempio di questo controllo è rappresentato dai livelli architettonici, non ricreati nel modello BIM architettonico ma copia-controllati dal modello BIM architettonico. L'elemento è quindi copiato ma legato a quello costruito originariamente nel modello BIM architettonico: eventuali modifiche in uno dei due file vengono visualizzate, accettate o meno (a discrezione dell'utente) e aggiornate. Questo passaggio è fondamentale in quanto tutti i componenti impiantistici, siano essi basati su host oppure no devono essere posizionati secondo un livello copia-controllato dal modello/i architettonico/i.

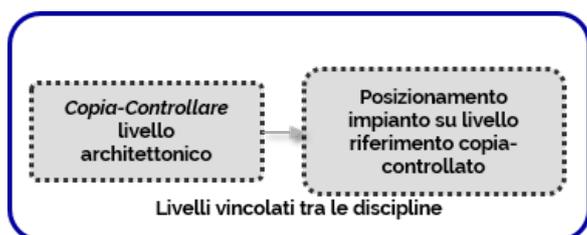


Fig. 91 – Flusso dei livelli architettonici copia-controllati

Inoltre, in modo analogo a quanto evidenziato tra modelli strutturali-architettonici, se ad esempio viene modificata la quota altimetrica e il nome di un livello architettonico nel modello collegato, all'apertura del modello impianti verrà richiesta una verifica del coordinamento e verranno evidenziate tutte le differenze riscontrate tra gli elementi copia-controllati dei due modelli collegati. A questo punto è compito di chi gestisce il modello impiantistico verificare e accettare, posticipare, aggiornare o non aggiornare gli elementi copia-controllati dal modello architettonico, confrontandosi con il responsabile dei modelli architettonici (e strutturali).

Nelle proprietà del tipo del modello collegato deve inoltre essere selezionata anche la proprietà *Delimita il locale*, nel caso non lo sia gli elementi del modello collegato non delimiteranno il locale, generando un errore nella creazione del locale stesso.

Tra i modelli collegati è importante effettuare anche il mappaggio delle fasi collegando le rispettive fasi tra i modelli BIM.

Per la coerenza di tutto il modello BIM, è importante impostare sempre la fase corretta in ogni vista e/o elemento modellato.

5.4.2. Schemi colore e filtri delle viste

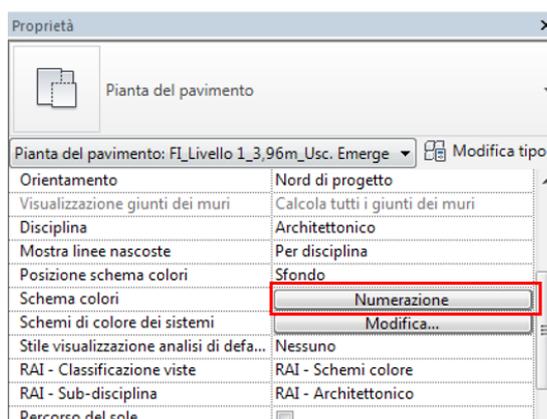
Schemi colore

In base alle esigenze della committenza sono stati creati, nel browser di progetto di ogni template, gli schemi colore da applicare alla vista, per la creazione di piante tematiche attinenti alle informazioni legate ai vani inseriti.

Nel template elettrico infatti per identificare le aree di pertinenza dei quadri elettrici sono stati modellati dei vani e, tramite la compilazione di un parametro, l'attribuzione del vano al rispettivo quadro elettrico.

Lo schema colore desiderato è selezionabile dall'omonima proprietà della vista.

Fig. 92 – Impostazione schema colori nella vista



Nel caso fosse necessario inserire un nuovo schema colore dalla scheda Architettura selezionare Locale e area quindi Schemi colore e categoria Vani. Si aprirà la finestra di dialogo che permette la creazione di un nuovo schema colore che potrà essere richiamato dalle proprietà della vista.

Nella tabella seguente sono riportati gli schemi colore creati e associati nelle diverse piante tematiche.

CATEGORIA OGGETTO	SCHEMA COLORE
VANI	Zone qe_LUci zone QE_FM Zone QE_Luci Emergenza

Filtri

Le piante tematiche che non riguardano entità quali Locali, Aree o Vani sono create grazie all'utilizzo di filtri impostati nelle viste. Il filtro permette di evidenziare alcuni elementi secondo dei criteri preimpostati ed è attivabile tramite le proprietà di visibilità della vista. Inoltre, dalla stessa scheda, è possibile modificare le regole e/o creare nuovi filtri.

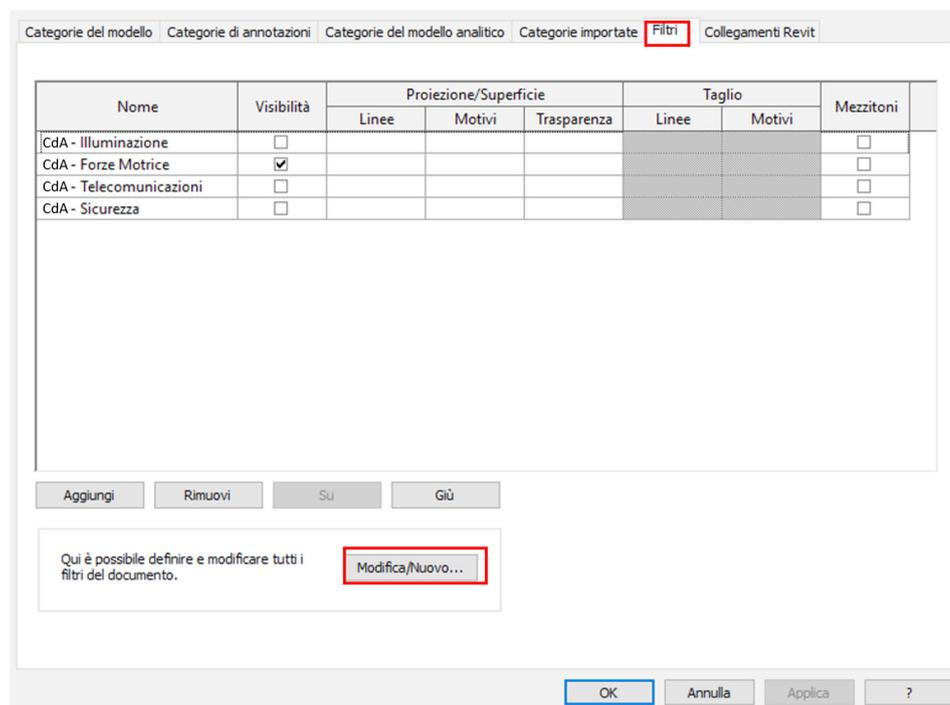


Fig. 93 – Impostazione della visibilità dei filtri nelle viste del template elettrico

Nella figura è riportato l'esempio del filtro applicato alla vista di pianta della disciplina elettrica, in cui tutti gli oggetti che non fanno parte della distribuzione "forza motrice" non verranno visualizzati.

Di seguito si riporta l'elenco dei filtri impostati nel template elettrico e la loro relativa funzione.

NOME DEL FILTRO	DESCRIZIONE
CdA-Forza Motrice	visualizza le famiglie di oggetti riferiti alla distribuzione forza motrice
CdA-Illuminazione	visualizza le famiglie riferite ad apparecchi di illuminazione

CdA-Telecomunicazioni	visualizza le famiglie riferite alla disciplina telecomunicazioni (TEL)
CdA-Sicurezza	visualizza le famiglie riferite alla disciplina sicurezza (SIC)
CdA-Quadri elettrici	visualizza le famiglie riferite ai quadri elettrici modellati

Di seguito si riporta l'elenco dei filtri impostati nel template meccanico e la loro relativa funzione.

NOME DEL FILTRO	DESCRIZIONE
CdA-Ascensori	visualizza le famiglie riferite alla disciplina ascensori (TOV)
CdA-Climatizzazione	visualizza le famiglie riferite alla disciplina climatizzazione (CLI)
CdA-Idrico	visualizza le famiglie riferite alla disciplina idrico-sanitario (IDR)
CdA-Bocchettoni cli	visualizza le famiglie riferite alla categoria bocchettoni della disciplina climatizzazione (CLI)
CdA-Bocchettoni idr	visualizza le famiglie riferite alla categoria bocchettoni della disciplina idrico-sanitario (IDR)

5.4.3. Tipologia di famiglie

Tutte gli oggetti BIM modellati nelle varie categorie sono di due tipologie:

- Basati su livello e host (cioè su elementi che possono ospitare oggetti)
- Basati su livello

Quando si posizionano gli oggetti impiantistici è necessario identificare sempre il livello di riferimento tramite l'associazione del componente al livello copia-controllato dai modelli architettonici. Se la famiglia caricabile è basata su host (ad esempio SIC_Rilevatore presenza) l'oggetto deve essere posizionato su un host superficie. La superficie host può essere verticale (un muro) oppure orizzontale (un controsoffitto).

Oggetti come prese, interruttori saranno quindi posizionati su superfici host verticali, oggetti come lampade, bocchette su superfici host orizzontali, infine oggetti come quadri elettrici e ventilconvettori non avranno un host dedicato ma soltanto il livello di riferimento (immaginato sottostante).

È importante sottolineare come tutte le famiglie con host siano basate su superficie e non su elementi tecnici (come muri o controsoffitti), in quanto il posizionamento degli oggetti avviene tra modelli collegati e quindi gli host differenti dalle superfici non vengono riconosciuti nel posizionamento.

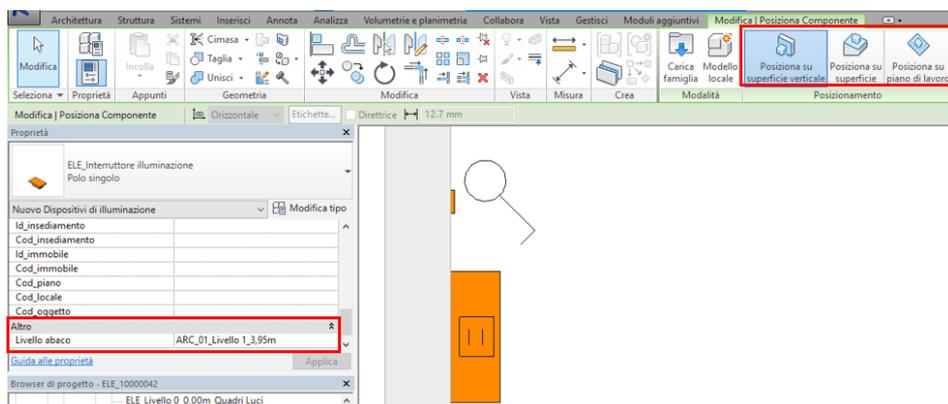


Fig. 94 – Posizionamento di un oggetto su host superficie verticale

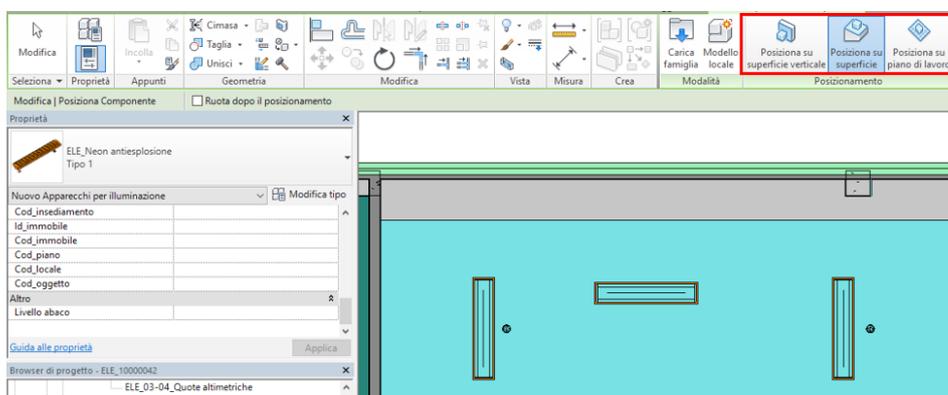


Fig. 95 – Posizionamento di un oggetto su host superficie orizzontale

Nel caso degli oggetti posizionati a controsoffitto il livello abaco verrà compilato automaticamente una volta associato la superficie dell'host.

Gli oggetti che non sono posizionati su un livello architettonico copia-controlato dal relativo modello devono comunque avere un livello di riferimento, in quel caso saranno posizionati su un nuovo livello impianti.

5.4.4. Posizionamento degli oggetti

Di seguito un riepilogo dei principali offset da utilizzare per il posizionamento degli oggetti impiantistici

Componenti template elettrici

- ELE_Quadri parete, offset dal livello di riferimento: 120 cm
- ELE_Interruttore illuminazione, offset dal livello di riferimento: 100 cm
- ELE_Presa FM, offset dal livello di riferimento: 50/100 cm
- Lampade posizionate su superfici verticali, offset dal livello di riferimento: 220 cm oppure 250 cm, a seconda dell'altezza del controsoffitto
- SIC_Rilevatori presenza, offset dal livello di riferimento: 220 cm
- SIC_Badge, offset dal livello di riferimento: 100 cm

Componenti template meccanico

- CLI_Centralina: offset dal livello di riferimento: 120 cm

- IDR_Boiler elettrico: offset dal livello di riferimento: 180 cm
- IDR_Lavabo: offset dal livello di riferimento: 90 cm
- CLI_Radiatore e CLI_Ventilconvettore: offset dal muro di 3 cm
- CLI_Termostato: offset dal livello di riferimento: 120 cm
- CLI_Vaso espansione chiuso: offset dal livello di riferimento: 90 cm
- CLI_Griglie: offset dal livello di riferimento: 50 cm oppure a 250 cm se posizionata su superficie verticale, oppure a controsoffitto
- IDR_Cappe cucina: offset dal livello di riferimento: 250 cm
- CLI_Valvola: offset dal livello di riferimento 50 cm

Le indicazioni di posizionamento appena descritte sono indicative e potranno variare in funzione delle tipologie di impianti e di layout interni. Per una nuova costruzione le posizioni dei componenti saranno legata alle reti impiantistiche e alla progettazione effettuata.

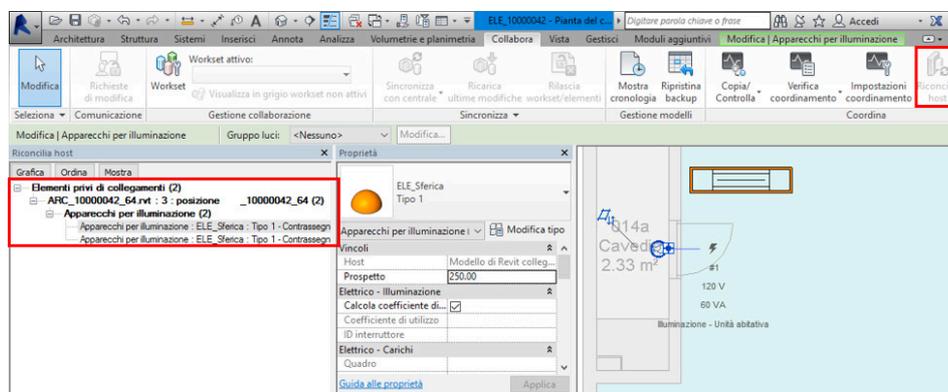
Quello che è importante verificare è che non ci siano interferenze tra la modellazione relativa a questi oggetti e quella architettonica e/o strutturale. In particolare per le nuove costruzioni, questa verifica fa parte delle imprescindibili procedure di clash detection da effettuare per validare i modelli federati.

5.4.5. Riconcilia host

A seguito delle modifiche effettuate nei modelli architettonici è necessario un controllo puntuale degli oggetti impiantistici posizionati. In particolare è necessario verificare le eventuali dissociazioni tra i componenti modellati e i relativi elementi host (cioè che ospitano i rispettivi elementi) tramite il comando *Riconcilia host*. Questo comando permette di identificare gli oggetti nei quali è stato perso l'host di riferimento ed effettuare di nuovo l'associazione tra i due elementi.

Ogni volta che un oggetto perde il suo host di riferimento, un avviso all'apertura del modello evidenzia l'incongruenza e invita a verificarla.

Fig. 96 – Riconcilia host perduto di un componente MEP



5.4.6. Vani e quadri elettrici

Durante la modellazione elettrica degli edifici esistenti è possibile attribuire le zone di pertinenza dei quadri elettrici attribuendo uno schema colore ai vani

posizionati.

La procedura è la seguente:

- Controllare che il modello collegato abbia la proprietà delimita locale attivata
- Dalla scheda Analizza>Vano posizionare il vano selezionando il livello base e il limite superiore

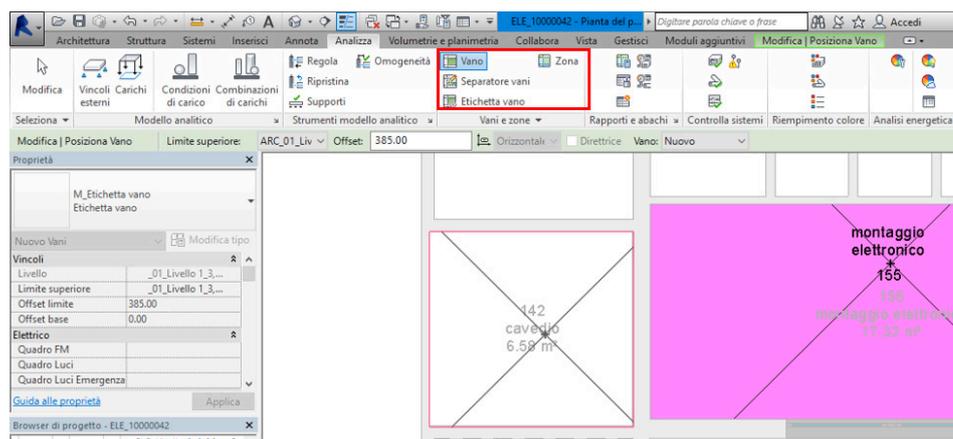


Fig. 97 – Posizionamento di un vano

- Denominare il numero e il nome dei Vani (e posizionare la relativa etichetta) come i Locali
- Attribuire il nome del relativo quadro elettrico compilando i parametri dedicati del gruppo Elettrico:
 - > Quadro FM (inserire il nome del quadro FM a servizio del vano)
 - > Quadro Luci (inserire il nome del quadro Luci a servizio del vano)
 - > Quadro Luci Emergenza (inserire il nome del quadro Luci Emergenza a servizio del vano)

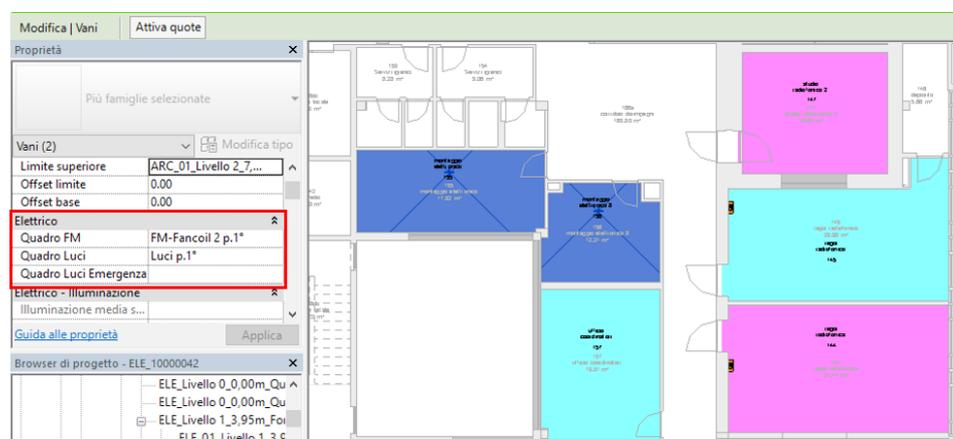


Fig. 98 – Compilazione parametri quadri elettrici vani

Il nome dei quadri è identico a quello compilato nelle proprietà dell'oggetto ELE_Quadro del gruppo Generale

Fig. 99 – Nome del quadro da inserire nei vani



• Applicare lo schema colore (o il relativo modello di vista, cfr. §Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.) sulla vista a seconda dell'output desiderato:

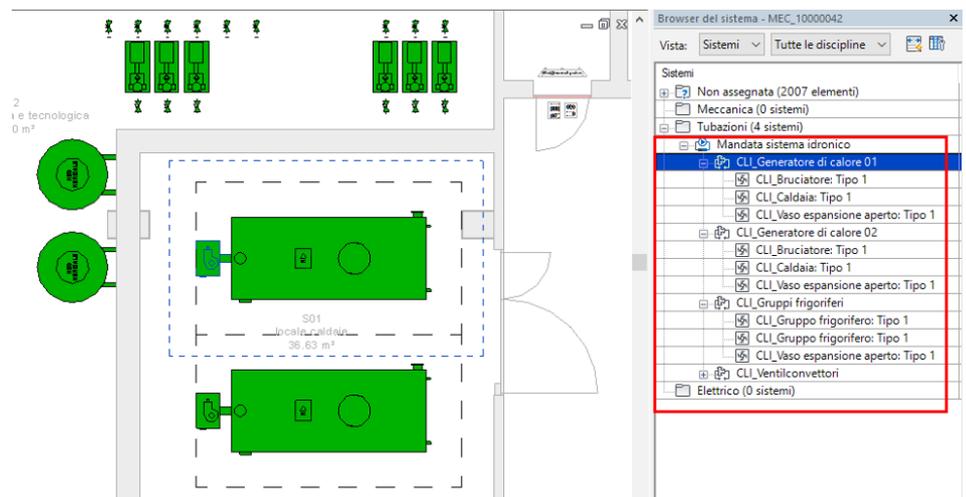
- > Zone QE_FM
- > Zone QE_Luci
- > Zone_QE_Luci Emergenza

5.4.7. Sistemi impiantistici

Durante la modellazione meccanica è possibile associare più componenti allo stesso sistema creandone uno unico associando più tipologie di componenti: i bruciatori, le caldaie e i vasi d'espansione. I sistemi creati nel template meccanico sono i seguenti:

- CLI_Generatore di calore 01
- CLI_Generatore di calore 02
- CLI_Gruppi frigoriferi

Fig. 100 – Impostazione dei sistemi MEC



Per creare il sistema è necessario selezionare i componenti MEP che comporranno lo stesso sistema, cliccare su *Tubazioni*, e denominare il sistema. Negli output impostati un abaco è dedicato al riepilogo dei sistemi creati.

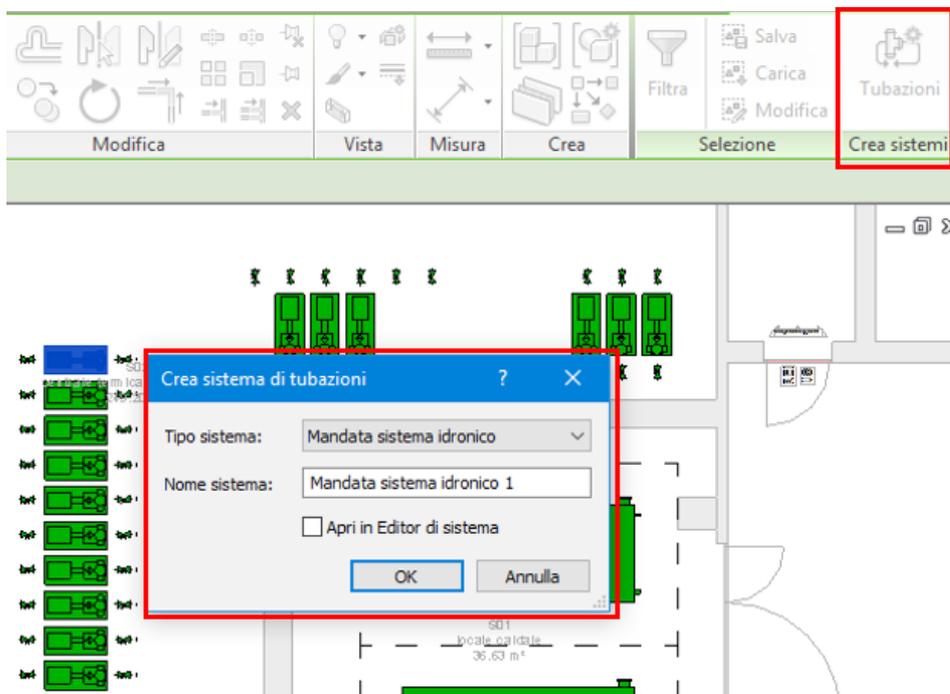


Fig. 101 – Creazione nuovo sistema

Per i nuovi edifici si procederà poi alla modellazione fisica delle tubazioni generando un layout automatico oppure collegando manualmente i componenti MEP con condotti e tubazioni.

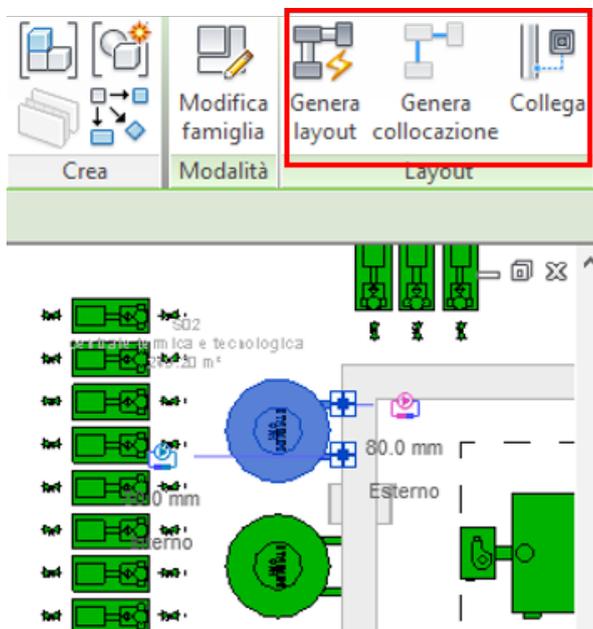
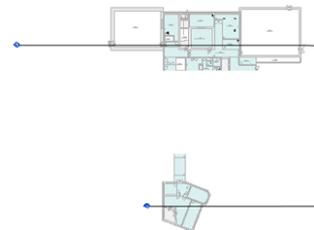
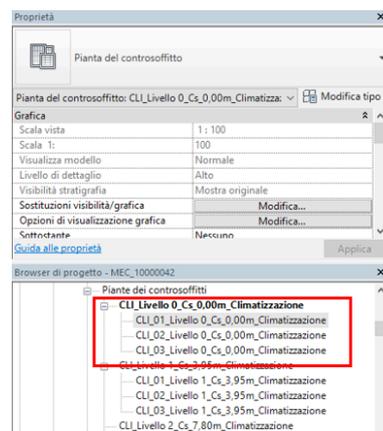


Fig. 102 – Creazione tubazioni sistemi

5.4.8. Viste dipendenti

Avendo un modello unico di tutto il complesso sia per il modello elettrico che per quello meccanico, ma dovendo impostare le tavole di output suddivise per ogni edificio, è bene duplicare le viste come dipendenti rispetto a quella contenente tutti gli edifici, in modo tale che quote, annotazioni e ritagli di vista vengano mantenuti anche nelle viste dipendenti.

Fig. 103 – Viste dipendenti controsottiti CLI





6. Template database

In questa sezione vengono descritti le principali caratteristiche di tutti i template dei database impostati per le differenti discipline. Obiettivo di questa sezione è illustrare le caratteristiche del template e non del software utilizzato, in modo da mostrare il processo, replicabile su altre piattaforme, in base alle eventuali esigenze specifiche.

QUESTA SEZIONE SARA' SVILUPPATA IN UNA FASE SUCCESSIVA CHE RECEPIRA' LE INFORMAZIONI UTILI PER LA FASE DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE.



7. Procedure di utilizzo del template database

In questo capitolo sono descritte tutte le regole da seguire per l'uso dei template dei database, in modo da inserire ed estrarre correttamente i dati, organizzando così gli output nel migliore dei modi. Un uso non corretto dei template potrebbe generare errori, non conformità e anche perdite di dati.

QUESTA SEZIONE SARA' SVILUPPATA IN UNA FASE SUCCESSIVA CHE RECEPIRA' LE INFORMAZIONI UTILI PER LA FASE DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE.