



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Ingegneria Edile

**METODOLOGIA DI SVILUPPO DI MODELLI DI EDIFICI CHE INCLUDONO IMPIANTI
TECNICI IN AMBIENTE OPENBIM**

**METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF BUILDING MODELS WITH TECHNICAL
SYSTEMS IN OPENBIM**

Relatore: Chiar.mo/a

Prof. Ing. **Alessandro Carbonari**

Tesi di Laurea di:

Simone Bianchella

A.A.2023 / 2024

INDICE

INTRODUZIONE.....	1
PREMESSA	1
METODOLOGIA BIM	1
NORMATIVA VIGENTE APPALTI EDILIZI	3
1.1. D.Lgs. 36/2023.....	3
1.2. PROGETTO ESECUTIVO.....	4
1.3. METODI E STRUMENTI DI GESTIONE INFORMATIVA DIGITALE	5
2. STANDARD INTERNAZIONALI SULL'UTILIZZO DEL BIM	8
2.1. LIVELLI DI APPROFONDIMENTO NELL'APPROCCIO BIM	8
2.2. INDUSTRY FOUNDATION CLASSES	10
2.2.1. Model View Definition ed altri standard BuildingSMART	11
2.3. OPENBIM E STANDARD IFC 4x3	12
2.3.1. Quadro elettrico – contatore.....	15
2.3.2. Quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali	19
2.3.3. Quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali	23
2.3.4. Tubo corrugato	26
2.3.5. Scatola di derivazione	31
2.3.6. Cavi elettrici	35
2.3.7. Blindo sbarra per impieghi industriali	40
2.3.8. Circuiti elettrici	44
2.3.9. Presa elettrica	49
2.3.10. Interruttore standard.....	53
2.3.11. Interruttore deviatore	57
2.3.12. Punto luce – plafoniera.....	61
2.3.13. Punto luce – pannello luminoso	65
2.3.14. Luce di emergenza	69
2.3.15. Campanello.....	73
2.3.16. Videocitofono	78
2.3.17. Attrezzature elettriche per impieghi industriali	83
3. MODELLAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI IN AMBIENTE MEP	88
3.1. NORMATIVA SU IMPIANTI ELETTRICI.....	88
3.2. TECNICHE DI MODELLAZIONE IMPIANTI ELETTRICI	89
3.2.1. Collegamento tra file Revit	89

3.2.2.	Definizione parametri elettrici ed inserimento istanze nel modello.....	92
3.2.3.	Parametri di progetto ed esportazione in IFC	94
3.3.	STRUMENTI PER LA VISUALIZZAZIONE DI MODELLI IFC.....	95
4.	CASI STUDIO : IMPIANTI ELETTRICI ALL'INTERNO DI EDIFICI	96
4.1.	EDIFICIO RESIDENZIALE.....	96
4.1.1.	Caratteristiche dell'impianto elettrico	98
4.1.2.	Inserimento famiglie nei modelli	99
4.1.3.	Creazione dei circuiti	103
4.1.4.	Scelta delle entità IFC e compilazione dei parametri	110
4.1.5.	Configurazione impostazioni di esportazione.....	121
4.2.	EDIFICIO INDUSTRIALE	123
4.2.1.	Caratteristiche dell'impianto elettrico	123
4.2.2.	Inserimento famiglie nei modelli	124
4.2.3.	Creazione dei circuiti	128
4.2.4.	Scelta dei parametri ed esportazione in IFC	132
5.	DISCUSSIONE RISULTATI CASI DI STUDIO	138
5.1.	COMMENTI ESPORTAZIONE FILE IFC 2x3	139
5.2.	COMMENTI ESPORTAZIONE FILE IFC 4x3	160
6.	CONCLUSIONI	178
	SITOGRAFIA	180

INTRODUZIONE

Premessa

Negli ultimi anni il settore delle costruzioni e della progettazione edilizia ha subito un radicale cambiamento grazie all'introduzione di tecnologie digitali avanzate e metodologie innovative. Tra queste, il Building Information Modeling (BIM) ha introdotto nuovi standard e strumenti per migliorare la collaborazione e rendere più efficiente lo scambio di informazioni tra i diversi attori del processo.

Lo standard più comune ed affermato è rappresentato dalle Industry Foundation Classes (IFC), ideato per lo scambio di informazioni e modelli anche tra piattaforme software differenti; dalla sua creazione questo standard ha subito adeguamenti ed integrazioni che hanno portato alla pubblicazione di nuove versioni dell'IFC.

Il tema centrale di questa tesi è il confronto tra due versioni dello standard IFC, analizzando come è stata aggiornata la gerarchia e la nomenclatura delle entità, ma anche verificare il cambiamento dei parametri associati alle entità; per realizzare questo confronto saranno presi in esame due casi studio riguardanti le componenti dell'impianto elettrico di un edificio residenziale e di un edificio industriale sviluppati mediante software di modellazione BIM.

Metodologia BIM

Il BIM è l'approccio più utilizzato per la creazione e gestione di informazioni lungo l'intero ciclo di vita di una opera civile, mediante l'impiego di una modellazione digitale.

Adottando questo metodo tutti i soggetti coinvolti nel processo sono in grado di scambiarsi informazioni tramite formati interoperabili, così facendo si ottengono significativi vantaggi in termini di controllo dei processi progettuali e costruttivi, ottimizzazione di tempi e costi, gestione del cantiere e organizzazione delle informazioni necessarie per la manutenzione dell'opera lungo l'intero ciclo di vita.

In Italia la norma che fornisce disposizioni in merito al BIM è la UNI 11337, di cui nella parte 7 si introducono figure professionali con mansioni e specializzazioni ben definite¹; il BIM specialist è colui il quale si occupa della modellazione informativa e conosce nel dettaglio le funzioni dei software di modellazione, può avere competenze in più materie ed ambiti ma spesso per affinare al meglio le conoscenze nei vari ambiti esistono BIM specialist per la modellazione strutturale, altri per quella architettonica ed altri ancora per quella impiantistica, il BIM coordinator ha il compito di coordinare il passaggio di informazioni tra i vari BIM specialist lungo tutta la catena di produzione informativa, si interfaccia anche con il BIM Manager per quanto riguarda la compilazione della parte documentale nel rispetto della normativa; la figura del BIM Manager gestisce tutti i flussi di progetto interni all'organizzazione monitorando le attività connesse alla progettazione e definendo le regole per lo scambio di dati ed è il responsabile della produzione della documentazione per la gestione digitale del processo informativo, come il Capitolato Informativo, l'Offerta di Gestione Informativa e il Piano di Gestione Informativa; per l'archiviazione delle informazioni si fa riferimento al CDE Manager che gestisce l'Ambiente di Condivisione Dati (CDE) in modo efficiente premurandosi della salvaguardia dei dati.

Normativa vigente appalti edilizi

1.1. D.Lgs. 36/2023

Il Decreto Legislativo 36/2023, denominato nuovo Codice dei Contratti Pubblici, entrato in vigore il 1° aprile 2023 ha introdotto significative novità nella disciplina degli appalti pubblici, tra cui la completa digitalizzazione di tutte le procedure di gara ed il passaggio da tre livelli di approfondimento progettuali a due². La sua promulgazione attua la legge delega 78/2022 e sostituisce il precedente D.Lgs. 50/2016. I principi fondamentali sui quali si basa questo decreto sono quello del risultato, di fiducia e di sostenibilità, i quali fissano come obiettivi la gestione efficiente degli appalti, lo snellimento delle pratiche burocratiche a fronte di una maggiore responsabilizzazione degli attori del contratto e la ricerca di soluzioni che non penalizzino o danneggino l'ambiente e che tengano conto degli aspetti sociali ed economici. Le procedure di gara vengono semplificate promuovendo il dialogo competitivo e le procedure negoziate per incentivare la partecipazione ai bandi di gara delle piccole e medie imprese (PMI); vengono redatte con maggiore cura e chiarezza le disposizioni circa la disciplina dell'appalto integrato che permette l'affido congiunto della progettazione esecutiva e della realizzazione delle opere, strumento a cui si ricorre nei casi di opere complesse o finanziate dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza; l'introduzione di strumenti digitali e telematici come l'approccio BIM è necessaria a migliorare l'efficienza nell'esecuzione delle opere, la tracciabilità e la trasparenza dell'intero iter d'appalto. Le differenze con il precedente decreto 50/2016 riguardano la progettazione, dove viene eliminato il livello di approfondimento esecutivo, accorpendo le sue funzioni di documentazione necessaria al rilascio dei titoli abilitativi nel progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE); ³altri aggiornamenti rispetto al vecchio codice riguardano l'innalzamento delle soglie per l'affidamento diretto nell'ottica di favorire l'adesione ai bandi alle PMI e la semplificazione dei motivi di esclusione dalla gara di appalto dividendoli in cinque articoli specifici per fare più chiarezza su questi importanti criteri.

1.2. Progetto esecutivo

All'articolo 41 vengono esplicitati i livelli ed i contenuti della progettazione, individuando come primo livello il PFTE che come specificato nel allegato I.7 è preceduto dalla redazione da parte della stazione appaltante del quadro esigenziale⁴, sul quale si baserà il Documento di fattibilità delle alternative progettuali, il documento di indirizzo alla progettazione (DIP) redatto in seguito dovrà essere coerente con l'alternativa progettuale scelta; il PFTE nei suoi contenuti farà riferimento al DIP. Il progetto esecutivo deve raccogliere le indicazioni del PFTE e sviluppa un livello di dettaglio maggiore delle informazioni identificando ogni elemento per forma, qualità, posizione dimensione e prezzo dei tre ambiti architettonico, strutturale ed impiantistico. Il progetto esecutivo si compone di diversi documenti ed elaborati grafici; si deve redigere la relazione generale i cui sono descritti i rilievi e le indagini eseguite, i criteri ed i requisiti in maniera dettagliata cui si è fatto riferimento per redigere il progetto e come verranno tradotte queste⁵ informazioni dal punto di vista contrattuale e costruttivo, vanno specificate anche le normative applicate ed i parametri prestazionali previsti dalle suddette normative sottolineando le eventuali modifiche decise rispetto al PFTE; vanno redatte inoltre relazioni specialistiche che hanno il compito di illustrare in maniera molto dettagliata e tecnica le soluzioni progettuali adottate in base al loro ambito di competenza; gli elaborati grafici devono essere prodotti con la scala adeguata e risultare esaustivi e chiari nei contenuti, in questa fase gli elaborati che mostrano i particolari costruttivi e le modalità di produzione, assemblaggio e montaggio dei componenti sono particolarmente rilevanti; i calcoli sulle strutture e sugli impianti devono seguire le indicazioni delle normative vigenti e devono garantire il raggiungimento di determinate prestazioni, nella relazione di calcolo strutturale devono essere specificate le caratteristiche meccaniche dei materiali, le modalità di esecuzione, l'analisi dei carichi e le verifiche di sicurezza, per gli impianti si deve fornire una descrizione particolareggiata delle varie parti, insieme alle caratteristiche dei materiali, dei macchinari e delle apparecchiature; va redatto il piano di manutenzione

dell'opera e delle sue parti che contiene il manuale d'uso, il manuale di manutenzione ed il programma di manutenzione; il piano di sicurezza e coordinamento (PSC) ed il computo metrico estimativo (CME) vanno aggiornati in base alle modifiche operative effettuate in questa fase del progetto e di conseguenza anche il quadro di incidenza della manodopera e il cronoprogramma devono essere affinati nei dettagli; va aggiornato il documento che raccoglie tutti i costi del progetto denominato quadro economico (QE) dove vi confluiscono l'importo lavori derivante dal CME, i costi per la sicurezza non soggetti a ribasso di gara, i costi per le misure di mitigazione dell'impatto ambientale e somme a disposizione della stazione appaltante per le spese tecniche di progettazione e direzione lavori, espropri, prove di laboratorio, collaudi tecnico-amministrativo, statico e degli impianti, imprevisti ed IVA; è prevista la produzione di uno schema di contratto ed il capitolato speciale di appalto, dove si specificano i tempi di realizzazione, le modalità di esecuzione, eventuali penali, le modalità di misurazione delle lavorazioni e di pagamento per stati avanzamento lavori, i controlli di accettazione sui materiali e prodotti e le modalità con le quali le prove verranno effettuate e nei cantieri più complessi anche un piano dei controlli da svolgersi in corso d'opera, le imprese esecutrici sono obbligate a presentare un cronoprogramma esecutivo per ogni lavorazione; l'ultimo documento di cui si compone un progetto esecutivo è il piano particellare degli espropri, degli asservimenti e delle interferenze con i servizi redatto sulle base delle mappe catastali, questo piano contiene l'indicazione delle somme di indennizzo, l'elenco dei soggetti proprietari delle aree da espropriare e liquidare, una relazione esplicativa delle espropriazioni e asservimenti necessari nonché l'indicazione sulle mappe catastali di fasce di rispetto o zone da sottoporre a vincolo.

1.3. *Metodi e strumenti di gestione informativa digitale*

Nell'articolo 43 si dichiara che “a decorrere dal 1° gennaio 2025, le stazioni appaltanti e gli enti concedenti adottano metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni per la progettazione e la realizzazione di opere di nuova costruzione e per gli interventi su costruzioni esistenti per importo a base di gara

superiore a 1 milione di euro¹”, si menziona anche che l'utilizzo di strumenti di gestione informativa e digitale secondo determinati criteri dà diritto ad un punteggio premiale nella documentazione di gara. L'allegato I.9 contiene tutte le specifiche riguardo l'utilizzo di tali strumenti nell'ambito di una gara di appalto; le stazioni appaltanti che intendono usufruire di processi di gestione informativa digitale delle costruzioni devono avere all'interno della loro organizzazione personale formato ⁶ed altamente qualificato per questa specifica materia e vige l'obbligo per tali enti di dotarsi di strumenti hardware e software a cui andrà associato anche un piano di manutenzione ed un atto organizzativo allo scopo di stabilire delle procedure di controllo e di digitalizzazione chiare e codificate, dovrà inoltre essere nominata una figura con il compito di gestire l'ambiente di condivisione dati (CDE Manager) ed un gestore dei processi digitali (BIM manager) e per ogni intervento è prevista la nomina di un coordinatore dei flussi informativi (BIM coordinator) in supporto al RUP. L'ambiente di condivisione dati viene definito da “caratteristiche, prestazioni, la proprietà dei dati e le modalità di elaborazione, condivisione e gestione durante l'affidamento e l'esecuzione dei contratti pubblici²”, mettendo a disposizione di banche dati pubbliche le informazioni non riservate per scopi di controllo e monitoraggio, la regolamentazione prevede l'uso di piattaforme interoperabili, con formati aperti e standardizzati, consentendo a tutti gli attori del progetto di gestire ed elaborare le informazioni di propria competenza; l'uniformità per quanto riguarda l'utilizzo di tali strumenti e delle informazioni tecniche di gara è garantita se si fa riferimento alle norme internazionali UNI EN ISO 19650 e nazionali UNI 11337, questi standard possono essere rafforzati da linee guida prodotte internamente dalla stazione appaltante. Le stazioni appaltanti, in caso di indizione di bandi di gara afferenti all'architettura e all'ingegneria, predispongono un capitolato informativo, che deve essere coerente con i requisiti informativi ed il DIP, ha la funzione di

¹ <https://www.gazzettaufficiale.it/dettaglio/codici/contrattiPubblici>

² https://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2023_0036_A_I.htm#I.9

specificare i requisiti tramite i quali si possa attuare una gestione efficiente delle informazioni; in particolare della produzione, trasmissione e archiviazione dei dati generati al fine di raggiungere determinati obiettivi e le specifiche tecniche relative all'ambiente di condivisione dei dati che deve essere reso interoperabile e rispettoso della proprietà intellettuale.

In quei processi dove si ha l'affidamento di lavori con progetto esecutivo o appalto integrato, il capitolato informativo e la documentazione di gara sono messi a disposizione dei partecipanti in formato digitale tramite l'ambiente di condivisione dei dati, gli stessi partecipanti hanno l'onere di presentare un offerta di gestione informativa (Ogi) che risponda ai requisiti del capitolato informativo, dal canto suo l'affidatario deve redigere il piano di gestione informativa (Pgi); sia l'Ogi che il Pgi devono essere trasmessi esclusivamente attraverso l'ambiente di condivisione dei dati della stazione appaltante. Si possono inoltre definire requisiti e criteri specifici, secondo il volere della stazione appaltante e se ciò è ritenuto opportuno, per migliorare la gestione del progetto e del rischio, o per quanto riguarda la sostenibilità ambientale o l'implementazione di migliorie alla sicurezza informatica, al controllo dei costi e conformità dei materiali. Durante la fase di esecuzione dei lavori, l'uso di modelli informativi multidimensionali è utile per tenere traccia della progressione temporale ed economica delle lavorazioni, per migliorare le condizioni di lavoro nei cantieri e coadiuvare in maniera efficiente la comunicazione delle parti coinvolte nel progetto anche utilizzando la tecnologia della realtà aumentata. Una volta ultimate tutte le lavorazioni l'appaltatore si dovrà impegnare a fornire un bagaglio informativo che agevoli la fruizione iniziale dell'opera con l'ottica di tenere sempre sotto controllo le sue prestazioni e mantenere la collaborazione interdisciplinare fino alla fine del ciclo di vita dell'opera.

2. Standard internazionali sull'utilizzo del BIM

2.1. *Livelli di approfondimento nell'approccio BIM*

Nell'approccio BIM alla progettazione, per quanto riguarda la necessità di avere un dettaglio della modellazione coerente con l'approfondimento raggiunto e lo scopo del progetto, è stata creata una codifica che prende il nome di LOD (Livello di Sviluppo) nella quale si definiscono dei livelli informativi via via più dettagliati e ricchi di dati, a partire da una rappresentazione concettuale e generica fino al massimo grado di complessità di modellazione, cioè quella perfettamente identica alle sembianze del manufatto. Di seguito verranno presentate tre codifiche, una utilizzata nel contesto statunitense, una per il contesto britannico e quella utilizzata in Italia.

L'American Institute of Architects (AIA) ha pubblicato un quadro LOD in cui ogni livello si riferisce al grado di sviluppo che i contenuti dei modelli devono avere e riconosce anche che all'interno di uno stesso modello elementi diversi raggiungono i livelli di sviluppo con tempistiche differenti. L'AIA ha stabilito che i livelli sono sei così ordinati⁷:

- LOD 100 gli elementi sono rappresentati schematicamente e con simboli grafici generici;
- LOD 200 da questo livello agli elementi vengono aggiunte informazioni non geometriche, le caratteristiche geometriche sono più rifinite ma non ancora accurate
- LOD 300 le caratteristiche geometriche sono precise e dettagliate permettendo il coordinamento tra discipline
- LOD 350 vengono affinate le informazioni riguardo gli elementi di dettaglio per la produzione di documenti cantierabili

- LOD 400 sono definite compiutamente tutte le caratteristiche di ogni elemento e sub-elemento inclusi dettagli di fabbricazione e metodi di assemblaggio e montaggio
- LOD 500 il modello raggiunge il dettaglio massimo ovvero ha le stesse caratteristiche dell'opera così come è stata realizzata, per permettere di avere una pianificazione migliore della manutenzione.

Nel Regno Unito la norma PAS 1192-2 disciplina linee guida dettagliate su come i livelli di approfondimento dovrebbero essere applicati nelle diverse fasi di un progetto definite nel RIBA Plan of Work, facilitando la collaborazione tra le parti coinvolte. Il termine LOD in ambito britannico è chiamato livello di definizione ed è articolato in due componenti, il livello di dettaglio per il contenuto grafico ed il livello di informazione per i contenuti non grafici. ⁸La codifica britannica è strutturata in questa maniera: il LOD 2 è associato alla fase concettuale e prevede che gli oggetti vengano modellati in maniera tale da capire semplicemente di che tipo di oggetto si tratta e ne vengono esplicitate le prestazioni richieste; nel LOD 3, utilizzato per la coordinazione spaziale, gli oggetti sono rappresentati in maniera più precisa definendo accuratamente dimensioni e posizionamento, aggiungendo anche attributi specifici; passando al LOD 4, relativo alla progettazione tecnica, nel modello vengono incluse informazioni circa le connessioni ed integrazioni tra elementi differenti o appartenenti ad un sistema, sono inserite le specifiche di prodotto e dati prestazionali di dettaglio; per il LOD 5 si arriva ad una rappresentazione adatta alla fase di cantierizzazione, inserendo dettagli di fabbricazione e metodi di assemblaggio infine al LOD 6 si rappresenta l'oggetto così come è stato realizzato e gli attributi sono assegnati anche servendosi di rilievi in cantiere e prove sui materiali utilizzati.

In Italia la tematica riguardante i livelli di sviluppo (LOD) è trattata nella norma UNI 11337-4 del 2017; un determinato oggetto raggiunge un certo livello di sviluppo quando il livello di dettaglio geometrico ed informativo è coerente con il livello di evoluzione informativa del LOD⁹. Le scale dei livelli di sviluppo utilizzate variano in

base all'ambito del progetto, si distingue una scala generale per interventi di nuova costruzione, una per interventi di restauro, una per interventi su infrastrutture e una per la gestione della cantierizzazione. Ogni LOD non si riferisce specificamente ad una fase del progetto o della realizzazione ma è il committente che stabilisce nel capitolato informativo quale livello di sviluppo è necessario raggiungere per passare allo step successivo. La scala generale dei LOD prevede sette livelli identificati con le lettere dell'alfabeto dalla A alla G; nel LOD A gli oggetti vengono rappresentati simbolicamente e i dati non geometrici sono indicativi, al LOD B la rappresentazione geometrica ed informativa è generica ed assimilabile a quella del LOD 2 britannico, al LOD C si ha una rappresentazione definitiva paragonabile al LOD 3, al LOD D si ha una rappresentazione dettagliata come nel LOD 4, rappresentazione che al LOD E diventa specifica in quanto gli attributi non sono più definiti per una gamma di prodotti simili ma per singole istanze e sono presenti tutti i dettagli relativi alla fabbricazione, all'assemblaggio e all'installazione come nel LOD 5, il LOD F corrisponde al LOD 6 ovvero la geometria e le informazioni corrispondono fedelmente a come si presenta l'opera finita; l'ultimo livello (LOD G) viene utilizzato per tenere traccia di tutti gli aggiornamenti operativi e le manutenzioni effettuate durante la vita utile dell'opera.

2.2. *Industry Foundation Classes*

L'Industry Foundation Classes è uno standard internazionale certificato dalla norma ISO 16739, sviluppato dall'organizzazione buildingSMART, ed ha come scopo di descrivere digitalmente gli edifici e le opere civili. Si tratta di un formato di file aperto che non è gestito da un solo fornitore facilitando gli scambi interdisciplinari¹⁰. Il formato più utilizzato è denominato IFC-SPF, è definito dalla norma ISO 10303-21 ed è costituito da righe di testo, la sua estensione è “.ifc”. Le principali entità definite nello standard sono raggruppate in tre concetti astratti i quali sono:

- IfcObjectDefinition, per la descrizione di oggetti fisici (IfcObject) o di tipi di oggetti (IfcTypeObject)

- IfcRelationship, per la determinazione delle relazioni esistenti tra oggetti
- IfcPropertyDefinition, per la definizione delle proprietà attribuibili agli oggetti

IfcObject ed IfcTypeObject sono suddivisi in base a sei concetti fondamentali che sono: IfcActor per la descrizione di persone o organizzazioni coinvolte nel progetto; IfcControl per la gestione di regole relative a tempi, costi e controllo qualità; IfcGroup per raggruppare oggetti con funzioni specifiche e particolari; IfcProduct per oggetti fisicamente presenti nello spazio; IfcProcess per definire processi che si verificano nel tempo e IfcResource che raccoglie risorse con disponibilità limitata.

IfcRelationship è ripartito in cinque tipi di rapporto tra oggetti differenti e sono: IfcRelDecomposes per indicare che un oggetto è parte di un insieme, IfcRelAssigning per le relazioni in cui un oggetto utilizza i servizi o le risorse di un altro, IfcRelConnects utilizzato per le connessioni fisiche o logiche tra oggetti, IfcRelAssociates per indicare legami tra un oggetto e riferimenti esterni ed IfcRelDefines lega un'istanza specifica al proprio tipo.

All'interno IfcPropertyDefinition sono presenti IfcPropertySet per raccogliere insiemi di proprietà associate ad un'istanza o ad un tipo e IfcPropertySetTemplate, introdotto a partire dalla versione IFC 4, è utilizzato per definire le regole e la struttura di creazione dei vari property set.

2.2.1. Model View Definition ed altri standard BuildingSMART

BuildingSMART oltre ad aver introdotto lo standard IFC che rappresenta un modello di dati ha codificato altri standard, tra cui l'MVD o Model View Definition, che si presenta come un sottoinsieme dello schema IFC ed ha lo scopo di identificare i dati necessari a soddisfare specifiche esigenze di un particolare flusso di lavoro¹¹; la moltitudine di dati disponibili all'interno dello schema IFC viene adattata alle richieste degli attori coinvolti garantendo una certa prevedibilità nello scambio di dati e che venga centrato l'obiettivo specifico, evitando il passaggio di informazioni superflue o sovrabbondanti; in base al MVD scelto gli oggetti, le relazioni e gli

attributi vengono trattati in maniera differente durante la fase di esportazione, in maniera tale da avere un prodotto che si adatti alla richiesta specifica dell'utente.

Gli altri standard creati da BuildingSMART si articolano nella definizione in modo univoco di esigenze e modalità degli scambi informativi, in un formato codificato per la segnalazione di problematiche riguardanti i modelli o i processi, in un dizionario comune dove gli oggetti ed i relativi attributi sono definiti in maniera tale da poter essere compresi e identificati da qualsiasi persona del pianeta.

2.3. *OpenBIM e standard IFC 4x3*

L'openBIM è un approccio che prevede una stretta e proficua collaborazione tra gli attori coinvolti nelle fasi del ciclo di vita di un'opera civile, dagli step iniziali della sua ideazione e progettazione a quelle della costruzione e gestione¹². Si tratta di un flusso di lavoro, la cui parola chiave è “interoperabilità”, che può essere adottato solo se si seguono degli standard già codificati; l'importanza di utilizzare degli standard adeguati risiede nel fatto che tutti gli attori devono avere la medesima interpretazione di dati e processi, inoltre utilizzando degli standard è possibile programmare i computer affinché elaborino automaticamente i dati ed è possibile confrontare progetti diversi per poter migliorare le fasi di lavoro ed i risultati. Gli standard devono avere come caratteristica fondamentale quella di essere aperti, ovvero poter essere utilizzati da chiunque per permettere di interpretarli e per favorire l'interscambio di idee circa i miglioramenti che possono essere effettuati sulle stesse modalità di scambio di informazioni.

BuildingSMART ha codificato il processo di gestione dei dati in quattro fasi associando a ciascuna di esse uno standard, la prima di queste fasi è la definizione dei requisiti informativi degli usi di un modello ed è regolata dallo standard IDS (Information Delivery Specification), la fase di creazione dei modelli informativi è regolata dallo standard IFC, per la fase di controllo e verifica delle informazioni si utilizza lo standard BCF (BIM Collaboration Format) utile per apportare modifiche e correzioni al progetto prima della fase di condivisione regolata dallo standard

openCDE creato per favorire una comunicazione aperta tra i software di raccolta e gestione dati e gli strumenti di modellazione BIM.

La storia dello standard IFC si sviluppa a partire dall'anno 1994 e in questi decenni ha subito vari adeguamenti dovuti al contributo di enti e professionisti che hanno portato un costante aggiornamento alla semantica e alla struttura dello standard, per questo ne esistono varie versioni, l'ultima delle quali, ratificata ufficialmente come norma ISO 16739-1:2024 diventando a tutti gli effetti standard definitivo a partire dal 4 gennaio 2024, prende il nome di IFC 4x3¹³. In questa versione si espandono e si migliorano la rappresentazione e la gestione dei dati relative alle infrastrutture orizzontali, soprattutto per quanto riguarda la modellazione degli allineamenti e vengono aggiunti domini relativi a opere come ponti e ferrovie. Viene riorganizzata l'architettura dei dati in quattro livelli concettuali (Resource, Core, Interoperability e Domain), migliorando la modularità rispetto alla versione IFC 4 e correggendo la frammentazione presente nella versione ¹⁴IFC 2x3.

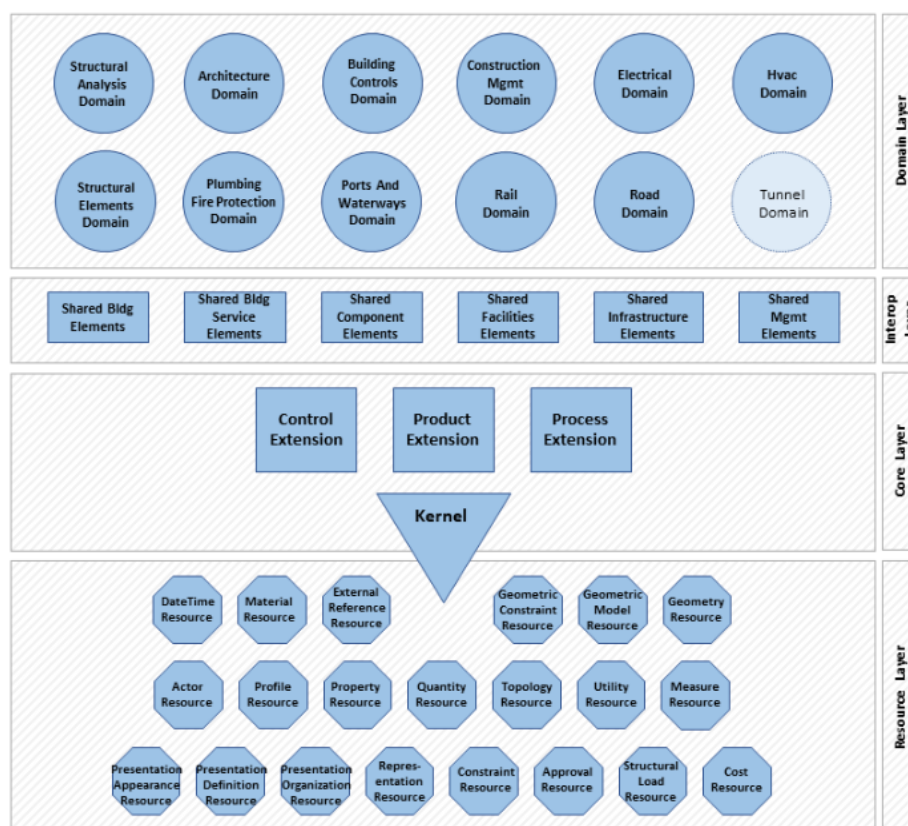


Figura 1 - Gerarchia delle entità versione IFC 4x3

Il livello Resource include schemi che definiscono le risorse fondamentali, a cui non è attribuito un ID univoco globale e non possono essere utilizzate senza una definizione dichiarata a un livello superiore; il livello Core comprende lo schema¹⁵ kernel e gli schemi che contengono le entità più generali, da questo livello, tutte le entità ottengono un ID globale univoco; il livello di Interoperability aggiunge definizioni di entità specifiche per prodotti, processi o risorse generiche utilizzate in discipline diverse, semplificando la trasmissione di dati in contesti multidisciplinari; il livello Domain contiene definizioni dettagliate e divise per disciplina ed è generalmente utilizzato per lo scambio di dati all'interno dello stesso dominio. Vengono introdotte ulteriori modalità di scambio, con il supporto a nuovi formati come RDF/OWL, JSON e XSD, che si vanno ad aggiungere al tradizionale formato STEP. Per quanto riguarda gli MVD si aggiungono i concetti di Reference View, Alignment Based View e Design Transfer View, garantendo che gli scambi di¹⁶ informazioni siano adeguati al contesto e abbiano livelli di dettaglio maggiori. Viene migliorata la granularità nella definizione degli attributi, espandendo i set di proprietà definiti nel IFC 4 e rettificando le imperfezioni e le lacune nella definizione degli oggetti dello standard IFC 2x3.

Nei paragrafi seguenti verrà mostrata con tabelle ed immagini la ricerca condotta sul sito di BuildingSMART, sia per quanto riguarda la versione IFC 2x3¹⁷ che per la versione IFC 4x3¹⁸, per trovare le entità ed i set di proprietà più adatti allo scopo di catalogare correttamente le componenti di impianti elettrici di edifici residenziali e produttivi, verranno anche esplicitate le relazioni principali che questi hanno con le altre istanze all'interno del modello di dati. Le informazioni contenute in tali tabelle ed immagini sono scritte in inglese così come pubblicate nel sito di buildingSMART International.

2.3.1. Quadro elettrico – contatore

L'oggetto quadro elettrico – contatore può essere configurato come appoggiato ad un modello architettonico collegato in quello della progettazione impiantistica e collegato fisicamente con i tubi corrugati. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcElectricDistributionPoint “An IfcElectricDistributionPoint is a flow controller in which instances of electrical devices are brought together at a single place for a particular purpose” <u>Non sono presenti ENUM per questa classe IFC</u>	IfcElectricDistributionPoint acts as the <u>relating object</u> in an <u>IfcRelAggregates</u> relationship, the electrical devices that are brought together being the <u>related objects</u>. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 1 - entità IFC 2x3 per quadro elettrico – contatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC della precedente tabella ed il property set associato:

Name	Property Type	Data Type	Definition
IsMain	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Identifies if the current instance is a main distribution point or topmost level in an electrical distribution hierarchy (= TRUE) or a sub-main distribution point (= FALSE).
NumberOfDoors	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of doors
CaseMaterial	IfcPropertyReferenceValue	IfcMaterial	Material from which the casing surrounding the distribution point is constructed.
CaseWeight	IfcPropertySingleValue	IfcMassMeasure / MASSUNIT	Weight of case
NumberOfOpenings	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Maximum number of openings that can fit with the case for normal use. In the openings there must be nipples, so cable may run through.

Figura 2a – property set IFC 2x3 per quadro elettrico – contatore
(sorgente: BuildingSMART International -
<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 2b - gerarchia IFC 2x3 per quadro elettrico – contatore (sorgente: BuildingSMART International -
<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcFlowMeter “A flow meter is a device that is used to measure the flow rate in a system.” ENUM: ENERGYMETER An electric meter or energy meter is a device that measures the amount of electrical energy supplied to or produced by a residence, business or machine. GASMETER A device that measures the quantity of a gas or fuel. OILMETER A device that measures the quantity of oil. WATERMETER A device that measures the quantity of water.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below

USERDEFINED User-defined meter type NOTDEFINED Undefined meter type	shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>(1..1)</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsInventedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>FillsVoid</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td>PredefinedType</td><td></td></tr> <tr><td>Predefined type</td><td></td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	(1..1)	2. OwnerHistory	(0..1)	3. Name	(0..1)	4. Description	(0..1)	HasAssignments	(0..?)	Nests	(0..1)	IsInventedBy	(0..?)	HasContext	(0..1)	IsDecomposedBy	(0..?)	Decomposes	(0..1)	HasAssociations	(0..?)	5. ObjectType	(0..1)	IsDeclaredBy	(0..1)	Declares	(0..?)	IsTypedBy	(0..1)	IsDefinedBy	(0..?)	6. ObjectPlacement	(0..1)	7. Representation	(0..1)	ReferencedBy	(0..?)	PositionedRelativeTo	(0..?)	ReferencedInStructures	(0..?)	8. Tag	(0..1)	FillsVoid	(0..1)	ConnectedTo	(0..?)	IsInterferedByElements	(0..?)	InterferesElements	(0..?)	HasProjections	(0..?)	HasOpenings	(0..?)	IsConnectionRealization	(0..?)	ProvidesBoundaries	(0..?)	ConnectedFrom	(0..?)	ContainedInStructure	(0..1)	HasCoverings	(0..?)	HasSurfaceFeatures	(0..?)	HasPorts	(0..?)	...		PredefinedType		Predefined type	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	(1..1)																																																																														
2. OwnerHistory	(0..1)																																																																														
3. Name	(0..1)																																																																														
4. Description	(0..1)																																																																														
HasAssignments	(0..?)																																																																														
Nests	(0..1)																																																																														
IsInventedBy	(0..?)																																																																														
HasContext	(0..1)																																																																														
IsDecomposedBy	(0..?)																																																																														
Decomposes	(0..1)																																																																														
HasAssociations	(0..?)																																																																														
5. ObjectType	(0..1)																																																																														
IsDeclaredBy	(0..1)																																																																														
Declares	(0..?)																																																																														
IsTypedBy	(0..1)																																																																														
IsDefinedBy	(0..?)																																																																														
6. ObjectPlacement	(0..1)																																																																														
7. Representation	(0..1)																																																																														
ReferencedBy	(0..?)																																																																														
PositionedRelativeTo	(0..?)																																																																														
ReferencedInStructures	(0..?)																																																																														
8. Tag	(0..1)																																																																														
FillsVoid	(0..1)																																																																														
ConnectedTo	(0..?)																																																																														
IsInterferedByElements	(0..?)																																																																														
InterferesElements	(0..?)																																																																														
HasProjections	(0..?)																																																																														
HasOpenings	(0..?)																																																																														
IsConnectionRealization	(0..?)																																																																														
ProvidesBoundaries	(0..?)																																																																														
ConnectedFrom	(0..?)																																																																														
ContainedInStructure	(0..1)																																																																														
HasCoverings	(0..?)																																																																														
HasSurfaceFeatures	(0..?)																																																																														
HasPorts	(0..?)																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
Predefined type																																																																															

Tabella 2 - entità IFC 4x3 per quadro elettrico – contatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

D’ora in avanti se un’entità IFC nella sua classificazione presenterà degli “ENUM”, quello scelto per distinguere al meglio il componente verrà evidenziato nelle tabelle seguenti in grassetto.

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato allo specifico enum “energymeter”

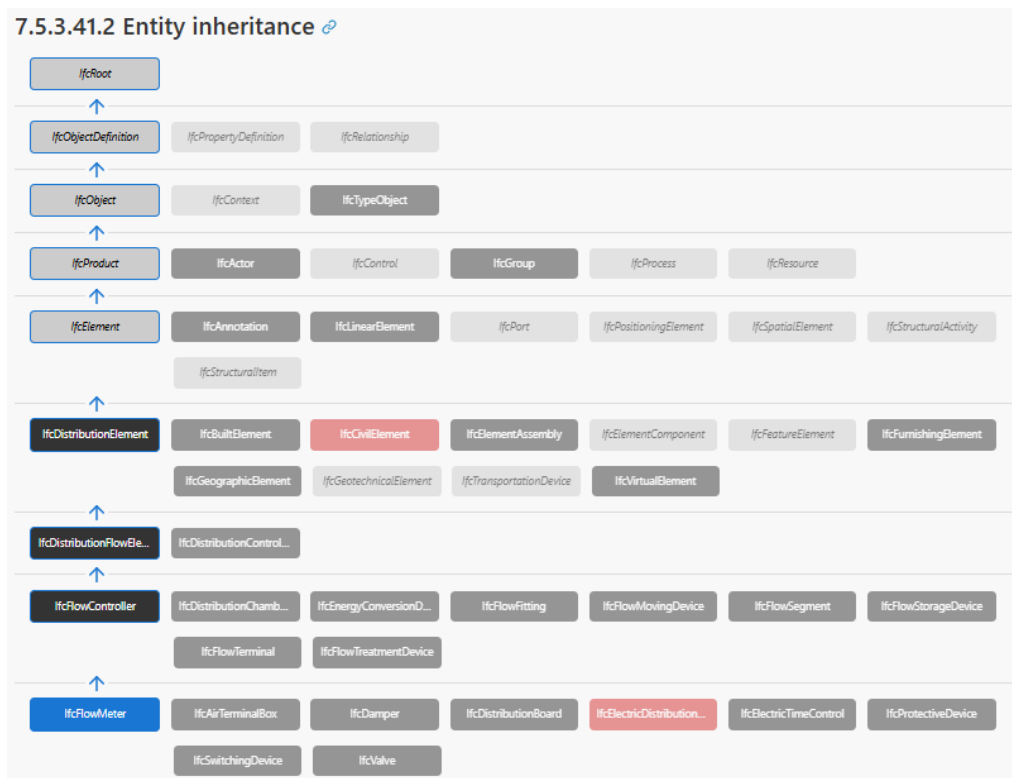


Figura 3a - gerarchia IFC 4x3 per quadro elettrico – contatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

7.5.4.64.3 Properties

Name	Property Type	Data Type	Description
NominalCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure	The nominal current that is designed to be measured.
MaximumCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure	The maximum allowed current that a device is certified to handle.
MultipleTarriff	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indicates whether meter has built-in support for multiple tarriffs (variable energy cost rates).

Figura 3b – property set IFC 4x3 per quadro elettrico – contatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.2. Quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali

L'oggetto quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali può essere configurato come appoggiato al modello architettonico e collegato fisicamente con i tubi corrugati. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcElectricDistributionPoint “An IfcElectricDistributionPoint is a flow controller in which instances of electrical devices are brought together at a single place for a particular purpose” <u>Non sono presenti ENUM per questa classe IFC</u>	IfcElectricDistributionPoint acts as the <u>relating object</u> in an <u>IfcRelAggregates</u> relationship, the electrical devices that are brought together being the <u>related objects</u>. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 3 - entità IFC 2x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali (sorgente: BuildingSMART International -<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato:

Name	Property Type	Data Type	Definition
IsMain	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Identifies if the current instance is a main distribution point or topmost level in an electrical distribution hierarchy (= TRUE) or a sub-main distribution point (= FALSE).
NumberOfDoors	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of doors
CaseMaterial	IfcPropertyReferenceValue	IfcMaterial	Material from which the casing surrounding the distribution point is constructed.
CaseWeight	IfcPropertySingleValue	IfcMassMeasure / MASSUNIT	Weight of case
NumberOfOpenings	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Maximum number of openings that can fit with the case for normal use. In the openings there must be nipples, so cable may run through.

Figura 4a – property set IFC 2x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 4b - gerarchia IFC 2x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali (sorgente: BuildingSMART International -

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcDistributionBoard “A distribution board is a flow controller in which instances of electrical or communication devices are brought together at a single place for a particular purpose. A distribution provides a housing for connected distribution elements so that they can be viewed, operated or acted upon from a single place. Each connected item may have its own geometric representation and location.” ENUM: CONSUMERUNIT <i>A distribution point on the incoming electrical supply, typically in domestic premises, at which protective devices are located.</i>	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have

DISPATCHINGBOARD <i>A distribution point at which voice and data communication signals are managed between communication devices.</i> DISTRIBUTIONBOARD <i>A distribution point at which connections are made for distribution of electrical circuits usually through protective devices.</i> DISTRIBUTIONFRAME <i>A distribution frame is used to interconnect and manage wiring between active equipment and subscriber. It might be composed of multiple distribution boards and other components.</i> MOTORCONTROLCENTRE <i>A distribution point at which starting and control devices for major plant items are located.</i> SWITCHBOARD <i>A distribution point at which switching devices are located.</i> USERDEFINED <i>User-defined type</i> NOTDEFINED <i>Undefined type.</i>	particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1..1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>InNestBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasContent</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>InDecomposedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>InDeclaredBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InTypedBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>InDefinedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>FillVoids</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InInterfacedByElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InterfacedElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InConnectionRealization</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td>PredefinedType</td><td></td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1..1]	2. OwnerHistory	[0..1]	3. Name	[0..1]	4. Description	[0..1]	HasAssignments	[0..*]	Nests	[0..1]	InNestBy	[0..*]	HasContent	[0..1]	InDecomposedBy	[0..*]	Decomposes	[0..1]	HasAssociations	[0..*]	5. ObjectType	[0..1]	InDeclaredBy	[0..1]	Declares	[0..*]	InTypedBy	[0..1]	InDefinedBy	[0..*]	6. ObjectPlacement	[0..1]	7. Representation	[0..1]	ReferencedBy	[0..*]	PositionedRelativeTo	[0..*]	ReferencedInStructures	[0..*]	8. Tag	[0..1]	FillVoids	[0..1]	ConnectedTo	[0..*]	InInterfacedByElements	[0..*]	InterfacedElements	[0..*]	HasProjections	[0..*]	HasOpenings	[0..*]	InConnectionRealization	[0..*]	ProvidesBoundaries	[0..*]	ConnectedFrom	[0..*]	ContainedInStructure	[0..1]	HasCoverings	[0..*]	HasSurfaceFeatures	[0..*]	HasPorts	[0..*]	...		PredefinedType		PredefinedType	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1..1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0..1]																																																																														
3. Name	[0..1]																																																																														
4. Description	[0..1]																																																																														
HasAssignments	[0..*]																																																																														
Nests	[0..1]																																																																														
InNestBy	[0..*]																																																																														
HasContent	[0..1]																																																																														
InDecomposedBy	[0..*]																																																																														
Decomposes	[0..1]																																																																														
HasAssociations	[0..*]																																																																														
5. ObjectType	[0..1]																																																																														
InDeclaredBy	[0..1]																																																																														
Declares	[0..*]																																																																														
InTypedBy	[0..1]																																																																														
InDefinedBy	[0..*]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0..1]																																																																														
7. Representation	[0..1]																																																																														
ReferencedBy	[0..*]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0..*]																																																																														
ReferencedInStructures	[0..*]																																																																														
8. Tag	[0..1]																																																																														
FillVoids	[0..1]																																																																														
ConnectedTo	[0..*]																																																																														
InInterfacedByElements	[0..*]																																																																														
InterfacedElements	[0..*]																																																																														
HasProjections	[0..*]																																																																														
HasOpenings	[0..*]																																																																														
InConnectionRealization	[0..*]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0..*]																																																																														
ConnectedFrom	[0..*]																																																																														
ContainedInStructure	[0..1]																																																																														
HasCoverings	[0..*]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0..*]																																																																														
HasPorts	[0..*]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
PredefinedType																																																																															

Tabella 4 - entità IFC 4x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita questa entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’entità:

Name	Property Type	Data Type	Description
IsMain	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Identifies if the current instance is a main distribution point or topmost level in an electrical distribution hierarchy (= TRUE) or a sub-main distribution point (= FALSE).
IsSkilledOperator	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Identifies if the current instance requires a skilled person or instructed person to perform operations on the distribution board (= TRUE) or whether operations may be performed by a person without appropriate skills or instruction (= FALSE).

Figura 5a - property set IFC 4x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

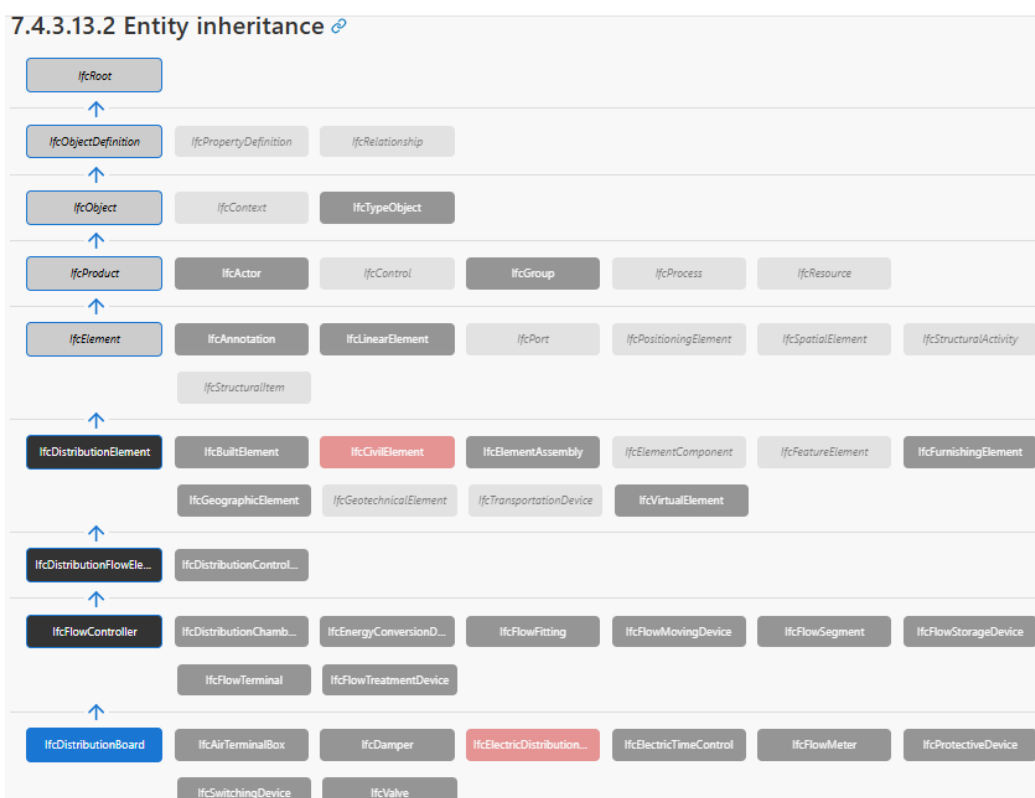


Figura 5b - gerarchia IFC 4x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi residenziali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.3. Quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali

L'oggetto quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali può essere configurato come appoggiato al modello architettonico e collegato fisicamente con i tubi corrugati. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcElectricDistributionPoint “An IfcElectricDistributionPoint is a flow controller in which instances of electrical devices are brought together at a single place for a particular purpose” <u>Non sono presenti ENUM per questa classe IFC</u>	IfcElectricDistributionPoint acts as the <u>relating object</u> in an <u>IfcRelAggregates</u> relationship, <u>the electrical devices that are brought together being the related objects</u>. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 5 - entità IFC 2x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International -<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato:

Name	Property Type	Data Type	Definition
IsMain	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Identifies if the current instance is a main distribution point or topmost level in an electrical distribution hierarchy (= TRUE) or a sub-main distribution point (= FALSE).
NumberOfDoors	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of doors
CaseMaterial	IfcPropertyReferenceValue	IfcMaterial	Material from which the casing surrounding the distribution point is constructed.
CaseWeight	IfcPropertySingleValue	IfcMassMeasure / MASSUNIT	Weight of case
NumberOfOpenings	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Maximum number of openings that can fit with the case for normal use. In the openings there must be nipples, so cable may run through.

Figura 6a – property set IFC 2x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

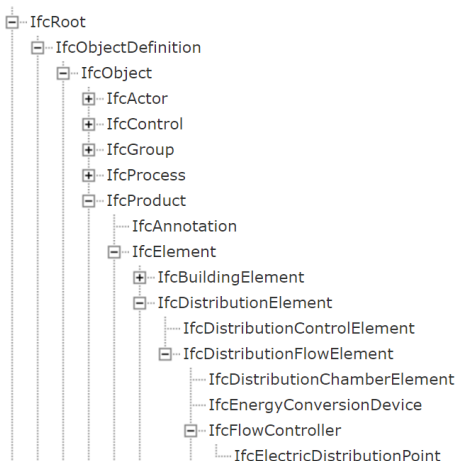


Figura 6b - gerarchia IFC 2x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcDistributionBoard “A distribution board is a flow controller in which instances of electrical or communication devices are brought together at a single place for a particular purpose. A distribution provides a housing for connected distribution elements so that they can be viewed, operated or acted upon from a single place. Each connected item may have its own geometric representation and location.” ENUM: CONSUMERUNIT <i>A distribution point on the incoming electrical supply, typically in domestic premises, at which protective devices are located.</i> DISPATCHINGBOARD <i>A distribution point at which voice and data communication signals are managed between communication devices.</i>	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and

DISTRIBUTIONBOARD <i>A distribution point at which connections are made for distribution of electrical circuits usually through protective devices.</i> DISTRIBUTIONFRAME <i>A distribution frame is used to interconnect and manage wiring between active equipment and subscriber. It might be composed of multiple distribution boards and other components.</i> MOTORCONTROLCENTRE <i>A distribution point at which starting and control devices for major plant items are located.</i> SWITCHBOARD <i>A distribution point at which switching devices are located.</i> USERDEFINED <i>User-defined type</i> NOTDEFINED <i>Undefined type.</i>	scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>(1..1)</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ReferencedStructures</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>FillsVoids</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>(0..1)</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>(0..?)</td></tr> <tr><td colspan="2">...</td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">Predefined type</td></tr> </tbody> </table> patterns that users may adopt.	IfcDistributionElement		1. GlobalId	(1..1)	2. OwnerHistory	(0..1)	3. Name	(0..1)	4. Description	(0..1)	HasAssignments	(0..?)	Nests	(0..1)	IsNestedBy	(0..?)	HasContext	(0..1)	IsDecomposedBy	(0..?)	Decomposes	(0..1)	HasAssociations	(0..?)	5. ObjectType	(0..1)	IsDeclaredBy	(0..1)	Declares	(0..?)	IsTypedBy	(0..1)	IsDefinedBy	(0..?)	6. ObjectPlacement	(0..1)	7. Representation	(0..1)	ReferencedBy	(0..?)	PositionedRelativeTo	(0..?)	ReferencedStructures	(0..?)	8. Tag	(0..1)	FillsVoids	(0..1)	ConnectedTo	(0..?)	IsInterferedByElements	(0..?)	InterferesElements	(0..?)	HasProjections	(0..?)	HasOpenings	(0..?)	IsConnectionRealization	(0..?)	ProvidesBoundaries	(0..?)	ConnectedFrom	(0..?)	ContainedInStructure	(0..1)	HasCoverings	(0..?)	HasSurfaceFeatures	(0..?)	HasPorts	(0..?)	...		PredefinedType		Predefined type	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	(1..1)																																																																														
2. OwnerHistory	(0..1)																																																																														
3. Name	(0..1)																																																																														
4. Description	(0..1)																																																																														
HasAssignments	(0..?)																																																																														
Nests	(0..1)																																																																														
IsNestedBy	(0..?)																																																																														
HasContext	(0..1)																																																																														
IsDecomposedBy	(0..?)																																																																														
Decomposes	(0..1)																																																																														
HasAssociations	(0..?)																																																																														
5. ObjectType	(0..1)																																																																														
IsDeclaredBy	(0..1)																																																																														
Declares	(0..?)																																																																														
IsTypedBy	(0..1)																																																																														
IsDefinedBy	(0..?)																																																																														
6. ObjectPlacement	(0..1)																																																																														
7. Representation	(0..1)																																																																														
ReferencedBy	(0..?)																																																																														
PositionedRelativeTo	(0..?)																																																																														
ReferencedStructures	(0..?)																																																																														
8. Tag	(0..1)																																																																														
FillsVoids	(0..1)																																																																														
ConnectedTo	(0..?)																																																																														
IsInterferedByElements	(0..?)																																																																														
InterferesElements	(0..?)																																																																														
HasProjections	(0..?)																																																																														
HasOpenings	(0..?)																																																																														
IsConnectionRealization	(0..?)																																																																														
ProvidesBoundaries	(0..?)																																																																														
ConnectedFrom	(0..?)																																																																														
ContainedInStructure	(0..1)																																																																														
HasCoverings	(0..?)																																																																														
HasSurfaceFeatures	(0..?)																																																																														
HasPorts	(0..?)																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
Predefined type																																																																															

Tabella 6 - entità IFC 4x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’entità:

Name	Property Type	Data Type	Description	
IsMain	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Identifies if the current instance is a main distribution point or topmost level in an electrical distribution hierarchy (= TRUE) or a sub-main distribution point (= FALSE).	
IsSkilledOperator	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Identifies if the current instance requires a skilled person or instructed person to perform operations on the distribution board (= TRUE) or whether operations may be performed by a person without appropriate skills or instruction (= FALSE).	

Figura 7a – property set IFC 4x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

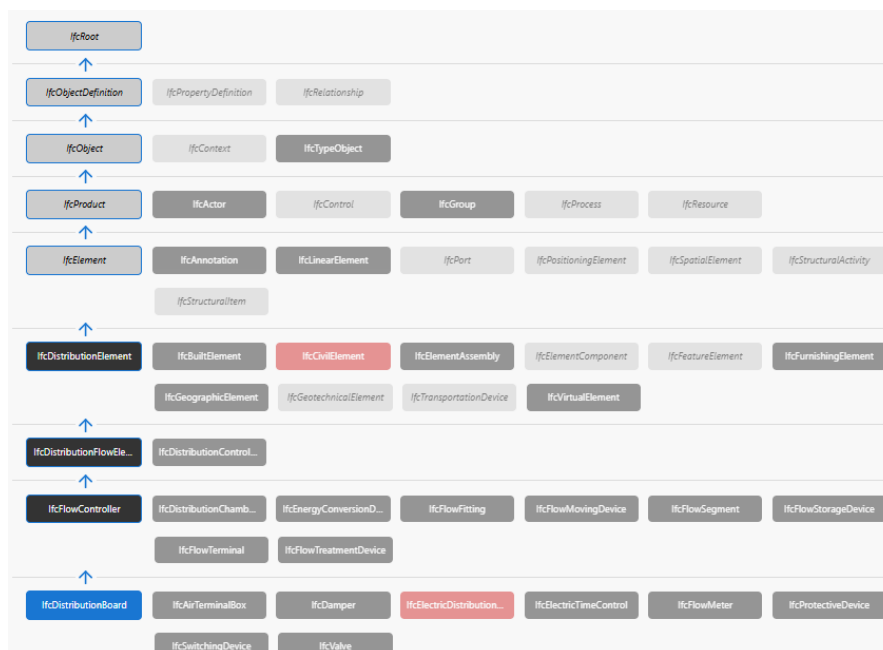


Figura 7a - gerarchia IFC 4x3 per quadro elettrico – quadro generale per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.4. Tubo corrugato

L'oggetto tubo corrugato può essere configurato come integrato nel modello architettonico e collegato fisicamente con i quadri elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
Entità: IfcCableCarrierSegmentType	The occurrences of the <i>IfcCableCarrierSegmentType</i> are represented by instances of <i>IfcFlowSegment</i> or its subtypes

“An <i>IfcCableCarrierSegmentType</i> is used to define the common properties of a cable carrier segment that may be applied to many occurrences of that type. A cable carrier segment is used to carry and supports components of a cabling system. Cable carrier segment types may be exchanged without being already assigned to occurrences” ENUM: TYPE IfcCableCarrierSegmentTypeEnum = ENUMERATION OF (CABLELADDERSEGMENT, CABLETRAYSEGMENT, CABLETRUNKINGSEGMENT, CONDUITSEGMENT, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	<i>The IfcFlowSegment defines a particular occurrence of a segment inserted in the spatial context of a project. The parameters defining the type of the segment and/or its shape are defined by the IfcFlowSegmentType, which is related by the inverse relationship IsDefinedBy pointing to IfcRelDefinesByType</i> ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;
--	---

Tabella 7 - entità IFC 2x3 per tubo corrugato (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all’enum “conduitsegment”:

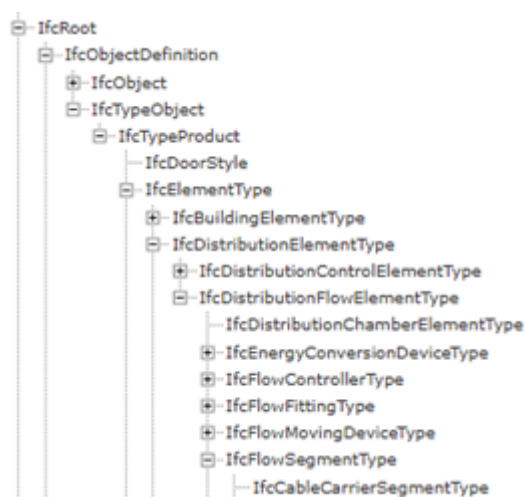


Figura 8a – gerarchia IFC 2x3 per tubo corrugato (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Name	Property Type	Data Type	Definition
NominalLength	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal length of the segment.
NominalWidth	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal width of the segment
NominalHeight	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal height of the segment
ConduitShapeType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ConduitShapeType • Circular • Oval • Other • NotKnown • Unset	The shape of the conduit segment
IsRigid	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indication of whether the conduit is rigid (= TRUE) or flexible (= FALSE)

Figura 8b - property set IFC 2x3 per tubo corrugato (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
<i>Entità e proprietà:</i> IfcCableCarrierSegment “A cable carrier segment is a flow segment that is specifically used to carry and support cabling.” ENUM: CABLEBRACKET A cable bracket is a horizontal cable support fixed at one end only, spaced at intervals, on which cables rest. CABLELADDERSEGMENT An open carrier segment on which cables are carried on a ladder structure. CABLETRAYSEGMENT A (typically) open carrier segment onto which cables are laid. CABLETRUNKINGSEGMENT An enclosed carrier segment with one or more compartments into which cables are placed.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.

CATENARYWIRE A catenary wire is a longitudinal wire supporting the grooved contact wires either directly or indirectly. Note: definition from UIC 719-1. CONDUITSEGMENT An enclosed tubular carrier segment through which cables are pulled. DROPPER A dropper is a cable carrier used to suspend cable from another cable. It could also conduct electricity. USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1..1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>FillsVoids</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td>PredefinedType</td><td></td></tr> <tr><td>Predefined type</td><td></td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1..1]	2. OwnerHistory	[0..1]	3. Name	[0..1]	4. Description	[0..1]	HasAssignments	[0..*]	Nests	[0..1]	IsNestedBy	[0..*]	HasContext	[0..1]	IsDecomposedBy	[0..*]	Decomposes	[0..1]	HasAssociations	[0..*]	5. ObjectType	[0..1]	IsDeclaredBy	[0..1]	Declares	[0..*]	IsTypedBy	[0..1]	IsDefinedBy	[0..*]	6. ObjectPlacement	[0..1]	7. Representation	[0..1]	ReferencedBy	[0..*]	PositionedRelativeTo	[0..*]	ReferencedInStructures	[0..*]	8. Tag	[0..1]	FillsVoids	[0..1]	ConnectedTo	[0..*]	IsInterferedByElements	[0..*]	InterferesElements	[0..*]	HasProjections	[0..*]	HasOpenings	[0..*]	IsConnectionRealization	[0..*]	ProvidesBoundaries	[0..*]	ConnectedFrom	[0..*]	ContainedInStructure	[0..1]	HasCoverings	[0..*]	HasSurfaceFeatures	[0..*]	HasPorts	[0..*]	...		PredefinedType		Predefined type	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1..1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0..1]																																																																														
3. Name	[0..1]																																																																														
4. Description	[0..1]																																																																														
HasAssignments	[0..*]																																																																														
Nests	[0..1]																																																																														
IsNestedBy	[0..*]																																																																														
HasContext	[0..1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0..*]																																																																														
Decomposes	[0..1]																																																																														
HasAssociations	[0..*]																																																																														
5. ObjectType	[0..1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0..1]																																																																														
Declares	[0..*]																																																																														
IsTypedBy	[0..1]																																																																														
IsDefinedBy	[0..*]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0..1]																																																																														
7. Representation	[0..1]																																																																														
ReferencedBy	[0..*]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0..*]																																																																														
ReferencedInStructures	[0..*]																																																																														
8. Tag	[0..1]																																																																														
FillsVoids	[0..1]																																																																														
ConnectedTo	[0..*]																																																																														
IsInterferedByElements	[0..*]																																																																														
InterferesElements	[0..*]																																																																														
HasProjections	[0..*]																																																																														
HasOpenings	[0..*]																																																																														
IsConnectionRealization	[0..*]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0..*]																																																																														
ConnectedFrom	[0..*]																																																																														
ContainedInStructure	[0..1]																																																																														
HasCoverings	[0..*]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0..*]																																																																														
HasPorts	[0..*]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
Predefined type																																																																															

Tabella 8 - entità IFC 4x3 per tubo corrugato (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’enum “conduitsegment”:

7.4.3.5.2 Entity inheritance

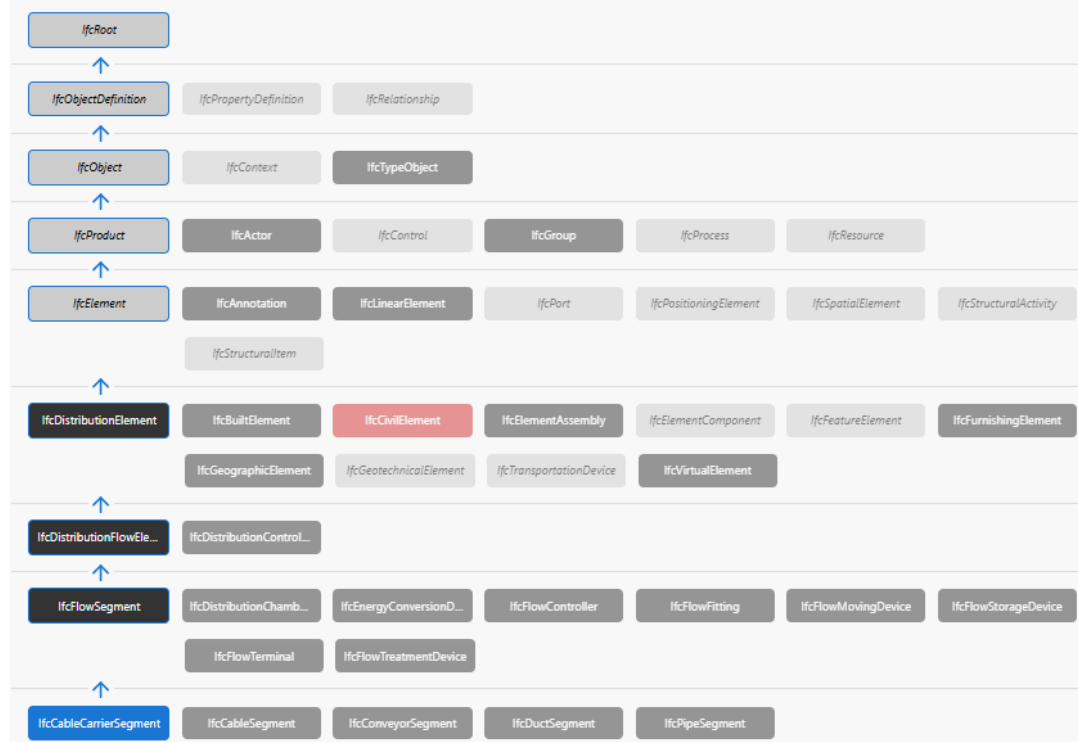


Figura 9a - gerarchia IFC 4x3 per tubo corrugato (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Name	Property Type	Data Type	Description
NominalWidth	IfcPropertySingleValue	IfcNonNegativeLengthMeasure	The nominal overall width of the object. The size information is provided in addition to the shape representation and the geometric parameters used within. In cases of inconsistency between the geometric parameters and the size properties, provided in the attached property set, the geometric parameters take precedence.
NominalHeight	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	The nominal height of the object. The size information is provided in addition to the shape representation and the geometric parameters used within. In cases of inconsistency between the geometric parameters and the size properties, provided in the attached property set, the geometric parameters take precedence.
ConduitShapeType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ConduitShapeType	The shape of the conduit segment.
IsRigid	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indication of whether the conduit is rigid (= TRUE) or flexible (= FALSE).
NominalDiameter	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	Nominal diameter or width of the object.

Figura 9b – property set IFC 4x3 per tubo corrugato (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.5. Scatola di derivazione

L'oggetto scatola di derivazione può essere configurata come integrata nel modello architettonico e collegata fisicamente con i tubi corrugati. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
Entità: IfcJunctionBoxType “An <i>IfcJunctionBoxType</i> defines a particular type of junction box which is a housing inside which cables from electrical components are connected electrically” ENUM: TYPE IfcJunctionBoxTypeEnum = ENUMERATION OF (USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcJunctionBoxType</i> is a subtype of <i>IfcFlowFittingType</i> and provides for all forms of junction boxes. Usage of <i>IfcJunctionBoxType</i> defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowFitting</i>. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 9 - entità IFC 2x3 per scatola di derivazione (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In questa immagine si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella, nella versione IFC 2x3 non è presente un property set associato a questa entità:

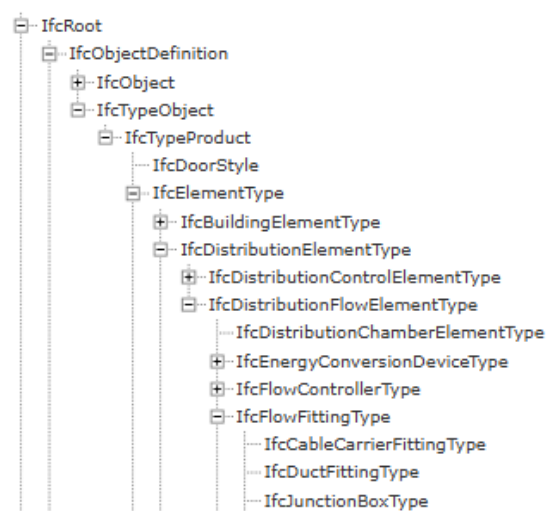


Figura 10 - gerarchia IFC 2x3 per tubo corrugato
(sorgente: BuildingSMART International -
<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcJunctionBox “A junction box is an enclosure within which cables are connected. Cables may be members of an electrical circuit (for electrical power systems) or be information carriers (in a telecommunications system). A junction box is typically intended to conceal a cable junction from sight, eliminate tampering or provide a safe place for electrical connection.” ENUM: DATA Contains cables, outlets, and/or switches for communications use. POWER Contains cables, outlets, and/or switches for electrical power.	Provision of a nesting structure where the element, representing the host, has connectable components represented by other elements. The nesting structure then provides the following: • <i>Placement</i> — the common object coordinate system to which the components are placed relative • <i>Body Geometry</i> — geometry of the nesting element is independent from the <i>Body Geometry</i> of nested parts; The hosted component should not be contained in the spatial hierarchy, i.e. the concept <i>Spatial Containment</i> shall not be used at the level of hosted components. The hosted component is contained in the spatial structure by the spatial containment of its host. Examples of element nesting include: • Doors having holes pre-drilled to attach knobs • Sinks having holes pre-drilled to attach faucets • Junction boxes having one or more gangs

USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	where switches, outlets, or fixtures may be attached Element nesting should be used for cases where the hosting element has a specific position for attaching other elements of a particular type or form factor where there is no port connection. Ports should be used for scenarios where there is any distribution flow between objects (e.g. electricity, liquid, air/gas). For all other physical connections, the <i>IfcRelConnectsElements</i> relationship and its subtypes should be used. A general rule for using nesting as opposed to aggregation is based on the contents of the manufactured product as ordered according to its specified article number. If the product includes the component (regardless of whether it comes assembled), then it should use aggregation. If the product does not include any such component but is specifically designed for attaching to other components, then it should use nesting. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.
---	--

Tabella 10 - entità IFC 4x3 per scatola di derivazione (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'entità:

Name	Property Type	Data Type	Description
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Reference ID for this specified type in this project (e.g. type "A-1"). Also referred to as "construction type". It should be provided as an alternative to the name of the "object type", if the software does not support object types and no classification reference to a recognized classification system used. IFC4.3.0.0-DEPRECATION The Reference property is deprecated and shall no longer be used, use attribute Name on the relating type instead.
Status	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ElementStatus	Status of the element, predominately used in renovation or retrofitting projects. The status can be assigned to as "New" - element designed as new addition, "Existing" - element exists and remains, "Demolish" - element existed but is to be demolished, "Temporary" - element will exist only temporary (like a temporary support structure).
NumberOfGangs	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of gangs in the object. Number of slots available for switches/outlets (most commonly 1, 2, 3, or 4).
ClearDepth	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	The clear depth. It indicates the unobstructed depth available for cable inclusion within the junction box.
ShapeType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_JunctionBoxShapeType	Shape of the junction box.
PlacingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_JunctionBoxPlacingType	Location at which the type of junction box can be located.
JunctionBoxMountingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_JunctionBoxMountingType	Method of mounting to be adopted for the type of junction box.

Figura 11a – property set IFC 4x3 per scatola di derivazione (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

IsExternal	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indication whether the element is designed for use in the exterior (TRUE) or not (FALSE). If (TRUE) it is an external element and faces the outside of the building.	🔗
IP_Code	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	IP Code, the International Protection Marking, IEC 60529), classifies and rates the degree of protection provided against intrusion.	🔗
NominalLength	IfcPropertySingleValue	IfcNonNegativeLengthMeasure	The nominal overall length of the object. The size information is provided in addition to the shape representation and the geometric parameters used within. In case of inconsistency between the geometric parameters and the size properties, provided in the attached property set, the geometric parameters take precedence.	🔗
NominalWidth	IfcPropertySingleValue	IfcNonNegativeLengthMeasure	The nominal overall width of the object. The size information is provided in addition to the shape representation and the geometric parameters used within. In cases of inconsistency between the geometric parameters and the size properties, provided in the attached property set, the geometric parameters take precedence.	🔗
NominalHeight	IfcPropertySingleValue	IfcNonNegativeLengthMeasure	The nominal height of the object. The size information is provided in addition to the shape representation and the geometric parameters used within. In cases of inconsistency between the geometric parameters and the size properties, provided in the attached property set, the geometric parameters take precedence.	🔗

Figura 11b – property set IFC 4x3 per scatola di derivazione (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

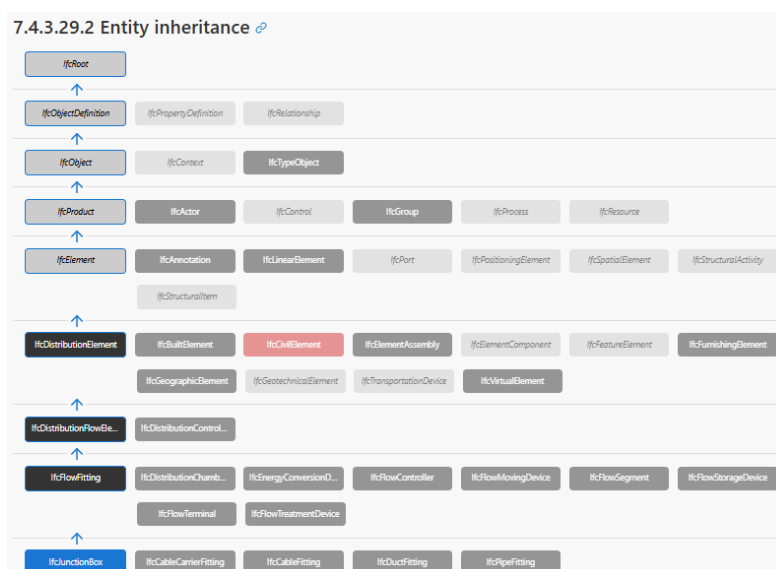


Figura 11c – gerarchia IFC 4x3 per scatola di derivazione (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.6. Cavi elettrici

I cavi elettrici si configurano come connessione analitica e non fisica tra i componenti di un circuito elettrico. In questa tabella vengono riportate le informazioni che li descrivono in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcCableSegmentType “An <i>IfcCableSegmentType</i> is a type of flow segment used to carry electrical power or communications signals” <u>ENUM:</u> TYPE IfcCableSegmentTypeEnum4 = ENUMERATION OF (CABLESEGMENT, CONDUCTORSEGMENT, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE	A cable segment type is used to define the common properties of a cable segment that may be applied to many occurrences of that type. A cable segment is used to typically join two sections of an electrical network or a network of components carrying the electrical service. Cable segment types may be exchanged without being already assigned to occurrences. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 11 - entità IFC 2x3 per cavi elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all’enum “cablesegment”:

Name	Property Type	Data Type	Definition
CrossSectionalArea	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure / AREAUNIT	Cross section area of the cable
NominalLength	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal length of a cable, busbar or tube.
NominalWidthOrDiameter	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal width of a cable, busbar or tube or, in the case of a circular cross section, the diameter. Note that this value may be used for larger sized cables whose dimensions are explicitly given.
NominalHeight	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal height of a cable, busbar or tube or, in the case of a circular cross section, the height is not asserted. Note that this value may be used for larger sized cables whose dimensions are explicitly given.
NormalOperatingTemperature	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	Normal operating temperature for the cable, busbar.
MaxOperatingTemperature	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	Maximum operating temperature for the cable.
CableInsulationMaterial	IfcPropertyReferenceValue	IfcMaterial	The material from which the insulation is constructed. Such as PVC, PEX, EPR,...
SheathColor	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Colour code on cable, conductor.

Figura 12a - property set IFC 2x3 per cavi elettrici (sorgente:

BuildingSMART International -

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML>

/)

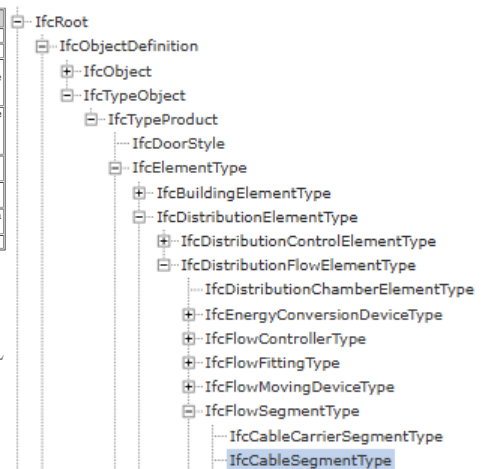


Figura 12b - property set IFC 2x3 per cavi elettrici

(sorgente: BuildingSMART International -

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcCableSegment “A cable segment is a flow segment used to carry electrical power, data, or telecommunications signals. A cable segment is used to typically join two sections of an electrical network or a network of components carrying the electrical service.” ENUM: BUSBARSEGMENT Electrical conductor that makes a common connection between several electrical circuits. Properties of a busbar are the same as those of a cable segment and are captured by the cable segment property set.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure.

CABLESEGMENT

Cable with a specific purpose to lead electric current within a circuit or any other electric construction. Includes all types of electric cables, mainly several core segments or conductor segments wrapped together.

CONDUCTORSEGMENT

A single linear element within a cable or an exposed wire (such as for grounding) with the specific purpose to lead electric current, data, or a telecommunications signal.

CONTACTWIRESEGMENT

An electric conductor of an overhead contact line with which the current collectors make contact. Note: definition from IEC60050 811-33-15.

...

STITCHWIRE

A stitch wire consists of auxiliary wires and different components (clamp) used in stitched suspension.

WIREPAIRSEGMENT

A pair of conductors contained in a copper cable. The pair is always used together to form a circuit to transmit data by means of electric signals.

USERDEFINED

User-defined type.

NOTDEFINED

Undefined type.

The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.

IfcDistributionElement	
1. GlobalId	[1..1]
2. OwnerHistory	[0..1]
3. Name	[0..1]
4. Description	[0..1]
HasAssignments	[0..*]
Nests	[0..1]
IsNestedBy	[0..*]
HasContext	[0..1]
IsDecomposedBy	[0..*]
Decomposes	[0..1]
HasAssociations	[0..*]
5. ObjectType	[0..1]
IsDeclaredBy	[0..1]
Declares	[0..*]
IsTypedBy	[0..1]
IsDefinedBy	[0..*]
6. ObjectPlacement	[0..1]
7. Representation	[0..1]
ReferencedBy	[0..*]
PositionedRelativeTo	[0..*]
ReferencedInStructures	[0..*]
8. Tag	[0..1]
FillsVoids	[0..1]
ConnectedTo	[0..*]
IsInterferedByElements	[0..*]
InterferesElements	[0..*]
HasProjections	[0..*]
HasOpenings	[0..*]
IsConnectionRealization	[0..*]
ProvidesBoundaries	[0..*]
ConnectedFrom	[0..*]
ContainedInStructure	[0..1]
HasCoverings	[0..*]
HasSurfaceFeatures	[0..*]
HasPorts	[0..*]
...	
PredefinedType	
PredefinedType	

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'enum "cablesegment":

Name	Property Type	Data Type	Description
Standard	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	The designation of the standard applicable for the definition of the object used.
NumberOfCores	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	The number of cores.
OverallDiameter	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	The overall diameter of an object.
RatedTemperature	IfcPropertyBoundedValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure	The range of allowed temperature that a device is certified to handle. The upper bound of this value is the maximum.
ScreenDiameter	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	The diameter of the screen around an object (if present).
HasProtectiveEarth	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indicates whether the object has a protective earth connection (=TRUE) or not (=FALSE). One core has protective earth marked insulation, Yellow/Green.
MaximumOperatingTemperature	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure	The maximum temperature at which a cable or bus is certified to operate.
MaximumShortCircuitTemperature	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure	The maximum short circuit temperature at which a cable or bus is certified to operate.
SpecialConstruction	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Special construction capabilities like self-supporting, flat deidable cable or bus flat non deidable cable or bus supporting elements inside (steel, textile, concentric conductor). Note that materials used should be agreed between exchange participants before use.

Figura 13a – property set IFC 4x3 per cavi elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Weight	IfcPropertySingleValue	IfcMassMeasure	Total weight of object Weight of cable kg/km.
SelfExtinguishing60332_1	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Self Extinguishing cable/core according to IEC 60332.1.
SelfExtinguishing60332_3	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Self Extinguishing cable/core according to IEC 60332.3.
HalogenProof	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Produces small amount of smoke and irritating Deaerator/Gas.
FunctionReliable	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Element (such as cable, bus, core) maintain given properties/functions over a given (tested) time and conditions. According to IEC standard.
ACResistance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure	The resistance under AC.
CurrentCarryingCapacity	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure	Maximum value of electric current which can be carried continuously by a conductor, a device or an apparatus, under specified conditions without its steady-state temperature exceeding a specified value. Based on IEC60826-11-13. NOTE: The temperature specified value is maximum Design Ambient Temperature.
DCResistance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure	The resistance under direct current and 20 degrees centigrade.
MassPerLength	IfcPropertySingleValue	IfcMassPerLengthMeasure	Mass per length, i.e. mass of a beam with a unit length of extrusion. For example measured in kg/m.

Figura 13b – property set IFC 4x3 per cavi elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

MaximumCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure	The maximum allowed current that a device is certified to handle.
MaximumBendingRadius	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	The maximum bending radius that the cable could withstand.
NumberOfWires	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	The number of wires used in the element.
InsulationVoltage	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure	The insulation voltage. It indicates the wire-to-ground (metal sheath) insulation voltage or the insulation voltage between the wires.
RatedVoltage	IfcPropertyBoundedValue	IfcElectricVoltageMeasure	The range of allowed voltage that a device is certified to handle. The upper bound of this value is the maximum.

Figura 13c – property set IFC 4x3 per cavi elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

7.4.3.9.2 Entity inheritance

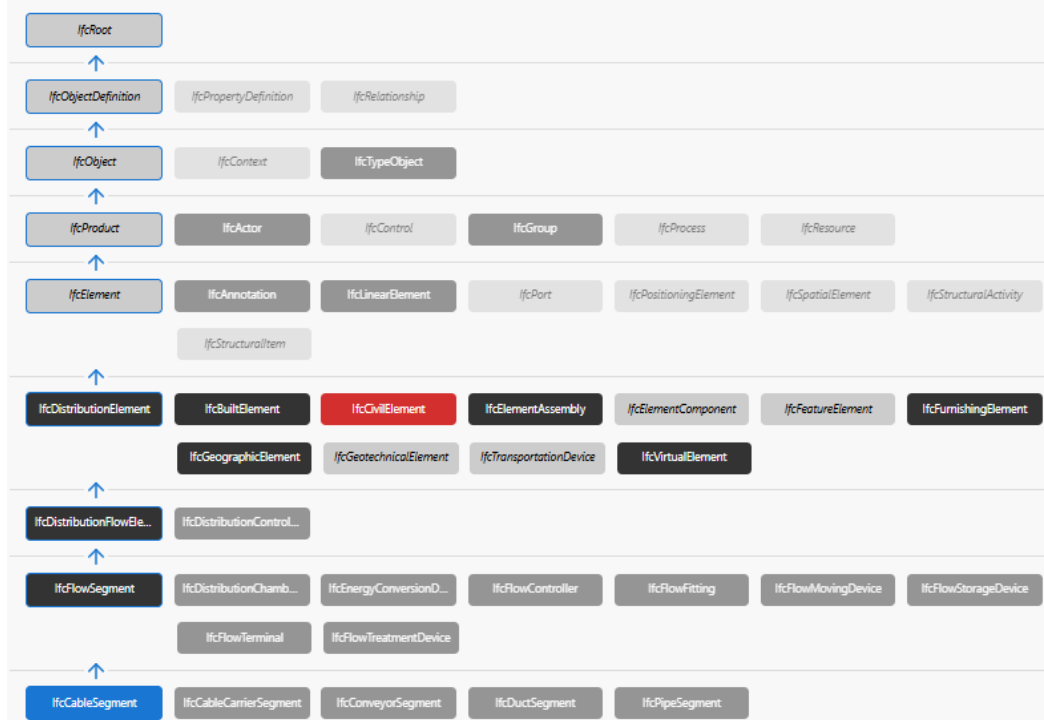


Figura 13d -gerarchia IFC 4x3 per cavi elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.7. *Blindo sbarra per impieghi industriali*

L'oggetto blindo sbarra per impieghi industriali si configura come appoggiato al modello architettonico e connesso analiticamente con i componenti del circuito di cui fa parte. In questa tabella vengono riportate le informazioni che li descrivono in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcCableSegmentType “An <i>IfcCableSegmentType</i> is a type of flow segment used to carry electrical power or communications signals” <u>ENUM:</u> TYPE IfcCableSegmentTypeEnum4 = ENUMERATION OF (CABLESEGMENT, CONDUCTORSEGMENT, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE	A cable segment type is used to define the common properties of a cable segment that may be applied to many occurrences of that type. A cable segment is used to typically join two sections of an electrical network or a network of components carrying the electrical service. Cable segment types may be exchanged without being already assigned to occurrences. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 13 - entità IFC 2x3 per blindo sbarra (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'enum “cablesegment”:

Name	Property Type	Data Type	Definition
CrossSectionalArea	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure / AREAUNIT	Cross section area of the cable
NominalLength	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal length of a cable, busbar or tube.
NominalWidthOrDiameter	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal width of a cable, busbar or tube or, in the case of a circular cross section, the diameter. Note that this value may be used for larger sized cables whose dimensions are explicitly given.
NominalHeight	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure / LENGTHUNIT	The nominal height of a cable, busbar or tube or, in the case of a circular cross section, the height is not asserted. Note that this value may be used for larger sized cables whose dimensions are explicitly given.
NormalOperatingTemperature	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	Normal operating temperature for the cable, busbar.
MaxOperatingTemperature	IfcPropertySingleValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure / THERMODYNAMICTEMPERATUREUNIT	Maximum operating temperature for the cable.
CableInsulationMaterial	IfcPropertyReferenceValue	IfcMaterial	The material from which the insulation is constructed. Such as PVC, PEX, EPR...
SheathColor	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	Colour code on cable, conductor.

Figura 14a - property set IFC 2x3 per blindo sbarra (sorgente:

BuildingSMART International -

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML>

)

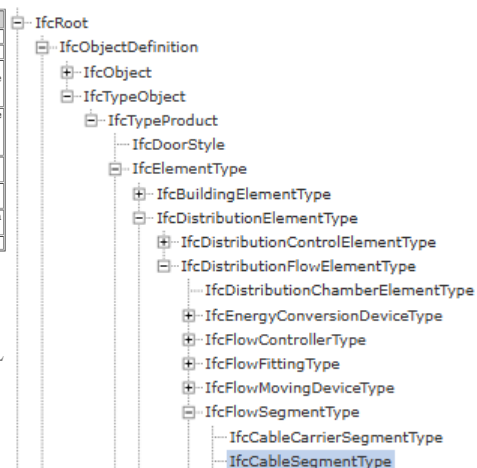


Figura 14b- gerarchia IFC 2x3 per blindo sbarra

(sorgente: BuildingSMART International -

<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata ai cavi elettrici:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcCableSegment “A cable segment is a flow segment used to carry electrical power, data, or telecommunications signals. A cable segment is used to typically join two sections of an electrical network or a network of components carrying the electrical service.” ENUM: BUSBARSEGMENT Electrical conductor that makes a common connection between several electrical circuits. Properties of a busbar are the same as those of a cable segment and are captured by the cable segment property set. CABLESEGMENT Cable with a specific purpose to lead electric current within a circuit or any other electric construction. Includes all types of electric cables, mainly several core segments or conductor segments wrapped together.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure.

CONDUCTORSEGMENT

A single linear element within a cable or an exposed wire (such as for grounding) with the specific purpose to lead electric current, data, or a telecommunications signal.

CONTACTWIRESEGMENT

An electric conductor of an overhead contact line with which the current collectors make contact. Note: definition from IEC60050 811-33-15.

CORESEGMENT

A self contained element of a cable that comprises one or more conductors and sheathing. The core of one lead is normally single wired or multiwired which are intertwined.

FIBERSEGMENT

A fiber segment is an individual optical fiber used in telecommunication systems to transmit data by means of optical signals.

FIBERTUBE

A fiber tube is semi-rigid hollow plastic tube with a very small radius that houses and protects a certain number of optical fiber segments. An optical cable segment may contain many fiber tubes.

OPTICALCABLESEGMENT

An optical cable segment is a cable segment that contains a variable number of optical fiber segments.

STITCHWIRE

A stitch wire consists of auxiliary wires and different components (clamp) used in stitched suspension.

WIREPAIRSEGMENT

A pair of conductors contained in a copper cable. The pair is always used together to form a circuit to transmit data by means of electric signals.

The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.

IfcDistributionElement	
1. GlobalId	[1:1]
2. OwnerHistory	[0:1]
3. Name	[0:1]
4. Description	[0:1]
HasAssignments	[0:2]
Nests	[0:1]
IsNestedBy	[0:2]
HasContext	[0:1]
IsDecomposedBy	[0:2]
Decomposes	[0:1]
HasAssociations	[0:2]
5. ObjectType	[0:1]
IsDeclaredBy	[0:1]
Declares	[0:2]
IsTypedBy	[0:1]
IsDefinedBy	[0:2]
6. ObjectPlacement	[0:1]
7. Representation	[0:1]
ReferencedBy	[0:2]
PositionedRelativeTo	[0:2]
ReferencedInStructures	[0:2]
8. Tag	[0:1]
FillsVoids	[0:1]
ConnectedTo	[0:2]
IsInterferedByElements	[0:2]
InterferesElements	[0:2]
HasProjections	[0:2]
HasOpenings	[0:2]
IsConnectionRealization	[0:2]
ProvidesBoundaries	[0:2]
ConnectedFrom	[0:2]
ContainedInStructure	[0:1]
HasCoverings	[0:2]
HasSurfaceFeatures	[0:2]
HasPorts	[0:2]
...	
PredefinedType	
PredefinedType	

USERDEFINED User-defined type.	
NOTDEFINED Undefined type.	

Tabella 14 - entità IFC 4x3 per blindo sbarra (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'enum "busbarsegment":

Name	Property Type	Data Type	Description
IsHorizontalBusbar	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indication of whether the busbar occurrences are routed horizontally (= TRUE) or vertically (= FALSE).
NominalCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure	The nominal current that is designed to be measured.
UltimateTensileStrength	IfcPropertySingleValue	IfcForceMeasure	Indicates the maximum stress that a material or element can withstand before breaking while being stretched or pulled.
ACResistance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure	The resistance under AC.
ThermalExpansionCoefficient	IfcPropertySingleValue	IfcThermalExpansionCoefficientMeasure	Quantity characterizing the variation with thermodynamic temperature T of the distance l between two points of a body, under given conditions (IEC 113-04-27). The ratio is defined per Kelvin.
CurrentCarryingCapacity	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure	Maximum value of electric current which can be carried continuously by a conductor, a device or an apparatus, under specified conditions without its steady-state temperature exceeding a specified value. Based on IEC60826-11-13. NOTE: The temperature specified value is maximum Design Ambient Temperature.
DCResistance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure	The resistance under direct current and 20 degrees centigrade.
MassPerLength	IfcPropertySingleValue	IfcMassPerLengthMeasure	Mass per length, i.e. mass of a beam with a unit length of extrusion. For example measured in kg/m.
TensileStrength	IfcPropertySingleValue	IfcPressureMeasure	Indicates the ability to withstand breakage apart under applied force.
YoungModulus	IfcPropertySingleValue	IfcModulusOfElasticityMeasure	A measure of the Young's modulus of elasticity of the material.
CrossSectionalArea	IfcPropertySingleValue	IfcAreaMeasure	Cross section area of the phase(s) lead(s).
InsulationMethod	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_InsulatorType	The method used to insulate.
OverallDiameter	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	The overall diameter of an object.

Figura 15a – property set IFC 4x3 per blindo sbarra (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

OperationalTemperatureRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure	The temperature range in which the device operates normally. Allowable operation ambient air temperature range.
RatedVoltage	IfcPropertyBoundedValue	IfcElectricVoltageMeasure	The range of allowed voltage that a device is certified to handle. The upper bound of this value is the maximum.

Figura 15b – property set IFC 4x3 per blindo sbarra (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

7.4.3.9.2 Entity inheritance

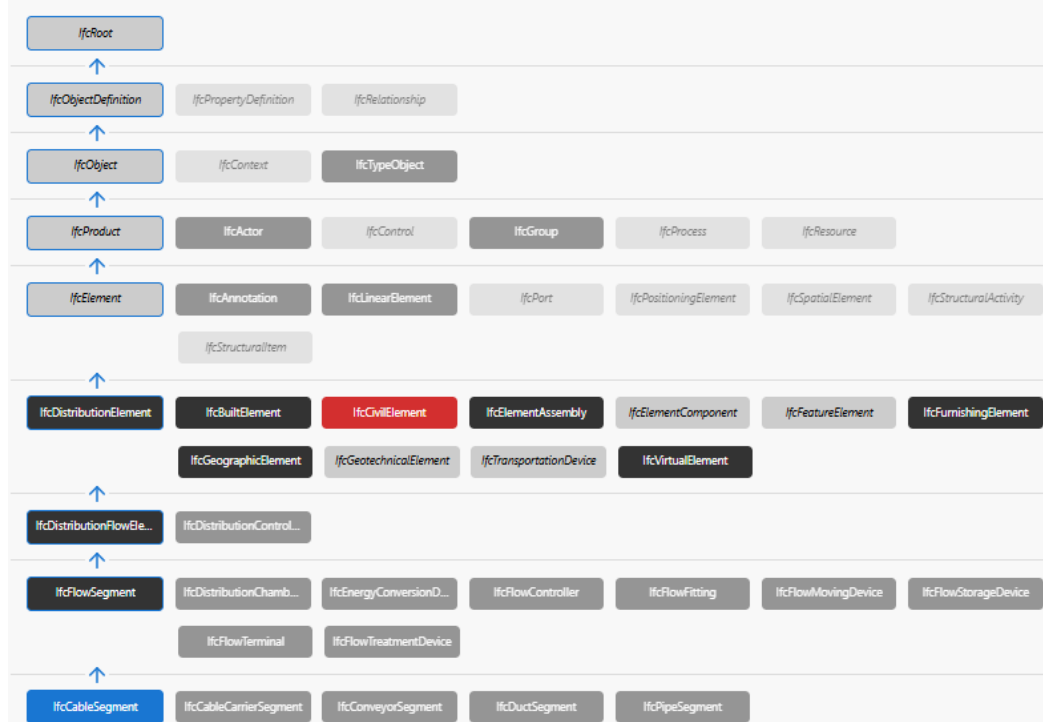


Figura 15c – gerarchia IFC 4x3 per blindo sbarra (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.8. Circuiti elettrici

I circuiti elettrici sono per definizione la relazione esistente tra componenti elettrici appartenenti appunto ad un circuito elettrico. In questa tabella vengono riportate le informazioni che li descrivono in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
Entità: IfcElectricalCircuit “An <i>IfcElectricalCircuit</i> defines a particular type of system that is for the purpose of distributing electrical power” <u>Non sono presenti “enumerations” per questa classe di IFC</u>	<i>Usage of IfcElectricalCircuit is as for the supertype IfcSystem</i> ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 15 - entità IFC 2x3 per circuiti elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'entità:

Name	Property Type	Data Type	Definition
Diversity	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	A factor that is a means of reducing the cable size on the basis that not all the connected load will be drawing current simultaneously.
NumberOfPhases	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of phases within this circuit.
MaximumAllowedVoltageDrop	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT	The maximum voltage drop across the circuit that must not be exceeded.
NetImpedance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure / ELECTRICRESISTANCEUNIT	The maximum earth loop impedance of a circuit (typically stated as the variable Zs)

Figura 16a - property set IFC 2x3 per circuiti elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

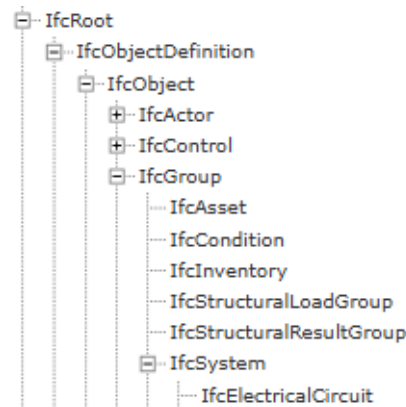


Figura 16b - gerarchia IFC 2x3 per circuiti elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata ai circuiti elettrici:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcDistributionSystem (https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/) “A distribution system is a network designed to receive, store, maintain, distribute, or control the flow of a distribution media. A common example is a heating hot water system that consists of a pump, a tank, and an interconnected piping system for distributing hot water to terminals.” ENUM: AIRCONDITIONING Conditioned air distribution system for purposes of maintaining a temperature range within one or more spaces.	The <i>Group Assignment</i> establishes an arbitrary collection of objects within a group. The grouping relationship does not apply any other meaning then grouping objects under some aspect. It is non-hierarchical, that is objects can be grouped into different logical groups, and it does not interfere with other relationship concepts, such as <i>ObjectAggregation</i>. The <i>Group Assignment</i> establish a group being the collection for other objects. It allows for a

AUDIOVISUAL A transport of a single media source, having audio and/or video streams. CATENARY_SYSTEM A longitudinal distribution system that supports contact wires, including catenary wire droppers and stich wires. CHEMICAL Arbitrary chemical further qualified by property set, such as for medical or industrial use. CHILLEDWATER Nonpotable chilled water, such as circulated through an evaporator. COMMUNICATION Communication COMPRESSED AIR Compressed air system. CONDENSERWATER Nonpotable water, such as circulated through a condenser. CONTROL A transport or network dedicated to control system usage. CONVEYING Arbitrary supply of substances. DATA A network having general-purpose usage. DISPOSAL Arbitrary disposal of substances. DOMESTIC COLDWATER Unheated potable water distribution system.	group being a collection including sub groups. An <i>IfcZone</i> is a specific group object for collecting spaces, <i>IfcDistributionSystem</i> is a specific group object for collecting distribution elements. Usually a grouping relationship is applied to group elements for a particular purpose or function. It usually implies the existence of a grouping relationship and the provision of some identity under which the group is characterized. • Group collection is handled by an instance of <i>IfcRelAssignsToGroup</i> , which assigns all group members to the <i>IfcGroup</i> being the collection. • Objects included in a group as collected items are linked by <i>IsGroupedBy</i> pointing to <i>IfcRelAssignsToGroup</i> . • Collected items may include sub groups. Therefore the <i>Group Assignment</i> may establish a tree
---	---

DOMESTICHOTWATER Heated potable water distribution system. DRAINAGE Drainage collection system. EARTHING A path for equipotential bonding, conducting current to the ground. ELECTRICAL A circuit for delivering electrical power. ... USERDEFINED No description available. NOTDEFINED No description available.	The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcGroup</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1:1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0:??]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0:??]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0:??]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0:??]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0:??]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0:??]</td></tr> <tr><td colspan="2">IsGrouped</td></tr> <tr><td>IsGroupedBy</td><td>[0:??]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0:??]</td></tr> </tbody> </table>	IfcGroup		1. GlobalId	[1:1]	2. OwnerHistory	[0:1]	3. Name	[0:1]	4. Description	[0:1]	HasAssignments	[0:??]	Nests	[0:1]	IsNestedBy	[0:??]	HasContext	[0:1]	IsDecomposedBy	[0:??]	Decomposes	[0:1]	HasAssociations	[0:??]	5. ObjectType	[0:1]	IsDeclaredBy	[0:1]	Declares	[0:??]	IsTypedBy	[0:1]	IsDefinedBy	[0:??]	IsGrouped		IsGroupedBy	[0:??]	ReferencedInStructures	[0:??]
IfcGroup																																									
1. GlobalId	[1:1]																																								
2. OwnerHistory	[0:1]																																								
3. Name	[0:1]																																								
4. Description	[0:1]																																								
HasAssignments	[0:??]																																								
Nests	[0:1]																																								
IsNestedBy	[0:??]																																								
HasContext	[0:1]																																								
IsDecomposedBy	[0:??]																																								
Decomposes	[0:1]																																								
HasAssociations	[0:??]																																								
5. ObjectType	[0:1]																																								
IsDeclaredBy	[0:1]																																								
Declares	[0:??]																																								
IsTypedBy	[0:1]																																								
IsDefinedBy	[0:??]																																								
IsGrouped																																									
IsGroupedBy	[0:??]																																								
ReferencedInStructures	[0:??]																																								

Tabella 16 - entità IFC 4x3 per circuiti elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’enum “electrical”:

ElectricalSystemCategory	IfcPropertyEnumeratedValue	IfcEnum DistributionSystemElectricalCategory	Designates the voltage range of the circuit, according to IEC. HIGH-VOLTAGE indicates >1000V AC or >1500V DC. LOW-VOLTAGE indicates 50-1000V AC or 120-1500V DC. EXTRA-LOW-VOLTAGE indicates <50V AC or <120V DC.
Diversity	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	The ratio, expressed as a numerical value or as a percentage, of the simultaneous maximum demand of a group of electrical appliances or consumers within a specified period, to the sum of their individual maximum demands within the same period. The group of electrical appliances is in this case connected to this circuit. Definition from IEC 60505, IEC 601-10-04 NOTE1: It is often not desirable to size each conductor in a distribution system to support the total connected load at that point in the network. Diversity is applied on the basis of the anticipated loadings that are likely to result from all loads not being connected at the same time. NOTE2: Diversity is applied to final circuits only, not to sub-main circuits supplying other DBs.
NumberOfLiveConductors	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of live conductors within this circuit. Either this property or the ConductorFunction property (if only one) may be asserted.
MaximumAllowedVoltageDrop	IfcPropertySingleValue	IfcElectricVoltageMeasure	The maximum voltage drop across the circuit that must not be exceeded. There are two voltage drop limit settings that may be applied: one for sub-main circuits, and one in each Distribution Board or Consumer Unit for final circuits connected to that board. The settings should limit the overall voltage drop to the required level. Default settings of 1.5% for sub-main circuits and 2.5% for final circuits, giving an overall limit of 4%, may be applied. NOTE: This value may also be specified as a constraint within an IFC model if required but is included within the property set at this stage pending implementation of the required capabilities within software applications.
NetImpedance	IfcPropertySingleValue	IfcElectricResistanceMeasure	The maximum earth loop impedance upstream of a circuit (typically stated as the variable Zs). This value is for 550 C (1300F) Celsius usage.
RatedVoltageRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcElectricVoltageMeasure	Voltage range as declared by the manufacturer expressed by its lower and upper rated voltages [Source: IEC 62368-1:2010, 3.3.10.5].

Figura 17a – property set IFC 4x3 per circuiti elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

6.2.4.19.3 Properties

Name	Property Type	Data Type	Description
ElectricalSystemType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_DistributionSystemElectricalType	For certain purposes of electrical regulations, IEC 60364 defines types of system using type identifiers. Assignment of identifiers depends upon the relationship of the source, and of exposed conductive parts of the installation, to Ground (Earth). Identifiers that may be assigned through IEC 60364 are: •TN type system, a system having one or more points of the source of energy directly earthed, the exposed conductive parts of the installation being connected to that point by protective conductors, •TN C type system, a TN type system in which neutral and protective functions are combined in a single conductor throughout the system, •TN S type system, a TN type system having separate neutral and protective conductors throughout the system, •TN C S type system, a TN type system in which neutral and protective functions are combined in a single conductor in part of the system, •TT type system, a system having one point of the source of energy directly earthed, the exposed conductive parts of the installation being connected to earth electrodes electrically independent of the earth electrodes of the source, •IT type system, a system having no direct connection between live parts and Earth, the exposed conductive parts of the electrical installation being earthed.

Figura 17b – property set IFC 4x3 per circuiti elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

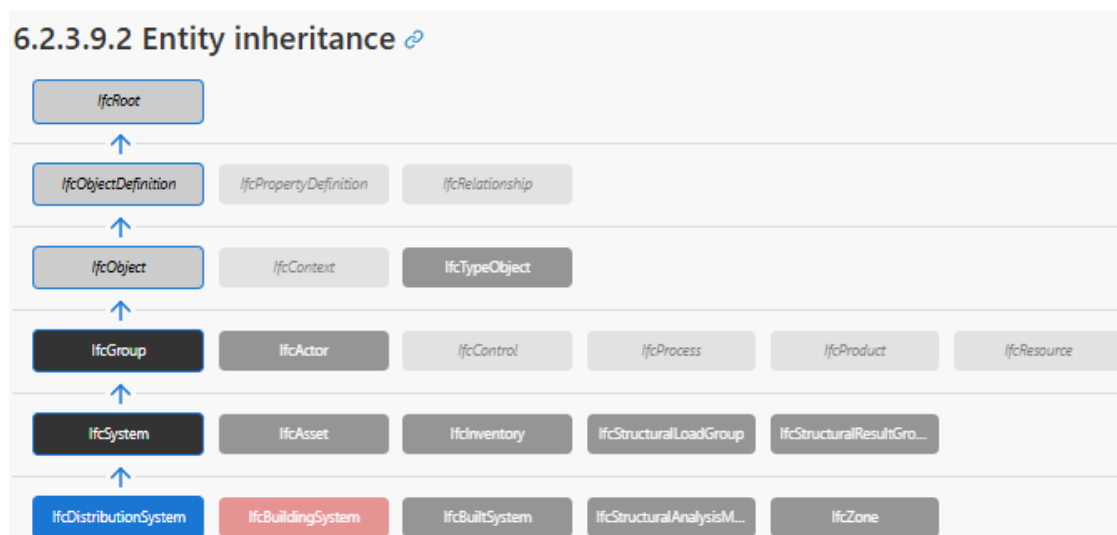


Figura 17c – gerarchia IFC 4x3 per circuiti elettrici (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.9. Presa elettrica

L'oggetto presa elettrica può essere configurato come integrato nel modello architettonico e collegato analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
Entità: IfcOutletType “An <i>IfcOutletType</i> defines a particular type of outlet which is a device installed at a point to receive an inserted plug” ENUM: TYPE IfcOutletTypeEnum = ENUMERATION OF (AUDIOVISUALOUTLET, COMMUNICATIONSOUTLET, POWEROUTLET, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcOutletType</i> provides for all forms of outlet. Usage of <i>IfcOutletType</i> defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowTerminal</i>. Parameters are specified through property sets that are enumerated in the <i>IfcOutletTypeEnum</i> data type ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 17 - entità IFC 2x3 per presa elettrica (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'entità:

Name	Property Type	Data Type	Definition
IsPluggableOutlet	IfcPropertySingleValue	IfcLogical	Indication of whether the outlet accepts a loose plug connection (= TRUE) or whether it is directly connected (= FALSE) or whether the form of connection has not yet been determined (= UNKNOWN)

Figura 18a – property set IFC 2x3 per presa elettrica (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

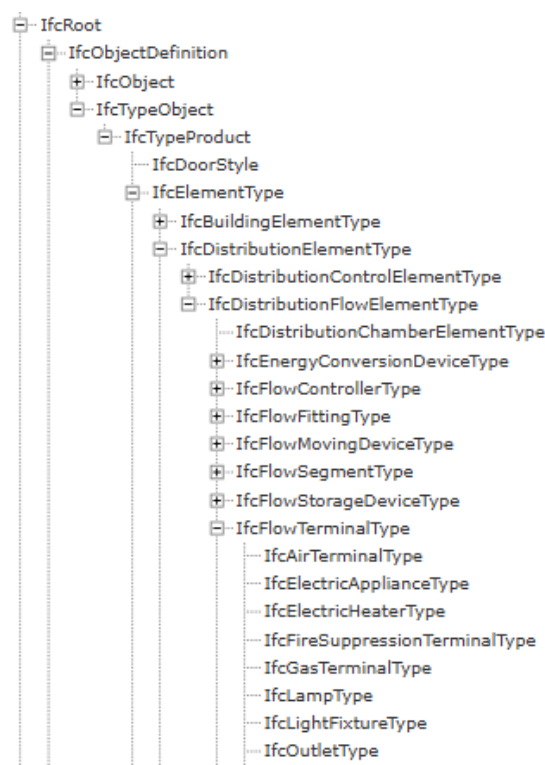


Figura 18b - gerarchia IFC 2x3 per presa elettrica (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcOutlet “An outlet is a device installed at a point to receive one or more inserted plugs for electrical power or communications. Power outlets are commonly connected within a junction box; data outlets may be directly connected to a wall. For power outlets sharing the same circuit within a junction box, the ports should indicate the logical wiring relationship to the enclosing junction box, even though they may be physically connected to a cable going to another outlet, switch, or fixture.” ENUM: AUDIOVISUALOUTLET An outlet used for an audio or visual device.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept.

COMMUNICATIONSOUTLET An outlet used for connecting communications equipment. DATAOUTLET An outlet used for connecting data communications equipment. POWEROUTLET An outlet used for connecting electrical devices requiring power. TELEPHONEOUTLET An outlet used for connecting telephone communications equipment. USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt. <table> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1..1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>FillsVoids</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1..1]	2. OwnerHistory	[0..1]	3. Name	[0..1]	4. Description	[0..1]	HasAssignments	[0..*]	Nests	[0..1]	IsNestedBy	[0..*]	HasContext	[0..1]	IsDecomposedBy	[0..*]	Decomposes	[0..1]	HasAssociations	[0..*]	5. ObjectType	[0..1]	IsDeclaredBy	[0..1]	Declares	[0..*]	IsTypedBy	[0..1]	IsDefinedBy	[0..*]	6. ObjectPlacement	[0..1]	7. Representation	[0..1]	ReferencedBy	[0..*]	PositionedRelativeTo	[0..*]	ReferencedInStructures	[0..*]	8. Tag	[0..1]	FillsVoids	[0..1]	ConnectedTo	[0..*]	IsInterferedByElements	[0..*]	InterferesElements	[0..*]	HasProjections	[0..*]	HasOpenings	[0..*]	IsConnectionRealization	[0..*]	ProvidesBoundaries	[0..*]	ConnectedFrom	[0..*]	ContainedInStructure	[0..1]	HasCoverings	[0..*]	HasSurfaceFeatures	[0..*]	HasPorts	[0..*]	...		PredefinedType		PredefinedType	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1..1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0..1]																																																																														
3. Name	[0..1]																																																																														
4. Description	[0..1]																																																																														
HasAssignments	[0..*]																																																																														
Nests	[0..1]																																																																														
IsNestedBy	[0..*]																																																																														
HasContext	[0..1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0..*]																																																																														
Decomposes	[0..1]																																																																														
HasAssociations	[0..*]																																																																														
5. ObjectType	[0..1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0..1]																																																																														
Declares	[0..*]																																																																														
IsTypedBy	[0..1]																																																																														
IsDefinedBy	[0..*]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0..1]																																																																														
7. Representation	[0..1]																																																																														
ReferencedBy	[0..*]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0..*]																																																																														
ReferencedInStructures	[0..*]																																																																														
8. Tag	[0..1]																																																																														
FillsVoids	[0..1]																																																																														
ConnectedTo	[0..*]																																																																														
IsInterferedByElements	[0..*]																																																																														
InterferesElements	[0..*]																																																																														
HasProjections	[0..*]																																																																														
HasOpenings	[0..*]																																																																														
IsConnectionRealization	[0..*]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0..*]																																																																														
ConnectedFrom	[0..*]																																																																														
ContainedInStructure	[0..1]																																																																														
HasCoverings	[0..*]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0..*]																																																																														
HasPorts	[0..*]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
PredefinedType																																																																															

Tabella 18 - entità IFC 4x3 per presa elettrica (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'entità:

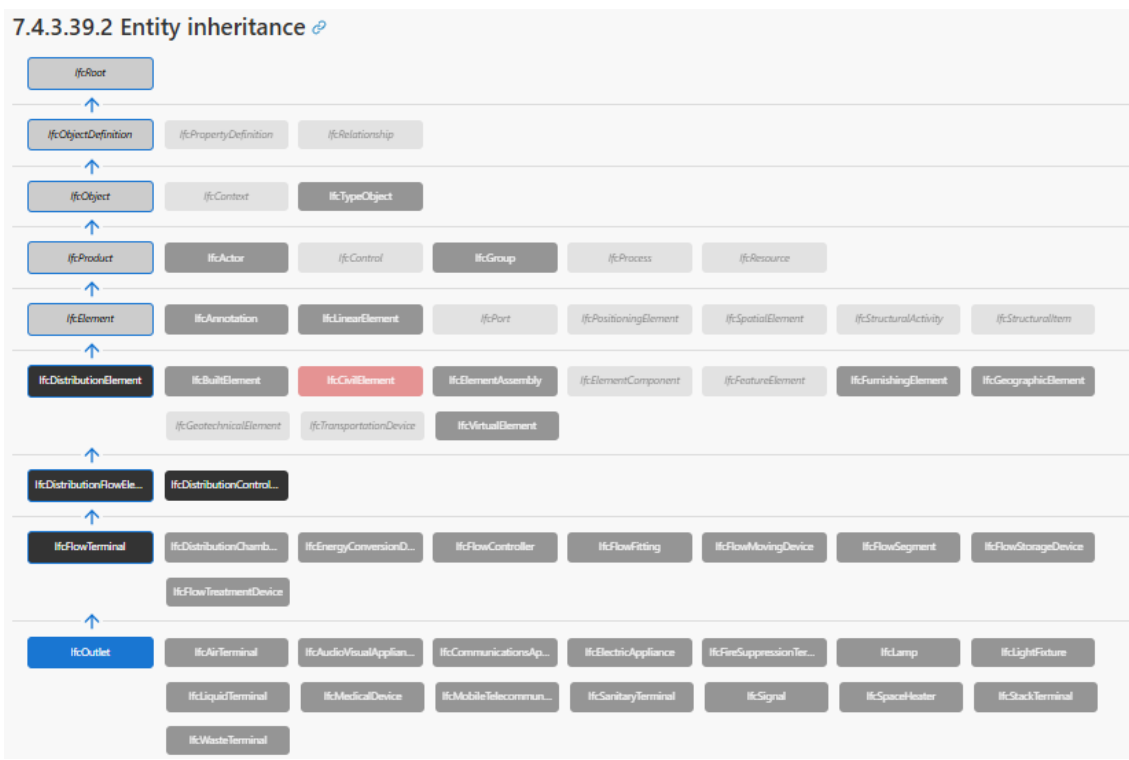


Figura 19a - gerarchia IFC 4x3 per presa elettrica (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Reference ID for this specified type in this project (e.g. type 'A-1'). Also referred to as "construction type". It should be provided as an alternative to the name of the "object type", if the software does not support object types and no classification reference to a recognized classification system used. IFC4.3.0.0-DEPRECATION The Reference property is deprecated and shall no longer be used, use attribute <i>Name</i> on the relating type instead.
Status	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ElementStatus	Status of the element, predominately used in renovation or retrofitting projects. The status can be assigned to as "New" - element designed as new addition, "Existing" - element exists and remains, "Demolish" - element existed but is to be demolished, "Temporary" - element will exists only temporary (like a temporary support structure).
IsPluggableOutlet	IfcPropertySingleValue	IfcLogical	Indication of whether the outlet accepts a loose plug connection (= TRUE) or whether it is directly connected (= FALSE) or whether the form of connection has not yet been determined (= UNKNOWN).
NumberOfSockets	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	The number of sockets that may be connected. In case of inconsistency, sockets defined on ports take precedence.

Figura 19b – property set IFC 4x3 per presa elettrica (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.10. Interruttore standard

L'oggetto interruttore standard può essere configurato come integrato nel modello architettonico e collegato analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
Entità: IfcSwitchingDeviceType “An <i>IfcSwitchingDeviceType</i> defines a particular type of switch which is a mechanically operated contactor.” ENUM: TYPE IfcSwitchingDeviceTypeEnum = ENUMERATION OF (CONTACTOR, EMERGENCYSTOP, STARTER, SWITCHDISCONNECTOR, TOGGLESWITCH, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcSwitchingDeviceType</i> is a subtype of <i>IfcFlowControllerType</i> that provides for all forms of switch. Usage of <i>IfcSwitchingDeviceType</i> defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowController</i>. Parameters are specified through property sets that are enumerated in the <i>IfcSwitchingDeviceTypeEnum</i> data type. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 19 - entità IFC 2x3 per interruttore standard (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'enum “contactor”:

Name	Property Type	Data Type	Definition
ContactType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ContactorType • CapacitorSwitching • LowCurrent • MagneticLatching • MechanicalLatching • Modular • Reversing • Standard • Other • NotKnown • Unset	A list of the available types of contactor from which that required may be selected where: CapacitorSwitching - for switching 3 phase single or multi-wire capacitor banks LowCurrent - requires the use of low resistance contacts MagneticLatching - enables the contactor to remain in the on position when the coil is no longer energized MechanicalLatching - requires that the contactor is mechanically retained in the on position Modular - are totally enclosed and self contained Reversing - has a double set of contactors that are provided Standard - is a generic device that controls the flow of power in a circuit on or off

Figura 20a - property set IFC 2x3 per interruttore standard (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

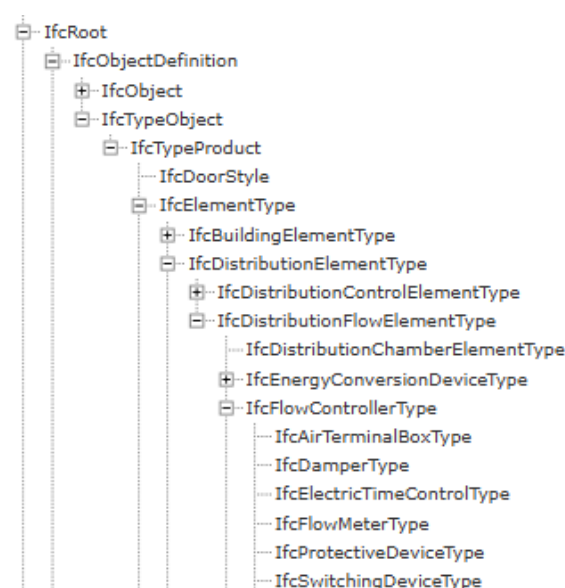


Figura 20b - gerarchia IFC 2x3 per interruttore standard (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
<i>Entità:</i> IfcSwitchingDevice “A switch is used in a cable distribution system (electrical circuit) to control or modulate the flow of electricity. Switches include those used for electrical power, communications, audio-visual, or other distribution system types as determined by the available ports” <u>ENUM:</u> CONTACTOR An electrical device used to control the flow of power in a circuit on or off. DIMMERSWITCH A dimmer switch has variable positions, and may adjust electrical power or other setting (according to the switched port type).	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have

EMERGENCYSTOP An emergency stop device acts to remove as quickly as possible any danger that may have arisen unexpectedly. KEYPAD A set of buttons or switches, each potentially applicable to a different device. MOMENTARYSWITCH A momentary switch has no position, and may trigger some action to occur. RELAY A device designed to produce sudden predetermined changes in one or more electric output circuits, when certain conditions are fulfilled in the electric input circuits controlling the device. Note: definition from IEC 60050 151-13-31. SELECTORSWITCH A selector switch has multiple positions, and may change the source or level of power or other setting (according to the switched port type). STARTER A starter is a switch which in the closed position controls the application of power to an electrical device. ... USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.  <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1-1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>FillVoids</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1-1]	2. OwnerHistory	[0-1]	3. Name	[0-1]	4. Description	[0-1]	HasAssignments	[0-?]	Nests	[0-1]	IsNestedBy	[0-?]	HasContext	[0-1]	IsDecomposedBy	[0-?]	Decomposes	[0-1]	HasAssociations	[0-?]	5. ObjectType	[0-1]	IsDeclaredBy	[0-1]	Declares	[0-?]	IsTypedBy	[0-1]	IsDefinedBy	[0-?]	6. ObjectPlacement	[0-1]	7. Representation	[0-1]	ReferencedBy	[0-?]	PositionedRelativeTo	[0-?]	ReferencedInStructures	[0-?]	8. Tag	[0-1]	FillVoids	[0-1]	ConnectedTo	[0-?]	IsInterferedByElements	[0-?]	InterferesElements	[0-?]	HasProjections	[0-?]	HasOpenings	[0-?]	IsConnectionRealization	[0-?]	ProvidesBoundaries	[0-?]	ConnectedFrom	[0-?]	ContainedInStructure	[0-1]	HasCoverings	[0-?]	HasSurfaceFeatures	[0-?]	HasPorts	[0-?]	...		PredefinedType		PredefinedType	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1-1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0-1]																																																																														
3. Name	[0-1]																																																																														
4. Description	[0-1]																																																																														
HasAssignments	[0-?]																																																																														
Nests	[0-1]																																																																														
IsNestedBy	[0-?]																																																																														
HasContext	[0-1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0-?]																																																																														
Decomposes	[0-1]																																																																														
HasAssociations	[0-?]																																																																														
5. ObjectType	[0-1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0-1]																																																																														
Declares	[0-?]																																																																														
IsTypedBy	[0-1]																																																																														
IsDefinedBy	[0-?]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0-1]																																																																														
7. Representation	[0-1]																																																																														
ReferencedBy	[0-?]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0-?]																																																																														
ReferencedInStructures	[0-?]																																																																														
8. Tag	[0-1]																																																																														
FillVoids	[0-1]																																																																														
ConnectedTo	[0-?]																																																																														
IsInterferedByElements	[0-?]																																																																														
InterferesElements	[0-?]																																																																														
HasProjections	[0-?]																																																																														
HasOpenings	[0-?]																																																																														
IsConnectionRealization	[0-?]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0-?]																																																																														
ConnectedFrom	[0-?]																																																																														
ContainedInStructure	[0-1]																																																																														
HasCoverings	[0-?]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0-?]																																																																														
HasPorts	[0-?]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
PredefinedType																																																																															

Tabella 20 - entità IFC 4x3 per interruttore standard (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’enum “contactor”:

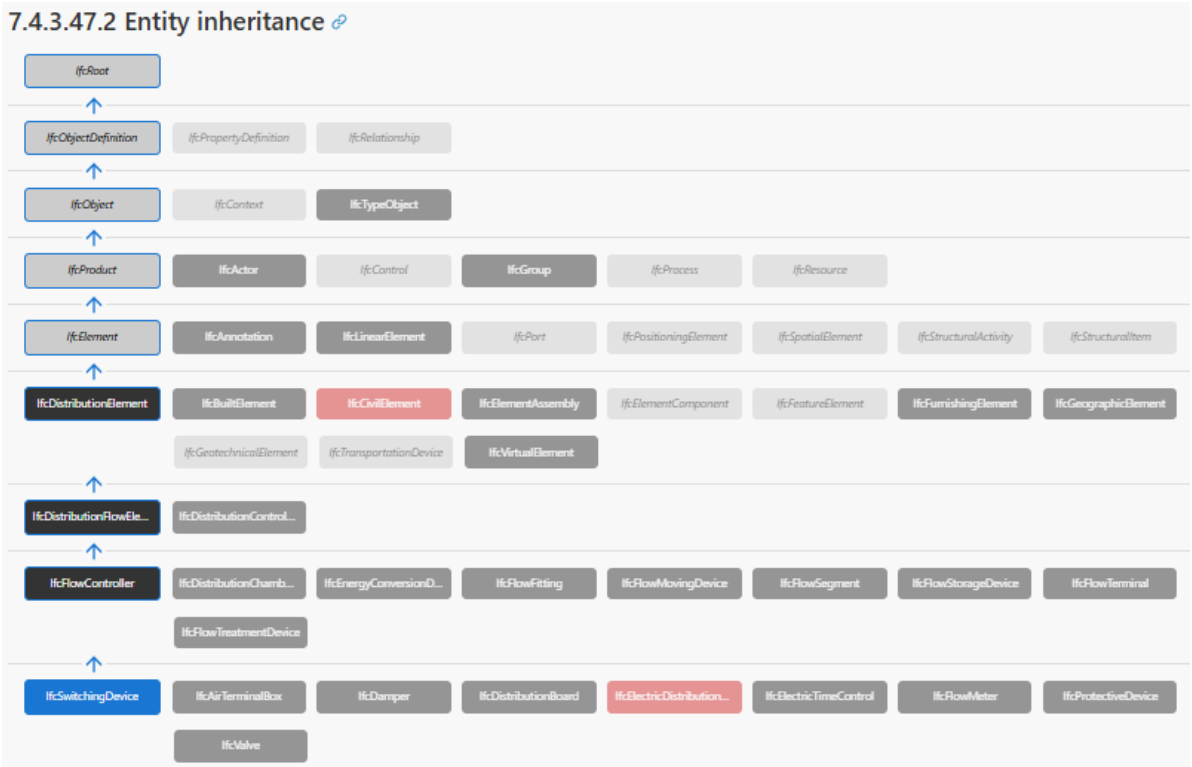


Figura 21a - gerarchia IFC 4x3 per interruttore standard (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

7.4.4.70.3 Properties

Name	Property Type	Data Type	Description
ContactorType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ContactorType	A list of the available types of contactor from which that required may be selected where: CapacitorSwitching: for switching 3 phase single or multi-step capacitor banks. LowCurrent: requires the use of low resistance contacts. MagneticLatching: enables the contactor to remain in the on position when the coil is energized. MechanicalLatching: requires that the contactor is mechanically retained in the on position. Modular: are totally enclosed and self-contained. Reversing: has a double set of contactors that are prewired. Standalone: generic device that controls the flow of power in a circuit on or off.

Table 7.4.4.70.A

Figura 21b – property set IFC 4x3 per interruttore standard (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.11. Interruttore deviatore

L'oggetto interruttore deviatore può essere configurato come integrato nel modello architettonico e collegato analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
Entità: IfcSwitchingDeviceType “An <i>IfcSwitchingDeviceType</i> defines a particular type of switch which is a mechanically operated contactor.” ENUM: TYPE IfcSwitchingDeviceTypeEnum = ENUMERATION OF (CONTACTOR, EMERGENCYSTOP, STARTER, SWITCHDISCONNECTOR, TOGGLE SWITCH, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcSwitchingDeviceType</i> is a subtype of <i>IfcFlowControllerType</i> that provides for all forms of switch. Usage of <i>IfcSwitchingDeviceType</i> defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowController</i>. Parameters are specified through property sets that are enumerated in the <i>IfcSwitchingDeviceTypeEnum</i> data type. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 21 - entità IFC 2x3 per interruttore deviatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'entità:

Name	Property Type	Data Type	Definition
NumberOfGangs	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of gangs' buttons on this switch
SwitchFunction	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_SwitchFunctionType - OnOffSwitch - IntermediateSwitch - DoubleThrowSwitch - Other - NotKnown - Unset	Indicates types of switches which differs in functionality
HasLock	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indication of whether a switching device has a key operated lock (=TRUE) or not (= FALSE)

Figura 22a – property set IFC 2x3 per interruttore deviatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

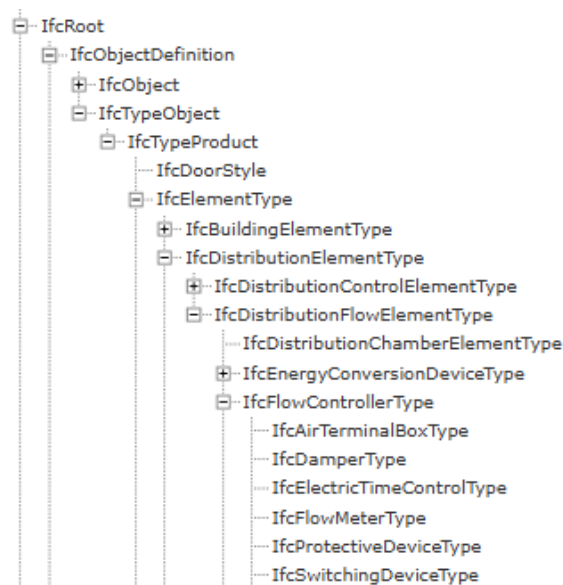


Figura 22b – property set IFC 2x3 per interruttore deviatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
Entità: IfcSwitchingDevice “A switch is used in a cable distribution system (electrical circuit) to control or modulate the flow of electricity. Switches include those used for electrical power, communications, audio-visual, or other distribution system types as determined by the available ports” ENUM: CONTACTOR An electrical device used to control the flow of power in a circuit on or off. DIMMERSWITCH A dimmer switch has variable positions, and may adjust electrical power or other setting (according to the switched port type).	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and

EMERGENCYSTOP An emergency stop device acts to remove as quickly as possible any danger that may have arisen unexpectedly. ... SELECTORSWITCH A selector switch has multiple positions, and may change the source or level of power or other setting (according to the switched port type). STARTER A starter is a switch which in the closed position controls the application of power to an electrical device. START_AND_STOP_EQUIPMENT A switch for alternatively closing and opening one or more electric circuits. SWITCHDISCONNECTOR A switch disconnector is a switch which in the open position satisfies the isolating requirements specified for a disconnecter. TOGGLESWITCH A toggle switch has two positions, and may enable or isolate electrical power or other setting (according to the switched port type). USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1..1]</td></tr> <tr><td>2. CurrentHistory</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>FillsVoids</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">Predefined type</td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1..1]	2. CurrentHistory	[0..1]	3. Name	[0..1]	4. Description	[0..1]	HasAssignments	[0..*]	Nests	[0..1]	IsNestedBy	[0..*]	HasContext	[0..1]	IsDecomposedBy	[0..*]	Decomposes	[0..1]	HasAssociations	[0..*]	5. ObjectType	[0..1]	IsDeclaredBy	[0..1]	Declares	[0..*]	IsTypedBy	[0..1]	IsDefinedBy	[0..*]	6. ObjectPlacement	[0..1]	7. Representation	[0..1]	ReferencedBy	[0..*]	PositionedRelativeTo	[0..*]	ReferencedInStructures	[0..*]	8. Tag	[0..1]	FillsVoids	[0..1]	ConnectedTo	[0..*]	IsInterferedByElements	[0..*]	InterferesElements	[0..*]	HasProjections	[0..*]	HasOpenings	[0..*]	IsConnectionRealization	[0..*]	ProvidesBoundaries	[0..*]	ConnectedFrom	[0..*]	ContainedInStructure	[0..1]	HasCoverings	[0..*]	HasSurfaceFeatures	[0..*]	HasPorts	[0..*]	...		PredefinedType		Predefined type	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1..1]																																																																														
2. CurrentHistory	[0..1]																																																																														
3. Name	[0..1]																																																																														
4. Description	[0..1]																																																																														
HasAssignments	[0..*]																																																																														
Nests	[0..1]																																																																														
IsNestedBy	[0..*]																																																																														
HasContext	[0..1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0..*]																																																																														
Decomposes	[0..1]																																																																														
HasAssociations	[0..*]																																																																														
5. ObjectType	[0..1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0..1]																																																																														
Declares	[0..*]																																																																														
IsTypedBy	[0..1]																																																																														
IsDefinedBy	[0..*]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0..1]																																																																														
7. Representation	[0..1]																																																																														
ReferencedBy	[0..*]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0..*]																																																																														
ReferencedInStructures	[0..*]																																																																														
8. Tag	[0..1]																																																																														
FillsVoids	[0..1]																																																																														
ConnectedTo	[0..*]																																																																														
IsInterferedByElements	[0..*]																																																																														
InterferesElements	[0..*]																																																																														
HasProjections	[0..*]																																																																														
HasOpenings	[0..*]																																																																														
IsConnectionRealization	[0..*]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0..*]																																																																														
ConnectedFrom	[0..*]																																																																														
ContainedInStructure	[0..1]																																																																														
HasCoverings	[0..*]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0..*]																																																																														
HasPorts	[0..*]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
Predefined type																																																																															

Tabella 22 - entità IFC 4x3 per interruttore deviatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’enum “selectorswitch”:

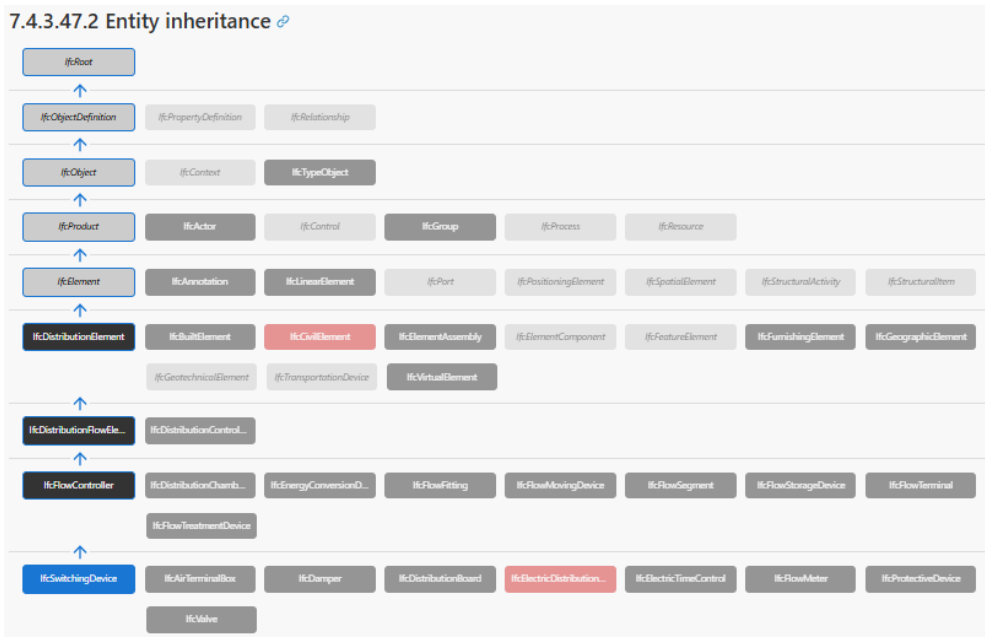


Figura 23a - gerarchia IFC 4x3 per interruttore deviatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Name	Property Type	Data Type	Description	
SelectorType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_SwitchingDeviceDimmerSwitchType	A list of the available types of selector switch from which that required may be selected.	🔗
SwitchUsage	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_SwitchUsage	A list of the available usages for switches from which that required may be selected.	🔗
SwitchActivation	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_SwitchActivation	A list of the available activations for switches from which that required may be selected.	🔗
NominalCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure	The nominal current that is designed to be measured.	🔗
ReferenceEnvironmentTemperature	IfcPropertyBoundedValue	IfcThermodynamicTemperatureMeasure	Ideal temperature range.	🔗
RatedFrequency	IfcPropertySingleValue	IfcFrequencyMeasure	Frequency of the AC electric power supply when the device or system reaches its optimum operating condition.	🔗
NumberOfPhases	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of phases that the equipment operates on.	🔗
NominalPower	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure	A conventional value of apparent power determining a value of the rated current that may be carried with rated voltage applied, under specified conditions. (IEC ref 421-04-04)	🔗

Table 7.44.76A

Figura 23b – property set IFC 4x3 per interruttore deviatore (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.12. Punto luce – plafoniera

L'oggetto punto luce – plafoniera può essere configurato come integrato nel modello architettonico e collegato analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcLightFixtureType “An <i>IfcLightFixtureType</i> is a container type that is designed for the purpose of housing one or more lamps and the devices that control, restrict or vary their emission.” <u>ENUM:</u> TYPE IfcLightFixtureTypeEnum = ENUMERATION OF (POINTSOURCE, DIRECTIONSOURCE, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcLightFixtureType</i> provides for all forms of light fixture and its usage defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowTerminal</i>. Instances of <i>IfcFlowTerminal</i> that are defined as types of <i>IfcLightFixtureType</i> have one or more instances of <i>IfcFlowTerminal</i> that are defined as types of <i>IfcLampType</i> connected using instances of <i>IfcDistributionPort</i>. Rendering using lighting data is achieved using light source entities within the presentation capabilities of IFC. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 23 - entità IFC 2x3 per punto luce – plafoniera (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'entità:

Name	Property Type	Data Type	Definition
NumberOfSources	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of sources
TotalWattage	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	Wattage on whole lightfitting device with all sources intact.
LightFixtureMountingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixtureMountingType • CableSpanned • FreeStanding • Pole_Side • Pole_Top • Recessed • Surface • Suspended • TrackMounted • Other • NotKnown • Unset	A list of the available types of mounting for light fixtures from which that required may be selected.
LightFixturePlacingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixturePlacingType • Ceiling • Floor • Furniture • Pole • Wall • Other • NotKnown • Unset	A list of the available types of placing specification for light fixtures from which that required may be selected.
MaintenanceFactor	IfcPropertySingleValue	IfcReal	Maintenance factor.
ManufacturersSpecificInformation	IfcPropertySingleValue	IfcText	Manufacturer specific information.
ArticleNumber	IfcPropertyReferenceValue	IfcClassificationReference	The article number.

Figura 24a – property set IFC 2x3 per punto luce – plafoniera (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 24b – gerarchia IFC 2x3 per punto luce – plafoniera (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni																																																																												
Entità: IfcLightFixture “A light fixture is a container that is designed for the purpose of housing one or more lamps and optionally devices that control, restrict or vary their emission.” ENUM: DIRECTIONSOURCE A light fixture that is considered to have a length or surface area from which it emits light in a direction. A light fixture containing one or more fluorescent lamps is an example of a direction source. POINTSOURCE A light fixture that is considered to have negligible area and that emit light with approximately equal intensity in all directions. A light fixture containing a tungsten, halogen or similar bulb is an example of a point source. SECURITYLIGHTING A light fixture having specific purpose of directing occupants in an emergency, such as an illuminated exit sign or emergency flood light. USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1-1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>8. Iag</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>FillVoids</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">Predefined type</td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1-1]	2. OwnerHistory	[0-1]	3. Name	[0-1]	4. Description	[0-1]	HasAssignments	[0-?]	Nests	[0-1]	IsNestedBy	[0-?]	HasContext	[0-1]	IsDecomposedBy	[0-?]	Decomposes	[0-1]	HasAssociations	[0-?]	5. ObjectType	[0-1]	IsDeclaredBy	[0-1]	Declares	[0-?]	IsTypedBy	[0-1]	IsDefinedBy	[0-?]	6. ObjectPlacement	[0-1]	7. Representation	[0-1]	ReferencedBy	[0-?]	PositionedRelativeTo	[0-?]	ReferencedInStructures	[0-?]	8. Iag	[0-1]	FillVoids	[0-1]	ConnectedTo	[0-?]	IsInterferedByElements	[0-?]	InterferesElements	[0-?]	HasProjections	[0-?]	HasOpenings	[0-?]	IsConnectionRealization	[0-?]	ProvidesBoundaries	[0-?]	ConnectedFrom	[0-?]	ContainedInStructure	[0-1]	HasCoverings	[0-?]	HasSurfaceFeatures	[0-?]	HasPorts	[0-?]	PredefinedType		Predefined type	
IfcDistributionElement																																																																													
1. GlobalId	[1-1]																																																																												
2. OwnerHistory	[0-1]																																																																												
3. Name	[0-1]																																																																												
4. Description	[0-1]																																																																												
HasAssignments	[0-?]																																																																												
Nests	[0-1]																																																																												
IsNestedBy	[0-?]																																																																												
HasContext	[0-1]																																																																												
IsDecomposedBy	[0-?]																																																																												
Decomposes	[0-1]																																																																												
HasAssociations	[0-?]																																																																												
5. ObjectType	[0-1]																																																																												
IsDeclaredBy	[0-1]																																																																												
Declares	[0-?]																																																																												
IsTypedBy	[0-1]																																																																												
IsDefinedBy	[0-?]																																																																												
6. ObjectPlacement	[0-1]																																																																												
7. Representation	[0-1]																																																																												
ReferencedBy	[0-?]																																																																												
PositionedRelativeTo	[0-?]																																																																												
ReferencedInStructures	[0-?]																																																																												
8. Iag	[0-1]																																																																												
FillVoids	[0-1]																																																																												
ConnectedTo	[0-?]																																																																												
IsInterferedByElements	[0-?]																																																																												
InterferesElements	[0-?]																																																																												
HasProjections	[0-?]																																																																												
HasOpenings	[0-?]																																																																												
IsConnectionRealization	[0-?]																																																																												
ProvidesBoundaries	[0-?]																																																																												
ConnectedFrom	[0-?]																																																																												
ContainedInStructure	[0-1]																																																																												
HasCoverings	[0-?]																																																																												
HasSurfaceFeatures	[0-?]																																																																												
HasPorts	[0-?]																																																																												
PredefinedType																																																																													
Predefined type																																																																													

Tabella 24 - entità IFC 4x3 per punto luce - plafoniera (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'entità:

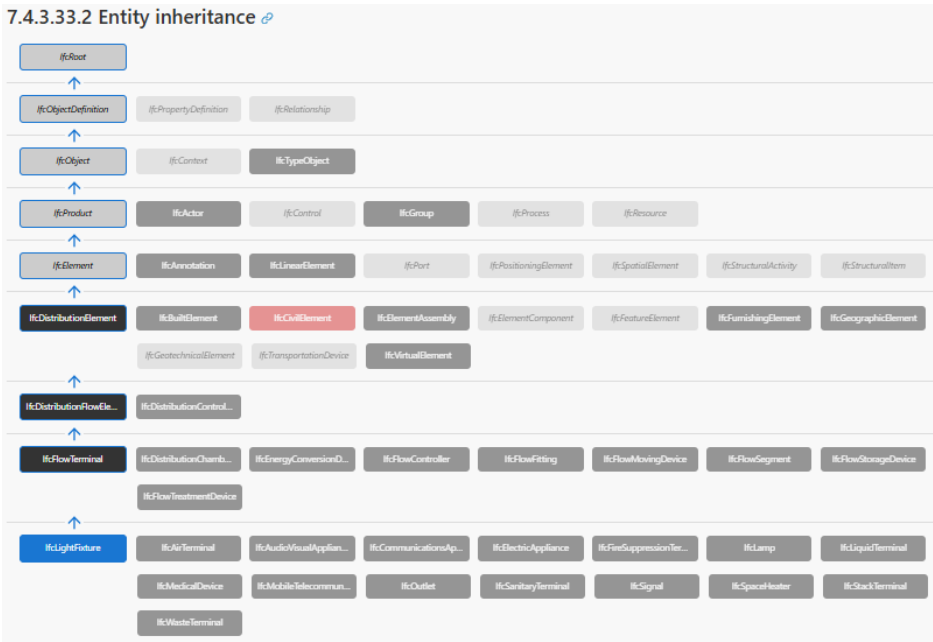


Figura 25a - gerarchia IFC 4x3 per punto luce - plafoniera (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

LightFixtureMountingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixtureMountingType	A list of the available types of mounting for light fixtures from which that required may be selected.
LightFixturePlacingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixturePlacingType	A list of the available types of placing specification for light fixtures from which that required may be selected.
MaintenanceFactor	IfcPropertySingleValue	IfcReal	The arithmetical allowance made for depreciation of lamps and reflective equipment from their initial values due to dirt, fumes, or age.
MaximumPlenumSensibleLoad	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure	Maximum or Peak sensible thermal load contributed to return air plenum by the light fixture.
MaximumSpaceSensibleLoad	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure	Maximum or Peak sensible thermal load contributed to the conditioned space by the light fixture.
SensibleLoadToRadiant	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	Percent of sensible thermal load to radiant heat.

Figura 25b – property set IFC 4x3 per punto luce - plafoniera (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Reference ID for this specified type in this project (e.g. type 'A-1'). Also referred to as "construction type". It should be provided as an alternative to the name of the "object type", if the software does not support object types and no classification reference to a recognized classification system used. IfC4.3.0.0-DEPRECATION The Reference property is deprecated and shall no longer be used, use attribute Name on the relating type instead.
Status	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ElementStatus	Status of the element, predominately used in renovation or retrofitting projects. The status can be assigned to as "New" - element designed as new addition, "Existing" - element exists and remains, "Demolish" - element existed but is to be demolished, "Temporary" - element will exist only temporary (like a temporary support structure).
NumberOfSources	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of sources .
TotalWattage	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure	Wattage on whole lightfitting device with all sources intact

Figura 25c – property set IFC 4x3 per punto luce - plafoniera (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.13. Punto luce – pannello luminoso

L'oggetto punto luce – pannello luminoso può essere configurato come appoggiato nel modello architettonico e collegato analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
Entità: IfcLightFixtureType “An <i>IfcLightFixtureType</i> is a container type that is designed for the purpose of housing one or more lamps and the devices that control, restrict or vary their emission.” ENUM: TYPE IfcLightFixtureTypeEnum = ENUMERATION OF (POINTSOURCE, DIRECTIONSOURCE, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcLightFixtureType</i> provides for all forms of light fixture and its usage defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowTerminal</i>. Instances of <i>IfcFlowTerminal</i> that are defined as types of <i>IfcLightFixtureType</i> have one or more instances of <i>IfcFlowTerminal</i> that are defined as types of <i>IfcLampType</i> connected using instances of <i>IfcDistributionPort</i>. Rendering using lighting data is achieved using light source entities within the presentation capabilities of IFC. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 25 - entità IFC 2x3 per punto luce – pannello luminoso (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'entità:

Name	Property Type	Data Type	Definition
NumberOfSources	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of sources
TotalWattage	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	Wattage on whole lightfiting device with all sources intact.
LightFixtureMountingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixtureMountingType • CableSpanned • FreeStanding • Pole_Side • Pole_Top • Recessed • Surface • Suspended • TrackMounted • Other • NotKnown • Unset	A list of the available types of mounting for light fixtures from which that required may be selected.
LightFixturePlacingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixturePlacingType • Ceiling • Floor • Furniture • Pole • Wall • Other • NotKnown • Unset	A list of the available types of placing specification for light fixtures from which that required may be selected.
MaintenanceFactor	IfcPropertySingleValue	IfcReal	Maintenance factor.
ManufacturersSpecificInformation	IfcPropertySingleValue	IfcText	Manufacturer specific information.
ArticleNumber	IfcPropertyReferenceValue	IfcClassificationReference	The article number.

Figura 26a – property set IFC 2x3 per punto luce – pannello luminoso (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 26b – gerarchia IFC 2x3 per punto luce – pannello luminoso (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni																																																																														
Entità: IfcLightFixture “A light fixture is a container that is designed for the purpose of housing one or more lamps and optionally devices that control, restrict or vary their emission.” ENUM: DIRECTIONSOURCE A light fixture that is considered to have a length or surface area from which it emits light in a direction. A light fixture containing one or more fluorescent lamps is an example of a direction source. POINTSOURCE A light fixture that is considered to have negligible area and that emit light with approximately equal intensity in all directions. A light fixture containing a tungsten, halogen or similar bulb is an example of a point source. SECURITYLIGHTING A light fixture having specific purpose of directing occupants in an emergency, such as an illuminated exit sign or emergency flood light. USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1-1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>FillsVoids</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0-1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0-?]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1-1]	2. OwnerHistory	[0-1]	3. Name	[0-1]	4. Description	[0-1]	HasAssignments	[0-?]	Nests	[0-1]	IsNestedBy	[0-?]	HasContext	[0-1]	IsDecomposedBy	[0-?]	Decomposes	[0-1]	HasAssociations	[0-?]	5. ObjectType	[0-1]	IsDeclaredBy	[0-1]	Declares	[0-?]	IsTypedBy	[0-1]	IsDefinedBy	[0-?]	6. ObjectPlacement	[0-1]	7. Representation	[0-1]	ReferencedBy	[0-?]	PositionedRelativeTo	[0-?]	ReferencedInStructures	[0-?]	8. Tag	[0-1]	FillsVoids	[0-1]	ConnectedTo	[0-?]	IsInterferedByElements	[0-?]	InterferesElements	[0-?]	HasProjections	[0-?]	HasOpenings	[0-?]	IsConnectionRealization	[0-?]	ProvidesBoundaries	[0-?]	ConnectedFrom	[0-?]	ContainedInStructure	[0-1]	HasCoverings	[0-?]	HasSurfaceFeatures	[0-?]	HasPorts	[0-?]	...		PredefinedType		PredefinedType	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1-1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0-1]																																																																														
3. Name	[0-1]																																																																														
4. Description	[0-1]																																																																														
HasAssignments	[0-?]																																																																														
Nests	[0-1]																																																																														
IsNestedBy	[0-?]																																																																														
HasContext	[0-1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0-?]																																																																														
Decomposes	[0-1]																																																																														
HasAssociations	[0-?]																																																																														
5. ObjectType	[0-1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0-1]																																																																														
Declares	[0-?]																																																																														
IsTypedBy	[0-1]																																																																														
IsDefinedBy	[0-?]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0-1]																																																																														
7. Representation	[0-1]																																																																														
ReferencedBy	[0-?]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0-?]																																																																														
ReferencedInStructures	[0-?]																																																																														
8. Tag	[0-1]																																																																														
FillsVoids	[0-1]																																																																														
ConnectedTo	[0-?]																																																																														
IsInterferedByElements	[0-?]																																																																														
InterferesElements	[0-?]																																																																														
HasProjections	[0-?]																																																																														
HasOpenings	[0-?]																																																																														
IsConnectionRealization	[0-?]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0-?]																																																																														
ConnectedFrom	[0-?]																																																																														
ContainedInStructure	[0-1]																																																																														
HasCoverings	[0-?]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0-?]																																																																														
HasPorts	[0-?]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
PredefinedType																																																																															

Tabella 26 - entità IFC 4x3 per punto luce – pannello luminoso (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'entità:

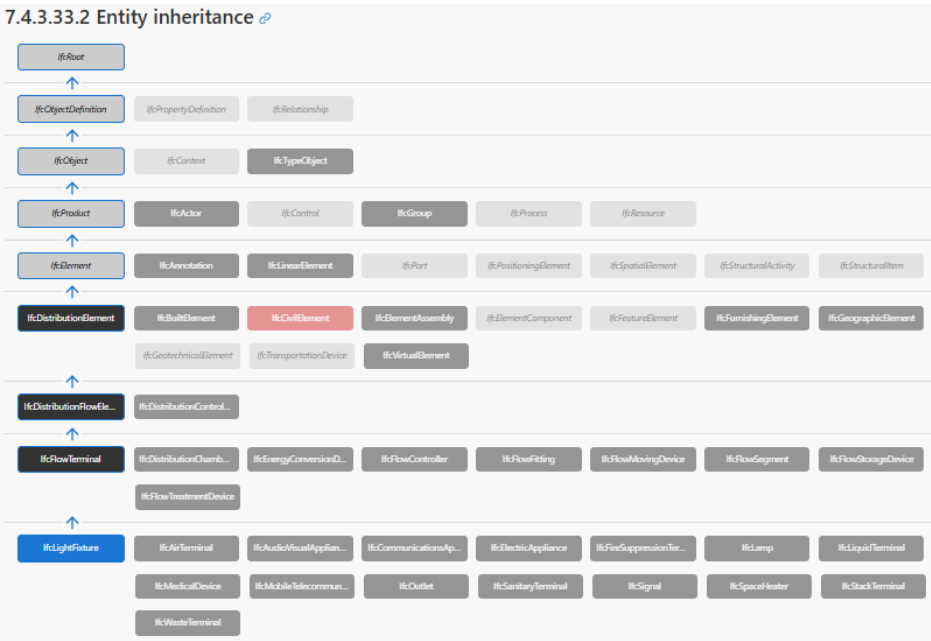


Figura 27a - gerarchia IFC 4x3 per punto luce – pannello luminoso (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

LightFixtureMountingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixtureMountingType	A list of the available types of mounting for light fixtures from which that required may be selected.
LightFixturePlacingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixturePlacingType	A list of the available types of placing specification for light fixtures from which that required may be selected.
MaintenanceFactor	IfcPropertySingleValue	IfcReal	The arithmetical allowance made for depreciation of lamps and reflective equipment from their initial values due to dirt, fumes, or age.
MaximumPlenumSensibleLoad	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure	Maximum or Peak sensible thermal load contributed to return air plenum by the light fixture.
MaximumSpaceSensibleLoad	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure	Maximum or Peak sensible thermal load contributed to the conditioned space by the light fixture.
SensibleLoadToRadiant	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveRatioMeasure	Percent of sensible thermal load to radiant heat.

Figura 27b – property set IFC 4x3 per punto luce – pannello luminoso (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Reference ID for this specified type in this project (e.g. type 'A-1'). Also referred to as "construction type". It should be provided as an alternative to the name of the "object type", if the software does not support object types and no classification reference to a recognized classification system used. IFC4.3.0.0-DEPRECATION: The Reference property is deprecated and shall no longer be used, use attribute Name on the relating type instead.
Status	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ElementStatus	Status of the element, predominately used in renovation or retrofitting projects. The status can be assigned to as "New" - element designed as new addition, "Existing" - element exists and remains, "Demolish" - element existed but is to be demolished, "Temporary" - element will exist only temporary (like a temporary support structure).
NumberOfSources	IfcPropertySingleValue	IfcCountMeasure	Number of sources .
TotalWattage	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure	Wattage on whole lightfittig device with all sources intact.

Figura 27c - gerarchia IFC 4x3 per punto luce – pannello luminoso (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.14. Luce di emergenza

L'oggetto luce di emergenza può essere configurata come integrata nel modello architettonico e collegata analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità e proprietà:</u> IfcLightFixtureType “An <i>IfcLightFixtureType</i> is a container type that is designed for the purpose of housing one or more lamps and the devices that control, restrict or vary their emission.” <u>ENUM:</u> TYPE IfcLightFixtureTypeEnum = ENUMERATION OF (POINTSOURCE, DIRECTIONSOURCE, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcLightFixtureType</i> provides for all forms of light fixture and its usage defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowTerminal</i>. Instances of <i>IfcFlowTerminal</i> that are defined as types of <i>IfcLightFixtureType</i> have one or more instances of <i>IfcFlowTerminal</i> that are defined as types of <i>IfcLampType</i> connected using instances of <i>IfcDistributionPort</i>. Rendering using lighting data is achieved using light source entities within the presentation capabilities of IFC. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 27 - entità IFC 2x3 per luce di emergenza (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato all'entità:

Name	Property Type	Data Type	Definition
NumberOfSources	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	Number of sources
TotalWattage	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	Wattage on whole lightfittng device with all sources intact.
LightFixtureMountingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixtureMountingType • CableSpanned • FreeStanding • Pole_Side • Pole_Top • Recessed • Surface • Suspended • TrackMounted • Other • NotKnown • Unset	A list of the available types of mounting for light fixtures from which that required may be selected.
LightFixturePlacingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixturePlacingType • Ceiling • Floor • Furniture • Pole • Wall • Other • NotKnown • Unset	A list of the available types of placing specification for light fixtures from which that required may be selected.
MaintenanceFactor	IfcPropertySingleValue	IfcReal	Maintenance factor.
ManufacturersSpecificInformation	IfcPropertySingleValue	IfcText	Manufacturer specific information.
ArticleNumber	IfcPropertyReferenceValue	IfcClassificationReference	The article number.

Figura 28a – property set IFC 2x3 per luce di emergenza (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 28b – property set IFC 2x3 per luce di emergenza (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni																																																																														
Entità: IfcLightFixture “A light fixture is a container that is designed for the purpose of housing one or more lamps and optionally devices that control, restrict or vary their emission.” ENUM: DIRECTIONSOURCE A light fixture that is considered to have a length or surface area from which it emits light in a direction. A light fixture containing one or more fluorescent lamps is an example of a direction source. POINTSOURCE A light fixture that is considered to have negligible area and that emit light with approximately equal intensity in all directions. A light fixture containing a tungsten, halogen or similar bulb is an example of a point source. SECURITYLIGHTING A light fixture having specific purpose of directing occupants in an emergency, such as an illuminated exit sign or emergency flood light. USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1..1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>FillsVoids</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> </tbody> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1..1]	2. OwnerHistory	[0..1]	3. Name	[0..1]	4. Description	[0..1]	HasAssignments	[0..*]	Nests	[0..1]	IsNestedBy	[0..*]	HasContext	[0..1]	IsDecomposedBy	[0..*]	Decomposes	[0..1]	HasAssociations	[0..*]	5. ObjectType	[0..1]	IsDeclaredBy	[0..1]	Declares	[0..*]	IsTypedBy	[0..1]	IsDefinedBy	[0..*]	6. ObjectPlacement	[0..1]	7. Representation	[0..1]	ReferencedBy	[0..*]	PositionedRelativeTo	[0..*]	ReferencedInStructures	[0..*]	8. Tag	[0..1]	FillsVoids	[0..1]	ConnectedTo	[0..*]	IsInterferedByElements	[0..*]	InterferesElements	[0..*]	HasProjections	[0..*]	HasOpenings	[0..*]	IsConnectionRealization	[0..*]	ProvidesBoundaries	[0..*]	ConnectedFrom	[0..*]	ContainedInStructure	[0..1]	HasCoverings	[0..*]	HasSurfaceFeatures	[0..*]	HasPorts	[0..*]	...		PredefinedType		PredefinedType	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1..1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0..1]																																																																														
3. Name	[0..1]																																																																														
4. Description	[0..1]																																																																														
HasAssignments	[0..*]																																																																														
Nests	[0..1]																																																																														
IsNestedBy	[0..*]																																																																														
HasContext	[0..1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0..*]																																																																														
Decomposes	[0..1]																																																																														
HasAssociations	[0..*]																																																																														
5. ObjectType	[0..1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0..1]																																																																														
Declares	[0..*]																																																																														
IsTypedBy	[0..1]																																																																														
IsDefinedBy	[0..*]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0..1]																																																																														
7. Representation	[0..1]																																																																														
ReferencedBy	[0..*]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0..*]																																																																														
ReferencedInStructures	[0..*]																																																																														
8. Tag	[0..1]																																																																														
FillsVoids	[0..1]																																																																														
ConnectedTo	[0..*]																																																																														
IsInterferedByElements	[0..*]																																																																														
InterferesElements	[0..*]																																																																														
HasProjections	[0..*]																																																																														
HasOpenings	[0..*]																																																																														
IsConnectionRealization	[0..*]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0..*]																																																																														
ConnectedFrom	[0..*]																																																																														
ContainedInStructure	[0..1]																																																																														
HasCoverings	[0..*]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0..*]																																																																														
HasPorts	[0..*]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
PredefinedType																																																																															

Tabella 28 - entità IFC 4x3 per luce di emergenza (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’enum “securitylighting”:

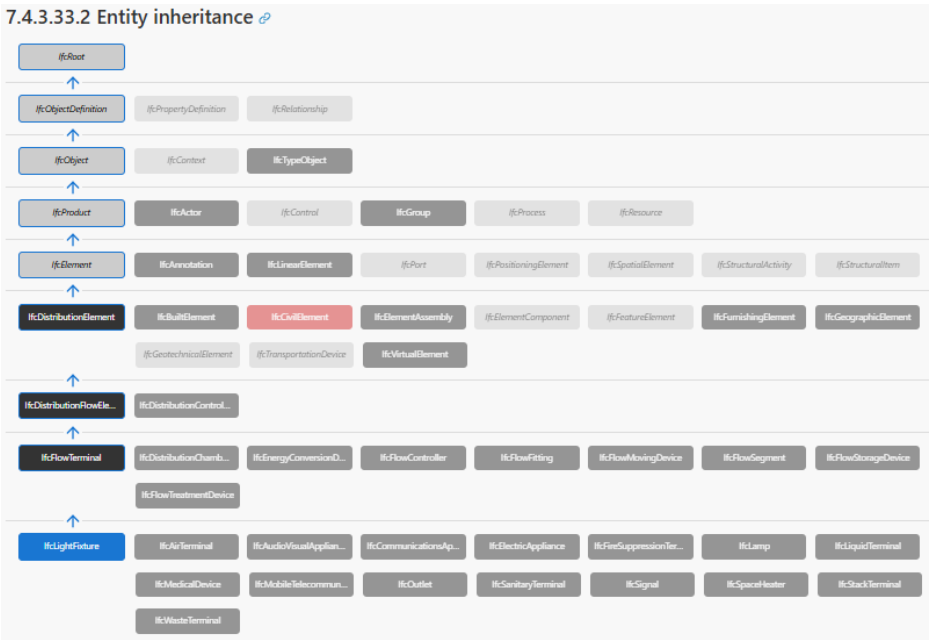


Figura 29a - gerarchia IFC 4x3 per luce di emergenza (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Name	Property Type	Data Type	Description
SecurityLightingType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_LightFixtureSecurityLightingType	The type of security lighting.
FixtureHeight	IfcPropertySingleValue	IfcPositiveLengthMeasure	The height of the fixture, such as the text height of an exit sign.
SelfTestFunction	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_SelfTestType	The type of self test function.
BackupSupplySystem	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_BackupSupplySystemType	The type of backup supply system.
PictogramEscapeDirection	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_PictogramEscapeDirectionType	The direction of escape pictogram.
Addressability	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_AddressabilityType	The type of addressability.

Figura 29b – property set IFC 4x3 per luce di emergenza (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.15. Campanello

L'oggetto campanello può essere configurato come integrato nel modello architettonico e collegato analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcElectricApplianceType “ An <i>IfcElectricApplianceType</i> defines a particular type of common electrical appliance found in a typical AEC/FM facility. Electrical Appliances generally consist of electrical devices that are not a fixed part of the building but instead can be moved from one space to another and are powered with electricity.” <u>ENUM:</u> TYPE IfcElectricApplianceTypeEnum = ENUMERATION OF (COMPUTER, DIRECTWATERHEATER, DISHWASHER, ELECTRICCOOKER, ELECTRICHEATER, FACSIMILE, FREESTANDINGFAN, FREEZER, FRIDGE_FREEZER, HANDDRYER, INDIRECTWATERHEATER, MICROWAVE, PHOTOCOPIER, PRINTER, REFRIGERATOR, RADIANTHEATER, SCANNER, TELEPHONE, TUMBLEDRYER, TV, VENDINGMACHINE, WASHINGMACHINE, WATERHEATER, WATERCOOLER, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcElectricApplianceType</i> is a subtype of <i>IfcFlowTerminalType</i> that provides for various forms of electrical appliance. Usage of <i>IfcElectricApplianceType</i> defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowTerminal</i>. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 29 - entità IFC 2x3 per campanello (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato ad un generico dispositivo elettrico:

Name	Property Type	Data Type	Definition
NominalCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The maximum allowed current that a device is certified to handle.
UsageCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The current that a device is actually handling or is calculated to be handling at a point in time.
NominalVoltage	IfcPropertyBoundedValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT • LowerBound: 0 • UpperBound: ?	The range of allowed voltage that a device is certified to handle. The upper bound of this value is the maximum.
ElectricalDeviceNominalPower	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	The output power rating that is certified for a device.
NumberOfPoles	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	The number of logical connections that can be made on an electrical device.
HasProtectiveEarth	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indicates whether the electrical device has a protective earth connection (=TRUE) or not (=FALSE).
NominalFrequencyRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcFrequencyMeasure / FREQUENCYUNIT • LowerBound: 0 • UpperBound: ?	The upper and lower limits of frequency for which the operation of the device is certified.
PhaseAngle	IfcPropertySingleValue	IfcPositivePlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	The angular difference between two waveforms of the same frequency
IP_Code	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	IEC 529 (1989) Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
InsulationStandardClass	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_InsulationStandardClass • Class0Appliance • Class0IAppliance • ClassIAppliance • ClassIIAppliance • ClassIIIAppliance • NotKnown • Unset	Insulation standard classes provides basic protection information against electric shock. Defines levels of insulation required in terms of constructional requirements (creepage and clearance distances) and electrical requirements (compliance with electric strength tests). Basic insulation is considered to be shorted under single fault conditions. The actual values required depend on the working voltage to which the insulation is subjected, as well as other factors. Also indicates whether the electrical device has a protective earth connection.
PhaseReference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	The phase identification used for the device electrical input. This should be the same phase identifier that is used for the conductor segment providing the electrical service to the device. In general, it is recommended that IEC recommendations for phase identification are used (L1, L2 etc.). However, other phase identifiers may be used such as by color (Red, Blue, Yellow) or by number (1, 2, 3) etc.

Figura 30a – property set IFC 2x3 per campanello (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 30b - gerarchia IFC 2x3 per campanello (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
<i>Entità:</i> IfcCommunicationsAppliance “A communications appliance transmits and receives electronic or digital information as data or sound. Communication appliances may be fixed in place or may be able to be moved from one space to another. Communication appliances require an electrical supply that may be supplied either by an electrical circuit or provided from a local battery source.” <u>ENUM:</u> ANTENNA A transducer designed to transmit or receive electromagnetic waves. AUTOMATON A self-acting artificial device, the behaviour of which is governed either in a stepwise manner by given decision rules or continuously in time by defined relationships, while the output variables of which are created from its input and state variables. Note: definition from IEC 60050-351-42-32. COMPUTER A desktop, laptop, tablet, or other type of computer that can be moved from one place to another and connected to an electrical supply via a plugged outlet. FAX A machine that has the primary function of transmitting a facsimile copy of printed matter using a telephone line. GATEWAY A gateway connects multiple network segments with different protocols at all layers (layers 1-7) of the Open Systems Interconnection (OSI) model.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.

INTELLIGENTPERIPHERAL An intelligent peripheral is a device that offers a variety of specialized resources according to the corresponding service logical program under the control of SCP. These resources contain the receiver of DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency, signal generator, record notice, etc.). An intelligent peripheral provides dedicated resource functions in the intelligent network, allocates, controls and manages various dedicated resources, communicates with other entities in the network, and completes SRF resource functions as well as the maintenance, management and statistics functions of resources.																																																																															
IPNETWORKEQUIPMENT An IP network equipment is a device that provides IP data transmission channel for telecom subsystems or other subsystems e.g., routers, network switches or firewalls.																																																																															
LINESIDEELECTRONICUNIT The lineside electronic unit (LEU) is the interface between the balise and interlocking in railway. The LEU acquires the information from the interlocking, and sends the appropriate information to the balises in concordance with the lineside signalling (if available).																																																																															
...																																																																															
USERDEFINED User-defined type.																																																																															
NOTDEFINED Undefined type.																																																																															
	<table> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1..1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>8. Iag</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>FillsVoids</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">Predefined type</td></tr> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1..1]	2. OwnerHistory	[0..1]	3. Name	[0..1]	4. Description	[0..1]	HasAssignments	[0..*]	Nests	[0..1]	IsNestedBy	[0..*]	HasContext	[0..1]	IsDecomposedBy	[0..*]	Decomposes	[0..1]	HasAssociations	[0..*]	5. ObjectType	[0..1]	IsDeclaredBy	[0..1]	Declares	[0..*]	IsTypedBy	[0..1]	IsDefinedBy	[0..*]	6. ObjectPlacement	[0..1]	7. Representation	[0..1]	ReferencedBy	[0..*]	PositionedRelativeTo	[0..*]	ReferencedInStructures	[0..*]	8. Iag	[0..1]	FillsVoids	[0..1]	ConnectedTo	[0..*]	IsInterferedByElements	[0..*]	InterferesElements	[0..*]	HasProjections	[0..*]	HasOpenings	[0..*]	IsConnectionRealization	[0..*]	ProvidesBoundaries	[0..*]	ConnectedFrom	[0..*]	ContainedInStructure	[0..1]	HasCoverings	[0..*]	HasSurfaceFeatures	[0..*]	HasPorts	[0..*]	...		PredefinedType		Predefined type	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1..1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0..1]																																																																														
3. Name	[0..1]																																																																														
4. Description	[0..1]																																																																														
HasAssignments	[0..*]																																																																														
Nests	[0..1]																																																																														
IsNestedBy	[0..*]																																																																														
HasContext	[0..1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0..*]																																																																														
Decomposes	[0..1]																																																																														
HasAssociations	[0..*]																																																																														
5. ObjectType	[0..1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0..1]																																																																														
Declares	[0..*]																																																																														
IsTypedBy	[0..1]																																																																														
IsDefinedBy	[0..*]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0..1]																																																																														
7. Representation	[0..1]																																																																														
ReferencedBy	[0..*]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0..*]																																																																														
ReferencedInStructures	[0..*]																																																																														
8. Iag	[0..1]																																																																														
FillsVoids	[0..1]																																																																														
ConnectedTo	[0..*]																																																																														
IsInterferedByElements	[0..*]																																																																														
InterferesElements	[0..*]																																																																														
HasProjections	[0..*]																																																																														
HasOpenings	[0..*]																																																																														
IsConnectionRealization	[0..*]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0..*]																																																																														
ConnectedFrom	[0..*]																																																																														
ContainedInStructure	[0..1]																																																																														
HasCoverings	[0..*]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0..*]																																																																														
HasPorts	[0..*]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
Predefined type																																																																															

Tabella 30 - entità IFC 4x3 per campanello (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'entità:

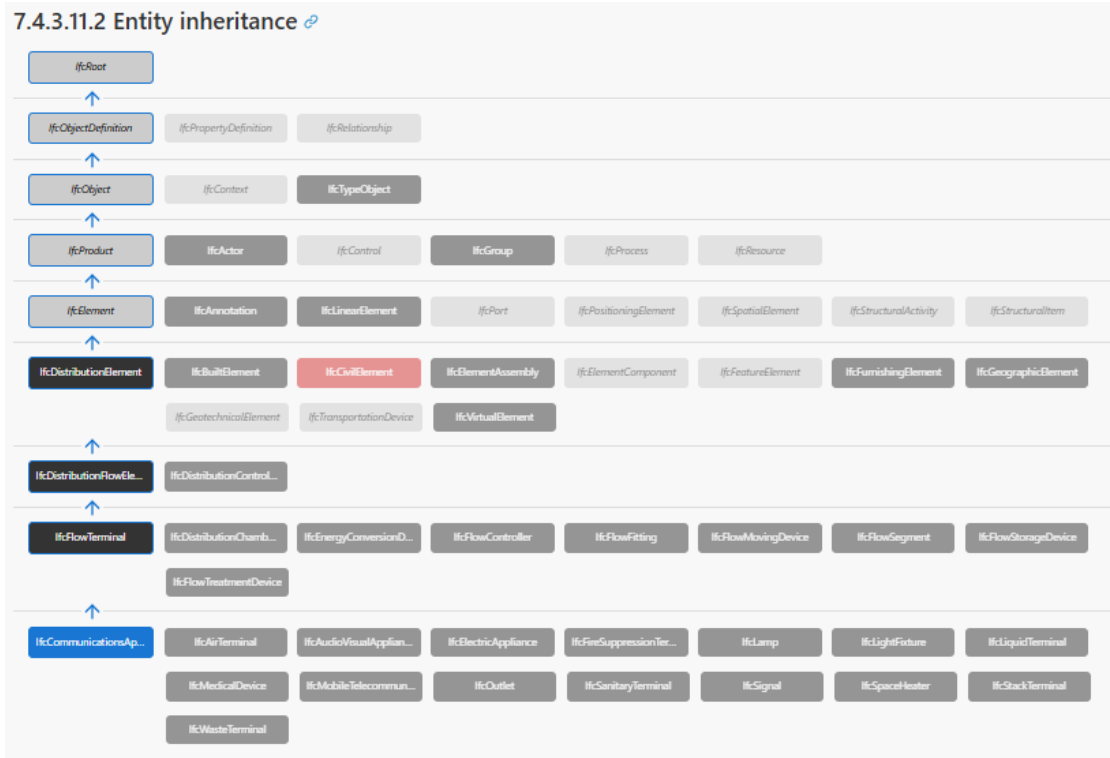


Figura 31a - gerarchia IFC 4x3 per campanello (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Name	Property Type	Data Type	Description
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Reference ID for this specified type in this project (e.g. type 'A-1'). Also referred to as "construction type". It should be provided as an alternative to the name of the "object type", if the software does not support object types and no classification reference to a recognized classification system used. IFC4.3.0.0-DEPRECATION The Reference property is deprecated and shall no longer be used, use attribute <i>Name</i> on the relating type instead.
Status	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ElementStatus	Status of the element, predominately used in renovation or retrofitting projects. The status can be assigned to as "New" - element designed as new addition, "Existing" - element exists and remains, "Demolish" - element existed but is to be demolished, "Temporary" - element will exist only temporary (like a temporary support structure).

Figura 31b - property set IFC 4x3 per campanello (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.16. Videocitofono

L'oggetto videocitofono può essere configurato come integrato nel modello architettonico e collegato analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questo componente in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcElectricApplianceType “ An <i>IfcElectricApplianceType</i> defines a particular type of common electrical appliance found in a typical AEC/FM facility. Electrical Appliances generally consist of electrical devices that are not a fixed part of the building but instead can be moved from one space to another and are powered with electricity.” <u>ENUM:</u> TYPE IfcElectricApplianceTypeEnum = ENUMERATION OF (COMPUTER, DIRECTWATERHEATER, DISHWASHER, ELECTRICCOOKER, ELECTRICHEATER, FACSIMILE, FREESTANDINGFAN, FREEZER, FRIDGE_FREEZER, HANDDRYER, INDIRECTWATERHEATER, MICROWAVE, PHOTOCOPIER, PRINTER, REFRIGERATOR, RADIANTHEATER, SCANNER, TELEPHONE, TUMBLEDRYER, TV, VENDINGMACHINE, WASHINGMACHINE, WATERHEATER, WATERCOOLER, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcElectricApplianceType</i> is a subtype of <i>IfcFlowTerminalType</i> that provides for various forms of electrical appliance. Usage of <i>IfcElectricApplianceType</i> defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowTerminal</i>. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 31 - entità IFC 2x3 per videocitofono (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato ad un generico dispositivo elettrico:

Name	Property Type	Data Type	Definition
NominalCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The maximum allowed current that a device is certified to handle.
UsageCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The current that a device is actually handling or is calculated to be handling at a point in time.
NominalVoltage	IfcPropertyBoundedValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT • LowerBound: 0 • UpperBound: ?	The range of allowed voltage that a device is certified to handle. The upper bound of this value is the maximum.
ElectricalDeviceNominalPower	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	The output power rating that is certified for a device.
NumberOfPoles	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	The number of logical connections that can be made on an electrical device.
HasProtectiveEarth	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indicates whether the electrical device has a protective earth connection (=TRUE) or not (=FALSE).
NominalFrequencyRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcFrequencyMeasure / FREQUENCYUNIT • LowerBound: 0 • UpperBound: ?	The upper and lower limits of frequency for which the operation of the device is certified.
PhaseAngle	IfcPropertySingleValue	IfcPositivePlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	The angular difference between two waveforms of the same frequency
IP_Code	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	IEC 529 (1989) Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
InsulationStandardClass	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_InsulationStandardClass • Class0Appliance • ClassIAppliance • ClassIIAppliance • ClassIIIAppliance • NotKnown • Unset	Insulation standard classes provides basic protection information against electric shock. Defines levels of insulation required in terms of constructional requirements (creepage and clearance distances) and electrical requirements (compliance with electric strength tests). Basic insulation is considered to be shorted under single fault conditions. The actual values required depend on the working voltage to which the insulation is subjected, as well as other factors. Also indicates whether the electrical device has a protective earth connection.
PhaseReference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	The phase identification used for the device electrical input. This should be the same phase identifier that is used for the conductor segment providing the electrical service to the device. In general, it is recommended that IEC recommendations for phase identification are used (L1, L2 etc.). However, other phase identifiers may be used such as by color (Red, Blue, Yellow) or by number (1, 2, 3) etc.

Figura 32a – property set IFC 2x3 per videocitofono (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 32b – gerarchia IFC 2x3 per videocitofono (sorgente: BuildingSMART International - <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
<i>Entità:</i> IfcAudioVisualApplianceType “An audio-visual appliance is a device that displays, captures, transmits, or receives audio or video. Audio-visual appliances may be fixed in place or may be able to be moved from one space to another. They may require an electrical supply that may be supplied either by an electrical circuit or provided from a local battery source. Audio-visual appliances may be connected to data circuits including specialist circuits for audio visual purposes only.” <u>ENUM:</u> AMPLIFIER A device that receives an audio signal and amplifies it to play through speakers. CAMERA A device that records images, either as a still photograph or as moving images known as videos or movies. Note that a camera may operate with light from the visible spectrum or from other parts of the electromagnetic spectrum such as infrared or ultraviolet. COMMUNICATIONTERMINAL A communication terminal is an audio communication device that is usually installed along transportation infrastructure (railways, roads, tunnels etc.) in order to be used by the general public or operation agents for communication. It may specifically be used to make calls to emergency services in tunnels. DISPLAY An electronic device that represents information in visual form such as a flat-panel display or television.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.

MICROPHONE An acoustic-to-electric transducer or sensor that converts sound into an electrical signal. Microphones types in use include electromagnetic induction (dynamic microphones), capacitance change (condenser microphones) or piezoelectric generation to produce the signal from mechanical vibration. ... SPEAKER A loudspeaker, speaker, or speaker system is an electroacoustical transducer that converts an electrical signal to sound. SWITCHER A device that receives audio and/or video signals, switches sources, and transmits signals to downstream devices. TELEPHONE A telecommunications device that is used to transmit and receive sound, and optionally video. TUNER An electronic receiver that detects, demodulates, and amplifies transmitted signals. USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	<table> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> <tr> <td>1. GlobalId</td><td>[1:1]</td></tr> <tr> <td>2. OwnerHistory</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>3. Name</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>4. Description</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasAssignments</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>Nests</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>IsNestedBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasContext</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>IsDecomposedBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>Decomposes</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasAssociations</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>5. ObjectType</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>IsDeclaredBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>Declares</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>IsTypedBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>IsDefinedBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>6. ObjectPlacement</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>7. Representation</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>ReferencedBy</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>PositionedRelativeTo</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>ReferencedInStructures</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>8. Iag</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>FillsVoid</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>ConnectedTo</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>IsInterferedByElements</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>InterferesElements</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasProjections</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasOpenings</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>IsConnectionRealization</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>ProvidesBoundaries</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>ConnectedFrom</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>ContainedInStructure</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasCoverings</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td>HasPorts</td><td>[0:1]</td></tr> <tr> <td colspan="2">...</td></tr> <tr> <td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr> <td colspan="2">Predefined type</td></tr> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1:1]	2. OwnerHistory	[0:1]	3. Name	[0:1]	4. Description	[0:1]	HasAssignments	[0:1]	Nests	[0:1]	IsNestedBy	[0:1]	HasContext	[0:1]	IsDecomposedBy	[0:1]	Decomposes	[0:1]	HasAssociations	[0:1]	5. ObjectType	[0:1]	IsDeclaredBy	[0:1]	Declares	[0:1]	IsTypedBy	[0:1]	IsDefinedBy	[0:1]	6. ObjectPlacement	[0:1]	7. Representation	[0:1]	ReferencedBy	[0:1]	PositionedRelativeTo	[0:1]	ReferencedInStructures	[0:1]	8. Iag	[0:1]	FillsVoid	[0:1]	ConnectedTo	[0:1]	IsInterferedByElements	[0:1]	InterferesElements	[0:1]	HasProjections	[0:1]	HasOpenings	[0:1]	IsConnectionRealization	[0:1]	ProvidesBoundaries	[0:1]	ConnectedFrom	[0:1]	ContainedInStructure	[0:1]	HasCoverings	[0:1]	HasSurfaceFeatures	[0:1]	HasPorts	[0:1]	...		PredefinedType		Predefined type	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1:1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0:1]																																																																														
3. Name	[0:1]																																																																														
4. Description	[0:1]																																																																														
HasAssignments	[0:1]																																																																														
Nests	[0:1]																																																																														
IsNestedBy	[0:1]																																																																														
HasContext	[0:1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0:1]																																																																														
Decomposes	[0:1]																																																																														
HasAssociations	[0:1]																																																																														
5. ObjectType	[0:1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0:1]																																																																														
Declares	[0:1]																																																																														
IsTypedBy	[0:1]																																																																														
IsDefinedBy	[0:1]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0:1]																																																																														
7. Representation	[0:1]																																																																														
ReferencedBy	[0:1]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0:1]																																																																														
ReferencedInStructures	[0:1]																																																																														
8. Iag	[0:1]																																																																														
FillsVoid	[0:1]																																																																														
ConnectedTo	[0:1]																																																																														
IsInterferedByElements	[0:1]																																																																														
InterferesElements	[0:1]																																																																														
HasProjections	[0:1]																																																																														
HasOpenings	[0:1]																																																																														
IsConnectionRealization	[0:1]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0:1]																																																																														
ConnectedFrom	[0:1]																																																																														
ContainedInStructure	[0:1]																																																																														
HasCoverings	[0:1]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0:1]																																																																														
HasPorts	[0:1]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
Predefined type																																																																															

Tabella 32 - entità IFC 4x3 per videocitofono (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l’entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all’enum “speaker”:

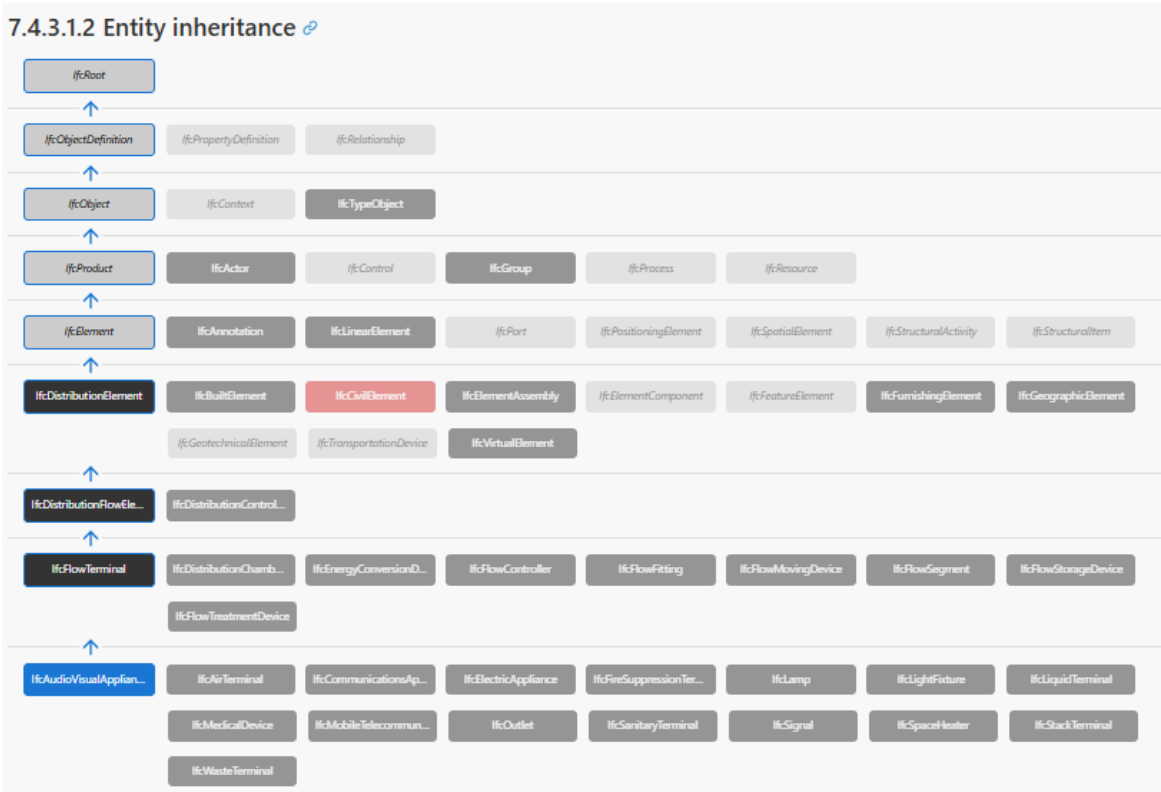


Figura 33a - gerarchia IFC 4x3 per videocitofono (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Name	Property Type	Data Type	Description	
SpeakerType	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_AudioVisualSpeakerType	Indicates the type of speaker.	↗
SpeakerMounting	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_AudioVisualSpeakerMounting	Indicates how the speaker is designed to be mounted.	↗
SpeakerDriverSize	IfcPropertyTableValue	IfcPositiveLengthMeasure/IfcIdentifier	Indicates the number of drivers and their sizes.	↗
FrequencyResponse	IfcPropertyTableValue	IfcSoundPowerMeasure/IfcFrequencyMeasure	Indicates the output over a specified range of frequencies.	↗
Impedence	IfcPropertySingleValue	IfcFrequencyMeasure	Indicates the speaker impedance.	↗

Figura 33b – property set IFC 4x3 per videocitofono (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

2.3.17. Attrezzature elettriche per impieghi industriali

Le attrezzature elettriche per impieghi industriali possono essere configurate come appoggiate sul modello architettonico e collegate analiticamente con i cavi elettrici. In questa tabella vengono riportate le informazioni che descrivono questi componenti in IFC 2x3:

Obiettivo: Esportazione in IFC 2x3	Relazioni
<u>Entità:</u> IfcElectricApplianceType “ An <i>IfcElectricApplianceType</i> defines a particular type of common electrical appliance found in a typical AEC/FM facility. Electrical Appliances generally consist of electrical devices that are not a fixed part of the building but instead can be moved from one space to another and are powered with electricity.” <u>ENUM:</u> TYPE IfcElectricApplianceTypeEnum = ENUMERATION OF (COMPUTER, DIRECTWATERHEATER, DISHWASHER, ELECTRICCOOKER, ELECTRICHEATER, FACSIMILE, FREESTANDINGFAN, FREEZER, FRIDGE_FREEZER, HANDDRYER, INDIRECTWATERHEATER, MICROWAVE, PHOTOCOPIER, PRINTER, REFRIGERATOR, RADIANTHEATER, SCANNER, TELEPHONE, TUMBLEDRYER, TV, VENDINGMACHINE, WASHINGMACHINE, WATERHEATER, WATERCOOLER, USERDEFINED, NOTDEFINED); END_TYPE;	An <i>IfcElectricApplianceType</i> is a subtype of <i>IfcFlowTerminalType</i> that provides for various forms of electrical appliance. Usage of <i>IfcElectricApplianceType</i> defines the parameters for one or more occurrences of <i>IfcFlowTerminal</i>. ENTITY IfcRelAggregates; ENTITY IfcRoot; GlobalId : IfcGloballyUniqueId; OwnerHistory : IfcOwnerHistory; Name : OPTIONAL IfcLabel; Description : OPTIONAL IfcText; ENTITY IfcRelationship; ENTITY IfcRelDecomposes; RelatingObject : IfcObjectDefinition; RelatedObjects : SET [1:?] OF IfcObjectDefinition; ENTITY IfcRelAggregates; END_ENTITY;

Tabella 33 - entità IFC 2x3 per attrezzature elettriche per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International -<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC presentata nella precedente tabella ed il property set associato ad un generico dispositivo elettrico:

Name	Property Type	Data Type	Definition
NominalCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The maximum allowed current that a device is certified to handle.
UsageCurrent	IfcPropertySingleValue	IfcElectricCurrentMeasure / ELECTRICCURRENTUNIT	The current that a device is actually handling or is calculated to be handling at a point in time.
NominalVoltage	IfcPropertyBoundedValue	IfcElectricVoltageMeasure / ELECTRICVOLTAGEUNIT - LowerBound: 0 - UpperBound: ?	The range of allowed voltage that a device is certified to handle. The upper bound of this value is the maximum.
ElectricalDeviceNominalPower	IfcPropertySingleValue	IfcPowerMeasure / POWERUNIT	The output power rating that is certified for a device.
NumberOfPoles	IfcPropertySingleValue	IfcInteger	The number of logical connections that can be made on an electrical device.
HasProtectiveEarth	IfcPropertySingleValue	IfcBoolean	Indicates whether the electrical device has a protective earth connection (=TRUE) or not (=FALSE).
NominalFrequencyRange	IfcPropertyBoundedValue	IfcFrequencyMeasure / FREQUENCYUNIT - LowerBound: 0 - UpperBound: ?	The upper and lower limits of frequency for which the operation of the device is certified.
PhaseAngle	IfcPropertySingleValue	IfcPositivePlaneAngleMeasure / PLANEANGLEUNIT	The angular difference between two waveforms of the same frequency
IP_Code	IfcPropertySingleValue	IfcLabel	IEC 529 (1989) Classification of degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
InsulationStandardClass	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_InsulationStandardClass - Class0Appliance - ClassIAppliance - ClassIIAppliance - ClassIIIAppliance - ClassIIIAppliance - NotKnown - Unset	Insulation standard classes provides basic protection information against electric shock. Defines levels of insulation required in terms of constructional requirements (creepage and clearance distances) and electrical requirements (compliance with electric strength tests). Basic insulation is considered to be shorted under single fault conditions. The actual values required depend on the working voltage to which the insulation is subjected, as well as other factors. Also indicates whether the electrical device has a protective earth connection.
PhaseReference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	The phase identification used for the device electrical input. This should be the same phase identifier that is used for the conductor segment providing the electrical service to the device. In general, it is recommended that IEC recommendations for phase identification are used (L1, L2 etc.). However, other phase identifiers may be used such as by color (Red, Blue, Yellow) or by number (1, 2, 3) etc.

Figura 34a – property set IFC 2x3 per attrezzature elettriche per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International -<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)



Figura 34b – gerarchia IFC 2x3 per attrezzature elettriche per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International -<https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>)

Nella prossima tabella si mostra l'entità IFC 4x3 che può essere associata al componente:

Obiettivo: Esportazione in IFC 4x3	Relazioni
<i>Entità:</i> IfcElectricAppliance “An electric appliance is a device intended for consumer usage that is powered by electricity. Electric appliances may be fixed in place or may be able to be moved from one space to another. Electric appliances require an electrical supply that may be supplied either by an electrical circuit or provided from a local battery source.” ENUM: DISHWASHER An appliance that has the primary function of washing dishes. ELECTRICCOOKER An electrical appliance that has the primary function of cooking food (including oven, hob, grill). FREESTANDINGELECTRICHEATER An electrical appliance that is used occasionally to provide heat. A freestanding electric heater is a 'plugged' appliance whose load may be removed from an electric circuit. FREESTANDINGFAN An electrical appliance that is used occasionally to provide ventilation. A freestanding fan is a 'plugged' appliance whose load may be removed from an electric circuit. FREESTANDINGWATERCOOLER A small, local electrical appliance for cooling water. A freestanding water cooler is a 'plugged' appliance whose load may be removed from an electric circuit. FREESTANDINGWATERHEATER A small, local electrical appliance for heating water. A freestanding water heater is a 'plugged' appliance whose load may be removed from an electric circuit.	Ports indicate possible connections to other objects according to specified system types, flow direction, and connection properties. Ports are typically connected between devices via cables, pipes, or ducts. Ports may have placement defined indicating the position and outward orientation of the port relative to the product or product type. Ports may also have material profile sets defined indicating the flow area and connection enclosure. The following diagram shows the generic classes and relationships used when applying this concept. In addition, concepts may have particular importance to common or standardised industry practices and scenarios. For these specific usage scenarios, the table below shows a recommended list of general usage patterns that users may adopt.

FREEZER An electrical appliance that has the primary function of storing food at temperatures below the freezing point of water. FRIDGE_FREEZER An electrical appliance that combines the functions of a freezer and a refrigerator through the provision of separate compartments. HANDDRYER An electrical appliance that has the primary function of drying hands. KITCHENMACHINE A specialized appliance used in commercial kitchens such as a mixer. MICROWAVE An electrical appliance that has the primary function of cooking food using microwaves. PHOTOCOPIER A machine that has the primary function of reproduction of printed matter. REFRIGERATOR An electrical appliance that has the primary function of storing food at low temperature but above the freezing point of water. ... USERDEFINED User-defined type. NOTDEFINED Undefined type.	<table> <tr> <th colspan="2">IfcDistributionElement</th></tr> <tr><td>1. GlobalId</td><td>[1..1]</td></tr> <tr><td>2. OwnerHistory</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>3. Name</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>4. Description</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssignments</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Nests</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsNestedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasContext</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDecomposedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>Decomposes</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasAssociations</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>5. ObjectType</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDeclaredBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>Declares</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsTypedBy</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>IsDefinedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>6. ObjectPlacement</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>7. Representation</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ReferencedBy</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>PositionedRelativeTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ReferencedInStructures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>8. Tag</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>FillsVoid</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>ConnectedTo</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsInterferedByElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>InterferesElements</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasProjections</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasOpenings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>IsConnectionRealization</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ProvidesBoundaries</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ConnectedFrom</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>ContainedInStructure</td><td>[0..1]</td></tr> <tr><td>HasCoverings</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasSurfaceFeatures</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>HasPorts</td><td>[0..*]</td></tr> <tr><td>...</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> <tr><td colspan="2">PredefinedType</td></tr> </table>	IfcDistributionElement		1. GlobalId	[1..1]	2. OwnerHistory	[0..1]	3. Name	[0..1]	4. Description	[0..1]	HasAssignments	[0..*]	Nests	[0..1]	IsNestedBy	[0..*]	HasContext	[0..1]	IsDecomposedBy	[0..*]	Decomposes	[0..1]	HasAssociations	[0..*]	5. ObjectType	[0..1]	IsDeclaredBy	[0..1]	Declares	[0..*]	IsTypedBy	[0..1]	IsDefinedBy	[0..*]	6. ObjectPlacement	[0..1]	7. Representation	[0..1]	ReferencedBy	[0..*]	PositionedRelativeTo	[0..*]	ReferencedInStructures	[0..*]	8. Tag	[0..1]	FillsVoid	[0..1]	ConnectedTo	[0..*]	IsInterferedByElements	[0..*]	InterferesElements	[0..*]	HasProjections	[0..*]	HasOpenings	[0..*]	IsConnectionRealization	[0..*]	ProvidesBoundaries	[0..*]	ConnectedFrom	[0..*]	ContainedInStructure	[0..1]	HasCoverings	[0..*]	HasSurfaceFeatures	[0..*]	HasPorts	[0..*]	...		PredefinedType		PredefinedType	
IfcDistributionElement																																																																															
1. GlobalId	[1..1]																																																																														
2. OwnerHistory	[0..1]																																																																														
3. Name	[0..1]																																																																														
4. Description	[0..1]																																																																														
HasAssignments	[0..*]																																																																														
Nests	[0..1]																																																																														
IsNestedBy	[0..*]																																																																														
HasContext	[0..1]																																																																														
IsDecomposedBy	[0..*]																																																																														
Decomposes	[0..1]																																																																														
HasAssociations	[0..*]																																																																														
5. ObjectType	[0..1]																																																																														
IsDeclaredBy	[0..1]																																																																														
Declares	[0..*]																																																																														
IsTypedBy	[0..1]																																																																														
IsDefinedBy	[0..*]																																																																														
6. ObjectPlacement	[0..1]																																																																														
7. Representation	[0..1]																																																																														
ReferencedBy	[0..*]																																																																														
PositionedRelativeTo	[0..*]																																																																														
ReferencedInStructures	[0..*]																																																																														
8. Tag	[0..1]																																																																														
FillsVoid	[0..1]																																																																														
ConnectedTo	[0..*]																																																																														
IsInterferedByElements	[0..*]																																																																														
InterferesElements	[0..*]																																																																														
HasProjections	[0..*]																																																																														
HasOpenings	[0..*]																																																																														
IsConnectionRealization	[0..*]																																																																														
ProvidesBoundaries	[0..*]																																																																														
ConnectedFrom	[0..*]																																																																														
ContainedInStructure	[0..1]																																																																														
HasCoverings	[0..*]																																																																														
HasSurfaceFeatures	[0..*]																																																																														
HasPorts	[0..*]																																																																														
...																																																																															
PredefinedType																																																																															
PredefinedType																																																																															

Tabella 34 - entità IFC 4x3 per attrezzature elettriche per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

In queste immagini si mostra la gerarchia nella quale è inserita l'entità IFC 4x3 scelta ed il property set associato all'entità:

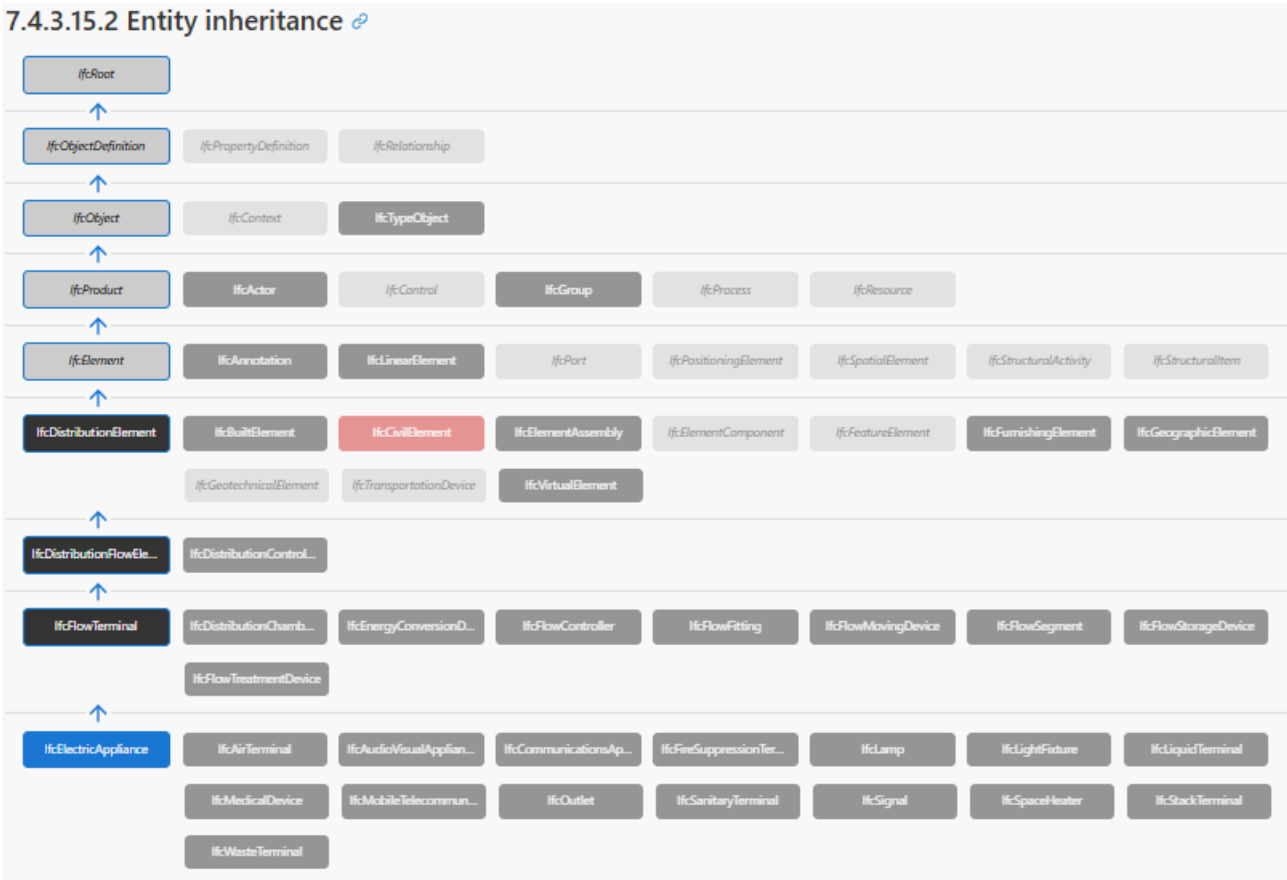


Figura 35a - gerarchia IFC 4x3 per attrezzature elettriche per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

Name	Property Type	Data Type	Description
Reference	IfcPropertySingleValue	IfcIdentifier	Reference ID for this specified type in this project (e.g. type 'A-1'). Also referred to as "construction type", should be provided as an alternative to the name of the "object type", if the software does not support object types and no classification reference to a recognized classification system used. IFC4.3.0.0-DEPRECATION The Reference property is deprecated and shall no longer be used, use attribute Name on the relating type instead.
Status	IfcPropertyEnumeratedValue	PEnum_ElementStatus	Status of the element, predominately used in renovation or retrofitting projects. The status can be assigned to as "New" - element designed as new addition, "Existing" - element exists and remains, "Demolish" - element existed but is to be demolished, "Temporary" - element will exists only temporary (like a temporary support structure).

Figura 35b - gerarchia IFC 4x3 per attrezzature elettriche per impieghi industriali (sorgente: BuildingSMART International - <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>)

3. Modellazione di impianti elettrici in ambiente MEP

3.1. *Normativa su impianti elettrici*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte e conformi a standard internazionali, regolati da enti come l'IEC e il CENLEC, oltre a rispettare le leggi dello Stato italiano e le norme emanate dal CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Rivolgendo l'attenzione sugli impianti elettrici per usi civili la norma cardine a cui far riferimento è la CEI 64-8 utilizzata per impianti con voltaggi inferiori a 1000 V in corrente alternata¹⁹. Il giorno 1 novembre 2024 è entrata in vigore la nona edizione della norma, con gli aggiornamenti più importanti riguardo le indicazioni sull'uso di sistemi di produzione di energia elettrica sostenibili e di ricarica dei veicoli elettrici; le disposizioni sulle misure di sicurezza in caso di scarica atmosferica e l'introduzione di nuovi criteri per la classificazione degli impianti. In generale la norma CEI 64-8 si occupa di definire i requisiti generali per la progettazione come parametri elettrici, tipologia di fonti di alimentazione ed utilizzatori; pone l'accento sulla prevenzione dei rischi e di come proteggere le parti dell'impianto e l'incolumità degli utenti in caso di guasto, sovracorrente ed incendio; specifica le regole di installazione di componenti elettrici, le verifiche da effettuare ante e post installazione di un impianto, definisce inoltre quali sono gli ambienti con applicazioni particolari che richiedono l'utilizzo di criteri diversi in fase di progettazione ed installazione e nell'ultima parte fornisce raccomandazioni riguardo la gestione dell'efficienza energetica di un impianto. Un'altra importante norma da seguire è il Regolamento EU “Prodotti da Costruzione” 305/2011 perché disciplina il fatto che i cavi elettrici all'interno degli edifici devono possedere determinate caratteristiche di resistenza al fuoco, per questo è stata creata la tabella CEI-UNEL 35016 ²⁰che normalizza quattro classi di reazione al fuoco in base a parametri misurati in prove di laboratorio, questa classificazione permette di stabilire quale è il tipo di cavo corretto da utilizzare in base al rischio di incendio di un ambiente.

3.2. Tecniche di modellazione impianti elettrici

3.2.1. Collegamento tra file Revit

L'ambiente di modellazione MEP riguarda le aree di progettazione impiantistica di impianti meccanici, elettrici ed idraulici. La corretta modellazione di un impianto elettrico utilizzando il software Autodesk Revit prevede di creare un file separato rispetto a quelli dell'ambito architettonico e strutturale. Come primo passo, una volta aperto il programma Autodesk Revit si apre un nuovo modello selezionando la voce "Modello elettrico" che consentirà di iniziare a modellare in un file dove le impostazioni di default e le famiglie caricate sono inerenti all'ambito della progettazione elettrotecnica²¹.

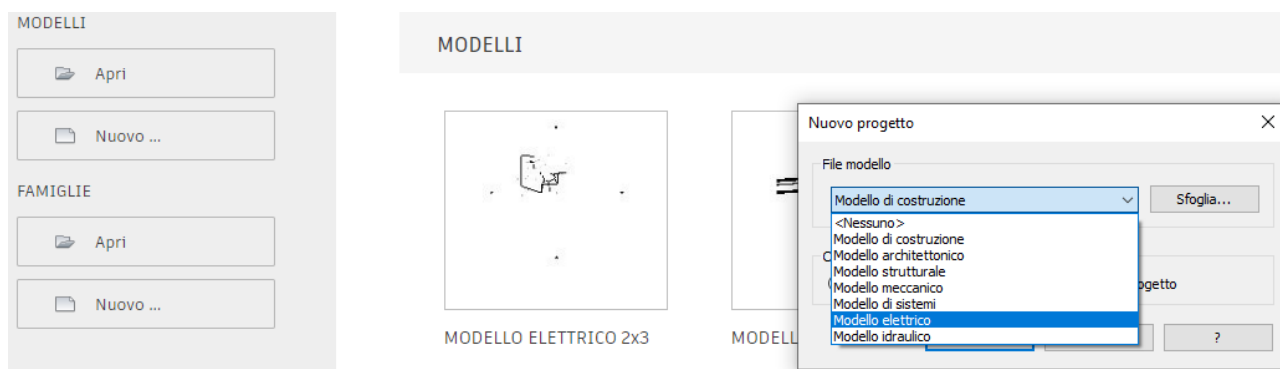


Figura 36 – scelta del modello schermata di avvio Revit

Il secondo passo da effettuare è collegare il modello architettonico e strutturale all'interno del file per avere degli elementi "host" nei quali andranno collocati i principali componenti elettrici e per avere contezza degli spazi e del posizionamento di elementi come porte, finestre o pilastri per evitare sovrapposizioni ed intersezioni tra elementi appartenenti a modelli differenti. Per effettuare il collegamento tra file nella scheda "Gestisci" si seleziona il comando "Gestisci collegamenti" che permette di aggiungere il modello da collegare all'interno del file. Il file collegato sarà visibile e selezionabile nelle varie viste ma non potrà essere modificato; in caso di modifiche al file collegato queste non verranno aggiornate in automatico nel modello MEP ma si dovrà utilizzare il pulsante ricarica per poterle visualizzare.

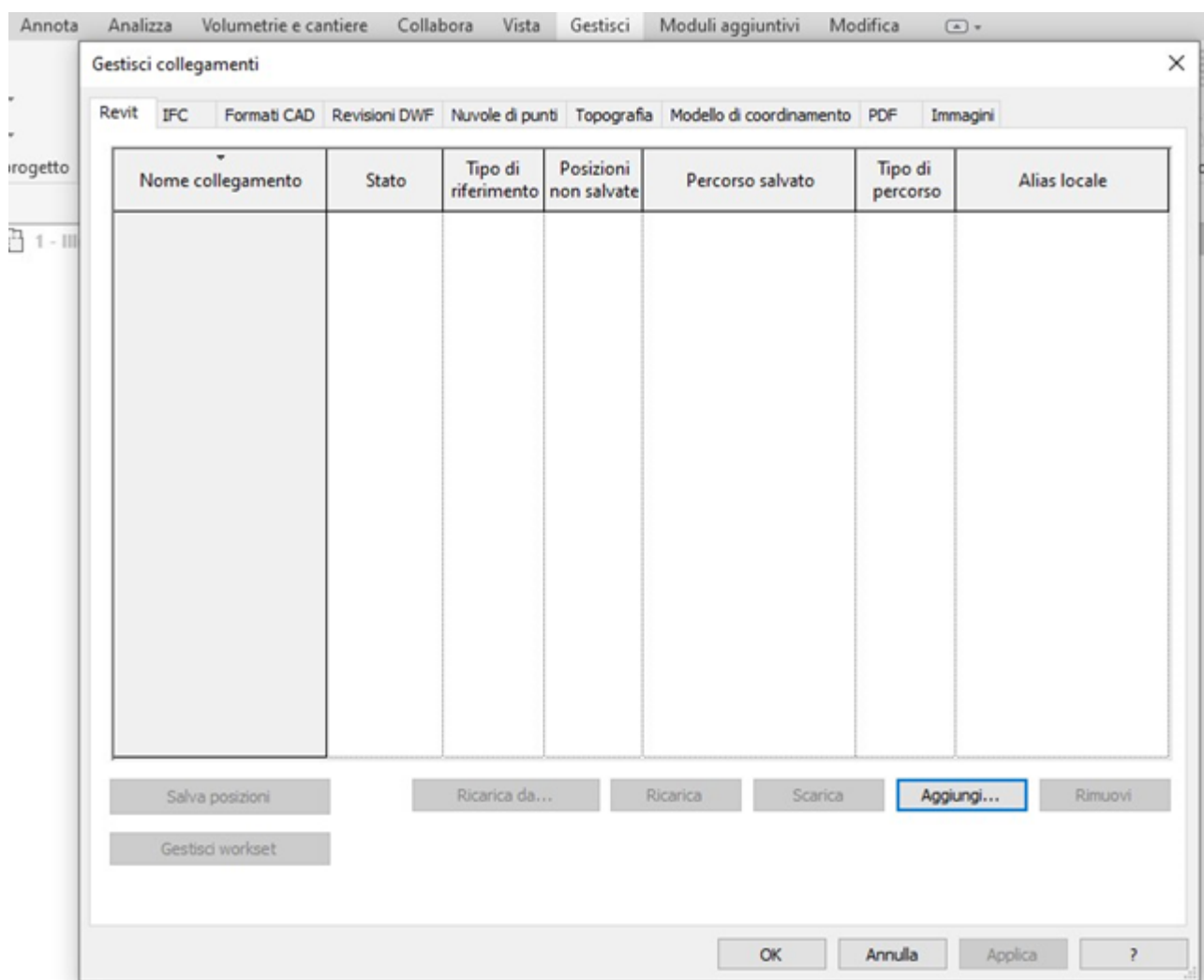


Figura 37 – schermata gestione file collegati Revit

A questo punto è indispensabile effettuare altre due operazioni preliminari per avere una relazione diretta tra modelli, ovvero impostare le giuste coordinate e copiare i livelli utilizzati nelle precedenti modellazioni. Per far sì che i modelli abbiano le stesse coordinate si utilizza il comando “Acquisisci coordinate” della scheda “Gestisci”, che permette di selezionare il modello collegato che possiede già le coordinate corrette (solitamente quello strutturale) e di attribuirle quindi anche al modello elettrico.

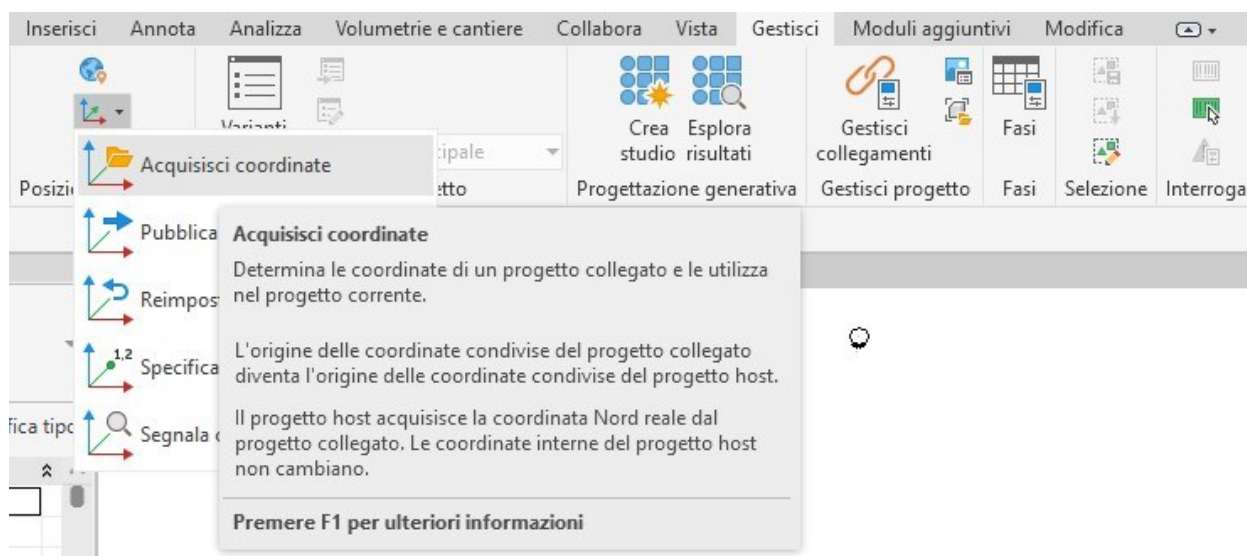


Figura 38 – comando acquisisci coordinate Revit

I livelli identificano delle viste di pianta del modello, spesso coincidono con la quota del pavimento al finito dei piani di un edificio, per copiare gli stessi livelli di un modello collegato si utilizza il comando “Copia/Controlla” della scheda “Collabora”.

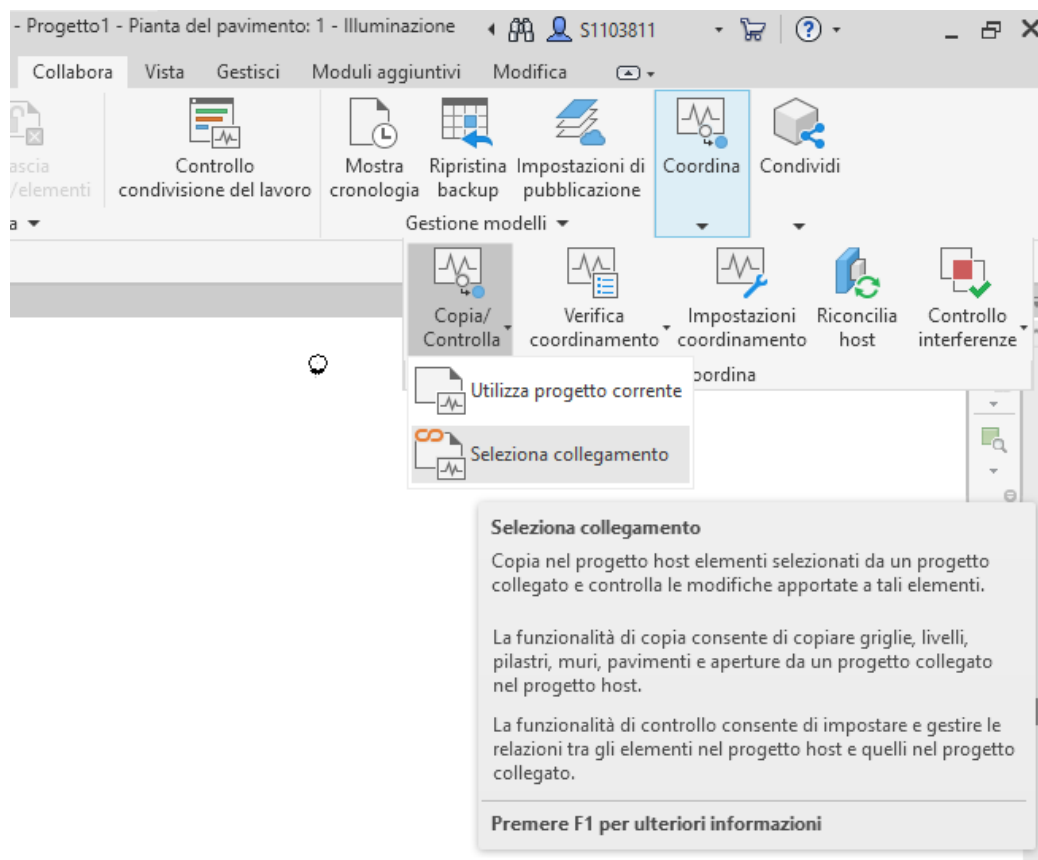


Figura 39 – comando per copiare i livelli dal modello collegato Revit

3.2.2. Definizione parametri elettrici ed inserimento istanze nel modello

Prima di poter inserire i componenti elettrici e raggrupparli nei vari circuiti si deve inserire nel modello alcuni dati relativi ai circuiti; come la tensione di esercizio, la caduta di potenziale e le caratteristiche dei cavi; per fare ciò nella scheda “Gestisci” è presente il comando “Impostazioni elettriche” che permette di modificare i dati desiderati.

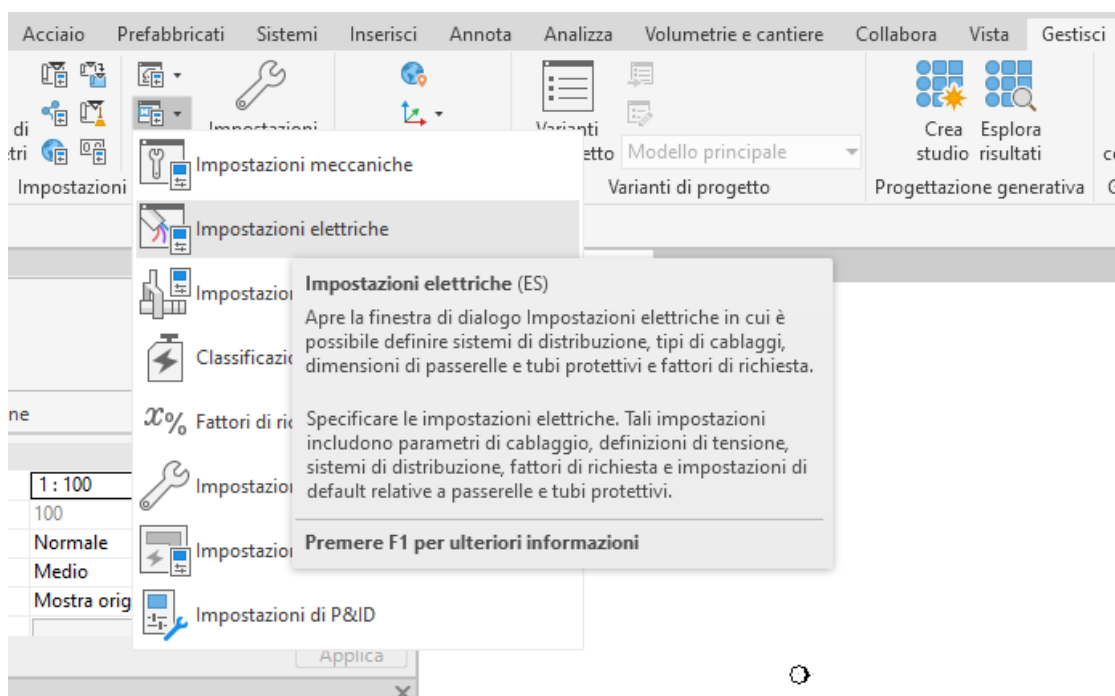


Figura 40 – comando per definire le impostazioni elettriche Revit

Per inserire i componenti di un impianto elettrico si apre la vista di pianta del livello nel quale si vuole inserirli e dove dovranno essere presenti degli elementi host come dei muri o pavimenti (anche del modello collegato) che verranno utilizzati come elementi “ospitanti” di quelli elettrici, il comando che permette il posizionamento fisico delle varie istanze si trova nella scheda “Sistemi” sotto la voce “Elettrico” tramite il quale si possono ricercare le famiglie di oggetti di cui si ha bisogno per creare i circuiti²².

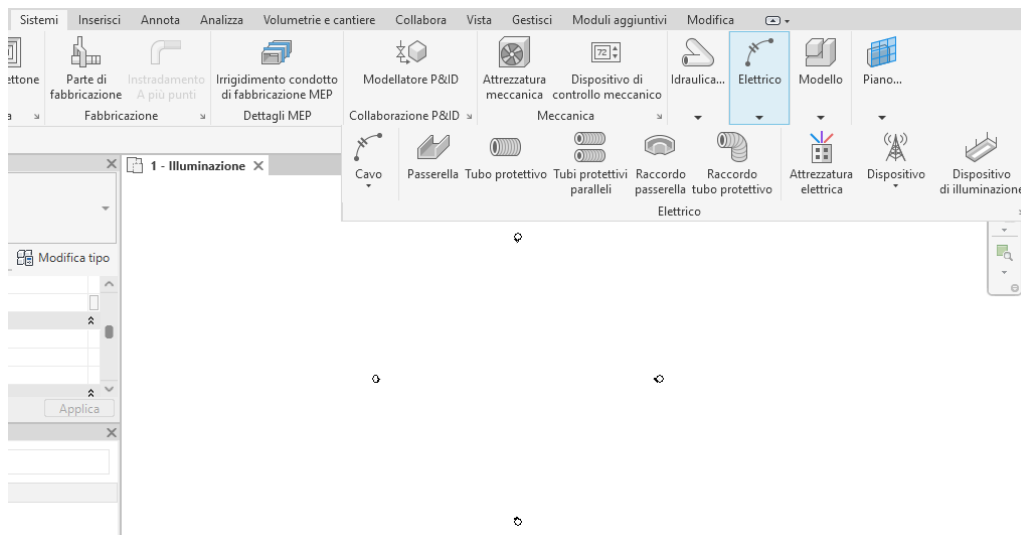


Figura 40 – comando per inserire famiglie del dominio elettrico Revit

Per le famiglie non caricate di default nel modello è necessario importarle utilizzando il comando “Carica Famiglia” della scheda “Inserisci” andando a cercare nelle librerie Revit o in altre cartelle del computer per i file scaricati da librerie online diverse da Autodesk le famiglie desiderate. Una volta caricate si posizionano in automatico sotto una delle voci del dominio elettrico mostrate nell’immagine precedente.

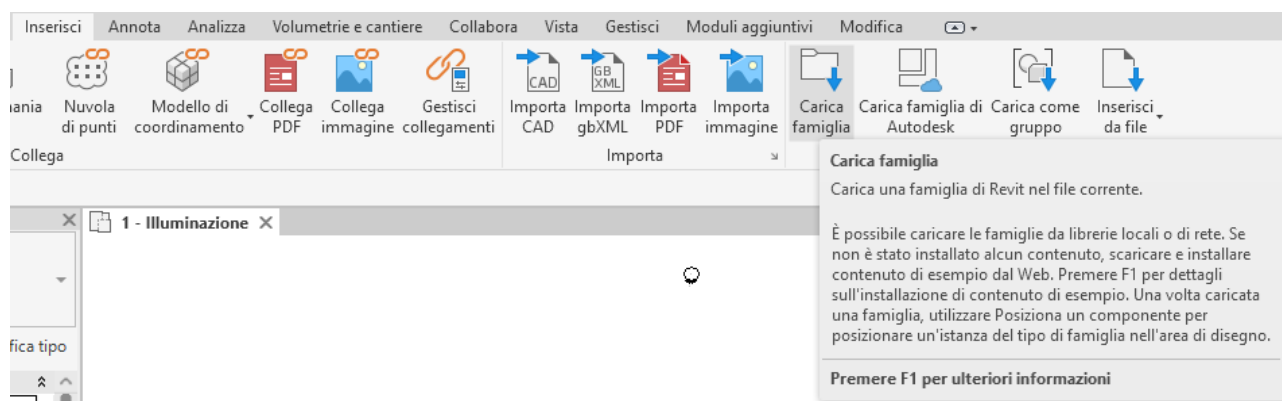


Figura 41 – comando per caricare famiglie mancanti in un progetto Revit

3.2.3. Parametri di progetto ed esportazione in IFC

Inseriti tutti i componenti, si passa alla compilazione dei parametri; per aggiungerne di nuovi al modello si utilizza il comando “parametri progetto” nella scheda “Gestisci”, dalla finestra che si apre premendo il pulsante “nuovo parametro” si ha la possibilità di definire le proprietà del parametro, bisogna scegliere se creare un parametro di progetto o condiviso, se sarà “di tipo” e quindi assegnato a tutte le istanze di un tipo oppure “di istanza” se il parametro cambia valore in base alla singola istanza, si deve nominare il parametro con un nome univoco, selezionare la disciplina per permettere l’attribuzione dell’unità di misura corretta dal menù a tendina “Tipo di dati” che possiede voci differenti in base al tipo di disciplina selezionata, per completare la creazione del parametro bisogna scegliere in quale raggruppamento delle proprietà verrà visualizzato e tramite la lista che si trova nella parte destra dello schermo selezionare tutti gli oggetti ai quali dovrà essere abbinato.

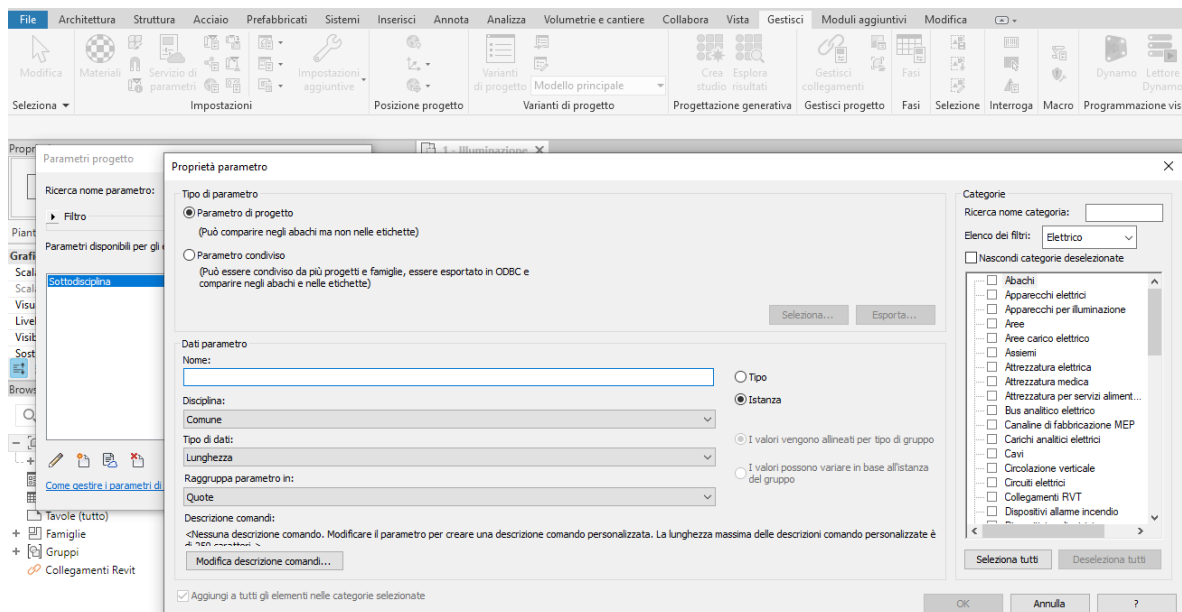


Figura 42 – creazione dei parametri in Revit

Come ultima azione il file va esportato in formato IFC, selezionando il comando “Esporta” → “IFC” si apre una finestra nella quale è possibile nominare il file scegliendo anche la cartella di archiviazione e definire le modalità di esportazione come la versione dell’IFC e il Model View Definition desiderato.

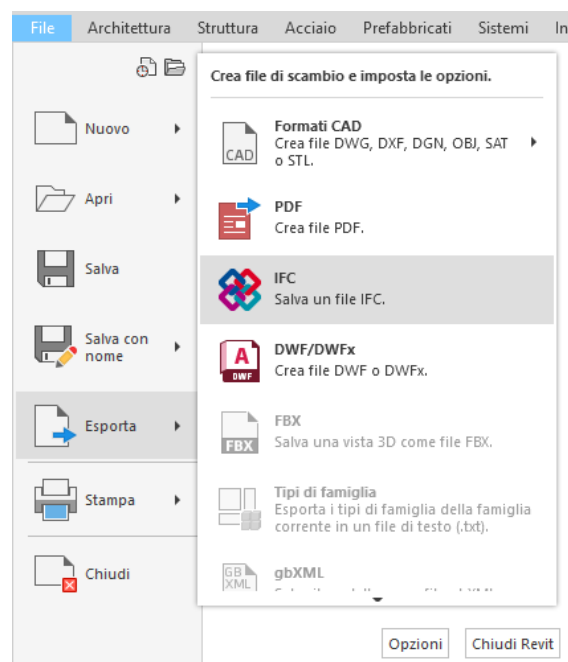


Figura 43 – comando per esportare un file di Revit in IFC

3.3. *Strumenti per la visualizzazione di modelli IFC*

Una volta esportato il file nel formato IFC, per essere visualizzato si utilizza un programma denominato “BIMvision”, un software gratuito che consente di visualizzare i modelli tridimensionali e le proprietà degli oggetti generati con piattaforme CAD di varie case produttrici senza aver bisogno di licenze specifiche. Garantisce l’allineamento di modelli di diverse discipline per favorire l’interoperabilità tra i vari professionisti coinvolti nel progetto²³. Il programma svolge altre funzioni come la misurazione precisa dei dati quantitativi degli elementi presenti per ottenere il computo corretto delle quantità dei materiali utilizzati, può tenere traccia delle modifiche effettuate potendo confrontare più versioni dello stesso file semplificando la fase di revisione, è possibile anche, tramite l’analisi delle proprietà degli elementi, generare report utili a gestire l’approvvigionamento o il controllo qualità. Per mezzo dell’uso di plug-in ottenibili dal sito internet di Bimvision si possono verificare le interferenze geometriche tra elementi del modello evitando errori e sviste progettuali, tramite un altro plug-in è possibile modificare o aggiungere proprietà associate agli oggetti che non erano state correttamente definite nella fase di modellazione CAD.

4.Casi studio : impianti elettrici all'interno di edifici

Lo scopo di questo elaborato è il confronto tra due versioni dello standard IFC, la versione 2x3 e quella 4x3, per questo tramite il programma Autodesk Revit saranno creati due modelli elettrici in due file distinti con gli stessi componenti e circuiti, per ogni edificio, ma a due a due eterogenei per entità IFC, proprietà degli oggetti e impostazioni di esportazione diverse per via delle differenze esistenti tra i due standard, saranno nominati rispettivamente “MODELLO ELETTRICO 2x3 ABITAZIONE”, “MODELLO ELETTRICO 4x3 ABITAZIONE”, “MODELLO ELETTRICO 2x3 CALZATURIFICIO” e “MODELLO ELETTRICO 4x3 CALZATURIFICIO”. Dato che molte operazioni sono state ripetute in tutti i file, per quanto riguarda la spiegazione delle procedure e delle schermate riportate di seguito verrà fatto riferimento a quelle effettuate nel modello destinato all'esportazione in IFC 4x3 dell'edificio residenziale e dell'edificio a destinazione produttiva. I componenti una volta modellati e con i parametri compilati soddisferanno i requisiti del LOD D e quindi sostanzialmente coerenti con l'approfondimento che un modello deve avere ad un livello esecutivo della progettazione.

4.1. Edificio residenziale

La creazione del modello elettrico specifico di questo caso studio verrà effettuata sulla base di un modello architettonico di un edificio residenziale, un villino unifamiliare, il quale è stato collegato nel modello elettrico attraverso le procedure descritte nel capitolo 3.2., ne sono stati copiati i livelli ed eliminati quelli di default presenti all'apertura del nuovo modello, sono state importate le coordinate in maniera da avere i modelli correttamente sovrapposti. Qui di seguito sono riportate due schermate che mostrano una vista di pianta con indicazione delle unità ambientali ed una vista plano-volumetrica 3D dell'architettonico.

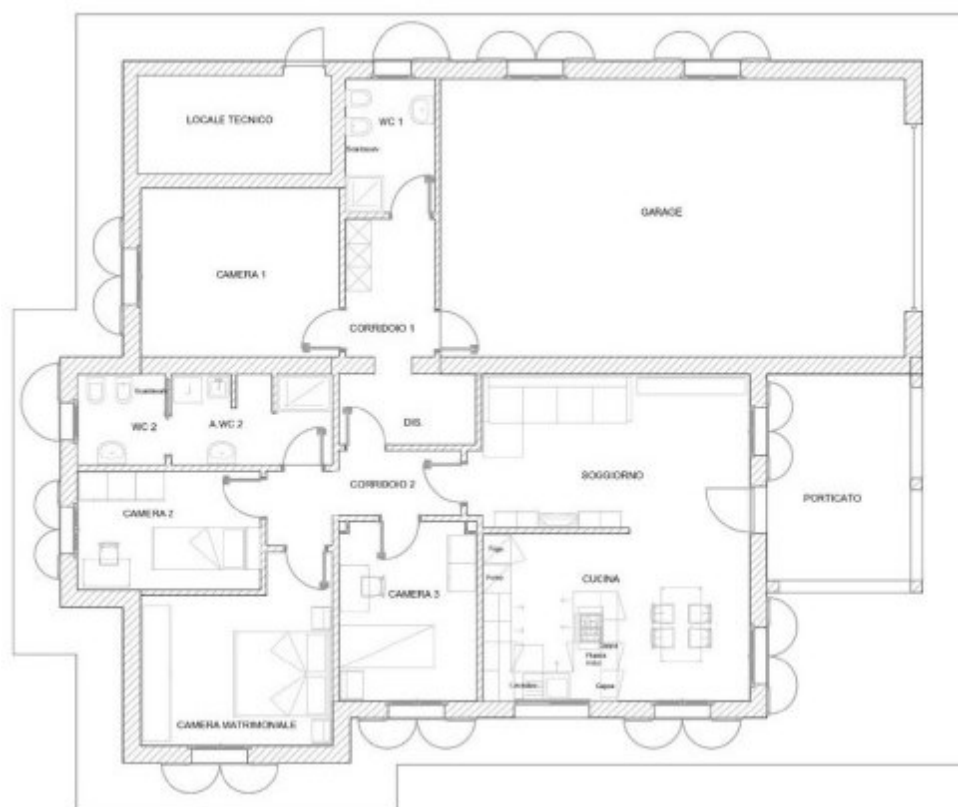


Figura 44 – layout di pianta dell'edificio residenziale

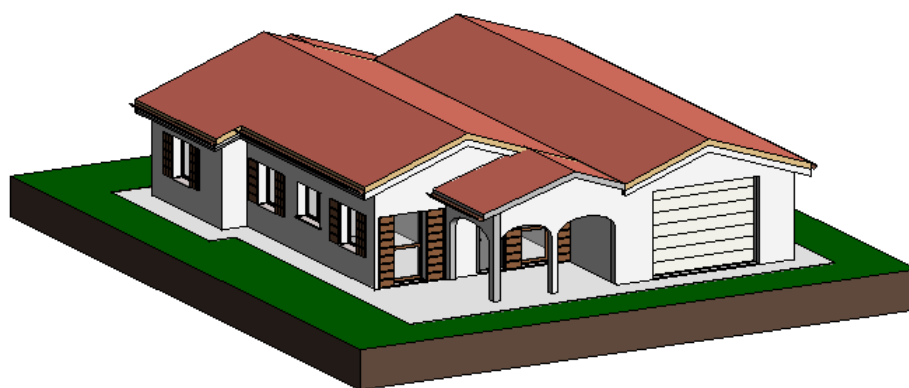


Figura 45 – vista piano volumetrica dell'edificio residenziale

4.1.1. Caratteristiche dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico modellato è alimentato da corrente alternata monofase a bassa tensione pari a 230 V e con potenza contrattuale di 4,5 kW. L'impianto è classificato come sistema TT poiché tutti gli utilizzatori e le masse sono collegate a terra mediante un cavo riconoscibile dal colore giallo-verde dell'isolante che le collega ad un collettore dal quale si dirama la rete di dispersori di fatto realizzata con picchetti in rame, il sistema di messa a terra coadiuvato da interruttori differenziali protegge gli utenti dai contatti indiretti e diretti, per salvaguardare le condutture da sovracorrenti si posizioneranno interruttori magnetotermici; gli interruttori sia magnetotermici che differenziali sono installati in maniera tale da garantire la selettività, cioè si garantisce la continuità del servizio nei circuiti non interessati dal guasto. I cavi adottati sono in rame con isolamento in PVC, la loro sigla è FS17 e rispondono ai criteri di resistenza al fuoco previsti dalle norme vigenti²⁴, la loro sezione è determinata dalla corrente di impiego corretta con alcuni coefficienti. La norma stabilisce inoltre dei livelli prestazionali per quanto riguarda l'impianto e variano in base al numero di punti luce, punti presa, punti TV e telefonici, previsti in ogni locale in base alla superficie degli stessi; maggiore è la superficie dell'intero appartamento, maggiore è il numero di circuiti che dovranno essere creati per raggiungere un determinato livello, per questo progetto è stato scelto di realizzare un impianto di livello 1²⁵.

TABELLA A										
Per ambiente ⁽¹⁾		livello 1			livello 2			livello 3 ⁽⁴⁾		
		Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV	Punti Prese ⁽¹⁾	Punti luce ⁽²⁾	Prese Radio/TV
Per ogni locale (ad es. camera da letto, soggiorno studio, ecc) ⁽¹⁾⁽³⁾	8 < A ≤ 12 m ² 12 < A ≤ 20 m ² A > 20 m ²	4 [1] 5 [2] 6 [3] ^(1a)	1 1 2	1	5 7 8	2 2 3	1	5 8 10	2 3 4	1
Ingresso ⁽¹⁾⁽³⁾		1	1		1	1		1	1	
Angolo cottura		2 [1] ⁽²⁾			2 [1] ⁽²⁾	1		3 [2] ⁽²⁾	1	
Locale cucina		5 [2] ⁽²⁾	1	1	6 [2] ⁽²⁾	2	1	7 [3] ⁽²⁾	2	1
Lavanderia		3	1		4	1		4	1	
Locale da bagno o doccia ⁽¹⁾⁽³⁾		2	2		2	2		2	2	
Locale servizi (WC)		1	1		1	1		1	1	
Corridoio	≤ 5 m > 5 m	1 2	1 2		1 2	1 2		1 2	1 2	
Balcone/terrazzo	A ≥ 10 m ²	1	1		1	1		1	1	
Ripostiglio	A ≥ 1 m ²	-	1		-	1		-	1	
Cantina/soffitta ⁽³⁾		1	1		1	1		1	1	
Box auto ⁽³⁾		1	1		1	1		1	1	
Giardino	A ≥ 10 m ²	1	1		1	1		1	1	
Per appartamento ⁽³⁾		Area ⁽³⁾		numero	Area ⁽³⁾		numero	Area ⁽³⁾		numero
Numero dei circuiti ^{(3) (4)}		A ≤ 50 m ²		2	A ≤ 50 m ²		3	A ≤ 50 m ²		3
		50 < A ≤ 75 m ²		3	50 < A ≤ 75 m ²		3	50 < A ≤ 75 m ²		4
		75 < A ≤ 125 m ²		4	75 < A ≤ 125 m ²		5	75 < A ≤ 125 m ²		5
		A > 125 m ²		5	A > 125 m ²		6	A > 125 m ²		7
Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI 81-10 e CEI 64-8 Sezione 534		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni oltre a quanto stabilito per i livelli 1 e 2		
Prese telefono e/o dati		A ≤ 50 m ²		1	A ≤ 50 m ²		1	A ≤ 50 m ²		1
		50 < A ≤ 100 m ²		2	50 < A ≤ 100 m ²		2	50 < A ≤ 100 m ²		3
		A > 100 m ²		3	A > 100 m ²		3	A > 100 m ²		4
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza ⁽⁷⁾	A ≤ 100 m ² A > 100 m ²	1 2			2 3			2 3		
Auxiliari e impianti per risparmio energetico		Campanello, citofono o videocitofono			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, ad esempio rete di massima corrente			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, interazione domotica		

Figura 46 – livello impianto elettrico secondo la norma CEI 64-8

4.1.2. Inserimento famiglie nei modelli

Le tipologie di famiglie da inserire nel modello sono state trovate per la maggior parte nelle librerie oggetti di Revit 2024, il resto delle famiglie sono state scaricate dalla libreria online di BIMObject. In maniera tale da raggruppare tutte le famiglie utilizzate sono state create due tabelle, una per ogni versione del file, e sono stati riportati i dati identificativi gli oggetti come la famiglia, il tipo e l'entità IFC associata.

IFC 2X3 ABITAZIONE					
Nome	Libreria	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
Quadro contatore	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione	230 Volt	IfcElectricDistributionPoint	-
Quadro generale	RVT 2024	M_quadro elettrico generale contatore	Contatore consumi elettrici	IfcElectricDistributionPoint	-
Tubo corrugato	RVT 2024	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrierSegmentType	CONDUITSEGMENT
Cassetta di derivazione	RVT 2024	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard	IfcJunctionBoxType	POWER
Cavo elettrico	RVT 2024	Cavo	FS17	IfcCableSegmentType	CABLESEGMENT
Circuiti elettrici	RVT 2024	Circuiti elettrici	-	ElectricalCircuit	-
Interruttore unipolare	RVT 2024	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDeviceType	CONTACTOR
Deviatore	RVT 2024	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDeviceType	USERDEFINED
Punto luce a soffitto	BIMOBJECT	Lighting_fixture_Carbioni_CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixtureType	POINTSOURCE
Punto luce a parete esterno	BIMOBJECT	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixtureType	POINTSOURCE
Punto luce a parete interno	RVT 2024	M_Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	IfcLightFixtureType	POINTSOURCE
Lampada di emergenza	RVT 2024	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixtureType	POINTSOURCE
Presa universale	RVT 2024	M_Presa doppia	Standard	IfcOutletType	POWEROUTLET
Presa bipasso	RVT 2024	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutletType	POWEROUTLET
Campanello	RVT 2024	Campanello	Campanello	IfcElectricApplianceType	USERDEFINED
Videocitofono	BIMOBJECT	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA	6296	IfcElectricApplianceType	USERDEFINED

Tabella 35 – famiglie utilizzate nel modello elettrico 2x3 dell’abitazione

IFC 4X3 ABITAZIONE						
Nome	Libreria	Famiglia	Tipo	IFC 4x3	IFC	PREDEFINEDTYPE
Quadro contatore	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione	230 Volt	7.4.3.13	IfcDistribution Board	CONSUMERUNIT
Quadro generale	RVT 2024	M_quadro elettrico generale contatore	Contatore consumi elettrici	7.5.3.41	IfcFlowMeter	ENERGYMETER
Tubo corrugato	RVT 2024	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	7.4.3.5	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSEGMENT
Cassetta di derivazione	RVT 2024	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard	7.4.3.29	IfcJunctionBox	POWER
Cavo elettrico	RVT 2024	Cavo	FS17	7.4.3.9	IfcCableSegment	CABLESEGMENT
Circuiti elettrici	RVT 2024	Circuiti elettrici	-	6.2.3.9	IfcDistribution System	ELECTRICAL
Interruttore unipolare	RVT 2024	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	7.4.3.47	IfcSwitching Device	CONTACTOR
Deviatore	RVT 2024	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	7.4.3.47	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
Punto luce a soffitto	BIMOBJECT	Lighting_fixture_Carbioni_CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	7.4.3.33	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Punto luce a parete esterno	BIMOBJECT	Simes_Plan_mono _emission_Wall monted	Esterno	7.4.3.33	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Punto luce a parete interno	RVT 2024	M_Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	7.4.3.33	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Lampada di emergenza	RVT 2024	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	7.4.3.33	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
Presa universale	RVT 2024	M_Presa doppia	Standard	7.4.3.39	IfcOutlet	POWEROUTLET
Presa bipasso	RVT 2024	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	7.4.3.39	IfcOutlet	POWEROUTLET
Campanello	RVT 2024	Campanello	Campanello	7.4.2.5	IfcCommunications Appliance	USERDEFINED
Videocitofono	BIMOBJECT	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA	6296	7.4.3.1	IfcAudioVisual Appliance	SPEAKER

Tabella 36 – famiglie utilizzate nel modello elettrico 4x3 dell'abitazione

Per inserire poi tutti gli oggetti si è usato il comando spiegato nel capitolo 3.2.2., il contatore è stato posizionato nel locale tecnico, il quadro generale in una posizione baricentrica dell'abitazione e gli altri componenti sono stati posizionati nelle varie stanze secondo i criteri che garantiscono il raggiungimento del livello 1 e secondo la

disposizione degli arredi ed elettrodomestici. La maggior parte degli oggetti è stata posizionata al livello “4 -ARC Piano Terra Finito” con un offset positivo variabile, scegliendo come host le tamponature ed i tramezzi mentre i punti luce a soffitto interni sono incassati per questo sono stati associati al livello “6 - ARC Piano Primo Intradosso” con un offset nullo. I tubi protettivi (corrugati) sono stati inseriti solamente tra il contatore ed il quadro generale in quanto se si provavano a collegare componenti come prese ed interruttori il programma andava in errore e non permetteva il posizionamento di questi tubi.

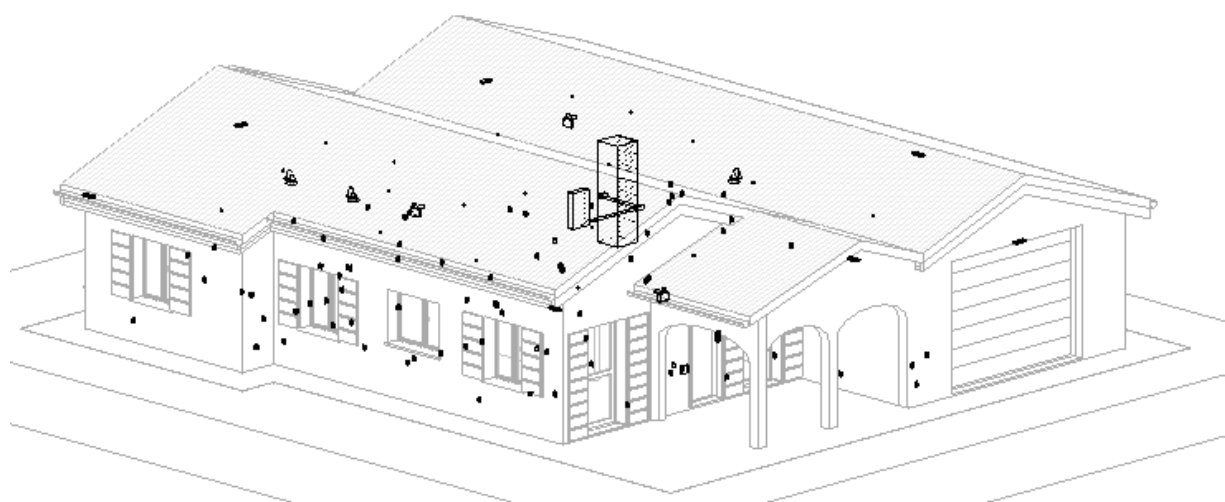


Figura 47 – vista 3D Revit impianto elettrico abitazione

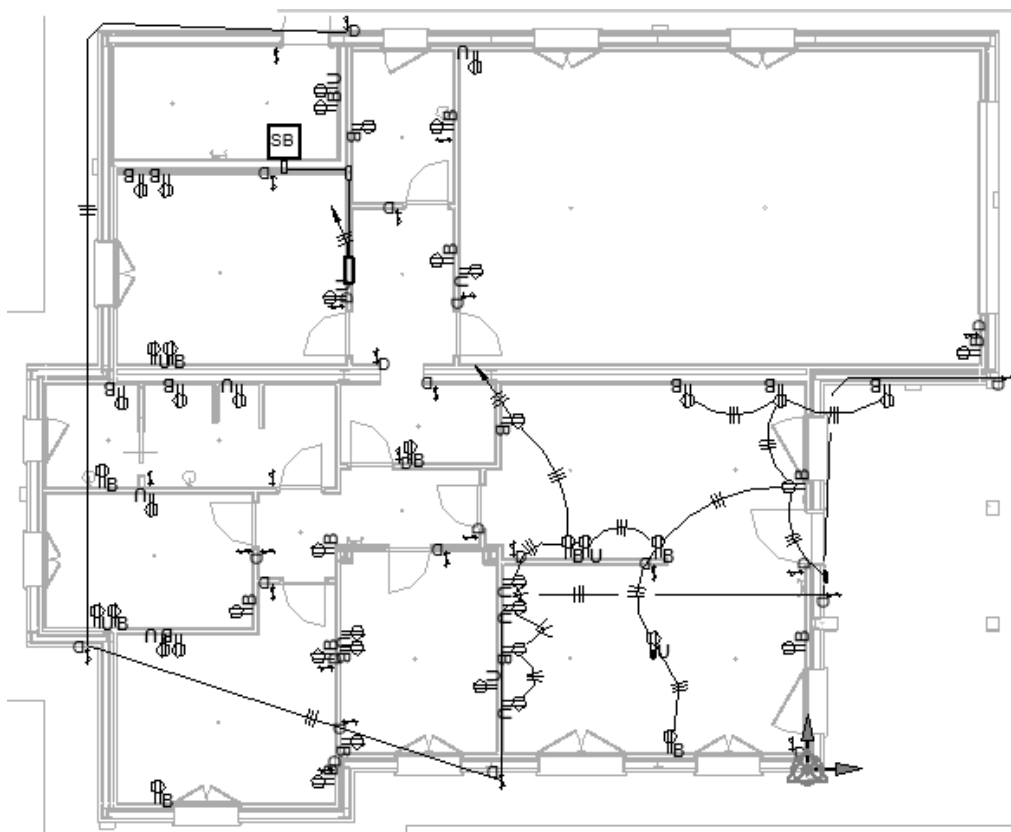


Figura 48 – vista di pianta Revit impianto elettrico abitazione

4.1.3. Creazione dei circuiti

Come operazione preliminare alla creazione di un circuito bisogna agire sulle impostazioni elettriche come spiegato nel paragrafo 3.2.2, in questo caso specifico nella finestra di dialogo che compare a schermo si eseguono le seguenti modifiche:

- Alla voce “Cablaggio” si imposta una temperatura ambiente di 25° e una perdita massima di tensione non superiore al 4% del voltaggio d’esercizio
- Alla voce “Dimensioni cavi” selezionare il materiale Rame, definire la temperatura d’esercizio massima dei cavi pari a 70° e creare l’isolamento in PVC mescola “S17”, poi si passano a definire le portate dei conduttori con relativo diametro
- Alla voce “Tipi di cablaggio” si creano tre tipologie differenti di cavo, per permettere di scegliere il cavo corretto in relazione allo specifico circuito

- Alla voce “Definizioni tensione” si aggiunge una nuova tensione di 230 V con i limiti massimi e minimi impostati ad un 10% della tensione di esercizio, poi si passa alla voce “Sistemi di distribuzione” andando a creare il sistema “Monofase 230” a singola fase selezionando il numero di cavi pari a 2 e voltaggio L-T di 230.

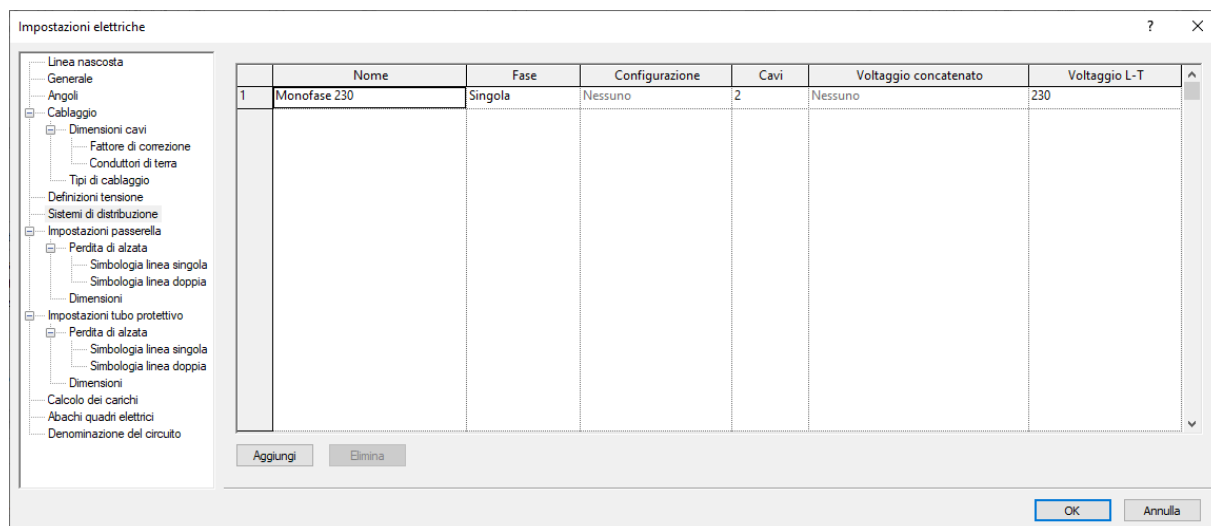


Figura 49 – definizione sistema di distribuzione monofase Revit

Sono stati aggiunti i connettori elettrici con tensione di 230 Volt al contatore ed al quadro generale grazie al comando “Connettore elettrico” presente nella sezione “Crea” nel file con estensione .rfa che può essere aperto facendo un doppio clic sull’oggetto permettendo di modificare la famiglia, i connettori elettrici possono essere inseriti in qualsiasi faccia dell’oggetto in quanto si tratta di un connettore per una relazione logica senza nessun vincolo geometrico-spaziale.

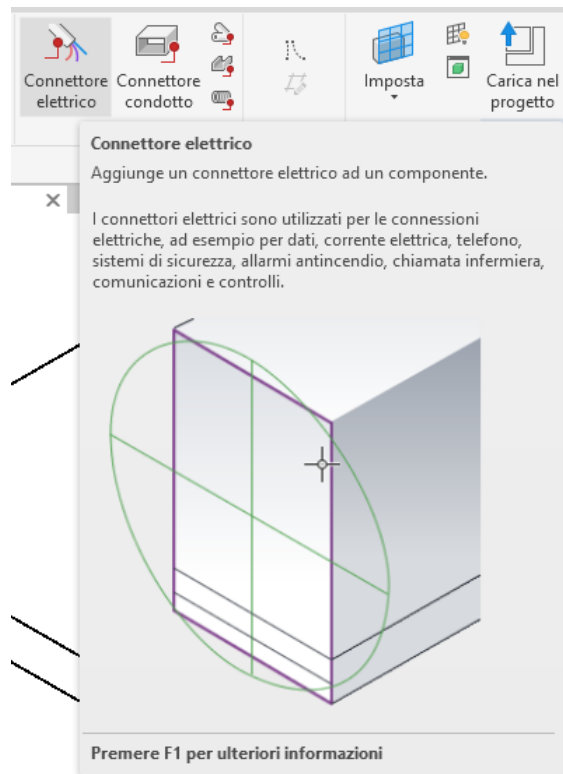


Figura 50 – aggiunta connettori elettrici famiglie Revit

I componenti elettrici dell’abitazione sono stati raggruppati in vari circuiti a seconda della loro natura e delle zone in cui sono installati. Sono stati creati un totale di 10 circuiti le cui informazioni principali sono state raccolte in un abaco creato con il comando “Abaco/Quantità” della scheda “Vista”.

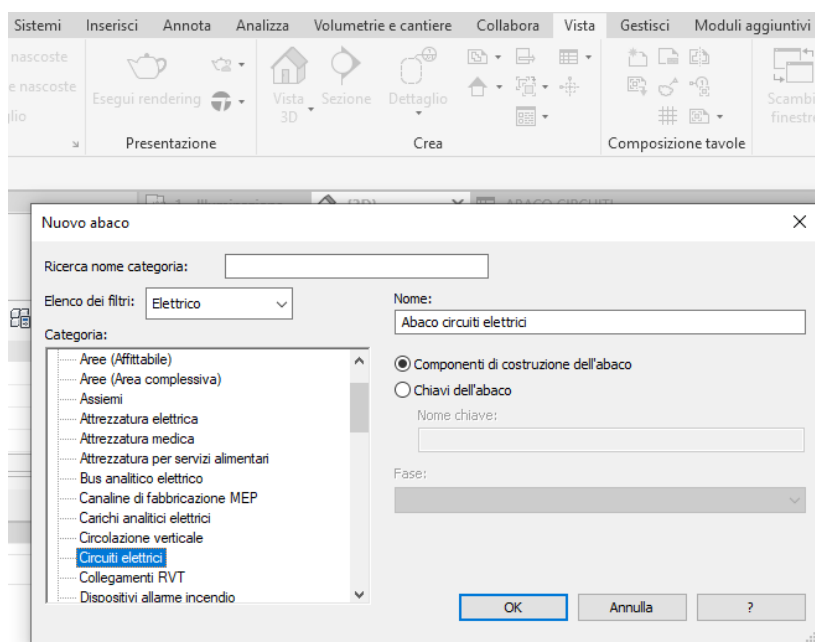


Figura 51 – comando per creare abaco dei circuiti elettrici Revit

I passaggi operativi per la creazione di un circuito elettrico sono: selezionare un componente, cliccare nella scheda “Circuiti elettri” che compare in alto a destra, selezionare tutti i componenti che si vogliono aggiungere e selezionare il quadro elettrico che si vuole attribuire a quel circuito. Il programma numera automaticamente i circuiti in maniera progressiva in base a quale quadro fanno riferimento, per questo il primo circuito che ha come quadro elettrico il contatore ed il primo circuito che ha come quadro il quadro generale sono contrassegnati entrambi con il numero 1. Per poter visualizzare i cavi elettrici di un circuito bisogna cliccare con il tasto Tab sopra uno degli elementi del circuito fin quando non viene visualizzata una maglia di cavi di colore azzurro, in questo momento è possibile scegliere se visualizzarli a smusso o ad arco, fatta questa selezione i cavi compaiono nella vista di pianta come connessioni logiche e con un segno grafico puramente simbolico senza l’individuazione effettiva dei percorsi dei cavi; tuttavia, è possibile manipolarne la forma ed attribuire loro i parametri voluti. Nella famiglia dei cavi elettrici è possibile distinguere dei tipi di cavi con caratteristiche diverse, i tipi di cavi utilizzati in questo progetto sono tre, il tipo FS17 32A per il circuito esistente tra contatore e quadro generale (montante), il tipo FS17 16A per i circuiti delle prese e del garage, e quello FS17 10A per le luci interne, esterne e di emergenza con relativi interruttori. In quest’abaco si segnala che il campanello non è stato conteggiato nel numero degli elementi del circuito anche se scorrendo nelle sue proprietà risulta essere correttamente assegnato al circuito delle prese della zona giorno.

<ABACO CIRCUITI>							
A	B	C	D	E	F	G	H
Corrente nominale	Dimensione cavo	Nome carico	Numero di circuito	Numero di elementi	Quadro	Tipo di cavo	Voltaggio di esercizio
32 A	1-#8, 1-#8, 1-#10	Montante	1	1	Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola	FS17 32A	207 - 253
10 A	1-#16, 1-#16, 1-#14	Luci esterne	1	12	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 10A	207 - 253
16 A	1-#14, 1-#14, 1-#12	Prese zona giorno	2	16	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 16A	207 - 253
10 A	1-#16, 1-#16, 1-#14	Luci zona giorno	3	8	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 10A	207 - 253
16 A	1-#14, 1-#14, 1-#12	Prese zona notte sud	4	18	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 16A	207 - 253
10 A	1-#16, 1-#16, 1-#14	Luci zona notte sud	5	19	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 10A	207 - 253
16 A	1-#14, 1-#14, 1-#12	Prese zona notte nord	6	11	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 16A	207 - 253
10 A	1-#16, 1-#16, 1-#14	Luci zona notte nord	7	14	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 10A	207 - 253
16 A	1-#14, 1-#14, 1-#12	Garage	8	7	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 16A	207 - 253
10 A	1-#16, 1-#16, 1-#14	Luci emergenza	9	3	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi	FS17 16A	207 - 253

Figura 52 – abaco circuiti elettrici modello Revit abitazione

Nelle tabelle seguenti dove vengono riepilogati i componenti ordinati per circuito, non compaiono i tubi corrugati e le scatole di derivazione in quanto nel software sono stati aggiunti ai circuiti solo dispositivi che utilizzano la corrente, la funzione dei tubi corrugati è quella di proteggere i cavi e quella delle scatole di derivazione di creare le diramazioni del circuito, all'interno della modellazione in Revit non è stato possibile far passare i cavi elettrici all'interno dei corrugati e delle scatole di derivazione come accade nella realtà.

N° del circuito	1			
Quadro	Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Montante			
N° elementi	1			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNeH	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione	230 Volt	IfcDistributionBoard	CONSUMERUNIT

N° del circuito	1			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Luci esterne			
N° elementi	12			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKhw	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
0BcgCpMLb9V8Y3WP5HJGnq	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKfx	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKcO	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKby	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKbP	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKWG	Simes_Plan_mono_emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84ITC	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84IFR	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84IHS	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84IMk	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84INC	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH

Figura 52 – componenti del circuito montante e delle luci esterne

N° del circuito	2			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Prese zona giorno			
N° elementi	17			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
26FPBKrY5BOgckN\$PApA_	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PApAr	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
2_Ul\$ngJ1BRxclEiu09R_K	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroTr	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84epL	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroqu	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAromT	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAromI	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PApC\$	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PApCg	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAro9W	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroCA	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroEP	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjnE	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroCS	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
1kBkYSbLE297FICCX4bq	Campanello	Campanello	IfcCommunicationsAppliance	USERDEFINED
1kBkYSbLE297FICCX4oA	Electronics Communication_Videx 6296 ITA	6296	IfcAudioVisualAppliance	SPEAKER

Figura 53 – componenti del circuito prese zona giorno

N° del circuito	3			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Luci zona giorno			
N° elementi	8			
lfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDk	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKCJ	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDW	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDu	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fdC	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84ffs	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84f6	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fgA	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH

Figura 54 – componenti del circuito luci zona giorno

N° del circuito	4			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Prese zona notte Sud			
N° elementi	18			
lfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
26FPBKrY5BOgckN\$PAroPm	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroXU	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAro_g	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroxt	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArozr	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroux	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArovA	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroMv	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroN	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroSf	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroST	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroUZ	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjsT	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjTK	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjWF	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjrf	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjWa	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjpv	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET

Figura 55 – componenti del circuito prese zona notte Sud

N° del circuito	6			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Prese zona notte Nord			
N° elementi	11			
lfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
26FPBKrY5BOgckN\$PAroMU	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroRt	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAroUB	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAro6\$	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAro7F	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAro35	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAro3Y	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PAro0v	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjuD	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjZ\$	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET
3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fdY	M_Presa doppia	Standard	lfcOutlet	POWEROUTLET

Figura 56 – componenti del circuito prese zona notte Nord

N° del circuito	5			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Luci zona notte Sud			
N° elementi	19			
lfcGUID	Famiglia	Tipo	lfc	PREDEFINEDTYPE
3MRAyzwXDCAFrTGNdi04W	M. Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	lfcLightFixture	POINTSOURCE
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84h9P	M. Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKKM	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKKa	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWK\$C	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKrk	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKUq	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWK3w	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKA1	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84fI5	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84fI3	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84fGR	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84fEG	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84fD8	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84emw	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84fD3	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3qup_suRzCIfh_Takx2JE	M. Interruttori illuminazione	Polo singolo	lfcSwitchingDevice	CONTACTOR
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84ern	M. Interruttori illuminazione	Polo singolo	lfcSwitchingDevice	CONTACTOR
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84er2	M. Interruttori illuminazione	Polo singolo	lfcSwitchingDevice	CONTACTOR

Figura 57 – componenti del circuito luci zona notte Sud

N° del circuito	7			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Luci zona notte Nord			
N° elementi	14			
lfcGUID	Famiglia	Tipo	lfc	PREDEFINEDTYPE
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84hCj	M. Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	lfcLightFixture	POINTSOURCE
0u6OM2TCP6jh85ynA152AH	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
0u6OM2TCP6jh85ynA152A\$	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
0u6OM2TCP6jh85ynA152Bi	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKSA	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKNK	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWKvQ	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA CEILING RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	lfcLightFixture	POINTSOURCE
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84f8h	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84f7s	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84f6Y	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84fV6	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84f29	M. Interruttori illuminazione	Tre vie	lfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84eva	M. Interruttori illuminazione	Polo singolo	lfcSwitchingDevice	CONTACTOR
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84euU	M. Interruttori illuminazione	Polo singolo	lfcSwitchingDevice	CONTACTOR

Figura 58 – componenti del circuito luci zona notte Nord

N° del circuito	8			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Garage			
N° elementi	7			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
26FPBKrY5BOgckN\$PAroQU	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArj\$c	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
26FPBKrY5BOgckN\$PArjzk	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84ep1	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
3zoK\$1Kj6TPjz_0X84IAO	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKRI	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKQF	Lighting_fixture_Carbioni_ CHARA_CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE

N° del circuito	9			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	Luci emergenza			
N° elementi	3			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
0X6osFZPH0HexKqve5p1zy	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
0X6osFZPH0HexKqve5p1yW	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNjM	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING

Figura 59 – componenti del circuito garage e luci di emergenza

4.1.4. Scelta delle entità IFC e compilazione dei parametri

Le entità ed i parametri che sono stati attribuiti agli oggetti sono frutto di un'analisi condotta sul sito di BuildingSMART sia per la versione IFC 2x3 che per l'IFC 4x3. Agli oggetti sono state assegnate delle entità la cui definizione rappresentasse al meglio la loro natura e funzione, la classificazione di BuildingSMART permette per alcune entità una specifica ulteriore denominata "enumeration", che su Revit prendono il nome di PREDEFINEDTYPE, il cui compito è assegnare un oggetto ad una categoria molto specifica fornendo una caratterizzazione più dettagliata rispetto a quella più generica dell'entità scelta. La decisione di preferire un'entità specifica piuttosto che entità generiche ha come ragione il voler attribuire set di proprietà il quanto più possibili coerenti e con parametri afferenti alle peculiarità dell'oggetto, per questo nella versione IFC 2x3 molti componenti hanno entità con suffisso "Type", in quanto quelle ritenute più coerenti con l'ambito elettrico in questa versione erano definite solo per tipi di oggetti e non per singole istanze, mentre per la versione IFC 4x3 dato che la classificazione di BuildingSMART sono state implementate le stesse entità senza il suffisso "Type", si è optato per l'utilizzo queste ultime per la descrizione delle istanze, senza ottenere perdita di dettaglio delle informazioni o nei parametri. Nei casi in cui nel sito di BuildingSMART sono

presenti set di proprietà assegnabili agli specifici “enumeration” delle entità scelte, questi set sono stati selezionati per l’attribuzione dei parametri degli oggetti associati, mentre per altre entità la scelta è dovuta ricadere su dei set di proprietà di tipo “common” o “occurrence”, più generici perché riferiti a tutti gli “enumeration” di una singola entità ma comunque sufficientemente dettagliati e coerenti con le caratteristiche dell’oggetto che si voleva descrivere. È molto importante assegnare l’entità IFC ad ogni singolo oggetto per far in modo che durante l’esportazione in IFC nessun oggetto venga riclassificato come “IfcProxy” e cioè come generico elemento di un modello di dati.

I parametri all’interno del file di Revit sono stati aggiunti nella maniera descritta nel capitolo 3.2.3., tutti i parametri sono stati inseriti come parametri di tipo, tranne che quelli destinati ai circuiti elettrici, aggiunti come parametri di istanza, in quanto sono trattati dal programma come istanze libere non appartenenti nessuna famiglia quindi senza tipo, un altro parametro classificato di istanza è il “Codice articolo” per quanto riguarda i punti luce identificati con l’enum “POINTSOURCE” nel modello della versione 4x3, dato che non possono esistere due prodotti con codice articolo uguale creare quel parametro come parametro di tipo sarebbe stato un errore, invece così facendo si è potuto assegnare ad ogni istanza un codice differente. Per motivi di comodità di aggregazione e lettura dei parametri sono stati raggruppati sotto le categorie “Altro” oppure “Dati” sia per quanto riguarda quelli della disciplina “Comune” (testo, booleani, lunghezza) sia per quelli della disciplina “Elettrico” (voltaggio, frequenza, corrente, potenza).

In questa tabella riepilogativa sono presenti tutti i componenti modellati dell’impianto elettrico dell’abitazione inclusi tubi corrugati e scatole di derivazione.

Nome circuito	IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
Prese zona giorno	1kBkYSbiLE297yFfCCX4oA	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA	6296	IfcAudioVisualAppliance	SPEAKER

-	1kBkYSbiLE297yFfCCX3_S	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSEGEMENT
-	1kBkYSbiLE297yFfCCX3ws	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSEGEMENT
-	1kBkYSbiLE297yFfCCX3xE	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSEGEMENT
Prese zona giorno	1kBkYSbiLE297yFfCCX4bq	Campanello	Campanello	Ifc Communications Appliance	USERDEFINED
Montante	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNeh	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO	230 Volt	IfcDistribution Board	CONSUMERUNIT
-	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNi3	M_quadro elettrico generale contatore	Contatore consumi elettrici	IfcFlowMeter	ENERGYMETER
-	1kBkYSbiLE297yFfCCX25H	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard	IfcJunctionBox	POWEROUTLET
-	1kBkYSbiLE297yFfCCX25J	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard	IfcJunctionBox	POWEROUTLET
Luci esterne	0BcgCpMLb9V8Y3WP5HJGnq	Simes_Plan_mono_ emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci esterne	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKbP	Simes_Plan_mono_ emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci esterne	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKby	Simes_Plan_mono_ emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci esterne	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKcO	Simes_Plan_mono_ emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci esterne	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKfx	Simes_Plan_mono_ emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci esterne	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKhw	Simes_Plan_mono_ emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci esterne	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKWG	Simes_Plan_mono_ emission_Wall monted	Esterno	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci emergenza	0X6osFZPH0HexKqve5p1yW	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
Luci	0X6osFZPH0HexKqve5p1zy	M_Lampada di	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING

emergen za		emergenza a muro			
Luci emergen za	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNjM	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
Luci zona notte Sud	3MRAyzwXDCAFrTGNdi04W	M_Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84h9P	M_Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84hCj	M_Lampada a muro - Sostegno	150 W - 230 V	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Nord	0u6OM2TCP6Jh85ynA152A\$	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Nord	0u6OM2TCP6Jh85ynA152AH	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Nord	0u6OM2TCP6Jh85ynA152Bi	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Sud	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWK\$C	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Sud	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWK3w	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE

Luci zona notte Sud	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKA1	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona giorno	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKCJ	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona giorno	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDk	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona giorno	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDu	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona giorno	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDW	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Sud	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKKa	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Sud	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKKM	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE

Luci zona notte Nord	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKNK	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Garage	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKQF	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Sud	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKRk	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Garage	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKRt	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Nord	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKSA	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Sud	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKUq	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Luci zona notte Nord	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKvQ	Lighting_fixture_ Carbioni_CHARA_ CEILING_RECESSED	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190 lm 2W	IfcLightFixture	POINTSOURCE

Prese zona giorno	2_UI\$nrqJ1BRxclEiuO9R_K	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAro_g	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAro0v	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAro35	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAro3Y	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAro6\$	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAro7F	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PAroml	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PAromT	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAroMU	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroMv	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroN_	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroPm	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PAroqu	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET

Garage	26FPBKrY5BOgckN\$PAroQU	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAroRt	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroSf	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroST	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PAroTr	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PAroUB	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroux	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroUZ	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArovA	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroxT	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PAroXU	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArozr	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PArpA_	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PArpAr	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET

Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PArpC\$	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PArpCg	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84epL	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
Garage	26FPBKrY5BOgckN\$PArj\$c	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PArjnE	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArjpv	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArjrf	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArjsT	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArjTK	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PArjuD	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArjWa	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Sud	26FPBKrY5BOgckN\$PArjWF	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	26FPBKrY5BOgckN\$PArjZ\$	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Garage	26FPBKrY5BOgckN\$PArjzk	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PAro9W	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese	26FPBKrY5BOgckN\$PAroCA	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET

zona giorno					
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PAroCS	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona giorno	26FPBKrY5BOgckN\$PAroEP	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Prese zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fdY	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
Luci zona notte Sud	3qup_suRzClfh_Takzx2jE	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84er2	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84ern	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84euU	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84eva	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84emw	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Garage	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84ep1	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84f29	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84f6Y	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84f7s	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84f8h	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Garage	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fAO	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fD3	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fD8	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona giorno	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fdC	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fEG	M_Interruttori	Tre vie	IfcSwitching	SELECTORSWITCH

notte Sud		illuminazione		Device	
Luci zona giorno	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84ff6	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona giorno	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84ffs	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona giorno	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fgA	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fGR	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci esterne	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fHS	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fi5	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Sud	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fk3	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci esterne	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fMk	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci esterne	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fNC	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci esterne	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fRr	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci esterne	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fTC	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH
Luci zona notte Nord	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84fV6	M_Interruttori illuminazione	Tre vie	IfcSwitching Device	SELECTORSWITCH

Tabella 37 – riepilogo di tutti i componenti dell'impianto elettrico dell'abitazione

4.1.5. Configurazione impostazioni di esportazione

Completate tutte le fasi di modellazione riguardanti il posizionamento dei componenti, la creazione dei circuiti e dell'abaco che ne riassume le proprietà, della compilazione dei parametri si passa alla fase dell'esportazione del file da formato Revit con estensione .rvt al formato di interscambio con estensione .ifc; tramite la sequenza di passaggi mostrata nel capitolo precedente il programma apre una finestra di dialogo dove è possibile modificare la configurazione della modalità di esportazione. Le specifiche editabili dell'esportazione sono divise in sei schede: nella scheda "Generale" è stata scelta l'estensione del file (.ifc) e la Model View Definition IFC 4x3, chiaramente nel file contenente i componenti con le entità della versione IFC 2x3 è stato definito come MVD l'IFC 2x3 Coordination View 2.0; nella scheda "Livello di dettaglio" è stato impostato un livello alto per non perdere la qualità della geometria, in quella dei "Contenuti aggiuntivi" è stata selezionata l'opzione di non esportare i file collegati in quanto l'obiettivo si concentra solo sull'analisi dei componenti del modello MEP ed è stata spuntata l'opzione per l'esportazione anche degli elementi della vista di pianta 2D, nella scheda "Avanzata" e "Gruppi di proprietà" si è scelto di spuntare le opzioni riportate in queste schermate;

Generale	Contenuti aggiuntivi	Gruppi di proprietà
Livello di dettaglio	Avanzata	Riferimento geografico
☐ Esporta parti come elementi di costruzione ☐ Consenti utilizzo rappresentazione mista "Modello solido" ☐ Utilizzare la vista attiva durante la creazione della geometria ☒ Utilizzare il nome e il tipo di famiglia per il riferimento ☐ Utilizzare i contorni di locale 2D per il volume del locale ☒ Includi quota altimetrica IFC Site nell'origine di posizionamento locale della planimetria ☒ Memorizzare il GUID IFC in un parametro elemento dopo l'esportazione ☐ Esporta riquadro di delimitazione ☐ Mantieni la geometria tessellata come triangolazione ☒ Usa nome Type solo per il nome IFC Type ☒ Usa nome visibile di Revit come nome IFC Entity ☐ Imposta l'utente di "LastModified" sull'autore nelle informazioni sul progetto		

Figura 60a – scheda “avanzata” della configurazione esportazione in IFC

Livello di dettaglio	Avanzata	Riferimento geografico
Generale	Contenuti aggiuntivi	Gruppi di proprietà
☒ Esporta gruppi di proprietà di Revit ☒ Esporta gruppi di proprietà IFC comuni ☒ Esporta quantità di base ☒ Esporta gruppi di proprietà materiale ☒ Esporta abachi come gruppi di proprietà ☒ Esporta solo abachi che contengono IFC, Pset o Common nel titolo ☐ Esporta gruppi di proprietà definiti dall'utente Sfoglia... ☐ Esporta tabella di mappaggio parametri Sfoglia...		

Figura 60b – scheda “gruppi di proprietà” della configurazione esportazione in IFC

Per il “Riferimento geografico” la base delle coordinate è quella delle coordinate condivise. Questa particolare configurazione dell'esportazione in IFC in un caso è stata denominata “Configurazione IFC 4x3 MEP” e nell'altro “Configurazione IFC

2x3 MEP”, come passaggio finale è stato scelto il nome del file esportato (uguale a quello del file nativo) e la cartella di archiviazione.

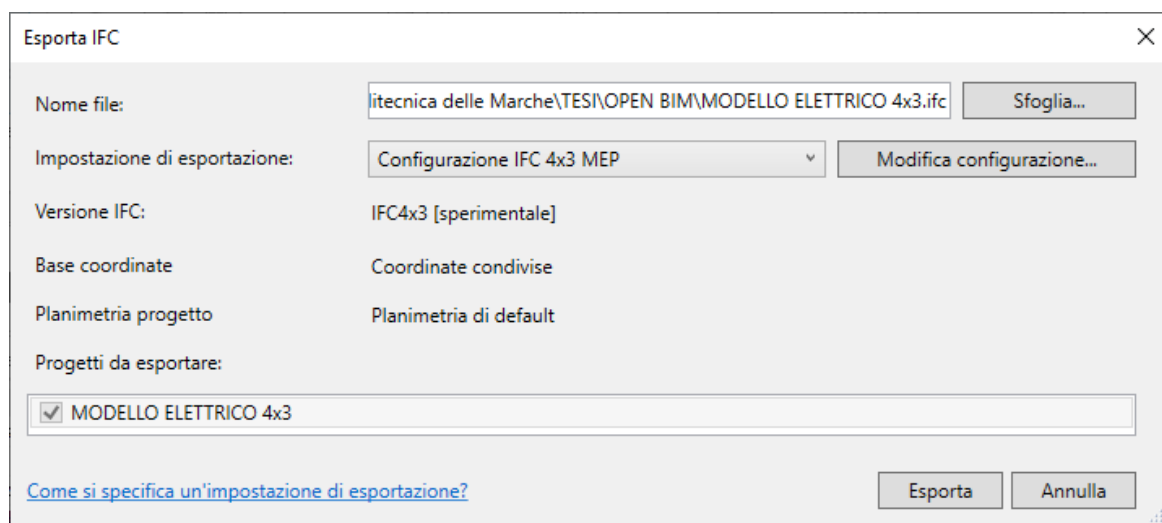


Figura 61 – schermata con riepilogo configurazione esportazione in IFC

4.2. Edificio industriale

La modellazione dell'impianto elettrico in questo secondo caso è basata sul modello architettonico di un edificio industriale, un calzaturificio, composto da una zona principale utilizzata come laboratorio un ufficio ed uno spazio per i servizi igienici.

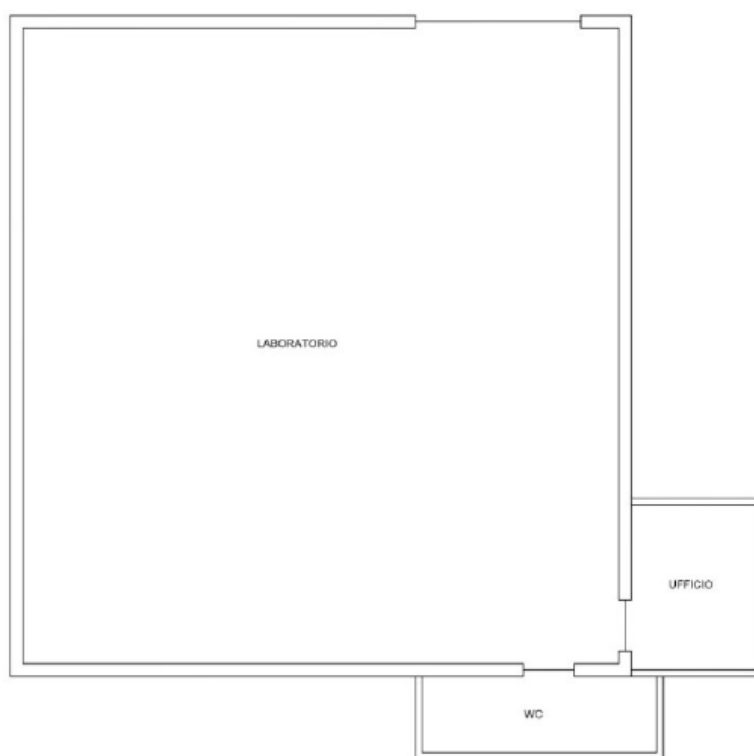


Figura 62 – layout di pianta del calzaturificio

4.2.1. Caratteristiche dell'impianto elettrico

L'impianto elettrico modellato è alimentato da corrente alternata trifase a 400 Volt e potenza contrattuale di 15 kW, dal contatore si diramano due circuiti principali; uno con corrente monofase con tensione pari a 230 Volt collegato ad un quadro generale per l'alimentazione delle luci e delle prese da 16 A, l'altro circuito è collegato ad un quadro per la distribuzione trifase al quale è anteposto un avanquadro che per legge è obbligatorio nei casi in cui la conduttura montante superi i 3 metri, questo avanquadro svolge l'importante funzione di ospitare dispositivi atti a garantire la protezione della conduttura. L'impianto è classificato come sistema TT con tutte le caratteristiche descritte al capitolo 4.1.1. per quanto riguarda i dispositivi di protezione e dei cavi, la creazione di vari circuiti associati al proprio dispositivo di

protezione serve a garantire la selettività e quindi a non interrompere la fornitura sull'intera linea, ma solo nel circuito interessato a causa di un problema a valle del quadro. In questo impianto rispetto a quello residenziale c'è la presenza di macchinari e prese alimentati con corrente trifase, ma anche componenti tipici degli ambienti produttivi come le blindo sbarre che a differenza dei corrugati portano i cavi all'interno di canali sospesi a soffitto utilizzati per fornire energia alle luci e ai macchinari da lavoro

4.2.2. Inserimento famiglie nei modelli

Le famiglie inserite in questi modelli si possono trovare nelle librerie oggetti di Revit 2024 ed anche nelle librerie online di BIMobject, MEPCONTENT e EAE Electric. Le famiglie utilizzate sono state riepilogate in due tabelle, una per ogni versione del file, e sono stati riportati i dati identificativi dei vari oggetti come la famiglia, il tipo e l'entità IFC associata.

IFC 4X3 CALZATURIFICIO						
Nome	Libreria	Famiglia	Tipo	IFC 4x3	IFC	PREDEFINEDTYPE
Quadro generale trifase	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO	quadro secondario 400 V	7.4.3.13	IfcDistributionBoard	DISTRIBUTION BOARD
Quadro generale monofase	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO	230 Volt	7.4.3.13	IfcDistributionBoard	DISTRIBUTION BOARD
Avanquadro	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO	avanquadro trifase	7.4.3.14	IfcDistributionBoard	DISTRIBUTION BOARD
Quadro contatore	RVT 2024	M_quadro elettrico generale contatore	Contatore consumi elettrici	7.5.3.41	IfcFlowMeter	ENERGYMETER
Tubo corrugato	RVT 2024	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	7.4.3.5	IfcCableCarrierSegment	CONDUITSEGMENT
Cassetta di derivazione	RVT 2024	M_Corpo tubo protettivo - Tipo T - PVC	Standard	7.4.3.29	IfcJunctionBox	POWER
		M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard			

Cavo elettrico	RVT 2024	Cavo	FS17 10 A	7.4.3.9	IfcCableSegment	CABLESEGMENT
			FS17 25 A			
			FS17 63 A			
Circuiti elettrici	RVT 2024	Circuiti elettrici	-	6.2.3.9	IfcDistributionSystem	ELECTRICAL
Interruttore unipolare	RVT 2024	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	7.4.3.47	IfcSwitchingDevice	CONTACTOR
Testata blindo sbarra forza motrice	EAE Electric	EAE KAP testata	Standard	7.4.3.9	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
Testata blindo sbarra luci	EAE Electric	EAE KAM testata	Standard	7.4.3.9	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
Conduttura in blindo sbarra luce	EAE Electric	EAE KAM	Standard	7.4.3.9	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
Conduttura in blindo sbarra forza motrice	EAE Electric	EAE KAP	Standard	7.4.3.9	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
Proiettore led	RVT 2024	M_Riflettore a muro - Esterno	230 V	7.4.3.33	IfcLightFixture	POINTSOURCE
Apparecchio di illuminazione	MEPCONTENT	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	7.4.3.33	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
Aspiratore	MEPCONTENT	VE_VentilationUnit_F_Brink_Ventilation Unit_Sonair	Sonair 3 0	7.4.3.15	IfcElectricAppliance	USERDEFINED
Compressore	BIMOBJECT	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar	compressore	7.4.3.15	IfcElectricAppliance	USERDEFINED
Lampada di emergenza	RVT 2024	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	7.4.3.33	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
Pres a universale	RVT 2024	M_Presa doppia	Standard	7.4.3.39	IfcOutlet	POWEROUTLET
Pres a bipasso	RVT 2024	M_Presa doppia	Pres a bipasso 16A	7.4.3.39	IfcOutlet	POWEROUTLET
Pres a trifase	RVT 2024	M_Presa ad alto voltaggio	TRIFASE	7.4.3.39	IfcOutlet	POWEROUTLET
Campanello	RVT 2024	Campanello	Campanello	7.4.2.5	IfcCommunicationsAppliance	USERDEFINED
Videocitofono	BIMOBJECT	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA	6296	7.4.3.1	IfcAudioVisualAppliance	SPEAKER

Tabella 38 – famiglie utilizzate nel modello elettrico 4x3 del calzaturificio

Tabella 39 – famiglie utilizzate nel modello elettrico 2x3 del calzaturificio

IFC 2X3 CALZATURIFICIO					
Nome	Libreria	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
Quadro generale trifase	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO.rfa	quadro secondario 400 V	IfcElectricDistributionPoint	-
Quadro generale monofase	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO	230 Volt	IfcElectricDistributionPoint	-
Avanquadro	RVT 2024	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO.rfa	avanquadro trifase	IfcElectricDistributionPoint	-
Quadro contatore	RVT 2024	M_quadro elettrico generale contatore	Contatore consumi elettrici	IfcElectricDistributionPoint	-
Tubo corrugato	RVT 2024	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrierSegmentType	CONDUITSEGMENT
Cassetta di derivazione	RVT 2024	M_Corpo tubo protettivo - Tipo T - PVC	Standard	IfcJunctionBoxType	USERDEFINED
		M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard		
Cavo elettrico	RVT 2024	Cavo	FS17 10 A	IfcCableSegmentType	CABLESEGMENT
			FS17 25 A		
			FS17 63 A		
Circuiti elettrici	RVT 2024	Circuiti elettrici	-	IfcElectricalCircuit	-
Interruttore unipolare	RVT 2024	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDeviceType	CONTACTOR
Testata blindo sbarra forza motrice	EAE Electric	EAE KAP testata	Standard	IfcCableSegmentType	CABLESEGMENT
Testata blindo sbarra luci	EAE Electric	EAE KAM testata	Standard	IfcCableSegmentType	CABLESEGMENT
Conduttura in blindo sbarra luce	EAE Electric	EAE KAM	Standard	IfcCableSegmentType	CABLESEGMENT
Conduttura in blindo sbarra forza motrice	EAE Electric	EAE KAP	Standard	IfcCableSegmentType	CABLESEGMENT
Proiettore led	RVT 2024	M_Riflettore a muro - Esterno	230 V	IfcLightFixtureType	POINTSOURCE
Apparecchio di illuminazione	MEPCONTENT	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixtureType	DIRECTIONSOURCE
Aspiratore	MEPCONTENT	VE_Ventilation Unit_F_Brink_Ventilation Unit_Sonair	Sonair 3 0	IfcElectricApplianceType	USERDEFINED
Compressore	BIMOBJECT	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar	compressore	IfcElectricApplianceType	USERDEFINED
Lampada di emergenza	RVT 2024	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixtureType	USERDEFINED
Presa universale	RVT 2024	M_Presa doppia	Standard	IfcOutletType	POWEROUTLET
Presa bipasso	RVT 2024	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutletType	POWEROUTLET
Presa trifase	RVT 2025	M_Presa ad alto voltaggio	TRIFASE	IfcOutletType	POWEROUTLET
Campanello	RVT 2024	Campanello	Campanello	IfcElectricApplianceType	USERDEFINED

Videocitofono	BIMOBJECT	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA	6296	IfcElectricApplianceType	USERDEFINED
---------------	-----------	--	------	--------------------------	-------------

Per inserire poi tutti gli oggetti si è usato il comando spiegato nel capitolo 3.2.2. La maggior parte degli oggetti è stata posizionata al livello “0 -ARC Piano Terra Finito” con un offset positivo variabile, scegliendo come host le tamponature ed i tramezzi mentre alcuni punti luce a soffitto interni e le blindo sbarre sono stati associati automaticamente dal software al livello “1 - ARC Piano Copertura” con un offset negativo in quanto si tratta di oggetti sospesi al soffitto. I tubi protettivi (corrugati) sono stati inseriti solamente tra il contatore ed i quadri elettrici per la problematica presentata nel precedente capitolo.

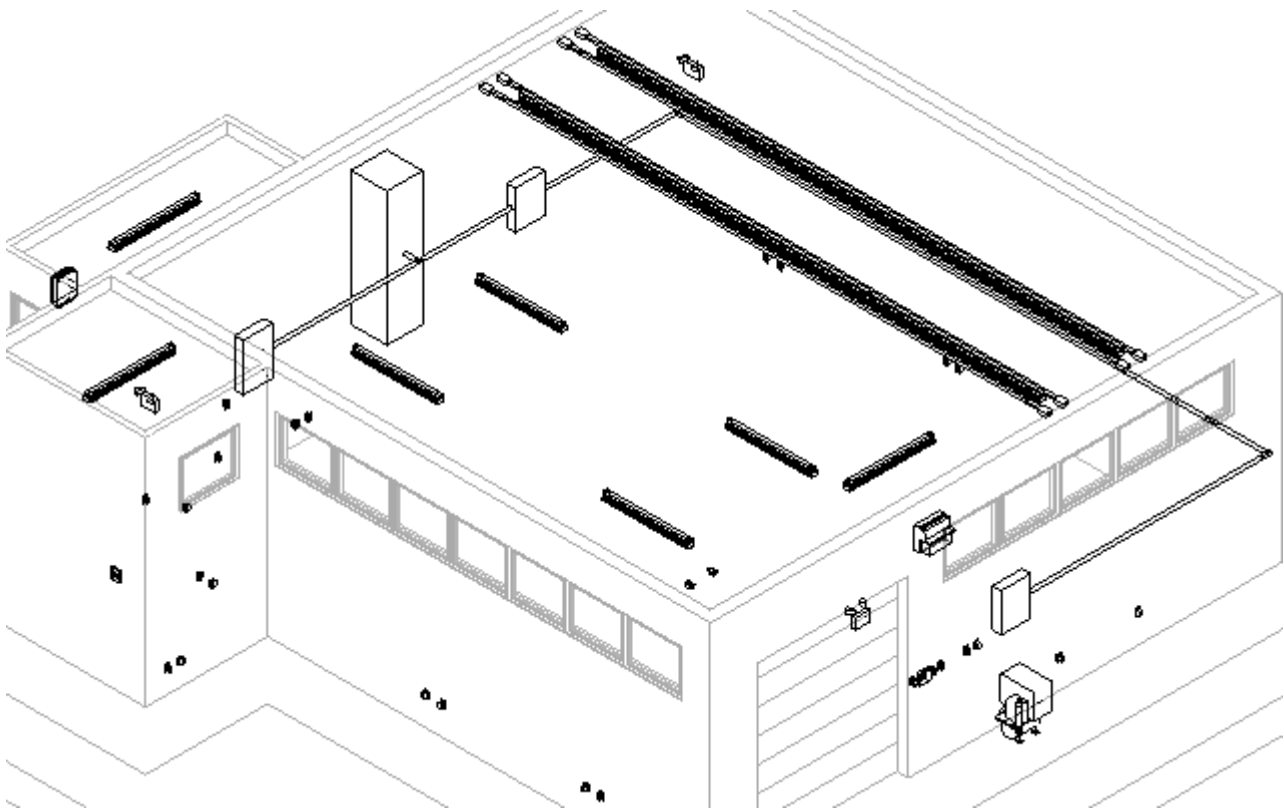


Figura 63 – vista 3D del modello elettrico Revit del calzaturificio

Sono stati aggiunti i connettori elettrici con tensione di 400 Volt al contatore ed ai quadri destinati al circuito trifase grazie al comando “Connettore elettrico” presente nella sezione “Crea” nel file di modifica della famiglia. Dato che Revit non permetteva l’associazione del contatore a due componenti con connettori elettrici dal voltaggio differente per quanto riguarda i circuiti del montante, il quadro della monofase e l’avanquadro sono stati collegati al contatore in due circuiti separati, e poi è stato creato un terzo circuito per connettere il quadro della distribuzione trifase con l’avanquadro. Gli altri componenti sono stati raggruppati in circuiti in base al sistema di alimentazione adeguato, della loro natura e delle zone in cui sono installati. Sono stati creati un totale di 13 circuiti, la cui numerazione è stata attribuita automaticamente dal software ed in alcuni casi circuiti diversi hanno lo stesso numero o addirittura un circuito è stato identificato da più di un numero come riportato nell’abaco sottostante. I cavi per questo specifico modello sono di tre tipi, da 63 A per la distribuzione trifase, 25 A per i circuiti delle luci e 16 A per le prese monofase.

<Abaco circuiti elettrici>						
A	B	C	D	E	F	G
Voltaggio di esercizio	Numero di elementi	Numero di circuito	Dimensione cavo	Corrente nominale	Nome carico	Quadro
207-253 V	1	1	1-#7, 1-#7, 1-#8	63 A	montante monofase	Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
207-253 V	1	2	1-#7, 1-#7, 1-#8	63 A	montante avanquadro	Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
360-440 V	1	1,3,5	3-#7, 1-#7, 1-#8	63 A	montante trifase	avanquadro trifase, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y
360-440 V	3	2,4,6	3-#7, 1-#7, 1-#8	63 A	prese trifase e compressore	quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y
207-253 V	7	1	1-#10, 1-#10, 1-#10 25 A		blindo luci 1	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
207-253 V	7	2	1-#10, 1-#10, 1-#10 25 A		blindo luci 2	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
207-253 V	10	3	1-#10, 1-#10, 1-#10 25 A		luci laboratorio	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
207-253 V	14	4	1-#14, 1-#14, 1-#12 16 A		prese laboratorio	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
207-253 V	3	6	1-#10, 1-#10, 1-#10 25 A		luci emergenza	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
207-253 V	4	5	1-#10, 1-#10, 1-#10 25 A		luci ufficio e servizi igienici	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
207-253 V	7	8	1-#14, 1-#14, 1-#12 16 A		prese ufficio e servizi igienici	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi
360-440 V	0	1,3,5	3-#7, 1-#7, 1-#8	63 A	blindo FM 1	quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y
360-440 V	0	7,9,11	3-#7, 1-#7, 1-#8	63 A	blindo FM 2	quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y

Figura 66 – abaco dei circuiti modello elettrico Revit calzaturificio

Come si nota dall’abaco i componenti “blindo sbarra” e “testata blindo sbarra” sono stati esclusi dal conteggio del numero di elementi dei circuiti “blindo luci 1”, “blindo luci 2”, “blindo FM1” e “blindo FM2” probabilmente perché il software li ha classificati come “accessori per condotti” ed anche se sono stati correttamente aggiunti al proprio circuito come risulta anche dalle loro proprietà, la loro presenza non viene segnalata nell’abaco dove compaiono solo elementi classificati come

“attrezzatura elettrica”, “apparecchi elettrici” e “dispositivi di illuminazione”. Nelle tabelle qui di seguito sono riportati tutti i componenti appartenenti ai circuiti creati.

N° del circuito	1			
Quadro	Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	montante monofase			
N° elementi	1			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
2wdtCCZr6ovyhLPYyWNeh	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO	230 Volt	IfcDistributionBoard	DISTRIBUTIONBOARD

N° del circuito	2			
Quadro	Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	montante avanquadro			
N° elementi	1			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
0bn6uKh2L9RO_k8rkZU2_W	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 380 V MLO	avanquadro trifase	IfcDistributionBoard	DISTRIBUTIONBOARD

N° del circuito	1,3,5			
Quadro	avanquadro trifase, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y			
Nome circuito	montante trifase			
N° elementi	1			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
0bn6uKh2L9RO_k8rkZU0Zf	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 380 V MLO	quadro secondario 400 V	IfcDistributionBoard	DISTRIBUTIONBOARD

Figura 67 – componenti dei circuiti montante ed avanquadro

N° del circuito	1,3,5			
Quadro	quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y			
Nome circuito	blindo FM1			
N° elementi	5			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
3t8hSlhqHE8OZafRapITwO	EAE KAP	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapITxd	EAE KAP	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapITxu	EAE KAP	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapIT7h	EAE KAP testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapITu4	EAE KAP testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT

N° del circuito	7,9,11			
Quadro	quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y			
Nome circuito	blindo FM2			
N° elementi	5			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
3t8hSlhqHE8OZafRapITyl	EAE KAP	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapITyv	EAE KAP	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapITz3	EAE KAP	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapITyf	EAE KAP testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT
3t8hSlhqHE8OZafRapITyi	EAE KAP testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT

N° del circuito	2,4,6			
Quadro	quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y			
Nome circuito	prese trifase e compressore			
N° elementi	3			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
1xju81_wj5TxCbQm7fHnQG	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar	compressore	IfcElectricAppliance	USERDEFINED
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF5H	M_Presa ad alto voltaggio	TRIFASE	IfcOutlet	POWEROUTLET
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF5h	M_Presa ad alto voltaggio	TRIFASE	IfcOutlet	POWEROUTLET

Figura 68 – componenti dei circuiti blindo forza motrice 1 e 2 e prese trifase

N° del circuito	1				
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi				
Nome circuito	blindo luci 1				
N° elementi	12				
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE	
3t8hSihqHE8OZafRapIT5t	EAE KAM	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT6I	EAE KAM	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT6B	EAE KAM	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT5n	EAE KAM testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT5q	EAE KAM testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbFr	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbEw	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSO	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSP	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSN	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSK	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1SR	M Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	CONTACTOR	

N° del circuito	2				
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi				
Nome circuito	blindo luci 2				
N° elementi	12				
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE	
3t8hSihqHE8OZafRapIT6Y	EAE KAM	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT6i	EAE KAM	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT6s	EAE KAM	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT6S	EAE KAM testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
3t8hSihqHE8OZafRapIT6V	EAE KAM testata	Standard	IfcCableSegment	BUSBARSEGMENT	
22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbDU	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbDP	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSU	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSV	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSW	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
39OaxihTH3hw7\$gJU61PSA	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1SD	M Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	CONTACTOR	

Figura 69 – componenti dei circuiti blindo luci 1 e 2

N° del circuito	3				
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi				
Nome circuito	luci laboratorio				
N° elementi	10				
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU6K\$	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU6IF	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU6JL	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU6IW	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU6IZ	E Lighting Fixture F T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1LP	M Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	CONTACTOR	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1OK	M Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	CONTACTOR	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1Pp	M Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	CONTACTOR	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1RR	M Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH	
3DI5kJaCHAC8kIADdnfVP	M Riflettore a muro - Esterno	230 V	IfcLightFixture	POINTSOURCE	

N° del circuito	4				
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi				
Nome circuito	prese laboratorio				
N° elementi	14				
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1L\$	Campanello	Campanello	IfcCommunicationsAppliance	USERDEFINED	
0bn6uKh2L9RO k8rKZU1J8	Electronics Communication Videx 6296 ITA	6296	IfcAudioVisualAppliance	SPEAKER	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF9u	M Presa doppia	Pres a bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF8U	M Presa doppia	Pres a bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF8Z	M Presa doppia	Pres a bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF7	M Presa doppia	Pres a bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HFuN	M Presa doppia	Pres a bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET	
0bn6uKh2L9RO k8rKZUVX	M Presa doppia	Pres a bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF 2	M Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF 9	M Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HFZ3	M Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HFf3	M Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET	
35BxsgYSj7vBCE1WY\$HFfK	M Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET	
0bn6uKh2L9RO k8rKZUVXa	M Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET	

Figura 70 – componenti dei circuiti luci e prese laboratorio

N° del circuito	5			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	luci ufficio e servizi igienici			
N° elementi	4			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6H5	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6H5	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX-1475	IfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
0bn6uKh2L9RO_k8rKZU0W5	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH
0bn6uKh2L9RO_k8rKZU0W5	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitchingDevice	SELECTORSWITCH

N° del circuito	8			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	prese ufficio e servizi igienici			
N° elementi	7			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
35BxsgYSj7v8CE1WY\$HFtL	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
35BxsgYSj7v8CE1WY\$HFpQ	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
35BxsgYSj7v8CE1WY\$HFDE	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
35BxsgYSj7v8CE1WY\$HFaW	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
35BxsgYSj7v8CE1WY\$HFcT	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
35BxsgYSj7v8CE1WY\$HFX6	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
1qj8LI6EnBkw2KB2CMjd1	VE_Ventilation Unit_F_Brink_Ventilation Unit_Sonair	Sonair 3 0	IfcElectricAppliance	USERDEFINED

N° del circuito	6			
Quadro	230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi			
Nome circuito	luci emergenza			
N° elementi	3			
IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
1qj8LI6EnBkw2KB2CMXL7	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
1qj8LI6EnBkw2KB2CMXAx	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
1qj8LI6EnBkw2KB2CMXEC	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING

Figura 71 – componenti dei circuiti luci e prese ufficio e servizi igienici e luci emergenza

4.2.4. Scelta dei parametri ed esportazione in IFC

I parametri all'interno del file di Revit sono stati aggiunti nella maniera descritta nel capitolo 3.2.3, tutti i parametri sono stati inseriti come parametri di tipo, tranne che quelli destinati ai circuiti elettrici, aggiunti come parametri di istanza. Per motivi di comodità di aggregazione e lettura dei parametri durante la loro creazione si è scelto di posizionarli nelle categorie "Altro" oppure "Dati". Per la fase di esportazione sono state definite le modalità di esportazione e i Model View Definition con le medesime impostazioni dell'esportazione effettuata per il modello elettrico dell'abitazione. Nella tabella seguente vengono riepilogati tutti i componenti modellati dell'impianto del calzaturificio inclusi tubi corrugati e scatole di derivazione.

Nome circuito	IfcGUID	Famiglia	Tipo	IFC	PREDEFINEDTYPE
prese laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1J8	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA	6296	IfcAudioVisualAppliance	SPEAKER
-	1qj8LI6EnBkw2KB	Tubo protettivo con	Tubo protettivo	IfcCableCarrier	CONDUITSEGMENT

	2CMXaC	raccordi	EMT	Segment	
-	1qj8LI6EnBkwl2KB 2CMXav	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSELEMENT
-	1qj8LI6EnBkwl2KB 2CMXc9	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSELEMENT
-	1qj8LI6EnBkwl2KB 2CMXd1	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSELEMENT
-	1qj8LI6EnBkwl2KB 2CMXhG	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSELEMENT
-	1qj8LI6EnBkwl2KB 2CMXs_	Tubo protettivo con raccordi	Tubo protettivo EMT	IfcCableCarrier Segment	CONDUITSELEMENT
blindo FM 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapITwO	EAE KAP	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapITxd	EAE KAP	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapITxu	EAE KAP	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT7h	EAE KAP testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapITu4	EAE KAP testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapITyl	EAE KAP	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapITyv	EAE KAP	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapITz3	EAE KAP	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapITyf	EAE KAP testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo FM 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapITyi	EAE KAP testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT5t	EAE KAM	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT61	EAE KAM	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT6B	EAE KAM	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT5n	EAE KAM testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 1	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT5q	EAE KAM testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT

blindo luci 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT6i	EAE KAM	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT6s	EAE KAM	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT6Y	EAE KAM	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT6S	EAE KAM testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
blindo luci 2	3t8hSlhqHE8OZaf RapIT6V	EAE KAM testata	Standard	IfcCable Segment	BUSBARSEGMENT
prese laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU1L\$	Campanello	Campanello	Ifc Communications Appliance	USERDEFINED
avanquadro trifase	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU2_W	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di Illuminazione – 380 V MLO	avanquadro trifase	IfcDistribution Board	DISTRIBUTIONBOARD
montante monofase	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZUSaY	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO	230 Volt	IfcDistribution Board	DISTRIBUTIONBOARD
montante trifase	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU0Zf	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di Illuminazione – 380 V MLO	quadro secondario 400 V	IfcDistribution Board	DISTRIBUTIONBOARD
prese trifase e compressore	1xju81_wj5TxCbQ m7fHNQG	Compressor- Dental_Operatory- Air_Techniques-AirStar	compressore	IfcElectric Appliance	USERDEFINED
prese ufficio e servizi igienici	1qj8LI6EnBkwI2KB 2CMjd1	VE_Ventilation Unit_F_Brink_Ventilation Unit_Sonair	Sonair 3 0	IfcElectric Appliance	USERDEFINED
-	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZUVWZ	M_quadro elettrico generale contatore	Contatore consumi elettrici	IfcFlowMeter	ENERGYMETER
-	1qj8LI6EnBkwI2KB 2CMYCT	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard	IfcJunctionBox	POWER
-	1qj8LI6EnBkwI2KB 2CMYCV	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC	Standard	IfcJunctionBox	POWER
-	1qj8LI6EnBkwI2KB 2CMX1L	M_Corpo tubo protettivo - Tipo T - PVC	Standard	IfcJunctionBox	POWER

blindo luci 1	22Rc7vCbb7\$BP8 4wzeEbFr	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 1	22Rc7vCbb7\$BP8 4wzeEbEw	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 1	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSO	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 1	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSP	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 1	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSN	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 1	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSK	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 2	22Rc7vCbb7\$BP8 4wzeEbDU	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 2	22Rc7vCbb7\$BP8 4wzeEbDP	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 2	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSU	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 2	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSV	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 2	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSL	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
blindo luci 2	39OaxihTH3hw7\$ gJU61PSA	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU6K\$	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU6IF	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU6JL	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU6IW	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU6IZ	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci ufficio e servizi igenici	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU6H5	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci ufficio e servizi igenici	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU6H\$	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX	E-Line T5N RPX- 1475	lfcLightFixture	DIRECTIONSOURCE
luci laboratorio	3DI5kJaCHAC8kIA DdnEtVP	M_Riflettore a muro - Esterno	230 V	lfcLightFixture	POINTSOURCE
luci emergenza	1qj8LI6EnBkwI2KB 2CMXAx	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	lfcLightFixture	SECURITYLIGHTING

luci emergenza	1qj8LI6EnBkwL2KB 2CMXEC	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
luci emergenza	1qj8LI6EnBkwL2KB 2CML7	M_Lampada di emergenza a muro	230 V	IfcLightFixture	SECURITYLIGHTING
prese laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZUVX_	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HF8U	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HF8Z	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HF9u	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFr7	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFuN	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZUVXa	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HF_2	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HF_9	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFeK	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFf3	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese laboratorio	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFZ3	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese trifase e compressore	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HF5H	M_Presa ad alto voltaggio	TRIFASE	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese trifase e compressore	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HF5h	M_Presa ad alto voltaggio	TRIFASE	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese ufficio e servizi igienici	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFDE	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese ufficio e servizi igienici	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFPQ	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese ufficio e servizi igienici	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HfTL	M_Presa doppia	Presa bipasso 16A	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese ufficio e servizi igienici	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFaW	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
prese ufficio e servizi igienici	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFcT	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET

prese ufficio e servizi igienici	35BxsgYSj7vBCE1 WY\$HFX6	M_Presa doppia	Standard	IfcOutlet	POWEROUTLET
blindo luci 1	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU1SR	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
blindo luci 2	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU1SD	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU1LP	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU1OK	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU1Pp	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
luci laboratorio	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU1RR	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
luci ufficio e servizi igienici	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU0W5	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR
luci ufficio e servizi igienici	0bn6uKh2L9RO_k 8rKZU0WS	M_Interruttori illuminazione	Polo singolo	IfcSwitching Device	CONTACTOR

Tabella 40 – riepilogo di tutti i componenti dell’impianto elettrico del calzaturificio

5. Discussione risultati casi di studio

Una volta esportati tutti i file nella versione IFC corrispondente, i dati identificativi dei componenti che venivano visualizzati all'interno del programma BIMvision sono stati raccolti in quattro tabelle riepilogative inserite nei successivi paragrafi, le quali grazie ad una chiave di lettura in comune con le altre tabelle precedentemente redatte permettono di risalire a quale circuito appartiene un determinato elemento e di etichettarlo univocamente. La chiave di lettura in comune è rappresentata da una stringa di caratteri denominata IFC-GUID che è una versione compressa della codifica GUID (Globally Unique Identifier) basata sugli standard UUID (Universally Unique Identifier) normati dalla ISO/IEC 11578:1996. Un GUID standard è basato su una codifica a 128 bit, per motivi di convenienza e snellezza nei processi di scambio di dati si è scelto di adottare una codifica in base 64, con ogni carattere che rappresenta 6 bit e quindi per adeguarsi ai 128 bit ogni stringa IFC-GUID è formata da 22 caratteri²⁶.

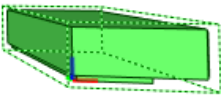
In entrambe le versioni gli unici elementi a non essere visualizzati all'interno dell'ambiente BIMvision, nonostante sul file nativo fosse stata assegnata loro l'entità IFC corretta, sono i cavi elettrici. Molto probabilmente questo è dovuto al fatto che si tratta di connessioni logiche rappresentate da elementi simbolici; pertanto, non venendo riconosciuta una geometria vera e propria di questi elementi sono stati esclusi dalla visualizzazione; invece, le altre istanze identificate con la stessa entità dei cavi nel modello del calzaturificio sono correttamente visualizzabili con BIMvision in entrambe le versioni dato che le blindo sbarre hanno una geometria ben definita. In entrambe le versioni i file aperti con BIMvision non permettono la visualizzazione delle proprietà dei circuiti elettrici, le quali possono essere invece lette da programmi editor di testo.

La fase di modellazione deve restituire un prodotto molto accurato da utilizzare come supporto nelle altre fasi del progetto come il dimensionamento dell'impianto e la redazione del computo metrico, in questo caso si possono portare degli esempi su

come la modellazione può adattarsi maggiormente alle esigenze delle altre fasi; nelle famiglie dei quadri elettrici non esiste una rappresentazione fisica dei dispositivi di protezione come gli interruttori magnetotermici e differenziali, una possibile soluzione sarebbe quella di associare ad ogni quadro dei set di proprietà personalizzati nei quali esplicitare le caratteristiche tecniche e le quantità previste di questi elementi fondamentali, necessarie a dimensionare l'impianto e a stimarne il costo; il calcolo delle quantità dei tubi corrugati non essendo stato possibile il collegamento con tutti gli utilizzatori dell'impianto può essere eseguito redigendo degli specifici set di proprietà da assegnare ai circuiti interessati, includendo anche il numero delle eventuali scatole di derivazione, utilizzando tale soluzione non si avrà comunque un riscontro fisico nel modello di questi dati, ma può essere un modo efficace per avere a disposizione delle informazioni associate al modello che permettano di calcolare esattamente le quantità di materiale, di stimare il tempo necessario alla posa in opera e prevedere il costo complessivo dell'impianto elettrico da inserire nel computo metrico estimativo.

5.1. Commenti esportazione file IFC 2x3

Nella versione IFC 2x3 si nota come i componenti sono stati catalogati in base al livello nel quale sono stati inseriti nel file di Revit, come già presentato ai capitoli 4.1.2. e 4.2.2. la maggior parte di essi appartiene al livello "4 - ARC Piano Terra Finito" per quanto riguarda l'abitazione e al livello "0 - ARC Piano Terra" per quanto riguarda il calzaturificio, mentre gli altri oggetti come lampade incassate, lampade sospese e blindo sbarre sono associate rispettivamente al livello "6 - ARC Piano Primo Intradosso" e "1 - Piano Copertura". Tutti i componenti sono stati ulteriormente catalogati con una sottocategoria denominata "Corrente", in quanto sono stati riconosciuti in automatico come componenti di un impianto elettrico. La classificazione di livello ancora inferiore è rappresentata dall'entità IFC assegnata. Cliccando su un componente è possibile vedere tutte le informazioni associate ad esso in particolare anche i parametri che gli sono stati attribuiti.



Proprietà	Posizione	Classificazione	Relazioni
+ IfcFlowTerminal Apparecchi per illuminazione : Simes_Plan_...			
Nome	Valore	U.m.	
Element Specific			
Guid	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKbP		
IfcEntity	IfcFlowTerminal		
Name	Apparecchi per illuminazione : Simes_Plan_mono emission_Wall mounted : Esterno		
ObjectType	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno		
Tag	875 797,000		
Altro			
Categoria	Apparecchi per illuminazione		
Codice prodotto	yWKbP		
Famiglia	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted		
Famiglia e tipo	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted: Esterno		
ID tipo	870 812,000		
Tipo	Esterno		
Altro			
Categoria	Apparecchi per illuminazione		
Fattore di manutenzione	0.9		
Montaggio	Fissato		
Nome famiglia	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted		
Posizionamento	A parete		
Potenza	1,000	W	
Sorgenti luminose	1,000		
Specifiche del produttore	Lampada a muro per illuminazione aree esterne		

Figura 72 – parametri dell’oggetto lampada da esterno visualizzati con BIMvision

Struttura IFC				
Atti vi		Tipo	Nome	Descrizione
☒	☒	Progetto	0001	
☒	☒	Sito	Default	
☒	☒	Edificio		
☒	☒	Piano	0 - ARC Piano Terreno	
☒	☒	Piano	1 - ARC Piano Fondazioni	
☒	☒	Piano	3 - ARC Piano Terra Esterno	
☒	☒	Piano	4 - ARC Piano Terra Finito	
☒	☒	Corrente		
☒	☒	+ IfcFlowTerminal	Apparecchi per illuminazione : M_La...	

Figura 73 – catalogazione delle istanze del modello elettrico 2x3 abitazione in BIMvision

I circuiti elettrici non si trovano in questa gerarchia, per visualizzarli bisogna cliccare nel pulsante in alto a destra accanto alla x, per far scendere un menù a tendina in cui si seleziona la scheda Gruppi → Sistemi, come indicato in questa figura:

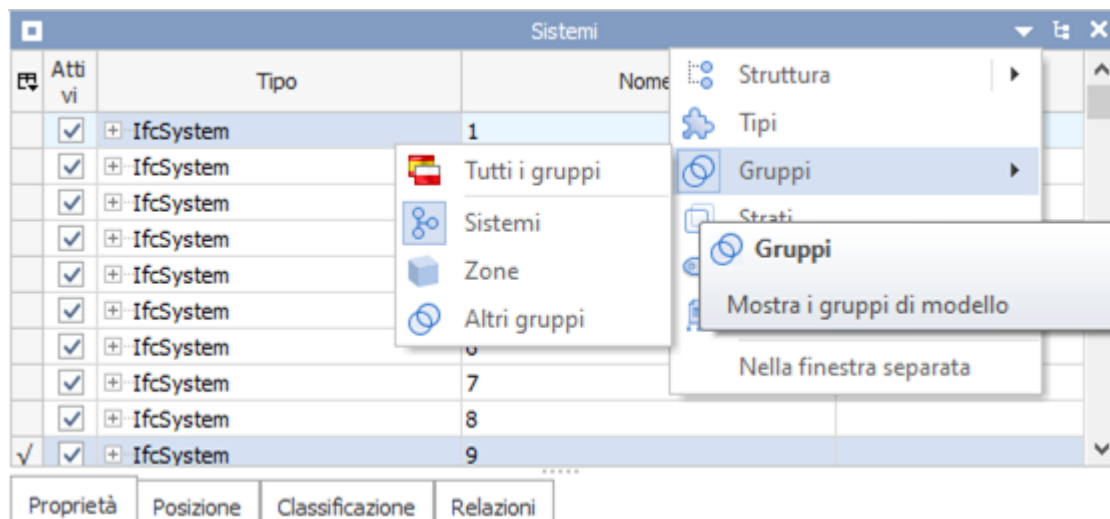


Figura 74 – comando per visualizzare i circuiti elettrici in BIMvision

Bisogna segnalare che rispetto alle entità definite nel file di origine, per alcuni componenti sono state attribuite altre entità che comunque risultano coerenti ma più generiche rispetto a quelle assegnate prima dell'esportazione. In particolare, le prese, i corpi illuminanti, gli interruttori, i circuiti elettrici, il campanello, il videocitofono, il compressore, l'aspiratore, i tubi corrugati e le scatole di derivazione sono identificati con le entità segnalate nella seguente tabella:

Componente	IFCEntity Revit	IFCEntity Bimvision
Lampade	IfcLightFixtureType	IfcFlowTerminal
Prese	IfcOutletType	IfcFlowTerminal
Campanello e Videocitofono	IfcElectricApplianceType	IfcFlowTerminal
Compressore ed Aspiratore	IfcElectricApplianceType	IfcFlowTerminal
Irruttori	IfcSwitchingDeviceType	IfcFlowController
Circuiti elettrici	IfcElectricalCircuit	IfcSystem

Blindo sbarra	IfcCableSegmentType	IfcFlowSegment
Tubi corrugati	IfcCableCarrierFittingType	IfcFlowSegment
Scatole di derivazione	IfcJunctionBoxType	IfcFlowFitting

Tabella 41 – confronto tra le entità assegnate in Revit e quelle visualizzate con BIMvision

Dai dati sopra riportati si evince come le entità assegnate si riferivano specificamente a parti di un impianto elettrico e sono state sostituite da generiche entità che si possono attribuire ai componenti di un circuito qualsiasi. L’attribuzione delle entità con suffisso “Type”, sebbene il corretto utilizzo di queste entità risieda nella definizione delle caratteristiche di un tipo e non delle singole istanze, è motivata dalla necessità di associare ai componenti dei set di proprietà coerenti e specifici dell’oggetto che rappresentano. Durante l’esportazione sono state quindi riclassificate le entità di queste istanze, ma non essendo presenti delle specifiche entità per l’ambito MEP nella versione IFC 2x3 sono state abbinate ad altre di livello gerarchico superiore, mantenendo comunque le proprietà già definite. Questa riclassificazione ha coinvolto anche i circuiti elettrici, in quanto i componenti di ogni circuito a questo punto non risultavano più essere appartenenti ad un impianto elettrico, ma ad un generico circuito, nel file IFC sono stati catalogati con l’entità “IfcSystem”. I quadri elettrici ed i contatori hanno mantenuto la loro entità IfcElectricDistributionPoint anche nella fase di esportazione. Nelle due tabelle seguenti sono riepilogate tutte le istanze dei due modelli IFC 2x3 dell’abitazione e del calzaturificio con relativo IFCGUID ed altri elementi identificativi visualizzati per ogni componente su BIMvision.

Tabella 42 – raccolta delle istanze del modello elettrico 2x3 dell’abitazione utilizzando nomenclatura BIMvision

Piano	Gruppo	Guid	IfcEntity	Name	ObjectType
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2_Ul\$mqJ1BRxclEiuO9R_K	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:847169	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArpAr	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:847557	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArPA_	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847566	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArPC\$	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847695	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArPCg	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847706	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroMI	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847970	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroMT	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847981	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroQU	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848200	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroVA	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848442	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroUX	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848459	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroXT	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848557	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroZR	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848645	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAro_g	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848858	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroXU	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848942	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroN_	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850318	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroMv	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850377	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroMU	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa	M_Presa doppia:Presa

Terra Finito				bipasso 16A:850414	bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroPm	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850432	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroRt	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850567	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroQU	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850670	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroTr	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850693	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroSf	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850777	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroST	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850797	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroUZ	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850899	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroUB	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850939	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAro0v	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:851017	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAro3Y	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:851090	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAro35	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:851125	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAro7F	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:851391	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAro6\$	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:851407	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84epL	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:856310	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAro9W	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:851472	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroCS	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:851820	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroCA	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:851834	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PAroEP	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:851945	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjnE	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852030	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjpv	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852105	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjrf	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852249	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjTK	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852388	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjsT	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852461	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjuD	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852605	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjzk	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852766	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArj\$c	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:852886	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjWa	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:853076	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjWF	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:853119	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano	Corrente	26FPBKrY5BOgckN\$PArjZ\$	IfcFlowTerminal	M_Presa	M_Presa

Terra Finito				doppia:Standard:853135	doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fdY	IfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:853441	M_Presa doppia:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3qup_suRzClfh_Takzx2jE	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:853368	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84ern	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:856402	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84er2	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:856417	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84euU	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:856637	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84eva	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:856647	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fdC	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853487	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84ffs	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853589	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84ff6	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853605	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fgA	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853673	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fi5	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853798	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fk3	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853920	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fGR	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854072	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fHS	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854143	M_Interruttori illuminazione:Tre vie

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fMk	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854413	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fNC	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854511	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fRr	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854742	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fTC	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854895	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fV6	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855013	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84f29	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855210	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84f37	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855268	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84f6Y	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855425	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84f7s	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855509	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84f8h	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855560	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fAO	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855739	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fD3	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855904	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fD8	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855915	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84fEG	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855987	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano	Corrente	3zoK\$1KJ6TPjz_0X84emw	IfcFlow	M_Interruttori illuminazione:Tre	M_Interruttori

Terra Finito			Controller	vie:856089	illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84ep1	IfcFlow Controller	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:856290	M_Interruttori illuminazione:Tre vie
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84h9P	IfcFlowTerminal	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V:863866	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPjz_0X84hCj	IfcFlowTerminal	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V:864014	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi04W	IfcFlowTerminal	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V:914628	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	0X6osFZPH0HexKqve5p1yW	IfcFlowTerminal	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:865971	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	0X6osFZPH0HexKqve5p1zy	IfcFlowTerminal	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:866031	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNjM	IfcFlowTerminal	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:880410	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKWG	IfcFlowTerminal	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875612	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKbP	IfcFlowTerminal	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875797	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKby	IfcFlowTerminal	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875824	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKcO	IfcFlowTerminal	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875988	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKfx	IfcFlowTerminal	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:876087	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKhw	IfcFlowTerminal	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:876214	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	0BcgCpMLb9V8Y3WP5HJGnq	IfcFlowTerminal	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:897419	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE297yFfCCX3_S	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:904853	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE297yFfCCX3ws	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:905151	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE297yFfCCX3xE	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:905159	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE297yFfCCX25H	lfcFlowFitting	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:905304	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE297yFfCCX25J	lfcFlowFitting	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:905306	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNeh	lfcElectric Distribution Point	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO:230 Volt,230 V, Singola Fase, 2 Cavi:880231	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO:230 Volt
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWNi3	lfcElectric Distribution Point	M_Quadro elettrico generale contatore:Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi:880463	M_Quadro elettrico generale contatore:Contatore consumi elettrici
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE297yFfCCX4oA	lfcFlowTerminal	Electronics_Communicati on_Videx_6296_ITA:6296: 900483	Electronics_Communi cation_Videx_6296_ ITA:6296
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE297yFfCCX4bq	lfcFlowTerminal	Campanello:Campanello: 899197	Campanello: Campanello
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	0u6OM2TCP6Jh85ynA152Bi	lfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W:872073	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	0u6OM2TCP6Jh85ynA152A\$	lfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872154	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W

6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	0u6OM2TCP6Jh85ynA152AH	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872180	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKKM	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872794	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKKa	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872808	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKNK	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872856	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKRt	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873147	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKQF	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873155	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKSA	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873286	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKUq	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_RECESS ED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W : 873464	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W

6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWK3w	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_RECESS ED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873654	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKA1	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874189	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDk	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W : 874274	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDW	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874284	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKDu	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874292	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKCJ	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874335	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKrk	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874786	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWKvQ	IfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 875030	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W

6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6ovyhLPYyWK\$C	lfcFlowTerminal	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 875392	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W
-	-	0BcgCpMLb9V8Y3WP5HJGq0	lfcSystem	1	-
-	-	0BcgCpMLb9V8Y3WP5HJGot	lfcSystem	1	-
-	-	1kBkYSbiLE297yFfCCX3DX	lfcSystem	2	-
-	-	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi05y	lfcSystem	3	-
-	-	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi050	lfcSystem	4	-
-	-	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi03X	lfcSystem	5	-
-	-	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi03y	lfcSystem	6	-
-	-	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi03u	lfcSystem	7	-
-	-	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi036	lfcSystem	8	-
-	-	3MRAyzwIXDCAFrTGNdi0du	lfcSystem	9	-

Tabella 43 – raccolta delle istanze del modello elettrico 2x3 del calzaturificio utilizzando nomenclatura BIMvision

Piano	Gruppo	Guid	IfcEntity	Name	ObjectType
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbFr	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:969256	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6K\$	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:869117	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6IF	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:869197	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6JL	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:869165	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6IW	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:869218	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6IZ	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:869217	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6H5	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:869255	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU6H\$	IfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:869309	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZafRaplTwO	IfcFlowSegment	EAE KAP:Standard:968856	EAE KAP testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZafRaplTxd	IfcFlowSegment	EAE KAP:Standard:968935	EAE KAP testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZafRaplTxu	IfcFlowSegment	EAE KAP:Standard:968952	EAE KAP:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZafRaplT7h	IfcFlowSegment	EAE KAP testata:Standard: 968683	EAE KAP testata:Standard

1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplTu4	lfcFlowSegment	EAE KAP testata:Standard: 968708	EAE KAP testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplTyl	lfcFlowSegment	EAE KAP:Standard:969007	EAE KAP:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplTyv	lfcFlowSegment	EAE KAP:Standard:969017	EAE KAP:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplTz3	lfcFlowSegment	EAE KAP:Standard:969027	EAE KAP:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplTyf	lfcFlowSegment	EAE KAP testata:Standard: 969001	EAE KAP testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplTyi	lfcFlowSegment	EAE KAP testata:Standard: 969004	EAE KAP testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT5t	lfcFlowSegment	EAE KAM:Standard:968567	EAE KAM:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT61	lfcFlowSegment	EAE KAM:Standard:968577	EAE KAM:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT6B	lfcFlowSegment	EAE KAM:Standard:968587	EAE KAM:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT5n	lfcFlowSegment	EAE KAM testata:Standard: 968561	EAE KAM testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT5q	lfcFlowSegment	EAE KAM testata:Standard: 968564	EAE KAM testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT6i	lfcFlowSegment	EAE KAM:Standard:968620	EAE KAM:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT6s	lfcFlowSegment	EAE KAM:Standard:968630	EAE KAM:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT6Y	lfcFlowSegment	EAE KAM:Standard:968610	EAE KAM:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT6S	lfcFlowSegment	EAE KAM testata:Standard: 968604	EAE KAM testata:Standard
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZafRaplT6V	lfcFlowSegment	EAE KAM testata:Standard: 968607	EAE KAM testata:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1J8	lfcFlowTerminal	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA:6296:865034	Electronics_Communication_Videx_6296_ITA:6296

0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1L\$	lfcFlowTerminal	Campanello:Campanello:864957	Campanello:Campanello
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1xju81_wj5TxCbQm7fHNQG	lfcFlowTerminal	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore:901192	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwI2KB2CMjd1	lfcFlowTerminal	VE_Ventilation Unit_F_Brink_Ventilation Unit_Sonair:Sonair 30:892551	VE_Ventilation Unit_F_Brink_Ventilation Unit_Sonair:Sonair 30
0 - ARC Piano Terra	Corrente	22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbEw	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969319	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSO	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969378	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSP	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969379	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSN	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969389	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSK	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969390	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbDU	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969347	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	22Rc7vCbb7\$BP84wzeEbDP	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969348	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSU	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969380	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSV	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475:969381	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475

0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSL	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:969391	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7\$gJU61PSA	lfcFlowTerminal	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:969392	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwI2KB2CMXAx	lfcFlowTerminal	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:873981	M_Riflettore a muro - Esterno:230 V
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwI2KB2CMXEC	lfcFlowTerminal	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:873674	M_Riflettore a muro - Esterno:230 V
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwI2KB2CMXL7	lfcFlowTerminal	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:872961	M_Riflettore a muro - Esterno:230 V
0 - ARC Piano Terra	Corrente	3DI5kJaCHAC8kIADdnEtVP	lfcFlowTerminal	M_Riflettore a muro - Esterno:230 V:870660	M_Riflettore a muro - Esterno:230 V
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZUVX_	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:843708	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF8U	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841432	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF8Z	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841445	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF9u	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841406	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF7	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:842113	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HFuN	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:842449	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZUVXa	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 843686	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF_2	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 842564	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HF_9	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard:	M_Presa doppia:Standard

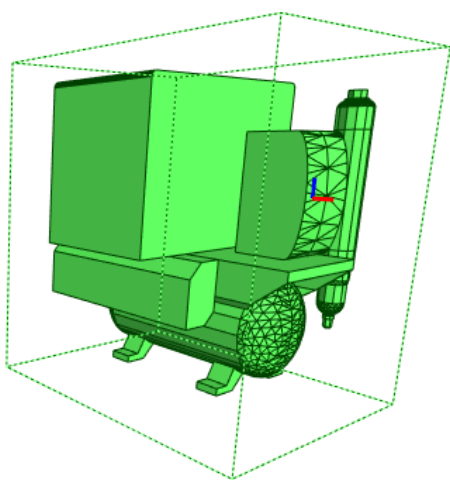
				842575	
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfEK	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 843474	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfF3	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 843397	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfZ3	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 842757	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$Hf5H	lfcFlowTerminal	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE: 841111	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$Hf5h	lfcFlowTerminal	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE: 841133	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfDE	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841608	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfPQ	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841756	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfTL	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:842003	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfAV	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 843238	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfCT	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 843099	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBCE1WY\$HfX6	lfcFlowTerminal	M_Presa doppia:Standard: 842880	M_Presa doppia:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwI2KB2CMXaC	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876106	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwI2KB2CMXav	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876159	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwI2KB2CMXc9	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876239	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT

0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwl2KB2CMXd1	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876167	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwl2KB2CMXhG	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:875926	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwl2KB2CMXs_	lfcFlowSegment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:875256	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwl2KB2CMYCT	lfcFlowFitting	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:877659	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwl2KB2CMYCV	lfcFlowFitting	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:877657	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwl2KB2CMX1L	lfcFlowFitting	M_Corpo tubo protettivo - Tipo T - PVC:Standard:874259	M_Corpo tubo protettivo - Tipo T - PVC:Standard
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1SR	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864473	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1SD	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864463	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1LP	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864923	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1OK	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864726	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1Pp	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864689	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU1RR	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864537	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU0W5	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864199	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU0WS	lfcFlowController	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864222	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo

0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU2_W	IfcElectric DistributionPoint	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:avanquadro trifase, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y:854114	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:avanquadro trifase
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZUSaY	IfcElectric DistributionPoint	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO:230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi:847584	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO:230 Volt
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZU0Zf	IfcElectric DistributionPoint	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y:864043	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:quadro secondario 400 V
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO_k8rKZUVWZ	IfcElectric DistributionPoint	M_Quadro elettrico generale contatore:Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi:843745	M_Quadro elettrico generale contatore: Contatore consumi elettrici
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L87PI\$	IfcSystem	1	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L87Pkg	IfcSystem	2	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L876Vy	IfcSystem	1,3,5	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872tY	IfcSystem	2,4,6	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872tO	IfcSystem	1	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872tK	IfcSystem	2	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872tG	IfcSystem	3	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872tF	IfcSystem	4	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872st	IfcSystem	6	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872sp	IfcSystem	5	-
-	-	1VFtD0Ba92runZK7L872sd	IfcSystem	8	-
-	-	3CxsZ7vnn2KB3BtsiP51Em	IfcSystem	1,3,5	-
-	-	3CxsZ7vnn2KB3BtsiP51Eh	IfcSystem	7,9,11	-

5.2. Commenti esportazione file IFC 4x3

Nella versione IFC 4x3 si hanno delle differenze con le entità attribuite nella versione precedente, e questo ha comportato una diversa classificazione anche in BIMvision. Anche in questa versione la catalogazione avviene secondo i livelli creati, tutti i componenti elettrici sono classificati nella sottocategoria “Corrente”, tranne che il contatore inserito nella sottocategoria “Sistema di acqua e fognatura” per via della sua entità “IfcFlowMeter” non è stato riconosciuto come componente elettrico dato che questa entità è definita sul sito internet di BuildingSmart in un capitolo diverso rispetto a quello dei componenti elettrici; anche i quadri sono stati inseriti in sottocategorie differenti ma nominate con lo stesso nome che risulta essere anche la loro entità IFC: “IfcDistributionBoard”, ed infine il campanello ed il citofono sono inserite in una sottocategoria separata denominata “Altri”.



Attivi	Tipo	Nome	Descrizione
☒	☒ IfcElectricAppliance	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniq...	
☒	☒ IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_TSN RPX:E-Line TSN ...	

Proprietà	Posizione	Classificazione	Relazioni																																						
<table><tr><th>Nome</th><th>Valore</th></tr><tr><td colspan="2">Element Specific</td></tr><tr><td>Guid</td><td>1xju81_wj5TxCbQm7R-INQG</td></tr><tr><td>IfcEntity</td><td>IfcElectricAppliance</td></tr><tr><td>Name</td><td>Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore:901192</td></tr><tr><td>ObjectType</td><td>Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore</td></tr><tr><td>PredefinedType</td><td>USERDEFINED</td></tr><tr><td>Tag</td><td>901 192,000</td></tr><tr><td colspan="2">Altro</td></tr><tr><td>Categoria</td><td>Attrezzatura meccanica</td></tr><tr><td>Famiglia</td><td>Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar</td></tr><tr><td>Famiglia e tipo</td><td>Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar: compressore</td></tr><tr><td>ID tipo</td><td>969 499,000</td></tr><tr><td>Tipo</td><td>compressore</td></tr><tr><td colspan="2">Altro</td></tr><tr><td>Categoria</td><td>Attrezzatura meccanica</td></tr><tr><td>Nome famiglia</td><td>Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar</td></tr><tr><td colspan="2">Dati</td></tr><tr><td>Stato</td><td>Nuovo</td></tr></table>				Nome	Valore	Element Specific		Guid	1xju81_wj5TxCbQm7R-INQG	IfcEntity	IfcElectricAppliance	Name	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore:901192	ObjectType	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore	PredefinedType	USERDEFINED	Tag	901 192,000	Altro		Categoria	Attrezzatura meccanica	Famiglia	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar	Famiglia e tipo	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar: compressore	ID tipo	969 499,000	Tipo	compressore	Altro		Categoria	Attrezzatura meccanica	Nome famiglia	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar	Dati		Stato	Nuovo
Nome	Valore																																								
Element Specific																																									
Guid	1xju81_wj5TxCbQm7R-INQG																																								
IfcEntity	IfcElectricAppliance																																								
Name	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore:901192																																								
ObjectType	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar:compressore																																								
PredefinedType	USERDEFINED																																								
Tag	901 192,000																																								
Altro																																									
Categoria	Attrezzatura meccanica																																								
Famiglia	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar																																								
Famiglia e tipo	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar: compressore																																								
ID tipo	969 499,000																																								
Tipo	compressore																																								
Altro																																									
Categoria	Attrezzatura meccanica																																								
Nome famiglia	Compressor-Dental_Operatory-Air_Techniques-AirStar																																								
Dati																																									
Stato	Nuovo																																								

Figura 75 – parametri dell’oggetto compressore visualizzati con BIMvision

Struttura IFC			
Attivi	Tipo	Nome	Descrizione
☒	Progetto	0001	
☒	Sito	Default	
☒	Edificio		
☒	Piano	0 - ARC Piano Terra	
☒	Corrente		
☒	Sistema di acqua e fognat...		
☒	IfcDistributionBoard	M_Pannello dei comandi apparecchiature e disp...	
☒	IfcDistributionBoard	M_Pannello dei comandi apparecchiature e disp...	
☒	IfcDistributionBoard	M_Pannello dei comandi apparecchiature e disp...	
☒	Altri		
☒	Piano	1 - ARC Piano Copertura	
☒	Corrente		

Figura 76 – catalogazione delle istanze del modello elettrico 4x3 calzaturificio in BIMvision

Così come per la versione IFC 2x3 i circuiti elettrici non si trovano in questa gerarchia, ma in un'altra separata che può essere visualizzata come spiegato precedentemente.

In questa versione si aggiunge nelle specifiche della singola entità una voce che nella versione IFC 2x3 non è presente, ovvero la voce “PredefinedType” nella quale sono riportati gli “enumeration” di ogni istanza, è quindi possibile caratterizzare meglio i componenti con la stessa entità, ad esempio distinguendo tra loro gli interruttori dai deviatori e le lampade a soffitto da quelle di emergenza, oppure come nel caso del contatore per mezzo del PredefinedType “ENERGYMETER” è possibile riconoscerlo come contatore dei consumi elettrici rispetto ad un contatore con funzione qualsiasi. Nelle due tabelle seguenti sono riepilogate tutte le istanze dei due modelli IFC 4x3 dell'abitazione e del calzaturificio con relativo IFCGUID ed altri elementi identificativi visualizzati per ogni componente su BIMvision.

Piano	Gruppo	Guid	IfcEntity	Name	ObjectType	PredefinedType
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2_UI\$nqJ1BRx cIEiuO9R_K	IfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:847169	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArpAr	IfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:847557	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArpA_	IfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:847566	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PApC\$	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847695	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PApCg	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847706	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroml	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847970	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAromT	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:847981	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroqu	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848200	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArovA	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848442	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroux	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848459	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroxT	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848557	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArozr	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848645	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAro_g	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848858	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroXU	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:848942	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroN_	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850318	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroMv	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850377	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroMU	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850414	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroPm	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850432	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroRt	lfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:850567	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroQU	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:850670	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroTr	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:850693	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroSf	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:850777	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroST	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:850797	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroUZ	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:850899	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroUB	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:850939	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAro0v	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:851017	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAro3Y	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:851090	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAro35	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:851125	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAro7F	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:851391	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAro6\$	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:851407	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1Kj6TPj z_0X84epL	lfcOutlet	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A:856310	M_Presa doppia:Pres bipasso 16A	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAro9W	lfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:851472	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroCS	lfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:851820	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroCA	lfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:851834	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PAroEP	lfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:851945	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjnE	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852030	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjpv	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852105	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjrf	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852249	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjtK	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852388	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjsT	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852461	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjuD	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852605	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjzk	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852766	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArj\$c	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:852886	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjWa	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:853076	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjWF	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:853119	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	26FPBKrY5BO gckN\$PArjZ\$	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:853135	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1Kj6TPj z_0X84fdY	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard:853441	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3qup_suRzClf h_Takxz2jE	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:853368	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1Kj6TPj z_0X84ern	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:856402	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1Kj6TPj z_0X84er2	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:856417	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
4 - ARC Piano Terra	Corrente	3zoK\$1Kj6TPj z_0X84euU	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Polo	M_Interruttori illuminazione:Polo	CONTACTOR

Finito				singolo:856637	singolo	
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84eva	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:856647	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fdC	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853487	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84ffs	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853589	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84ff6	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853605	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fgA	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853673	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fi5	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853798	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fk3	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:853920	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fGR	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854072	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fHS	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854143	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fMk	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854413	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fNC	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854511	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fRr	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854742	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fTC	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:854895	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fV6	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855013	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84f29	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855210	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj	lfcSwitchingDevice	M_Interruttori	M_Interruttori	SELECTORSWITCH

Piano Terra Finito		z_0X84f37		illuminazione:Tre vie:855268	illuminazione:Tre vie	
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84f6Y	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855425	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84f7s	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855509	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84f8h	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855560	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fAO	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855739	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fD3	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855904	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fD8	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855915	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84fEG	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:855987	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84emw	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:856089	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84ep1	IfcSwitchingDevice	M_Interruttori illuminazione:Tre vie:856290	M_Interruttori illuminazione:Tre vie	SELECTORSWITCH
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84h9P	IfcLightFixture	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V:863866	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3zoK\$1KJj6TPj z_0X84hCj	IfcLightFixture	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V:864014	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	3MRAyZwXDC AFrTGNdi04W	IfcLightFixture	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V:914628	M_Lampada a muro - Sostegno:150W - 230V	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	0X6osFZPH0H exKqve5p1yW	IfcLightFixture	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:865971	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V	SECURITYLIGHTING
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	0X6osFZPH0H exKqve5p1zy	IfcLightFixture	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:866031	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V	SECURITYLIGHTING
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWNjM	IfcLightFixture	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:880410	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V	SECURITYLIGHTING

4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKW G	IfcLightFixture	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875612	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKbP	IfcLightFixture	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875797	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKby	IfcLightFixture	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875824	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKcO	IfcLightFixture	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:875988	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKfx	IfcLightFixture	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:876087	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKhw	IfcLightFixture	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:876214	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	0BcgCpMLb9 V8Y3WP5HJG nq	IfcLightFixture	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno:897419	Simes_Plan_mono emission_Wall mounted:Esterno	POINTSOURCE
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE29 7yFfCCX3_S	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:904853	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGMENT
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE29 7yFfCCX3ws	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:905151	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGMENT
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE29 7yFfCCX3xE	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:905159	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGMENT
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE29 7yFfCCX25H	IfcJunctionBox	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:905304	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard	POWER
4 - ARC Piano Terra Finito	Corrente	1kBkYSbiLE29 7yFfCCX25J	IfcJunctionBox	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:905306	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard	POWER
4 - ARC Piano Terra Finito	Ifc Distribution Board	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWNeh	IfcDistributionBoard	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO:230 Volt,230 V, Singola Fase, 2 Cavi:880231	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO:230 Volt	CONSUMERUNIT
4 - ARC Piano Terra Finito	Sistema di acqua e fognatura	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWNi3	IfcFlowMeter	M_Quadro elettrico generale contatore:Contatore consumi elettrici,	M_Quadro elettrico generale contatore:Contatore consumi elettrici	ENERGYMETER

				230 V, Singola Fase, 2 Cavi:880463		
4 - ARC Piano Terra Finito	Altri	1kBkYSbiLE29 7yFfCCX4oA	IfcAudioVisual Appliance	Electronics_Communicati on_Videx_6296_ITA:6296: 900483	Electronics_Communi cation_Videx_6296_ITA :6296	SPEAKER
4 - ARC Piano Terra Finito	Altri	1kBkYSbiLE29 7yFfCCX4bq	IfcCommunications Appliance	Campanello:Campanello: 899197	Campanello: Campanello	USERDEFINED
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	0u6OM2TCP6J h85ynA152Bi	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_RECES SED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W:872073	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	0u6OM2TCP6J h85ynA152A\$	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W:872154	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	0u6OM2TCP6J h85ynA152AH	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W:872180	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKKM	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872794	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKKa	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872808	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKNK	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 872856	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKRt	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED:	POINTSOURCE

Intradosso				ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873147	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKQF	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873155	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKSA	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873286	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKUq	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873464	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWK3w	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 873654	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKA1	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874189	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKDk	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874274	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKD W	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874284	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKDu	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED:	POINTSOURCE

Intradosso				ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874292	LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKCJ	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874335	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWkrk	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 874786	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWKvQ	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 875030	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
6 - ARC Piano Primo Intradosso	Corrente	2wdtCCZYr6o vyhLPYyWK\$C	IfcLightFixture	Lighting_fixture_Cariboni_ CHARA_CEILING_ RECESSED:LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W: 875392	Lighting_fixture_ Cariboni_CHARA_ CEILING_RECESSED: LED ALLUMINIUM medium beam 25° 3000K 190lm 2W	POINTSOURCE
-	-	0BcgCpMLb9 V8Y3WP5HJG q0	IfcDistributionSystem	1	-	-
-	-	0BcgCpMLb9 V8Y3WP5HJG ot	IfcDistributionSystem	1	-	-
-	-	1kBkYSbiLE29 7yFrCCX3DX	IfcDistributionSystem	2	-	-
-	-	3MRayzwXDC AFrTGNdi05y	IfcDistributionSystem	3	-	-
-	-	3MRayzwXDC AFrTGNdi050	IfcDistributionSystem	4	-	-
-	-	3MRayzwXDC AFrTGNdi03X	IfcDistributionSystem	5	-	-
-	-	3MRayzwXDC AFrTGNdi03y	IfcDistributionSystem	6	-	-
-	-	3MRayzwXDC AFrTGNdi03u	IfcDistributionSystem	7	-	-
-	-	3MRayzwXDC AFrTGNdi036	IfcDistributionSystem	8	-	-

-	-	3MRayzwIXDC AFrTGNdi0du	IfcDistributionSystem	9	-	-
---	---	----------------------------	-----------------------	---	---	---

Tabella 44 – raccolta delle istanze del modello elettrico 4x3 dell’abitazione utilizzando nomenclatura BIMvision

Piano	Gruppo	Guid	IfcEntity	Name	ObjectType	PredefinedType
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITwO	IfcCableSegment	EAE KAP:Standard:968856	EAE KAP testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITxd	IfcCableSegment	EAE KAP:Standard:968935	EAE KAP testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITxu	IfcCableSegment	EAE KAP:Standard:968952	EAE KAP:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapIT7h	IfcCableSegment	EAE KAP testata:Standard: 968683	EAE KAP testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITu4	IfcCableSegment	EAE KAP testata:Standard: 968708	EAE KAP testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITyl	IfcCableSegment	EAE KAP:Standard:969007	EAE KAP:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITyv	IfcCableSegment	EAE KAP:Standard:969017	EAE KAP:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITz3	IfcCableSegment	EAE KAP:Standard:969027	EAE KAP:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITyf	IfcCableSegment	EAE KAP testata:Standard: 969001	EAE KAP testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapITyi	IfcCableSegment	EAE KAP testata:Standard: 969004	EAE KAP testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapIT5t	IfcCableSegment	EAE KAM:Standard:968567	EAE KAM:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapIT61	IfcCableSegment	EAE KAM:Standard:968577	EAE KAM:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapIT6B	IfcCableSegment	EAE KAM:Standard:968587	EAE KAM:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano	Corrente	3t8hSIhqHE8OZ afRapIT5n	IfcCableSegment	EAE KAM testata:Standard:	EAE KAM testata:Standard	BUSBARSEGMENT

Copertura				968561		
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZ afRapIT5q	IfcCableSegment	EAE KAM testata:Standard: 968564	EAE KAM testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZ afRapIT6i	IfcCableSegment	EAE KAM:Standard:968620	EAE KAM:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZ afRapIT6s	IfcCableSegment	EAE KAM:Standard:968630	EAE KAM:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZ afRapIT6Y	IfcCableSegment	EAE KAM:Standard:968610	EAE KAM:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZ afRapIT6S	IfcCableSegment	EAE KAM testata:Standard: 968604	EAE KAM testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	3t8hSlhqHE8OZ afRapIT6V	IfcCableSegment	EAE KAM testata:Standard: 968607	EAE KAM testata:Standard	BUSBARSEGMENT
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	22Rc7vCbb7\$B P84wzeEbFr	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969256	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU6K\$	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:869117	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU6IF	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:869197	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU6Jl	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:869165	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU6IW	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:869218	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU6IZ	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:869217	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU6H5	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:869255	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE

1 - ARC Piano Copertura	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU6H\$	IfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:869309	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Altri	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1J8	IfcAudioVisual Appliance	Electronics_ Communication_Videx _6296_ITA:6296: 865034	Electronics_ Communication_Videx _6296_ITA:6296	SPEAKER
0 - ARC Piano Terra	Altri	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1L\$	Ifc Communications Appliance	Campanello: Campanello:864957	Campanello:Campanello	USERDEFINED
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXaC	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876106	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGEMENT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXav	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876159	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGEMENT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXc9	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876239	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGEMENT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXd1	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:876167	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGEMENT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXhG	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:875926	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGEMENT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXs_	IfcCableCarrier Segment	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT:875256	Tubo protettivo con raccordi:Tubo protettivo EMT	CONDUITSEGEMENT
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1xju81_wj5TxCb Qm7fHNQG	IfcElectric Appliance	Compressor- Dental_Operatory- Air_Techniques- AirStar:compressore: 901192	Compressor- Dental_Operatory- Air_Techniques- AirStar:compressore	USERDEFINED
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMjd1	IfcElectric Appliance	VE_Ventilation Unit_F_Brink_Ventilatio n Unit_Sonair:Sonair 3 0:892551	VE_Ventilation Unit_F_Brink_Ventilation Unit_Sonair:Sonair 3 0	USERDEFINED
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMYCT	IfcJunctionBox	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:877659	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard	POWER
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMYCV	IfcJunctionBox	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard:877657	M_Corpo tubo protettivo - Tipo L - PVC:Standard	POWER
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMX1L	IfcJunctionBox	M_Corpo tubo protettivo - Tipo T - PVC:Standard:874259	M_Corpo tubo protettivo - Tipo T - PVC:Standard	POWER

0 - ARC Piano Terra	Corrente	22Rc7vCbb7\$B P84wzeEbEw	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX- 1475:969319	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSO	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969378	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSP	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969379	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSN	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969389	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSK	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969390	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	22Rc7vCbb7\$B P84wzeEbDU	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969347	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	22Rc7vCbb7\$B P84wzeEbDP	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969348	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSU	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969380	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSV	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969381	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSL	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969391	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	39OaxihTH3hw7 \$gJU61PSA	lfcLightFixture	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E- Line T5N RPX- 1475:969392	E_Lighting Fixture_F_T5N RPX:E-Line T5N RPX-1475	DIRECTIONSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXAx	lfcLightFixture	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:873981	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V	SECURITYLIGHTING
0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXEC	lfcLightFixture	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:873674	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V	SECURITYLIGHTING

0 - ARC Piano Terra	Corrente	1qj8LI6EnBkwL2 KB2CMXL7	IfcLightFixture	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V:872961	M_Lampada d'emergenza a muro:230 V	SECURITYLIGHTING
0 - ARC Piano Terra	Corrente	3DI5kJaCHAC8k lADdnEtVP	IfcLightFixture	M_Riflettore a muro - Esterno:230 V:870660	M_Riflettore a muro - Esterno:230 V	POINTSOURCE
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZUVX_	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:843708	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HF8U	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841432	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HF8Z	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841445	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HF9u	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841406	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFr7	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:842113	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFuN	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:842449	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZUVXa	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 843686	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HF_2	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 842564	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HF_9	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 842575	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFeK	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 843474	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFf3	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 843397	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFZ3	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 842757	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HF5H	IfcOutlet	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE: 841111	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HF5h	IfcOutlet	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE: 841133	M_Presa ad alto voltaggio:TRIFASE	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFDE	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841608	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFpQ	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:841756	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFtL	IfcOutlet	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A:842003	M_Presa doppia:Presa bipasso 16A	POWEROUTLET

0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFaW	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 843238	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFcT	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 843099	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	35BxsgYSj7vBC E1WY\$HFX6	IfcOutlet	M_Presa doppia:Standard: 842880	M_Presa doppia:Standard	POWEROUTLET
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1SR	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864473	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1SD	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864463	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1LP	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864923	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1OK	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864726	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1Pp	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864689	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU1RR	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864537	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU0W5	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864199	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Corrente	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU0WS	IfcSwitching Device	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo:864222	M_Interruttori illuminazione:Polo singolo	CONTACTOR
0 - ARC Piano Terra	Ifc Distribution Board	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU2_W	IfcDistribution Board	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:avanquadro trifase, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y:854114	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:avanquadro trifase	DISTRIBUTIONBOARD
0 - ARC Piano Terra	Ifc Distribution Board	0bn6uKh2L9RO _k8rKZUSaY	IfcDistribution Board	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 208 V MLO:230 Volt	DISTRIBUTIONBOARD

				MLO:230 Volt, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi:847584		
0 - ARC Piano Terra	Ifc Distribution Board	0bn6uKh2L9RO _k8rKZU0Zf	IfcDistribution Board	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:quadro secondario 400 V, 0 V/400 V, Tre Fase, 3 Cavi, Raccordo a Y:864043	M_Pannello dei comandi apparecchiature e dispositivi di illuminazione - 480 V MLO:quadro secondario 400 V	DISTRIBUTIONBOARD
0 - ARC Piano Terra	Sistema acqua e fognatura	0bn6uKh2L9RO _k8rKZUVWZ	IfcFlowMeter	M_Quadro elettrico generale contatore:Contatore consumi elettrici, 230 V, Singola Fase, 2 Cavi:843745	M_Quadro elettrico generale contatore:Contatore consumi elettrici	ENERGYMETER
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L87PI\$	IfcDistribution System	1	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L87Pkg	IfcDistribution System	2	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L876Vy	IfcDistribution System	1,3,5	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872tY	IfcDistribution System	2,4,6	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872tO	IfcDistribution System	1	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872tK	IfcDistribution System	2	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872tG	IfcDistribution System	3	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872tF	IfcDistribution System	4	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872st	IfcDistribution System	6	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872sp	IfcDistribution System	5	-	-
-	-	1VFtD0Ba92run ZK7L872sd	IfcDistribution System	8	-	-
-	-	3CxsZ7vnn2KB3 BtsiP51Em	IfcDistribution System	1,3,5	-	-
-	-	3CxsZ7vnn2KB3 BtsiP51Eh	IfcDistribution System	7,9,11	-	-

Tabella 45 raccolta delle istanze del modello elettrico 4x3 del calzaturificio utilizzando nomenclatura BIMvision

6. Conclusioni

Per arrivare a centrare l'obiettivo di questa ricerca è stata studiata l'attuale situazione legislativa in ambito di appalti pubblici sul territorio nazionale e le norme e standard internazionali che regolamentano l'utilizzo della tecnologia più avanzata per la gestione dell'intero processo edilizio, ovvero il Building Information Modeling. Esposto questo quadro generale, l'attenzione di questa approfondita analisi è stata posta su uno dei principi cardine dell'approccio BIM alla progettazione, si tratta dell'interoperabilità nello scambio di dati e di produzione dei modelli che viene garantita e sempre più migliorata quando i vari attori del processo edilizio seguono determinati standard e convenzioni, imprescindibili per rendere l'interscambio di informazioni comprensibile in qualsiasi parte del mondo ed interpretabile e leggibile da parte dei software dedicati indipendentemente dalla casa produttrice di questi ultimi. In particolare, lo standard di scambio più utilizzato nel settore della progettazione architettonica ed ingegneristica è il formato "IFC" prodotto dall'ente internazionale BuildingSMART e dal contributo fondamentale degli addetti ai lavori che si sono profusi nel costante aggiornamento operativo di questo standard; queste continue modifiche ed integrazioni hanno dato il via a varie versioni dell'IFC, per questo come fase preliminare a quella dei casi studio dal sito di BuildingSMART International nella sezione riguardo la versione IFC 2x3 e in quella della versione IFC 4x3 sono state raccolte le informazioni che descrivessero diversi oggetti allo scopo di verificare che con l'implementazione di una nuova versione lo scambio di informazioni fosse stato effettivamente ottimizzato e che quindi tutto il lavoro impiegato per migliorare la struttura dell'IFC avesse portato a risultati concreti. In effetti questa verifica ha dato esito positivo, in quanto grazie all'analisi di due casi studio sugli impianti elettrici di due edifici, uno a destinazione residenziale ed uno a destinazione produttiva, è stato evidenziato concretamente come nella versione IFC 4x3 le istanze dei modelli prodotti mantenessero un'entità IFC più affine con quelle che erano le loro caratteristiche, mentre nella versione IFC 2x3 le entità venivano riclassificate perdendo la loro caratterizzazione. Si è potuto evidenziare anche come

gli elenchi di proprietà da associare agli oggetti nella versione IFC 4x3 fossero più ricchi di informazioni e dettagliati, con ancora più elenchi pensati specificamente per il singolo sotto-tipo di ogni entità IFC, rispetto a quelli già presenti nella versione IFC 2x3. La scelta di analizzare due casi studio facenti riferimento ad impianti elettrici di edifici con destinazioni d'uso differenti ha permesso di portare come esempio quante più informazioni possibili a sostegno del fatto che la classificazione dello standard IFC fosse migliorata nella nuova versione e si è potuto verificare quali sono i possibili miglioramenti e soluzioni tecniche da implementare nei software di modellazione BIM per coordinare al meglio le fasi della progettazione e per ottenere dei modelli informativi che contengano il maggior numero di informazioni precise e dettagliate al fine di poterli utilizzare come riferimento per le successive fasi di costruzione e di manutenzione dell'opera. Alla luce di quanto argomentato si può affermare che l'ambiente OpenBIM risulta essere un ottimo strumento per la gestione efficiente dei processi che coinvolgono tutti gli aspetti del mondo delle costruzioni del presente con la prospettiva di adeguarsi ai cambiamenti e rendere sempre più efficace l'attività delle figure professionali nel futuro.

SITOGRAFIA

- [1] <https://www.01building.it/le-figure-professionali-bim-profilo-e-certificazioni/>
- [2] <https://www.gazzettaufficiale.it/dettaglio/codici/contrattiPubblici>
- [3] <https://biblus.acca.it/confronto-vecchio-e-nuovo-codice-appalti-la-tabella-di-raffronto-articolo-per-articolo/>
- [4] https://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2023_0036_A_I.htm#I.7
- [5] <https://biblus.acca.it/notizie/contenuti-della-progettazione-le-modifiche-del-correttivo-all-articolo-41/>
- [6] https://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2023_0036_A_I.htm#I.9
- [7] <https://www.autodesk.com/solutions/bim-levels-of-development>
- [8] <https://www.thenbs.com/knowledge/level-of-detail-lod-and-digital-plans-of-work>
- [9] <https://4mgroup.it/blog/i-lod-del-bim-spiegati-bene>
- [10] <https://www.ibimi.it/ifc-cose-e-come-e-fatto/>
- [11] <https://www.buildingsmartitalia.org/standard/>
- [12] <https://www.ibimi.it/flusso-di-lavoro-openbim-una-panoramica/>
- [13] <https://www.buildingsmartitalia.org/ifc-4-3-approvato-come-standard-finale/>
- [14] <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/ifc-release-notes/>
- [15] <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/content/introduction.htm>

-
- [16] <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/content/scope.htm>
- [17] <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/FINAL/HTML/>
- [18] <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4x3/HTML/>
- [19] <https://www.normaelettrica.it/norma-cei-64-8.html>
- [20] <https://nt24.it/2017/06/i-cavi-cpr/>
- [21] <https://help.autodesk.com/view/RVT/2025/ITA/?guid=GUID-15CB90E5-B47A-4B44-9903-1723848DEC71>
- [22] <https://help.autodesk.com/view/RVT/2025/ITA/?guid=GUID-8BB35A3A-475A-4FE0-99C0-B01054EE0F2A>
- [23] <https://bimvision.eu/>
- [24] <https://www.baldassaricavi.it/products/fs17/>
- [25] <https://elettricomagazine.it/normative-impianti/impianto-elettrico-livello-1-dotazioni-impiantistiche/>
- [26] <https://technical.buildingsmart.org/resources/ifcimplementationguidance/ifc-guid/>